ISSN 0513-1634

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 128

Ялта 2018

12+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 128

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)
Н.А. Багрикова (Ялта, Россия)
Е.Б. Балыкина (Ялта, Россия)
С.М. Бебия (Сухум, Абхазия)
В.М. Горина (Ялта, Россия)
Т.Б. Губанова (Ялта, Россия)
Н.Б. Ермаков (Ялта, Россия)
О.А. Ильницкий (Ялта, Россия)
В.П. Исиков (Ялта, Россия)
Н.Н. Карпун (Сочи, Россия)
З.К. Клименко (Ялта, Россия)
О.Е. Клименко (Ялта, Россия)
В.П. Коба (Ялта, Россия)
В.В. Корженевский (Ялта, Россия)
О.И. Коротков (Ялта, Россия)
И.В. Костенко (Ялта, Россия)
А.Н. Кузнецов (Москва, Россия)
Н.В. Лебедева (Мурманск, Россия)
И.В. Митрофанова (Ялта, Россия)
О.В. Митрофанова (Ялта, Россия)
Н.Е. Опанасенко (Ялта, Россия)
А.Е. Палий (Ялта, Россия)
А.П. Серегин (Москва, Россия)
А.В. Смыков (Ялта, Россия)
К. Таммасири (Бангкок, Таиланд)
В.В. Титок (Минск, Беларусь)
С.В. Шевченко (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 128

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. Shchevchenkko (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

© FSFIS «NBG – NSC», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Дендрология
Плугатарь Ю.В., Герасимчук В.Н.
История интродукции и современное состояние дуба пробкового (*Quercus suber* L.) в Никитском ботаническом саду…… 9
Чураков Б.П., Чураков Р.А.
Изучение санитарного состояния дубрав Ульяновской области…….. 15
Декоративное садоводство
Багрикова Н.А., Чичканова Е.С.
Морфологические особенности семян представителей рода *Mammillaria* Haw. семейства Cactaceae Juss. коллекции Никитского ботанического сада…… 22
Абрамова Л.М., Жигунов О.Ю., Анищенко И.Е.
Декоративные многолетние растения для создания теневого сада…….. 32
Цветоводство
Клименко З.К., Зыкова В.К.
Ассортимент садовых роз для вертикального озеленения на Южном берегу Крыма…….. 37
Плугатарь С.А., Голубкина Н.А., Молчанова А.В., Клименко З.К., Науменко Т.С.
К вопросу устойчивости окраски лепестков розы к воздействию солнечного света……. 47
Улановская И.В.
К вопросу комплексной оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. при культивировании в условиях Южного берега Крыма…… 55
Солтани Г.А., Гуланян Т.А., Кирия И.В., Маляровская В.И., Азнаурова Ж.У.
Значимые признаки для определения сортовой принадлежности камелии японской (*Camellia japonica* L.)…… 62
Агроэкология
Орёл Т.И.
Влияние удобрений на рост и продуктивность эфиромасличных и лекарственных растений в Крыму…… 70
Биохимия растений
Коротков О.И., Шевчук О.М., Шатко В.Г., Тимашова Л.А., Феськов С.А.
Некоторые биохимические характеристики *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn……. 76
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., Сойко В.В.
Влияние эфирного масла мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) на психофизиологическое состояние и показатели сердечно-сосудистой системы пожилых людей…….. 84
Экология
Ильницкий О.А.
Зависимость интенсивности фотосинтеза *Viburnum tinus* L. от факторов внешней среды, температуры листьев, транспирации и их изменение в ходе вегетации в условиях Южного берега Крыма (ЮБК)…… 92

Корсакова С.П.
Анализ временной изменчивости характеристик термического режима на Южном берегу Крыма …….. 100
Защита растений
Трикоз Н.Н., Исиков В.П.
Сезонное развитие важнейших вредителей и возбудителей болезней в парках Крыма…….. 111
Южное плодоводство
Смыков А.В., Иващенко Ю.А., Федорова О.С.
Влияние климатических условий Южного берега Крыма на урожайность интродуцированных сортов персика Амберголд и Голден……... 122
Бабинцева Н.А.
Особенности роста и развития деревьев яблони (Malus domestika Borkh.) при высокой плотности посадки в Крыму…….. 128
Хохлов С.Ю., Панюшкина Е.С., Мельников В.А.
Оценка показателей качества плодов зизифуса ……. 133
Мязина Л.Ф., Губанова Т.Б.
Влияние некоторых климатических факторов на урожайность маслины европейской (*Olea europaea* L.) ……... 136
Флора и растительность
Плугатарь Ю.В., Корженевский В.В., Папельбу В.В.
Анализ экологической валентности скальнодубовых фитоценозов в Горном Крыму на разных стадиях рекреационной дигрессии…… 143
Правила для авторов……... 149

CONTENTS

Dendrology
Plugatar Yu.V., Gerasimchuk V.N.
The history of introduction and present state of cork oak (*Quercus suber* L.). in the Nikita Botanical Gardens……. 9
Churakov B.P., Churakov R.A.
The study of sanitary state of oak groves of Ulyanovsk region……... 15
Horticulture
Bagrikova N.A., Chichkanova E.S.
Morphological features of seeds of the genus *Mammillaria* Haw. representative's family Cactaceae Juss. of the Nikitsky Botanical Gardens' collections…….. 22
Abramova L.M., Zhigunov O.Y., Anishchenko I.E.
Decorative perennial plants for creation of shadow garden……. 32
Floriculture
Klimenko Z.K., Zykova V.K.
Garden roses assortment for wall gardening on the Southern Coast of the Crimea…… 37
Plugaratar S.A., Golubkina N.A., Molchanova A.V., Klimenko Z.K., Naumenko T.S.
To the issue of color stability of rose petals to the influence of sunlight……. 47
Ulanovskaya I.V.
To the issue of a comprehensive assessment of cultivars of Hemerocallis × hybrida Hort. when cultivated in the Southern Coast of the Crimea…… 55
Soltani G.A., Gulanyan T.A., Kiriya I.V., Malyarovskaya V.I., Aznaurova Z.U.
Valuable features for determination of cultivar identity of japanese camellia (*Camellia japonica* L.)……. 62
Agroecology
Oryol T.I.
The influence of fertilizers on growth and productivity of essential oil and medicinal plants in the Crimea……. 70
Plant Biochemistry
Korotkov O.I., Shevchuk O.M., Shatko V.G., Timashova L.A., Feskov S.A.
Some biochemical characteristics of Prangos trifida (Mill.) Herrnst. & Heyn…… 76
Human's Phytorehabilitation
Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Batura I.A, Bekmambetov T.R., Melikov F.M., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.V., Soiko V.V.
Effects of peppermint essential oil of menthol-menthone chemotype (Udaichanka cultivar) on psycho-emotional state and indicators of the cardiovascular system of the elderly…….. 84
Ecology
Ilnitsky O.A.
Dependence of photosynthesis intensity in Prunus laurocerasus L. leaves from environmental factors, leaf temperature, transpiration and their change during the growing season……. 92
Korsakova S.P.
Analysis of the temporal variability of characteristic of thermal regime on the Southern Coast of the Crimea…….. 100

Plant Protection
Trikoz N.N., Isikov V.P.
Seasonal development of the most important pests and pathogens in the Crimean parks……. 111
Southern Horticulture
Smykov A.V., Ivashchenko J.A., Fedorova O.S.
Influence of climatic conditions of the Southern Coast of the Crimea on yield capacity of introduced peach cultivars Ambergold and Golden…….. 122
Babintseva N.A.
Features of growth and development of apple trees (Malus domestika Borkh.) with a high density of planting in the Crimea……. 128
Khokhlov S.U., Panyushkina E.S., Melnikov V.A.
Evaluation of qualitative indicators for zizyphus fruits……... 133
Myazina L.F., Gubanova T.B.
The effect of some climatic factors on European olive (Olea europaea L.) crop yield 136
Flora and Vegetation
Plugatar Yu.V., Korzhenevsky V.V., Papelbu V.V.
Analysis of ecological valence of sessile oak phytocenoses in the Mountainous Crimea at different stages of recreational digression ……. 143
Instructions for Authors …….. 149

ДЕНДРОЛОГИЯ

УДК 582.632.2:631.529(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.01

ИСТОРИЯ ИНТРОДУКЦИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДУБА ПРОБКОВОГО (*QUERCUS SUBER* L.) В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Юрий Владимирович Плугатарь, Владимир Николаевич Герасимчук

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

Дана характеристика исторических этапов интродукции *Quercus suber* L. на юге России. Проведена оценка дендрометрических параметров *Quercus suber* коллекции Арборетума Никитского ботанического сада, описаны экологические особенности. Выделены наиболее великовозрастные экземпляры *дуба пробкового* в Арборетуме Никитского ботанического сада.

Ключевые слова: *Quercus suber* L.*; интродукция; дендрометрические параметры; биоэкологическая оценка; морфологические признаки*

Введение

В последние годы на Южном берегу Крыма (ЮБК) отмечается заметная активизация зеленого строительства. Наряду с реконструкцией, улучшением состояния и увеличением разнообразия видового состава существующих парков значительно расширились работы по проектированию и созданию новых садово-парковых объектов.

При проектировании и формировании парков, отдельных парковых территорий в условиях ЮБК в ландшафтном дизайне необходимо активно использовать вечнозеленые деревья, при этом стремиться подбирать видовой состав, обеспечивающий формирование долговечных садово-парковых композиций. В условиях нижнего пояса ЮБК особое значение имеет использование декоративных растений не требовательных к влаге и плодородию почвы. Это повышает технологическую эффективность формирования парковых сообществ, увеличивает их устойчивость к действию неблагоприятных факторов и возможности реализации и длительности поддержания декоративно-эстетических свойств структурных элементов парковых композиций.

На протяжении более двухсот лет и в настоящее время Арборетум Никитского ботанического сада (НБС) является экспериментальной базой интродукционного испытания и последующего размножения древесно-кустарниковых растений для их дальнейшего широкого использования в формировании культурных ландшафтов ЮБК [9]. Для формирования долговечных садово-парковых композиций на ЮБК определенный интерес представляет расширение использования в зеленом строительстве дуба пробкового (*Quercus suber* L.) и дуба пробкового западного (*Quercus suber* subsp. *occidentalis* (Gay) A.Camus), впервые интродуцированных в России в 1819 году в НБС. Области происхождения *Q. suber* - Средиземноморье (Португалия, Испания, юг Франции, Корсика, Сардиния, Италия, Алжир, Марокко, Тунис), *Q. suber* subsp. *occidentalis*, отличающийся от *Q. suber*, главным образом, двухгодичным созреванием желудей, в естественных условиях произрастает в Португалии и на Северо-западе Марокко [10].

Условия южного побережья полуострова, характеризующиеся умеренно-теплым средиземноморским типом климата с преобладанием осенне-зимних осадков и засушливым летним периодом [5], подходят для культивирования дуба пробкового в Крыму. По данным В.Г. Воинова [1] *Q. suber* в первой половине XX в. довольно часто встречался в парках от Фороса до Алушты в виде рощ, аллей, групп, иногда солитеров. В настоящее время вековые деревья *Q. suber* произрастают в парках в виде групповых посадок и единично в Кастрополе, Симеизе, Алупкинском и Массандровском парках, Мисхоре, Ореанде, Ялте, Гурзуфе, Артеке и Алуште, а молодые экземпляры встречаются в основном на частных территориях.

Цель исследований – выявление особенностей интродукции *Q. suber* на основе анализа его морфометрических характеристик в условиях Никитского ботанического сада.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись экземпляры *Q. suber* коллекционных насаждений Арборетума НБС. Изучали дендрометрические характеристики в условиях двух парков (Нижнего и Монтедора). Анализ особенностей культивирования *Q. suber*. в Крыму проведен на основе архивных материалов, литературных данных и результатов дендрологической инвентаризации Арборетума НБС (2012-2017 гг.).

Оценка жизненного состояния растений проводилась по методике Г.В. Куликова по 5-балльной шкале: 5 – растение не повреждено вредителями и болезнями, не имеет сухих ветвей, сохраняет естественную форму ствола и кроны, ежегодно цветет и плодоносит; 4 – растение имеет сухие ветви, ежегодно цветет и плодоносит, повреждено вредителями; 3 – растение имеет сухие ветви, цветет, но не плодоносит, повреждено вредителями и болезнями, не имеет естественной формы ствола и кроны; 2 – растение имеет сухие ветви, поражено вредителями и болезнями, не имеет естественной формы ствола и кроны; 1 – растение, усыхающее в надземной части [7].

В качестве критериев оценки морфометрических характеристик дерева использовались: высота, диаметр ствола и жизненное состояние. Высоту деревьев определяли с помощью высотомера “Criterion RD 1000”; диаметр ствола или стволов у многоствольных деревьев – с помощью мерной вилки “Haglof”.

Результаты и их обсуждение

Дуб пробковый (*Quercus suber*) – вечнозеленое дерево высотой 15-20 м, с диаметром ствола до 1-2 м. Кора ствола и ветвей с толстым пробковым слоем; молодые побеги и почки покрыты густым войлочным желтовато-серым опушением. Листья на черешках длиной 1-1,5 см, овальные или удлинённо-овальные, длиной 3-7 см и шириной 1,5-3,5 см, цельнокрайние или с небольшими острыми зубцами, сверху блестящие тёмно-зелёные, снизу густо серо-опушённые, кожистые. Период цветения – май. Жёлуди по одному-три, на короткой плодоножке, длиной 1-2 см, созревают на 1-2 год, удлинённо-овальные длиной до 3 см и до 1,5 см в диаметре, окружены опушенной плюской [8].

На протяжении сотен лет *Q. suber* является незаменимым источником натуральной пробки. Уже Теофраст знал, что его кора после снятия с дерева быстро нарастает вновь. Древние римляне (Варрон и Колумелла) рекомендовали пробку для пчелиных ульев. Исидор Севильский считал пробку удобной для облегчения плавания. В 1667 г. Роберт Гук в Лондоне дал изображение строения пробки, сравнивая его с пчелиными сотами. В это же, примерно, время начинается довольно широкое использование пробки для герметической закупорки бутылок с вином. Инициативу этого мероприятия приписывают хранителю винного погреба аббатства Гантвиллер

(между 1670-1715 гг.). Предметом мировой торговли пробка становится лишь в 40-х годах XIX в., когда Франция захватила Алжир, после чего были постепенно втянуты в сферу мирового оборота обширные пробковые леса северного побережья Африки, сначала Алжира, затем Туниса и Марокко [6].

Разведение *Q. suber* в России было начато в НБС. Желуди выписывались из-за границы несколько раз. В 1816 и 1817 гг. были получены желуди из Франции (Прованс), которые оказались невсхожими. Но посев желудей, полученных в 1819 г. из Португалии, дал удовлетворительные результаты. В 1823 г. Х.Х. Стевен в своем отчете сообщает: «важнейшее для здешнего края приобретение есть пробочный дуб, коего коры ничем заменить нельзя. Теперь около 200 дубков посажены на место, они довольно хорошо растут и на многих уже является кора пробочная».

Н.А. Гартвис в отчете 1835 г. сообщает: «некоторые дубки, выращенные из семян, полученных из Лиссабона, начали давать желуди, которые посеяны и вышли так, что полезное дерево сие ныне совершенно присвоено полуденной Тавриде. Некоторые вариететы оного же выписаны мною из Прованса, растут равно хорошо, как и португальские» [1].

Таким образом, старые пробковые дубы НБС в основном выращены из желудей, полученных непосредственно из мест естественного произрастания вида, главным образом, из Португалии и в меньшем количестве из Франции. Начиная с XIX в., Никитский сад был источником посадочного материала пробкового дуба на Кавказ (Сухуми, Зугдиди, Кутаиси, Гагры). Из растений, выращенных в НБС, происходят старые пробковые дубы (посадки 1830 г.) в Синопе и Агудзерской роще около Сухуми. В 1929-1949 гг. были заложены новые экспериментальные плантации *Q. suber* в Сочи, Абхазии (Хоста, Сухум, Гагры, Кутаиси, Очамчира), Азербайджане (Ленкорань), Туркмении (Копет-Даг). Многолетние интродукционные испытания в данных регионах позволили сделать вывод, что наиболее перспективной для заготовки пробки является прибрежная зона города Сочи и Республики Абхазия [4, 6].

Согласно архивным материалам, пополнение генофонда *Q. suber* в Арборетуме НБС проводилось в несколько этапов. Формирование рощи на куртине № 95 началось при Х.Х. Стевене в 1824 г., когда было высажено 18 деревьев 5-летними сеянцами, полученными из семян 1819 г. Деревья были высажены рядами, по схеме 3,5х3,5 м. Первый сбор желудей был произведен в 1835 г. [6]. В 1914 г. была проведена капитальная реконструкция рощи путем посадки 30 экземпляров 2-летних сеянцев, в 1939 г. высажен один 4-летний саженец, затем в 1968 г. была произведена подсадка 9 экземпляров 2-летних сеянцев. В 1824 г. также было высажено 5 саженцев дуба пробкового в Нижнем парке Арборетума НБС на куртину № 85. В начале 1960-х годов в парке Монтедор была высажена роща *Q. suber* на куртине № 233, где в настоящее время произрастает 61 дерево. В результате проведенной в 2017 г. дендрологической инвентаризации, было установлено, что в роще дуба пробкового (куртина № 95) произрастает 13 деревьев посадки 1824 г. и 19 деревьев посадки 1914 г.; на куртине № 85 сохранилось 2 дерева посадки 1824 г. Также установлено, что на куртине № 95 произрастает 5 экз. *Q. suber* самосевного происхождения, высотой 1,8-3,5 м и диаметрами стволов 5-8 см., точный возраст которых не известен, но анализируя морфометрические параметры деревьев ранних посадок, можно предположить, что их возраст составляет 35-40 лет. Таким образом, возрастная структура деревьев *Q. suber* в коллекции НБС распределилась следующим образом: 1819/1824 гг. (посев/посадка) – 13,51%, 1912/1914 гг. – 17,11%, 1935/1939 гг. – 1,0%, 1960 г. – 55,76%, 1966/1968 гг. – 8,11%, самосев (35-40 лет) – 4,51% (рис. 1). В коллекции НБС преобладают деревья *Q. suber* посадки начала 1960-х годов. В целом возрастную структуру *Q. suber* в НБС можно разделить на три группы: 50, 100 и 200 лет. Дендрометрические и жизненные

параметры деревьев трех возрастных групп отражены в таблице 1. К настоящему времени можно считать выпавшими деревья, произраставшие ранее в Нижнем парке на куртине № 76 (1 экз. – прививка 1834 г. на *Quercus pubescens* Willd.) и в Приморском парке на куртине № 171 (2 экз. – посев 1972 г., посадка 1975 г.).

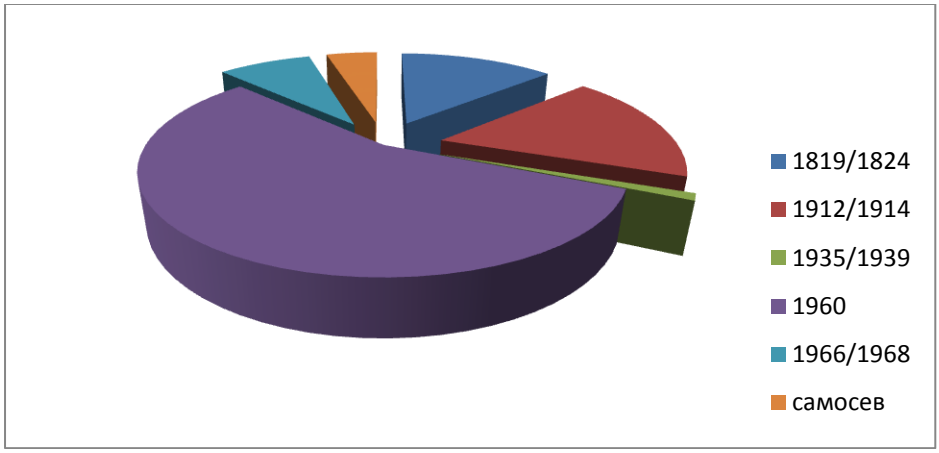


Рис. 1 Возрастная структура деревьев *Q. suber* в коллекции НБС.

Таблица 1

Параметры деревьев *Q. suber* в трех возрастных категориях

Параметры		50 лет	100 лет	200 лет
Высота дерева, м	ср.	5,9	7,2	13,0
	max	11,0	10,5	19,0
	min	2,4	3,5	9,0
Диаметр ствола, см	ср.	15,9	20,0	50,3
	max	45,0	28,0	82,0
	min	6,0	9,0	37,0
Состояние, баллы	ср.	2,8	3,3	4,0

В результате проведенных исследований установлено, что в настоящее время в Арборетуме НБС произрастает 111 экземпляров *Q. suber*. Следует отметить, что в 1993 г. в каталоге дендрологической коллекции Арборетума было указано 50 деревьев [3]. Скорее всего, в него не вошли данные по парку Монтедор. К настоящему времени в Нижнем парке Арборетума НБС, на куртине № 95 сохранилась роща дуба пробкового площадью 0,04 га. Старейшие деревья посадки 1824 года расположены на куртинах № 85 (2 экз.) и № 95 (13 экз.). Наибольшую высоту имеет дерево на куртине № 85 – 19,0 м; наибольший диаметр ствола – дерево на куртине № 95 – 82,0 см. Средняя высота деревьев *Q. suber* составила 6,96 м, средний диаметр ствола – 20,8 см. В то же время, средняя высота деревьев в Нижнем парке составила 8,1 м, в парке Монтедор - 6,0 м, средний диаметр ствола – 26,4 и 16,5 см, соответственно, жизненное состояние – 3,4 и 2,8 балла, соответственно (табл. 2). В условиях естественного произрастания некоторые экземпляры достигают высоты до 20 м и диаметра у основания до 2 м [6].

Таблица 2

Параметры деревьев *Q. suber* в Нижнем парке и парке Монтедор НБС

Параметры		Нижний парк	Парк Монтедор
Высота дерева, м	ср.	8,1	6,0
	max	19,0	11,0
	min	1,8	2,5
Диаметр ствола, см	ср.	26,4	16,5
	max	82,0	45,0
	min	5,0	6,0
Состояние, баллы	ср.	3,4	2,8

Снятие пробки в Арборетуме НБС проводилось несколько раз с большинства деревьев посадки 1824 г. Первое снятие пробки было произведено в 1889 г. на восьми деревьях, произрастающих на куртине № 95 в Нижнем парке. При этом было произведено испытание способа «Капграна», состоящего в том, что кора, отделенная от ствола, вновь укрепляется на своем месте посредством проволоки и оставляется на дереве в течение трех месяцев, пока она не высохнет и на стволе не образуется первый слой новой коры. Кора была отделена в конце июня, а окончательно снята в начале ноября. Впоследствии было установлено, что новая кора была гладкая, эластичная, с небольшим числом трещин.

Последний раз в НБС пробка была снята под руководством Э.Э. Керна в июне 1928 г.; по его отзыву пробка с некоторых дубов оказалась высокого качества, не уступающая пробке с родины пробкового дуба [1].

Общеизвестно, что эдафические факторы оказывают непосредственное влияние на рост, состояние и долговечность растений, а при благоприятных климатических условиях являются решающими в интродукции [2]. В НБС *Q. suber* произрастает на почвах, сформировавшихся на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев, слабогумусированных, среднескелетных. В условиях естественного произрастания почвообразующими породами чаще всего являются песчаники, гнейсы, кристаллические сланцы и граниты. *Q. suber* хорошо развивается на дренированных почвах легкого механического состава. Худшими для него являются сильнокарбонатные почвы с тяжелым механическим составом. По отношению к температурному режиму дуб пробковый является термофильным растением, но взрослые деревья выдерживают без повреждений кратковременное понижение температуры воздуха до – 15˚С, сеянцы – до – 8˚С. *Q. suber* относится к светолюбивым и относительно засухоустойчивым (ксеромезофит) видам растений, но в условиях НБС лучше развивается при летнем поддерживающем поливе [1].

Проведенные нами исследования позволили определить жизненное состояние *Q. suber* в коллекции Арборетума НБС. В целом преобладают деревья, находящиеся в удовлетворительном состоянии (3 балла) – 70,3%. На деревья в хорошем (4 балла) и неудовлетворительном (2 балла) состояниях приходится соответственно – 19,8 и 9,9% (рис. 2). При этом более высокие жизненные показатели имеют деревья, высаженные в 1824 г. в Нижнем парке Арборетума на куртинах (№ 85 и 95), с режимом регулярного полива и рыхления почвы в летний период. Последующие подсадки на куртине № 95 осуществлялись по уплотненной схеме и прореживание не проводилось, поэтому более молодые экземпляры *Q. suber* имеют удовлетворительные жизненные показатели. На относительно хорошее жизненное состояние дубов на куртине № 95 указывает присутствие деревьев самосевного происхождения.

В парке Монтедор на куртине № 233 *Q. suber* произрастает на крутом склоне южной экспозиции без орошения. Деревья в июле 2011 г. были повреждены верховым

пожаром. В последующие годы из спящих почек, защищенных толстым пробковым слоем, образовались многочисленные порослевые побеги и все деревья *Q. suber* восстановились. Но жизненное состояние 51 экземпляра оценивается в 2.8 балла.

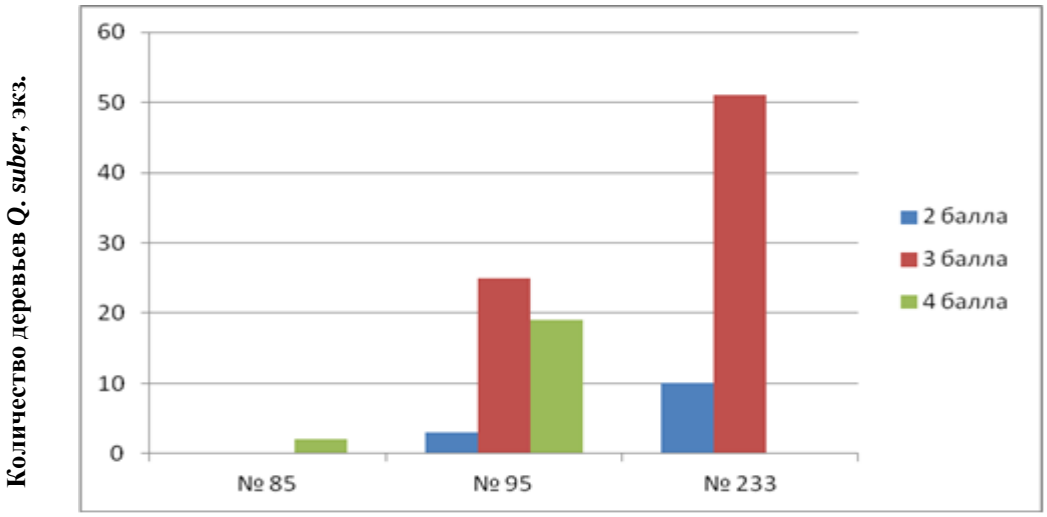


Рис. 2 Параметры жизненного состояния *Q. suber* в Арборетуме НБС (2017 г.)

Заключение

В результате анализа литературных данных установлено, что *Q. suber* в России был впервые интродуцирован Никитским ботаническим садом в 1819 г. За 200-летнюю историю *Q. suber* был введен в культуру не только по всему Южнобережью Крыма, но и во влажные субтропики Кавказа. В парках ЮБК *Q. suber* произрастает в основном в виде небольших рощ и групповых посадок, сформированных еще в середине XIX века. Старейшими в России являются 15 деревьев посадки 1824 г., произрастающие в Нижнем парке НБС на куртинах № 85 и № 95. Наибольшая высота дерева составляет 19 м, наибольший диаметр ствола – 82 см. В настоящее время в Арборетуме НБС произрастает 111 разновозрастных экземпляров дуба пробкового. Средняя высота деревьев *Q. suber* составила 6,96 м, средний диаметр ствола – 20,8 см. Сравнительный анализ дендрометрических параметров и общего жизненного состояния деревьев в разных условиях произрастания показал, что для успешной интродукции в условиях сухих субтропиков ЮБК необходим регулярный полив и рыхление почвы. Деревья *Q. suber*, произрастающие в Арборетуме НБС, имеют важное значение для сохранения великовозрастных интродуцентов. Для их сохранения необходимо регулярно проводить мониторинг состояния и комплекс агротехнических мероприятий. С позиции декоративного садоводства *Q. suber* полифункционален и может быть использован при формировании незагущенных рощ, аллей, групп и солитеров.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 14-50-00079.

Список литературы

1. *Воинов Г.В.* Дуб пробковый // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1939. – Т. 22, вып. 2. – С. 61-67.

2. *Казимирова Р.Н.* Лесорастительные свойства почв Арборетума Никитского ботанического сада и факторы, лимитирующие рост интродуцентов. – Ялта, 2000. – 54 с.

3. Каталог дендрологической коллекции Арборетума Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта: Никитский ботанический сад, 1993. – 83 с.

4. Наставление по выращиванию и эксплуатации пробкового дуба. – Сочи: СНИОССЛЛХ, 1973. – С. 24.

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

6. *Правдин Л.Ф.* Пробковый дуб и его разведение в СССР. – М.-Л.: Из-во АН СССР, 1949. – 268 с.

7. *Прокофьева Е.А.* Некоторые аспекты эколого-биологического состояния деревьев Алупкинского парка // Современные научные исследования в садоводстве. – 2000. – Ч. 1. – С. 109-111.

8. *Krűssmann G.* Cultivated Broad-Leaved Trees & Shrubs. – Vol. III, PRU-Z. – Oregon: Timber-Press, 1984. – P. 108-109.

9. *Plugatar Yu.V., Koba V.P., Gerasimchuk V.N.,* and *Papelbu V.V.* Dynamics of Composition and Bioecological Characteristics of the Dendrological Collection of the Nikitsky Botanical Garden // Russian agricultural sciences. - Vol. 41, N°. 6. – 2015. – P. 441-445.

10. The Plant List [Режим доступа URL: http://www.theplantlist.org/]

Статья поступила в редакцию 24.04.2018 г.

Plugatar Yu.V., Gerasimchuk V.N. The history of introduction and present state of cork oak (Quercus suber L.). in the Nikita Botanical Gardens // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 9-15.

The characteristic of historic introduction periods of the representatives of the Quercus suber L. is given. The bioecological assessment of the representatives of the Quercus suber L. from the dendrological collection in the Arboretum of the Nikita Botanical Gardens is provided. Its environmental peculiarities are described. The dendrometric parameters of the oldest trees are given.

Key words: *Quercus suber* L.*; introduction; dendrometric parameters; ecological evaluation; morphological features*

УДК 630*443.3
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.02

ИЗУЧЕНИЕ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ДУБРАВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Борис Петрович Чураков, Роман Андреевич Чураков

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск
432017, г. Ульяновск, ул. Л.Толстого, 42
E-mail: churakovbp@yandex.ru

С целью определения санитарного состояния дубовых насаждений для последующего назначения лесохозяйственных мероприятий по повышению их жизнеспособности, проведено изучение процессов дифференциации деревьев дуба *Quercus robur* L. в дубравах Ульяновской области. Установлено, что общее состояние порослевых дубовых древостоев по итогам обследования в 2000 г. характеризуется как ослабленное, поскольку от 75 до 80% деревьев относятся к категориям ослабленных, сильно ослабленных, засыхающих и отмерших деревьев. После засухи 2010 г. дубравы сильно пострадали, и их состояние характеризуется как сильно ослабленные насаждения. Деревья, находящиеся в разной степени ослабления, составляют от 87 до 90%. К 2017 г. хотя и наблюдалось некоторое восстановление жизнеспособности деревьев дуба, что проявлялось в их переходе в более высокие категории состояния, но этот процесс происходил настолько медленно, что он остановился на уровне сильно ослабленных или ослабленных насаждений.

Общее состояние обследованных порослевых дубовых насаждений характеризуется как не вполне удовлетворительное и требует проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий для повышения жизнеспособности дубрав.

Ключевые слова: *дубравы; дуб; дифференциация деревьев; категории состояния деревьев.*

Введение

Влияние неблагоприятных условий окружающей среды на дубравы является одним из важнейших факторов ослабления их жизнеспособности, следствием чего является постепенный и прогрессирующий распад и деградация дубовых насаждений. Наглядным показателем таких процессов в лесу может служить степень дифференциации деревьев в популяции по категориям состояния. Чем больше в древостое появляется деревьев в различной степени ослабления, тем выше становится вероятность деградации и распада таких насаждений. Поэтому очень важным и актуальным становится вопрос изучения характера дифференциации деревьев по их состоянию с целью прогнозирования будущности таких насаждений и разработки хозяйственных мероприятий по повышению их жизнеспособности.

Проблема деградации и периодического усыхания дубрав становится всё более актуальной и острой в связи с всё усиливающимся в последнее время сокращением ареала дуба в Европейской части России и на территории сопредельных государств. Многие исследователи [8-12,14,16,17-19] отмечают, что периодическое усыхание дубрав носит глобальный характер и отмечается на всём протяжении ареала дуба. Причинами такого явления является воздействие на дубравы основных факторов окружающей среды: абиотических, биотических и антропогенных. Особенно опасны для них сочетания этих факторов.

А.С.Яковлев и И.А.Яковлев [16] указывают на достаточно чёткую региональную зависимость воздействия инициирующих факторов на интенсивность и периодичность деградации и усыхания дубрав. М.Г.Комиссарова [3] указывает на большое влияние сильных морозов на дубовые древостои в северных пойменных лесах европейской России.

В.Д.Новосельцев и др. [5] также считают, что причинами усыхания дубрав и ухудшения их санитарного состояния является воздействие на них ряда факторов. Этому процессу предшествует медленное, но постоянно усиливающееся влияние на дубравы антропогенных факторов. Ослабленные деревья более подвержены воздействию экологических и биологических факторов.

Н.Н.Селочник [8] отмечает, что усыхание дубовых насаждений, особенно в возрасте 70-100 лет, чаще всего вызывается стрессовым сочетанием неблагоприятных абиотических и биотических факторов окружающей среды (засухи, морозы, бесснежные суровые зимы, вредители, болезни). Следовательно, при изучении причин деградации дубрав должен преобладать комплексный и системный подход к проблеме. Плодотворность такого системного исследования при оценке устойчивости древесно-кустарниковой растительности убедительно показана В.А.Мухиным [4] и С.П.Арефьевым [1].

В.В.Чеботарёва и др. [13] констатируют прогрессирующие процессы деградации дубрав и трансформации дубовых лесов в смешанные лиственные насаждения без участия в составе древостоя дуба. При этом происходящая трансформация дубовых лесов в лиственные древостои носит необратимый характер.

Так как древостои дуба довольно сильно подвержены поражению стволовыми гнилями, то вполне понятно, что это является одним из важных факторов снижения жизнеспособности таких древостоев, приводящих к заметной дифференциации деревьев по категориям состояния. Распространённость гнилей в лесах зависит от многих факторов, в том числе от лесоводственных параметров насаждений. Одной из

важнейших характеристик, влияющей на поражённость лесов различными дереворазрушающими грибами, является средний возраст древостоя. Например, по данным А.А.Сазонова [7], в целом по Белоруссии наблюдается тенденция увеличения встречаемости стволовых гнилей дуба с увеличением возраста древостоев. С повышением среднего возраста в древостоях дуба могут накапливаться и лучше проявляться ранее скрытые признаки поражения деревьев стволовыми гнилями.

Целью данной работы является изучение процессов дифференциации деревьев порослевого дуба черешчатого по категориям состояния под влиянием факторов окружающей среды в дубравах Ульяновской области.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований дифференциации деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) по категориям состояния были выбраны порослевые дубовые насаждения в Кузоватовском участковом и Кузоватовском лесосеменном лесничествах Ульяновской области. Исследования проводились в 2000, 2010 и 2017 годах. Обследуемые древостои относились к III классу бонитета. Лесотаксационная характеристика дубовых насаждений дана по таксационному описанию лесоустройства 2014 г. и представлена в табл. 1.

Таблица 1

Лесотаксационная характеристика дубовых насаждений

№ квартала.	№ выдела	Площадь, га	Состав	Возраст, лет	Сред. высота, м	Сред. диам., см	Полнота	Тип леса	Запас $м^3$/га	Запас на выделе
Кузоватовское участковое лесничество										
6	7	3,0	10ДН	60	15	20	0,6	МТР,	80	240
6	16	2,8	10ДН	60	14	20	0,5	МТР	70	200
6	19	4,3	10ДН	70	15	21	0,6	ОСК	90	390
6	20	12,4	10ДН	70	15	21	0,6	ОСК	90	1110
1	3	10,7	9ДН1Ос	60	16	18	0,7	СНЯС	100	1070
Кузоватовское лесосеменное лесничество										
4	6	2,7	9ДН1СЕ	70	15	20	0,6	МТР	90	240
5	1	12,6	9ДН1СЕ	70	18	22	0,6	МТР	110	1390
5	2	3,9	9ДН1СЕ	60	14	20	0,6	МТР	70	270
6	10	4,0	9ДН1СЕ	70	15	21	0,6	МТР	90	360
6	11	4,1	10ДН	70	15	21	0,7	МТР	100	410

Обозначения: ДН – дуб низкоствольный, СЕ – сосна естественного возобновления, СНЯС – снытьево-ясменниковый тип дубрав, МТР – мелкотравный тип дубрав.

В обследованных дубовых древостоях закладывалось по 5 безразмерных пробных площадей по 100 деревьев в каждой с подразделением их по категориям состояния. Поскольку дубовые древостои имели разные таксационные характеристики, число безразмерных пробных площадей определялось в соответствии с этими характеристиками. Так, в выделах 7 и 16 кв. 6 Кузоватовского участкового лесничества древостои дуба имели примерно одинаковые таксационные показатели, поэтому в них обоих были заложены все 5 безразмерных проб (3 шт. в выделе 7 и 2 – в выделе 16). В выделах 19 и 20 этого же квартала таксационные характеристики полностью совпадали, поэтому все 5 пробных площадей закладывались в этих двух выделах (2 в выделе 19 и 3 в выделе 20). В выделе 3 кв. 1 были заложены все 5 пробных площадей.

В Кузоватовском лесосеменном лесничестве в кв. 4, 5 (выдел 1) и 6 (выдел 10) таксационные характеристики сходные, поэтому в них во всех было заложено 5 проб (1 в кв. 4, 2 в кв. 5 и 2 в кв. 6). Древостои выдела 2 кв. 5 отличались возрастом, средней

высотой, средним диаметром и запасом, поэтому в этом выделе были заложены все 5 проб. Древостои выдела 11 кв. 6 отличались полнотой и составом, поэтому здесь также все 5 проб были заложены в одном выделе.

На каждой безразмерной пробной площади проводился сплошной перечёт деревьев с подразделением их по категориям состояния. Категории состояния деревьев выделялись в соответствии с «Руководством по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований» [6]. Полученные результаты обрабатывались математически с определением среднего арифметического X, среднеквадратичного отклонения S.

Степень ослабления насаждения определялась по формуле:

$К_{ср.} = (Р_1 х К_1 + Р_2 х К_2 + Р_3 х К_3 + Р_4 х К_4 + Р_5 х К_5)/100$,

где $К_{ср.}$ = средневзвешенная величина состояния насаждения.

$Р_{1-5}$ = доля каждой категории состояния в процентах.

$К_{1-5}$ = индекс категории состояния дерева (1 – здоровое, 2 – ослабленное, 3 – сильно ослабленное, 4 усыхающее и 5 – свежий и старый сухостой, ветровал и бурелом). При этом, если значение средневзвешенной величины не превышает 1,5, насаждения относят к здоровым; 2,5 – к ослабленным; 3,5 – к сильно ослабленным; 4,5 – к усыхающим; более 4,5 – к погибшим [6].

Результаты и обсуждение

Степень жизнеспособности, или категория состояния, деревьев в насаждении является одним из важнейших показателей жизнеспособности всего древостоя в целом и перспектив его дальнейшего развития и существования. Особенно важно пронаблюдать этот процесс не в статике, а на протяжении некоторого достаточно продолжительного временного периода, т.е. в динамике. В связи с этим были проанализированы результаты исследования степени жизнеспособности порослевых древостоев дуба в течение 2000, 2010 и 2017 годов.

Отнесение деревьев дуба к той или иной категории состояния производилось по многим признакам: общее состояние дерева, состояние и облиственность кроны, наличие на дереве морозных или громобойных трещин, сухобокости, прорости, пасынков, наростов и раковых образований, водяных побегов, плодовых тел грибов, механических повреждений и др.

Результаты изучения распределения порослевых деревьев дуба в различных типах леса в 2000 г. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Распределение деревьев дуба по категориям состояния 2000 г.

№ квартала	№ выдела	Тип леса	Количество деревьев по категориям состояния, шт.						
			Всего	1	2	3	4	5	6
Кузоватовское участковое лесничество									
6	7,16	МТР	100	20±2,8	40±4,2	22±3,4	9±2,5	7±2,7	2±0,9
6	19,20	ОСК	100	18±3,2	45±4,1	24±3,3	9±2,4	2±1,3	2±1,1
1	3	СНЯС	100	22±3,3	43±4,1	23±2,8	8±1,8	3±1,7	1±0,7
Сред.			100	20	42	23	9	4	2
Кузоватовское лесосеменное лесничество									
4,5,6	6,1,10	МТР	100	23±2,1	46±3,9	19±2,2	7±1,7	3±1,3	2±1,1
5	2	МТР	100	26±2,3	48±4,3	18±2,0	5±1,1	2±1,0	1±0,8
6	11	МТР	100	27±3,0	44±3,8	16±2,1	8±1,8	3±1,1	2±1,1
Сред.			100	25	46	18	7	3	1

Анализ результатов обследований древостоев дуба в 2000 г. показывает следующее. Среднее количество деревьев I категории состояния (внешне здоровые деревья) в участковом лесничестве на 20% меньше, чем в лесосеменном лесничестве. Это указывает на более благоприятные условия для произрастания дуба в обследованных насаждениях лесосеменного лесничества. Кроме того, просматривается тенденция к увеличению числа внешне здоровых деревьев по мере улучшения лесорастительных условий от дубняка осокового к дубнякам снытьево-ясменниковому и мелкотравному, что не вполне согласуется с данными В.Г.Шатилова [15], согласно которых дубняки злаковые на слоистых почвах являются наименее устойчивыми. Полученные ранее данные [14] также указывают на то, что в дубняках травяных наблюдается большая устойчивость деревьев к неблагоприятных факторам среды. По степени ослабления насаждения в участковом и лесосеменном лесничествах относятся к ослабленным ($К_{ср.}$= 2,4; $К_{ср.}$= 2,2).

В 2010 г. на территории Ульяновской области наблюдалась сильная засуха, следствием чего в лесах региона наблюдалась высокая пожарная опасность и усыхание насаждений. Неблагоприятные погодные условия сказались и на распределении деревьев дуба по категориям состояния (табл. 3).

Таблица 3

Распределение деревьев дуба по категориям состояния 2010 г.

№ квартала	№ выдела	Тип леса	Количество деревьев по категориям состояния, шт.						
			Всего	1	2	3	4	5	6
Кузоватовское участковое лесничество									
6	7,16	МТР	100	10±1,8	39±3,4	24±2,1	14±1,6	9±1,4	4±1,1
6	19,20	ОСК	100	9±2,2	37±3,8	27±2,3	14±1,4	10±1,3	3±0,9
1	3	СНЯС	100	11±2,4	36±3,5	25±2,1	15±1,8	10±1,1	3±0,8
Среднее			100	10	37	26	14	10	3
Кузоватовское лесосеменное лесничество									
4,5,6	6,1,10	МТР	100	12±1,3	42±3,6	24±2,4	14±1,8	5±1,4	3±1,1
5	2	МТР	100	13±2,1	45±3,3	25±2,2	11±1,1	3±1,0	3±0,9
6	11	МТР	100	14±1,9	42±3,1	23±2,1	12±1,8	5±1,1	4±1,1
Среднее			100	13	43	24	12	5	3

Данные табл. 3 показывают, что среднее количество внешне здоровых деревьев дуба в участковом и лесничестве в 2010 г. сократилось на 50%, а в лесосеменном на 48% по сравнению с их числом в 2000 г. Уменьшилось также количество ослабленных деревьев в участковом лесничестве на 12%, в лесосеменном – на 7%. Зато увеличилось число сильно ослабленных деревьев в участковом лесничестве на 13%, а в лесосеменном – даже на 33%. Среднее суммарное количество деревьев IV, V и VI категорий состояния (засыхающие, свежий и старый сухостой) увеличилось в 2010 г. в участковом лесничестве на 80%, а в лесосеменном – на 82%. Следовательно, погодные условия 2010 г. сильно сказались на дифференциации деревьев дуба по категориям состояния: произошло перераспределение деревьев из высших категорий в более низкие категории состояния. По степени ослабления насаждения в участковом и лесосеменном лесничествах относятся к сильно ослабленным ($К_{ср.}$= 2,8; $К_{ср.}$= 2,6).

После неблагоприятных погодных условий 2010 г., приведших к значительному снижению жизнеспособности дуба, началось его постепенное восстановление. К 2017 г. происходило медленное восстановление жизнеспособности деревьев и постепенный их переход в более высокие категории состояния (табл. 4).

Таблица 4

Распределение деревьев дуба по категориям состояния 2017 г.

№ квартала	№ выдела	Тип леса	Количество деревьев по категориям состояния, шт.						
			Всего	1	2	3	4	5	6
Кузоватовское участковое лесничество									
6	7,16	МТР	100	12±2,2	42±3,2	27±2,4	11±2,5	6±1,5	2±0,9
6	19,20	ОСК	100	14±1,4	44±3,3	25±2,6	9±2,4	5±1,3	3±1,1
1	3	СНЯС	100	13±1,6	43±3,5	26±2,7	10±1,8	5±1,6	3±0,7
Среднее			100	13	43	26	10	5	3
Кузоватовское лесосеменное лесничество									
4,5,6	6,1,10	МТР	100	15±1,8	48±3,1	21±2,1	9±1,5	5±1,1	2±0,9
5	2	МТР	100	17±2,1	46±2,3	23±2,0	8±1,2	4±1,0	2±0,8
6	11	МТР	100	16±2,0	45±2,8	25±2,2	9±1,5	3±1,1	2±1,0
Среднее			100	16	46	23	9	4	2

Анализ данных табл. 4 дают основание констатировать следующее. В 2017 г. количество деревьев I категории состояния в участковом лесничестве увеличилось на 30%, в лесосеменном – на 23% по сравнению с 2010 г. Деревьев II категории состояния в участковом лесничестве стало на 16%, а в лесосеменном на – 7% больше, чем в 2010 г. Количество деревьев III категории состояния в обоих лесничествах с 2010 по 2017 г. практически не изменилось, но зато резко снизилось среднее суммарное количество деревьев IV, V и VI категорий состояния: в участковом лесничестве на 33%, в лесосеменном – на 25%. По степени ослабления насаждения в участковом лесничестве относится к сильно ослабленным ($К_{ср.}$= 2,6), а в лесосеменном к ослабленным ($К_{ср.}$= 2,4).

Проведённый анализ характера распределения деревьев дуба по категориям состояния можно считать условным по нескольким причинам. Во-первых, распространение корневых и стволовых гнилей дуба часто носят скрытый характер (Селочник, 2015). Так, по данным В.К.Тузова (2005), 35-40% внешне здоровых деревьев дуба поражены гнилью. Во-вторых, очень сложно провести чёткую границу между отдельными категориями состояния деревьев. В-третьих, почти все деревья дуба поражены мучнистой росой, которая сильно ослабляет дуб. Поэтому в насаждениях дуба, поражённых этой болезнью, в принципе невозможно выделить категорию деревьев, которые можно было бы назвать условно здоровыми. В связи с этим Ю.И.Гниненко [2] вполне обоснованно считает мучнистую росу новым ослабляющим дуб фактором.

Выводы

1. Состояние порослевых дубовых древостоев по итогам обследования в 2000 г. характеризуется как ослабленное, поскольку 80% деревьев в участковом и 75% в лесосеменном лесничествах относятся к категориям ослабленных, сильно ослабленных, засыхающих и отмерших деревьев.

2. После засухи 2010 г. дубравы сильно пострадали, и их состояние в обоих лесничествах характеризуется как сильно ослабленные насаждения. В участковом лесничестве деревья, находящиеся в разной степени ослабления, составляют 90%; в лесосеменном таких деревьев 87%.

3. К 2017 г. хотя и наблюдалось некоторое восстановление жизнеспособности деревьев дуба, что проявлялось в их переходе в более высокие категории состояния, но этот процесс происходил настолько медленно, что в участковом лесничестве он

остановился на уровне сильно ослабленных насаждений, а в лесосеменном возвратился к категории ослабленных насаждений.

4. Существенного влияния типа леса на характер дифференциации деревьев дуба по категориям состояния в обследованных древостоях не обнаружено.

5. Общее состояние обследованных порослевых дубовых насаждений характеризуется как не вполне удовлетворительное и требует проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий для повышения жизнеспособности дубрав.

Список литература

1. *Арефьев С.П.* Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов. – Новосибирск: Наука, 2010. – 260 с.

2. *Гниненко Ю.И.* Перспективы изменения состояния дубрав под воздействием новых ослабляющих факторов // Повыш. устойч. и продукт дубрав. – Чебоксары, Казань, 2005. – С. 154-155.

3. *Комиссарова М.Г.* Типы северных пойменных дубовых лесов европейской России // Лесн. журн. – 2013. – № 3. – С. 34-44.

4. *Мухин В.А.* Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. – Екатеринбург: Наука, 1993. – 232 с.

5. *Новосельцев В.Д., Бугаев В.А.* Дубравы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 214 с.

6. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований. – М.: Рослесхоз, 2008. – 16 с.

7. *Сазонов А.А*. Динамика поражённости дубрав стволовыми гнилями в некоторых лесхозах Гомельской области в течение 2006-2014 г.г. // Проблемы лесн. фитопат. и миколог (Матер. IX Междунар. конф. Минск-Москва) - Петрозаводск, 2015. – С. 177-180.

8. *Селочник Н.Н*. Состояние дубрав Среднерусской лесостепи и их грибные сообщества. – М.- С.- Петербург, 2015. – 215 с.

9. *Стороженко В.Г., Коткова В.М., Чеботарёв П.А.* Динамика трансформации коренных дубрав и дереворазрушающие базидиальные грибы Теллермановского леса (Воронежская область) / Лесной вестник. – 2014. – № 4 (18). – С. 77-85.

10. *Толстопятов С.И*. О причинах усыхания дуба черешчатого // Лесное хоз-во. – 1979. – № 7. – С. 14-16.

11. *Тузов В.К.* Анализ основных факторов, определяющих неудовлетворительное состояние дуба черешчатого // Повыш. устойч. и продукт. дубрав. – Чебоксары-Казань, 2005. – С. 37-40.

12. *Харченко Н.А., Михно В.Б., Харченко Н.Н*. Деградация дубрав Центрального Черноземья. – Воронеж: Воронеж. лесотех. академ., 2010. – 604 с.

13. *Чеботарёва В.В., Чеботарёв П.А., Стороженко В.Г.* Тенденции естественной смены дубовых древостоев на смешанные лиственные насаждения в зоне лесостепи (на примере древостоев Теллермановского опытного лесничества ИЛАН РАН) // Ульяновский медико-биол. журн. – 2017. – № 2. – С. 172-179.

14. *Чураков Б.П.* Фитопатогенные грибы дубовых лесов / Сб. «Грибные сообщества лесных экосистем». – М.-Петрозаводск, 2000. – С. 292-316.

15. *Шатилов В.Г.* Принципы ведения хозяйства в пойменных дубравах Европейской части страны / Тез. докл. Всесоюз. конф. «Науч. осн. ведения лесн. х-ва в дубравах». – Воронеж, 1991. – С. 13-15.

16. *Яковлев А.С., Яковлев И.А*. Дубравы Среднего Поволжья. – Йошкар-Ола: Марийский гос. техн. унив., 1999. –351 с.

17. *Delatour C.* Les deperissements de chenes en Europa // Rev. For. – 1983. – № 35. – P. 265-282.

18. *Luisi N., Lerario P.* Monitoring of Armillaria app. in southern Itali and their pathogenicity on oaks // Problems of Forest Phytopath. and Mycolog. Abstracts, of IV Intern. Conf. Moscow, 1997. – P. 119-124.

19. *Thomas F.M., Kiehne U.* The nitrogen status of oak stands in Northern Germany and its role in oak decline // Nutrient uptake and cycling in forest ecosystems / Ed. by Nillson L.O., Huttl. F., Iohansson U.T. et al. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1995. – P. 671-676.

Статья поступила в редакцию 23.07.2018 г.

Churakov B.P., Churakov R.A. The study of sanitary state of oak groves of Ulyanovsk region // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 15-22.

In order to determine the sanitary state of oak plantations for the subsequent appointment of forest management measures to improve their viability, a study of the processes of differentiation of oak trees in the oak forests of the Ulyanovsk region was conducted. It was found that the general state of oak stands according to the results of the survey in 2000 was characterized as weakened, since from 75 to 80% of the trees belonged to the categories of weakened, severely weakened, withering and dead trees. After the drought in 2010, oak groves suffered greatly, and their state was characterized as strongly weakened plantations. Trees that were in varying degrees of weakening range from 87 to 90%. By 2017, although there was some restoration of the vitality of the oak trees, which manifested itself in their transition to higher categories of state, but this process was so slow that it stopped at the level of greatly weakened or weakened plantations.

The general state of the examined coppice of oak stands is characterized as not completely satisfactory and requires a complex of forest management measures to improve the viability of oak groves.

Key words: *oak groves; oak; tree differentiation; tree status categories*

ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО

УДК 635.915:582.661.56(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.03

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *MAMMILLARIA* HAW. СЕМЕЙСТВА CACTACEAE JUSS. КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Наталия Александровна Багрикова, Елена Сергеевна Чичканова

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

Приведены общее ботаническое описание 11 видов, 1 подвида рода *Mammillaria* Haw. и морфологическая характеристика их семян. Наиболее отличительными признаками семян являются: текстура поверхности, окраска семенной кожуры, форма семян, ширина и длина семян. Морфологические признаки семян кактусов могут быть использованы для идентификации таксонов, полученных из сомнительных источников.

Ключевые слова: *Mammillaria Haw.; Cactaceae Juss.; габитус; семена; морфология; таксономия*

Введение

Род *Mammillaria* Haw., описанный в 1812 г., согласно данным отечественных и зарубежных авторов, включает от 170 до 500 таксонов [3, 28]. Представители рода *Mammillaria* происходят из Центральноамериканской провинции, Карибской области (Венесуэла, Гватемала, Колумбия, Мексика) и Центрально-андийской провинции,

Андийской области (Венесуэла) *Неотропического царства* [17]. Кактусы выделяются оригинальностью габитуса, обильным цветением, разнообразной цветовой гаммой цветков и плодов, а также относительной неприхотливостью в культуре, поэтому могут по праву считаться жемчужиной коллекций отечественных и зарубежных ботанических садов [6, 22, 29]. В Никитском ботаническом саду представлено значительное число коллекций декоративных культур [16], но коллекция суккулентов [8] является одной из крупных среди коллекций ботанических садов России. По данным инвентаризации 2016–2017 гг. в ней представлено – 164 таксона рода *Mammillaria*, в том числе: 125 видов, 30 подвидов, 1 разновидность, 8 форм [3].

В практике интродукционных исследований при классификации растений в качестве рабочей интродукционной единицы целесообразно использовать не вид, а биоморфотип, под которым понимается группа близких видов, выделенных на основе изучения морфологических признаков семян. В настоящее время отмечается повышенный интерес к вопросам изучения таксономии растений, о чем свидетельствуют и большинство статей А.Б. Доуэльда, посвященных составлению конспектов филогенетической системы триб семейства Cactaceae Juss. [10–14, 27]. Нами показаны возможности применения морфологических признаков семян и плодов представителей рода *Rebutia* в систематике [20, 21].

Для видов рода *Mammillaria* проводились исследования по изучению генеративных и вегетативных органов [2, 4, 18, 19], но приведены морфологические особенности семян отдельных таксонов. Комплексного анализа на основе изучения и описания качественных и количественных признаков семян большинства таксонов с приведением иллюстративного материала не проводилось.

При идентификации полученных по «Делектусам» семян часто возникают сомнения в точности названия таксонов. В большинстве случаев семена кактусов поступают в ботанические сады и к любителям под родовым названием. Следует отметить, что семена большинства представителей рода *Mammillaria* имеют значительное сходство друг с другом по морфологическим признакам. В связи с вышесказанным целью наших исследований было изучение морфологических и морфометрических параметров семян.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлись семена 11 видов и 1 подвида рода *Mammillaria* Haw.: *M. aureispina* (A.B. Lau) Repp.; *M. backebergiana* F.G. Buchenau; *M. bocasana* Poselger; *M. geminispina* Haw.; *M. guerkeana* Boed.; *M. glassii* R.A. Foster; *M. johnstonii* (Britton & Rose) Orcutt; *M. neocoronaria* F.M. Knuth; *M. nunezii* (Britton & Rose) Orcutt; *M. parkinsonii* Ehrenb.; *M. prolifera* (Mill.) Haw.; *M. spinosissima* subsp. *pilcayensis* (Bravo.) D.R. Hunt.

При общей характеристике рода *Mammillaria* использовали специализированную зарубежную литературу [25, 26, 30], ботаническое описание дано по Э. Андерсону (E. Anderson) [23] и К. Бакебергу (C. Backeberg) [24]. Таксономическое положение приведено по Э. Андерсону [23], Дж. Пилбему (J. Pilbeam) [31]. При уточнении названий таксонов использовали общепринятую систему «The Plants List». Ареал указан по литературным источникам [7, 9, 17, 23].

Были изучены ***количественные*** показатели семян – ширина и длина семян (мм) и ***качественные*** – цвет семян, их форма, поверхность (блестящая / матовая), скульптура семенной кожуры, выраженность придатка семени. Измерение количественных параметров семян осуществляли при помощи микроскопа марки ***Nikon SMZ 745 T***, с компьютерной фотосъемкой. Морфологическую характеристику семян исследуемых растений выполняли согласно атласу по описательной морфологии

высших растений [1]. При изучении скульптуры семенной кожуры руководствовались работами Ф. Буксбаума (F. Buxbaum) [26] и А.Б. Доуэльда [10–14].

Объем выборки – по 50 семян каждого таксона. Статистическая обработка данных проведена с помощью программы «Statistica 6.0» [5], с некоторыми уточнениями из методики Г.Н. Зайцева [15].

Результаты и обсуждение

При пополнении коллекций семейства Cactaceae (видами, подвидами, разновидностями и формами) всё чаще используют «Делектусы». При заказе семенного материала, как правило, важно иметь информацию о габитусе растений, их онтогенетических, фенологических особенностях, а также эколого-географической принадлежности. Краткая ботаническая характеристика таксонов рода *Mammillaria* с указанием природного ареала позволяет получить общее представление о декоративности и перспективности растений для последующего введения их в культуру.

***M. aureispina* (A.B. Lau) Repp.** Растения от округлой до коротко-цилиндрической формы, диаметр побега – 5,0 см, высота – 15,0 см, эпидермис зелёного цвета. На ареоле расположены 20–30 радиальных колючек и от 4 до 7 центральных колючек, жёлто-коричневого цвета. Цветки пурпурного цвета, их диаметр и длина – 1,5 см. Плод красного цвета, 1,2 см в диаметре (рис. 1, **A**). Семена яйцевидной формы, 0,758±0,01 мм шир. и 1,052±0,01 мм дл., семенная кожура коричневая, поверхность блестящая, скульптура семенной кожуры – фовеолятного (ямчатого) типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **A**). Ареал: Мексика (Оахака).

***M. backebergiana* F.G. Buchenau.** Растения цилиндрической формы, диаметр побега от 5,0 до 6,0 см, высота – 30,0 см, эпидермис тёмно-зелёного цвета. На ареоле расположены около 12–13 радиальных колючек и от 1 до 3 центральных колючек, красно-коричневого цвета. Цветки розового цвета, 1,3 см в диаметре и 2,0 см длиной. Плод красного цвета, 1,2 см в диаметре (рис. 1, **B**). Семена яйцевидной формы, 0,732±0,02 мм шир. и 0,987±0,1 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность блестящая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **B**). Ареал: Мексика (Герреро, Мичоакан).

***M. bocasana* Poselger.** Растения продолговатой формы, диаметр побега от 20,0 до 25,0 см, высота побега от 5,0 до 7,0 см, эпидермис зелёного цвета. На ареоле расположены от 20 до 50 радиальных колючек и одна центральная колючка, белого цвета. Цветки светло-жёлтого цвета, 1,5 см в диаметре и длиной. Плод красного цвета, 1,0 см в диаметре (рис. 1, **G**). Семена яйцевидной формы, 0,663±0,007 мм шир. и 0,839±0,01 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность блестящая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени хорошо выражен в виде валиковидного выроста (рис. 2, **G**). Ареал: Мексика (Гуанахуато, Сан-Луис-Потоси).

***M. geminispina* Haw**. Растения от сферической до цилиндрической формы, диаметр побега – 8,0 см, высота – 18,0 см, эпидермис светло-зелёного цвета. На ареоле расположены 16–20 радиальных колючек и от двух до шести центральных колючек, белого цвета. Цветки тёмно-розового цвета, 2,0 см в диаметре и длиной. Плод красного цвета, 1,0 см в диаметре (рис. 1, **C**). Семена продолговато-яйцевидной формы, 0,613±0,01 мм шир. и 0,957±0,02 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность матовая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **C**). Ареал: Мексика (Идальго, Сан-Луис-Потоси).

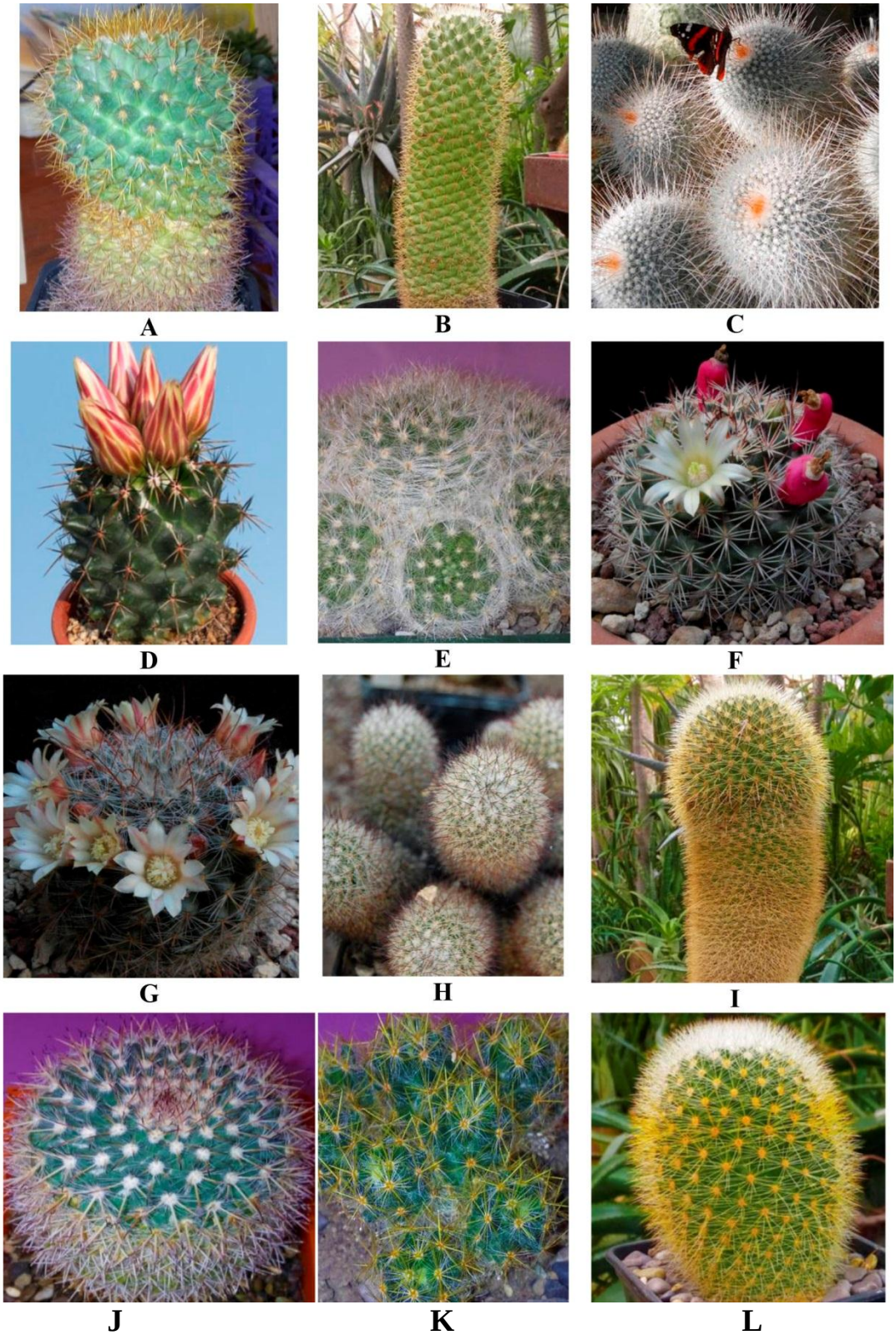


Рис. 1 Внешний вид исследуемых представителей рода *Mammillaria* Haw.
A – *M. aureispina*; B – *M. backebergiana*; C – *M. geminispina*; D – *M. guerkeana*; E – *M. glassii*; F – *M. johnstonii*; G – *M. bocasana*; H – *M. neocoronaria*; I – *M. nunezii*; J – *M. parkinsonii*; K – *M. prolifera*; L – *M. spinosissima* subsp. *pilcayensis*

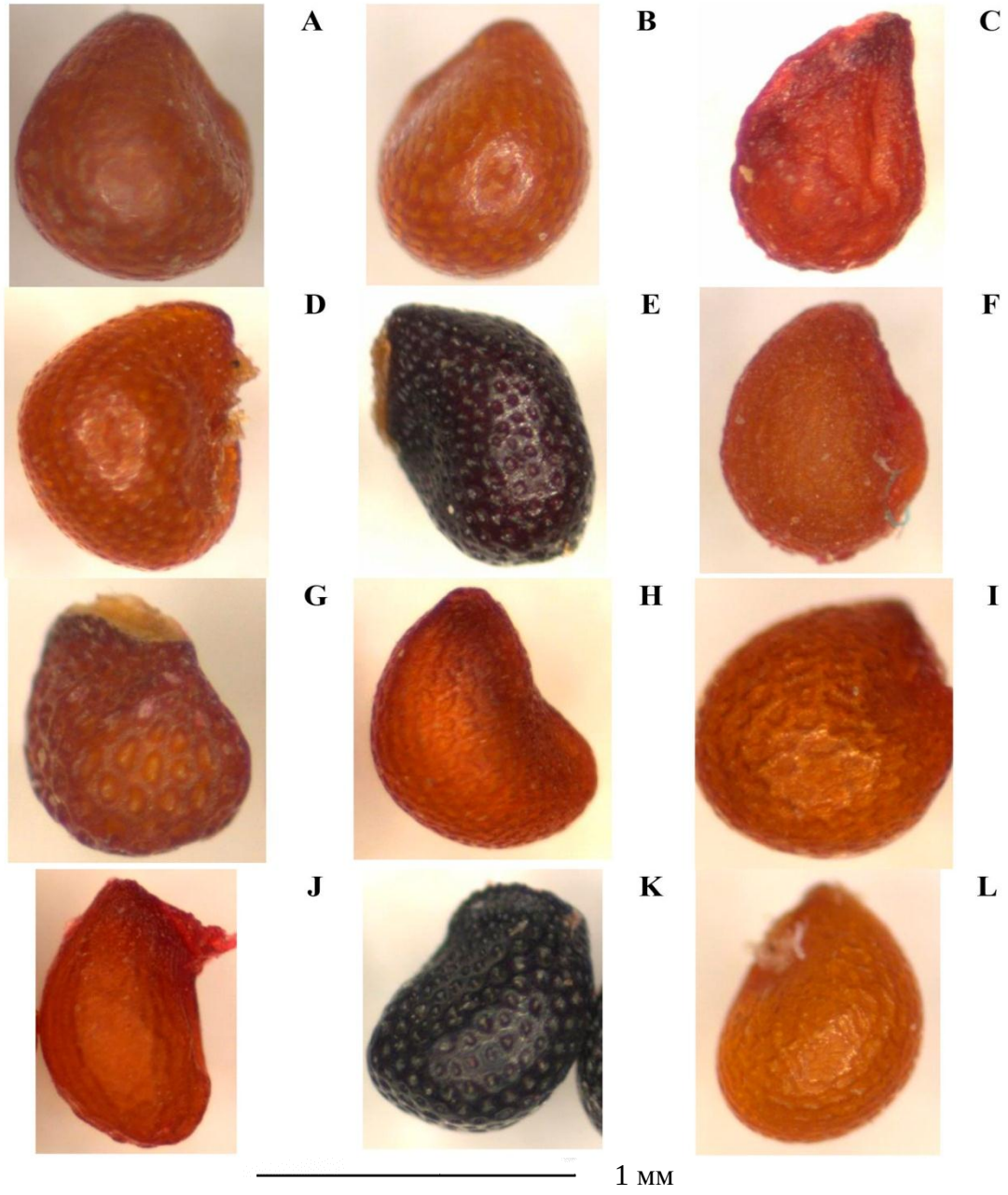


Рис. 2 Внешний вид семян некоторых представителей рода *Mammillaria* коллекции Никитского ботанического сада.
A – *M. aureispina*; B – *M. backebergiana*; C – *M. geminispina*; D – *M. guerkeana*; E – *M. glassii*; F – *M. johnstonii*; G – *M. bocasana*; H – *M. neocoronaria*; I – *M. nunezii*; J – *M. parkinsonii*; K – *M. prolifera*; L – *M. spinosissima* subsp. *pilcayensis*

***M. guerkeana* Boed.** (**syn.** *Coryphantha ottonis* (Pfeiff.) Lem.) Растения от сферической до цилиндрической формы, диаметр побега от 4,0 до 7,0 см, высота – 12,0 см, эпидермис тёмно-серо-зелёного цвета. В среднем на ареоле представлено 8–10 радиальных колючек и от одной до четырёх центральных колючек, жёлтого цвета. Цветки белого цвета, 6,5 см в диаметре и 6,0 см длиной. Плод зелёного цвета, 1,0 см в диаметре (рис. 1, **D**). Семена яйцевидной формы, 0,839±0,01 мм шир. и 1,192±0,02 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность блестящая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **D**). Ареал: Мексика (Идальго, Минераль-дель-Монте).

***M. glassii* R.A. Foster.** Растения шаровидной формы, диаметр и высота побега от 3,0 до 10,0 см, эпидермис тёмно-зелёного цвета. В среднем на ареоле представлено 50–60 радиальных колючек и от одной до восьми центральных колючек, белого цвета. Цветки светло-розового цвета, 3,0 см в диаметре и 2,0 см длиной. Плод зелёного цвета, 2,0 см в диаметре (рис. 1, **E**). Семена яйцевидной формы, 0,887±0,02 мм шир. и 1,269±0,01 мм дл., цвет семенной кожуры черного цвета, поверхность блестящая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **E**). Ареал: Мексика (Коахуила, Нуэво-Леон, Тамаулипас).

***M. johnstonii* (Britton & Rose) Orcutt.** Растения сферической формы, диаметр и высота побега от 15,0 до 20,0 см, эпидермис тускло-голубовато-серо-зелёного цвета. На ареоле расположены от 10 до 14 радиальных колючек и две центральные колючки, сине-коричневого цвета с тёмно-коричневыми кончиками. Цветки розового цвета с срединной линией коричневого цвета, 2,0 см в диаметре и длиной. Плод алого цвета, 2,5 см в диаметре (рис. 1, **F**). Семена яйцевидной формы, 0,718±0,02 мм шир. и 0,999±0,01 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность матовая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **F**). Ареал: Мексика (Сонора).

***M. neocoronaria* F.M. Knuth.** (**syn.** *M. spinosissima* Lem.). Растения сферической формы, диаметр побега – 7,0 см, высота побега – 15,0 см, эпидермис зелёного, серо-синеватого цвета. На ареоле расположены от 16 до 18 радиальных колючек и шесть центральных колючек, белого цвета. Цветки ярко-карминного цвета, 1,7 см в диаметре и длиной. Плод ярко-красного цвета, 1,0 см в диаметре (рис. 1, **H**). Семена яйцевидной формы, 0,722±0,01 мм шир. и 1,009±0,03 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность матовая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **H**). Ареал: Мексика (Идальго, Сиерра-Роза).

***M. nunezii* (Britton & Rose) Orcutt.** Растения продолговатой формы, диаметр побега от 6,0 до 9,0 см, высота – 15,0 см, эпидермис тускло-зелёного цвета. На ареоле расположены от 10 до 30 радиальных колючек и от 2 до 9 центральных колючек, глянцево-белого цвета. Цветки багрянистого цвета, 1,5 см в диаметре и длиной. Плод от бледно-зеленовато-белого до розового цвета, 2,3 см в диаметре (рис. 1, **I**). Семена яйцевидной формы, 0,681±0,01 мм шир. и 0,928±0,006 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность блестящая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **I**). Ареал: Мексика (Герреро, Таско).

***M. parkinsonii* Ehrenb.** Растения от сдавленно-шаровидной до цилиндрической формы, диаметр и высота побега от 10,0 до 15,0 см, эпидермис сине-зелёного цвета. На ареоле расположены 30 радиальных колючек и от двух до пяти центральных колючек, белого цвета с тёмными кончиками. Цветки бледно-жёлтого цвета с красной центральной срединной полосой, 1,5 см в диаметре и длиной. Плод красно-оранжевого цвета, 1,0 см в диаметре (рис. 1, **J**). Семена продолговато-яйцевидной формы, 0,699±0,01 мм шир. и 1,194±0,03 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность матовая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени хорошо выражен в виде валиковидного выроста (рис. 2, **J**). Ареал: Мексика (Идальго).

***M. prolifera* (Mill.) Haw**. Растения от сферической до продолговатой формы, диаметр побега от 4,0 до 7,0 см, высота побега – 9,0 см, эпидермис тёмно-зелёного цвета. В среднем на ареоле представлено от 25 до 40 радиальных колючек и от 5 до 12 центральных колючек, от белого до желтого или красного цвета, с темными кончиками. Цветки кремово-жёлтого цвета, 1,4 см в диаметре и 1,8 см длиной. Плод оранжево-красного цвета, 1,0 см в диаметре (рис. 1, **K**). Семена продолговатой формы, 0,991±0,05 мм шир. и 1,417±0,04 мм дл., семенная кожура черного цвета, поверхность

блестящая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **K**). Ареал: Мексика (Коахуила, Нуэво-Леон, Сан-Луис-Потоси, Тамаулипас).

***M. spinosissima* subsp. *pilcayensis* (Bravo.) D.R. Hunt.** Растения цилиндрической формы, диаметр побега – 10,0 см, высота – 30,0 см, эпидермис тёмно-сине-зелёного цвета. На ареоле расположены от 20 до 25 радиальных колючек и от 12 до 15 центральных колючек, жёлто-белого цвета. Цветки малинового цвета, 1,5 см в диаметре и 2,0 см длиной. Плод красного цвета, 2,0 см в диаметре (рис. 1, **L**). Семена яйцевидной формы, 0,625±0,01 мм шир. и 0,947±0,01 мм дл., семенная кожура коричневого цвета, поверхность блестящая, скульптура – фовеолятного типа. Придаток семени не выражен (рис. 2, **L**). Ареал: Мексика (Гэрреро, Идальго, Морелос, Мичоакан, Пуэбла, Таско).

Все изученные представители рода *Mammillaria* в природных условиях произрастают в Центральноамериканской провинции, Карибской области (Мексика), *Неотропического царства*.

При выявлении перспективного ассортимента растений важно учитывать цветовую гамму цветков и плодов, которые привлекают особое внимание при рассмотрении общей микроландшафтной композиции [22]. Шесть представителей (*M. aureispina, M. backebergiana, M. geminispina, M. glassii, M. johnstonii, M. spinosissima* subsp. *plcayensis*) имеют цветки разнообразных оттенков розового, малинового цвета; один вид (*M. guerkeana*) – цветки белого цвета; два вида (*M. neocoronaria, M. nunezii*) – цветки разнообразных оттенков красного цвета; три вида (*M. bocasana, M. parkinsonii, M. prolifera*) – цветки жёлтого цвета. Наиболее крупные цветки отмечены у вида – *M. guerkeana* (диаметр цветка – 6,5 см / длина – 6,0 см)

У преобладающего числа таксонов плоды разнообразных оттенков красного цвета, и только у трёх видов (*M. guerkeana, M. glassii* и *M. nunezii)* плоды, соответственно, зелёного и от бледно-зеленовато-белого до розового цвета.

При изучении семян установлено, что преобладающее число (9) изученных таксонов имеют яйцевидные по форме семена за исключением трех видов, у которых форма семян продолговато-яйцевидная (*M. geminispina, M. parkinsonii*) и продолговатая *(M. prolifera)*. У большинства таксонов (10), цвет семян – коричневый и только у двух видов (*M. glassii* и *M. prolifera)* – черного цвета. Выявлено, что у всех изученных представителей рода *Mammillaria* скульптура семенной кожуры фовеолятного (ямчатого) типа, но отличается поверхностью, которая у большинства таксонов (8) блестящая. У двух видов (*M. bocasana* и *M. parkinsonii)* выявлен придаток семени валиковидной формы, у семян остальных исследуемых таксонов придаток семени не особо выражен (рис. 3). Для выявления особенностей придатка и рубчика семени представителей рода *Mammillaria* необходимо провести дополнительные исследования при помощи микроскопа.

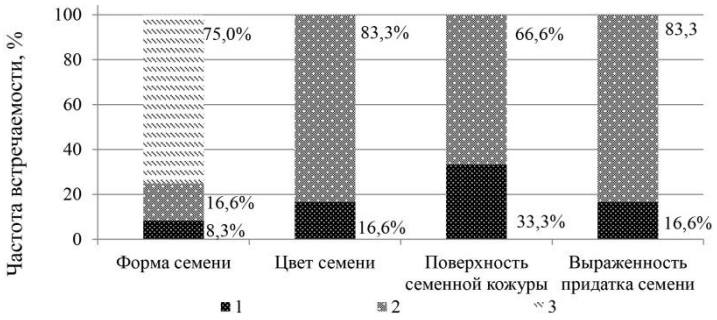


Рис. 3 Морфологические признаки семян у представителей рода *Mammillaria:* *Форма семени* (1 – продолговатая, 2 – продолговато-яйцевидная, 3 – яйцевидная); *цвет семени* (1 – черный, 2 – коричневый); *поверхность семенной кожуры* (1 – матовая, 2 – блестящая); *выраженность придатка семени* (1 – не выражен, 2 – выражен)

Проведенный анализ показал, что отличительными ***качественными*** признаками семян изученных представителей рода *Mammillaria* являются: текстура поверхности, окраска семенной кожуры, форма семян.

Определена тесная связь между ***морфометрическими*** параметрами семян всех 12-ти таксонов – **r = 0,886**, при уровне значимости – p-level<0,05 (рис. 4).

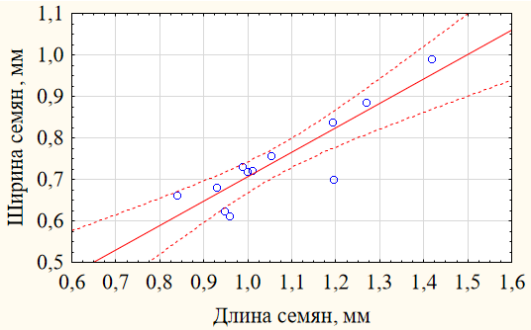


Рис. 4 Корреляционная связь (r = 0,886) между *морфометрическими* параметрами семян

При изучении ***морфометрических*** параметров, максимальные значения ширины и длины семян выявлены у *M. glassii*, *M. guerkeana*, *M. prolifera*; минимальные – у *M. bocasana*. Определено, что изученные 12 представителей рода *Mammillaria* по коэффициенту вариации (Cv, %) различаются в незначительной степени. Установлена слабая изменчивость ширины / длины семян (Cv, до 10,0%) у девяти видов и одного подвида: *M. aureispina* (6,7/4,1), *M. backebergiana* (7,8/5,2), *M. geminispina* (8,6/8,5), *M. guerkeana* (3,4/6,3), *M. glassii* (7,7/3,9), *M. bocasana* (3,7/6,1), *M. neocoronaria* (5,7/9,0), *M. nunezii* (6,2/2,1), *M. parkinsonii* (5,8/7,4), *M. spinosissima* subsp. *pilcayensis* (5,5/3,5). Средняя изменчивость ширины семян (Cv, от 11,0 до 25,0%) / слабая изменчивость их длины выявлена у двух видов – *M. johnstonii* (10,9/5,0) и *M. prolifera* (11,6/7,2) (рис. 5).

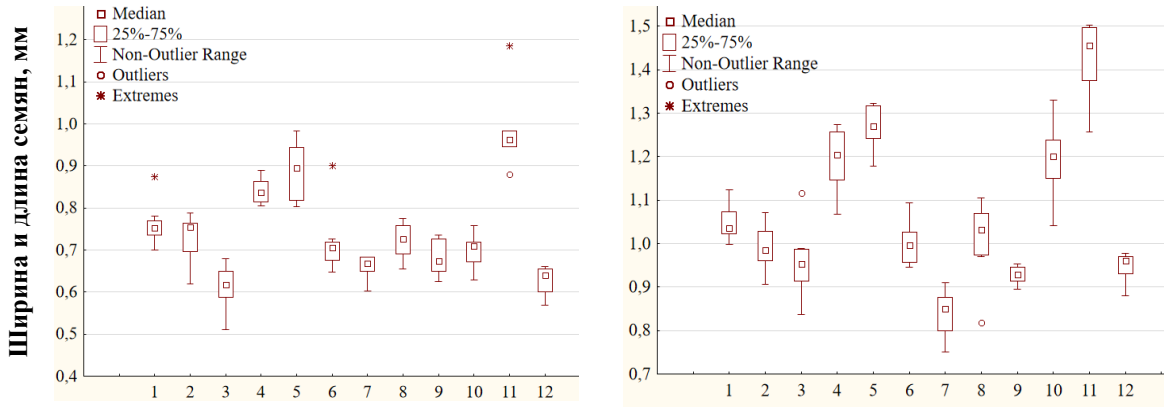


Рис. 5 Морфометрические параметры семян исследуемых таксонов рода *Mammillaria*. По вертикали расположены значения ширины (A) и длины (B) семян; по горизонтали таксоны: 1 – *M. aureispina*; 2 – *M. backebergiana*; 3 – *M. geminispina*; 4 – *M. guerkeana*; 5 – *M. glassii*; 6 – *M. johnstonii*; 7 – *M. bocasana*; 8 – *M. neocoronaria*; 9 – *M. nunezii*; 10 – *M. parkinsonii*; 11 – *M. prolifera*; 12 – *M. spinosissima* subsp. *pilcayensis*. Mean – медиана, Mean±SD – нижний (25,0%) и верхний (75,0%) квартили, Mean±1,96*SD – минимальное (min) и максимальное (max) значение

Средняя изменчивость ширины семян (Cv, %) у *M. johnstonii* (**6**) и *M. prolifera* (**11**) обусловлена наличием в выборке единичных экземпляров (**6** – 0,900 мм / **11** – 1,186 мм), которые вероятно и повышают коэффициент вариации (см. рис. 5). В большинстве же случаев, вариабельность ширины и длины семян видов рода *Mammillaria* – слабая, что указывает на достаточную устойчивость этих признаков.

Установлено, что у всех изученных представителей рода *Mammillaria* изменчивость ширины и длины семян незначительная и находится в пределах нормы.

Заключение

На основе изучения декоративных признаков (цвет и размер цветков, цвет плодов, побегов) представителей рода *Mammillaria* подтверждена перспективность их использования в культуре. Семенной материал изученных видов можно рекомендовать ботаническим садам для обмена по «Делектусам».

Установлена положительная и тесная взаимосвязь между шириной и длиной семян 12 таксонов *Mammillaria* (**r = 0,886**). Коэффициенты изменчивости (Cv, %) ширины и длины семян находятся в пределах нормы, что указывает на невысокую полиморфность признаков изученных таксонов рода *Mammillaria*.

Подтверждена таксономическая значимость ***качественных*** (форма семян, текстура поверхности и цвет семенной кожуры) и ***количественных*** (ширина и длина) признаков семян представителей *Mammillaria*. Приведенные фенотипические признаки специфичны для каждого из исследуемых таксонов рода *Mammillaria* и в дальнейшем могут быть использованы для идентификации семян сомнительного происхождения, полученных из разных источников, и при подготовке методических пособий или определителей.

Список литературы

1. *Артюшенко З.Т. Фёдоров А.А., Кирпичников М.Э.* Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.

2. *Баглай К.М.* Генеративний період розвитку рослин роду *Mammillaria* Haw. (Cactaceae Juss.) в умовах захищеного грунту // Modern Phytomorphology. – 2013. – № 4. – С. 273.

3. *Багрикова Н.А., Чичканова Е.С.* Инвентаризация рода *Mammillaria* Haw. семейства Cactaceae Juss. коллекции Никитского ботанического сада // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2016. – Вып. 7. – С. 71–93.

4. *Балашов Н.Г.* Оценка качества семян кактусов и других суккулентов по прорастанию // Суккуленты / Succulents *bilingual*. – 1999. – Вып. 2. – С. 15–17.

5. *Боровиков В.П.* Statistica: Искусство анализа данных на компьютере. – СПб.: СПб, 2003. – 688 с.

6. *Гайдаржи М.М.* Сукулентні рослини: анатомо–морфологічні особливості, поширення й використання. – К.: Київський ун-т, 2011. – 175 с.

7. *Гольцберг И.А.* Мировой агро-климатический справочник. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 115 с.

8. *Гончарова О.И., Чичканова Е.С., Шармагий А.К.* Коллекция суккулентов Никитского ботанического сада // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2015. – Вып. 15. – С. 140–163.

9. *Гумбольт А.* География растений. – М., Л.: ОГИЗ. Сельхозгиз, 1936. – 239 с.

10. *Доуэльд А.Б.* Конспект филогенетической системы трибы *Cactea* (*Cactoideae–Cactaceae*). Система подтриб *Pediocactinae – Thelocactinae – Coryphantinae* // Суккуленты / Succulents *bilingual*. – 1999. – № 5. – С. 4.

11. *Доуэльд А.Б.* Конспект филогенетической системы трибы *Cacteae* (*Cactoideae–Cactaceae*). III. Система подтриб *Epithelantinae, Echinocactinae – Astrophytinae* // Суккуленты / Succulents *bilingual*. – 1999. – № 2 (3). – С. 26–42.

12. *Доуэльд А.Б.* Конспект филогенетической системы трибы *Cacteae* (*Cactoideae–Cactaceae*). II. Система подтриб *Pediocactinae – Thelocactinae – Coryphantinae* // Суккуленты / Succulents *bilingual*. – 1999. – № 2 (3). – С. 4–18.

13. *Доуэльд А.Б.* Конспект филогенетической системы трибы *CACTEAE* (*CACTOIDEAE-CACTACEAE*). IV. Система подтриб *Cochemieinae*, *Pelecyphorinae*, *Escobariinae* и *Cactinae* // Суккуленты / Succulents *bilingual.* – 2000. – Т. 3. – С. 12–35.

14. *Доуэльд А.Б.* Морфология и анатомия плодов и семян подсем. *Pereskioideae* (*Cactaceae*) // Суккуленты / Succulents *bilingual*. – 2000. – Вып. 4. – С. 55.

15. *Зайцев Г.Н.* Методика биометрических расчётов. – М.: Наука, 1973. – 251 с.

16. *Интродукция* и селекция декоративных растений в Никитском ботаническом саду (современное состояние, перспективы развития и применение в ландшафтной архитектуре) / Под. общ. ред. Ю.В. Плугатаря. – Симферополь: ИТ Ариал, 2015. – 432 с.

17. *Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 247 с.

18. *Турдиев С., Белоусова Т.* Посев кактусов // Цветоводство. – 1968. – № 5. – С. 19.

19. *Чередниченко С.И.* Всхожесть семян кактусов // Интродукция и акклиматизация растений на Украине. – 1971. – Вып. 5. – С. 5.

20. *Чичканова Е.С.* Применение морфологических признаков семян и плодов в систематике видов *Rebutia* // Систематические заметки по материалам Гербария Томского университета. – 2015. – Т. 112. – С. 3–15.

21. *Чичканова Е.С.* Использование некоторых морфологических особенностей семян в таксономии видов рода *Rebutia* K. Schum. // XIII Московское совещание по филогении растений 50 лет без К.И. Майера: Мат. межд. конф., 2–6 февраля 2015 г., г. Москва. – Москва, 2015. – С. 330–332.

22. *Чичканова Е.С., Багрикова Н.А., Гончарова О.И.* Перспективный ассортимент рода *Rebutia* K. Schum. и других представителей семейства Cactaceae Juss. для использования в микроландшафтном фитодизайне // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Т. 145. – С. 237–246.

23. *Anderson E.F.* The cactus family. – Portland: Timber Press, 2001. – 777 p.

24. *Backeberg C.* Das kakteen lexicon. Enumeratio diagnostic Cactacearum. – German: Jena, 1976. – 589 p.

25. *Britton N.L., Rose J.N.* The Cactaceae Juss.: descriptions and illustrations of plants of the cactus family. – Washington: Timber Press, 1919. – 256 p.

26. *Buxbaum F.* Morphology of cacti. Section III. Fruits and seeds. – Pasadena: Abbey Garden Press, 1953. – 401 pp.

27. *Doweld A.B.* Nomenclatural adjustments in Cactaeae (Cactoideae–Cactaceae), II // Суккуленты / Succulents *bilingual.* – 2000. – Т. 1–2. – С. 36–43.

28. *Hunt D.R.* CITES Cactaceae Checklist. – England: Remous Ltd., 2016. – 174 p.

29. *Maurizio Sajeva, Mariangela Costanzo.* Succulents The Illustrated Dictionary. – Portland, Oregon: Timber Press, 1997. – 240 p.

30. *Nobel P.S.* Cacti Uneversity of California. – London: University of California Press, 2002. – 280 p.

31. *Pilbeam J.* Mammillaria: A Collector's Guide hardcover. – English: Universe Pub, 1981. – P. 168.

Статья поступила в редакцию 31.05.2018 г.

Bagrikova N.A., Chichkanova E.S. Morphological features of seeds of the genus *Mammillaria* Haw. representative's family Cactaceae Juss. of the Nikitsky Botanical Gardens' collections // Bull. Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 22–31.

The general botanical description of 11 species, 1 subspecies of genus *Mammillaria* Haw. were studied. The morphological characteristics of seeds are given. Surface texture, seed coat color, seed form, width and length of the seed are the most distinctive features. Morphological features of cactus seeds can be used to identify taxa obtained from doubtful origins.

Key words: *Mammillaria Haw.; Cactaceae Juss.; habitus; seeds; morphology; taxonomy*

УДК 581.6:58.006
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.04

ДЕКОРАТИВНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕНЕВОГО САДА

Абрамова Лариса Михайловна, Жигунов Олег Юрьевич, Анищенко Ирина Евгеньевна

Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа
450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева 195/3
E-mail: zhigunov2007@yandex.ru

В настоящей работе представлен опыт Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН по созданию теневого сада с привлечением малораспространенных теневыносливых и тенелюбивых растений из родов: *Astilbe, Hosta, Primula, Brunnera, Ajuga, Ligularia, Filipendula, Convallaria, Epimedium, Rodgersia, Cimicifuga*. Предложен ассортимент видов и сортов этих групп растений, даны их некоторые биологические особенности, включающие сезонный ритм роста и развития, а также декоративные качества. По результатам исследований отмечено, что все интродуценты успешно прошли испытания в культуре в условиях ботанического сада г. Уфы и могут быть рекомендованы для широкого внедрения в практику озеленения в Республике Башкортостан и на Южном Урале.

Ключевые слова: *теневой сад; таксоны; тенелюбивые и теневыносливые растения; сезонный ритм роста и развития*

Введение

При озеленении любых территорий встречаются участки, малопригодные для произрастания декоративных видов растений, например, под пологом старых деревьев с высокой степенью сомкнутостью кроны, с северных сторон здания (густая тень); участки под деревьями с редкой кроной (светлая тень); участки, где бывает только утреннее или вечернее солнце (полутень). На них обычно произрастает сорная растительность, и здесь сложно создать эффектную композицию из красивоцветущих и декоративно-лиственных растений, которые ценятся благодаря разнообразной контрастной окраске, размерам и форме листьев и выступают ярким акцентом в цветниках. Тем не менее, существует немало видов многолетних растений, пригодных для выращивания в тени, а многие из них только в таких условиях чувствуют себя комфортно [9, 10].

Разработки по ассортименту, биологии, приемам выращивания и агротехнике растений для теневых местообитаний крайне редки, что сдерживает развитие этой очень модной и перспективной формы фитодизайна. Биологические особенности теневыносливых растений слабо изучены и сводятся в основном к фенологическим наблюдениям за сезонным ритмом роста и развития и сроками цветения отдельных групп теневых растений. В этой связи актуальны исследования по привлечению видового и сортового состава растений, пригодных для произрастания в тени и изучению их биологии и устойчивости в культуре на Южном Урале.

Цель работы – разработка ассортимента декоративных растений для теневых участков и их интродукционное испытание на базе Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН.

Объекты и методы исследования

Для изучения биологии теневыносливых видов, их устойчивости в культуре и проведения научно-просветительской работы в ЮУБСИ УФИЦ РАН был спроектирован и заложен коллекционный участок «Теневой сад», в котором собраны

более 250 видов и сортов теневых растений. Посадочный материал теневых и теневыносливых растений получен нами в разные годы в виде семян, укорененных черенков и живых растений из ботаничеких садов России (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск и др.). Наиболее представлены в коллекции роды хоста (60), астильба (40 таксонов), примула (20), бруннера (5), живучка (5), бузульник (5), ландыш (5), горянка (4), клопогон (4), роджерсия (4), лабазник (3), и др. В коллекции проводятся интродукционные исследования по основным группам и разрабатывается ассортимент теневыносливых растений, которые рекомендованы для широкой практики озеленения в РБ. В составе коллекции представлены редкие виды растений из Красной книги России (2008) – примула Юлии, астранция большая, подснежник лагодехский, горянка колхидская, выращивание которых может рассматриваться как один из способов сохранения биоразнообразия редких видов.

Основные климатические характеристики района, где проводились исследования следующие: среднегодовая температура воздуха равна +2,6^{o}C, среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от –12^{o}C до –16,6^{o}C, абсолютный минимум был отмечен в –42^{o}C, среднемесячная температура воздуха летних месяцев колеблется от +17,1^{o}C до +19,4^{o}C, абсолютный максимум достигает до +37^{o}C, среднемесячное количество осадков в летние месяцы колеблется в пределах от 54 до 69 мм, среднегодовое количество осадков равно 580 мм, безморозный период продолжается в среднем 144 дня. Преобладающие типы почв г. Уфы – серые и темно-серые лесные.

При изучении сезонного ритма роста и развития использовали рекомендации И.Н. Бейдеман [2], оценку прохождения интродуцентами фенологических фаз проводили по Н.В. Трулевич [11]. Оценку успешности интродукции изученных интродуцентов проводили согласно методике, предложенной В.В. Бакановой [1].

Результаты и обсуждение

Интродукционные исследования новых культур декоративных растений позволили отобрать виды, формы и сорта, пригодные для выращивания в наших природно-климатических условиях и разработать приемы их выращивания, а также наиболее выигрышные сочетания растений с тем, чтобы участки выглядели декоративными с весны до поздней осени.

Разработанный впервые в Республике Башкортостан ассортимент теневых растений (табл.) может быть использован для озеленения участков, мало подходящих для других, более традиционных культур цветочно-декоративных растений. Это расширяет возможности для фитодизайна садово-парковых территорий.

Род *Astilbe* Buch.-Ham. ex D. Don (астильба) – отличается высокой декоративностью благодаря пышному и продолжительному цветению (более месяца), разнообразной гамме окрасок соцветий и высокодекоративной листве. В коллекции представлены астильбы, которые относятся к 5 садовым группам. Гибриды Арендса – характеризуются мощными высокими (более 100 см) кустами, темно-зелеными листьями, яркоокрашенными компактными соцветиями. Среди них наиболее интересны сорта: «Cattleya», «Opal», «Amethyst», «Weisse Gloria», «Rubin» и др. Гибридные астильбы – группа сортов, не вошедшая в другие садовые группы – включает среднерослые сорта «America», «Gloria», «Koning Albert» и др. Японские гибриды – компактные среднерослые раноцветущие сорта с блестящими листьями – такие как «Europa», «Koln», «Dusseldorf» и др.

ISSN 0513-1634 Бюллетень ГНБС. 2018. Вып. 128

Таблица

Некоторые эколого-биологические особенности теневых растений коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН

Род	Декоративность	Сроки цветения	Отношение к свету	Отношение к влаге	Характер разрастания	Способ размножения
Ajuga L. (Живучка)	ДЛ, КЦ	V	тенелюбивое	умеренное увлажнение	зарослевое	вегетативно
Astilbe Buch.-Ham. ex D. Don (Астильба)	КЦ	VII-IX	теневыносливое	влаголюбивое	зарослевое	вегетативно
Brunnera Stev. (Бруннера)	ДЛ	V	тенелюбивое	умеренное увлажнение	куртинное	семенами, вегетативно
Cimicifuga Wernisch. (Клопогон)	КЦ	VII-IX	тенелюбивое	умеренное увлажнение	куртинное	вегетативно
Epimedium L. (Горянка)	ДЛ, КЦ	IV-V	тенелюбивое	засухоустойчивое	куртинное	вегетативно
Convallaria L. (Ландыш)	ДЛ, КЦ	IV-V	тенелюбивое	засухоустойчивое	куртинное	вегетативно
Filipendula Mill. (Лабазник, таволга)	ДЛ, КЦ	VI-VII	теневыносливое	влаголюбивое	зарослевое	семенами, вегетативно
Hosta Tratt. (Хоста, функия)	ДЛ	VII-IX	тенелюбивое	влаголюбивое	куртинное	вегетативно
Ligularia Cass. (Бузульник)	ДЛ, КЦ	VIII-IX	тенелюбивое	влаголюбивое	куртинное	семенами, вегетативно
Peltiphyllum Engl. (Пельтифиллум)	ДЛ	IV-V	тенелюбивое	умеренное увлажнение	куртинное	вегетативно
Rodgersia A.Gray (Роджерсия)	ДЛ	VI-VII	тенелюбивое	умеренное увлажнение	зарослевое	вегетативно

Примечание: ДЛ – декоративно-лиственные, КЦ – красивоцветущие.

Китайские гибриды – компактные, низкорослые позднoцветущие сорта, полученные на основе астильбы китайской – «Final», «Visions in Pink», «Serenada» и др. Гибриды Тунберга – небольшая группа сортов, среди которых рекомендуются для теневого сада те, которые имеют поникающие соцветия, например, «Straussenfeder».

В условиях г. Уфы вегетация астильб начинается в конце апреля, фаза бутонизации начинается в третьей декаде мая – первой декаде июня. По срокам цветения астильбы – среднелетнецветущие растения. В среднем цветение начинается в начале июля и заканчивается в начале августа, длительность цветения 30-35 дней в зависимости от сорта.

Род *Hosta* Tratt. (хоста, функия) – декоративно-лиственные и красивоцветущие многолетники. В коллекции представлены виды: *Hosta albomarginata* (Hook.) Hyl., *H. clausa* Nakai, *H. fortunei* Bailey, *H. lancifolia* (Thunb.) Engl., *H. plantaginea* (Lam.) Aschers., *H. sieboldiana* (Hook.) Engl., *H. undulata* (Otto et Dietr.) Bailey. Наиболее декоративными сортами являются: «Lemon Lime», «Golden Tiara», «Revolution», «Golden Standart», «Patriot» и др. Весеннее отрастание хост отмечено в первой декаде мая. Период цветения приходится на конец июля и длится в среднем около месяца.

Род *Primula* L. (примула) – многолетние раннецветущие бесстебельные растения. В нашей коллекции произрастает 7 видов: *Primula denticulata* Smith, *P. elatior* (L.) Hill, *P. hybridum* hort., *P. juliae* Kusn., *P. acaulis (L.) L., P. farinose L., P. macrocalyx Bunge* и производные от них культивары. Начало цветения примул отмечено с конца апреля и длится в течение месяца.

Род *Brunnera* Stev. (бруннера, или незабудочник**)** – декоративно-лиственные и красивоцветущие растения с продолжительным периодом цветения. В коллекции Южно-Уральского ботанического сада культивируются пять сортов *B. macrophylla* (Adam) Johnst. (б. крупнолистной): «Hadspen Cream», «Jack Frost», «Looking Glass», «Silver Wings», «Variegata». Они характеризуются сердцевидными листьями с серебристой, зеленой окраской с серебристо-белыми пятнами, с кремовыми полосами по краям листовых пластинок и др. Пестролистные (вариегатные) сорта бруннер способны создать яркие акцентные пятна в любом типе цветника, а также выступают в качестве фоновых растений для других красивоцветущих растений. Фаза бутонизации начинается во второй-третьей декаде апреля, наиболее раннее и продолжительное цветение (до четырех недель) отмечено у сортов «Hadspen Cream» и «Jack Frost», остальные сорта зацветают в середине мая с продолжительностью цветения до трех недель.

Род *Ajuga* L. (живучка) – декоративно-лиственные и красивоцветущие растения. В коллекции произрастает пять таксонов двух видов рода: *A. reptans* L. (ж. ползучая), *A. reptans* «Black Scallop», *A. reptans* «Catlin's Giant», *A. reptans* «Chocolate Chip» и *A. pyramidalis* L. (ж. пирамидальная) «Metallica Crispa». В Республике Башкортостан вегетация начинается с первой декады апреля, фаза бутонизации во второй декаде апреля. Раньше всех зацветает *A. pyramidalis* «Metallica Crispa», позже всех - *A. reptans* «Catlin's Giant». Длительность цветения таксонов также различна и в среднем составляет три-четыре недели.

Род *Ligularia* Cass. (бузульник) – в коллекции представлены: *L. fischeri* (Ledeb.) Turcz. (б. Фишера), *L. stenocephala* (Maxim.) Matsum. & Koidz. (б. узкоголовчатый), *L. dentata* (A. Gray) Hara (б. зубчатый) и его сорта «Desdemona» и «Othello». Цветут с августа до конца сентября.

Род *Filipendula* (лабазник) – в коллекции произрастает два сорта *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (л. вязолистный) – «Variegata» и «Plena», и *F. rubra* (Hill) Rob. (л. красный) «Venusta». Фаза бутонизации отмечена в конце мая – начале июня, фаза цветения - в 1-й декаде июля и длится в среднем 30 дней.

Род *Convallaria* L. (ландыш) – в теневом саду произрастает *C. majalis* L. (л. майский) и его сорта – «Rosea» (с розовыми цветками), «Flore Plena» (с белыми махровыми цветками), «Striata» (на темно-зеленом фоне листьев четко выделяются желто-белые продольные полосы), и C. *transcaucasica* Utkin ex Grossh (л. закавказский). Весеннее отрастание ландышей происходит в третьей декаде апреля, позже всех отрастает сорт 'Flore Plena'. Кроме того, последний сорт позже всех вступает в фазу бутонизации. Наиболее раннее цветение (конец второй – начало третьей декады мая) отмечено у *C. majalis*. Период продолжительности цветения у изученных ландышей в среднем составляет более двух недель, у *C. majalis* – около трех недель.

Род *Epimedium* L. (горянка) – в коллекции 4 вида: *E. perralderianum* Coss. (г. Перральдери), *E. colchicum* (Bois.) Trautv. (г. колхидская), *E. koreanum* Nakai (г. корейская), *E. x rubrum* Morr. (г. красная). Весеннее отрастание происходит в конце апреля, период массового цветения приходится на первую декаду мая. Цветение непродолжительное, около двух недель.

Род *Rodgersia* A.Gray (роджерсия) – в теневом саду представлен 4 видами: *Rodgersia aesculifolia* Batal (р. конскокаштанолистная)., *R. pinnata* Franch (роджерсия перистая), *R. podophylla* A. Gray (р. подофилловая), *R. sambucifolia* Hemst (р. бузинолистная). Отрастают роджерсии в начале мая, зацветают в третьей декаде июня-первой декаде июля. Цветение продолжается в течение 25 дней.

Род *Cimicifuga* Wernisch. (клопогон) – в коллекции присутствуют 4 вида: *Cimicifuga americana* Michx. (к. американский), *C. dahurica* (Turcz.) Maxim. (к. даурский), *C. heracleifolia* Kom. (к. борщевиколистный), *C. racemosa* (L.) Nutt. (к. кистевидный). Весеннее отрастание начинается в третьей декаде апреля. Раньше всех (конец июля) начинает цвести *C. racemosa*, остальные виды – в первой-второй декаде сентября. Цветут растения в течение двух недель [3-8].

Выводы

По результатам многолетнего интродукционного изучения (2007-2017 гг.) 155 тенелюбивых видов и сортов растений было отмечено, что все они успешно прошли испытания в культуре в условиях ботанического сада г. Уфы и могут быть рекомендованы для широкого внедрения в практику озеленения в Республике Башкортостан и на Южном Урале. Все изученные интродуценты можно использовать для озеленения участков, озеленить которые ранее не представлялось возможным – под пологом деревьев, теневые стороны зданий и пр. Это расширяет возможности для зеленого строительства в целом. Интродукционные испытания дали возможность отобрать 34 вида, 1 форму и 120 сортов декоративных тенелюбивых многолетников, пригодных для выращивания в наших природно-климатических условиях и разработать приемы их выращивания.

Список литературы

1. *Баканова В.В.* Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наукова думка, – 1983. – 156 с.

2. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, – 1974. – 154 с.

3. *Жигунов О.Ю., Каримова О.А.* Культура некоторых видов рода *Cimicifuga* (клопогон) в Республике Башкортостан // Аграрная Россия. – 2015. – № 5. – С. 26-28.

4. *Жигунов О.Ю., Каримова О.А.* Роджерсия (*Rodgersia* A. Gray) - перспективная декоративная культура для теневого сада // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. – 2017. – № 1. – С. 37-40.

5. *Жигунов О.Ю., Каримова О.А.* Биология некоторых представителей рода *Ajuga* L. в культуре в Республике Башкортостан // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 31-33.

6. *Жигунов О.Ю., Каримова О.А., Анищенко И.Е. Brunnera* - малораспространенная декоративная культура для теневого сада // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2017. – Т. 17. – № 2. – С. 193-196.

7. *Жигунов О.Ю., Каримова О.А., Анищенко И.Е.* Особенности развития в культуре некоторых представителей рода *Epimedium* L. в ботаническом саду-институте УНЦ РАН // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2017. – Т. 27. – № 2. – С. 245-249.

8. *Каримова О.А., Жигунов О.Ю.* Интродукция некоторых сортов рода *Filipendula* Mill. в Уфимском ботаническом саду // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (58). – С. 146-148.

9. *Карписонова Р.А*. Сад в тени. – М.: культура и традиции, – 1999. – 200 с.

10. *Карписонова Р.А*. Цветник в тени. – М.: Кладезь-Букс, – 2005. – 144 с.

11. *Трулевич Н.В*. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. – М.: Наука, – 1991. – С. 109-113.

Статья поступила в редакцию 31.07.2018 г.

Abramova L.M., Zhigunov O.Y., Anishchenko I.E. Decorative perennial plants for creation of shadow garden // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P 32-37.

The real work experiment of the South-Ural botanical garden institute of UFRCof RAS on creation of shadow garden with engaging of rare shade-enduring and shade-loving plants from genus: *Astilbe, Hosta, Primula, Brunnera, Ajuga, Ligularia, Filipendula, Convallaria, Epimedium, Rodgersia, Cimicifuga* is presented. The assortment of species and sorts of these groups of plants is offered, their some biological features including a seasonal rhythm of body height and development and also decorative qualities are given. By results of researches it is noted that all introduced species successfully passed tests in culture under the conditions of a botanical garden of Ufa and can be recommended for widespread introduction in practice of gardening in the Republic of Bashkortostan and in the South Urals.

Key words: *shadow garden; taxa; sciophyte and shade tolerant plant; seasonal rhythm of body height and development.*

ЦВЕТОВОДСТВО

УДК 635.976.861
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.05

АССОРТИМЕНТ САДОВЫХ РОЗ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Зинаида Константиновна Клименко, Вера Константиновна Зыкова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: klimentina55@mail.ru

На основании многолетнего изучения коллекции садовых роз Никитского ботанического сада выявлен, сформирован и описан ассортимент из 65 ценных (16 отечественной, 49 зарубежной селекции) сортов, видов и форм из 7 садовых групп, рекомендованных для вертикального озеленения на Южном

берегу Крыма. Приведена биологическая характеристика этих сортов. Выявлены и включены в характеристику каждого сорта основные направления его использования в вертикальном озеленении. Установлено, что в состав сортимента входят сорта, виды и формы 7 групп разнообразной окраски, с однократным и ремонтантным (повторным) цветением, с разными сроками начала цветения, что открывает широкие возможности использования этого сортимента в вертикальном озеленении Южного берега Крыма.

Ключевые слова: *сорт; ландшафтный дизайн; декорирование подпорных стен; декорирование оград; декорирование склонов; живые изгороди; малые архитектурные формы*

Введение

Садовые розы относятся к числу наиболее ценных декоративных растений. Среди них особое место занимают сорта и виды, используемые в вертикальном озеленении парков и других зеленых зон на Южном берегу Крыма (ЮБК). Эти сорта относятся в настоящее время к 7 садовым группам и пользуются особым вниманием ландшафтных архитекторов и садоводов-любителей [3]. Культивирование большинства из этих роз требует устройства специальных опор в виде целого ряда архитектурных элементов: пергол, беседок, арок, колоннад, а также опор при создании штамбовых роз. Розы могут быть использованы и декорирования различных видов изгородей, а также для создания, т.к. «зеленых изгородей» в виде рядовой, плотной посадки растений определенных сортов, что особенно модно в странах Западной Европы, где розы называемые «ландшафтными» используются для озеленения сельских дорог и автотрасс.

Изучение видового и сортового разнообразия и особенностей культивирования роз, а затем и их селекция были начаты в Императорском Никитском ботаническом саду (НБС) в 1824 г. Н.А. Гартвисом, и с 1955 г. продолжены В.Н. Клименко, З.К. Клименко, Н.М. Тимошенко, К.И. Зыковым и В.К. Зыковой.[5,6,7,9]

ЮБК представляет собой круглогодичную курортную зону юга России и имеет свои природные и климатические особенности: горный рельеф, ксеротермические условия в летний период, повышенную инсоляцию, большое количество скалистых, щебнистых, а также террасированных склонов, а также подпорных стен вдоль дорог и внутри населенных пунктов, требующих декорирования. В связи с этим использование вертикального озеленения в садах и парках городов, санаториев и домов отдыха, а также вдоль пешеходных и автомобильных дорог крайне актуально. Анализ ландшафтных композиций здесь показал, что плетистые и полуплетистые розы активно используются для декорирования малых архитектурных форм: арок, пергол, туннелей, беседок в парках и садах, а также зданий, склонов, подпорных стен, оград, используются они и для создания штамбовых форм роз. В результате многолетних исследований, коллекции садовых роз НБС были выявлены биологические особенности сортов, позволяющие использовать их в вертикальном озеленении, разработаны приемы культивирования и составлен сортимент, включающий 65 сортов, видов и форм из 7 садовых групп [3]. Целью данной работы было дать биологическую характеристику этих сортов, включающую и приемы их использования для вертикального озеленения в условиях Южного берега Крыма.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований были 65 сортов, видов и форм (16 отечественной и 49 зарубежной селекции) из 7 садовых групп: полуплетистой или кустарниковой (Schrub, S.), плетистой (Rambler, R.) нуазетовой (Noisette, N.), плетистой чайной (Climbing Tea, Cl.T.), плетистой крупноцветковой (Large-flowered Climber. LCl.) почвопокровной (Bodendecker, Bod.) и Роз Кордеса (Kordesii, Kor.) выделенных из 2,5 тысяч сортов, видов и форм роз коллекции Никитского ботанического сада. На основе многолетних (1955-2017гг.) комплексных исследований по общепринятым методикам проведены их

сортоизучение, сортооценка, а также описание [1, 2, 4, 8,10]. Комплексная сортооценка включала как морфологические признаки, касающиеся декоративности растений и цветков, так и биологических – ритмов роста и развития и органогенеза. Оценивалась способность растения к формированию а течение года длинных гибких, плетевидных или дугообразных побегов более 2-х м; облиственность, вечнозеленость, полувечнозеленость или опадение листвы в зимний период; форма, аромат и окраска цветка, устойчивость его к инсоляции; однократность или ремонтантность, сроки и длительность цветения; устойчивость к грибным заболеваниям.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований составлено описание наиболее значимых для ландшафтного дизайна биологических особенностей 65 сортов роз, рекомендованных для вертикального озеленения в условиях ЮБК. Выявлены основные направления их использования в вертикальном озеленении: для создания малых архитектурных форм, для декорирования высоких стен и зданий, для декорирования подпорных стен, для создания живых изгородей, для декорирования оград и склонов, для создания штамбов. При декорировании подпорных стен, в зависимости от биологических особенностей сорта, посадка сортов возможна у основания стены (под стеной), над ней или в обоих вариантах.

'Аджимушкай'. Kor. (З.К. Клименко, 1999). Цветки (Цв.) кроваво-красные, бархатистые, с белым глазком в центре и розово-красной обратной стороной лепестков (лп.), чашевидные, махровые (до 20 лп.), крупные (до 11 см в диаметре), с приятным ароматом, в крупных соцветиях (сцв.) до 5 цв. Кусты (К.) сильнорослые, более 2 м высоты, густооблиственные. Листья (Л.) темно-зеленые, глянцевитые, крупные. Цветение очень раннее (в апреле), обильное, ремонтантное и длительное, до ноября. Пригоден для декорирования подпорных стен (посадка под стеной) и живых изгородей.

'Весенняя Заря'. LCl. (З.К. Клименко, 1999) Цв. ярко-розовые, чашевидные, махровые (до 46 лп.), крупные (до 10 см), одиночные и в сцв. до 3 . К. сильнорослые, более 2 м высоты. Л. тёмно-зелёные, крупные. Цветение очень раннее (апрель - начало мая), очень обильное, однократное. Рекомендуется для живых изгородей.

'Водопад'. LCl. (З.К. Клименко, 2000). Цв. темно-малиново-розовые, бокаловидные, крупные (до 12 см), махровые (до 37 лп.), ароматные, одиночные и в сцв. (до 3).К. сильные, вертикальные, густые, до 3 м. высоты. Л. темно-зеленые, матовые, крупные. Цветение обильное ремонтантное. Пригоден для живых изгородей.

'Графиня Воронцова'. Cl.T. (Н. Гартвис, 1828) Цв. двухцветные: нижняя часть цветка кремово-желтая, в центре розово-красная, с квадратированной формой цветка старинных роз, крупные (до 9 см.), махровые (до 60 лп.), с чайным ароматом, одиночные. К. сильные, более 4 м. высоты, с прочными побегами. Л. темно-зеленые, удлиненные, крупные. Цветение обильное, однократное. Рекомендуется для декорирования различных малых архитектурных форм и стен зданий.

'Девичьи Грезы'. LCl. (В.Н. Клименко, З.К. Клименко, 1999) Цв. оранжево-розовые, чашевидные, средние (до 8 см), махровые (до 26 лп.), в сцв. (от 3 до 30), с ароматом шиповника. Л. зелёные, блестящие, средние. К. сильные, до 2,5 м высоты. Цветение обильное, ремонтантное. Используется для малых архитектурных форм, декорирования подпорных стен (посадка как под, так и над стеной), оград, создания плакучих штамбов.

'Краснокаменка'. LCl. (В.Н. Клименко, 2007) Цв. красные с фиолетовым оттенком, чашевидные, крупные (до 10 см), махровые (до 40 лп.), с приятным сильным ароматом, в сцв. (до 25). К. сильные, до 3 м высоты. Л. темно-зеленые, крупные,

глянцевитые. Цветение обильное (июнь-июль), однократное. Рекомендуется для живых изгородей и декорирования оград.

'Красный Маяк'. LCl. (В.Н. Клименко, 1956) Цв. оранжево-красные, яркие чашевидные, махровые (до 26 лп.), средние (до 7 см), в крупных сцв. (до 7). К. сильнорослые, до 3 м высоты. Л. темно-зеленые, блестящие, крупные. Цветение обильное, в мае – июне, однократное. Пригоден для малых архитектурных форм, живых изгородей, декорирования оград, подпорных стен (посадка как над, так и под стеной), может культивироваться и в кустовой форме. Зимостоек.

'Кружевница'. LCl. (З.К. Клименко, 2010) Цв. бело-розовые, по краям лепестков интенсивно розовые, чашевидные до плоских, крупные (до 9 см), полумахровые (до 18 лп.), ароматные, в сцв. (до 13). К. сильные, до 3,5 м высоты. Л. темно-зеленые, средние. Цветение очень раннее, в апреле – мае, однократное. Используется для живых изгородей.

'Крымское Солнышко'. LCl. (З.К. Клименко, 2005) Цв. золотисто-оранжевые, красивой бокаловидной, затем чашевидной формы, крупные (до 9 см.), густомахровые (до 50 лп.), с чайным ароматом, одиночные. Л. темно-зеленые, блестящие, крупные. К. рослые, до 3,5 м высоты. Цветение обильное, однократное. Рекомендуется для живых изгородей и декорирования стен (посадка под стеной).

'Николай Гартвис'. LCl. (З.К. Клименко, 2007) Цв. серебристо-белые с нежно-розовыми краями лп., чашевидные, крупные (до 12 см), махровые (до 30 лп.), с легким ароматом, одиночные. К. сильные, до 3 м высоты. Л. темно-зеленые, крупные. Цветение обильное, однократное. Используется для декорирования стен (посадка под стеной) и оград.

'Полька-Бабочка'. LCl. (З.К. Клименко, 2009) Цв. многоцветные, меняющие окраску в процессе цветения с жёлтой на оранжевую с розоватыми краями лепестков, а затем на красную с белым глазком в центре, чашевидные, крупные (до 11 см), махровые (до 30 лп.), в сцв. (до 10), с сильным чайным ароматом. Л. тёмно-зелёные, с бронзовым оттенком, оригинальной удлинённой формы. К. до 2,5 м высоты. Цветение раннее в апреле, обильное, повторное, летом слабее. Используют для декорирования оград.

'Розовая Новость'. LCl. (В.Н. Клименко, 1956) Цв. нежно-розовые, средние (до 8 см), махровые (до 25 лп.), с яблочным ароматом, одиночные и в сцв. (до 3). К. сильные, плети длинные до 4 м. Л. зеленые, глянцевитые, крупные. Цветение обильное, раннее, ремонтантное. Применяется для создания малых архитектурных форм. живых изгородей и декорирования оград.

'Седая Дама'. LCl. (З.К. Клименко, 2008) Цв. двухцветные: красные с серебристой обратной стороной лепестков, бокаловидные, крупные (до 12 см), махровые (до 65 лп.), одиночные. Л. тёмно-зелёные, блестящие, крупные. К. вертикальные, сильные, до 3 м высоты. Цветение обильное, однократное. Рекомендуется для малых архитектурных форм и декорирования оград.

'Смуглянка'. LCl. (З.К. Клименко, 2003) Цв. красные с бархатистым оттенком, чашевидные с высоким центром, крупные (до 9 см), густомахровые (до 61 лп.), ароматные, одиночные и в сцв. (до 5). Л. темно-зеленые, средние, глянцевитые. Цветение обильное, однократное. Используется для живых изгородей.

'Солнечная Долина'. LCl. (З.К. Клименко, 2007) Цв. желтые с розовыми мазками на лп. и желтым глазком, чашевидные, крупные (до 11 см), махровые (до 30 лп.), с сильным приятным ароматом, одиночные и в сцв. (до 4). К. сильнорослые, прямостоячие, до 3 м высоты. Л. темно-зеленые, тусклые. Цветение обильное, очень раннее, (в апреле) однократное. Пригоден для создания малых архитектурных форм, живых изгородей.

'Херсонес'. (Никитский Юбилей). S, (К.И. Зыков, З.К. Клименко, 1999). Цв. малиново-красные, с бархатистым оттенком и желтовато - розовой обратной стороной лп., чашевидные, крупные (до 10 см), густомахровые (до 60 лп.), одиночные и в крупных сцв. (до 25), слабо ароматные. К. сильнорослые, вертикальные до 1,6 м высоты. Л. темно - зеленые, крупные, глянцевитые. Цветение обильное и длительное (до ноября). Применяется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной) и живых изгородей.

'Alberic Barbier'. R. (Barbier, 1900). Интродуцирован (Интр.) НБС до 1912 г. Цв. кремово-белые, с желтым центром, средние (до 7 см), густомахровые (до 60 лп.), ароматные, в сцв. (до 13). К. сильнорослые, до 4 м высоты. Л. темно-зеленые, средние, глянцевитые. Цветение очень обильное, однократное. Используется для малых архитектурных форм, озеленения подпорных стен (посадка как над, так и под стеной), зданий.

'Albertine'. LCl. (Barbier, 1900). Интр. НБС 1965 г. Цв. нежно-розовые, средние (до 8 см.), густомахровые (до 65 лп.), чашевидные, слегка душистые, в сцв. (до 5). К. сильнорослые, до 5 м высоты. Л. светло-зеленые, крупные. Цветение обильное, однократное. Пригоден для создания малых архитектурных форм, декорирования оград.

'Alchymist'. S. (Kordes, 1956). Интр. НБС 2016 г. Цв. желто-абрикосовые, крупные (до 11 см), чашевидные, затем розетковидные, с квадратированной формой цв., как у старинных роз, густомахровые (до 60 лп.), ароматные, в сцв. (до 5). К. сильные, до 3 м высоты. Л. бронзово-зеленые, глянцевитые. Цветение обильное, однократное. Применяется для различных малых архитектурных форм, декорирования оград и подпорных стен (посадка под стеной).

'American Pillar'. LCl. (Van Fleet, 1902). Интр. НБС до 1912 г. Цв. карминово-розовые с белым глазком, крупные (до10 см), немахровые (5 лп.), в сцв. (до 20). К. сильные, до 5м высоты. Л. темно-зеленые, кожистые, глянцевитые, крупные. Цветение очень обильное, однократное. Используются для создания малых архитектурных форм, декорирования оград, подпорных стен (посадка как над, так и под стеной).

'Amethyste'. R. (Nonin, 1911). Интр. НБС 1977 г. Цв. красно - фиолетовые, средние (до 5 см), махровые (до 25 лп.), в крупных сцв. (до 20). К. сильные до 4 м высоты. Л. ярко-зеленые, блестящие, крупные. Цветение обильное, однократное. Рекомендуется для различных видов малых архитектурных форм, декорирования оград, подпорных стен (посадка под стеной).

'Angelica'. S. (Kordes, 1984). Интр. НБС 1985 г. Цв. розовые, чашевидные, средние (до 6 см), полумахровые (до 19 лп.), ароматные, в сцв. (до 10). К. сильные до 2,5 м высоты, хорошо облиственны. Л. темно-зеленые, глянцевитые. Цветение обильное, ремонтантное. Рекомендуется для малых архитектурных форм, декорирования оград, подпорных стен (посадка как над, так и под стеной).

'Bischofsstadt Paderborn'. S. (Kordes, 1964). Интр. НБС 1975 г. Цв. киноварно-красные, яркие, открытые, средние (до 7 см), немахровые или полумахровые (до 15 лп.), одиночные и в небольших сцв. (до 5). К. до 1,5 м высоты, раскидистые, густые. Л. темно-зеленые, глянцевитые. Цветение обильное, ремонтантное. Рекомендуется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'Casino'. LCl. S. (MacGredy, 1963). Интр. НБС 1981 г. Цв. лимонно-желтые, крупные, красивой бокаловидной формы, махровые (до 40 лп.), с сильным ароматом чайных роз, в сцв. (до 5). К. более 2,5 м высоты. Л. темно-зеленые, крупные, глянцевитые. Цветение обильное, ремонтантное. Рекомендуется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'Cesar'. LCl. (Meilland, 1993). Интр. НБС 2011 г. Цв. кремово-желтые, с розовым центром, очень крупные (до 10 см), махровые (до 40 лп.), одиночные и в сцв. (до 5). К. до 2,5 м высоты, хорошо облиственные. Цветение обильное, ремонтантное. Рекомендуется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной), оград.

'Coral Satin'. LCl. (Zombory, 1960). Интр. НБС 1987 г. Цв. кораллово-красные, красивой бокаловидной формы, с высоким центром, крупные (до 10 см), махровые (до 25 лп.), ароматные, в сцв. (до 10). К. густые, раскидистые, до 2,5 м высоты. Л. темно-зеленые, глянцевитые, крупные. Цветение обильное ремонтантное, длительное. Используется для создания различных малых архитектурных форм, декорирования оград и подпорных стен (посадка под стеной).

'Dorothy Perkins'. R. (Jackson&Perkins, 1901). Интр. НБС 1965 г. Цв. ярко-розовые, плоские, мелкие (до 3 см), густомахровые (до 90 лп.), слегка ароматные, в сцв. (до 30). К. до 4,5 м высоты, с тонкими побегами. Л. зеленые, глянцевитые, средние. Цветение очень обильное, иногда ремонтирует. Применяется для создания различных малых архитектурных форм, декорирования оград, подпорных стен (посадка над стеной), создания плакучих штамбовых форм.

'Duc de Constantine'. R. (Soupert-Notting, 1857). Интр. НБС до 1912 г. Цв. светло-розовые, чашевидные, крупные (до 9 см), густомахровые (до 62 лп.), очень ароматные, одиночные и в сцв. (до 6). К. высокие до 7 м высоты. Л. темно-зеленые, глянцевитые средние. Цветение обильное, однократное. Пригоден для различных видов малых архитектурных форм, декорирования оград, подпорных стен (посадка как над, так и под стеной), зданий.

'Excelsa'. R. (Walsh, 1908). Интр. НБС 1965 г. Цв. ярко-красные, плоские, мелкие (до 3,5 см), густомахровые (до 90 лп.), слабо ароматные, в сцв. (до 60). К. сильнорослые, до 4 м высоты, с тонкими побегами. Л. темно-зеленые, глянцевитые, средние. Цветение очень обильное, однократное. Применяется для различных малых архитектурных форм, декорирования оград, подпорных стен (посадка над стеной), зданий, создания плакучих штамбовых форм.

'Fair Play'. Bod. (Interplant, 1978). Интр. НБС 1983 г. Цв. розовые, со светлым глазком, средние (до 7 см), полумахровые (до 15 лп.), с легким ароматом, в сцв. (до 10). К. с сильными, дугообразными ветвями до 2 м длины. Л. темно-зеленые, полуглянцевитые, крупные. Цветение очень обильное, ремонтантное. Рекомендуется для живых изгородей, декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'Felecite et Perpetue'. R. (Jacques, 1828). Интр. до 1912 г. Цв. нежно-розовые,затем белые, плоские, мелкие (до 4 см), густомахровые (до 60 лп.), ароматные, в сцв. (до 10). К. до 5 м высоты, с тонкими длинными побегами. Л. темно - зеленые, средние, вечнозеленые. Цветение очень обильное, однократное. Используется для различных видов малых архитектурных форм, декорирования оград, подпорных стен (посадка как над, так и под стеной), зданий.

'Flammentanz'. LCl. (Kordes' Söhne. 1955). Интр. НБС 1969 г. Цв. густо-красные, яркие, махровые (до 27 лп.), крупные (до 9 см), со слабым ароматом, в сцв. (до 20). К. сильнорослые до 4 м высоты. Л. темно-зеленые, крупные. Цветение очень обильное, в течение 30 дней, однократное. Декоративен и в зимний период, благодаря многочисленным, крупным ярко-оранжевым плодам. Применяется для создания различных видов малых архитектурных форм, декорирования подпорных стен (посадка под стеной), оград, зданий. Зимостоек.

'Fontaine'. S. (Tantau, 1969). Интр. НБС 1980. Цв. ярко-красные, с бархатистым оттенком, махровые (до 25 лп.), крупные (до 10 см), с приятным гвоздичным ароматом, в сцв. (до 5). К. сильные, до 2 м высоты, раскидистые. Л. темно-зеленые, блестящие,

крупные. Цветение обильное, ремонтантное, длительное. Используется для декорирования оград и для живых изгородей.

'Fortune's Double Yellow'. R. (Fortune, 1845). Интр. НБС до 1912 г. Цв. двухцветные оранжево-желтые, с красноватыми штрихами и мазками по краям лепестков, чашевидные крупные, (до 12 см), махровые (до 32 лп.), с сильным чайным ароматом, в сцв. (до 3). К. сильнорослые, раскидистые, до 5 м высоты, с длинными гибкими побегами Л. темно-зеленые, крупные, глянцевитые, вечнозеленые. Цветение раннее (в апреле), очень обильное, однократное. Рекомендуется для различных малых архитектурных форм, декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'General MacArthur', Climbing. Cl. HT. (Dickson, 1923). Интр. НБС до 1941 г. Цв. темно-карминовые, чашевидные, крупные (до 12 см), махровые (до 40 лп), очень ароматные, одиночные и в сцв. (до 3). К. сильные до 4 м. высоты. Л. темнно-зеленые, крупные. Цветение очень раннее (апрель – май), обильное, ремонтантное. Применяется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной) и оград.

'Gloria Dei', Climbing. Cl. HT (Kordes'Sohne, 1951). Интр. НБС 1956 г. Цв. светло-желтые с карминово-розовым налетом по краям, чашевидные с высоким центром, крупные (до 15 см), густомахровые (до 55 лп.), с легким ароматом, одиночные и в сцв. (до 7). К. очень сильные до 5 м высоты. Л. темно-зеленые, крупные, блестящие. Цветение в мае обильное, в течение лета слабее. Пригоден для декорирования подпорных стен, (посадка под стеной) и оград.

'Golden Showers'. LCl. (Lammerts, 1956). Интр. НБС 1968 г. Цв. ярко-желтые, с высоким центром, крупные (до 11 см), махровые (до 35 лп.), ароматные, одиночные и в сцв. (до 5). К. раскидистые до 2 м высоты. Л. темно-зеленые, глянцевые. Цветение обильное, ремонтантное. Пригоден для декорирования невысоких стен (посадка под стеной), живых изгородей.

'Graham Thomas'. S. (D.Austin, 1983). Интр. НБС 1992 г. Цв. от ярко до темно-желтых, чашевидные, крупные (до 12 см), махровые (до 40 лп.), очень ароматные, в сцв. (до 5). К. сильнорослые, прямостоячие до 2 м высоты. Л. темно-зеленые, блестящие крупные. Цветение обильное, ремонтантное. Используется для малых архитектурных форм, декорирования оград и подпорных стен (посадка под стеной).

'Grandessa'. LCl. (Delbard, 1986). Интр. НБС 1983 г. Цв. вишнево-красные, средние (до 8 см), бокаловидные с высоким центром, махровые (до 56 лп.), с легким ароматом, одиночные и в сцв. (до 3). К. до 3 м высоты. Л. темно - зеленые, крупные, Цветение ремонтантное. Пригоден для декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'Gruss an Heidelberg'. LCl. (R.Kordes, 1959). Интр. НБС 1976 г. Цв. ярко-малиновые, со светлой обратной стороной, с высоким центром, крупные (до 11 см), махровые (до 32 лп.), в сцв. (до 5). К. компактные, до 2,5 м, густые. Л. темно-зеленые, глянцевые, крупные. Цветение обильное, ремонтантное. Используется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной) и оград.

'Immensee'. Bod. (Kordes, 1982). Интр. НБС 1983 г. Цв. светло-розовые, мелкие (до 4 см), немахровые, очень ароматные, в сцв. (до 10). К. до 0,6 м высоты, но с длинными, стелющимися побегами до 3м длины. Л. темно-зеленые, глянцевитые, вечнозеленые. Цветение очень обильное, однократное. Рекомендуется для озеленения откосов, каменистых склонов, декорирования подпорных стен (посадка над стеной), оград.

'Marechal Niel'. N. (Pradel, 1864). Интр. НБС до 1912 г. Цв. золотисто-желтые, крупные (до 11 см), махровые (до 30 лп.), с сильным нежным ароматом, одиночные и в сцв. (до 8). К. сильнорослые до 6 м высоты Л. темно-зеленые, крупные. Цветение обильное, ремонтантное и очень продолжительное (до Нового года). Рекомендуется для

малых архитектурных форм, декорирования зданий, оград, подпорных стен (посадка под стеной).

'Meilland Décor Arlequin'. S. (M.L. Meilland, 1977). Интр. НБС 1980 г. Цв. ярко-малиново-розовые, с бледно желтой обратной стороной лп., крупные (до 11 см), махровые (до 28 лп.), чашевидные, с высоким центром, ароматные, одиночные и в сцв. (до 23). К. компактные до 2 м высоты, Л. темно-зеленые, глянцевитые. Цветение очень обильное ремонтантное. Применяется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной), живых изгородей.

'New Dawn'. LCl. (Somerset Rose Nursery, 1930). Интр. НБС 1950 г. Цв. нежно-розовые, с высоким центром, средние (до 7 см), махровые (до 35 лп.), с сильным яблочным ароматом, в сцв. (до 6). К. сильнорослые, до 3 м высоты, густые. Л. темно-зеленые, мелкие, глянцевые. Цветение обильное, ремонтантное. Рекомендуется для малых архитектурных форм, декорирования оград, живых изгородей.

'Paul's Scarlet Climber'. LCl. (W. Paul, 1916). Интр. НБС до 1930 г. Цв. ярко-красные, чашевидные, средние (до 8 см), махровые (до 30 лп.), с легким ароматом, в сцв. (до 15). К. до 3 м. высоты. Л. зеленые, полуглянцевитые. Цветение очень обильное, чаще однократное, иногда повторное слабое. Пригоден для различных видов малых архитектурных форм, декорирования оград, стен (посадка под стеной), зданий.

'Polka 91'. LCl. (Meilland, 1992). Интр. НБС 2011 г. Цв. кремово-желтые с насыщенно желтым центром, по мере старения светлеют, махровые (50 лп.), крупные (12 см), с легким ароматом, одиночные и в сцв. (до 3). К. до 2,5 м высоты. Л. темно-зеленые глянцевые. Цветение обильное, ремонтантное. Используется для декорирования стен (посадка под стеной) и оград.

R. banksiae Aiton 'Alba'. Интр. НБС до 1912 г. Цв. белые, мелкие (до 3,5 см), махровые (до 44 лп.), ароматные, в сцв. до 5. К. сильные, густые, до 8 м высоты. Л. зеленые, средние, узкие, вечнозеленые. Цветение раннее (в апреле-мае), обильное, однократное. Пригоден для малых архитектурных форм, декорирования подпорных стен (посадка над и под стеной), оград, зданий.

R. banksiae Aiton 'Lutea'. Интр. НБС до 1912 г. Цв. желтые, мелкие (до 2,5 см), махровые (до 43 лп), ароматные, в сцв. (до 8). К. сильные, до 8 м высоты. Л. темно-зеленые, средние, узкие, вечнозеленые. Цветение раннее (в апреле-мае), обильное, однократное. Применяется для малых архитектурных форм, декорирования подпорных стен (посадка над и под стеной), оград, зданий.

R. bracteata Wendl. Интр. НБС 1816 г. Цв. белые, плоские, крупные (до 9 см), немахровые, с сильным ароматом спелой груши, одиночные и в сцв. (до 4). К. сильные, до 5 м высоты. Л. темно-зеленые, средние, глянцевитые, вечнозеленые. Цветение обильное в июле, затем ремонтирует слабо. Пригоден для декорирования склонов, стен (посадка как над, так и под стеной), оград.

R. fortuneana Lem. Интр. НБС до 1950 г. Цв. белые, средние (до 7 см), густомахровые (до 47 лп.), с приятным ароматом, одиночные и в сцв. (до 3). К. сильные (до 10 м) высоты, густые. Л. зеленые, удлиненные, вечнозеленые. Цветение очень обильное, раннее (апрель – май), однократное. Применяется для малых архитектурных форм, декорирования стен (посадка над и под стеной), оград, зданий.

R. indica Lindl. Интр. НБС до 1828 г. Цв. розовые, средние (до 6 см), махровые (до 28 лп.), чашевидные, с легким ароматом, одиночные и в небольших сцв. (до 3). К. сильнорослые до 3 м высоты, с гибкими длинными побегами. Л. темно-зеленые, блестящие. Цветение обильное, ремонтантное, длительное. Рекомендуется для малых архитектурных форм, декорирования стен (посадка под стеной).

R. multiflora Thunberg. Интр. НБС до 1928 г. Цв. белые, мелкие (до 2,5 см), немахровые, в крупных сцв. (до 75), со слабым ароматом корицы. Л. светло-зеленые,

средние, с 7-9 листочками. К. сильнорослые, до 3 м высоты, раскидистые. Цветение обильное, ремонтантное, продолжительное (до сентября). Пригоден для живых изгородей, декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'Rosanna'. LCl. (Kordes' Söhne. 1982). Интр. НБС 1993 г. Цв. лососево-розовые, махровые (до 30 лп.), крупные (до 10 см), с приятным ароматом, одиночные и в сцв. (до 5). К. сильные до 3 м высоты. Л. зеленые, крупные. Цветение обильное, ремонтантное. Для декорирования стен (посадка под стеной), оград.

'Rosarium Uetersen'. LCl. (Kordes' Söhne.1977). Интр. НБС 1982 г. Цв. лососево-розовые, по мере старения пламенно-красные, плоские, с черепитчатым расположением лепестков, густомахровые (до 190 лп.), средние (до 8,5 см), с сильным ароматом шиповника, в сцв. (до 21). К. раскидистые, сильные, до 2,5 м высоты. Л. темно-зеленые, крупные, полуглянцевые. Цветение обильное, ремонтантное. Пригоден для декорирования стен (посадка под стеной), оград, создания штамбов.

'Santana'. LCl. (Tantau, 1985). Интр. НБС 2016 г. Цв. темно-красные, чашевидные, крупные (до 10 см), махровые (до 30 лп.), душистые, в сцв. (до 5). К. прямостоячие, сильнорослые, до 3,5 м высоты. Л. темно-зеленые, глянцевитые. Цветение обильное, ремонтантное, продолжительное. Рекомендуется для декорирования стен (посадка под стеной), оград.

'Sympathie'. Kor. (R. Kordes' Söhne, 1964). Интр. НБС 1983 г. Цв. темно-красные, бархатистые, густомахровые (до 52 лп.), крупные (до 9 см), в сцв. (до 5). К. до 3 м высоты, раскидистые. Л. темные-зеленые, крупные глянцевитые. Цветение обильное, ремонтантное, продолжительное. Пригоден для малых архитектурных форм.

Schwanensee. LCl. (MacGredy, 1968). Интр. НБС 1976 г. Цв. белые, в центре лососево-розовые, красивой формы с высоким центром, крупные (до 10 см), махровые (до 50 лп.), слабо душистые, в сцв. (до 9). К. до 3 м высоты. Л. темно-зеленые. Цветение очень обильное, почти непрерывное (до заморозков, в декабре). Применяется для декорирования стен (посадка под стеной), оград.

'Swany'. Bod. (Meilland, 1978). Интр. НБС 1981 г. Цв. чисто-белые, в осенний период нежно-розовые, средние (до 6 см), махровые (60 лп.), в сцв. (до 10), слабо душистые. К. низкие до 0,5 м высоты, густые, с длинными до 1,5 м, стелющимися побегами. Л. темно-зеленые, блестящие, средние. Цветение очень обильное, ремонтантное, продолжительное (до заморозков в декабре). Используется для декорирования подпорных стен (посадка над стеной), озеленения склонов, создания штамбовых форм.

'Veilchenblau'. R. (Kiese, 1909). Интр. НБС 1965 г. Цв. красновато-пурпурные затем сине-фиолетовые, с белым глазком в центре, чашевидные, средние (до 5 см), махровые (до 25 лп.), с легким ароматом, в сцв. (до 30). К. сильнорослые до 5 м высоты. Л. светло-зеленые, глянцевитые, крупные. Цветение обильное, однократное. Сорт выносит полутень. Рекомендуется для малых архитектурных форм, оград и декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'Wartburg'. R. (Kiese, 1910). Интр. НБС 1965 г. Цв. розовые, мелкие (до 2 см), махровые (до 40 лп.), слабо ароматные, в крупных, плотных сцв. (до 40). К. сильнорослые до 3 м высоты. Цветение очень обильное, однократное. Применяется для создания малых архитектурных форм, декорирование подпорных стен (посадка под стеной).

'White Dorothy Perkins'. R. (B.R. Cant, 1908). Интр. НБС 1965 г. Цв. белые, розетковидные, средние (до 5 см), густомахровые (до 90 лп.), с легким ароматом, в сцв. (до 17). К. до 5 м высоты, с тонкими, гибкими побегами. Л. темно-зеленые, глянцевитые. Цветение очень обильное, однократное. Рекомендуется для малых архитектурных форм, декорирования подпорных стен, создания плакучих штамбов.

'William Morris'. S. (Austin, 1998). Интр. НБС 2011 г. Цв. оранжевые, с розовой обратной стороной лепестков, с квадратированной формой цветка старинных роз, крупные (до 11 см), густомахровые (до 124 лп.), с сильным ароматом. К. сильнорослые до 3 м высоты. Цветение обильное, ремонтантное. Пригоден для малых архитектурных форм, декорирования подпорных стен (посадка под стеной).

'Weisse Immensee'. Bod. (W. Kordes' Söhne, 1982). Интр. НБС 1983 г. Цв. светло-розовые, выгорают до белых, мелкие (до 4 см), открытые, немахровые, с легким ароматом, в крупных соцветиях (до 10). К. до 0,6 м высоты, с длинными до 5 м, стелющимися побегами. Л. темно-зеленые, глянцевитые, вечнозеленые. Цветение обильное, однократное. Рекомендуется для малых архитектурных форм, декорирования склонов, подпорных стен (посадка над стеной).

'Westerland'. S. (W. Kordes' Söhne, 1969). Интр. НБС 1981 г. Цв. ярко-оранжевые с медным оттенком, чашевидные крупные (до 10 см), махровые (до 30 лп.), с сильным ароматом, в крупных сцв. (до 10). К. сильные, густые, раскидистые, до 4 м высоты. Цветение очень обильное, ремонтантное. Используется для декорирования подпорных стен (посадка под стеной), оград, для живых изгородей.

'Westfalenpark'. S. (Kordes' Söhne, 1986). Интр. НБС 1987 г. Цв. оранжево-желтые махровые (до 30 лп.), крупные (до 10 см), ароматные, в сцв. (до 5). К. высокие, до 3 м высоты. Л. зеленые, полуглянцевые. Цветение обильное, продолжительное, ремонтантное. Рекомендован для малых архитектурных форм.

Выводы

В результате многолетнего комплексного исследования коллекции роз НБС дано описание биологических и морфологических особенностей, а также возможностей использования в ландшафтном дизайне ЮБК 65 сортов, видов и форм: 49 интродуцированных сортов, видов и форм, а также 16 сортов селекции НБС. Эти сорта, виды и формы составляют сортимент роз, рекомендуемый для различных видов вертикального озеленения ЮБК, в том числе 34 сорта, вида и формы для малых архитектурных форм, 17 – для создания живых изгородей, 49 – для декорирования подпорных стен, 4 – для декорирования склонов, 6 – для создания штамбовых форм, 9 – для декорирования высоких подпорных стен и стен зданий. Описанный сортимент подразделяется по окраске на 7 тональностей: с розовыми (23), красными (15), желтыми и оранжевыми (8), белыми (8), двуцветными (9), 1 сорт с многоцветными и 1 сорт с лиловыми цветками. Такое разнообразие открывает широкие возможности для использования выявленного сортимента в различных ландшафтных композициях. Особой ценностью для вертикального озеленения обладают 33 сорта, имеющие ремонтантное цветение, а также 10 сортов видов и форм с очень ранним (в апреле) началом цветения.

Список литературы

1. *Былов В.Н.* Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1978. – С. 7-32.

2. *Бойко Р.В., Щербакова О.Ф., Рубцова Е.Л., Чижанькова В.И*. Методические рекомендации по фенологическим наблюдениям за повторно цветущими розами. – Киев, 2015. – 52 с.

3. Клименко З.К., Зыкова В.К. Биологические особенности культивирования садовых роз для вертикального озеленения на Южном берегу Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Вып. 126. – С. 31-36.

4. *Клименко В.Н., Клименко З.К.* Методика первичного сортоизучения садовых роз. – Ялта, 1971. – 20 с.

5. *Клименко В.Н., Клименко З.К.* Розы. – Симферополь: Таврия, 1974. – 206 с.

6. *Клименко З.*К., *Рубцова Е.Л.* Розы. Каталог-справочник. – К.: Наукова думка, 1986. – 210 с.

7. *Клименко З.К.,Рубцова Е.Л., Зыкова В.К.* Николай фон Гартвис – второй директор Императорского Никитского сада: Монография. – К.: Аграрна наука; Симферополь: Н. Оріанда, 2012. – 80 с.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.

9. *Тимошенко Н.М.* Биология, экология и сортовой состав вьющихся роз в Крыму. Автореф. дисс… канд. с.-х. наук: 06563 Государственный Никитский ботанический сад. – К., 1972. – 23 с.

10. *McFarland H.* Modern Roses 12. – Shreveport: The American Rose Society, 2007. – 576 p.

Статья поступила в редакциию 13.07.2018 г.

Klimenko Z.K., Zykova V.K. Garden roses assortment for wall gardening on the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 37-47.

On the basis of a long-term study of the collection of garden roses of the Nikitsky Botanical Gardens, an assortment of 65 valuable (16 domestic, 49 of foreign selection) cultivars, species and forms of 7 garden groups recommended for wall gardening on the Southern Coast of the Crimea has been identified, formed and described. The biological characteristics of these cultivars are given. The main directions of its use in vertical gardening have been specified and included in the characteristics of each cultivar. It has been determined that the assortment includes cultivars, species and forms of 7 groups of various colors, with single and remontant (repeat-blooming) flowering, with different periods of the beginning of flowering, which opens up wide opportunities for using this assortment in the vertical gardening on the Southern Coast of the Crimea.

Keywords: *cultivar; landscape design; decoration of retaining walls; decoration of fences; decoration of slopes; hedges; small architectural forms*

УДК 582.711.712:557.1:551.521.31:535.68
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.06

К ВОПРОСУ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ ЛЕПЕСТКОВ РОЗЫ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА

Плугатарь Светлана Алексеевна[1], Голубкина Надежда Александровна[2], Молчанова Анна Владимировна[2], Клименко Зинаида Константиновна[1], Науменко Татьяна Сергеевна[1]

[1]Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: gardenroses@mail.ru
[2]ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»
143080, Московская обл., Одинцовский район, поселок ВНИИССОК,
ул. Селекционная, д. 14
E-mail: segolubkina45@gmail.com

Проведена оценка содержания полифенолов и антиоксидантной активности листьев и лепестков чайно-гибридных сортов роз, имеющих красную и желтую окраску. Установлена прямая корреляция между содержанием антоцианинов в лепестках красных роз и величиной антиоксидантной активности спиртовых экстрактов лепестков. Сравнение спектров поглощения экстрактов лепестков роз в воде,

спирте, 1% лимонной кислоте и гексане выявило, что соотношение величины поглощения гексановых экстрактов при 200/285 нм у устойчивых к выцветанию красных сортов составляет 11.5, а у не устойчивых – 6.65.

Ключевые слова: *чайно-гибридные розы; пигменты; спектры поглощения экстрактов лепестков роз; водорастворимые вещества; антиоксидантная активность*

Введение

Окраска лепестков розы является очень важным критерием декоративности сорта, которому уделяется повышенное внимание при сортооценке. Поскольку восприятие цвета является индивидуальным, то в оценке качества цветка играет главную роль не столько цвет, сколько стабильность окраски и ее интенсивность, что особенно важно при отборе сортимента для использования в озеленении, с целью создания высоко декоративных в течение длительного времени композиций и элементов ландшафтного дизайна. При этом очень важно, чтобы сорт имел цветки, лепестки которых высоко устойчивы и не выгорают под действием солнечного света, либо выгорают до более светлых тонов без потери декоративности.

Показано, что в красных лепестках цвет определяется присутствием антоцианин цианидин 3-глюкозида [9,12], разрушение которого под действием света и изменяет окраску лепестков.

Выделение и идентификация пигментов красных и желтых роз позволило установить присутствие бета-каротина, лютеина, ликопина, зеаксантина и фитофлуена в желтых сортах. Все эти соединения мало устойчивы к свету благодаря присутствию сопряженных двойных связей, что и определяет выцветание лепестков желтых роз при старении. Основными антоцианинами красных роз являются цианин и хризантемин. Показано, что основным фактором, влияющим на изменение цвета лепестков, является свет и в гораздо меньшей степени температура окружающей среды [7].

Разработан визуальный метод оценки устойчивости лепестков роз к выгоранию [3]. Тем не менее, вопрос устойчивости лепестков к выгоранию до конца не решен.

Цель исследований – исследование биохимических характеристик сортов роз чайно-гибридной группы коллекции Никитского ботанического сада и выявление факторов, связанных со стабильностью окраски.

Объекты и методы исследования Объектом исследования были 17 сортов роз Никитского ботанического сада: Angelique, Black Magic, Gloria Dei, Imperatrice Farah, Kardinal 85, La France, Le Rouge et Le Noir, Mabella, Mildred Scheel, Narziss, Norita, Traviata, Yankee Doodle, Yves Piaget, Валентина Терешкова (Мисхор), Крымская Весна, Эмми.

Собранные в начале июня 2018 года листья и лепестки роз высушивали до постоянного веса при комнатной температуре без доступа яркого света и гомогенизировали. Полученные образцы порошка листьев и лепестков хранили до начала анализа в герметически закрывающихся полиэтиленовых контейнерах.

Исследованы спектры поглощения водных, спиртовых, гексановых экстрактов лепестков роз, а также экстракта в 1% лимонной кислоте. В работе использовался спектрофотометр Unico (США).

Содержание водорастворимых веществ устанавливали в водных экстрактах с помощью портативного кондуктометра TDS-3.

Уровень накопления полифенолов определяли спектрофотометрически в спиртовых экстрактах листьев и лепестков с использованием реактива Фолина [1]. Результаты выражали в мг-эквивалентах галловой кислоты на г сухой массы.

Антиоксидантную активность спиртовых экстрактов определяли методом визуального титрования раствора перманганата калия [2].

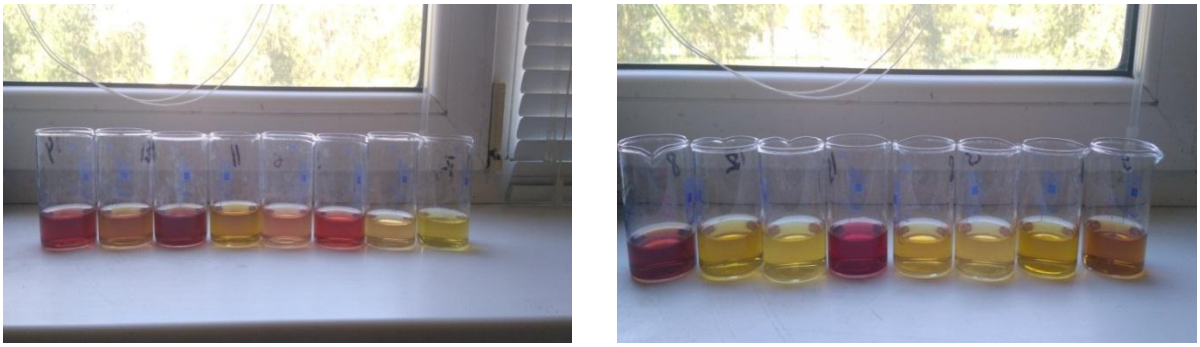
Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием

статистической программы Excel.

Результаты исследования

Изменение цвета лепестков роз связано с окислительными процессами, индуцируемыми солнечным светом. В связи с этим среди факторов, потенциально способных влиять на устойчивость окраски были рассмотрены 1) уровень антиоксидантной защиты в лепестках и листьях растений, 2) содержание водорастворимых веществ, включающих сахара и минеральные соли, 3) содержание воска в лепестках. Результаты лабораторного исследования сравнивали с полевой визуальной оценкой по модифицированной шкале оценки декоративности чайно-гибридных роз [3]. Исследованные сорта были разделены на три группы: 1) красные не устойчивые к воздействию света, 2) желтые, не устойчивые к воздействию света и 3) красные сорта, устойчивые к воздействию света (рис.1, табл.1).

1.Уровень антиоксидантной защиты.



(a) (b)

Рис. 1 Окраска водных экстрактов лепестков роз (слева направо):
(a): 1-Black Magic; 2-Traviata; 3-Norita; 4-Yankee Doodle; 5-Angelique; 6-Kardinal; 7-Валентина Терешкова; 8-Mabella;
(b): 9-Mildred Scheel; 10-Narziss; 11-La France; 12-Le Rouge et Le Noir; 13-Крымская Весна; 14-Imperatrice Farah; 15-Эмми; 16-Yves Piaget

Таблица 1

Показатели содержания антиоксидантов в листьях и лепестках роз

Сорт	Полифенолы, мг-экв.ГК/г		АОА, мг-экв ГК/г		R*
	лепестки	листья	лепестки	листья	
1	2	3	4	5	6
Красные, розовые, не устойчивые к свету					
Валентина Терешкова	23.4±2.0^{a}	24.3±1.8^{a}	68.1±5.1^{a}	88.2±7.2^{a}	0.77
Norita	28.9±2.1^{b}	25.3±1.5^{ab}	122±9.7^{b}	69.5±5.4^{b}	1.76
Крымская Весна	27.3±2.2^{ab}	27.6±1.3^{b}	89.9±6.8^{c}	112±9.4^{c}	0.803
Yves Piaget	26.2±2.1^{ab}	26.3±1.4^{ab}	87.8±6.6^{c}	111±9.2^{c}	0.79
Mildred Scheel	29.4±2.3^{b}	25.3±1.3^{ab}	106±9.1^{b}	82.7±7.7^{ab}	1.28
La France	28.0±2.2^{ab}	26.9±2.0^{ab}	114.6±9.0^{b}	97.9±8.2^{a}	1.17
M±SD	27.2±1.6	26.0±1.0	98.1±16.1	93.6±15.0	1.1
CV, %	5.9	3.8	16.4	16.0	
Желтые, не устойчивые к свету					
Gloria Dei	27.7±2.1^{a}	23.1±2.0^{a}	118±9.4^{a}	72.8±6.4^{a}	1.62
Mabella	22.7±2.0^{b}	24.8±1.9^{a}	85.6±7.3^{b}	78.3±6.3^{a}	1.09
Эмми	27.1±2.2^{a}	23.8±1.7^{a}	106.2±9.1^{a}	77.2±6.2^{a}	1.38
Narziss	26.2±2.1^{ab}	24.4±2.0^{a}	93.3±7.8^{b}	78.6±6.0^{a}	1.19
Yankee Doodle	25.6±2.1^{ab}	25.0±2.0^{a}	70.6±6.3^{c}	52.9±4.6^{b}	1.33
M±SD	25.9±1.4	24.2±0.6	94.7±13.9	72±7.6	1.32
CV, %	5.4	2.5	14.7	10.6	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Красные устойчивые к свету					
Kardinal 85	27.7±2.2[a]	26.3±2.0[a]	81.4±7.4[a]	125±9.8[a]	0.65
Traviata	27.1±2.0[a]	24.4±2.1[a]	80.1±7.2[a]	73.5±6.5[b]	1.09
Black Magic	28.3±2.2[a]	24.8±2.1[a]	113.8±9.1[b]	76.5±6.3[b]	1.49
Imperatrice Farah	26.8±2.1[a]	27.6±2.2[a]	96.7±8.4[ab]	87.5±7.1[bc]	1.11
Angelique	26.5±2.1[a]	26.6±2.1[a]	76±5.8[a]	95.4±8.0[c]	0.80
Le Rouge et Le Noir	27.7±2.2[a]	26.3±2.1[a]	117.1±9.3[b]	97.7±8.1[c]	1.20
M±SD	27.35±0.55	26.0±0.93	94.2±15.0	92.6±13.4	1.06
CV, %	2.0	3.6	15.9	14.5	

*R- соотношение уровней антиоксидантной активности лепестков к величине антиоксидантной активности листьев. Значения в столбцах с одинаковыми индексами статистически не различаются при P>0.05 M- среднее, SD-отклонение от среднего, CV-коэффициент вариации в %

Характерной особенностью исследованной коллекции роз была крайне низкая вариабельность (CV) в содержании полифенолов в листьях и лепестках независимо от устойчивости лепестков к воздействию света, составившая интервал 2.0-5.9% для лепестков и 2.5-3.8% для листьев. При этом средние значения содержания полифенолов в листьях и лепестках растений практически не различались и составили соответственно 25.5 и 26.9 мг-экв галловой кислоты на г сухой массы (P>0.05). Результаты предполагают, что уровень накопления полифенолов листьями и лепестками роз не связан непосредственно с устойчивостью лепестков к воздействию света и отражает общий уровень антиоксидантной защиты растений в условиях южного побережья Крыма.

Существенно большая вариабельность наблюдалась для показателя общей антиоксидантной активности спиртовых экстрактов листьев и лепестков. Для лепестков роз этот факт не вызывает удивления, поскольку отражает разный уровень содержания антоцианинов. Действительно, для красных сортов роз, устойчивых к воздействию света наблюдалась прямая корреляция между уровнем антиоксидантной активности лепестков и величиной поглощения экстракта лепестков в 1% лимонной кислоте при 510 нм, соответствующего поглощению антоцианинов (рис.2).

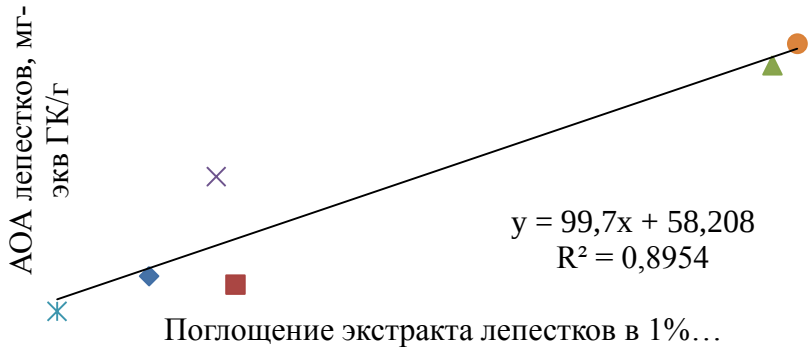


Рис. 2 Взаимосвязь антиоксидантной активности лепестков красных роз, устойчивых к воздействию света, и содержанием антоцианинов (r=+0.95; P<0.001)

Несмотря на значительную вариабельность уровня антиоксидантной активности как в лепестках, так и в листьях, взаимосвязь между этими показателями отсутствовала (P>0.05). Интересно в связи с этим отметить, что если для красных и розовых сортов роз устойчивых и не устойчивых к воздействию света уровень антиоксидантной активности практически не отличался для лепестков и листьев, то для желтых сортов наблюдалась достоверное превышение величины антиоксидантной активности

лепестков перед величиной антиоксидантной активности листьев. Наблюдаемое явление может быть связано с тем, что значительная часть каротиноидов, определяющих желтую окраску лепестков, хорошо экстрагируется спиртом и, таким образом, является доминирующим фактором, определяющим антиоксидантную активность экстракта.

2. Водорастворимые соединения

Известно, что содержание водорастворимых соединений во многом определяет иммунитет растения и устойчивость к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды [13]. Оценка содержания водорастворимых соединений в лепестках роз показала отсутствие значимых различий между тремя исследуемыми группами растений и специфические уровни содержания этих соединений в каждом сорте. Так, среди красных форм, не устойчивых к воздействию света, наибольший уровень водорастворимых соединений был характерен для сорта Валентина Терешкова. Среди устойчивых к выцветанию красных сортов, наименьший уровень водорастворимых веществ оказался характерным для сорта Black Magic (Рис.3)

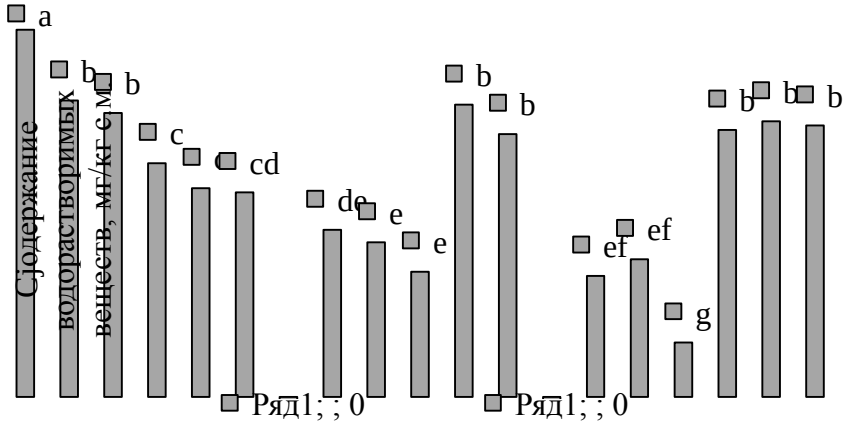


Рис. 3 Содержание водорастворимых веществ в лепестках роз (значения с одинаковыми индексами статистически не различаются, P>0.05)

Представленные на рис.3 данные свидетельствуют также об отсутствии взаимосвязи содержания водорастворимых веществ с устойчивостью лепестков к выцветанию.

3. Спектрофотометрическая характеристика экстрактов лепестков роз. Содержание воска

Исследование химического состава листьев роз показало, что основными компонентами воска являются насыщенные углеводороды, первичные спирты, сложные эфиры и тритерпеноиды [5]. Область 190-200 нм – типичные длины волн поглощения насыщенных углеводородов, 285 нм – длина волны, соответствующая поглощению сложных эфиров.

Воск на поверхности листьев и лепестков растений выполняет функцию защиты от потери воды, воздействия УФ-излучения [11], для регулирования газообмена и защиты от вредных насекомых и патогенов [6,8]. Покрытие лепестков цветов воском является широко практикующимся приемом для сохранения свежести срезанных цветов. Кроме того, известно, что получение эфиров глюкуроновой кислоты с антоцианинами повышает их стабильность [10].

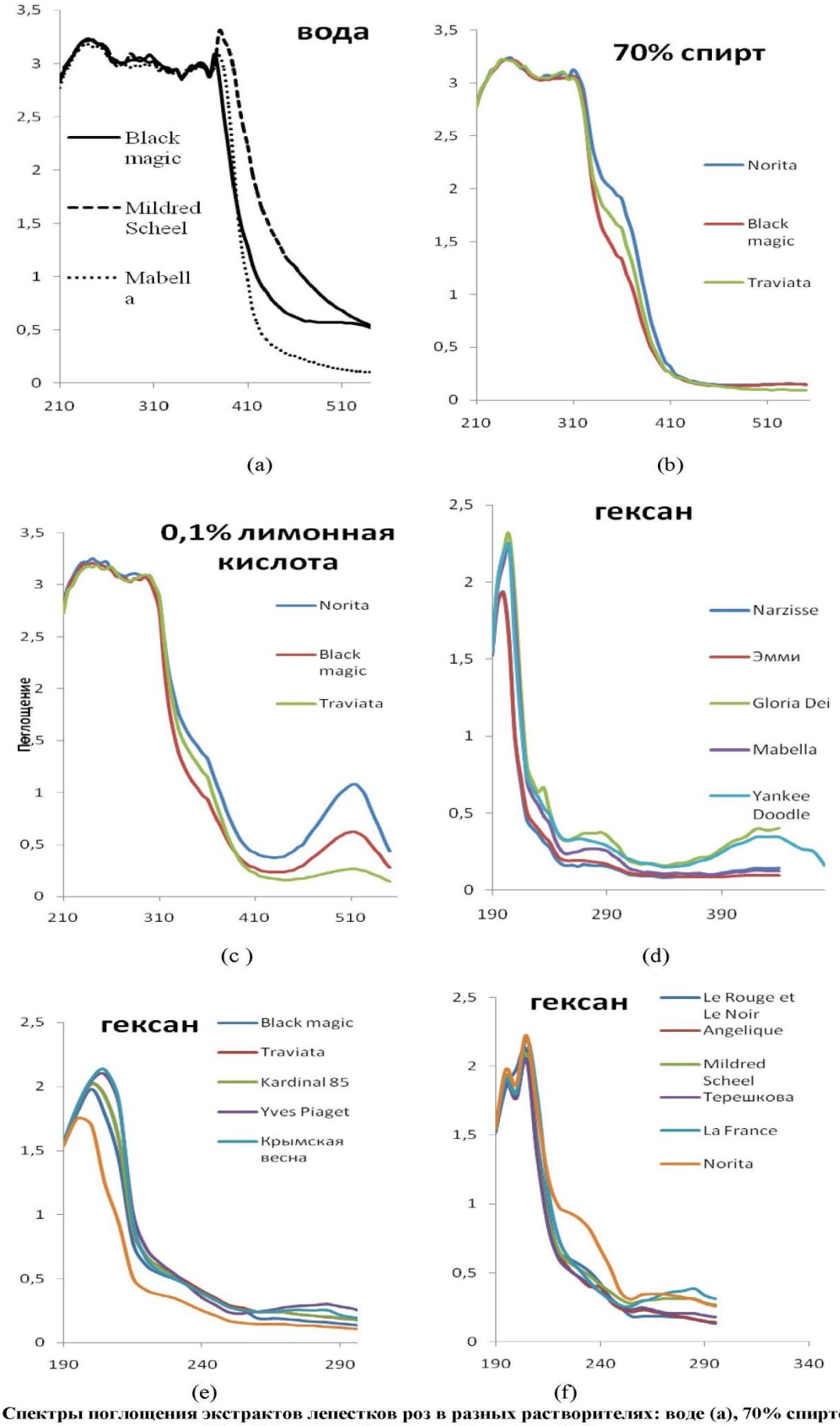


Рис.4 Спектры поглощения экстрактов лепестков роз в разных растворителях: воде (a), 70% спирте (b), 0.1% лимонной кислоте (c), гексане (d-f)

Сравнение спектров поглощения экстрактов лепестков роз в разных растворителях показывает, что среди водных, спиртовых экстрактов и экстрактов в лимонной кислоте (рис. 4 a-c) наиболее пригодны для оценки содержания антоциатнинов только кислотные экстракты, имеющие ярко выраженный максимум поглощения при 510 нм. С другой стороны, выявление уровня антоцианинов в розах смешанной окраски, содержащих желтые пигменты, затруднено.

Учитывая известный факт защитной функции воска, содержащегося на поверхности листьев и лепестков в отношении воздействия УФ-облучения была сделана попытка оценить содержание воска в лепестках исследованных сортов. Гексановые экстракты желтых (d) и красных лепестков выявили четкие максимумы поглощения, соответствующие насыщенным углеводородам (190-200 нм), сложным эфирам/терпеноидам (285 нм) и каротиноидам (430 нм) (рис. 4). Использование колоночной хроматографии для выделения насыщенных углеводородов из гексанового экстракта показало, что абсолютные значения интенсивности поглощения углеводородов не связаны непосредственно с устойчивостью лепестков роз к выцветанию (различия в величине удельного поглощения насыщенных углеводородов при 200 нм для устойчивых и не устойчивых к воздействию света сортов были не достоверны, $P>0.05$). Кроме того, в желтых сортах, выделению чистых углеводородов препятствовала близкая хроматографическая подвижность углеводородов и бета-каротина.

В связи с этим более рациональным представлялось установление влияния соотношения насыщенные углеводороды/сложные эфиры на устойчивость лепестков роз к выцветанию (табл. 2).

Таблица 2

Поглощение антоцианинов лепестков роз при 510-515 нм (в расчете на 100 мг сухих лепестков в 100 мл 0,1% раствора лимонной кислоты) и гексановых экстрактов лепестков

Сорт	Поглощение при 510-515 нм в 1% лимонной кислоте	Соотношение поглощений D_{200}/D_{285}* гексановых экстрактов лепестков
Красные сорта и сорта со смешанной окраской, не устойчивые к свету		
Валентина Терешкова	0.189	8.6
Norita	1.02	6.1
Крымская весна	0.176	8.0
Yves Piaget	0.203	6.7
Mildred Scheel	0.300	5.8
La France	0.168	4.7
Среднее		6.65±1.12
Желтые сорта, не устойчивые к свету		
Gloria Dei	Каротиноиды	5,86
Mabella		8,0
Эмми		10,9
Narziss		12,2
Yankee Doodle		7,25
Среднее		8.84 ± 2.16
Красные сорта, устойчивые к свету		
Kardinal 85	0.245	9.9
Traviata	0.29	10.0
Black Magic	0.57	12.5
Imperatrice Farah	0.280	13.5
Angelique	0.197	10.6
Le Rouge et Le Noir	0.583	12.5
Среднее		11.5±1.33

* поглощение гексанового экстракта 0.1 г в 20 мл гексана

Данные таблицы 2 показывают, что этот показатель соотношения величины поглощения D_{200}/D_{285} позволяет наиболее четко идентифицировать сорта, не устойчивые и устойчивые к воздействию света среди красных роз, однако, не применим к желтым розам, для которых определению мешают желтые пигменты. В самом деле, различия в соотношении поглощений гексановых экстрактов при 200 и 285 нм для устойчивых и не устойчивых к свету сортов составляет почти два раза. Поскольку метод не требует хроматографического разделения компонентов воска, то он может оказаться удобным в использовании как экспресс метод.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование позволило впервые охарактеризовать антиоксидантный статус коллекции 17 сортов роз Никитского ботанического сада, выявить высокую однородность показателя содержания полифенолов в лепестках и листьях и установить прямую корреляцию между содержание антоцианинов красных форм роз и антиоксидантной активностью спиртовых экстрактов лепестков Кроме того, предложена оценка устойчивости лепестков красных роз к воздействию света по показателю соотношения уровней поглощения гексановых экстрактов при 200 и 285 нм (D_{200}/D_{285}).

Список литературы

1. *Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Молчанова А.В., Антошкина М.С., Надежкин С.М., Солдатенко А.В.* Антиоксиданты растений и методы их определения. – М.: ФГБНУ ФНЦО, 2018. – 68 с.

2. *Максимова Т.В., Никулина И.Н., Пахомов В.П., Шкарина Е.И., Чумакова З.В., Арзамасцев А.П.* Способ определения антиокислительной активности. Пат. РФ 2170930 С1 М., 2001.

3. *Плугатарь 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.

4. *Boronkay G., Jámbor-Benczúr E., Máthé Á*. Color stability of the flowers of some rose varieties measured in CIEDE2000 // Hort. Sci. (Prague), 36, 2009 (2): 61–68.

5. *Buschhaus C., Herz H., Jetter R.* Chemical Composition of the Epicuticular and Intracuticular Wax Layers on Adaxial Sides of Rosa canina Leaves//Ann Bot., 2007, Dec; 100(7): 1557–1564. doi: 10.1093/aob/mcm255

6. *Carver T.L.W., Gurr S.J*. Filamentous fungi on plant surfaces//In: Riederer M., Müller C., eds. Biology of the plant cuticle. Oxford: Blackwell Publishing, 2006: 368 – 397.

7. *Lachman J., Orsak M., Pivec V., Kratochvilova D*. Stability of yellow and red rose pigments during their storage under different conditions [2001]. http://www.iaei.cz/library-of-antonin-svehla/

8. *Müller C.* Plant – insect interactions on cuticular surfaces//In:Riederer M, Müller C, eds. Biology of the plant cuticle. Oxford: Blackwell Publishing, 2006: 398 – 422.

9. *Nuryanti S., Matsjeh S., Anwar C., Raharjo T.J.* Isolation anthocyanin from roselle petals (Hibiscus sabdariffa L) and the effect of light on the stability//Indo. J. Chem., 2012, 12 (2): 167 – 171.

10. *Osmani S.A., Hansen E.H., Malien-Aubert C., Olsen C.E., Bak S., Møller B.L*. Effect of glucuronosylation on anthocyanin color stability. J Agric Food Chem. 2009, 57(8):3149-55. doi: 10.1021/jf8034435.

11. *Reicosky D.A., Hanover J.W.* Physiological effects of surface waxes I. Light reflectance for glaucous and nonglaucous Picea pungens. Plant Physiology, 1978, 62: 101 – 104.

12. *Saati E.A., Simon B.W., Yunianta and Aulanni'am*. Isolation of Red Rose Anthocyanin Pigment and Its Application to Inhibit Lipid Oxidation in Yoghurt. Journal of Agricultural Science and Technology, 2011, A 1: 1192-1195.

13. *Trouvelot S, Héloir M-C, Poinssot B, Gauthier A, Paris F, Guillier C, Combier M, Trdá L, Daire X, Adrian M*. Carbohydrates in plant immunity and plant protection: roles and potential application as foliar sprays. Front Plant Sci. 2014; 5: 592. doi: 10.3389/fpls.2014.00592

Статья поступила в редакцию 24.07.2018 г.

Plugatar S.A., Golubkina N.A., Molchanova A.V., Klimenko Z.K., Naumenko T.S. On the issue of the stability of the coloring of the petals of the rose to sun light // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 47-55.

Polyphenol content and antioxidant activity of leaves and petals of hybrid tea cultivars of roses with red and yellow color are evaluated. A direct correlation between antocyanine concentration in red roses petals and the level of antioxidant activity of alcoholic petals extracts is demonstrated. Comparison of absorption spectra of petals extracts in water, ethanol, 1% solution of citric acid and hexane has revealed that the absorption ratio of hexane extracts D200/D285 for stable to light red cultivars reached 11.5 while only 6.65 value was typical for unstable to light cultivars.

Key words *hybrid tea cultivars of roses; pigments; absorption spectra of rose petals extracts; watersoluble solids, antioxidant activity*

УДК 582.572.8:727.64(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.07

К ВОПРОСУ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОРТОВ *HEMEROCALLIS* × *HYBRIDA* HORT. ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Ирина Владимировна Улановская

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

В статье представлена модификация шкалы комплексной оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам. Изменения предложены в связи с особенностями культивирования в ксеротермических условиях Южного берега Крыма. Пересмотрен перечень основных признаков для оценки сортов и их переводные коэффициенты значимости. Комплексная оценка сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. по предложенной шкале позволяет выявить специфические особенности сортов и определить наиболее перспективные для использования в озеленении в данных климатических условиях.

Ключевые слова: *сорта Hemerocallis × hybrida hort.; декоративные и хозяйственно-биологические признаки; переводной коэффициент; баллы; шкала комплексной оценки.*

Введение

Одним из основных этапов интродукционной работы с цветочно-декоративными растениями является проведение комплексной оценки сортов и выделение наиболее ценных форм, пригодных для внедрения в производство и использования в озеленении в определенных природно-климатических условиях [1, 2].

В Никитском ботаническом саду (НБС – ННЦ) накоплен многолетний, опыт работы с перспективными для озеленения цветочно-декоративными культурами. Одной из таких культур является лилейник гибридный (*Hemerocallis* × *hybrida* hort.) – травянистый красивоцветущий многолетник. В НБС – ННЦ в результате целенаправленной интродукционной работы (начиная с 1986 г.) и селекционных исследований (с 1995 г.) создана коллекция лилейника гибридного. Лилейники обладают обильным и продолжительным цветением в самые жаркие летние месяцы, к тому же подбором сортов с разными сроками цветения можно продлить период цветения озеленительных посадок до трех месяцев. Разнообразие многочисленных сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. (мировой сортимент насчитывает более 72 тысяч), представляет большой интерес для использования в ландшафтном дизайне курортной зоны Крыма. В НБС – ННЦ собрана коллекция сортов лилейника гибридного с различными биологическими и морфологическими признаками. В связи с этим разработка системы комплексной оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. для выявления наиболее перспективных является актуальной и в свою очередь позволит расширить ассортимент для использования в озеленении рекреационных объектов Крыма.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись декоративные и хозяйственно-биологические признаки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. коллекции НБС – ННЦ из 171 сорта и гибридной формы.

Изучение декоративных и хозяйственно-биологических признаков сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. коллекции НБС – ННЦ проводилось по «Методике сортоиспытания лилейников на Госсортоучастках» [10], «Методике проведения экспертизы сортов лилейника гибридного на отличимость, однородность и стабильность» [4]. Для разработки системы оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. были использованы методологические подходы В.Н. Былова [1, 2] и Д.А. Глоба-Михайленко [3] и «Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [5].

Результаты и обсуждения

При проведении сортоиспытания оценка сортов и гибридов цветочно-декоративных культур проводится по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков по 5-балльной системе, каждый признак умножается на соответствующий ему переводной коэффициент (степень значимости). За счет принятых переводных коэффициентов каждый из оцениваемых признаков приобретает определенную значимость в суммарной оценке сорта по 100-балльной шкале. Для оценки сортов цветочно-декоративных культур существует обобщенный перечень основных признаков, однако, у каждой культуры есть свои индивидуальные признаки, определяющие ценность сорта для целей озеленения [1–3, 5]. В 2005 г. была предложена «Шкала оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам» [8], разработанная на основе систем оценки В.Н. Былова [1, 2], Т.Н. Турчинской [10] и Т.С. Русиновой [8]. В этой системе оценки сортов лилейника перечислено 16 основных признаков: «окраска цветка»; «форма цветка (махровость, расположение, край долей околоцветника)»; «размер цветка»; «качество лепестков»; «соцветие: форма, размер, плотность; высота и прочность цветоноса»; «продуктивность цветения»; «интенсивность, тип, характер цветения»; «габитус: высота, форма куста; декоративность, окраска листьев»; «аромат»; «общее состояние растений (выравненность сорта)»; «оригинальность»; «способность к размножению (особенности разрастания, способность образовывать стеблевые черенки)»; «продолжительность цветения»; «продолжительность вегетационного

периода»; «устойчивость к неблагоприятным условиям (засухоустойчивость, зимостойкость)»; «повреждаемость болезнями и вредителями». Особое внимание уделено признакам: «окраска цветка», «форма цветка», «продуктивность цветения» и «способность к размножению» с переводным коэффициентом значимости признака равным – 2, то есть именно эти признаки существенно влияют на количество набранных каждым сортом баллов при проведении комплексной оценки сорта.

При изучении декоративных и хозяйственно-биологических признаков сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. коллекции НБС – ННЦ руководствовались именно этой шкалой, однако в ходе работы было установлено, что не все признаки, проявляемые сортами в ксеротермических условиях Южного берега Крыма (ЮБК) в ней учтены. Так, например, у некоторых темноокрашенных сортов окраска цветка выгорает на солнце (к 10 часам утра окраска цветка становится неестественно глянцевой, к полудню цветок полностью теряет декоративность). Объясняется это тем, что в период массового цветения лилейника гибридного (июнь – июль) в условиях ЮБК на фоне высоких температура воздуха (30ºС и выше) интенсивность инсоляции в околополуденные часы при ясном небе составляет более 0,70 кВт/м^2 [11]. Но отразить наличие данной особенности при проведении комплексной оценки сортов по существующей «Шкале …» [8] не представляется возможным, поскольку этот аспект в ней не учтен. Также в дальнейшей работе по изучению хозяйственно-биологических признаков сортов лилейника было установлено, что климатические условия ЮБК оказались благоприятны для повторного цветения ремонтантных сортов. В результате исследований установлено, что у однократно цветущих сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. коллекции НБС – ННЦ продолжительность цветения составляет от 25 до 45 дней, а общая продолжительность цветения ремонтантных сортов в разные годы составляет от 65 до 80 дней [9]. Данный факт, несомненно, представляет особый интерес для озеленения курортной зоны. При оценке признака «продолжительность вегетационного периода» было установлено, что в климатических условиях ЮБК все изученные сорта (включая, так называемые сорта «спящего» типа, полувечнозеленые и вечнозеленые) вступают в фенологическую фазу «начало вегетации» в период третья декада февраля – первая декада марта, то есть в течение 10 дней до и 10 дней после устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха выше 5ºС. Хотя в условиях ЮБК за начало активной вегетации большинства культур принято считать дату устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха выше 10ºС (средняя многолетняя дата – 12 апреля) [11]. Таким образом, лилейник относится к рано вегетирующим растениям. Окончание же вегетации у сортов «спящего» типа и полувечнозеленых наступает в среднем во второй – третьей декаде ноября. Для вечнозеленых сортов при проведении фенологических наблюдений фиксировалась дата наступления отрицательных температур (средняя многолетняя дата первого осеннего заморозка – 27 ноября). В результате проведенного анализа полученных данных, установлено, что вегетационный период у коллекционных сортов в условиях ЮБК длится от 236 до 283 дней [9]. Согласно «Методике …» [4] все коллекционные сорта относятся к сортам с продолжительным вегетационным периодом (более 231 дня), следовательно, при оценке признака «продолжительность вегетационного периода» все сорта будут иметь одинаково высокий балл, поэтому в условиях ЮБК оценка данного признака становиться не актуальной. Поэтому в «Шкалу …» [8] были внесены некоторые изменения и дополнения в связи с особенностями культивирования лилейника гибридного в условиях ЮБК. Дополнительно введен признак «устойчивость окраски цветка к выгоранию». Признакам «окраска цветка», «оригинальность сорта», «продолжительность цветения» и «способность к размножению» присвоен переводной коэффициент значимости признака равный – 2. Признак «цветоносный побег»

предлагаем рассматривать самостоятельно, а не в контексте признака «соцветие». Также считаем не целесообразно присваивать признаку «продуктивность цветения» переводной коэффициент значимости равный – 2, так как общее количество цветков на растении – это сортовая особенность, которая напрямую связана с возрастом растения и в системе оценки сорта не превосходит остальные признаки по своей значимости. Признаку «форма цветка» предлагаем присвоить переводной коэффициент значимости равный – 1, поскольку форма цветка является сортовой особенностью и не является влияющей на использование того или иного сорта в озеленении. Перечень основных признаков для оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам и их переводные коэффициенты значимости представлены в таблице 1. Далее приводится детальное описание данных признаков.

Признак «окраска цветка». Среди других этот признак является домирующим при оценке сорта и оценивается в пределах 10 баллов, имея переводной коэффициент значимости – 2. При оценке данного признака учитывают яркость, насыщенность, чистоту окраски и ее распределение на долях околоцветника, а также наличие рисунка. Максимальный балл по данному признаку присваивают сортам с чистой яркой окраской или с четким контрастным рисунком. Снижают баллы сортам с блеклой, грязноватой окраской или сортам, имеющим не четкий, размытый, тусклый рисунок.

Признак «форма цветка». Данный признак оценивается в пределах 5 баллов и имеет переводной коэффициент – 1. При оценке данного признака учитывают расположение долей околоцветника относительно друг друга, что собственно и определяет форму цветка, а также учитывают форму самих долей околоцветника (округлая, заостренная, приплюснутая) и форму края доли околоцветника (ровная, волнистая, гофрированная), что придает оригинальность той или иной стандартной форме цветка.

Таблица 1

Шкала оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам

Признаки	Оценка признака по 5-бальной шкале, балл	Переводной коэффициент значимости признака	Оценка признака по 100-бальной шкале, балл
декоративные качества			
окраска цветка	5	2	10
форма цветка	5	1	5
размер цветка	5	1	5
качество долей околоцветника	5	1	5
устойчивость окраски цветка к выгоранию	5	1	5
аромат	5	1	5
форма соцветия	5	1	5
цветоносный побег	5	1	5
габитус растения	5	1	5
общее состояние растений (выравненность сорта)	5	1	5
оригинальность сорта	5	2	10
хозяйственно-биологические свойства			
продуктивность цветения	5	1	5
продолжительность цветения	5	2	10
способность к размножению	5	2	10
устойчивость к неблагоприятным условиям	5	1	5
устойчивость к болезням и вредителям	5	1	5
общая оценка сорта			100

Признак «размер цветка». Данный признак также является сортовой особенностью и определяет принадлежность сорта к определенной группе по размеру цветка, поскольку он не имеет особенного значения среди других признаков, то оценивается в пределах 5 баллов, с переводным коэффициентом «единица».

Признак «качество долей околоцветника». Данный признак оценивается также в пределах 5 баллов, при его оценке, прежде всего, учитывают устойчивость долей околоцветника к неблагоприятным погодным условиям (дождь, ветер), так как общее декоративное состояние цветка в значительной степени зависит от качества долей околоцветника. Так, например, при оценке двух сортов с одинаковой окраской цветка, большее количество баллов будет присвоено сорту, имеющему более плотную текстуру долей околоцветника, которая обеспечивает сохранение формы и декоративности цветка при неблагоприятных погодных условиях.

Признак «устойчивость окраски цветка к выгоранию». Максимальная оценка – 5 баллов. Высший балл по оценке этого признака получают сорта, у которых окраска цветка сохраняется неизмененной в течение всего дня (или до момента его увядания), меньший балл получают сорта, имеющие окраску, бледнеющую и приобретающую неестественную глянцевость на полуденном солнце.

Признак «аромат». Данный признак оценен в пределах 5 баллов. Наличие запаха у сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. говорит о том, что их предками являются ароматные виды *Hemerocallis flava, H. thunbergii, H. middendorffii, H. citrina и H. minor*.

Признак «форма соцветия». Данный признак так же оценивается в пределах 5 баллов. Соцветие у лилейников может быть рыхлым или компактным, при оценке данного признака более высокий балл присваивают сортам, цветки которых при раскрытии не перекрывают друг друга, так как у некоторых сортов с компактным соцветием, при открытии нескольких цветков одновременно происходит деформация вновь открывающихся цветков и теряется декоративный эффект всего растения.

Признак «цветоносный побег». Данный признак оценивается в пределах 5 баллов. При оценке признака учитывают высоту цветоноса в соответствии с его прочностью, то есть устойчивостью к полеганию. Высота цветоносного побега имеет достаточное большое значение при использовании сорта в озеленении, так как именно высота цветущего растения является определяющей для использования того или иного сорта в конкретной ландшафтной композиции. Прочность же цветоносного побега определяет не только высоту и форму цветущего растения, а в общем влияет на его декоративность.

Признак «габитус растения». Данный признак оценивается в пределах 5 баллов. При оценке данного признака учитывают форму растения, которая определяется расположением вегетативных побегов в пространстве, а также формой листьев (прямостоячие, поникающие около верхушки, поникающие с середины). Наивысший балл присваивается сортам, имеющим гармоничный опрятный вид: без признаков сильного загущения вегетативных побегов или, наоборот, без «пустых» мест между единичными вегетативными побегами.

Признак «общее состояние растений». Оценка этого показателя осуществляется в пределах 5 баллов. При оценке данного показателя учитывают одновременность цветения растений, представляющих сорт, их выравненность по высоте растений и высоте цветоносных побегов.

Признак «оригинальность сорта». Оценка данного признака осуществляется в пределах 10 баллов, имея переводной коэффициент равный – 2. При его оценке учитывают общий декоративный эффект, производимый сортом. Особое внимание уделяют гармоничному сочетанию декоративных признаков сорта (соотношению размеров цветка к высоте цветоносного побега и его толщине; объему зеленой массы

листьев и оригинальности их окраски) и наличию признаков, выделяющих его среди других сортов.

Признак «продуктивность цветения». Данный признак оценивается в пределах 5 баллов. При оценке данного признака учитывают на растении общее количество цветков и количество одновременно открытых цветков.

Признак «продолжительность цветения». Признак оценивается в пределах 10 баллов, имея переводной коэффициент значимости равный – 2, так как продолжительность цветения растений является определяющей для создания максимального декоративного эффекта озеленительных посадок. При оценке признака учитывают характер и длительность цветения: однократное, повторное, общая продолжительность цветения сорта. Максимальный балл получают сорта, общая продолжительность цветения которых в условиях ЮБК составляет более 45 дней. Минимальный балл присваивается сортам, имеющим однократное непродолжительное цветение (менее 15 дней).

Признак «способность к размножению». Признак оценивается в пределах 10 баллов и имеет переводной коэффициент равный – 2. Сорта *Hemerocallis* × *hybrida* hort. размножаются только делением растений и лишь некоторые сорта имеют способность образовывать стеблевые черенки. При оценке признака учитывают коэффициент вегетативного размножения (КВР) – количество «посадочных единиц» (вегетативных побегов с частью корневой системы) полученных от одного материнского растения за определенный период времени, а также способность сортов образовывать стеблевые черенки. Наивысший балл по данному признаку присваивают сортам, образующим, крупные, легко отделяющиеся от материнского растения вегетативные побеги с хорошо сформированной корневой системой. Меньшее количество баллов получают сорта, образующие единичные побеги возобновления или тонкие скученные вегетативные побеги, которые можно отделить от материнского растения только путем его раздения, травмируя корневую систему.

Признак «устойчивость к неблагоприятным условиям». Данный признак оценивается в пределах 5 баллов. При его оценке учитывают зимостойкость и относительную засухоустойчивость растений. Эти свойства являются определяющими пригодность сорта для использования в озеленении конкретного региона. В условиях ЮБК сорта *Hemerocallis* × *hybrida* hort. зимостойки и не повреждаются морозами [9]. Относительная засухоустойчивость сортов лилейника обычно оценивается в условиях полива, предусмотренного агромероприятиями по уходу за озеленительными посадками. Высший балл при оценке данного признака получают сорта, реализующие все цветочные почки и сохраняющие листья зелеными. Меньший балл получают сорта, проявляющие признаки усыхания листьев и мелких бутонов.

Признак «устойчивость к болезням и вредителям». Данный признак оценивается в пределах 5 баллов. Лилейники гибридные достаточно устойчивы к болезням и вредителям. За все годы исследований (1994–2017 гг.) только единожды (в 2004 г.) был отмечен единичный случай поражения 6% растений сорта ‘Apache Tears’ гетероспориозом (возбудитель гриб Heterosporium gracile Sacc.) [7], при этом полной гибели растений не было отмечено. Из вредителей отмечены в отдельные годы трипс табачный (*Thrips tabaci* Lind.) и бронзовка мохнатая (*Tropinota hirta* P.) [6]. Бронзовка повреждает тычинки и пестики, тем самым нанося существенный вред при проведении гибридизации. Трипсы повреждают цветочные почки на ранней стадии развития, что снижает декоративный эффект (в местах питания трипсов ткань обесцвечивается и отмирает, что приводит к деформации долей околоцветника и появлению на них многочисленных белесых пятен.

Выводы

Таким образом, предложенная модифицированная «Шкала оценки сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам» позволяет наиболее объективно оценить декоративные качества и хозяйственно-биологические свойства сортов лилейника гибридного при его комплексной сортоценке в условиях культивирования на Южном берегу Крыма. Сорта *Hemerocallis* × *hybrida* hort., оцененные по данной шкале и набравшие более 80 баллов, могут быть рекомендованы как перспективные для использования в озеленении ЮБК и районах со схожими климатическими условиями.

Список литературы

1. *Былов В.Н.* Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюл. ГБС. – 1971. – Т. 81. – С. 69–77.

2. *Былов В.Н.* Основы сравнительной оценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1978. – С. 7–32.

3. *Глоба-Михайленко Д.А.* К методике биолого-хозяйственной оценки итогов интродукции // Бюл. ГБС. – 1982. – Вып. 125. – С. 6–10.

4. Методика проведення експертизи сортів лілійника гібридного Hemerocallis hybrida hort. на відмінність, однорідність та стабільність // Методики проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС) (кормові, технічні, квітково-декоративні види). – К., 2007. – Ч. 3. – С. 123–136.

5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1968. – Вып. 6 (декоративные культуры). – 222 с.

6. Методические рекомендации по борьбе с трипсами на цветочных растениях Крыма / Сост. В.К. Ткачук. – Ялта, 1976. – 15 с.

7. Методические указания по диагностике болезней цветочных культур и мерам борьбы с ними / Сост. О.В. Митрофанова, А.С. Кольцова. – Ялта, 1977. – 23 с.

8. *Пельтихина Р.И., Крохмаль И.И.* Интродукция видов и сортов рода *Hemerocallis* L. [*Hemerocallidaceae* R.Br.] в Донбасс и перспективы их использования в декоративном садоводстве. – Донецк: Норд-Пресс, 2005. – 236 с.

9. *Улановская И.В.* Биоморфологические особенности *Hemerocallis* × *hybrida* hort. коллекции Никитского ботанического сада: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Государственный Никитский ботанический сад. – Ялта, 2015. – 21 с.

10. *Турчинская Т.Н.* Лилейники гибридные. – Тбилиси, 1973. – 87 с.

11. *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.

Статья поступила в редакцию 10.07.2018 г.

Ulanovskaya I.V. On the issue of complex evaluation of Hemerocallis x Hybrida Hort. under the conditions of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 55-61.

The article presents a modification of the scale of complex evaluation of Hemerocallis × hybrida Hort. cultivars on decorative and economic-biological characters. Changes are proposed due to the peculiarities of cultivation under the xerothermal conditions of the Southern Coast of Crimea. The list of the main features for the evaluation of cultivars and their conversion factors of significance has been revised. A comprehensive assessment of cultivars of Hemerocallis × hybrida Hort. according to the proposed scale allows to identify specific features of cultivars and to determine the most promising of them for use in landscaping under these climatic conditions.

Key words: *Hemerocallis × hybrida hort cultivars; decorative and economic-biological features; conversion factor; points; integrated assessment scale*

УДК 582.823
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.08

ЗНАЧИМЫЕ ПРИЗНАКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОРТОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КАМЕЛИИ ЯПОНСКОЙ (*CAMELLIA JAPONICA* L.)

Галина Александровна Солтани[1], Татьяна Александровна Гуланян[2], Индира Валерьевна Кирия[2], Валентина Ивановна Маляровская [3], Жанна Урусхановна Азнаурова[4]

[1]ФГБУ «Сочинский национальный парк», Российская Федерация, г. Сочи
354002, г. Сочи. Курортный пр., 74
E-mail: soltany2004@yandex.ru
[2]Институт Ботаники Академии Наук Абхазии, Республика Абхазия, г. Сухум
г. Сухум, ул. Гулиа, 22
E-mail: eduard_gubaz@mail.ru
[3]Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, Российская Федерация, г. Сочи
354002, г. Сочи, ул. Яна Фабрициуса, 2/28
E-mail: malyarovskaya@yandex.ru
[4]«Дендропарк санатория им. М. В. Фрунзе», г. Сочи
354019, г. Сочи, Курортный проспект, 87
E-mail: frunzesadopark@yandex.ru

На Черноморское побережье Кавказа с конца XIX века было интродуцировано более 200 сортов *Camellia japonica* L. азиатской, австралийской, европейской и американской селекции. Основные работы по их изучению проводились в Батуми (Грузия). По различным причинам в других дендроколлекциях побережья сорта *C. japonica* остаются без таксономической идентификации. Проблема заключается в неоднозначном понимании их описания, приведённого в отечественной литературе. Встречаются названия сортов с орфографическими ошибками, синонимы и омонимы. Были изучены различные варианты характеристики сортов, применяемые в мировой практике. В результате исследования сортового разнообразия *C. japonica* определены морфометрические и фенологические особенности образцов и составлена карточка описания сорта, которая апробирована при определении белоцветковых махровых камелий.

Ключевые слова: *Описание сортов; морфологические признаки; Camellia japonica; Черноморское побережье Кавказа; идентификация коллекции.*

Введение

Камелия японская *C. japonica* L.– ценное декоративное растение субтропической зоны, отличающееся вечнозелёными листьями и красивыми цветками, продолжительным цветением в холодный период года (с декабря по июнь), способностью произрастать под пологом крупных древесных пород. Она была в числе первых интродуцентов, завезённых на Черноморское побережье Кавказа (ЧПК) в конце XIX века из европейских садов. Здесь было представлено около 200 сортов мировой селекции, происходящих из разных центров. Основные работы по их изучению проводились в Батуми (Грузия). Большая часть растений старой интродукции в других районах Причерноморья представлена безымянными сортами. Для сохранения ботанического наследия, имеющего значительную ценность, необходимо определить сорта, адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям, исключить орфографические ошибки в их названиях, избавиться от синонимов. В связи с этим целью исследований было изучение значимых признаков *C. japonica* для идентификации и верификации сортов, произрастающих на ЧПК.

Информация о сортовой принадлежности растений к. японской восстанавливалась по обрывочным сведениям. Основными источниками служили работы второй половины XX века Ф.С. Пилипенко [5], Н.М. Джинчарадзе [3]. Одной из последних работ посвящённой сортовому разнообразию камелий ЧПК является статья Г.Ф. Перфильевой, Ю.Н. Карпуна [4], в которой даётся авторское описание 42 сортов.

Описание сортов краткое, включает форму цветка, его окраску, размер, иногда указывается количество лепестков и тычинок. Н.М. Джинчарадзе [3] приводятся сроки цветения, характеризуются листья, размеры и форма куста, его рост. Для некоторых сортов отмечено происхождение.

Авторами выделяются различные группы сортов по форме цветка. Ф.С. Пилипенко [5] предлагает разделять сорта на 4 группы: с цветками простыми, полумахровыми, несовершенно махровыми, махровыми. Среди группы с махровыми цветками логично выделено 4 подгруппы по характеру расположения лепестков: правильно черепитчатая, несовершенно черепитчатая (центральные лепестки остаются в виде бутона), рядовая, неправильная. Н.М. Джинчарадзе [3] придерживается классификации международного общества камелиеводов, разделяя все сорта на 6 групп: цветки простые (от 5 до 7 - 9 лепестков), полумахровые (от 10 - 14 до 20 лепестков), анемоновидные (с центром из петаллоидов), пионовидные (смешаны неравновеликие лепестки, петаллоиды и тычинки), розовидные (махровый цветок свободной формы, иногда с тычинками в центре) и махровые (с множественными лепестками, без тычинок и петаллоидов).

Большинство сортов на ЧПК относится к *C. japonica* var. *hortensis* Makino [4]. По размеру цветки камелии делятся на миниатюрные (3,0 - 5,9 см), мелкие (6,0 -7,9 см), средние (8,0 - 9,9 см), крупные (10,0 - 12,9 см), очень крупные (свыше 13 см). Размер цветка на растении зависит от условий места произрастания и состояния растения.

Одним из ключевых признаков для идентификации сорта является окраска цветка. При идентификации сортов также имеет значение глубина цветка и количество лепестков [7, 8, 9]. Характерными особенностями сортов является форма лепестков и их опушение, параметры тычиночных нитей, их окраска.

Вопросами значимых идентификационных признаков занимались и зарубежные исследователи. Одна из известных работ Доры Ремотти (2002) [13] посвящена идентификации и морфометрическому описанию 100 старых сортов камелии, культивируемых в исторических парках Италии.

Помимо указанных признаков ею предложено дополнительно оценивать лепестки по форме, поверхности и краю. По форме: округлый – длина и ширина одинаковая; эллиптический – длина лепестка больше ширины; сердцевидный – широкий лепесток с углублением в верхней части; бесформенный – лепесток ассиметричный с неровным краем. По поверхности: плоский – поверхность без деформаций; вогнутый – лепесток принимает форму ложки с вогнутостью к внутренней части цветка; выпуклый – лепесток принимает форму ложки с вогнутостью к внешней части цветка; завитой – лепесток показывает вогнутые и выпуклые части, нерегулярно; морщинистый – поверхность лепестка кажется смятой. По краю лепестка: ровный – без неровностей; волнистый – с углублениями и выпуклостями; надрезанный – с зубцами по центру верхнего края; рваный – с некоторыми надрезами; бахромчатый – с множественными надрезами; завернутый – край лепестка загнут. Оценку цвета ею предложено давать по Цветовой карте Королевского садоводческого общества.

Д. Ремотти [13] оценивается число, расположение и характер срастания тычинок, цвет нитей и пыльников. Аналогично даётся характеристика петалоидов.

При описании листьев предложен листовой коэффициент: отношение длины к ширине. Обилие цветения даётся по количеству бутонов на одном побеге.

По срокам цветения камелии делятся на группы с ранним, средним, поздним и с продолжительным периодом цветения. По скорости роста Международным обществом камелиеводов [10, 11] сорта классифицируются на медленно- и быстрорастущие.

Что касается формы кроны, то это очень важный параметр, не только необходимый для полной характеристики сорта, но и для учета правильного размещения растений камелии в декоративных насаждениях с учетом того, какими они станут со временем. кроны

По форме различают компактные, приподнятые, кустовидные, колоновидные, плакучие, раскидистые, карликовые. Компактные (compact) – ветвистые, равномерно растущие как вверх, так и вширь. Приподнятые (upright) - растения с приподнятой кроной и оголяющимся в нижней части стволом. Кустовидные (bushi) – надземная часть растения состоит из нескольких ветвистых стволов. Колоновидные (slender) – с колоновидной, либо узкой кроной. Плакучие (weeping) – с длинными горизонтальными, слегка поникающими ветвями. Расползающаяся (spreading) – вегетативно подвижное растение с укореняющимися ветвями и корневыми отпрысками. Карликовые (dwarf) – низкорослые миниатюрные растения.

Проблема идентификации сортов состоит в отсутствии визуальной информации в перечисленных источниках. Информация не всегда согласуется между различными источниками и требует критического подхода.

Объекты и методы исследования

Исследования к. японской проводились в ботанических садах и дендропарках Черноморского побережья Кавказа – Сухум и Сочи – включая Сухумский ботанический сад и Сухумский дендропарк Института Ботаники Академии наук Абхазии, дендропарк «Южные культуры», сочинский «Дендрарий», дендропарк «Санатория им. М.В. Фрунзе», Субтропический ботанический сад Кубани.

Проводилось морфометрическое описание сортов по приведённой ниже схеме. Для описания цветков брались все обнаруженные разности по форме и окраске. Описания листьев проводили по трём зрелым листьям (с третьего по шестой от вершины побега) с учётом всей совокупности. Размеры измерялись линейкой. Возраст устанавливали по материалам инвентаризации коллекций.

Анализировался библиографический материал и международные каталоги по камелиям [3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Результаты и обсуждение

Проведённая нами верификация сортов к. японской в дендроколлекциях побережья [1, 2, 6] выявила несоответствие отдельных таксонов, что связано с неполным описанием либо неоднозначным его пониманием.

Первичная идентификация сорта, происходит, как правило, всего по нескольким основным признакам, к которым относятся: окраска, форма, размер цветка и время цветения. Но, этого, как было указано выше, не всегда достаточно.

Наши наблюдения показали, что период цветения к. японской на побережье может длиться с конца ноября по конец июня. В условиях ЧПК к ранним относятся зимнецветущие сорта (с ноября по март), к средним – весеннецветущие сорта (март – апрель), к поздним – майские сорта (апрель – июнь); продолжительно цветущие – с февраля по апрель.

Следует учитывать разницу окраски цветков в начале и конце периода цветения. Также на одном растении может быть, как несколько вариантов окраски цветков, так и их формы.

Изучение сортовых особенностей камелии показало, что сорта с тычинками имеют аромат, который может быть слабым и умеренным, в основном, с оттенками аромата первоцветов, изредка чайного куста и очень редко розы.

Дополнительными характеристиками являются количество бутонов на конце побега, которые изменяются от 1 до 6, характер опадения цветков при отцветании: засыхание на ветке, рассыпание лепестками, либо опадение целиком.

Результаты изучения особенностей морфологии листьев у различных сортов камелии показали, что размер, форма, оттянутость верхушки и пильчатость края, окраска листьев, длина черешка, особенности жилкования и видимость устьиц на нижней стороне листа также могут использоваться как идентификационный показатель сорта.

Так, американский сорт *Mermaid*, что в переводе на русский язык означает «русалка», относится к *C. japonica* var. *spontanea* f. *trifida* Makino и отличается трёхлопастной верхушкой листа, напоминающей хвост русалки. Целенаправленные поиски этой формы листа, характеризующей сорт, в Сочи и Сухуми положительного результата не дали, что свидетельствует о его отсутствии.

После изучения особенности листьев порядка 30 сортов, было выявлено, что длина черешка варьирует от 0,8 см до 1,5 см, чаще длина черешка 1,0 - 1,2 см. Основание листа чаще широко-клиновидное, округло-клиновидное, реже узко-клиновидное. Очень редко пластинка чуть низбегает на черешок. Край листа пильчатый. Варьирует размер зубцов, расстояние между зубцами, их отсутствие в нижней части листовой пластинки. Верхушка листа чаще средне оттянутая. Притупленная и, наоборот, заостренная встречается редко. Жилки иногда выступают на верхней поверхности листа. Снизу, если видны, как правило, темнее по окраске поверхности листовой пластинки, бывает, чуть блестят. Блеск самих листовых пластинок чаще тусклый.

Интересный полезный признак проявления устьиц на нижней поверхности листовой пластинки у ряда сортов. Устьица иногда достаточно крупные.

На основании разнообразия различных сортовых признаков камелии нами была разработана карточка описания сортов к. японской (табл.1).

Таблица 1

Карточка описания сортов камелии японской

Место произрастания и описания
Таксон (предполагаемый, а затем уточнённый сорт)
Возраст (лет)
Размеры (высота, диаметр ствола, диаметр кроны)
Цветок
• Окраска
однотонная: красная, розовая, белая *многоцветная*: градиентная, окаймлённая и т.д.; *пёстрая:* равномерно, неравномерно; с полосами: белыми, розовыми, красными; с штрихами: белыми, розовыми, красными; с пятнами: белыми, розовыми, красными; с окрашенными жилками: белыми, розовыми, красными;
• Форма простая; полумахровая, анемоновидная, пионовидная, розовидная, махровая
количество форм цветка на растении, их соотношение
количество окрасок аромат цветка на растении, их соотношение
• Размер (диаметр, глубина)

миниатюрный, мелкий, средний, крупный, очень крупный
Лепестки и петаллоиды
• Количество лепестков, количество петалоидов
• Форма лепестков, фактура, изогнутость, края: округлые, сердцевидные, вытянутые, гладкие, волнистые, гофрированные отогнутые наружу, вогнутые внутрь, согнутые по жилке, с приподнятыми краями, заострённые, с рваным краем, раздвоенные на вершине;
• Опушение 2/3 лп, 1/3 лп, только край
Тычинки срощенные
• Длина коронки, ширина коронки, длина сращения
• Окраска тычиночных нитей: жёлтая, белая, розоватая;
Аромат отсутствует, первоцветов, чайного куста, роз
Обилие цветения количество бутонов на ветке: 1; 2 – 3; 4 - 5; более 6
Сроки цветения (дата начала и окончания цветения) • *ранний* (ноябрь-март) • *средний* (март-апрель) • *поздний* (апрель-июнь) • *продолжительно цветущий* (февраль-апрель)
Отцветание увядание на ветвях, опадение целиком, рассыпание лепестками
Лист
• Размер пластинки (длина х ширина), длина черешка
• Форма яйцевидная, обратнояйцевидная, эллиптическая, широкоэллиптическая, продолговатая;
• Основание закругленное , широко-клиновидное, узко-клиновидное
• Верхушка тупая, коротко-оттянутая, оттянутая, длинно-оттянутая; загнутая
• Край пильчатый, мелкопильчатый, крупнопильчатый, зубчатый, мелкозубчатый, крупнозубчатый, почти цельный
• Окраска светло-зелёная, зелёная, тёмно-зелёная, пёстрая (расписная, окаймлённая, пятнистая, мраморная), желтоватая (хлорозная)
• Блеск блестящая, тусклая, матовая
• Устьица просматриваются чётко; еле просматриваются
• Иные признаки наличие опушения, особенности жилок
Плодоношение есть, нет
Крона компактная, приподнятая, кустовидная, колоновидная, плакучая, расползающаяся, карликовая.
Рост быстрый, медленный.

Определяемые сортообразцы были описаны по данной схеме.

В коллекции «Дендрария» представлено два белых махровых сорта камелии японской - № 21 и № 20, цветущих в апреле, хорошо различающиеся между собой (см. рис. 1), но идентифицировать которые по приведённым описаниям достаточно сложно.

А Б

Рис. 1 Цветки (А) и габитус (Б) сортообразцов № 21 - слева, № 20 - справа

Сортообразец №21. Камелия японская. Сочи, «Дендрарий», куртина 204 № 21. Возраст 53 года. Высота 1,3 диметр кроны 1,5 м. *Белая махровая*. Цветок *миниатюрный* 3,5-4,5 см в диаметре и 2-2,5 см глубиной. Полностью не раскрывающийся. Лепестков 35-49. Бутонов 2-5. *Среднего срока* цветения (25 марта -28 апреля). Увядает на кусте и опадает целиком. Лист крупный, эллиптический, 9,5х5,2 см, черешок 1 см. Основание закруглённое, верхушка оттянутая, край крупнопильчатый. Окраска тёмно-зелёная, снизу желтоватая с плохо заметными устьицами. Плодоношения нет. Крона компактная до плакучей.

Сортообразец №20. Камелия японская. Сочи, «Дендрарий», куртина 204 № 20. Возраст 53 года. Высота 2,2 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м – 1 см, диаметр кроны 1,8. *Белая махровая*. Цветок *мелкий* 5,2-6,5 см в диаметре и 2-2,5 см глубиной. Лепестков 38-52, вогнутые, слегка согнуты по жилке и заострённые, гладкие, обратнояйцевидные. Количество бутонов 1-2 (3). Усыхают на ветках. *Позднего* срока цветения (5 апреля - 15 мая). *Лист* мелкий, широко-эллиптический, *6-6,5х3,5-4 см*, черешок 1 см. Основание листа от широко-клиновидного до закругленного, верхушка тупая, край мелкопильчатый, почти цельнокрайний. Лист желтовато-зелёный, блестящий, с тыльной стороны устьица ярко выражены. Плодоношения нет. Крона от компактной до колоновидной. Ветви направлены вверх.

Приведём пример идентификации белоцветковых махровых сортов камелии японской.

В работах Ф.С. Пилипенко [5] и Н. М. Джинчарадзе [3], на Черноморском побережье Кавказа дано описание 36 белоцветковых сортов камелии японской. По форме цветка сорта были распределены по группам: с простым цветком *‘Alba simplex’, ‘Amabilis’, ‘Delectissima’*; с полумахровым цветком *‘Grandiflora Alba’, ‘Miyakodori’, ‘Tricolor’*; с пионовидным цветком *‘Eleonora Franchetti’* (приведён как *‘Eleanor Franchetti’,* описания не совпадают*),* ‘*Hakuho’ (‘Haku-ho’), ‘Shiro botan’ (*возможно *‘Shirabyôshi’*); с анемоновидным цветком ‘*Anemoniflora Alba*’ (‘*Anemonaeflora Alba’*), с розовидными ‘*Alba Plena di Casoretti’ (‘Alba Casoretti’* указан как махровый*), ‘Alexina’,’ Duchesse de Berry’*. Все остальные сорта являются махровыми.

Из белоцветковых махровых камелий имеют карминовые и розовые пятна, полосы, и штрихи *‘Mrs Abby Wilder’ (’Abby Wilder’),’ Lavinia Maggi’ (‘Contessa Lavinia Maggi’), ‘Dante’, ‘Elisa Casoretto’ (‘ Elisa Casaretto’), ‘Elisabeth’, ‘Fanny Bolis’,* ‘*Ida Rosazza’, ‘Lily’ (‘Lilyi’), ‘Madoni’ (‘Madonna’), ‘Mathotiana Alba’, ‘Montironi’, ‘Rosa Croce’.*

Среди камелий чисто белые махровые цветки имеют 10 сортов. Из них *‘Alba Plena’, ’Candidissima’, ‘Vergine di Collebeato’ (‘Vergine di colle beato’*) имеют большее количество лепестков, чем в определяемых сортах. Средний размер цветков у ‘*Alba*

Supreme’, ‘Purity’, Il Cigno’, мелкий - у *‘Compacta Alba’, ‘Nivalis’,* миниатюрный у *’Bronacha’ (*ошибочная орфография *‘Bronahia’)* и *‘Mrs Bell’*.

Перечисленные сорта были уточнены по международному каталогу, с корректированием орфографии названия и их характеристики. Были выявлены сорта с синонимическими названиями: ‘*Shiragiku’ и ‘Purity’, ‘Il Cigno’* и *‘Alba Plena’*. Сорт *’Il Cigno’* – омоним.

Исключив из интродукционного списка сорта раннего срока цветения, с большим количеством лепестков и крупными цветками получаем, что образец № 21 относится к *’Bronacha’* – цветки белые, миниатюрные, среднего срока цветения, а образец № 20 относится к *‘Mrs Bell’* – цветки снежно-белые, мелкие, позднего срока цветения. Листья эллиптические 6-6,8 х 3-3,5 см.

Оба сорта были выведены в Австралии. Собранная информация была проанализирована с материалами международных каталогов [10, 12], что не подтвердило результаты определения (см. рис. 2).

Рис. 2 *C. japonica ‘Bronacha’* (слева) и *C. japonica ‘Mrs Bell’* (справа)
https://www.facebook.com/camelliasaustralia/photos

Учитывая, что наиболее изменчивым показателем является размер цветка, проверке подвергли и остальные сорта (см. рис. 3).

‘*Purity’* – европейский синоним японского сорта *Shiragiku*. Белая, средняя, махровая с цветком лотосовидной формы, изогнутыми лепестками. Средне-позднего периода цветения.

‘Alba Supreme’ иногда рассматривается как синоним ‘*White Perfection’*. Мелкая, чисто-белая, махровая, черепитчатая. Рослая, кустовидная. Американский сорт.

’Il Cigno’ (Hearn) – синоним *‘Alba plena’*. Белая, махровая, крупная, иногда с тычинками в центре. Лепестки округлые, слегка выемчатые. Листья светло-зеленые, глянцевые, некоторые мраморно-желтые, около 7-9 см, овальные, иногда закрученные вниз на вершине. Рост вертикальный. Ошибочное написание *'Il Cygno', Il Signo'*. Сорт привезён в Англию из Китая в 1792 году. Омонимичный сорт *Il Cigno* выведен в Италии. Белая, средняя, махровая, среднего срока цветения.

Рис. 3 ***C. japonica 'Shiragiku'*** **(слева),** ***C. japonica 'Alba Supreme'*** **(в центре),**
C. japonica 'Il Cigno' **(справа)**
https://jimscamellias.com/mt-edgcumbe/area-1d-american/1d-026-shiragiku-01/
https://www.clifton.co.uk/products/camellia-japonica-perfection-white-camellia-12l-bush
http://www.cameliacultivar.com/variedad.php?variedad=Il%Cigno&id=116

Таким образом, ни одно описание сортов махровых белых камелий, интродуцированных на Черноморское побережье Кавказа полностью не совпадает с произрастающими здесь образцами.

Поэтому, изучаемые образцы были идентифицированы условно: сортообразец № 20 как *C. japonica 'Mrs Bell'*, а сортообразец № 21 как *C. japonica 'Alba Supreme'*.

Выводы

Основываясь на морфологических и фенологических различиях сортов к. японской была составлена карточка описания сортов. Большинство идентификационных признаков совпали с результатами исследований сортового разнообразия камелий, проводимых за рубежом.

Работа по идентификации и верификации сортов к. японской на ЧПК позволит оценить собранную коллекцию и наметить пути её дальнейшего использования и развития.

Список литературы

1. *Гуланян Т.А., Кирия И.В.* Редкие сорта камелии японской, встречающиеся в Сухумском дендропарке, парках Славы и Сухумская горка // Труды Ботанического института. – 2017. – Вып. V.– С. 40-54.

2. *Гуланян Т.А., Кирия И.В.* Камелия японская в ботаническом саду ИБ АНА // Труды Ботанического института. – 2015. – Вып. IV.– С. 19-24.

3. *Джинчарадзе Н.М.* Камелия на Черноморском побережье Аджарии.– Батуми: изд. «Сабчота Ажара», 1974. – 100 с.

4. *Перфильева Г.Ф., Карпун Ю.Н.* Камелия японская на Черноморском побережье России // Материалы XXII научного совещания ботанических садов Северного Кавказа.– Сочи, 2003.– С. 69-74

5. *Пилипенко Ф.С.* Сем. Чайные. Род Камелия // Деревья и кустарники СССР. – М.-Л.: АН СССР, том IV, 1958.– С. 755-766

6. *Солтани Г.А., Маляровская В.И.* Сохранение биоразнообразия камелии (*Camellia* L.) в зоне влажных субтропиков России // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: мат-лы V межд. науч. конф. (Томск, 20–22 октября 2015 г.). – Томск: Изд. дом ТГУ, 2015. – С. 350-353.

7. Camellia encyclopedia.– https://www.americancamellias.com – Searched on 10 June 2018.

8. *Erdman R. P.* American Camellia Catalog. 1949-1953.– http://www.atlanticcoastcamellia society.org – Searched on 10 June 2018.

9. *Hume H.* Camellias in America. – Pennsylvania: MC Farland, 1946.– 350 pp.

10. International camellia register.– https://internationalcamellia.org. – Searched on 10 June 2018.

11. Nomenclature des camellias.– http://www.camellias.pics – Searched on 10 June 2018.

12. Numerical Index of Australian Registered Camellias. International Camellia Society (Australia).– http://camelliasaustralia.com.au – Searched on 10 June 2018.

13. *Remotti D.* Identification and morpho-botanic characterization of old *C. japonica* cultivars grown in historic gardens of the Lake Maggiore (Italy). – Acta Horticulturae. 2002.– 572: 179-188.

14. Web Camellia Register.– http://camellia.unipv.it– Searched on 10 June 2018.

15. *Wilmot R. J.* Early American camellias.– American Camellia Society. 1947.– p.25

Статья поступила в редакцию 22.08.2018 г.

Soltani G.A., Gulanyan T.A., Kiriya I.V., Malyarovskaya V.I., Aznaurova Z.U. Valuable features for determination of cultivar identity of japanese camellia (*Camellia japonica* L.) // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 62-70.

More than 200 cultivars of *Camellia japonica* L. of Asian, Australian, European and American selection have been introduced on the Black Sea Coast of the Caucasus since the end of the XIX century. The main studies were carried out in Batumi (Georgia). For various reasons, *C. japonica* cultivars remain without taxonomic identification in other coastal dendrological collections. The challenge lies in the ambiguous understanding of their description given in national literature. There are names of cultivars with spelling errors, synonyms and homonyms. Different variants of cultivar characteristics used in the world practice were studied. As a result of the study of the cultivar diversity of *C. japonica* the morphometric and phenological features of the samples were specified and the description card of the cultivar was made, which was tested in determining the white-flowered polypetal camellias.

Key words: *cultivar description; morphological characteristics; Camellia japonica; Black Sea Coast of the Caucasus; identification of the collection*

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 633:81:582.929.4:631.559(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.09

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КРЫМУ

Таисия Ивановна Орёл

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

Исследовали влияние разных сочетаний удобрений (органических, минеральных) на мяту полевую, монарду дудчатую, чабрец бороздчатый, многоколосник фенхельный и майоран садовый, которые растут при подпочвенном орошении. На ростовые показатели растений больше влияют органические удобрения, на накопление эфирного масла – минеральные. Компонентный состав эфирного масла под влиянием разных удобрений также изменяется.

Ключевые слова: *эфиромасличные и лекарственные растения; органические удобрения; минеральные удобрения; эфирное масло*

Введение

Южный берег Крыма (ЮБК) по своим агроклиматическим условиям благоприятен для возделывания ценных эфиромасличных и лекарственных растений. Сумма активных температур выше 10^0С равна 3655^0, выше 15^0С – 2910^0; годовое количество осадков 430 мм, в вегетационный период – 200 мм. Засушливый жаркий климат (гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) в летние месяцы не превышает 0,6-0,7) и дефицит поливной воды заставляет использовать экономичные локальные способы орошения сельскохозяйственных культур, такие как капельный, подпочвенный. Они дают возможность поддерживать необходимый растению порог влажности почвы в корнеобитаемом слое. Увлажнение почвы позволяет наиболее эффективно использовать удобрения. Применение органических удобрений при орошении не только обеспечивает почву питательными веществами, но и способствует восстановлению ее структуры, повышает ее влагоёмкость.

Целью исследований было выявить реакцию орошаемых эфиромасличных и лекарственных растений на применение различных сочетаний удобрений.

Материал и методы исследования

На опытном участке с использованием подпочвенного орошения и удобрений (органических, минеральных и в комплексе) на ЮБК в Никитском ботаническом саду изучались культуры: мята полевая (*Mentha arvensis* L.*)* сорта Южанка, монарда дудчатая *(Monarda fistulosa* L.) сорта Премьера, чабрец бороздчатый *(Thymus striatus* Vahl.*)* сорта Юбилейный, многоколосник фенхельный (*Agastache foeniculum* Pursh. O. Kuntze) сорта Памяти Капелева и майоран садовый (M*ajorana hortensis* Moench) сорта Прекрасный [4]. Удобрения вносили в почву под растения в различных сочетаниях. Использовали стационарную систему подпочвенного орошения "ЭЛКО", которая позволяет поддерживать постоянный режим влажности в корнеобитаемом слое почвы (70-80% от наименьшей влагоёмкости (НВ). Поливные трубопроводы с вмонтированными водовыпусками уложены в рядах растений на глубине 15-20 см.

В течение трёх лет изучали 4 варианта опыта. Первый вариант: контроль – без внесения удобрений. Второй вариант – органические удобрения: навоз (50 т/га). Третий вариант – комплекс удобрений: навоз+$N_{16}P_{16}K_{16.}$ Четвертый – минеральные удобрения: $N_{16}P_{16}K_{16}$. Удобрения вносились в начале вегетационного периода. Норма удобрений рассчитывалась после проведения химических анализов образцов почвы корнеобитаемого слоя. Схема опыта представлена на рис.

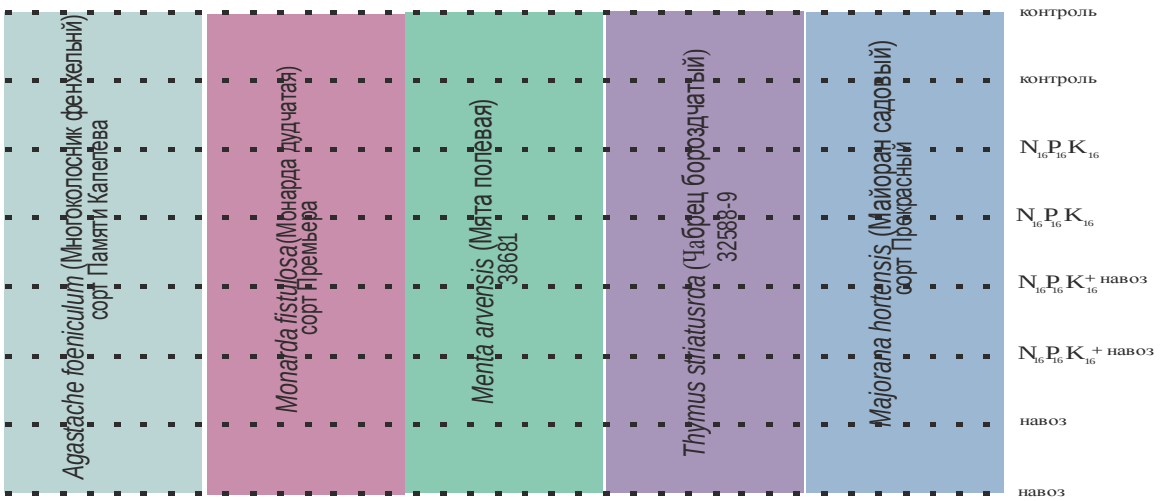


Рис. Схема опыта по изучению влияния удобрений на рост и продуктивность эфиромасличных растений

Проводились фенологические исследования, определялись показатели роста (высота куста, масса куста, количество побегов), хозяйственно-ценные признаки, изучались морфологические признаки, развитие вегетативных и репродуктивных органов. Определялась массовая доля эфирного масла в период цветения, рассчитывались урожайность и сбор эфирного масла с единицы площади, определялся компонентный состав масла вегетативно размноженных культур.

Для фенологических наблюдений использовали методику И.Н. Бейдемана с некоторыми изменениями и дополнениями применительно к культуре. Биометрические измерения, расчеты урожая, сбора эфирного масла с единицы площади проводили по общепринятым методикам. [2]. Массовую долю эфирного масла определяли гидродистилляцией на аппаратах Клевенджера [3], компонентный состав эфирного масла – методом газожидкостной хроматографии на приборе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Данные подвергались статистической обработке [1].

Результаты исследования

Биометрические измерения растений мяты полевой показали, что при внесении только органических удобрений средняя высота куста была больше высоты контрольных растений на 44%, при внесении минеральных удобрений – на 34%, а при внесении комплекса удобрений (органических и минеральных) – на 37% , В первом и третьем вариантах урожай сырья по сравнению с контролем увеличился вдвое, в варианте с минеральными удобрениями прибавка урожая составила 50%. На интенсивный рост растений мяты большее влияние оказали органические удобрения, причем масса куста росла за счет увеличения количества побегов. Различия между вариантами достоверны (табл. 1). В варианте с минеральными удобрениями массовая доля эфирного масла увеличилась на 54%, с органическими – на 40%, т.е. наибольшее влияние на накопление эфирного масла мяты полевой оказали минеральные удобрения. Сбор эфирного масла во всех вариантах с внесением удобрений в 2 раза выше контроля, в варианте с добавлением органики за счет увеличения надземной массы растений.

На рост растений монарды дудчатой также значительное влияние оказало внесение органических удобрений. В вариантах с внесением органики и в комплексе с

минеральными удобрениями растения превышали контроль по таким показателям, как высота куста – на 24-28%, масса куста – на 66%. Увеличение урожая происходило за счет роста количества побегов. Массовая доля эфирного масла в фазе массового цветения в варианте с органикой на 27% выше контроля, в варианте с комплексом удобрений – на 40%. На массовую долю эфирного масла больше повлияли органические и минеральные удобрения в комплексе.

Органические удобрения и их комплекс повлияли на более интенсивный рост растений чабреца бороздчатого. Их высота их при внесении органики отдельно и в комплексе с минеральными удобрениями увеличивалась на 37-40%, при внесении только минеральных удобрений – на 20%; длина соцветий при внесении органики была больше на 40%, комплекса удобрений – на 30%, минеральных – на 14%. На накопление эфирного масла чабреца удобрения не повлияли. Но за счет увеличения надземной массы растений сбор эфирного масла с единицы площади вдвое превышал контроль. Оптимальным для получения большего урожая сырья и эфирного масла чабреца бороздчатого является комплексное внесение удобрений.

Аналогичные результаты получены при изучении влияния удобрений на многоколосник фенхельный (табл. 1, 2). Внесение как органики, так и смеси органических и минеральных удобрений позволило получить растения, высота которых превышала контрольные почти на 40%., только минеральных удобрений – на 20% . Средняя масса одного куста максимальной была в варианте с применением органических удобрений и втрое превышала контроль, несколько меньше – в варианте с комплексным внесением удобрений, в варианте с минеральными удобрениями вдвое отличалась от контроля. Такая же закономерность прослеживается во всех вариантах по длине соцветий и их количеству. На увеличение надземной массы куста сильнее влияет внесение органических и комплекса удобрений в основном за счет увеличения количества побегов [7]. На накопление эфирного масла многоколосника сильнее повлияли минеральные удобрения. Но за счет значительной прибавки урожая в вариантах с применением органики сбор эфирного масла превышал контроль более чем в 3 раза.

Определение компонентного состава эфирного масла мяты полевой позволило идентифицировать 30 компонентов, основными из которых являются монотерпеновые соединения: карвон (55-75%), лимонен (13-16%), транс-дигидрокарвон (5-12%), цис-дигидрокарвон (4-8%), дигидрокарвил-ацетат (1-5%). Наблюдаются значительные изменения в составе эфирного масла по сравнению с контролем. В масле растений, выращенных на органических удобрениях и с комплексным применением органических и минеральных удобрений, процентное содержание основного компонента карвона осталось на том же уровне (64-66%), вдвое снизилось содержание лимонена, удвоилось содержание цис-дигидрокарвона и транс-дигидрокарвона, снизился процент сесквитерпенов. При внесении минеральных удобрений содержание карвона снизилось на 26%, 1,8-цинеола увеличилось в 1,8 раза, а содержание дигидрокарвона и транс-дигидрокарвона осталось на прежнем уровне, почти в 3 раза уменьшилось содержание сесквитерпенов [5].

Таблица 1

Показатели роста лекарственных растений при применении удобрений

Культура	Варианты опыта	Высота куста, см	Количество побегов, шт.	Масса куста, г
Mentha arvensis L.	контроль	47,0±1,21	51,2±1,11	185,7±1,26
	орг. удобр.	67,7±1,10	100,6±1,57	390,5±1,32
	комплекс	64,3±0,88	94,1±1,36	377,0±1,22
	минер. удобр.	64,3±1,10	71,3±1,66	285,0±1,60
Monarda fistulosa L.	контроль	52,5±1,22	11,5±1,10	138,0±1,25
	орг. удобр.	67,7±1,12	15,8±1,58	166,0±1,32
	комплекс	65,3±0,89	14,3±1,36	230,0±1,24
	минер. удобр.	60,8±1,11	12,4±1,67	190,0±1,61
Thymus striatus Vahl.	контроль	23,1±1,12	10,5±1,10	169,0±5,60
	орг. удобр.	31,7±1,25	17,0±1,19	296,0±7,80
	комплекс	32,6±1,30	19,0±1,41	347,1±6,50
	минер. удобр.	27,7±1,41	14,0±1,28	203,2±7,11
Agastache foeniculum Pursh. O. Kuntze	контроль	109,2±0,90	10,1±0,50	89,7±1,38
	орг. удобр.	130,6±0,95	18,2±0,90	258,7±1,89
	комплекс	151,8±0,86	22,0±1,20	248,6±1,60
	минер. удобр.	131,1±0,89	14,1±1,10	207,1±2,50

Таблица 2

Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных показателей лекарственных растений при применении удобрений

Культура	Варианты опыта	Урожай сырья			Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
		г/куст	кг/м^2	ц/га	на сырую массу, %	на сухую массу, %	
Mentha arvensis L.	контроль	188,7	1,13	113,0	0,60	1,80	67,8
	орг. удобр.	392,5	2,36	236,0	0,87	2,57	141,6
	комплекс.	379,0	2,27	227,0	0,60	1,75	136,2
	минер. удобр.	286,0	1,71	171,0	0,95	2,78	162,5
Monarda fistulosa L.	контроль	138,0	0,69	69,0	0,70	1,77	48,3
	орг. удобр.	166,0	0,83	83,0	0,75	2,25	66,4
	комплекс	230,0	1,15	115,0	0,75	2,48	86,3
	минер. удобр.	190,0	0,95	95,0	0,80	2,28	71,3
Thymus striatus Vahl.	контроль	169	0,85	85,0	0,60	2,00	50,0
	орг. удобр.	296	1,48	148,0	0,60	2,04	89,9
	комплекс	347	1,74	174,0	0,60	2,05	105,4
	минер. удобр.	203	1,02	102,0	0,60	1,98	61,2
Agastache foeniculum Pursh. O. Kuntze	контроль	89,7	0,45	45,0	0,30	1,00	13,5
	орг. удобр.	257,7	1,29	129,0	0,40	1,28	51,6
	комплекс	238,5	1,20	120,0	0,50	1,93	60,0
	минер. удобр.	205,0	1,03	104,0	0,45	1,48	46,4
M*ajorana hortensis* Moench	контроль	56,3	0,28	28,0	0,45	1,20	13,5
	орг. удобр.	123,6	0,62	62,0	0,45	1,43	40,0
	комплекс	95,0	0,48	48,0	0,43	1,36	28,6
	минер. удобр.	84,3	0,35	35,0	0,47	1,54	22,4

В эфирном масле монарды дудчатой идентифицирован 22 компонента, основные – тимол (38-79%), γ-терпинен (6-9%), пара-цимен (7-11%), метилкарвакрол (5,5-6%). Отмечены различия в биохимическом составе масла по вариантам опыта. В вариантах с внесением удобрений содержание тимола увеличилось на 11-13%, соответственно

снизилась массовая доля пара-цимена, так они находятся в противофазе. Изменения содержания остальных компонентов незначительны.

В эфирном масле чабреца бороздчатого идентифицировано более 25 компонентов (табл. 3), основные – тимол (45-50%), цимен (16-20%), γ-терпинен (4,3-4,7%), кариофиллен (5,3-5,9%), линалоол (2,4-3,7%). В варианте с внесением органики содержание тимола снизилось на 9%, с внесением минеральных – возросло на 9%, в варианте с комплексным внесением удобрений осталось прежним.

Применение минеральных и органических удобрений влияет на изменение компонентного состава эфирных масел всех изучаемых культур, особенно мяты полевой. Каждый вид растений реагирует по-разному. Не выявлено значительных изменений в содержании основных компонентов, приводящих к ухудшению качества масла. В качестве примера в таблице 3 приводим данные по компонентному составу эфирного масла чабреца бороздчатого.

Таблица 3

Компонентный состав эфирного масла *Thymus striatus* Vahl. при использовании различных сочетаний удобрений, %

Компонент	Сочетания удобрений			
	контроль	навоз	навоз +$N_{16}P_{16}K_{16}$	$N_{16}P_{16}K_{16}$
α-туйен	0,43	0,81	0,62	0,61
α-пинен	0,26	0,52	0,42	0,39
камфен	0,29	0,61	0,42	0,45
β-пинен	0,11	0,19	0,16	0,14
1-октен-3-ол	0,59	0,69	0,55	0,51
мирцен	0,71	1,15	1,08	0,91
α-терпинен	0,59	0,95	0,96	0,83
цимен	17,37	19,11	18,21	14,91
лимонен	0,44	0,54	0,54	0,42
1,8-цинеол	1,24	1,33	1,19	0,92
γ-терпинен	4,36	6,06	6,65	5,77
транс-сабиненгидрат	1,35	1,11	0,99	1,14
линалоол	3,61	3,20	3,00	2,47
камфора	1,85	1,97	1,42	1,52
борнеол	2,66	2,61	2,16	2,13
терпинен-4-ол	1,60	1,38	1,35	0,92
α-терпинеол	0,34	0,28	0,28	0,21
метилкарвакрол	2,50	2,08	2,09	1,70
тимол	47,85	43,97	46,25	52,27
карвакрол	2,52	2,35	2,38	2,98
кариофиллен	5,76	5,37	5,90	5,62
гумулен	0,25	0,21	0,24	0,26
гермакрен D	0,68	0,72	0,74	0,86
β-бисаболен	0,30	0,34	0,35	0,46
кариофилленоксид	0,84	0,70	0,54	0,72

Выводы

При изучении влияния различных сочетаний удобрений на рост, развитие и продуктивность эфиромасличных растений выявлены следующие закономерности: органические удобрения значительно влияют на увеличение надземной массы растения в основном за счет увеличения количества побегов, а минеральные удобрения оказывают большее влияние на увеличение массовой доли эфирного масла и его качественный состав. У всех изучаемых видов эфиромасличных растений применяемые мероприятия не привели к ухудшению химического состава эфирного масла,

содержание основных компонентов, определяющих его качество, осталось неизменным. Оптимальным можно считать внесение удобрений в комплексе.

Список литературы

1. *Афифи А., Эйзен С.* Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.

2. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – М.: Наука, 1974. – 280 с.

3. *Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Мурри И.К.* Методы биохимического исследования растений – М.-Л: Сельхозгиз, 1952. – 520 с.

4. *Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А.* Эфиромасличные и пряно-ароматические растения. Фито- и ароматотерапия. – Симферополь, 2004. – 272 с.

5. *Орёл Т.И.* Влияние различных удобрений на рост и продуктивность ароматических растений в условиях микроорошения // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2010. – Вып. 101. – Ялта. – С. 53-60.

6. *Орёл Т.И.* Влияние различных удобрений на рост и продуктивность ароматических растений в условиях микроорошения // Современные энерго- и ресурсосберегающие устойчивые технологи и системы сельскохозяйственного производства. – Сборник научных трудов. – 2016. – Вып.12.– С. 436-440.

Статья поступила в редакию 25.07.2018 г.

Oryol T.I. The influence of fertilizers on growth and productivity of essential oil and medicinal plants in the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 70-76.

The influence of different combinations of fertilizers (organic, mineral) on *Mentha arvensis* L., *Monarda fistulosa* L., *Thymus striatus* Vahl., *Agastache foeniculum* Pursh. O. Kuntze, *Majorana hortensis* Moench, which grow affiliated with an underground irrigation, has been investigated. The growth parameters of the plants are mostly influenced by organic fertilizers, and mineral fertilizers influence more on accumulation of an essential oil. The component structure of an essential oil also changes under the influence of miscellaneous fertilizers.

Key words: *essential oil and medicinal plants; organic fertilizers; mineral fertilizers; essential oil*

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.893.581.19
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.10

НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *PRANGOS TRIFIDA* (MILL.) HERRNST. & HEYN

Олег Игоревич Коротков[1], Оксана Михайловна Шевчук[1], Владимир Григорьевич Шатко[2], Лидия Алексеевна Тимашова[3], Сергей Александрович Феськов[1]

[1]Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: oksana_shevchuk1970@mail.ru
[2]ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН»
E-mail: vshat_51@mail.ru
[3]ФГБУН «Научно-исследовательский институт Крыма»

295493 Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150
E-mail: priemnaya@niishk.ru

Впервые проведен биохимический анализ плодов *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn – редкого вида, произрастающего на территории Республики Крым. Выявлено, что в семенах содержится 12,53% жирного масла, а в соплодиях – 0,18% эфирного масла с резким хвойно-фенхельным запахом. В эфирном масле идентифицировано 47 компонентов, основными из которых являются лимонен (31,3%) и γ-терпинен (12,0%), также присутствуют р-цимен, цис–оцимен, лимоненоксид, бета-эудесмол, β-мирцен, α-пинен. α-терпинолен. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования *Prangos trifida* как источника ценных биологически активных веществ для сохранения его генофонда путем культивирования.

Ключевые слова: *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn*; сохранение редких видов; эфирное масло; компонентный состав; лимонен; γ-терпинен*

Введение

Культивирование редких видов растений как возможных источников ценного сырья – один из путей их сохранения ex situ. Среди ценных в лекарственном отношении видов растений, выращиваемых на территории РФ, отметим *Glycyrrhiza glabra* L., *Galega officinalis* L., *Althaea officinalis* L., *Rubia tinctorum* L., *Atropa belladonna* L., *Glaucium flavum* Grantz. Основой определения перспективности и возможности использования вида как полезного растения, является комплексное изучение его биохимических характеристик.

Prangos trifida (Mill.) Herrnst. & Heyn (*Cachrys alpina* M. Bieb.)– редкий вид, занесенный в Красные книги Республики Крым [6] и Российской Федерации [7]**.** В природе встречается только в Южной Европе и в Крыму. Сохраняется в культуре в ботанических садах МГУ, ГБС (более 20 лет) [14] и БИН РАН [2]. Среди 19 видов, входящих в род *Prangos* Lindl. семейства Apiaceae [19], известны виды с ценными кормовыми и лекарственными свойствами. Наиболее изучены *Prangos pabularia* Lindl., и *P. odontalgica* Pall.

Prangos pabularia (прангос кормовой) – кормовое растение для крупного и мелкого рогатого скота [11], имеет лекарственные свойства. Различают две формы кормового прангоса: *P. pabularia* Lindl. ssp. schirin A. Kor. (горький, несъедобный) и *P. pabularia* Lindl. ssp. tez. A. Kor. (сладкий, съедобный) [5]. Листья обеих форм содержат алкалоиды (первая форма – 0,1%, вторая – 0,01%); цветки содержат эфирное масло. В молодых растениях *P. pabularia* содержится около 2% эфирного масла с резким запах смолы, содержащее около 50% мирцена, а также α-пинен, камфен, терпинолен, азулен, остол, β-пинен, лимонен, камфору и др. Эфирное масло стимулирует центральную нервную систему и обладает диуретическими, акарицидными и противочесоточными свойствами [11]. В корнях содержится кумарин и его производные, в семенах – афродизиаки. Плоды прангоса кормового используются как ветрогонное, мочегонное средство, улучшают работу желудка.

С лечебной целью используют корни, надземную часть и плоды *P. odontalgica* (прангос противозубный): в корнях содержатся кумарины (оксипейцеданин, бергаптен, императорин, изоимператорин, прангенин), в плодах – эфирное масло. Содержание кумаринов определяет лекарственные свойства, настой корней применяется при дизентерии и зубной боли. Корни съедобны [8].

Целью наших исследований было изучение биохимических характеристик плодов *Prangos trifida* для выявления возможности и перспективности культивирования данного вида как ценного в хозяйственном отношении.

Объекты и методы исследования

Объектом изучения были плоды растений *Prangos trifida* (прангос трехраздельный) из природной ценопопуляции (рис. 1), приуроченной к юго-западному (приморскому) склону хребта Биюк-Енишар в юго-восточном Крыму). Растения произрастают на участках, занятых петрофитными степными сообществами с проективным покрытием травостоя около 70%, в котором доминируют *Festuca rupicola* Heuff., *Stipa ucrainica* P. Smirn., *S.pontica* P. Smirn., *S.lessingiana* Trin & Rupr., *Centaurea trinervia* Steven ex Willd., *Crinitaria villosa* (L.) Grosh., *Convolvulus cantabricus* L., *Ziziphora taurica* M. Bieb., *Teucrium polium* L., *Thymus tauricus* Klokov &Des.-Shost., *Veronica multifida* L. Популяция полночленная, соотношение генеративных и вегетативных особей *Prangos trifida* 1:5.

Рис. 1 Общий вид *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn

Массовую долю эфирного масла в околоплодниках определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга [4] из собранных в июне 2018 г. плодов. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N [16]. Компоненты эфирного масла дентифицировали по результатам поиска и сравнения полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ с данными библиотеки масс-спектров NISTO2 (более 174 000 веществ). Индексы удерживания (ИУ) компонентов рассчитывали по результатам контрольных анализов эфирных масел с добавкой нормальных алканов [1].

Содержание влаги и сырого жира в семенах проводили согласно ГОСТ 10857-64 [3].

Результаты и обсуждение

Prangos trifida встречается в Южной Европе (на Балканском п-ове, в Югославии, Румынии, Италии, Южной Франции, Испании) и в Крыму. На территории Российской Федерации указывался лишь однажды для окр. станицы Казанская (Ростовская обл.). Был включен в Красную книгу РФ с категорией «0» – возможно исчезнувший вид [7]. За последние десятилетия не было документальных подтверждений сохранения этого вида в единственном местонахождении [10]. Специальные поиски вида, предпринятые в последние годы, показали не только отсутствие вида, но и подходящих мест

обитания, типичных для него в основной части ареала. Возможно, вид указывался для территории России ошибочно.

Вне материковой части России встречается на территории Крымского полуострова. В Красной книге Республики Крым [6] имеет статус – редкий вид (3). Произрастает спорадически на остепненных полянах дубовых, сосновых, можжевеловых лесов верхнего пояса Главной гряды Крымских гор; на каменисто-глинистых приморских склонах, осыпях, местами доминирует, образуя заросли. Площадь популяций *P. trifida* – до 2 га, численность – от нескольких десятков до нескольких тысяч экземпляров. Популяции нормальные, полночленные; плотность – 1–8 разновозрастных особей на 1 м^2, соотношение генеративных особей к вегетативным – от 1 : 1.5 до 1 : 5. Возобновление удовлетворительное. Охраняется в Ялтинском горно-лесном и Крымском природных заповедниках, в ландшафтно-рекреационном парке «Тихая бухта», государственном природном заказнике «Ай-Петринская яйла» и заповедном урочище «Яйла Чатырдага». Лимитирующими факторами являются рекреационное воздействие, выпас скота и сбор растений для сухих букетов. Факторами угроз - узкая эколого-ценотическая амплитуда, разрушение мест произрастания вследствие рекреации и строительства [6].

P. trifida – многолетнее корневищное травянистое растение до 115 см высотой. Прикорневые листья длинночерешковые, трижды рассеченные на волосовидные остроконечные сегменты 2.5–6 см длиной, формируют ажурное обрамление цветоносным разветвленным стеблям. Соцветия – сложные зонтики с 8–15 лучами, из которых самый крупный – верхушечный диаметром до 8 см. Обертки и оберточки ланцетные, из 3–7 листочков. Лепестки мелкие, желтые. Цветет в мае – июле, плодоносит в июне – августе [6].

Собранные нами плоды *P. trifida* крупные, яйцевидные, гладкие, с губчатыми околоплодниками, с продольными бороздками, 12-15 мм длиной и 6–8 мм шириной (рис. 2). Околоплодник пористый, светло-желтого цвета. Семена твердые, серого цвета с продольной бороздкой, 8-10 мм длиной и 1-1,5 мм шириной.

Выявлено, что в семенах содержится 11,51% жирного масла (12,53% на абсолютно сухую массу), что позволяет отнести исследуемый вид к масличным культурам.

Рис. 2 Плоды *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn

Для сравнения приведем содержание масла в традиционно культивируемых масличных культурах: *Brassica napus* DC. – 40-45%, *Cartamus tinctoria* L. – 25-27%, *Silybum marianum* (L.) Gaertn. – 22-28%.

Методом гидродистиляции из околоплодников *P. trifida* получено эфирное масло – прозрачная жидкость с резким хвойно-фенхельным запахом. Содержание эфирного масла составило 0,18% на сырую массу (0,25% в пересчете на абсолютно сухую массу). В нем идентифицировано 47 компонентов (таблица; рис. 3), основными из которых являются 9 ароматических летучих веществ: лимонен, γ-терпинен, р-цимен, цис–оцимен, лимоненоксид, бета-эудесмол, β-мирцен, α-пинен. α-терпинолен, в сумме представляющие 70% всех компонентов.

Таблица

Компонентный состав эфирного масла плодов *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn

№	Индекс удерживания	Компонент	Массовая доля, %
1	2	3	4
1	931,2352	трициклен	0.076
2	934,6048	туйен	0.134
3	**938,9728**	**α-пинен**	**2.497**
4	947,6776	камфен	0.893
5	965,7112	сабинен	0.516
6	968,0824	β-пинен	0.389
7	**981,3112**	**β-мирцен**	**2.292**
8	991,1704	α-феландрен	0.179
9	997,3792	карен	0.055
10	**1006,24**	**р-цимен**	**9.103**
11	**1016,505**	**лимонен**	**31.300**
12	1021,84	транс-оцимен	0.784
13	**1032,261**	**цис -оцимен**	**6.815**
14	**1041,964**	**γ-терпинен**	**12.47**
15	**1066,612**	**α-терпинолен**	**2.715**
16	**1103,615**	**лимоненоксид**	**6.531**
17	1115,44	4- вербенол	0.592
18	1137,53	формилциклогексен	0.478
19	1148,793	терпен-4-ол	0.302
20	1158,215	дигидрокарвон	0.569
21	1168,199	дигидрокарвеол	0.166
22	1171,007	цис-карвеол	0.507
23	1191,974	транс-карвеол	0.150
24	1207,043	нераль	0.740
25	1237,994	гераниаль	0.712
26	1255,029	фенхилацетат	0.110
27	1288,943	карвакрол	0.529
28	1335,93	нерилацетат	0.294
29	1355,368	α-копаен	0.263
30	1369,439	β-элемен	0.096
31	1379,829	γ-куркумен	0.076
32	1392,933	транс-кариофилен	0.231
33	1453,43	α-куркумен	0.686
34	1463,414	α-селинен	0.178
35	1468,905	α-мууролен	0.390
36	1479,606	γ-кадинен	0.760
37	1488,748	δ-кадинен	0.782
38	1515,923	гермакрен В	1.020
39	1528,871	артемезия кетон?	1.044

Продолжение таблицы

1	2	3	4
40	1553,207	гвайол	0.881
41	**1559,822**	**бета-эудесмол**	**6.300**
42	1576,42	кубенол	0.481
43	1580,07	γ-эудесмол	0.803
44	1586,56	тау-кадинол	1.682
45	1591,209	β-эудесмол	0.756
46	1595,982	тау-муорол	1.434
47	1605,561	гвая-1(10)-ен-11-ол	0.236

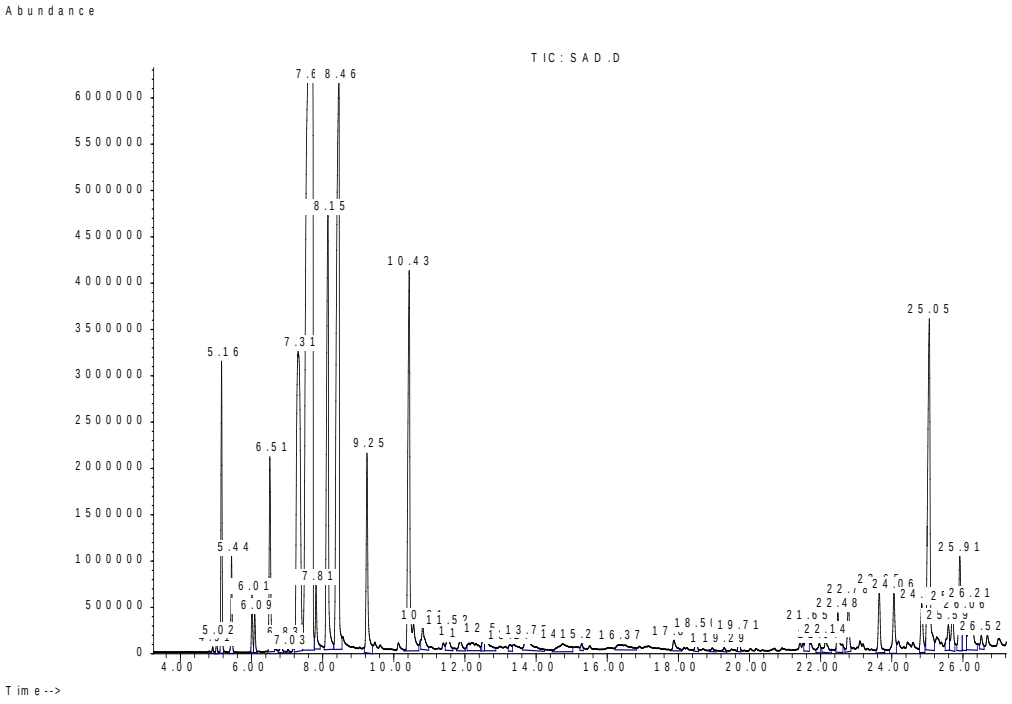


Рис. 3 Хромматограмма эфирного масла плодов *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn

Мажорными компонентами эфирного масла являются моноциклические монотерпены лимонен и γ-терпинен, массовая доля которых в сумме составляет 44%. Лимонен в наибольшем количестве (80-90%) содержится в эфирном масле цитрусовых, тмина, укропа, фенхеля, петрушки. Обладает антиканцерогенными и антиоксидантными свойствами, применяют как репеллент. В косметологии используется для придания свежего, легкого цитрусового или хвойного аромата [9]. В исследуемом эфирном масле также существенна доля оксида данного компонента – лимоненоскида (6,531%) со сходными характеристиками. Наличие данных компонентов обуславливает использование эфирного масла как в качестве отдушки в парфюмерии и при производстве ароматизаторов, так и с лечебными целями, поскольку доказана антимикробная активность и широкий спектр противомикробной активности лимонена и лимоненоксида [12].

Вторым по массовой доле в эфирном масле является γ-терпинен (12,47%). Его присутствие придает маслу лимонный запах.

Также в качестве ароматизатора технических продуктов используется α-терпинолен (близкий изомер лимонена) – компонент эфирных масел кориандра, апельсина, кипариса, чайного дерева [9].

Ациклические монотерпены р-цимен, цис–оцимен и мирцен придают маслу запах базилика и других специй. Оцимен используется как компонент некоторых

парфюмерных композиций [13]. **α**-Пинен – бициклический терпен – важный компонент смолы хвойных деревьев, скипидара; как и другие пинены хорошо распознаются насекомыми и являются важным регулятором их химической коммуникации (хеморецепции) [17].

Достаточно в большом количестве (6,3%) в исследуемом эфирном масле представлен бета-эудесмол – бициклический сесквитерпеновый спирт, присущий в эфирном масле ряда видов эвкалипта и других тропических растений и обладающий целым рядом лечебных свойств [15; 18].

Анализ компонентного состава эфирного масла *P. trifida* позволяет говорить о перспективности его использования в косметологической и фармакологической промышленности. Проведенные исследования позволяют говорить о необходимости дальнейшего изучения биохимических характеристик данного вида

Выводы

Таким образом, проведенное биохимическое изучение плодов *Prangos trifida* – редкого вида, произрастающего на территории Республики Крым, позволяет сделать следующие выводы:

1. В семенах содержится 12,53% жирного масла (12,53% на абсолютно сухую массу), что позволяет отнести данный вид к масличным культурам.

2. В соплодиях накапливается ЭМ с резким хвойно-фенхельным запахом – 0,18% 0,18% на сырую массу (0,25% в пересчете на абсолютно сухую массу).

3. В эфирном масле идентифицировано 47 компонентов, основными из которых являются лимонен (31,3%) и γ-терпинен (12%).

4. Анализ компонентного состава эфирного масла позволяет говорить о направлениях его использования в косметологической, пищевой (как ароматизатора) и фармакологической промышленности.

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования *Prangos trifida* как источника ценных биологически активных веществ при селекции.

Список литературы

1. Биохимические методы анализа эфирномасличных растений и эфирных масел / под ред. А.Н. Карпачёвой. – Симферополь, 1972. – 107 с.

2. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев / отв. Редактор А.С. Демидов. ФГБУН ГБС им. Н.В. Цицина РАН. – М., 2012. – 220 с.

3. ГОСТ 10857-64. Семена масличные. Метод определения масличности.

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

5. *Королева А.С.* Две формы югана в ущелье Кондара // Сообщ. Тадж. Фил. АН СССР, 1948. – Вып. 10. – С. 38 – 40.

6. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. – Симферополь, ООО «ИТ АРИАЛ», 2015. – 480 с.

7. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Тов-во научн. Изданий КМК, 2008. – 855 с.

8. *Лавренова Г.В., Лавренов В.К.* Энциклопедия лекарственных растений. «Донеччина», 1997. – Том 2. – 471 с.

9. Лимонен, терпинолен. – http://viness.narod.ru/3_8_1_monoterp_monocycl_ch.htm. – (Дата обращения: 20 июля 2018).

10. *Новопокровский Н.В., Рябова П.И., Приступа А.А.* Результаты ботанического исследования аю-чача *Prangos pabularia* Lindl. // Ученые зап. Ростовск.-на-Дону гос. Ун-та им. В. М. Молотова. Труды биол. фак.-та. – 1946. – Т. 1. – Вып. 5. – С. 10 – 42.

11. Растительные ресурсы СССР. – С-Петербург, 1996. – Т.4. – С.157 – 158.

12. *Степаненко И.С., Сяткин С.В., Акулина И.В., Никитина Л.Е., Гараев Р.С.* Антимикробная активность +(-) лимонена и его производного (+)- 1.2-оксида лимонена // Вестник Чувашского университета. – 2014. – № 2. – С. 368 – 374.

13. *Хейфиц Л.А.* Оцимен. – http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3175.html. – (Дата обращения: 20 июля 2018).

14. *Шатко В.Г.* Растения природной флоры Крыма, занесенные в Красные книги РФ и Республики Крым, в ГБС РАН // Бюл. Гл. ботан. Сада. – 2017. – Вып. 203, № 1. – С. 15 – 20.

15. *Garza I., Swanson J.* Профилактика мигрени // Neuropsychiatr. Dis. Treat. – 2006. – V. 2 (3). – P. 281 – 291.

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

17. *Mann J., Davidson R.S., Hobbs J.B., Banthorpe D.V., Harborne J.B.* Natural Products // Addison Wesley Longman Ltd., Harlow, UK. – 1994. – P. 309 – 311.

18. *Moi E.L., Li Y.C., Tsuneki H., Xiao J.F., Xia M.Y., Wang M.W., Kimura I.* Бета-эудесмол подавлял рост опухоли за счет ингибирования неоваскуляризации опухоли и пролиферации опухолевых клеток // J Asian. Nat. Prod. Res. – 2008. – V. 10 (1-2). – P. 159 – 67. Doi: 10.1080 / 10286020701394332. PMID 18253884

19. The Plant List. – http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Apiaceae/Prangos. – (Дата обращения: 20 июля 2018).

Статья поступила в редакцию 27.07.2018 г.

Korotkov O.I., Shevchuk O.M., Shatko V.G., Timashova L.A., Feskov S.A. Some biochemical characteristics of *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 76-83.

A biochemical analysis of fruits of *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn – a rare species that grows on the territory of the Republic of the Crimea – was carried out for the first time. It was found out that the seeds contain 12.53% fatty oil, and in the ovaries – 0.18% essential oil with a sharp coniferous fennel smell. In the essential oil, 47 components were identified, the main of which are limonene (31.3%) and γ-terpinene (12%), p-cymene, cis-ozymene, limonene oxide, beta-eudemol, β-myrcene, α-pinene . α-terpinolene. The obtained data testify to the possibility of using *Prangos trifida* as a source of valuable biologically active substances to preserve its genefound by cultivation.

Key words: *Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. & Heyn, *conservation of rare species, essential oil, component composition, limonene, γ-terpinene*

ФИТОРЕАБИЛИТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 547.913: 581.135.51: 616.1
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.11

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ МЕНТОЛ-МЕНТОННОГО ХЕМОТИПА (СОРТ УДАЙЧАНКА) НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

Александр Михайлович Ярош[1], Валентина Валериевна Тонковцева[1], Инна Александровна Батура[1], Тимур Рустемович Бекмамбетов[1], Фархад Маисович Меликов[1], Елена Станиславовна Коваль[1], Вадим Владимирович Беззубчак[1], Елена-Елизавета Владимировна Наговская[1], Вячеслав Васильевич Сойко[2]

[1]Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: valyalta@ramler.ru
[2]ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», Медицинская академия им. С. И. Георгиевского, г. Симферополь улица.Розы Люксембург 27
E-mail: soikovv@mail.ru

Проведено исследование воздействия эфирного масла (ЭМ) мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) в концентрации 1 мг/м^3 в разные сроки экспозиции (от 10 до 30 минут) на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и функцию сердечно-сосудистой системы пожилых людей с целью оценки возможности использования этого ЭМ для коррекционных мероприятий. Установлено, что это ЭМ положительно влияет на психоэмоциональное состояние пожилых людей, улучшает у них сложные мыслительные процессы, оптимизирует функцию сердечно-сосудистой системы. Положительные сдвиги по всем этим показателям наблюдаются уже после 10 минут аромасеанса и сохраняются в течение всего срока воздействия – до 30 минут.

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

Введение

Современная демографическая ситуация в мире и нашей стране характеризуется глобальным постарением населения (увеличением в популяции доли лиц пожилого и старческого возраста) [2]. Психологические особенности лиц пожилого возраста (60-74 года) характеризуются изменениями в эмоциональной, когнитивной и мотивационной сферах личности, а также зачастую развитием психической патологии, снижением умственной активности и изменением социальных установок [1]. Данный факт способствует разнообразным нарушениям психоэмоциональной сферы у лиц, относящихся к данной возрастной группе, и обусловливает необходимость ее коррекции [7].

Психоэмоциональные нарушения способствуют снижению функционального состояния и качества жизни людей [9]. Это определяет высокую социальную значимость и необходимость постоянного совершенствования средств и способов профилактики и коррекции психоэмоциональных нарушений у лиц пожилого возраста [1].

Одним из перспективных направлений развития медицины будущего является поиск новых методов актуализации механизмов саморегуляции организма, расширения

его функциональных возможностей. Использование ароматических веществ в качестве немедикаментозного средства коррекции нарушенных физиологических функций организма человека и повышения его функциональных возможностей получает все более широкое распространение. Однако, несмотря на расширение применения методов ароматерапии в реабилитационной и лечебной практике, данный вид воздействия до сих пор не имеет полного психофизиологического обоснования и применяется, как правило, эмпирически [12].

Ранее нами исследовано влияние вдыхания эфирных масел различных растений на психофизиологическое состояние человека [8]. Установлено, что эфирные масла оказывают выраженное влияние на психоэмоциональное состояние и умственную работоспособность человека, как положительное, так и отрицательное, в том числе – и в условиях курортной рекреации [8]. Изучено влияние дыхания эфирным маслом мяты длинолистной линалоольного хемотипа сорта Оксамитова на умственную работоспособность и психоэмоциональное состояние пожилых людей, показатели их сердечнососудистой системы [11]. Известно, что эфирное масло мяты перечной улучшают показатели кратковременной памяти [13]. Но при этом не уделялось внимание динамике развития эффектов во времени.

Целью работы является изучение влияния эфирного масла мяты перечной (*Mentha piperita L.*) ментол-ментонного хемотипа сорта Удайчанка в концентрации 1 мг/м^3 на показатели психофизиологического состояния и функции сердечно-сосудистой системы людей пожилого возраста и динамики развития сдвигов этих показателей во времени (от 10 до 30 минут).

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось на базе центров социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов г. Симферополя и г.Ялты (Республика Крым). В нем принимало участие 300 человек в возрасте от 50 до 90 лет.

Во время исследования испытуемые находились группами по 10-12 человек в затемненных кабинетах в положении сидя. Всем участникам включали музыкальную релаксационную запись, представляющую собой спокойную музыку со звуками шума моря и природы в сопровождении мягко звучащего голоса. На испытуемых экспериментальной группы в это же время дополнительно воздействовали эфирным маслом мяты перечной сорта Удайчанка в концентрации 1 мг/м^3 помещения. Длительность сеансов составляла 10, 20 и 30 минут.

Химический состав исследованного эфирного масла (ЭМ) мяты перечной сорта Удайчанка: 42,94% – ментол, 30,24% – ментон, 16,39% – изоментон, 2,18% – пулегон, 1,92% – ментилацетат, менее 1% – лимонен, пиперитон, изопулегол, кариофиллен, β-пинен, карвон 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 контрольной и опытной процедур проводили стандартные психологические тесты: Госпитальную шкалу тревоги и депрессии, корректурную пробу Иванова-Смоленского, тест Самооценки психологического состояния, исследование быстроты мышления [3, 5, 6].

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 [4].

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 уже в срок 10 минут значения показателей тревоги и депрессии достоверно снижены по сравнению с исходными значениями и остаются достоверно сниженными и в последующие сроки исследования (20 и 30 минут). При этом в большинство сроков конечные значения показателей тревоги и депрессии в опытных группах достоверно или на уровне тенденции ниже, чем в контрольных. Исключение – срок 20 минут, когда конечные значения показателя тревоги в контроле и в опыте не имеют достоверных различий.

Таблица 1

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) 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	Ро/к пос<
Тревога, усл.ед.	10	контроль	50	7,08±0,53	7,16±0,53	-	0,05
		опыт	50	7,06±0,52	5,52±0,47	0,00001	
	20	контроль	50	6,76±0,57	6,38±0,57	-	-
		опыт	50	6,84±0,46	5,48±0,50	0,00004	
	30	контроль	50	7,54±0,41	7,56±0,42	-	0,1
		опыт	50	7,52±0,68	6,26±0,61	0,002	
Депрессия, усл.ед.	10	контроль	50	6,98±0,42	7,08±0,50	-	0,1
		опыт	50	6,96±0,54	5,76±0,50	0,001	
	20	контроль	50	6,18±0,49	5,98±0,49	-	0,1
		опыт	50	6,16±0,53	4,80±0,47	0,0003	
	30	контроль	50	6,52±0,35	6,82±0,42	-	0,05
		опыт	50	6,46±0,56	5,38±0,52	0,0001	

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.

Аналогичная картина наблюдается и 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 ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте значения этих показателей в подавляющем большинстве случаев достоверно повысились, что свидетельствует об улучшении самооценки своего состояния испытуемыми. Исключение составляет срок 30 минут по показателю психологической напряженности, когда достоверного изменения в сравнении с исходным значением показателя не отмечено. Соответственно, в большинство сроков конечные значения изученных показателей в опытных группах достоверно или на уровне тенденции выше, чем в контрольных. Нет существенных различий между конечными значениями в контроле и

в опыте показателя общего состояния в срок 10 минут и показателя психологической напряженности в сроки 10 и 30 минут.

Таблица 2

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) 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.	Группа	n	До	После	P до/ после<	Po/к пос<
Общее состояние	10	контроль	45	133,47±3,77	139,24±3,73	-	-
		опыт	45	134,11±4,58	147,56±4,50	0,0002	
	20	контроль	40	145,73±4,31	145,18±4,94	-	0,05
		опыт	40	145,45±4,27	159,30±4,40	0,0000004	
	30	контроль	40	131,20±4,10	130,03±4,19	-	0,1
		опыт	40	130,93±4,95	141,45±4,76	0,00003	
Самочувствие	10	контроль	45	135,02±4,03	137,96±4,01	-	0,1
		опыт	45	133,51±4,64	148,56±4,64	0,00003	
	20	контроль	40	145,85±4,37	146,53±4,89	-	0,05
		опыт	40	145,30±4,33	160,98±4,38	0,0000002	
	30	контроль	40	131,03±4,14	130,63±4,48	-	0,1
		опыт	40	131,00±4,91	142,58±4,65	0,00003	
Настроение	10	контроль	45	135,31±4,07	139,53±4,32	-	0,1
		опыт	45	136,80±4,62	150,38±4,48	0,0001	
	20	контроль	40	146,85±4,63	146,00±5,06	-	0,05
		опыт	40	147,65±4,36	161,80±4,46	0,0000003	
	30	контроль	40	134,18±4,17	132,73±4,25	-	0,5
		опыт	40	133,23±4,66	145,08±4,59	0,00003	
Напряженность – расслабленность	10	контроль	45	133,38±3,75	137,56±4,41	-	-
		опыт	45	134,96±4,46	145,58±4,42	0,001	
	20	контроль	40	145,93±4,25	146,63±4,93	-	0,1
		опыт	40	145,63±4,50	159,53±4,46	0,0001	
	30	контроль	40	129,50±4,29	130,55±4,43	-	-
		опыт	40	130,60±5,05	140,10±5,32	-	

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.

То же можно сказать и относительно оценки 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. В опыте значения всех этих показателей достоверно повысились во все сроки исследования, что свидетельствует об улучшении самооценки своего тонуса испытуемыми. В то же время, в большинство сроков конечные значения изученных показателей в опытных группах не имеют существенных отличий от конечных значений в контроле. Только в срок 20 минут конечное значение показателя внимательности в опыте на уровне тенденции выше, чем в контроле.

Таблица 3

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) 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 возд., мин.	N	Группа	До	После	Р до/после <	Ро/к пос<
Разбитость – работоспособность	10	45	контроль	131,47±4,11	134,76±4,67	-	-
		45	опыт	131,33±5,03	145,42±4,74	0,0002	
	20	40	контроль	146,90±4,19	145,43±5,06	-	-
		40	опыт	146,48±4,42	155,98±5,80	0,01	
	30	40	контроль	131,25±4,24	130,20±4,05	-	-
		40	опыт	132,25±4,74	139,78±4,91	0,004	
Вялость – бодрость	10	45	контроль	131,84±3,97	138,78±4,32	-	-
		45	опыт	133,51±4,91	146,27±4,58	0,001	
	20	40	контроль	147,85±4,37	147,50±5,08		-
		40	опыт	147,10±4,55	158,73±4,68	0,00002	
	30	40	контроль	132,05±4,33	131,83±4,23	-	-
		40	опыт	132,38±4,92	142,28±5,00	0,0005	
Рассеянность – внимательность	10	45	контроль	134,78±3,87	138,29±4,54	-	-
		45	опыт	133,96±5,01	148,78±4,54	0,0001	
	20	40	контроль	147,78±4,13	146,90±4,93	-	0,1
		40	опыт	148,40±4,48	158,80±4,80	0,0003	
	30	40	контроль	133,03±4,28	132,00±4,26	-	-
		40	опыт	132,13±4,99	139,90±4,84	0,01	

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 распознания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (таблица 4).

Таблица 4

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) на быстроту мышления пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (с использованием Методики исследования быстроты мышления, шт)

Показатель	Время возд.,мин.	n	Группа	До	После	Р до/ после<	Р о/к после<
Количество слов, шт	10	45	контроль	29,71±1,06	28,69±1,22	-	-
		45	опыт	29,20±1,33	31,44±1,22	0,0004	
	20	50	контроль	32,78±0,75	32,00±0,72	-	-
		50	опыт	33,52±0,91	33,62±0,88	-	
	30	55	контроль	29,13±0,89	28,96±1,00	0,0000002	0,02
		55	опыт	29,16±0,96	32,18±0,77	0,02	
Количество ошибок, шт	10	45	контроль	1,49±0,18	1,22±0,20	-	-
		45	опыт	1,44±0,27	1,16±0,25	-	
	20	50	контроль	1,14±0,20	1,36±0,20	-	-
		50	опыт	0,94±0,16	1,68±0,22	0,0004	
	30	55	контроль	1,65±0,17	1,62±0,21	-	-
		55	опыт	1,65±0,25	1,33±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.

В контроле в срок 30 минут количество правильно распознанных слов незначительно, но достоверно снизилось, ни в один из остальных сроков значения показателей числа распознанных слов с пропущенными буквами и числа ошибок распознания не претерпели достоверных изменений. В опыте число распознанных слов с пропущенными буквами достоверно увеличилось в сроки 10 и 30 минут. При этом в срок 30 минут конечное количество правильно распознанных слов в опыте стало достоверно большим, чем в контроле. Количество ошибок распознания в опыте достоверно возросло в 20-минутный срок.

Исходно значения показателей числа распознанных знаков и числа ошибок распознания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (таблица 5). В контроле достоверной динамики по этим показателям не отмечено ни в один из изученных сроков. В опыте число распознанных знаков на 1-й минуте теста достоверно увеличилось в срок 10 минут, достоверно снизилось в срок 20 минут и осталось неизменным в сравнении с исходным в срок 30 минут. На 2-й минуте теста число распознанных знаков также достоверно снизилось в срок 20 минут, но увеличилось в срок 30 минут. Количество ошибок распознания в опыте достоверно изменилось (снизилось) только на 2-й минуте теста в 20-минутный срок экспозиции.

Таблица 5

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

Показатель	Время возд., мин.	Группа	n	Исходно	После	P до/после <	P о/к после<
Темп на 1 минуте, зн/мин	10	контроль	40	221,80±9,36	226,93±11,26	-	-
		опыт	40	223,90±10,43	245,55±11,11	0,0003	
	20	контроль	45	266,80±9,96	261,67±8,67	-	-
		опыт	45	264,79±11,02	241,74±10,68	0,01	
	30	контроль	50	235,98±9,53	226,60±8,71	-	-
		опыт	50	233,82±9,76	240,00±9,31	-	
Темп на 2 минуте, зн/мин	10	контроль	40	210,23±10,46	207,08±11,07	-	-
		опыт	40	209,25±8,68	218,53±9,72	-	
	20	контроль	45	255,60±8,77	258,00±7,68	-	-
		опыт	45	251,60±12,62	231,79±8,77	0,01	
	30	контроль	50	220,82±8,41	222,22±8,37	-	0,05
		опыт	50	218,98±8,88	241,60±8,98	0,001	
Ошибки на 1 минуте, зн/мин	10	контроль	40	1,68±0,39	1,60±0,34	-	-
		опыт	40	1,58±0,30	1,58±0,31	-	
	20	контроль	45	1,91±0,28	1,69±0,29	-	-
		опыт	45	1,98±0,30	1,55±0,24	-	
	30	контроль	50	1,72±0,26	1,94±0,32	-	-
		опыт	50	1,86±0,31	1,78±0,33	-	
Ошибки на 2 минуте, зн/мин	10	контроль	40	1,68±0,33	1,65±0,26	-	-
		опыт	40	1,80±0,37	1,30±0,27	-	
	20	контроль	45	2,00±0,36	1,62±0,31	-	-
		опыт	45	2,04±0,34	1,43±0,26	0,05	
	30	контроль	50	1,56±0,27	1,44±0,24	-	-
		опыт	50	1,40±0,31	1,28±0,21	-	

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.

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 минуте психорелаксации. В опыте АДС и ЧСС снижены в сравнении с исходными во все сроки аромапроцедуры, АДД – на 10-й и 30-й минутах аромапроцедуры. При этом конечные значения ЧСС в опыте на 20-й и 30-й минутах аромапроцедуры существенно ниже, чем конечные значения ЧСС в опыте в эти же сроки.

Таблица 6

Влияние 10-, 20- и 30-минутной релаксаций с ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) на показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений. (АДС – систолическое артериальное давление, АДД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений)

Показатель	Время возд., мин.	Группа	n	Исходно	После	P до/после <	P о/к после <
АДС, мм рт.ст.	10	контроль	50	127,95±2,09	127,16±2,23	-	-
		опыт	50	127,98±2,32	123,65±2,31	0,001	
	20	контроль	50	129,92±2,59	129,87±2,66	-	-
		опыт	50	130,48±3,22	123,68±3,10	0,001	
	30	контроль	50	130,00±2,75	129,48±2,68	-	-
		опыт	50	130,10±3,23	123,76±2,67	0,0003	
АДД, мм рт.ст.	10	контроль	50	78,62±1,23	77,67±1,28	-	-
		опыт	50	78,44±1,36	76,22±1,34	0,004	
	20	контроль	50	78,03±1,39	78,52±1,43	-	-
		опыт	50	77,60±1,63	76,23±1,63	-	
	30	контроль	50	78,14±1,74	79,04±1,70	-	-
		опыт	50	78,42±1,44	76,38±1,48	0,02	
ЧСС, уд./мин.	10	контроль	50	71,00±1,11	69,93±1,13	0,01	-
		опыт	50	71,65±1,33	67,60±1,34	0,00000002	
	20	контроль	50	71,57±1,30	71,08±1,32	-	0,02
		опыт	50	72,20±1,37	66,70±1,16	0,0000000001	
	30	контроль	50	71,28±1,22	70,34±1,38	-	0,1
		опыт	50	71,38±1,37	67,07±1,17	0,0000004	

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.

Выводы

1. ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа (сорт Удайчанка) с преобладанием в составе ментола и его производных оказывает достоверное влияние на психоэмоциональное состояние пожилых людей, их умственную работоспособность и функцию сердечно-сосудистой системы.

2. ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа положительно влияет на психоэмоциональное состояние пожилых людей, достоверно и выраженно снижая проявления тревоги и депрессии, улучшая общее состояние, самочувствие, настроение, уменьшая психологическое напряжение. При этом положительные сдвиги наблюдаются уже после 10 минут аромасеанса и сохраняются в течение всего срока воздействия – до 30 минут.

3. ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа также положительно, хотя и не столь выраженно, влияет на показатели психологического тонуса, повышая самооценки работоспособности, бодрости, внимательности. Положительные сдвиги

также наблюдаются уже после 10 минут аромасеанса и сохраняются в течение всего срока воздействия – до 30 минут.

4. ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа существенно улучшает сложные мыслительные процессы у пожилых людей (тест распознания слов с пропущенными буквами). Влияние этого ЭМ на простые мыслительные процессы (корректурная проба) неоднозначно.

5. ЭМ мяты перечной ментол-ментонного хемотипа оптимизирует функцию сердечно-сосудистой системы у пожилых людей, снижая систолическое и диастолическое артериальное давление, а также частоту сердечных сокращений. Положительные сдвиги по этим показателям наблюдаются уже после 10 минут аромасеанса и сохраняются в течение всего срока воздействия – до 30 минут.

Список литературы

1. *Дудков А.В.* Коррекция психоэмоционального состояния цереброактивными пептидами у мужчин пожилого возраста: автореф. дис. … канд. биол. наук. – СПб., 2010. – 145 с.

2. *Краснова О.В*. Социальная психология старости. – М., 2002. – 288 с.

3. *Леонтьева А.Н., Гиппенрейтер Ю.Б.* Практикум по психологии. – Изд. Моск.ун-та, 1972. – 248 с.

4. Программа статистического анализа: (с изм. и доп.) // AnalystSoft Inc.: [сайт информ.-правовой компании]. – United States, Chicago, 2017. – www.analystsoft.com/ru.

5. *Райгородский Д.Я.* Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учебное пособие. – Самара: ИД БАХРАХ, 1998. – С. 624-626.

6. *Столяренко Л.Д.* Основы психологии: Практикум. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 704 с.

7. *Стюарт-Гамильтон Я.* Психология старения. – СПб., 2002. – 320 с.

8. *Тонковцева В.В., Ярош А.М., 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.* Влияние курсового воздействия эфирными маслами лаванды узколистной и котовника кошачьего на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и нейромоторные процессы человека в условиях курортной рекреации // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Т. 141. – С.65-78.

9. *Шаповаленко И.В.* Возрастная психология (Психология развития и возрастная психология): учебник. – М., 2005. – 332 с.

10. *Шутова С.В.* Ароматерапия: физиологические эффекты и возможные механизмы (обзор литературы) // Вестник ТГУ. – 2013. – Т.18, вып. 4. – С. 1328-1337.

11. *Ярош А.М., Тонковцева В.В., Батура И.А., Бекмамбетов Т.Р., Коваль Е.С., Меликов Ф.М., Боркута М.А.* 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.

12. *Ярош А.М., Тонковцева В.В., Павлова Е.А.* Сравнительная характеристика влияния эфирных масел разных растений на психоэмоциональное состояние человека // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Т. 141. – С. 5-47.

13. *Moss M., Hewitt S., Moss L., Wesnes K.* Modulation of cognitive performance and mood by aromas of peppermint and ylang-ylang // Int. J. Neurosci. – 2008. – Vol. 118 (1). – P. 59-77.

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.V., Soiko V.V. Effects of peppermint essential oil of menthol-menthone chemotype (Udaichanka cultivar) on psycho-emotional state and indicators of the cardiovascular system of the elderly // Bull. Of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 84-92.

A study of the effects of essential oils of peppermint of menthol-menthone chemotype (Udaichanka cultivar) at a concentration of 1 mg/m^3 at different times of exposure (from 10 to 30 minutes) on emotional state, mental performance and function of the cardiovascular system of the elderly to assess the possibility of using this essential oil for corrective actions. It is established that this essential oil has a positive effect on the psycho-emotional state of the elderly, improves their complex mental processes, optimizes the function of the cardiovascular system. Positive changes in all these indicators are observed after 10 minutes of aroma session and remain for the entire period of influence - up to 30 minutes.

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

ЭКОЛОГИЯ

УДК 582.788.1:581.5
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.12

ЗАВИСИМОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА *VIBURNUM TINUS L.* ОТ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, ТЕМПЕРАТУРЫ ЛИСТЬЕВ, ТРАНСПИРАЦИИ И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ В ХОДЕ ВЕГЕТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА (ЮБК)

Олег Антонович Ильницкий

Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН
298648, Россия, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
E-mail: ilnitsky@rambler.ru

Изучена зависимость интенсивности видимого фотосинтеза *Viburnum tinus* L. от факторов внешней среды, температуры листьев, транспирации и их изменение в ходе вегетации в условиях Южного берега Крыма. Отображение функции отклика фотосинтеза на факторы внешней среды в трехмерной системе координат имеет форму выпуклой поверхности с максимумом в верхней точке, что позволило для *V. tinus* получить численные коэффициенты нелинейных регрессионных уравнений (моделей) взаимосвязей величины нетто-фотосинтеза с основными факторами внешней среды, а также, температурой и транспирацией листа. Полученные данные дают возможность интерпретировать скорость фотосинтеза как потенциальную эколого-физиологическую характеристику данного вида, что позволяет сравнивать различные виды растений, произрастающие в сходных условиях, по показателям, измеренным с использованием одинаковой методики. *V. tinus* обладает относительно высоким потенциалом фотосинтеза для акклиматизации к повышенной температуре. При температуре воздуха, выше оптимальной, интенсивность фотосинтеза резко падает. Критической температурой для листа является 33,5°С. После прекращения периода активного роста за июнь-октябрь, максимальная величина скорости нетто-фотосинтеза снизилась на 12%, интенсивности транспирации – на 63,64%, температуры листа – на 9,4%. При этом в сравнении с июнем в сентябре-октябре температурно-световые оптимумы сместились в сторону понижения: температуры воздуха на 15,7%, дефицита влажности воздуха на 42,86%, и освещенности ФАР на 34,38%

Ключевые слова: *Viburnum tinus L.*; *интенсивность видимого фотосинтеза; температурно-световые оптимумы; эколого-физиологическая характеристика*

Введение

Для сохранения естественной растительности, закладки новых и реконструкцию существующих зеленых насаждений в условиях Южного берега Крыма (ЮБК) необходимо особое внимание уделять растениям различных видов, которые находятся в условиях микроклимата, формируемого окружающей средой [1].

При подборе таких видов растений необходимо изучение различных процессов жизнедеятельности в условиях их произрастания.

В качестве объекта исследований нами была выбрана калина лавролистная *Viburnum tinus L.*– вечнозеленый густоветвистый кустарник родом из Средиземноморья. В России произрастает на Черноморском побережье Кавказа и Крыма [2, 7] .

Известны работы по изучению реакции скорости фотосинтеза у вечнозеленых растений на протяжении периода вегетации в том числе и *V. tinus.* Показано влияние различной интенсивности освещения, влажности почвы на скорость P_n фотосинтеза, транспирацию, устьичную проводимость, размер листьев и рост биомассы [10]. Полученная информация позволила определить оптимальные условия выращивания *V. tinus* в данном регионе (Италия). Изменение фенологии в процессе выращивания *V. tinus* между различными вариантами воздействия внешних условий (особенно влажности почвы) на протяжении нескольких лет позволило найти оптимальные условия для выращивания саженцев (Словакия) [12]. Существенная разница генетически детерминирована и должна учитываться при выращивании данного вида.

Эти исследования проводились по различным методикам, при помощи разной приборной базы, и сравнить результаты этих исследований достаточно сложно.

Для того, чтобы сравнение результатов было достоверным, необходимо проведение исследований по одинаковым методикам, в одни и те же периоды вегетации и на растениях, произрастающих в сходных условиях.

Целью работы было определение оптимальных и ограничивающих условий произрастания данного вида на Южном берегу Крыма: зависимостей интенсивности фотосинтеза от факторов внешней среды – (температуры и дефицита влажности воздуха, фотосинтетически активной солнечной радиации), а также интенсивности транспирации и температуры листьев.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в тепличных условиях на территории центрального отделения Никитского ботанического сада ФГБУН «НБС-ННЦ», участок «Лавровое».
V. tinus принадлежит к семейству Адоксовые (Adoxaceae). Распространена практически по всей Европе, на юго-западе Азии, Северной Африке. Живет больше 40 лет. Цветки мелкие, обоеполые, собраны в голые зонтиковидные соцветия, со сладковатым запахом. Цветет с марта в течение 2-2,5 месяцев. В регионах с мягкой зимой может цвести повторно в осенне-зимний период. Плоды созревают в августе–ноябре. Отношение к влаге, мезо–ксерофит; светолюбивое растение. Отношение к питанию – мезотроф. Тип фотосинтеза – C_3.

В парке Никитского ботанического сада проводились исследования по изучению роста и состояния некоторых декоративных растений (в том числе и *V. tinus*) от условий освещенности. Были определены основные фенофазы развития этого вида в условиях ЮБК: начало вегетации – (набухание вегетативных почек) 1 декада марта – 1 декада апреля; начало цветения –3 декада марта, конец цветения 3 декада апреля –1 декада мая; окончание роста (закладка верхушечной почки) 2 декада июля – 1 декада августа [6].

Растения для проведения опытов – саженцы 3–4 лет, выращенные из черенков и растущие в вегетационных сосудах объемом 10 л.

Опыты проводились в апреле–ноябре 2016г. Интенсивность CO_2-газообмена листьев с трехкратной повторностью определяли на сформированных молодых интактных листьях верхней части однолетнего побега каждые 15–20 мин с помощью автоматической 4-канальной системы открытого типа для мониторинга CO_2 обмена и транспирации листьев «Монитор фотосинтеза PTM-48A» (Bioinstruments S.R.L., Молдова) при естественной концентрации CO_2 в воздухе около 0,04% [5]. Фотосинтетически активную радиацию (ФАР) и другие параметры окружающей среды: температуру (°С) и влажность воздуха (%), измеряли датчиками Метео-модуля RTH-48, подключенными к цифровому входу системы PTM-48A; температуру листа (°С) – датчиком LT-1P, влажность почвы (%) – датчиком SMS-5P, относительную скорость сокодвижения в стебле (отн. ед.) – датчиком сокодвижения SF-5P, подключенными к аналоговым входам PTM-48A. Для характеристики CO_2-газообмена листа использовали значения скорости видимого фотосинтеза (P_N, мкмольCO_2/(м^2·с)), суммарного дыхания (R_{total}, мкмольCO_2/(м^2·с)), темнового дыхания (R_D, мкмольCO_2/(м^2·с)), фотодыхания (R_{PR}, мкмольCO_2/(м^2·с)), транспирации (E, мг H_2O/(м^2·с)), устьичной проводимости (g_s, мм/с) листа в диапазоне ФАР от 0 до 2000 мкмоль/(м^2·с).

Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием прикладных компьютерных программ Statistica 10 (“Statsoft Inc.”, США) и Microsoft Excel 2010. Для моделирования и сглаживания двумерных данных использованы методы наименьших квадратов и робастной локально-взвешенной регрессии (Statistica 10). Все расчеты осуществляли при заданном уровне значимости P≤0,05.

Результаты и обсуждение

Оптимальные и ограничивающие условия произрастания данного вида на Южном берегу Крыма можно определить в период интенсивного роста и развития растения – в летнее время (июнь-июль месяцы). Нами была проведена серия опытов по определению роста и развития разных органов растения в различные периоды вегетации (рис1).

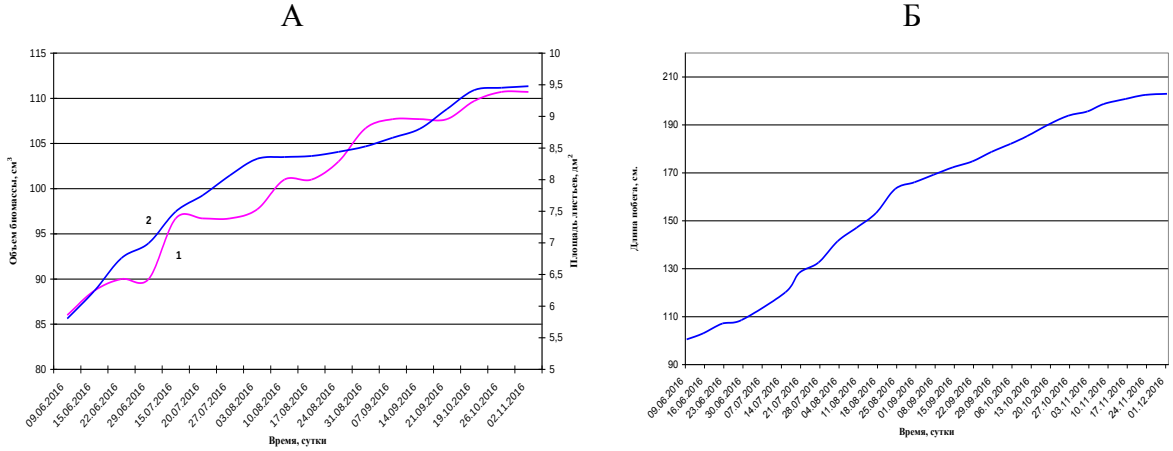


Рис. 1 Рост и развитие разных органов растения в различные периоды вегетации: А – объем биомассы листьев (1) и их площадь(2); Б –рост в длину однолетнего побега

Фенологические наблюдения и биометрические расчеты проводили по методическим указаниям [5]. В июне наблюдался активный рост побегов из пазух листьев на верхушке растения. В конце июня начале июля – начало роста побегов в пазухах листьев отросших в прошлом году и одревеснение стебля в этой части побега. Появились побеги в пазухах отросших молодых листьев. Затем рост различных органов растения замедляется. Из рис.1А видно, что интенсивный рост объема биомассы листьев (1) и их площади (2), наблюдается в июне–июле месяце. Рост площади листьев

прекращается в начале августа и с 03.08. по 07.09. наблюдалось замедление этого процесса с выходом на плато. Объем биомассы листьев в это время также увеличивался и изменяется в зависимости от их оводненности. На рис. 1Б показана динамика роста в длину однолетнего побега. Максимальный рост также наблюдается в июне–июле месяце, затем с 31.08. по 08.11 рост замедляется и после этого выходил на плато. Поэтому для решения поставленной задачи исследования проводились в период активного роста, а при замедлении процессов роста – в сентябре–октябре.

Для выявления зависимостей интенсивности фотосинтеза растений от основных факторов внешней среды ($T_в$,°С; $T_л$,°С – температура воздуха и листа, соответственно; I-ФАР, мкмоль/($м^2$·с) – фотосинтетически активная радиация; $D_в$, кПа – дефицит влажности воздуха), а также интенсивности транспирации – Е, мг/($м^2$·с) была проведена серия опытов в тепличных условиях.

В июне и сентябре – октябре при помощи вышеуказанной приборной базы было проведено, примерно, по 2500 измерений разных параметров, характеризующих различные процессы жизнедеятельности растений и внешней среды.

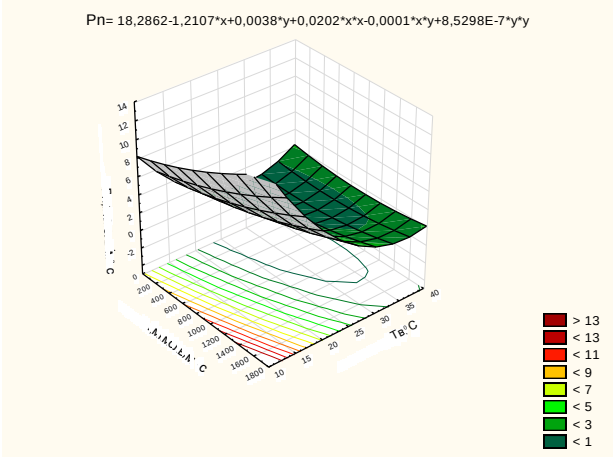
Скорость фотосинтеза быстро реагирует на изменение внешних условий и отражает состояние растения на всех стадиях онтогенеза. Считается, что максимально возможная величина скорости фотосинтеза генетически детерминирована [3, 5]. Полученные данные дают возможность с большей уверенностью интерпретировать их как потенциальную эколого-физиологическую характеристику данного вида.

Анализ литературных данных показал, что соотношение между ростом листа и интенсивностью фотосинтеза наступает чаще всего после завершения формирования листа по площади и биомассе. Это утверждение справедливо как для лиственных вечнозеленых, так и для хвойных растений [9,11].

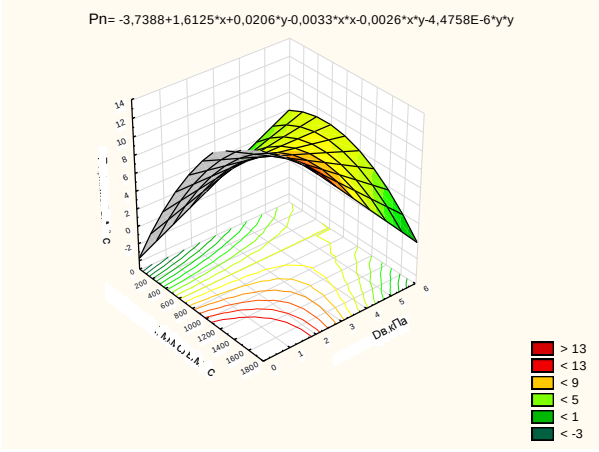
Интенсивность CO_2-газообмена является функцией отклика на воздействие вышеуказанных факторов. Поверхности функции отклика P_n, построенные в координатах XYZ, и 10 проекций срезов этой поверхности плоскостями, перпендикулярными оси Z, позволяют для каждой допустимой комбинации перечисленных выше факторов получить соответствующую этому сочетанию величину фотосинтеза. Наибольший интерес представляет последний срез, выше которого располагается примерно 10% наблюдений в этой области, ограниченной линией проекции среза. Эта область называется зоной оптимума, в нее попадают точки, имеющие значения более 90 % от максимального фотосинтеза. Анализ рассчитанных уравнений позволил определить условия и уровни потенциальных максимумов и границы областей оптимумов фотосинтеза.

На рис. 2 показана поверхность квадратичной функции P_n=f(I,T,D) и контуры срезов на плоскости. Контур верхнего среза показывает свето-температурные условия потенциальных максимумов и границ оптимумов фотосинтеза P_n=f(I,T). Из рис.2А (левая сторона графика) видно, что оптимум фотосинтеза в июне находится при температуре воздуха $T_в$=28-32°С (Тв,мак=42°С), I=600-1600 мкмоль/($м^2$·с). Максимальная скорость фотосинтеза достигает P_n=8-12,5 мкмоль/($м^2$·с), в сентябре-октябре (рис.2Б) $T_в$=22-27°С, I=400-1050 мкмоль/($м^2$·с), P_n=7-11 мкмоль/($м^2$·с).

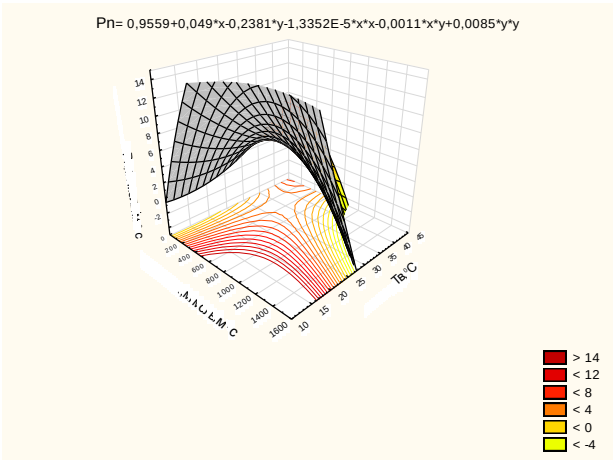
А



А



Б



Б

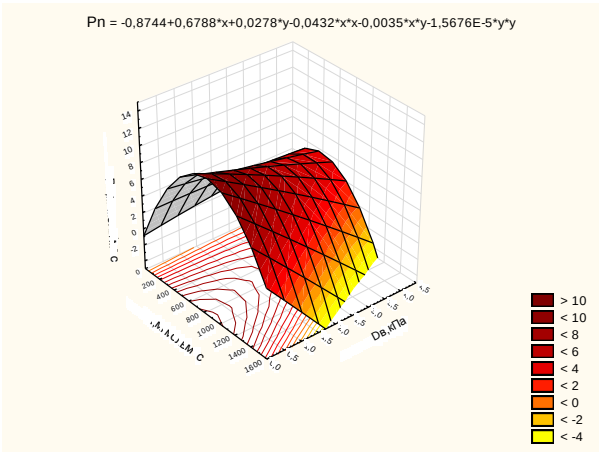


Рис. 2 Поверхность квадратичной функции $P_n=f(I,T_в)$ – графики слева и $P_n=f(I,D_в)$ –графики справа: А – июнь, Б – сентябрь – октябрь и контуры срезов на плоскости $T_в$–I, $D_в$ – I; в верху графика – численные коэффициенты нелинейных регрессионных уравнений этих зависимостей (моделей)

Анализ приведенных результатов показывает, что по мере изменения фаз вегетации растения, старения листьев изменяются и температурно-световые оптимумы и интенсивность фотосинтеза. Зависимость $P_n=f(I, D)$ за эти периоды вегетации показана в правой стороне графика. Оптимум фотосинтеза (P_n) в июне (рис.2.А) находится при $D_в$=0,5-3,5 кПа, I=600-1600 мкмоль/(м^2·с) и составляет 10-11,5 мкмоль/(м^2·с), в сентябре-октябре (рис. 2Б) $D_в$=0,5-2,0 кПа, I=400-10500 мкмоль/(м^2·с)., P_n=7-10 мкмоль/(м^2·с,).

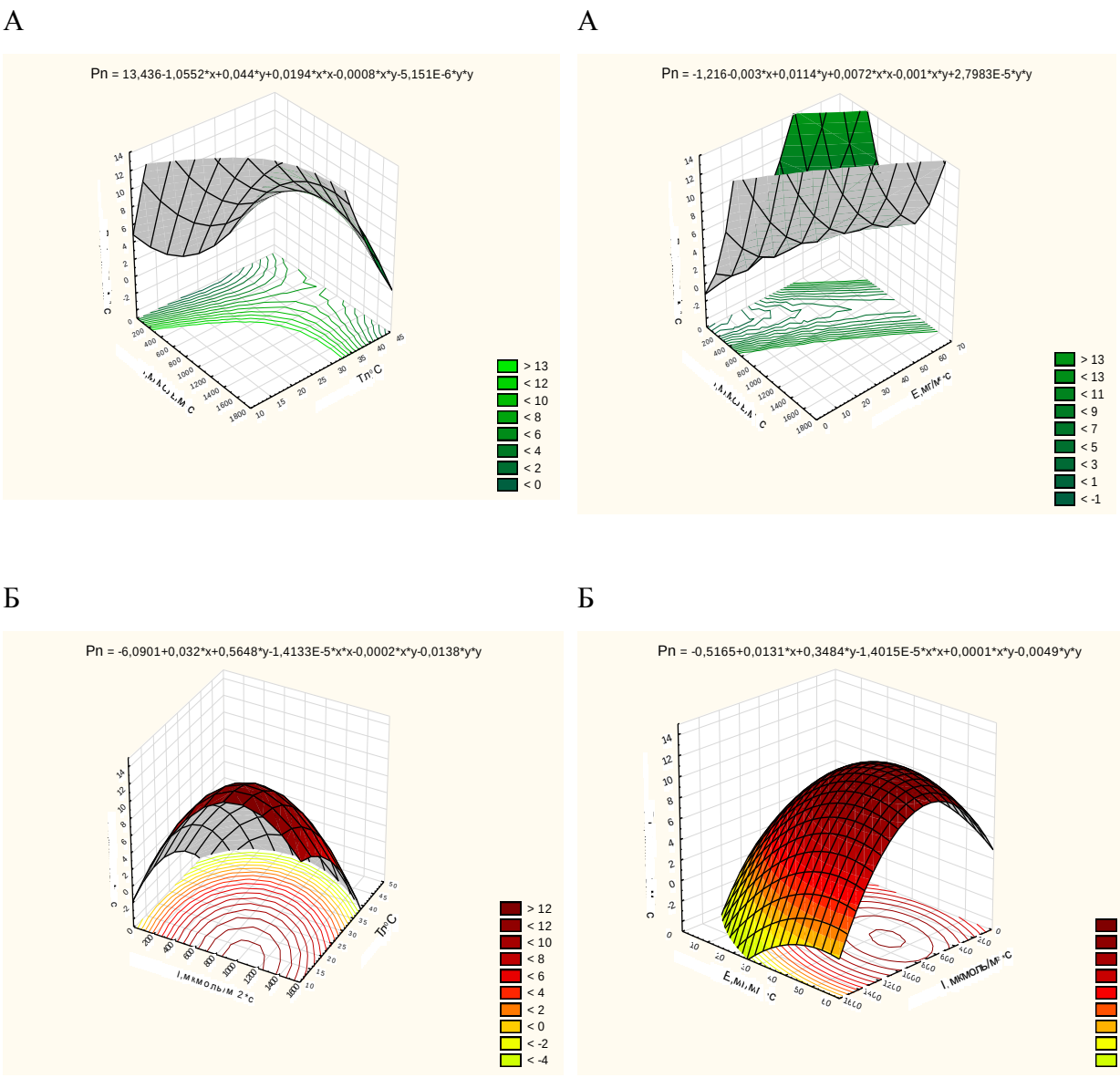


Рис. 3 – Поверхность квадратичной функции $P_n=f(I,T_л)$ – графики слева и $P_n=f(I,E_л)$ – графики справа; А – июнь, Б – сентябрь – октябрь и контуры срезов на плоскости $T_л$ – I, $E_л$ – I; вверху графика – численные коэффициенты нелинейных регрессионных уравнений этих зависимостей (моделей)

На рис. 3 показана поверхность квадратичной функции $P_n=f(I, T_л, E_л)$ и контуры срезов на плоскости. Контур верхнего среза – условия потенциальных максимумов и границ оптимумов фотосинтеза $P_n=f(I,T_л)$. Из рис. 3А (левая сторона графика) видно, что оптимум фотосинтеза в июне находится при температуре листа 25-32°С, ($T_л$ мак= 44°С), I=600-1600 мкмоль/(м^2·с). Максимальная скорость фотосинтеза достигала P_n=8-12,5 мкмоль/(м^2·с), в сентябре-октябре (рис. 3Б)

$T_л$=22-29°С, I=300-1050 мкмоль/(м^2·с), P_n= 7-11 мкмоль/(м^2·с). Оптимальная температура фотосинтеза для большинства растений, у которых фотосинтез идет по C_3-пути, составляет примерно 22-28°С, а для C_4–пути – более высокая (35-45°С и выше). При температуре выше оптимальной, интенсивность фотосинтеза резко падает, соответственно понижение температуры также снижает интенсивность фотосинтеза, поскольку тормозится активность ферментов, уменьшается скорость диффузионных процессов, а также отток ассимилятов.

Анализ результатов показал (рис. 3А слева), что для *V. tinus* критическое значение температуры листа равно 33,5°С.

Важную роль во многих процессах, происходящих в листьях растения, играет транспирация. Нами определены зависимости между различными факторами внешней среды и транспирацией, а также оптимумы этого параметра на протяжении периода вегетации. На рис. 3А справа показана поверхность квадратичной функции $P_n=f(I,E_л)$ и контуры срезов на плоскости в июне. При $E_л$=75-110 мг/(м^2·с), I=600-1600 мкмоль/(м^2·с) максимальная скорость фотосинтеза достигала P_n=11,5-12 мкмоль/(м^2·с), в сентябре-октябре (рис. 3В) $E_л$=30-50 мг/(м^2·с), I=500-1200 мкмоль/(м^2·с), P_n=9,5-10,5 мкмоль/(м^2·с).

Таблица

Динамика изменения оптимумов нетто-фотосинтеза, транспирации, температуры листа и факторов внешней среды в течение вегетации

Измеряемый показатель, единица измерения	Июнь	Сентябрь – Октябрь
$T_в$, °С	28-32	22-27
$D_в$, кПа	0,5-3,5	0,5-2
I, мкмоль/(м^2·с)	600-1600	400-1050
$T_л$, °С	25-32	22-29
$E_л$, мг/(м^2·с)	75-110	30-40
P_n, мкмоль/(м^2·с)	8-12,5	7-11

Динамика изменения оптимумов нетто-фотосинтеза, транспирации, температуры листа и факторов внешней среды в течение определенного периода вегетации показана в таблице (см. таблица).

Из таблицы видно, что оптимальное значение P_n за июнь – сентябрь-октябрь уменьшилось на 12%, интенсивности транспирации – на 63,64%, температуры воздуха ($T_в$) – на 15,7%, дефицита влажности воздуха ($D_в$) – на 42,86%, температуры листа ($T_л$) – на 9,4% , освещенности ФАР-I – на 34,38%.

Выводы

В результате исследований выявлены генотипические особенности растений *V tinus* в поддержании оптимальных эколого-физиологических характеристик в соответствии с условиями среды.

Получены количественные величины оптимальных и пороговых значений экологических факторов, лимитирующих скорость нетто-фотосинтеза *V. tinus* в различные периоды вегетации.

Определение периодов интенсивного роста и развития растения (июнь-июль месяцы) и замедления этих процессов позволило проследить динамику изменения оптимумов нетто-фотосинтеза, транспирации, температуры листа и факторов внешней среды в течение вегетации: оптимальное значение P_n за июнь – октябрь уменьшилось на 12%, интенсивности транспирации – на 63,64%, температуры воздуха ($T_в$) – на 9,4%, дефицита влажности воздуха ($D_в$) – на 42,86%, температуры листа ($T_л$) – на 15,7% , освещённости ФАР-I – на 34,38%.

Проведенные исследования подтверждают причины этих изменений: изменение фаз вегетации растения (прекращение активного роста), а также старения листьев за время проведения исследований, которые приводят к изменению температурно-световых оптимумов интенсивности фотосинтеза.

При температуре воздуха выше оптимальной, интенсивность фотосинтеза резко падает, соответственно повышение температуры снижает интенсивность фотосинтеза. Для *V. tinus* критической является температура листа 33,5°С.

Результаты исследований могут быть полезны для оптимизации выращивания саженцев в тепличных условиях и высадке их в открытый грунт.

Список литературы

1. *Анненков А.А., Иванов В.Ф., Хохрин А.В., Акимов Ю.А.* Методические рекомендации по изыскательским работам для проектирования объектов озеленения в Крыму. – Ялта, 1984. – 26 с.

2. Деревья и кустарники СССР: Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции / под ред. С.Я. Соколова. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1954. – Т. 3. – 871 с.

3. Дроздов С. Н. Влияние света и температуры на нетто-фотосинтез и дыхание *Betula pendula* var. *pendula* и *Betula pendula* var. *carelica* (*Betulaceae* // Ботанический журнал. – 1995. – Т. 80, № 3. – С. 60–64.

4. Ильницкий О.А., Ушкаренко В.А., Федорчук М.И., Радченко С.С., Бондарчук С.В. Методология и приборная база фитомониторинга // Учебное пособие. – Херсонский государственный аграрный университет. – Херсон, 2012. – 124 с.

5. Кайбеяйнен Э.Л., Пелконен П. Оптимизация фотосинтеза и транспирации у неотделенных листьев ивы на плантациях быстрого возобновления // Физиология растений. – 2007. – Т. 54. – С. 350–355.

6. *Клименко Н.И., Палий И.Н.* Рост и состояние декоративных растений нижнего яруса арборетума Никитского ботанического сада в зависимости от условий освещенности // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2016. – Вып. 118. – С.51-58.

7. *Куликов Г.В.* Вечнозеленые лиственные деревья и кустарники // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1971. – Том 50. – С. 49– 76.

8. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР / Составители: И.В. Голубева, Р.В. Галушко, А.М. Кормилицын. – Ялта: ГНБС. – 1977. – 25 с.

9. Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза. – М.: Наука, 1981. – 196 с.

10. Fini A., Ferrini F., Frangi P., Amoroso G., Giordano Growth C. Leaf Gas Exchange and Leaf Anatomy of three Ornamental Shrubs Grown under different Light Intensities // Europ. J. Hort. Sci. – 2010. – 75 (3). – P. 111–117.

11. Larcher W. Physiological Plant Ecology: Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups / W. Larcher. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2003. – 506 p.

12. Maryam I.S. Alkurdi, Jan Supuka, Lubica Feriancová, Mária Bihunová Viburnum tinus L. as a new Mediterranean element for central Europe urban landscapes // IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science. – 2014. – Volume 7, Issue 6 Ver. I. – P. 50–58.

Статья поступила в редакцию 06.07.2018 г.

Ilnitsky O.A. Dependence of photosynthesis intensity in *Viburnum tinus* L. leaves from environmental factors, leaf temperature, transpiration and their change during the growing season // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 92-100.

The dependence of the net photosynthesis intensity of *V. tinus* by environmental factors, leaf temperature, transpiration, and their change in the course of the growing period are investigated. Functions of photosynthetic response on environmental factors in the three-dimensional coordinate system is in the form of a

convex surface with a peak at the top made it possible obtain numerical coefficients nonlinear regression equations relationships (models) the value of net photosynthesis for *V. tinus* from major environmental factors, and temperature and leaf transpiration. The data make it possible to interpret the photosynthesis rate as potential ecologo-physiological characteristic of the species, which in turn, allows you to compare different types of plants growing under similar conditions, in terms of measured using the same technique. *V. tinus* has a high photosynthetic capacity for acclimatization to the high temperature. When air temperature increases above of optimum value the rate photosynthesis drops sharply. The critical temperature for the leaf is 33.5°C. After stopping of period of active growing during June-October, the maximal size of speed of net-photosynthesis went down on 12%, transpiration intensity by 63.64%, temperatures of leaf - by 9.4%. Thus by comparison to June in September-October temperature-light optimums were displaced toward lowering: temperatures of air by 15.7%, deficit of humidity of air by 42.86%, and light PAR by 34.38%.

Key words: *Viburnum tinus* L.*; rate of net photosynthesis; light-temperature optima; ecologo-physiological characteristic*

УДК 551.583:551.588(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.13

АНАЛИЗ ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Светлана Павловна Корсакова

Никитский ботанический сад – Национальный Научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
E-mail: Korsakova2002@mail.ru

В статье описывается анализ временной изменчивости показателей теплообеспеченности вегетационного периода на Южном берегу Крыма за период 1930 – 2017 гг. Рассмотрены временные изменения аномалий дат устойчивого перехода температуры воздуха через 5, 10, 15, 20°С. Основное внимание уделено анализу многолетней динамики аномалий сумм активных и эффективных температур воздуха за периоды с такими температурами.

Ключевые слова: *климат; температурный режим; временная изменчивость*

Введение

Анализ работ, посвященных проблеме глобального потепления, показал, что изменение климата неоднородно как в пространстве, так и во времени [5, 6, 13]. В связи с этим в последние годы значительно возрос интерес к межгодовым длительным колебаниям климата на региональном и локальном уровне. Именно такой подход позволяет выявить и проанализировать локальные проявления глобального изменения климата, оценить воздействия этих изменений на экосистемы и все отрасли народного хозяйства, эффективно реагировать и наиболее рационально использовать климатический потенциал территории при планировании путей формирования устойчивого развития конкретного региона.

Температура воздуха является интегрирующим фактором природно-климатических особенностей того или иного региона [9]. Сроки перехода температуры через 0, 5, 10, 15 и 20°С определяют границы теплого и вегетационного периодов, а их продолжительность – важнейшие показатели теплообеспеченности при оценке биоклиматического потенциала территории [1, 2]. Особенности проявления и тенденции динамики дат перехода температур через эти пороговые значения позволяют исследовать нестационарность климатических изменений в годовом ходе [11, 12].

Кроме дат перехода и продолжительности периода, информативной характеристикой тепловых ресурсов территории является показатель суммы

среднесуточных температур воздуха за промежуток времени с определенной температурой. От этих показателей зависят интенсивность роста и развития растений, степень их вызревания и урожайность. Потребность растений в тепле выражают обычно суммами активных или эффективных температур [3]. Использование имеющихся термических ресурсов в значительной степени может быть лимитировано весенними и осенними заморозками [7].

Для долгосрочной оценки возможных климатических изменений и разработки мер адаптации к ним экономики и социальной сферы региона необходимы детальные знания закономерностей временных изменений различных характеристик климата, в том числе температурного режима, который наиболее полно характеризует погоду и климат данной местности [10].

Цель – исследование локальных особенностей в динамике временных рядов на Южном берегу Крыма для оценки термических условий метеорологических сезонов при изменениях климата.

Материал и методы исследований

Исходными материалами для расчетов являлись данные о средней суточной температуре воздуха за 1930 – 2017 гг. на агрометеорологической станции Никитский сад. Использование данных агрометеостанции Никитский сад при исследовании локальных изменений климата, возможных в различные временные интервалы, мотивировано тем, что из трех станций, расположенных непосредственно в сельскохозяйственных и курортных зонах, только ее метеоплощадка с 1929 г. и по настоящее время не переносилась [11].

Определение дат устойчивого перехода средних суточных температур воздуха через заданные пределы проводили по методу, принятому в агроклиматологии [7]. Суммы активных температур за периоды между этими датами рассчитывали как суммы средних суточных температур воздуха, превышающих установленный биологический минимум температуры, а суммы эффективных – как суммы таких температур, уменьшенных на величину биологического минимума (ГОСТ 17713–89) [3].

По рекомендации Всемирной метеорологической организации (ВМО) в качестве нормы принято среднее многолетнее значение рассматриваемой климатической переменной за 1961-1990 гг. (базовый период) [5]. Положительные и отрицательные аномалии (Δ), представленные на графиках временного хода, определены как отклонения наблюдаемых значений от базовой нормы.

Обработка данных проводилась с помощью пакета MS Excel 2010, включающего стандартные методы математической статистики для анализа рядов наблюдений.

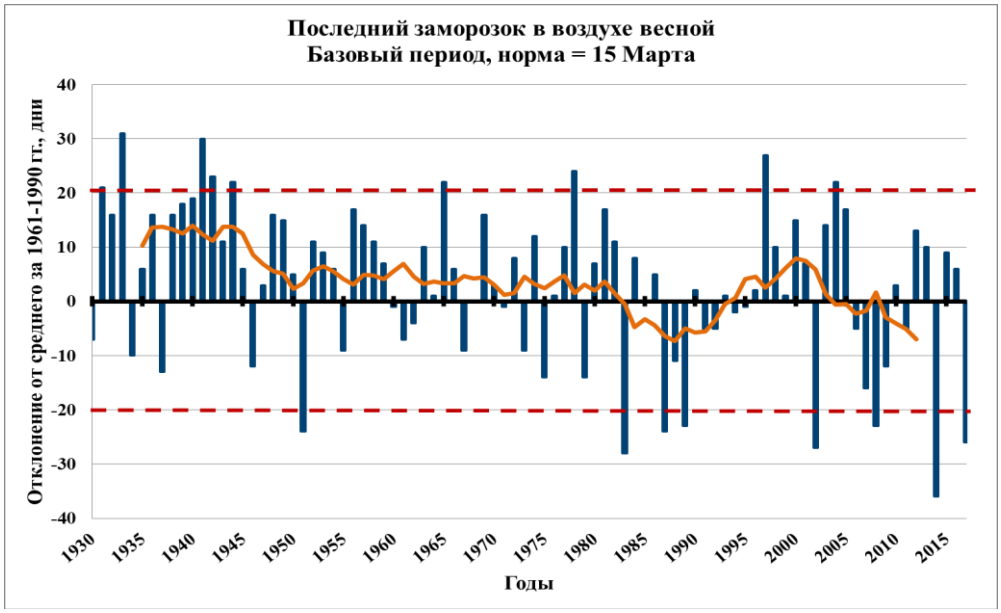
Результаты и их обсуждение

Сведения о средних величинах метеорологических элементов широко используются для общей характеристики режима, но эти величины относительно стационарны и не описывают изменчивости элементов, значения которых в каждом конкретном году могут сильно отличаться от среднего. Поэтому для выделения видимых флуктуаций и динамики изменения основных показателей теплообеспеченности вегетационного периода на Южном берегу Крыма рассмотрены количественные данные об аномалиях (Δ) дат последнего заморозка весной ($D_{ПЗВ}$) и первого осенью ($D_{ПЗО}$), дат перехода среднесуточной температуры воздуха через пороговые значения 5, 10, 15, 20°С ($D_{5,10,15,20}$) и сумм активных (эффективных) температур выше этих пределов ($\Sigma t_{(эф)>5,10,15,20}$) за период 1930 – 2017 гг. Распределения и положения экстремумов в хронологическом ряду, приводящие к тому или иному

проявлению тенденций исследуемых характеристик термического режима в вековом ходе, представлены на рисунках 1 – 3.

Анализ временной изменчивости начала и окончания заморозков ($\Delta D_{ПЗВ}$, $\Delta D_{ПЗО}$) выявил их большую межгодовую вариабельность и заметный рост положительных аномалий в первой половине XX века (рис. 1). В последние 20 лет наблюдается увеличение амплитуды межгодовой вариабельности прекращения весенних заморозков: встречаются четыре случая экстремальных отрицательных аномалий ($\Delta D_{ПЗВ} \leq -2\sigma$) и два – положительных ($\Delta D_{ПЗВ} \geq 2\sigma$). По характеру поведения $\Delta D_{ПЗО}$ можно сказать, что самые ранние осенние заморозки в воздухе на ЮБК наблюдались во второй половине 70-х, когда три года подряд отмечались особо сильные отрицательные аномалии ($\Delta D_{ПЗО} \leq -2\sigma$). В XXI веке картина меняется в сторону устойчивого доминирования положительных $\Delta D_{ПЗО}$ или более позднего начала осенних заморозков. На 2001 – 2017 гг. приходится 7 из 15 самых продолжительных безморозных периодов, однако, зафиксировано только два случая с $\Delta D_{ПЗО} \geq 2\sigma$.

Многолетняя динамика изменений отрицательных аномалий дат перехода температуры через 5°C весной указывает на то, что активное смещение этих дат на более ранние сроки и большая межгодовая вариабельность начались на рубеже XX – XXI веков и продолжаются до настоящего времени. С 1999 по 2017 гг. отмечено 7 случаев особо сильных отрицательных аномалий ($\Delta D_5 \leq -2\sigma$) или очень ранних дат устойчивого перехода, которые ранее не фиксировались (рис. 2). Так, например, исключительными оказались 2002 и 2007 гг., когда ΔD_5 составляли 72 и 60 дней.



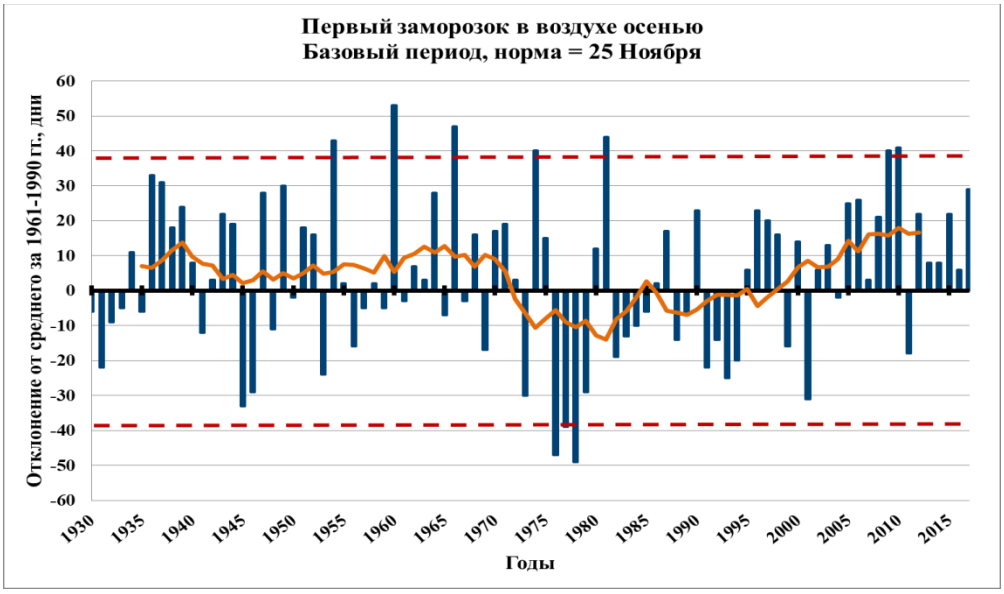


Рис. 1 Многолетние изменения аномалий дат последнего заморозка весной и первого осенью (дни) на Южном берегу Крыма за период 1930-2017 гг.

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от базовой нормы (1961–1990 гг.). Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Пунктирными линиями показано положение ±2σ – отклонение величин от базовой нормы

В XX веке доминировали положительные отклонения начала вегетационного периода. С 1930 до 1999 гг. отмечено всего 4 случая весной с аномалиями $|\Delta| \geq 2\sigma$. Резкий рост количества экстремальных отрицательных аномалий ($\leq -2\sigma$) в первых десятилетиях XXI века свидетельствует о нестабильности процесса. Общая тенденция ведет к более раннему наступлению весны и уменьшению продолжительности холодного сезона, при этом, разброс в наступлении дат устойчивого перехода через 5°С увеличивается. И, несмотря на заметный рост количества случаев отрицательных аномалий окончания заморозков в весенний период, темпы и величина таких аномалий при переходе средних суточных температур воздуха через 5°С в первых десятилетиях XXI века свидетельствуют о значительном опережении скорости смещения данного температурного порога на более раннее время в сравнении с окончанием морозного периода, что повышает риск повреждения вегетирующих растений поздними заморозками. При переходе дат средних суточных температур воздуха через 5°С в сторону понижения осенью, с начала 90-х отмечается снижение амплитуды их изменчивости без явного превалирования положительных или отрицательных аномалий. После 2004 г. случаи с $|\Delta| \geq 2\sigma$ не зафиксированы. До конца 80-х осенью наблюдалась большая межгодовая вариабельность с преобладанием очень сильных положительных аномалий ($\geq 2\sigma$).

Анализ временной изменчивости ΔD_{10} за период 1930 – 2017 гг. показывает их большую межгодовую вариабельность, но без заметного преобладания в весенний период как положительных, так и отрицательных аномалий, что указывает на отсутствие многолетней тенденции направленности межгодовых изменений. С середины 80-х до настоящего времени отклонения от нормы дат перехода температуры через 10°С весной не превышали 2σ. Для осеннего периода прослеживается заметный рост положительных аномалий (в том числе $\Delta D_{10} \geq 2\sigma$) в 1930 – 1970 гг. и, особенно, с середины 90-х. Отрицательные аномалии или самые холодные осенние периоды с ранним прекращением активной вегетации отмечались в 70-х годах XX века, но случаи с аномалиями $\leq -2\sigma$ не зафиксированы (см. рис. 2).

Начало летнего сезона также характеризуется большой межгодовой изменчивостью и заметным выделением длительных положительных аномалий ΔD_{15} до середины 60-х годов XX века (рис. 3). На период с 1930 по 1965 гг. приходится 71% случаев всех экстремальных положительных аномалий ($\geq 2\sigma$) за 1930 – 2017 гг. Проявления такого рода экстремальности в термическом режиме приводили к запаздыванию начала летнего сезона и активной вегетации субтропических культур. Каких-либо устойчивых тенденций изменений временных границ, как начала, так и окончания летнего сезона за последние полвека не сформировалось.

В последние десятилетия наблюдается расширение границ самой теплой части летнего периода с температурами выше 20°С, как за счет отрицательных отклонений весной, так и за счет положительных – осенью. После 2004 года в осенний период отмечается заметный рост количества случаев с экстремальными положительными аномалиями перехода температуры через 20°С ($\Delta D_{20} \geq 2\sigma$) (см. рис. 3).

Информативной характеристикой тепловых ресурсов территории являются показатели сумм среднесуточных температур воздуха (активных или эффективных) за промежутки времени, определяемые датами устойчивого перехода среднесуточных температур через 5, 10, 15, 20°С в сторону повышения весной и понижения – осенью [3]. Во временном ходе отклонений (Δ) сумм среднесуточных температур выше 5, 10, 15 и 20°С от базовой нормы ($\Delta\Sigma t_{(эф)>5,10,15,20}$) со второй половины 90-х годов XX века прослеживается устойчивая тенденция увеличения теплообеспеченности вегетационного периода, что выражается в преобладаниях положительных аномалий над отрицательными (рис. 4 – 5). После 2004 года наблюдается их полное господство. Последние 13 лет характеризуются самыми большими положительными экстремумами термических ресурсов как вегетационного периода в целом, так и его подпериодов, особенно с температурами выше 20°С. Другой немаловажной особенностью является то, что в этот же период времени впервые отмечены особо сильные положительные аномалии ($\geq 2\sigma$), которые с начала 30-х годов XX века не фиксировались (см. рис. 5).

2007, 2010 и 2012 гг. заняли первые три места в ряду наблюдений по рангу убывания (старшие экстремумы) как годы с самой высокой теплообеспеченностью вегетационного периода за весь период инструментальных гидрометеорологических наблюдений, начиная с 1930 г. Исключительным оказался 2012 г. – 1 ранг (см. рис. 4 – 5): аномалия $\Sigma t_{>10}$ составила 810°С (на 22% выше нормы), $\Delta\Sigma t_{(эф)>10}$ – 613°С (выше нормы на 37%); аномалия $\Sigma t_{>15}$ – 1142°С (выше нормы на 40%), $\Delta\Sigma t_{(эф)>15}$ – 482°С (на 61% выше нормы); аномалия $\Sigma t_{>20}$ – 1290°С (выше нормы на 84%), $\Delta\Sigma t_{(эф)>20}$ – 310°С (в 1,4 раза выше нормы). С 2005 по 2017 годы наблюдались 7 из 12 особо сильных положительных аномалий $\Delta\Sigma t_{(эф)>20}$ (см. рис. 5). Исследованиями [8, 14] установлена прямая связь ускорения вегетации и созревания теплолюбивых культур (декоративных экзотов, южных плодовых, субтропических, винограда) с ростом сумм температур выше 20°С.

Наглядное представление о динамике климатических параметров позволяют получить их сглаженные ряды. С этой целью было проведено скользящее осреднение с периодом 11 лет исходных рядов аномалий (относительно нормы, рассчитанной за период 1961 – 1990 гг.) характеристик теплообеспеченности вегетационного периода (см. рис. 1 – 5). Анализ полученных результатов показал, что каждая из характеристик имеет свои особенности многолетних изменений (в том числе современных тенденций) температурного режима. Однако имеется и ряд общих черт. С начала 80-х годов XX века отмечается общая тенденция смещения на более ранние сроки начала вегетационного периода (выше 5°С) и летнего сезона, на более поздние – первого осеннего заморозка, окончания периода с температурами выше 10°С и 20°С (см. рис. 1 – 3). Начиная с 1980 – 1985 гг. наблюдается рост сумм температур выше 5, 10, 15 и 20°С (см. рис. 4 – 5).

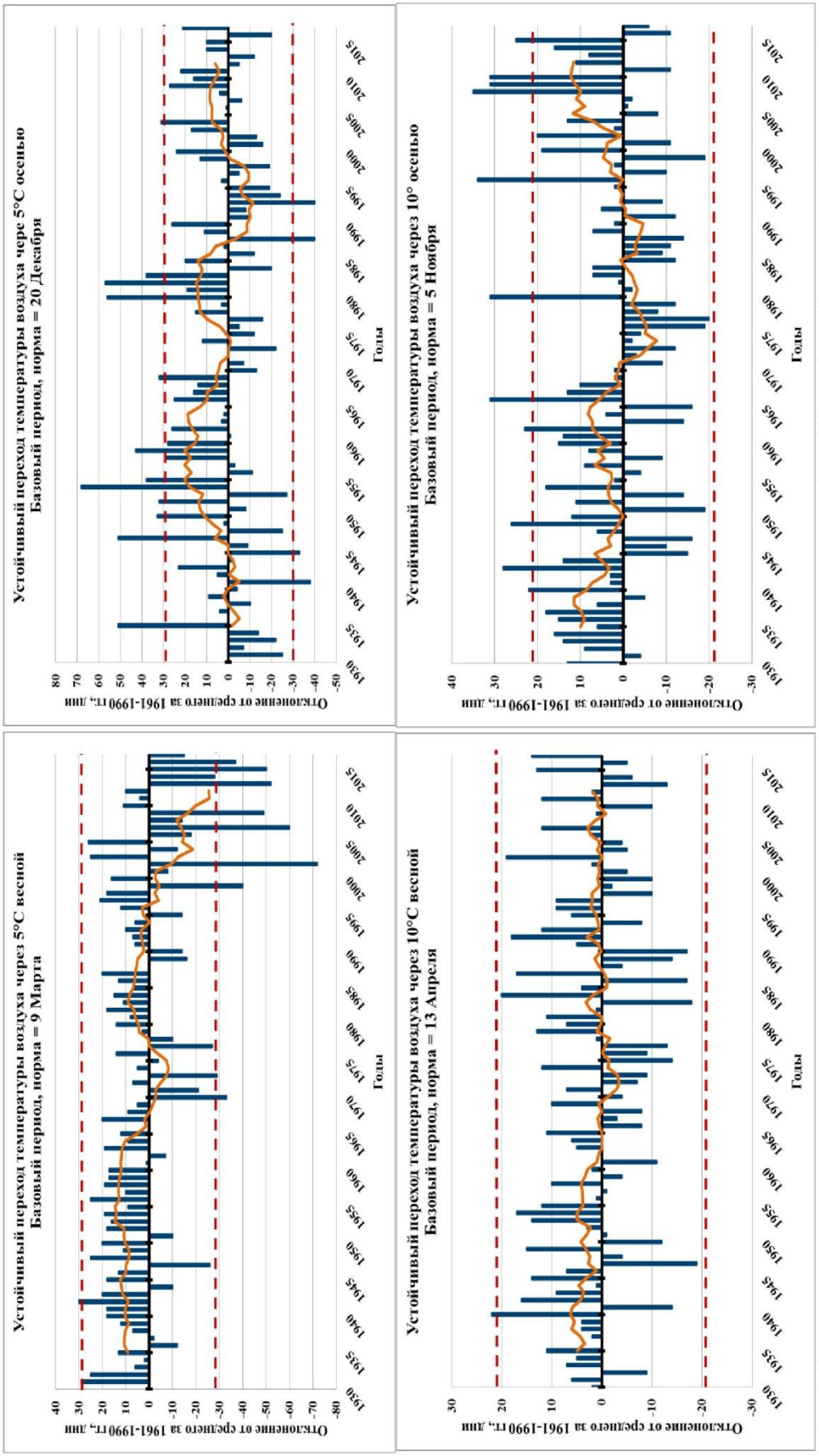


Рис. 2 Многолетние изменения аномалий дат перехода средней суточной температуры воздуха через 5 и 10°С (дни) на Южном берегу Крыма весной и осенью, 1930-2017 гг.

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от базовой нормы (1961–1990 гг.). Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Пунктирными линиями

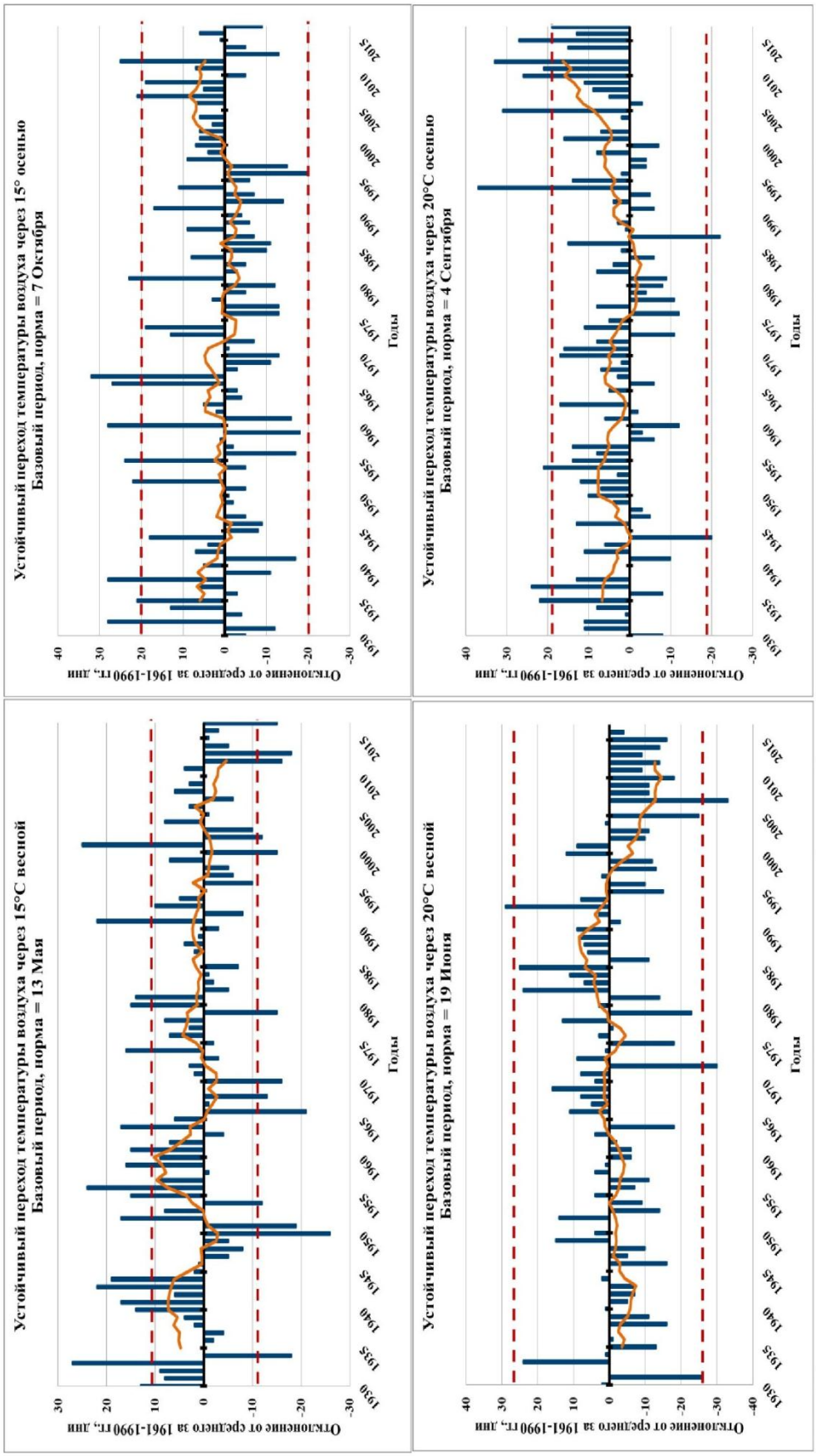


Рис. 3 Многолетние изменения аномалий дат перехода средней суточной температуры воздуха через 15 и 20°С (дни) на Южном берегу Крыма весной и осенью, 1930-2017 гг.

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от базовой нормы (1961–1990 гг.). Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Пунктирными линиями

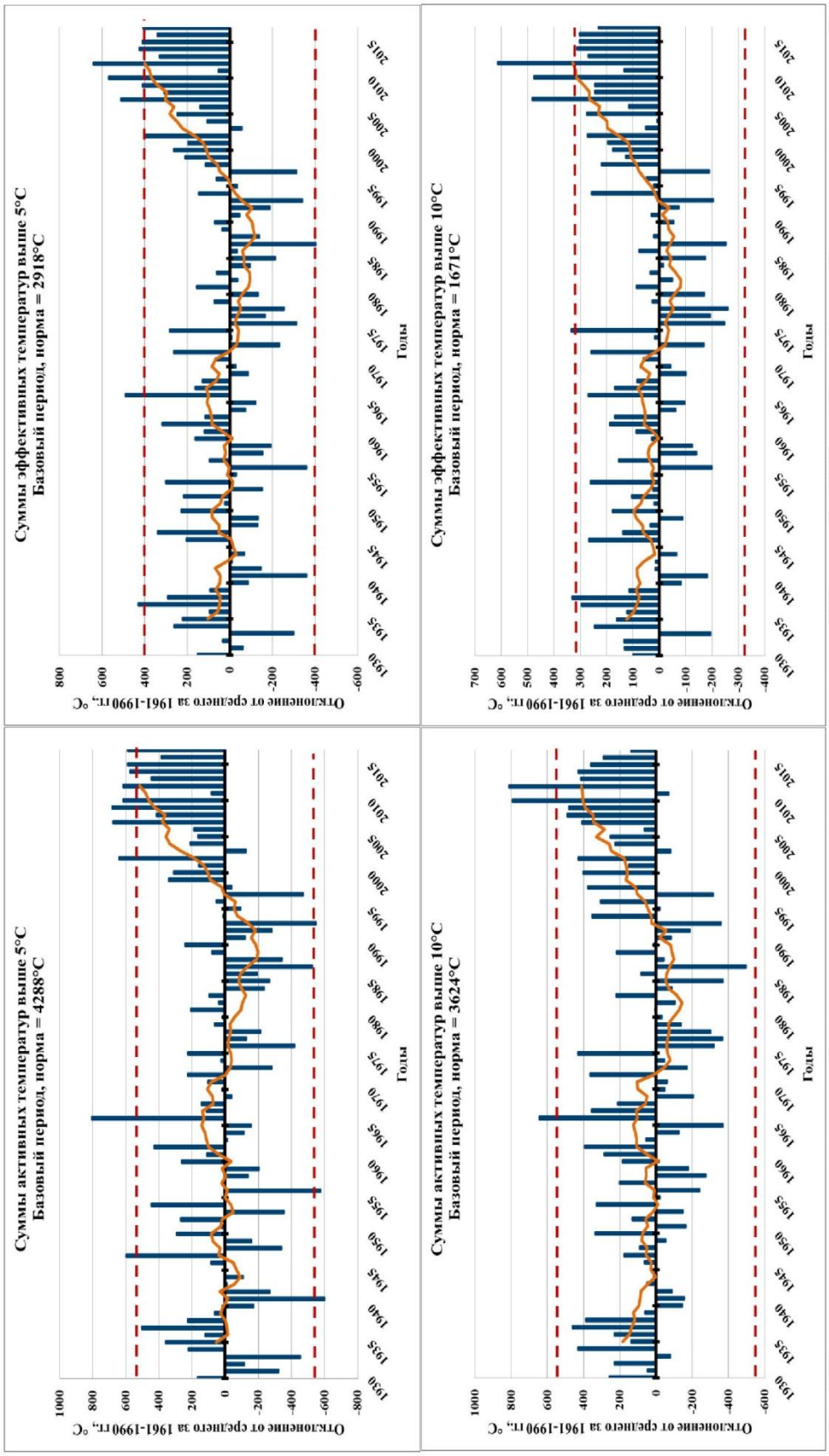


Рис. 4 Многолетние изменения аномалий сумм средних суточных температур воздуха (°С) выше 5 и 10°С на Южном берегу Крыма за вегетационный период, 1930-2017 гг.

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от базовой нормы (1961–1990 гг.). Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Пунктирными линиями показано положение ±2σ – отклонение величин от базовой нормы

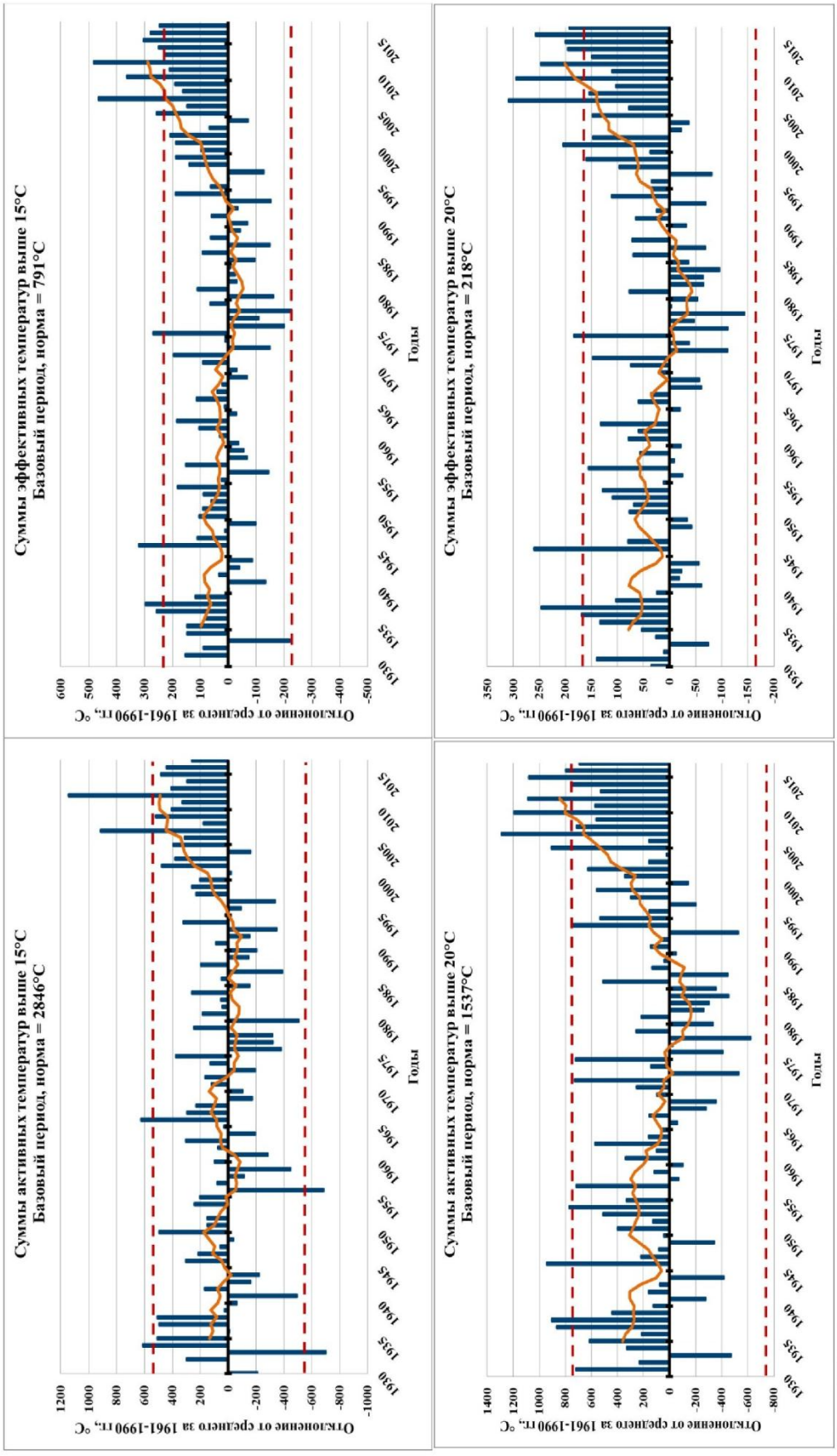


Рис. 5 Многолетние изменения аномалий сумм средних суточных температур воздуха (°С) выше 15 и 20°С на Южном берегу Крыма за вегетационный период, 1930-2017 гг.

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от базовой нормы (1961–1990 гг.). Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Пунктирными линиями показано положение ±2σ – отклонение величин от базовой нормы

В качестве характеристики изменения климата за определенный интервал времени используется коэффициент линейного тренда (*b*), оцененный методом наименьших квадратов. Он характеризует среднюю скорость изменений изучаемой гидрометеорологической величины на заданном интервале времени. Оценки трендов (табл. 1) получены по временным рядам аномалий сумм активных (эффективных) температур воздуха и выражены в градусах за десятилетие (°С/10 лет). В качестве меры существенности тренда используется доля дисперсии переменной (*D*), объясняемая трендом (в процентах от полной дисперсии за рассматриваемый интервал времени). Статистическая значимость тренда оценивается в рамках принятой стохастической модели климата с использованием 1%- или 5%-го уровня значимости [4]. При анализе климата по данным инструментальных наблюдений особое внимание уделяется анализу трендов за период с 1976 года, в большей мере характеризующих антропогенное влияние на современный климат.

Если взять весь период наблюдений (1930 – 2017 гг.), то скорость роста теплообеспеченности вегетационного периода и его подпериодов ($\Sigma t_{(эф)>5,10,15,20}$) составляет всего от 10 до 39°С за 10 лет (вклад в общую изменчивость 3 – 9%). Тренды незначимые на 1%-м уровне, за исключением периода с суммами температур выше 5°С (табл. 1).

Количественная оценка значимости трендов и интенсивности трендовых составляющих по 5-летиям за период с 1976 года показывает, что все отклонения от тенденций, отмеченные для периода 1930 – 2017 гг., в 1976 – 2017 гг. значительно усилились (в 5 – 9 раз) (см. табл. 1). Скорость роста $\Sigma t_{(эф)>5}$ составляет 200(161)°С, $\Sigma t_{(эф)>10}$ – 173(132)°С, $\Sigma t_{(эф)>15}$ – 187(110)°С, $\Sigma t_{(эф)>20}$ – 308(75)°С (вклад в общую изменчивость 43 – 61%). Тренды обладают высокой степенью достоверности (уровень статистической значимости $p \leq 0{,}001$). Для периодов 1976 – 1995 гг. отмечены положительные тренды, но они статистически незначимы. С середины 1990-х годов произошло значительное ускорение темпов потепления. Наибольшая скорость роста показателей теплообеспеченности $\Sigma t_{(эф)>5,10,15,20}$ отмечалась в период с 2005 по 2015 гг. (все тренды значимы на 0,1% уровне). В последние годы происходит колебание в области достигнутых высоких значений, интенсивность роста замедлилась (см. табл. 1).

Таблица 1

Оценки характеристик линейного тренда сумм среднесуточных температур воздуха за вегетационный период на Южном берегу Крыма, 1930 – 2017 гг.

Сумма активных температур за период (Σt), °С								
Период, гг.	$\Sigma t_{>5}$		$\Sigma t_{>10}$		$\Sigma t_{>15}$		$\Sigma t_{>20}$	
	b, °С/10 лет	*D*, %	*b*, °С/10 лет	*D*, %	*b*, °С/10 лет	*D*, %	*b*, °С/10 лет	*D*, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1930 – 2017	39	9**	19	3	32	6*	37	5*
1976 – 1995	-36	1	121	10	102	6	287	19
1976 – 2000	57	3	164	22*	110	10	222	19*
1976 – 2005	116	14*	163	30**	137	20*	251	30**
1976 – 2010	194	36***	203	47***	185	36***	315	45***
1976 – 2015	202	46***	191	49***	200	44***	319	54***
1976 – 2017	200	49***	173	45***	187	43***	308	56***
Сумма эффективных температур за период ($\Sigma t_{эф}$), °С								
Период, гг.	$\Sigma t_{эф>5}$		$\Sigma t_{эф>10}$		$\Sigma t_{эф>15}$		$\Sigma t_{эф>20}$	
	b, °С/10 лет	*D*, %	*b*, °С/10 лет	*D*, %	*b*, °С/10 лет	*D*, %	*b*, °С/10 лет	*D*, %
1930 – 2017	25	8**	17	6*	17	8*	10	6*
1976 – 1995	37	2	98	18	81	18	65	29*
1976 – 2000	88	12	106	27**	81	25*	61	33**
1976 – 2005	117	26**	114	39***	87	34***	59	34***
1976 – 2010	161	47***	138	54***	109	49***	75	49***

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1976 – 2015	164	54***	139	59***	114	58***	74	57***
1976 – 2017	161	56***	132	59***	110	60***	75	61***

Примечание

Здесь и далее: b – угловой коэффициент линейного тренда (°С/10лет); D – вклад линейного тренда в общую дисперсию ряда, %; $\Sigma t_{(эф)>5,10,15,20}$ – суммы активных (эффективных) температур воздуха за период с температурами выше 5, 10, 15 и 20°С; тренды, имеющие высокую степень достоверности при уровнях статистической значимости: * – $p \le 0,05$; ** – $p \le 0,01$; *** – $p \le 0,001$

Выводы

Таким образом, в тенденциях современных изменений показателей теплообеспеченности вегетационного периода на Южном берегу Крыма можно отметить следующее:

1. С начала 80-х годов XX века отмечается общая тенденция смещения на более ранние сроки начала вегетационного периода (D_5, $\Sigma t_{(эф)>5}$), на более поздние – первого осеннего заморозка, а также – расширение временных границ самой теплой части летнего сезона с температурами выше 20°С.

2. Ускорение отрицательного смещения устойчивого перехода температур через 5°С, начавшееся в первых десятилетиях XXI века, повышает риск повреждения вегетирующих растений поздними весенними заморозками.

3. Устойчивых тенденций изменений временных границ периода активной вегетации (D_{10}, $\Sigma t_{(эф)>10}$) и летнего сезона (D_{15}, $\Sigma t_{(эф)>15}$) за последние полвека не сформировалось.

4. Термические ресурсы, представленные суммами активных и эффективных температур воздуха выше 5, 10, 15, 20°С, начиная с 1980 – 1985 гг. имеют устойчивую положительную тенденцию к росту, которая продолжается и в последние десятилетия. С середины 1990-х годов темпы потепления усилились. Наибольшая скорость роста показателей теплообеспеченности вегетационного периода и его сезонов наблюдалась с 2005 по 2015 гг., в последние годы темпы потепления несколько снизились. Средние скорости изменений (тренды) термических ресурсов обладают высокой степенью достоверности.

Список литературы

1. *Гордеев А.В., Клещенко А.Д., Черняков Б.А., Сиротенко О.Д.* Биоклиматический потенциал России: теория и практика / под ред. А.В. Гордеева. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 512 с.

2. *Григорьева Е.А.* Динамика временных границ вегетационного периода в южной части российского Дальнего Востока // Региональные проблемы. – 2009. – № 12. – С. 29-34.

3. *Грингоф И.Г., Клещенко А.Д.* Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том I. Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях и опасные для сельскохозяйственного производства погодные условия. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011. – 808 с.

4. *Груза Г.В., Ранькова Э.Я.* Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха. – Обнинск ФГБУ «ВНИИГМИ-МДЦ», 2012. – 194 с.

5. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. – М.: Росгидромет, 2017. – 70 с.

6. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. – Санкт-Петербург: ФГБУ «ГГО», 2017. – 106 с.

7. *Кельчевская Л.С.* Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 216 с.

8. *Корсакова С.П., Плугатарь Ю.В., Ильницкий О.А., Клейман Э.И.* Особенности водного обмена *Nerium oleander* L. в условиях прогрессирующей почвенной засухи // Юг России: экология, развитие. – 2018. – Т. 13, № 1. – С. 101-115.

9. *Переведенцев Ю.П., Салахова Р.Х., Исмагилов Н.В., Наумов Э.П., Шанталинский К.М.* Современные изменения климата Казани и их прикладное значение // Ученые записки Казанского государственного университета. – 2007. – Т. 149, кн. 1. – С. 158-179.

10. *Переведенцев Ю.П., Шарипова Р.Б.* Изменение основных климатических показателей на территории Ульяновской области // Вестник удмуртского университета. – 2012. – Вып. 1 . – С. 136-144.

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

12. *Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А.* Агроклиматология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – 344 с.

13. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Eds. T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, P.M. Midgley, eds. – Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2013. – 1535 p.

14. *Korsakova S.* Impact of climate change on the grape productivity in the Southern coast of the Crimea // Challenges and opportunities in agrometeorology / Eds. S.D. Attri, L.S. Rathore, M.V.K. Sivakumar, S.K. Dash. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. – P. 385-396.

Статья поступила в редакцию 03.06.2018 г.

Korsakova S.P. Analysis of the temporal variability of characteristic of thermal regime on the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 100-111.

The article describes the analysis of time variability of index heat availability during the growing season on the Southern Coast of the Crimea for the 1930 to 2017 period. Time changes the anomalies of dates when average temperature is above the thresholds at 5, 10, 15, 20°C are considered. The principal attention is focused on analyzing the long-term dynamics anomalies of accumulated temperatures and degree day during its periods.

Key words*: climate; temperature regime; temporal variability*

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632 х 443.2+634:632.952(477)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.14

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ВАЖНЕЙШИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ В ПАРКАХ КРЫМА

Наталья Николаевна Трикоз, Владимир Павлович Исиков

Никитский ботанический сад – Национальный Научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
E-mail: nata.trikoz.54@mail.ru

Представлены данные по сезонному развитию важнейших вредителей и возбудителей болезней декоративных древесных растений в парках Крыма. Указаны сроки развития 17 специализированных и 9

многоядных видов вредителей а также приведены сведения по биологии 16 видов фитопатогенных грибов. Данные могут быть использованы при планировании защитных мероприятий.

Ключевые слова: *вредители; грибные болезни; парки; деревья и кустарники; стадии развития; биология патогенов*

Введение

Декоративность и долговечность древесных растений зависят от их устойчивости к абиотическим и биотическим факторам [21]. Довольно сложно разделить степень влияния того или иного фактора на древесное растение, так как они взаимосвязаны. Абиотические факторы влияют как на физиологические функции самого растения, так на его комплекс вредителей и возбудителей грибных болезней. Видовой состав вредной биоты зависит от растения-хозяина, его географического происхождения, от сезонного развития. Изменения фенологических фаз растения-хозяина под влиянием абиотических факторов отражается и на биологии патогенных организмов, на сроках их появления и продолжительности развития. В связи с появлением инвазивных видов вредителей таксономическая структура постоянно меняется. На сегодняшний день в арборетуме Никитского ботанического сада выявлено пять инвазивных видов вредителей, которые быстро адаптировались к новым условиям и представляют угрозу для биоразнообразия.

При планировании защитных мероприятий важно знать особенности биологии патогенов. Для этого определяются уязвимые периоды в сезонном развитии патогенных организмов и с их учетом разрабатываются истребительные или профилактические меры борьбы. Располагая сведениями многолетних наблюдений за развитием патогенов можно повысить эффективность защитных мероприятий. Для этого необходимо учитывать данные наступления фаз развития патогенов и проводить их корректировку с учетом влияния погодных условий. В лаборатории энтомологии и фитопатологии Никитского сада на протяжении длительного периода проводятся фенологические наблюдения за патогенами в парках Крыма, на основе которых составляются ежегодные планы защитных мероприятий для арборетума Сада и парков Южного берега Крыма. В статье представлены данные о сезонном развитии 42 видов важнейших патогенов в парках ЮБК.

Цель работы – установить сроки наступления фенофаз развития важнейших вредителей и возбудителей грибных болезней в парках Южного берега Крыма для использования сведений в системах защиты растений.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являются декоративные древесные растения, занимающие доминирующее положение в парках Южного берега Крыма и арборетуме Никитского ботанического сада. Данные по биологии и экологии патогенов, их приуроченности к растениям-хозяевам и распространение получены авторами в результате многолетнего фитосанитарного мониторинга за патогенными организмами (1985–2017), в парках-памятниках садово-паркового искусства «Форосский», «Алупкинский», «Ливадийский», сан. Айвазовское, парк «Салгирка». В статье использованы также материалы наших предшественников, исследования которых помогли уточнить некоторые вопросы, касающиеся сезонного развития патогенов. Изучены и уточнены сроки развития вредителей декоративных парковых и лесных растений: специализированных вредителей – 11 видов, многоядных вредителей полифагов – 19 видов. Составлены 16 фенологических карт развития важнейших фитопатогенных грибов на декоративных и лесных древесных растениях, в том числе по типам болезней: пятнистости – 6, мучнистая роса – 4, ржавчина – 4, курчавости – 2 карты.

Фитопатологическое, энтомологическое обследование и изучение сезонного развития патогенов проводилось согласно «Методов исследований лесных экосистем Крыма» [9] и научно-практического руководства «Защита декоративных насаждений от вредителей и болезней в парках Крыма» [10].

Результаты и обсуждение

Для вредителей декоративных древесных растений материал о сезонном развитии представлен в описательном виде, с указанием сроков наступления важнейших стадий развития в течение вегетационного периода, их продолжительности, количества поколений, предпочитаемых растениях-хозяевах а также освещены некоторые вопросы их биологии и экологии, которые необходимо учитывать при разработке защитных мероприятий. Для фитопатогенных грибов информация представлена в виде фенологических карт по месяцам и декадам, с указанием сроков начала развития гриба, периодов среднего и сильного его развития, мест сохранения инфекции.

Специализированные вредители по видам растений

Альбиция ленкоранская (*Albizzia julibrissin* Durazz.)

Акациевая листоблошка – ***Acissia jamatonica* Kuwayama**. Инвазивный вид. Зимует в стадии имаго. Откладка яиц начинается со второй–третьей декады апреля. Массовое размножение вредителя приходится на летние месяцы (июнь – июль). В условиях Крыма зарегистрировано два поколения вредителя, которые накладываются друг на друга и развиваются до октября [12].

Багрянник европейский (*Cercis siliquastrum* L.)

Багрянниковая листоблошка – ***Psylla pulchella*** Low. Колонии тли заселяют в массе нижнюю сторону листьев и штамба, вызывают угнетение и уменьшение прироста побегов. Зимует имаго на хвойных породах (*сосны, кедры*). В первой декаде апреля начинается откладка яиц в цветковые и листовые почки. В конце апреля отрождаются личинки, липкие выделения которых покрывают все дерево и листовой и веточный опад. В течение сезона развивается до октября и дает 3–4 поколения в году.

Бересклет японский (*Euonymus japonica* L.)

Бересклетовая щитовка – ***Unaspis euonymi*** Comst. Зимуют самки и личинки второго возраста на побегах. В течение года развивается в двух поколениях, одно из них летнее – начинается в мае и заканчивается в августе, второе (осенне-зимнее) протекает с августа до мая следующего года. Откладка яиц и отрождение личинок I поколения проходит с конца мая, когда среднесуточная температура воздуха превышает 15^{o}С и длится до конца июля, II поколения – с августа до ноября. Максимальное отрождение личинок происходит в июне и августе.

Самшит (*Buxus balearica* Lam; *B. sempervirens* L.)

Буксусовый червец – ***Eriococcus buxi*** Fonsc**.** Заселяет одно-двух летние побеги и листья. Зимуют личинки первого возраста на побегах. Во второй декаде апреля личинки начинают питаться и переходят во второй возраст. В конце мая личинки превращаются в самок и самцов и переходят на листья, где формируют войлочный мешок в который откладывают яйца. В течение сезона развивается в двух поколениях: одно из них летнее, другое – зимующее. Поколения накладываются одно на другое. Массовая яйцекладка самок летнего поколения происходит в сентябре, зимующего – с третьей декады мая и длится до конца июля.

Самшитовая огневка – ***Cydalima perspectalis*** Walker**.** Инвазивный вид. Зимует в стадии гусеницы первого возраста в «колыбельке», которая покрыта плотной оболочкой и спрятана между двумя верхушечными листиками. При выходе из зимовки гусеницы объедают паренхиму листа с нижней стороны или скелетируют молодые

листья. Взрослые гусеницы грубо объедают листья, в результате чего растения начинают быстро усыхать. В период окукливания гусеницы образуют паутину, внутри которой продолжают усиленно питаться. Начало выхода из зимней диапаузы отмечено в третьей декаде марта при сумме эффективных температур (СЭТ) 15,8°С. Массовый выход гусениц из зимовки приходится на третью декаду апреля при СЭТ 31,4°С. Окукливание происходит внутри паутинного кокона, причем молодые куколки имеют светло-зеленую окраску, благодаря которой среди молодых листьев становятся незаметными. В течение года самшитовая огневка развивается в трех полных поколениях [26].

Инжир (*Ficus carica* L.)

Инжирная огневка – ***Simaethis nemorana*** Hb. Зимует в стадии куколки на опавших листьях. Весной (I декада мая) при средней декадной температуре выше 13°С начинается вылет бабочек. Лет бабочек летних поколений происходит с первой декады июня и продолжается непрерывно до конца сентября, наиболее массовый лет происходит в июле и августе. Весеннее отрождение гусениц начинается во второй декаде мая при средней декадной температуре 17°С. Первые повреждения появляются во второй декаде мая, когда отрождаются гусеницы зимующего поколения, массовые повреждения обычно наблюдаются в июле и августе, когда развиваются 2 и 3 поколения вредителя. Закончив развитие, гусеница выбирает неповрежденный лист, на котором окукливается, преимущественно на верхней стороне. В течение года дает 4 генерации, которые наслаиваются друг на друга [25].

Инжирная листоблошка – ***Homotoma ficus*** L. Зимует в стадии яйца на ветках под корой, около почек, на опавших листьях. Отрождение личинок начинается в первой декаде апреля, в период развертывания листовых почек, и продолжается около месяца. Нимфы появляются в первой–второй декадах мая, когда среднесуточная температура воздуха поднимается выше 10°С. Наиболее высокая численность листоблошки отмечена в июне и в первой декаде июля, когда кроме листьев нимфы заселяют и плоды. Летом инжирная листоблошка мигрирует на хвойные растения, а осенью после возвращения на инжир самки откладывают зимующие яйца. В течение года дает одно поколение [24].

Калина вечнозеленая (*Viburnum tinus* L.)

Калиновая белокрылка – ***Frauenfeldiella jelinekii*** Frauenf. Зимуют личинки 4 возраста (пупарии). Вылет имаго наблюдается во второй декаде мая, что совпадает со средними многолетними данными. Лет продолжается до второй декады июля и уже в первой декаде августа появляются диапаузирующие личинки, численность которых к концу сезона постепенно возрастает. Откладка яиц происходит во второй–третьей декаде мая. Отрождение личинок происходит с июня до середины июля. В году дает одно поколение.

Калиновая подушечница – ***Fillipia viburni*** Sign. Зимуют личинки 2 возраста. Самки появляются в 3 декаде мая. Для откладки яиц из восковых выделений они образуют продолговатый мешок, куда откладывают яйца. Откладка яиц происходит в начале июня, отрождение личинок – во второй половине июня до конца июля. В году дает одно поколение.

Каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.)

Охридский минер – ***Cameraria ohridella*** **Deschka.** Инвазивный вид. Зимует на стадии куколки в опавших листьях. В апреле отродившиеся самки откладывают яйца. Отрождение гусениц начинается в конце мая – начале июня, в период цветения каштанов. Во время питания гусеницы на листьях образуют мины, число которых увеличивается к концу вегетационного периода. В минах происходит окукливание взрослых гусениц. Наиболее высокая численность вредителя в 2017 году была

отмечена в первой декаде августа, когда на одну ловушку было отловлено 800 бабочек. В году дает 3 поколения, которые наслаиваются друг на друга [3, 22].

Кедр (*Cedrus atlantica* Manetti, *C. deodara* (Loud.) Hookf.)

Кедровая тля – ***Cinara cedri*** Mun. При массовом заселении происходит задержка роста, осыпание хвои, а клейкие выделения тли привлекают пчел, ос, мух. Зимует тля в стадии яйца на хвоинках. Отрождение личинок начинается во второй половине апреля при появлении молодых хвоинок и при среднесуточной температуре 12–14°С. Колонии тли сначала заселяют 1–2-летние побеги, затем переселяется на скелетные ветки, а летом распространяются на всю крону. При высоких температурах в осенний период может питаться до конца ноября. В году дает 15–17 поколений [23].

Лавр благородный (*Laurus nobilis* L.)

Лавровая белокрылка – ***Trialeurodes lauri*** Sign. Выделяет клейкое вещество, на котором поселяется сажистый гриб. Зимуют личинки 4 возраста (пупарии). Лет и откладка яиц происходят в конце мая – июне, отрождение личинок – с середины июля до конца сентября. В году дает одно поколение [16].

Лавровая листоблошка – ***Trioza alacris*** Flor. Повреждает листья, вызывая образование на них галлов. Зимуют взрослые насекомые. В конце апреля – начале мая самки откладывают яйца на нижнюю поверхность молодых листьев. Личинки первой генерации отрождаются в начале мая, второй – с третьей декады июня до августа. В начале июня появляются взрослые насекомые. В году дает два поколения.

Олеандр (*Nerium oleander* L.).

Желтая олеандровая тля – ***Aphis nereii*** **Boyer**. Колонии тли покрывают соцветия, что приводит к их раннему опадению и деформации молодых побегов. Первые единичные особи тли появляются в мае при среднесуточной температуре воздуха 15–17°С, заселяя листья и молодые побеги. При повышении среднесуточной температуры воздуха до 20–24°С количество колоний увеличивается, покрывая листья и соцветия. В году дает 6–7 поколений, которые наслаиваются друг на друга.

Платан (*Platanus acerifolia* Willd.; *Platanus orientalis* L.)

Платановый клоп коритуха – ***Corythucha ciliata*** **Say**. Инвазивный вид. Зимует имаго под корой платана восточного и других пород. Выход из мест зимовки начинается с первой декады мая и длится до первой декады июня. Питаются имаго и личинки на нижней стороне листа, высасывая сок из листьев. Во второй половине лета в результате массового размножения коритухи происходит обесцвечивание листьев в кроне и преждевременное их опадение. Максимальная численность наблюдается в июне-сентябре. В октябре большинство закончивших питание клопов, покидают крону и уходят на зимовку под кору [8].

Розмарин лекарственный (Rosmarinus officinalis L.)

Розмариновый листоед – ***Chrysolina americana*** **L.**

Инвазивный вид. Жуки полностью выгрызают все надземные части растений, что приводит к усыханию растений. Основными кормовыми растениями являются *розмарин лекарственный, лаванда узколистная, тимьян обыкновенный, шалфей лекарственный, перовския.* Жуки и личинки живут открыто на растениях, питаются листьями. Массовое размножение отмечено в летний период (июль – август) и осенью (сентябрь – октябрь). В условиях ЮБК при теплых зимах жуки развиваются круглогодично. В связи с короткими крыльями жук не может летать, что ограничивает его расселение. В году дает одну генерацию.

Яблоня (*Malus praecox* (Pall.) Borkh.)

Кровяная тля – ***Eriosoma lanigerum Hausm.*** На заселенной части побегов вызывает утолщения, которые со временем растрескиваются и в результате образуются язвы ракового типа, покрытые снежно-белыми хлопьями, под которым скрываются

колонии тлей. Зимуют личинки 1 и 2 возрастов в разных защищенных местах, но главным образом на корнях. Весной при температуре +7–8°С часть личинок переселяется на крону яблони, и с началом вегетации приступает к питанию, постепенно покрываясь белым восковым налетом. В начале июля и до октября тля переселяется на корни. В году дает до 12 поколений.

Многоядные вредители полифаги

Австралийский желобчатый червец – Iceria purchasi Mask. Объект внутреннего и внешнего карантина. Выявлен на *питтоспорумах, метельнике прутьевидном, плюще, нандине, альбиции, лагерстремии, лавровишнях, церцисе европейском, лимоне*. При массовом размножении колонии вредителя покрывают стволы, ветви, тонкие веточки и листья. На выделениях червеца поселяется сажистый гриб, в результате чего листья и ветки становятся черными. Зимуют личинки последнего возраста. В первой декаде мая самки образуют снежно-белые желобчатые овисаки, куда в дальнейшем откладывают от 30 до 2000 яиц. Отродившиеся личинки расползаются по растению, в основном с нижней стороны листьев и присасываются. В течение сезона дает 2–3 поколения [11].

Британская щитовка – Diaspidiotus britannicus Newst. Повреждает *лавр, плющ, калину вечнозеленую, буксус, олеандр*. При массовом заселении происходит отмирание отдельных ветвей и полностью прекращается прирост. Зимуют личинки 2 возраста. В начале мая появляются взрослые насекомые. Откладка яиц и отрождение личинок первого поколения происходит со второй половины июня до начала августа, второго поколения – с августа по октябрь. В году дает два поколения [2, 7].

Грушевый клоп – Stephanitis pyri F. Вредитель плодовых и декоративных растений. Вызывает обесцвечивание листьев. Зимуют взрослые клопы под корой на штамбе, под опавшими листьями, в дуплах. Весной при среднесуточной температуре выше 10°С выходят из укрытий. Яйца откладывают с нижней стороны листьев по бокам центральной жилки. Дает две генерации, из которых вторая самая многочисленная и вредоносная.

Непарный шелкопряд – Ocneria dispar L. Относится к вредителям, вызывающих эпизоотии. Основной вредитель на *дубах,* а также на *плодовых, лесных, парковых древесных* растениях. Зимуют полностью сформировавшиеся гусеницы в оболочке яйца. Отрождение гусеницы происходит в период распускания листьев дуба. Вылет бабочек происходит в конце июня – июле. В году дает одно поколение [7].

Обыкновенный паутинный клещ – Tetranichus urticae Koch. Повреждает более 200 видов растений. Зимуют самки небольшими колониями на сорняках и в других укрытиях. В апреле при достижении среднесуточной температуры воздуха выше 12°С они выходят из мест зимовки и откладывают яйца на нижнюю сторону листьев. Наиболее оптимальными условиями для развития вредителя является относительная влажность 40–50% и температуры воздуха 29–30°С. В году может давать до 15 поколений.

Приморский мучнистый червец – Pseudococcus obscures Essing. Поселяется на ветках, побегах, плодах и стволах *акации ленкоранской, лавра, олеандра, катальпы, пальмы*. Зимуют личинки 2 возраста и самки. Выход из зимовки происходит при достижении среднесуточной температуры воздуха выше 13°С. Откладка яиц происходит в конце мая – июне. Спустя 8–10 дней отрождаются личинки. При теплых зимах червец может активно питаться, откладывать яйца, из которых отрождаются личинки. В году дает два поколения.

Мягкая ложнощитовка – Coccus hesperidium L. Вызывает деформацию, пожелтение листьев *лиственных и хвойных* пород (до 200 видов растений). Зимуют личинки 2 возраста. В мае появляются самки. В конце мая – начале июня отрождаются

личинки, в течение месяца они превращаются в самок. Личинки 2 поколения отрождаются в августе – сентябре. В году дает два поколения.

Японская восковая ложнощитовка – ***Caroplastes japonicas*** **Green**. Вредит более 100 видам растений. В Крыму выявлена на *лавре, падубе, хурме.* Характер повреждения аналогичен вредоносной деятельности австралийского желобчатого червеца. Колонии вредителя заселяют побеги, листья, вызывая их усыхание. При массовом размножении численность вредителя на 10 см побега может достигать 20 особей. Тело самки покрыто восковым налетом, что препятствует токсическому действию пестицидов. Зимуют оплодотворенные самки. Яйцекладка начинается со второй декады мая. В середине лета (1–2 декада июля) отрождаются личинки – бродяжки, которые прикрепляются к различным органам растений и начинают питаться. После трех линек личинки увеличиваются в размерах и превращаются в самок. В году дает одно поколение.

Продолговатая подушечница – Chloropulvinaria floccifera **Westw.** Вредит более 100 видам растений. Вызывает пожелтение и усыхание листьев, молодых побегов и хвои. Активное питание начинается в период интенсивного роста растений (набухание почек, распускание листьев, рост молодых побегов). Откладка яиц приходится на конец мая - начало июня, причем яйца откладываются в яйцевой мешок – овисак. Отрождение личинок начинается в июне при среднесуточной температуре 22–25^{o}С. После линьки личинки переселяются на молодые побеги и молодой прирост. При температуре 8^{o}С и ниже личинки впадают в холодовое оцепенение и зимуют. В году дает одно поколение [13, 14].

Сроки развития важнейших фитопатогенных грибов

Составлены 16 фенологических карт развития важнейших фитопатогенных грибов на декоративных и лесных древесных растениях Крыма. По типам болезней: пятнистости – 6, мучнистая роса – 4, ржавчина – 4, курчавости – 2.

Условные обозначения к фенологическим картам

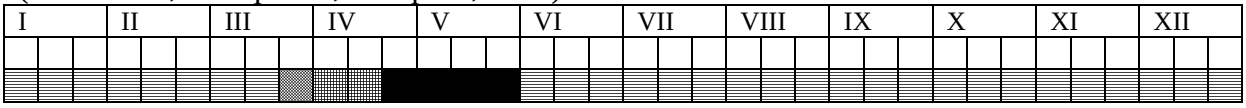
Начало развития	Среднее развитие	Сильное развитие	Сохранение инфекции

ПЯТНИСТОСТИ

Cilindrosporium hiemale Higgins (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *C. vulgaris* Mill.) [19, 20].
(Петрушова, Вольвач, 1971; Петрушова, Овчаренко, Вольвач, 1972)

Начало развития: II–III декады мая, гриб находится в конидиальной стадии. *Среднее развитие*: июнь, после дождей; сентябрь, на листьях летних приростов; в сентябре – октябре происходит формирование сумчатой стадии. *Сильное развитие*: III декада июня – август, наблюдается массовое поражение листьев и частичное его осыпание. *Сохранение инфекции*: сентябрь – декабрь; январь – I декада мая; гриб сохраняется на листовом опаде в конидиальной и сумчатой стадии.

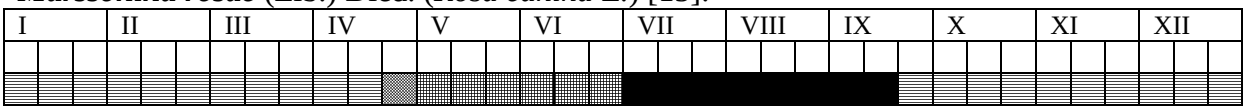
Discula nervisequa (Fuckel) M. Morelet **(***syn. Gloeosporium platani* (Lev.) Oudem.) [1].
(*Platanum acerifolia* Willd., *P. orientalis* L.)
(Васильева, Овчаренко, Шкарлет, 1988)



Начало развития: III декада марта – I декада апреля, в фенофазе начало распускания листьев. *Среднее развитие*: I–II декады апреля, в фенофазе массовое распускание листьев, при дождливой погоде. *Сильное развитие*: май – июнь, при дождливой погоде.

Сохранение инфекции: июнь – декабрь; январь – III декада марта; на листовом опаде. Все развитие гриба происходит в конидиальной стадии.

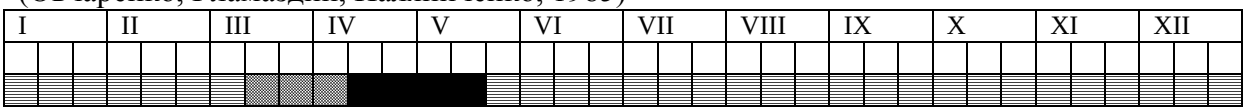
Marssonina rosae (Lib.) Died. (*Rosa canina* L.) [15].



Начало развития: III декада апреля. *Среднее развитие*: май – июнь. *Сильное развитие*: июль – II декада сентября. *Сохранение инфекции*: октябрь – ноябрь; январь – II декада апреля, на листовом опаде. Все развитие гриба происходит в конидиальной стадии.

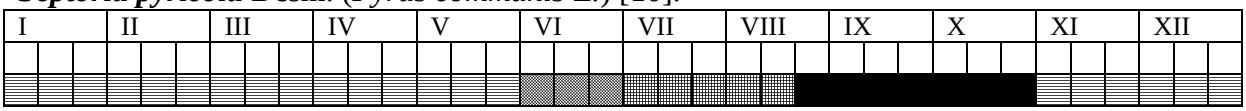
Monilia cinerea Bonord. (*Armeniaca vulgaris* Lam., *Persica vulgaris* Mill.) [18].

(Овчаренко, Гламаздин, Паляниченко, 1985)



Начало развития: II–III декада марта (абрикос), I декада апреля (персик). *Сильное развитие*: апрель – II декада мая. *Сохранение инфекции*: май-декабрь; январь – I декада марта; гриб сохраняется в почках. Все развитие гриба происходит в конидиальной стадии.

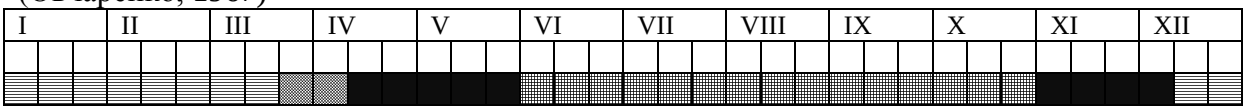
Septoria pyricola Desm. (*Pyrus communis* L.) [10].



Начало развития: июнь. *Среднее развитие*: июль – II декада августа. *Сильное развитие*: III декада августа – октябрь. *Сохранение инфекции*: ноябрь – декабрь; январь – май, на листовом опаде. Все развитие гриба происходит в конидиальной стадии.

Thyrostroma carpophilum (Lev.) B. Sutton ***(****syn. Clasterosporium carpophillum* (Lev.) Lind.) (*Persica vulgaris* Mill.) [18].

(Овчаренко, 1967)

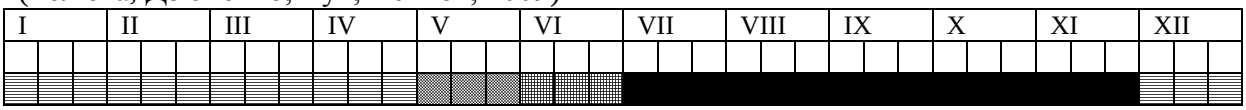


Начало развития гриба: III декада марта – I декада апреля. Среднее развитие гриба: июнь – II декада августа, на листьях летних приростов. Сильное развитие гриба: III декада апреля – май – первая волна максимального рассеивания спор гриба; ноябрь – I декада декабря – вторая волна рассеивания спор. Сохранение инфекции: декабрь; январь – II декада марта.на листовом опаде. Все развитие гриба происходит в конидиальной стадии.

МУЧНИСТАЯ РОСА

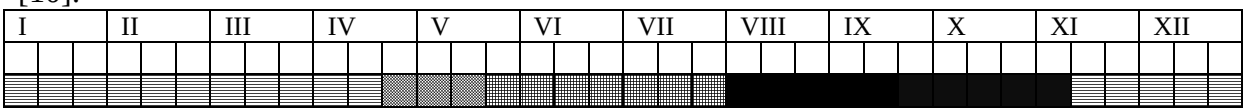
Erysiphe evelata (Burill.) U. Braun & S. Takam (*Catalpa bignonioides* Walt.) [6].

(Гелюта, Дзюненко, Кук, Исиков, 2009)



Начало развития: май. *Среднее развитие*: июнь, гриб в конидиальной стадии. *Сильное развитие*: июль – ноябрь, происходит формирование сумчатой стадии. *Сохранение инфекции*: ноябрь; январь – апрель; гриб зимует на листовом опаде, в сумчатой стадии.

Microsphaera alphitoides Griffon & Maubl. (*Quercus pubescens* Willd., *Q. petraea* Liebl.) [10].

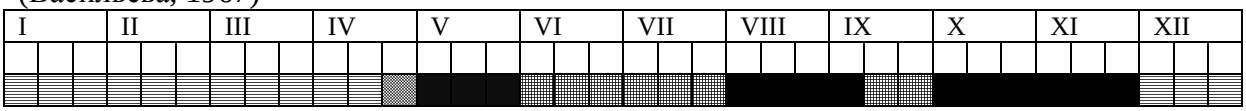


Начало развития: III декада апреля – II декада мая, развитие гриба в конидиальной стадии. *Среднее развитие*: III декада мая – июль. *Сильное развитие*: август-ноябрь; в сентябре формируется сумчатая стадия. *Сохранение инфекции*: ноябрь-декабрь; январь – III декада апреля; на листовом опаде, в сумчатой стадии.

Podosphaera leucotrichia (Ellis & Everh.) E.S. Salmon (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) [5].
(Вольвач, 1986)

Начало развития: III декада февраля – I декада апреля; прорастание конидий внутри почек. *Среднее развитие*: II декада апреля – начало мая; конидиальное спороношение на генеративных и вегетативных органах; I–II декады июля, затухание болезни вследствие раннего листопада. *Сильное развитие*: май – июнь – первая вспышка развития болезни; III декада июля – ноябрь – вторая вспышка; в сентябре происходит образование клейстотециев. *Сохранение инфекции*: ноябрь – декабрь; январь – II декада февраля; гриб зимует в почках в конидиальной стадии, на листовом опаде – в сумчатой стадии.

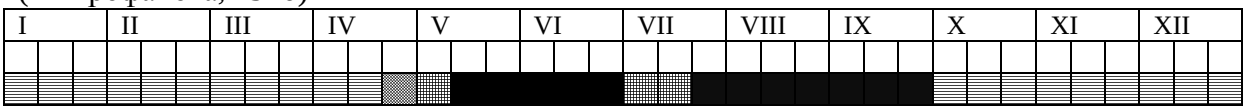
Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lev. (*Rosa canina* L.) [4].
(Васильева, 1967)



Начало развития: III декада апреля. *Среднее развитие*: июнь – июль; II–III декада сентября, на летних приростах. *Сильное развитие*: (для чайно-гибридных роз): май; август – I декада сентября, формирование сумчатой стадии; октябрь – ноябрь, в сумчатой стадии. *Сохранение инфекции*: декабрь; январь – II декада апреля; на листовом опаде в сумчатой стадии.

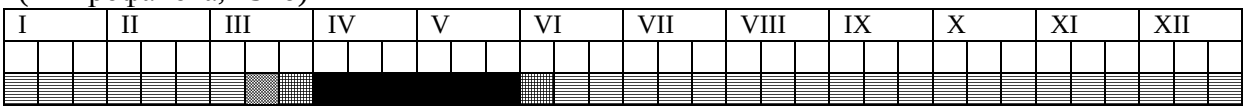
РЖАВЧИНА

Gymnosporangium dobrozrakovae Mitroph. (*Pyrus communis* L.) [17].
(Митрофанова, 1970)



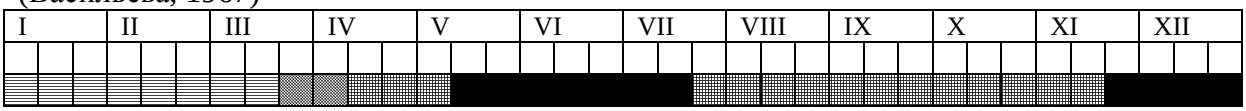
Начало развития: III декада апреля. *Среднее развитие*: I декада мая, одновременно с началом роста листьев; I – II декады июля, в связи с листопадом пораженных листьев. *Сильное развитие*: первая вспышка развития болезни, на молодых листьях: II декада мая – июнь; вторая вспышка, на листьях летних приростов: III декада июля – сентябрь, начало формирования телейтоспор. *Сохранение инфекции*: сентябрь – декабрь; январь – II декада апреля; на листовом опаде, в виде телейтоспор.

Gymnosporangium sabinae (Disks.) G. Winter (*Juniperus excelsa* M. Bieb., *J. oxycedrus* L.) [17].
(Митрофанова, 1970)



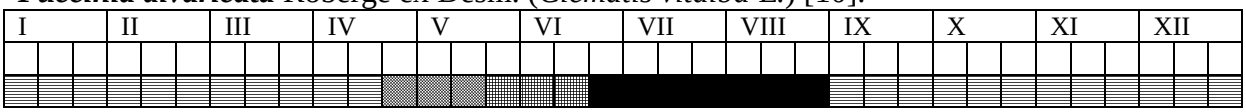
Начало развития: II декада марта. *Среднее развитие*: III декада марта, после дождей; I декада июня, с наступлением жаркой и сухой погоды. *Сильное развитие*: апрель – май. *Сохранение инфекции*: II декада июня – декабрь; январь – I декада марта; на побегах, стволах, в виде телейтоспор.

Phragmidium tuberculatum Jull. Mull. (*Rosa canina* L.) [4]
(Васильева, 1967)



Начало развития: III декада марта – I декада апреля, происходит прорастание телейтоспор. *Среднее развитие*: июнь – II декада августа, на листьях летних приростов. *Сильное развитие*: первая вспышка развития болезни: I декада мая – II декада июля; депрессия, массовое развитие эцидиоспор: III декада июля – I декада августа; вторая вспышка: III декада ноября – декабрь; происходит формирование телейтоспор. *Сохранение инфекции*: январь – II декада марта; на листовом опаде, в виде телейтоспор.

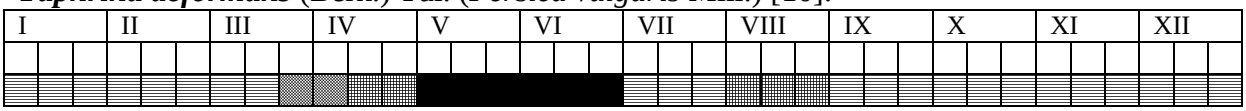
Puccinia divaricata Roberge ex Desm. (*Clematis vitalba* L.) [10].



Начало развития: III апреля – II декада мая; гриб в эцидиальной стадии. *Среднее развитие*: III декада мая – III декада июня, гриб в уредостадии. *Сильное развитие*: III декада июня – август, начало формирование телейтоспор. *Сохранение инфекции*: сентябрь – декабрь; январь – II декада апреля; на листовом опаде, в виде телейтоспор.

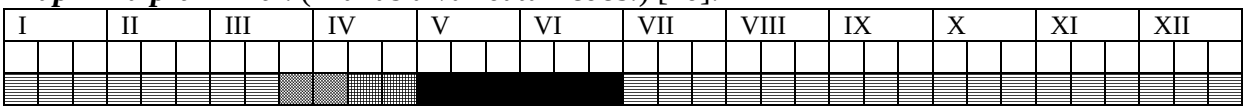
КУРЧАВОСТЬ

Taphrina deformans (Berk.) Tul. (*Persica vulgaris* Mill.) [10].



Начало развития: III декада марта – I декада апреля; в фенофазе начало распускания листьев. *Среднее развитие*: II декада апреля; в период массового распускание листьев; повторно – в августе, на листьях летних приростов. *Сильное развитие*: май – июнь; происходит опадение пораженных листьев. *Сохранение инфекции*: июль – декабрь; январь – III декада марта, на отмерших листьях.

Taphrina pruni Tul. (*Prunus divaricata* Ledeb.) [10].



Начало развития: III декада марта – I декада апреля, в фенофазе начало цветения. *Среднее развитие*: II декада апреля, в фенофазе конец цветения. *Сильное развитие*: май – июнь: в период образование зеленых плодов. *Сохранение инфекции*: июль – декабрь; январь – III декада марта; на отмерших «кармашках слив».

Выводы

Для парков Южного берега Крыма указаны 42 вида важнейших патогенных организмов, в том числе: 17 видов специализированных вредителей, 9 – вредителей-полифагов, 6 видов грибов, вызывающих пятнистости листьев, 4 – мучнистую росу, 4 – ржавчину, 2 – курчавость.

Определено влияние климатических факторов на сроки наступления основных фенофаз и их продолжительность, для каждого вида установлено количество поколений в году, выявлен круг питающих растений, что важно при проведении защитных мероприятий.

Для грибных болезней указаны сроки начала, среднего и сильного развития патогенов, их продолжительности, периоды сохранения инфекции, отмечено в какой стадии происходит развитие патогена. Определены сроки развития фитопатогенных грибов: самое раннее развитие – март-апрель; среднее развитие – апрель-июнь; сильное развитие – апрель-август.

Список литературы

1. *Васильева Е.А., Овчаренко Г.В., Шкарлет О.Д.* Материалы о вредителях и болезнях платана в Крыму // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 1988. – Вып. 66. – С. 72–76.
2. *Васильева Е.А.* Фитофаги дендрария Степного отделения Никитского ботанического сада // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада.– 1991. – Вып. 73. – С. 61–66.
3. *Васильева Е.А*. Минирующие моли декоративных деревьев и кустарников Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада.– 1991. – Т.111. – С. 84–96.
4. *Васильева Л.И.* Ржавчина и мучнистая роса декоративных роз в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1967. – Т.39. – С. 387–422.
5. *Вольвач П.В.* Мучнистая роса яблони. – М.: Агропромиздат, 1986. – 80 с.
6. *Гелюта В.П., Дзюненко О.О., Кук Р.Т.А., Ісіков В.П.* Нові знахідки видів роду *Erysiphe* на *Catalpa bignonioides* в Україні // Укр. ботан. журн. – 2009. – Т.66. – №3. – С. 346–353
7. *Гусев В.И.* Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников / В.И. Гусев. – М.: Лесная промышленность. – 1984. – 472 с.
8. *Голуб. В.Б., Калинкин В.М., Котенев Е.С*. Американский интродуцент – клоп-платановая коритуха // Защита и карантин растений. – 2008. – № 3. – С.54–55.
9. *Исиков В.П., Плугатарь Ю.В., Коба В.П.* Методы исследований лесных экосистем Крыма. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2014. – 252 с.
10. *Исиков В.П., Трикоз Н.Н.* Защита декоративных насаждений от вредителей и болезней в парках Крыма. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2017. – 104 с.
11. *Карантин растений* в СССР (ред. М.Г. Шамонин, А.И. Сметник). – М.: Агропромиздат – 1986. – 256 с.
12. *Карпун Н.Н, Игнатова Е.А, Журавлева Е.Н.* Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края // Известия Санкт-Петербургской лесотехн. академии, 2015. – Вып. 211. – С. 187–203.
13. *Кузнецов Н.Н.* Кокциды (Homoptera, Coccoidea) хвойных пород Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1967. – Т.39. – С. 219–304.
14. *Кузнецов Н.Н.* Продолговатая подушечница – вредитель декоративных растений в Крыму. // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1982. – Т. 87.– С. 72–80.
15. *Коробицин В.Г., Васильева Л.И.* Главнейшие вредители и болезни вечнозеленых кустарников и роз и борьба с ними. – Симферополь: Крымиздат. – 1961. – 85 с.
16. *Коробицин В.Г*. К познанию Алейродид (Homoptera, Aleyrodoidea) Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1967. – Т. 39. – С. 305–365.
17. *Митрофанова О.В.* Ржавчина груши и меры борьбы с ней. – Симферополь: Крым, 1970. – 47 с.
18. *Овчаренко Г.В.* К биологии возбудителя клястероспориоза косточковых плодовых пород в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1967. – Т.39. – С. 423–433.
19. *Петрушова Н.И., Вольвач П.В.* Эпифитотия коккомикоза в Крыму // Защита растений. – 1971. – №9. – С. 42.

20. *Петрушова Н.И., Овчаренко Г.В., Вольвач П.В.* Коккомикоз черешни и вишни в Крыму и борьба с ним // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 1972. – Вып.3(19). – С. 60–63.

21. *Плугатарь Ю.В.* Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник Российск. Академии наук. – 2016. – Т.86. – №2. – С. 120–126.

22. *Стрюкова Н.М.* Инвазивные насекомые в республике Крым // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014.– Т.2.– № 6.– С. 119–124.

23. *Ткачук В.К.* Биология кедровой тли и меры борьбы с ней. Вредители и болезни плодовых и декоративных культур Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1982. – Т. 87.– С. 81–88.

24. *Ткачук В.К., Казас А.Н.* Сравнительная повреждаемость сортов инжира в Крыму листоблошкой и моле-листоверткой // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 1988. – Вып. 66. – С. 63–67.

25. *Ткачук В.К.* Основные вредители тамариксов в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1991. – Т.111. – С. 97–103.

26. *Трикоз Н.*Н., *Халилова З.Э.* Самшитовая огневка в Никитском ботаническом саду // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2016. – Т. 142. – С. 69–75.

Статья поступила в редакцию 28.02.2018 г.

Trikoz N.N., Isikov V.P. Seasonal development of the most important pests and pathogens in the Crimean parks // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 111-122.

The data on the seasonal development of the most important pests and pathogens of ornamental woody plants in the parks of the Crimea are presented. The terms of development of 17 specialized and 9 polytrophic species of pests, as well as information on the biology of 16 species of phytopathogenic fungi, are given. The data can be used in planning the protective measures.

Key words: *pests; fungal diseases; parks; trees and bushes; stages of development; biology of pathogens*

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

УДК 634.25:58.056:631.559(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.15

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА НА УРОЖАЙНОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ПЕРСИКА АМБЕРГОЛД И ГОЛДЕН

Анатолий Владимирович Смыков, Юлия Александровна Иващенко, Ольга Степановна Федорова

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: fruit_culture@mail.ru

В Российской Федерации персик активно возделывается в южных регионах и является ведущей промышленной косточковой культурой. В Крыму он занимает площадь 2,6 тыс. га, что составляет 56,0% от общей площади косточковых культур. Урожайность садов персика зависит не только от сортовых

особенностей, но и от почвенно-климатических условий выращивания данной культуры. Глобальные изменения климата привели к снижению продуктивности и ухудшению состояния растений плодовых культур. Целью исследований явилось изучение влияния климатических факторов окружающей среды на формирование урожайности сортов персика. Исследования проводили в течение 2015-2017 гг. в условиях Южного берега Крыма на базе коллекционных насаждений Никитского ботанического сада. Собраны и проанализированы метеорологические данные за многолетний промежуток времени с 1990 по 2017 гг. в период цветения персика и формирования урожайности. Для выявления особенностей связи плодоношения каждого сорта персика с показателями окружающей среды проведен корреляционный анализ. С помощью корреляционного анализа установлена величина и существенность связи урожайности с климатическими факторами окружающей среды для каждого сорта персика.

Ключевые слова: *персик; сорта; климатические факторы; урожайность*

Введение

Климат Южного берега Крыма характеризуется очень мягкой зимой, жарким засушливым летом, большой продолжительностью вегетационного периода и высокими тепловыми ресурсами, позволяющими выращивать все плодовые культуры умеренной зоны без ограничений: персик, алыча, черешня, груша, яблоня и т.д. Плоды персика, обладая лечебно-диетическими свойствами, актуальны во всем мире. В Российской Федерации персик активно возделывается в южных регионах и является ведущей промышленной косточковой культурой. В Крыму он занимает площадь 2,6 тыс. га, что составляет 56,0% от общей площади косточковых культур [4, 8, 9].

По данным Драгавцевой И.А. и других ученых все плодовые культуры для своего нормального развития и плодоношения требуют в определенную фазу онтогенеза соответствующего агроэкологического оптимума, в первую очередь температурного. Глобальное изменение климата привело к существенному изменению основных метеопараметров. Отклонения вызывают несвоевременное наступление сроков фенофаз развития, что влияет на нормальное протекание продукционного процесса и, естественно, урожайность [3].

Цель исследований – на основании многолетних фенологических наблюдений, метеорологических условий и учетов урожайности статистически определить факторы, влияющие на продуктивность интродуцированных сортов персика в условиях Южного берега Крыма.

Объекты и методы исследования

Объекты исследований – интродуцированные сорта персика – Амберголд и Голден. Ниже приведена их краткая помологическая характеристика по классификатору СЭВ рода *Persica* Mill. [7].

Сорт персика Амберголд (рис. 1) выведен в США (Калифорния) в результате скрещивания сеянца (F_2) сорта Red Grand и Royal May. Автор C.F. Zaiger. Цветки колокольчатые. Плоды мелкие и средние (80-120 г), округлой формы. Кожица покрыта бархатистым опушением, с плода не снимается. Основная окраска желтая, покровная – карминово-бордовая размытая, занимающая всю поверхность плода. Мякоть желтая, с антоциановыми прожилками, волокнистая, содержательного вкуса (4,5 балла). Косточка от мякоти не отделяется. Плоды созревают во 2-3 декадах июля.

Сорт персика Голден (рис. 2) выведен в США. Цветки колокольчатые. Плоды средние и очень крупные (до 180 г), округлые и широкоовальные. Основная окраска желтая с мелким размытым мраморовидным румянцем, занимающим до 100% поверхности плода. Мякоть желтая со слабыми антоциановыми прожилками в полости мякоти, волокнистая, достаточно сочная, средней сахаристости и кислотности, содержательного вкуса (4 балла). Косточка от мякоти не отделяется. Плоды созревают во 2-3 декадах июля.

Рис. 1 Плоды сорта персика Амберголд

Рис. 2 Плоды сорта персика Голден

В период с 1990 по 2017 гг. собраны и проанализированы метеорологические данные в период цветения персика и формирования урожайности. В схему анализа включили максимальную и минимальную температуры воздуха (°С), количество осадков в период цветения (мм), количество осадков за май месяц (мм), степень поражения мучнистой росой, курчавостью листьев (в баллах), температуры воздуха летних месяцев в период созревания плодов (°С) и урожайность растений (кг/дер.). Собраны данные по урожайности интродуцированных сортов и их поражаемости курчавостью листьев и мучнистой росой. Относительную влажность, сумму осадков и среднесуточную температуру воздуха в период цветения учитывали за четверо суток до и после даты массового цветения (9 суток).

Фенологические наблюдения, оценку признаков и исследования, связанные с учетом и контролем урожайности интродуцированных сортов персика проводили в соответствии с общепринятыми методиками [1, 5, 6]. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли по Б.А. Доспехову [2] с помощью корреляционного анализа и встроенных функций компьютерной программы «Microsoft Exel 2008» и «STATISTICA 6.0».

Результаты и обсуждение

Таким образом, анализ данных за 26 лет показал, что плодоношение у сортов персика Амберголд и Голден в условиях Южного берега Крыма имело нерегулярный характер. Общий урожай за эти годы составил от 258,8 (Голден) до 271,5 кг (Амберголд) с дерева. С плодоношением более 10 кг у сортов Амберголд и Голден выявлено 12 (44,4%) лет. Отмечены неблагоприятные годы для плодоношения растений: 1990, 1992, 1995, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2004, 2008, 2012, 2013 и 2014 г. В 2001 г. в период цветения температура воздуха не превышала 10°С, что способствовало слабому оплодотворению и завязыванию плодов. В 2004 г. во время цветения (начало апреля) зафиксировали резкое понижение температуры до -5,5°С, что привело к повреждению цветков. В этот год у сорта Амберголд урожай был минимальным и составил 1,3 кг/дер. С 2005 по 2011 гг. отмечали засушливые вегетационные периоды, что также негативно отразилось на плодоношении персика.

Степень закладки генеративных почек и метеорологические условия во время цветения деревьев персика являются одними из важных факторов, влияющих на продуктивность.

За многолетний период начало цветения сорта Амберголд варьировало по годам исследований. Самое раннее начало цветения отмечено в 2002 г. – 14 марта, самое позднее – 26 апреля в 2003 г. Начало цветения в 2-3 декадах марта отмечено в 2002, 2004, 2014, 2015 и 2016 годах, цветение в 1-й декаде апреля – 1993, 1994, 1998, 2000, 2001, 2007, 2008, 2010, 2013, 2017 гг.; во 2- 3 декадах апреля – 1991, 1992, 1995, 2003, 2005, 2006, 2011, 2012 гг. У интродуцированного сорта персика Голден самые ранние сроки начала цветения отмечены в 2002 и 2016 гг. – 22 и 23 марта, поздние – 24 и 26 апреля в 1990, 1991 и 2003 гг.

Разброс даты начала цветения обусловлен сложившимися в данный период климатическими условиям. В 2004 году цветение началось 31 марта. В период цветения с 31 марта по 8 апреля наблюдали понижение температуры до -1,5°С (рис. 3).

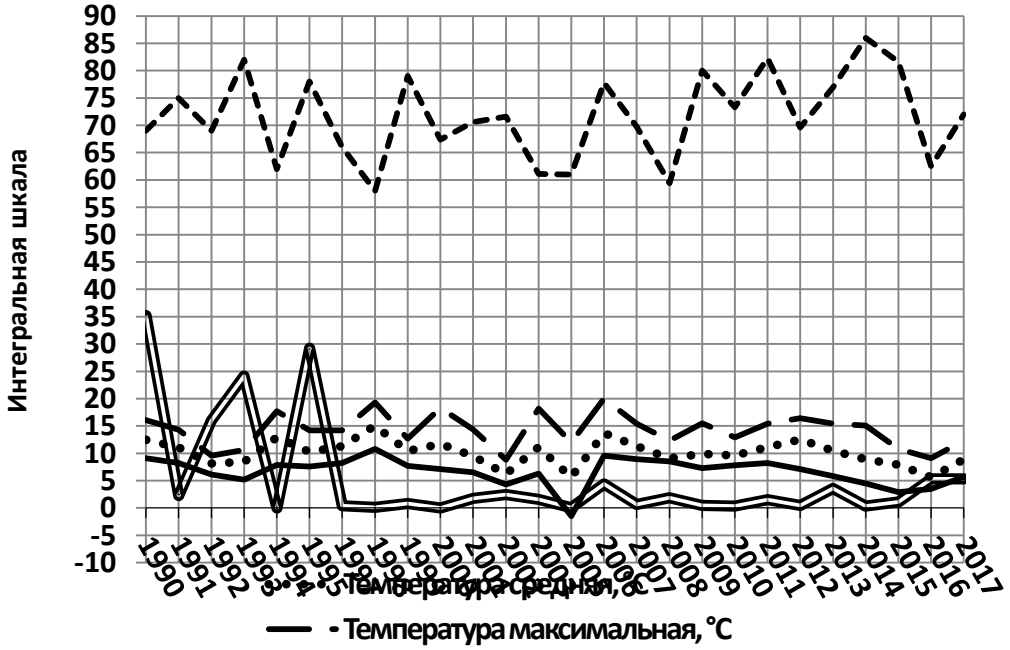


Рис. 3 Метеорологические данные в период цветения интродуцированных сортов персика (конец марта – начало апреля) в условиях Никитского ботанического сада, 1990-2017 гг.

Резкое понижение температуры во время цветения – уникальное явление для Южного берега Крыма, позволяющие объективно оценить адаптивность сорта к климатическим условиям.

Для выявления взаимосвязи плодоношения гибридных форм персика с абиотическими и биотическими стрессорами окружающей среды проведен корреляционный анализ (табл.). Статистически установлена величина и существенность связи урожайности с климатическими параметрами для каждого сорта персика.

Выявлено, что на урожайность сорта Голден значительное влияние оказывает температура воздуха во время цветения (r = 0,56). У данного сорта выявлена отрицательная зависимость между урожайностью и относительной влажностью воздуха в период цветения (r = -0,48) и максимальной (-0,41) температурой воздуха за июль месяц. Снижению урожайности способствовало поражение мучнистой росой (r = -0,52). Наблюдается тенденция влияния суммы осадков в период цветения (r = -0,35) и среднесуточной температуры за июль месяц (-0,33) на продуктивность этого сорта.

Таблица

Корреляционный анализ парных показателей, влияющих на урожайность сортов персика Амберголд и Голден (n=26, P-0,05)

Показатели	Урожайность, кг	
	Амберголд	Голден
Средняя температура воздуха во время цветения (°С)	0,14	0,37
Максимальная температура воздуха во время цветения (°С)	0,20	**0,56**
Минимальная температура воздуха во время цветения (°С)	0,16	0,23
Количество осадков в период цветения (мм)	0,02	-0,35
Относительная влажность воздуха в период цветения (%)	-0,04	**-0,48**
Закладка цветковых почек (балл)	0,30	0,25
Дата массового цветения	0,32	0,37
Поражение мучнистой росой (балл)	-0,13	**-0,52**
Поражение курчавостью листьев (балл)	-0,33	-0,04
Поражение клястероспориозом (балл)	-0,28	-0,24
Среднесуточная температура воздуха за май месяц (°С)	0,10	0,09
Среднесуточная температура воздуха за июнь месяц (°С)	-0,17	-0,20
Количество осадков за май месяц (мм)	-0,26	-0,12
Максимальная температура воздуха за май месяц (°С)	0,15	0,07
Максимальная температура воздуха за июнь месяц (°С)	-0,11	-0,09
Минимальная температура воздуха за май месяц (°С)	-0,31	0,01
Минимальная температура воздуха за июнь месяц (°С)	0,05	-0,17
Среднесуточная температура воздуха за июль месяц (°С)	-0,34	-0,33
Среднесуточная температура воздуха за август месяц (°С)	-0,07	-0,14
Максимальная температура воздуха за июль месяц (°С)	-0,24	**-0,41**
Максимальная температура воздуха за август месяц (°С)	-0,06	-0,06
Минимальная температура воздуха за июль месяц (°С)	-0,22	-0,13

У сорта персика Амберголд существенных корреляционных зависимостей не выявлено. Просматривается незначительная зависимость между закладкой генеративных почек и урожайностью (r = 0,3), а также поражение курчавостью листьев (r = 0,33) и клястероспориозом (r = 0,28). Несущественно урожайность коррелировала с минимальной температурой воздуха в мае (r = -0,31) и среднесуточной температурой воздуха в июле (r = -0,34). Корреляционной зависимости урожайности от суммы осадков в мае не выявлено.

Выводы

С помощью корреляционного анализа установлено, что основными факторами окружающей среды, лимитирующими урожайность растений персика являются метеорологические условия во время цветения, поражаемость грибными болезнями и летние температуры воздуха. Корреляционный анализ показал достоверную

зависимость урожайности сорта персика Голден от температуры воздуха во время цветения (r = 0,56), поражения мучнистой росой (r = -0,52) и максимальной температуры воздуха за июль (r = -0,41). У сорта персика Амберголд зависимость урожайности от других факторов была несущественной. Наблюдалась тенденция к влиянию курчавости листьев (r = 0,33); клястероспориоза (r = 0,28); и среднесуточной температуры воздуха за июль месяц (r = -0,34) на урожайность сортов персика.

Список литературы

1. *Бублик М.О.* Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва – К.: Нора-Друк, 2005. – 288 с.

2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 332 с.

3. *Драгавцева И.А., Ефимова И.Л., Кузнецова А.П., Моренец А.С., Драгавцев В.А.* Эффект взаимодействия «генотип-среда» для плодовых культур в изменяющихся погодных условиях юга России (во времени и в пространстве) // Труды КГАУ, 2017. – № 4 (67). – С. 36-43.

4. *Копылов В.И., Балыкина Е.Б., Береништейн И.Б. и др.* Современное интенсивное плодоводство Крыма. – Симферополь, ИП «АРИАЛ», 2017. – 546 с.

5. Метеорологический бюллетень за 2000-2017 гг. (Агрометеорологическая станция «Никитский сад»).

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – С. 300-350.

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

8. *Смыков А.В., Иващенко Ю.А., Федорова О.С.* Влияние климатических условий Южного берега Крыма на продуктивность интродуцированных сортов персика (*Persica vulgaris* Mill.) // Новые информационные технологии в науке: сб. статей междун. научно-практ. конф. (28 ноября 2016 г.). – Уфа, 2016. – Ч. 4 – С. 64-69.

9. *Смыков А.В., Иващенко Ю.А., Федорова О.С.* Влияние климатических факторов окружающей среды Южного берега Крыма на продуктивность гибридных форм персика // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Вып. 126. – С. 76-82.

Статья поступила в редакцию 10.07.2018 г.

Smykov A.V., Ivashchenko J.A., Fedorova O.S. Influence of climatic conditions of the Southern Coast of the Crimea on yield capacity of introduced peach cultivars Ambergold and Golden // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 122-127.

In Russian Federation peach is cultivated intensively in Southern regions, where it is the most important industrial stone fruit. In the Crimea it covers an area of 2.6 thousand ha, which amounts to 56.0% of the total area of stone fruit crops. Peach yield capacity depends not only on specific cultivar traits, but also on soil and climatic cultivation conditions. Global climate change caused decrease and deterioration in the state of fruit plants. The purpose of researches was to study the influence of climatic environmental factors on the formation of yield capacity of different peach cultivars. The research was conducted in 2015 - 2017 under the conditions of the Southern Coast of the Crimea by using collection plantings of the Nikita Botanical Gardens. Meteorological data during the periods of peach blossom, infestation with leaf curl and powdery mildew over a wide time span from 1990 to 2017, were collected and analyzed. To identify the features of the relationship of fruiting of each peach variety with environmental indicators, a correlation analysis was carried out. With the help of correlation analysis, the amount and substantiality of the connection of yield with climatic factors of the environment for each peach cultivar.

Key words: *peach; cultivars; climatic factors; yield capacity.*

УДК 634.11:631.543:477.75
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.16

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ (MALUS DOMESTIKA BORKH.) ПРИ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ В КРЫМУ

Нина Александровна Бабинцева

Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН
297517 с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым
E-mail: sadovodstvo.koss@mail.ru

В статье изложены результаты исследований влияния плотности посадки на биометрические параметры и активность ростовых процессов деревьев яблони у сортов Бреберн, Джалита, Ренет Симиренко на подвое ЕМ IX. На основании полученных данных установлено, что в четырехлетнем возрасте биометрические параметры крон, суммарный прирост, его структура, формирование листовой поверхности у деревьев яблони на подвое ЕМ IX находится в прямой зависимости от схемы посадки и биологических особенностей сорта. Кроны насаждений изучаемых сортов с более плотным стоянием деревьев (5000 дер./га), осваивают отведенную площадь питания в 1,9 – 2,2 раза интенсивнее в сравнении с разреженными посадками, отмечено разрастание кроны в сторону междурядий.

Ключевые слова: *яблоня; плотность посадки; параметры кроны; листовая поверхность; суммарный прирост*

Введение

Крымский полуостров по своим уникальным природно-экономическим условиям является благоприятным регионом для выращивания плодовой продукции высоких вкусовых качеств. Изменения, которые произошли в социально – экономической сфере, реформирование отношений собственности и переход на рыночные отношения предъявляют новые более жесткие требования как к конечном продукту садоводства, так и к технолого – экономическим условиям его получения.

Интенсификация садоводства предполагает внедрение высокоэффективных интенсивных типов насаждений с учетом рационального использования каждого гектара земли, природно-экологических, материальных и трудовых ресурсов. Использование слаборослых и полукарликовых подвоев, скороплодных сортов, загущенных посадок, позволят значительно увеличить уровень интенсивности, и обеспечить увеличение продуктивности насаждений [5, 6]. Для решения этих задач необходима система мероприятий, направленная на постоянное поддержание динамического равновесия между ростом и плодоношением путем оптимизации светового, водного и питательного режимов, а также сохранения высокой физиологической активности деревьев [1, 7]. Скороплодность, высокая урожайность и товарно-потребительские качества плодов, получаемые в таких садах, гарантируют быстрое возвращение капиталовложений [5, 6]. Для максимального использования потенциальных возможностей плодовых насаждений в расчете на весь период эксплуатации сада устанавливается оптимальное размещение деревьев, учитывающее силу роста подвоя, сорта, формы кроны и уровень агротехники [7].

Цель исследования – определение оптимальной схемы размещения деревьев яблони для закладки интенсивных садов на клоновых подвоях.

Объекты и методы исследования

Опытный сад заложен весной 2013 года на отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС – ННЦ» однолетними саженцами яблони на подвое ЕМ IX. Объектами исследований являлись схемы размещения: 1 вариант – 4 х 1 м (2500 дер./га) – контроль; 2 вариант. – 4 х 1,25 м (2000 дер./га); 3 вариант – 4 х 0,75 м (3333 дер./га); 4 вариант. – 4 х 0,5 м (5000 дер./га). Изучали сорта яблони – Бреберн, Джалита, Ренет Симиренко при формировании кроны по типу стройного веретена. Система содержания почвы в приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – черный пар. Учеты и наблюдения проводили согласно общепринятых программ и методик [3, 4]. Статистическая обработка полученных данных проведена по методике полевого опыта [2].

Результаты и их обсуждение

Анализ силы роста четырехлетних деревьев яблони на подвое ЕМ – IX показал, что из трех сортов, включеннях в опыт, повышенной активностью утолщения штамбов выделялись насаждения сортов Ренет Симиренко и Джалита. Максимальные показатели площади поперечного сечения штамбов отмечены у деревьев сорта Джалита при схеме посадки 4 х 1 м (16,2 см^2) и 4 х 1,25 м – (14,0 см^2). При более плотном размещении деревьев (5000 дер./га) сила роста штамбов уменьшается на 35,2% по сравнению с контролем (2500 дер./га), где площадь поперечного сечения отмечена на уровне – 10,5 см^2. Аналогичная тенденция отмечена в насаждениях сорта Бреберн, у которых площадь поперечного сечения была минимальной и не превышала – 9,2 см^2 (табл.1). В насаждениях сорта Ренет Симиренко показатели площади поперечного сечения штамба изучаемых вариантов на 8,8 (4 х 0,5 м) и 33,3% (4 х 1,25 м) превышали контрольный вариант (10,2 см^2, 4 х 1 м). В 2016 году ежегодный прирост диаметра штамба существенно не отличался, и имел приблизительно одинаковые значения с колебанием 0,2 – 0,5 см^2.

Таблица 1

Показатели активности ростовых процессов в насаждениях яблони в зависимости от плотности посадки. 2016 г. Подвой – ЕМ IX.

Варианты	Плотность посадки, дер./га	Площадь проекции кроны, м^2	Объем кроны, м^3	Площадь поперечного сечения штамбов, см^2	Высота дерева, м	Освоение площади питания , %
1	2	3	4	5	6	7
Джалита						
Iв . – 4 х 1 м (к)	2500	1,1	1,3	16,2	2,4	27,5
II в. – 4 х 1,25 м	2000	1,2	1,4	14,0	2,6	24,0
IIIв. – 4 х 0,75 м	3333	1,0	1,4	11,3	2,4	33,3
IVв. – 4 х 0,5 м	5000	0,9	1,6	10,5	2,8	45,5
НСР $_{05}$		$F_т < F_{05}$	$F_т < F_{05}$	0,8		
Ренет Симиренко						
I в. – 4 х 1 м (к)	2500	1,7	2,2	10,2	2,3	42,5
II в. – 4 х 1,25 м	2000	2,3	3,4	13,6	2,6	46,0
IIIв. – 4 х 0,75 м	3333	1,8	2,7	11,2	2,5	60,0
IVв. – 4 х 0,5 м	5000	1,6	3,4	11,1	2,8	80,0
НСР $_{05}$		0,4	0,5	1,4		
Бреберн						
I в. – 4 х 1 м (к)	2500	1,1	1,3	9,2	2,3	27,5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
II в. – 4 х 1,25 м	2000	1,2	1,3	8,5	2,0	24,0
IIIв. – 4 х 0,75 м	3333	1,0	0,9	6,5	2,0	33,3
IVв. – 4 х 0,5 м	5000	1,2	1,5	9,1	2,4	60,0
НСР $_{05}$		$F_т < F_{05}$	$F_т < F_{05}$	1,0		

Результаты биометрических измерений кроны показывают, что параметры растений изменялись в зависимости от сорта и схемы посадки. Максимальные расчетные показатели площади проекции и объёма кроны деревьев сорта Ренет Симиренко находились в диапазоне 2,3 м^2 – 3,4 м^3 (4 х 1,25 м). Например, у деревьев сорта Бреберн и Джалита параметры кроны при аналогичной схеме посадки варьировали в пределах 1,2 м^2 – 1,4 м^3. Проекция кроны у деревьев Джалиты на 18,2% меньше при загущенной посадке до 5000 дер./га в сравнении с контрольным вариантом (2500 дер./га), а показатели высоты деревьев и объёма кроны больше на 16,6% и 23,1%. Разрастание кроны в сторону междурядий происходило несколько интенсивнее, нежели в сторону ряда. Высота деревьев отмечена на уровне 2,4 – 2,8 м (Джалита, Ренет Симиренко) и 2,0 – 2,4 м (Бреберн). Показатели высоты при густом стоянии растений (4 х 0,5 м) превышают контрольный вариант в 1,2 раза. Причиной вытягивания деревьев в высоту, является недостаточная освещенность загущенных посадок, где растения конкурируют друг с другом за освещенность кроны. Кроны деревьев изучаемых сортов в 1,9 – 2,2 раза эффективнее осваивают отведенную площадь питания при более плотном размещении (4 х 0,5 м), рис. 1. При разреженных схемах посадки насаждения сортов Джалита и Бреберн освоили отведенное им пространство от 27,5 до 33,3%, у Ренета Симиренко от 42,5 до 60,0%.

Рис. 1 Интенсивные насаждения сорта Джалита на подвое ЕМ IX при схеме посадки 4 х 0,5 м. 2018 г.

Величина суммарного прироста побегов в кронах деревьев сорта Джалита составила: от 16,0 м (4 х 1,25 м, 4 х 0,75 м) до 19,7 м (4 х 0,5 м), сорта Бреберн от 8,1 (4 х 0,75 м) до 22,6 м (4 х 0,5 м). Насаждения сорта Ренет Симиренко имели общую длину

побегов в расчете на одно дерево – 35,5 м (4 х 0,5 м); 29,3 – 40,7 м (4 х 1,25 м; 4 х 0,75 м) и 29,9 м в контроле (4 х 1 м). Наибольшая разница по суммарному приросту отмечена между контролем и вариантом со схемой 4х0,5м; общая длина приростов контрольных деревьев в 1,5 раза меньше у Бреберна, в 1,2 раза Джалиты и Ренет Симиренко. Анализ структуры обрастающей древесины показал, что в кронах деревьев сорта Ренет Симиренко и Джалиты ростовые побеги занимают наибольший процент от 78,8 до 88,8%. Доля генеративных образований у этих сортов варьирует в пределах от 11,2 – 13,7% (Ренет Симиренко) до 15,4 – 21,2% (Джалита). Однако, было отмечено, что деревья, имеющие в структуре прироста значительное количество плодовых образований, отличались менее активным развитием ростовых побегов. Это обобщение подтверждается на примере сорта Бреберн. В кроне этого сорта при густоте посадки 3333 дер./га, формируется 36,6% генеративных образований в виде плодовых прутиков и копьец. Ростовые побеги занимали 63,4% в структуре обрастающей древесины. В кронах деревьев к концу вегетационного периода было сформировано плодовых образований в виде кольчаток от 73 (Ренет Симиренко) до 115 штук на дерево (Бреберн, Джалита).

Анализ данных по формированию листовой поверхности показал, что площадь листьев находится в прямой зависимости от побегообразовательной способности сорта, густоты посадки, площади листовой пластинки и длины годичного прироста. Так, увеличение плотности посадки до 5 тыс. дер./га обеспечило наибольшую площадь ассимиляционной поверхности в насаждениях изучаемых сортов, которая составила 23,8 (Ренет Симиренко), 14,2 (Бреберн) и 13,6 тыс. м^2 (Джалита) на 1га. Динамика нарастания площади листовой поверхности при более разреженной посадке (1666 дер./га) уменьшается на 49,1% (Бреберн), на 19,7% (Джалита) и 11,0% (Ренет Симиренко) в сравнении с контролем (табл. 2).

Таблица 2

Структура суммарного прироста деревьев яблони при разной плотности посадки. 2016 г. Год посадки сада – 2013. Подвой – ЕМ IX.

Варианты	Суммарный прирост, м/дер.	Структура суммарного прироста, %			Площадь листовой поверхности	
		ростовые побеги	плодовые прутики	копьеца	м^2/дер.	тыс. м^2/га
Бреберн						
I в. – 4 х 1 м. (к)	14,9	79,4	15,5	5,1	2,1	5,3
II в. – 4 х 1,25 м	10,3	77,4	13,2	9,4	1,3	2,7
III в. – 4 х 0,75 м	8,1	63,4	25,6	11,0	1,6	5,2
IVв. – 4 х 0,5 м	22,7	85,1	9,4	5,5	2,8	14,2
Джалита						
I в. – 4 х 1 м. (к)	16,4	84,6	10,9	4,5	2,4	6,1
II в. – 4 х 1, 25 м	16,0	78,8	15,8	5,4	2,4	4,9
III в. – 4 х 0,75 м	16,0	84,7	10 ,0	5,3	1,8	6,1
IVв. – 4 х 0,5 м	19,7	82,9	12,1	5,0	2,7	13,6
Ренет Симиренко						
I в. – 4 х 1м. (к)	29,9	87,5	7,8	4,7	3,7	9,4
II в. – 4 х 1,25 м	40,7	88,8	7,5	3,7	4,1	8,1
III в. – 4 х 0,75 м	29,3	88,2	8,1	3,7	3,6	11,9
IVв. – 4 х 0,5 м	35,5	86,3	10,3	3,4	4,8	23,8

В процессе формирования листовой поверхности важное значение имеет площадь листовых пластинок ростовых побегов и плодовых образований, как составных единиц прироста. У деревьев сортов Джалита и Ренет Симиренко (4 х 0,5 м), отмечена наибольшая площадь одного листа, которая составила у ростовых побегов – 27,4 см^2, плодовых прутиков – 19,7 см^2, копьец – 15,8 см^2, кольчаток – 11,9 см^2, и 21,8; 17,0; 17,9 и 12,2 см^2, соответственно сортам**,** что говорит о хорошем физиологическом состоянии растений. У этих двух сортов средняя длина ростовых побегов, прутиков и копьец была практически на одном уровне: 62,2 см^2; 20,4 см^2 и 10,4 см^2. Облиственность кроны составляет 0,12 (ростовых побегов); 0,12 (плодовых прутиков); 0,18 (копьец) и 0,007 м^2 (кольчаток). Очень слабо шло наращивание ассимиляционной поверхности у деревьев сорта Бреберн. Например, площадь одного листа у этого сорта была меньше по сравнению с сортом Джалита: в 1,7 раза у ростовых побегов (16,5 см^2), в 1,5 раза у плодовых прутиков (13,1 см^2), в 1,2 раза у копьец и кольчаток (13,1 – 9,5 см^2), и в 1,3 раза меньше показатели облиственности кроны.

Выводы

На основании полученных результатов установлено, что в четырехлетнем возрасте биометрические параметры крон, суммарный прирост и его структура, а также формирование листовой поверхности у деревьев яблони на подвое ЕМ IX находится в прямой зависимости от схемы посадки и биологических особенностей сорта. Кроны насаждений изучаемых сортов с более плотным стоянием деревьев (5000 дер./га), осваивают отведенную площадь питания в 1,9 – 2,2 раза интенсивнее в сравнении с разреженными посадками, отмечено разрастание кроны в сторону междурядий.

Список литературы

1. *Бабинцева Н.А*. Особенности роста и плодоношения яблони в разных сорто – подвойных сочетаниях в Крыму // Садівництво. – К.: Нора – Прінт, – 1999. – Вип. 49. – С. 26 – 31.

2. *Доспехов Б.А.* Методика полевых опытов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под. общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под. ред. Г.А. Лобанова. – ВНИИС. – Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1973. – 496 с.

5. *Рябцева Т.В., Костюченко Т.М., Капичникова Н.Г*. Продуктивность и экономическая эффективность садовых конструкций яблони различной плотности // Бел. НИИ плодоводства. – 2006. – Т. XVIII. – Ч. 2. – С. 235 – 245.

6. *Словински А., Садовски А., Петренек А*. Рост и плодоношение двух сортов при разной плотности посадки и экономическая эффективность высокоплотного насаждения // Бел НИИ плодоводства. – 2002. – Т. XIV. – С. 120 –127.

7. *Танкевич Л.Б.* Технологические аспекты создания высокопродуктивных насаждений яблони в Крыму // Садівництво. – 2004. – Вип.55. – С. 201–208.

Статья поступила в редакцию 19.07.2018 г.

Babintseva N.A. Features of growth and development of apple trees (Malus domestika Borkh.) with a high density of planting in the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 128-133.

The article contains the results of studies of the influence of the planting density on the biometric parameters and activity of apple tree growth processes in Brebern, Djalita, Renet Simirenko cultivars on the

stock of EM IX. On the basis of the data obtained, it was established that at the age of four the biometric parameters of crowns, the total increment, its structure, the formation of the leaf surface in apple trees on the stock of EM IX directly depends on the planting pattern and the biological characteristics of the cultivar. Crowns of plantings of the studied cultivars with a denser stand of trees (5000 tree/ha), mastered the allocated feeding area 1.9 – 2.2 times more intensively compared with sparse plantings, the sprouting of the crown towards the interrow spacing was noted.

Key words: *apple tree; planting density; crown parameters; leaf surface; total increment*

УДК 634.662:581.47
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.17

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЗИЗИФУСА

Сергей Юрьевич Хохлов, Евгения Сергеевна Панюшкина, Владимир Анатольевич Мельников

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: ocean-10@mail.ru

В представленной статье рассмотрены основные методы оценки показателей качества плодов зизифуса, произрастающие в коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада. Собраны и проанализированы помологические данные плодов: размер, форма, окраска, вкус мякоти.

Ключевые слова*: сорт; зизифус; оценка качества плодов; помология*

Введение

Результатом развития цивилизации является снижение потребления натуральных продуктов питания и увеличение доли подвергнутых кулинарной обработке, расширение применения пищевых добавок, загрязнение продуктов потенциально опасными соединениями. Недостаток в структуре питания плодов, овощей и ягод, неравномерное их поступление в течение года приводит к дефициту витаминов, микроэлементов и других БАВ. Для России вопросы обеспечения населения плодово-ягодной продукцией весьма актуальны, так как большая часть территории страны не имеет благоприятных условий для их выращивания. В этом плане значительный интерес представляет Республика Крым, где в сельскохозяйственном производстве используется большой ассортимент плодово-ягодных и субтропических культур.

В отдельную группу плодовых культур, успешное возделывание которых возможно исключительно в специфических условиях южных регионов России, входят цитрусовые (мандарин, апельсин, лимон, грейпфрут, цитрон, лайм, кумкват) и субтропические породы – гранат, хурма, зизифус, маслина, фейхоа, инжир, киви.

Субтропические плодовые культуры имеют ряд биологических особенностей, определяющих специфику агротехнических приемов их возделывания, что стало основой для выделения отдельной отрасли сельскохозяйственного производства РФ – субтропическое плодоводство.

Природные условия Крыма весьма благоприятны для произрастания многих плодовых субтропических культур, в том числе и для зизифуса. Зизифус обыкновенный, или унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.) – перспективная культура для выращивания не только в Крыму, но и в ряде областей южного региона России. В Никитский ботанический сад зизифус впервые был завезен в 1953 году из Китая. Плоды зизифуса обладают высокими пищевыми и диетическими свойствами, они

богаты сахарами, витаминами, микроэлементами и другими биологически активными соединениями. Стоит отметить, что не только плоды, но и другие части растений зизифуса – листья, цветки, побеги обладают лечебными свойствами, что делает данную культуру особенно ценной. Зизифус сравнительно нетребователен к условиям произрастания, а его отличительная особенность – высокая и регулярная урожайность плодов [1, 7].

Цель работы: оценка показателей качества плодов 7 сортов зизифуса селекции Никитского ботанического сада и анализ полученных данных.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в почвенно-климатических условиях Южного берега Крыма на базе коллекционных насаждений зизифуса Никитского ботанического сада. Объектами служили 7 интродуцированных сортов этой культуры (Я-цзао, Та-ян-цзао, Лан-цза-цзао, У-син-хун, Да-бай-цзао, Сио-бай-цзао, Жу-тао-цзао).

Сортоизучение проводилось по методике, разработанной в Никитском ботаническом саду и методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Унаби (*Ziziphus sativa Gaertn*.) (далее методика ООС) [3, 4].

Результаты исследования

Одним из важнейших показателей в хозяйственной оценке сорта являются его товарно-помологические качества. Плоды оцениваются в соответствии с методикой ООС, учитывается величина, окраска и форма плодов, консистенция мякоти и вкуса. Все наблюдения на отличимость и стабильность осуществляется на 10 растениях или их частях, взятых с каждого из этих растений. Для определения однородности используют популяционный стандарт 1% при доверительной вероятности 95%. Из 10 растений допускается присутствие одного нетипичного растения. Помологическую оценку выполняются вовремя наступления потребительской зрелости. Определение окраски плодов и частей растения проводят в специальном помещении при искусственном дневном свете или в середине дня в комнате без доступа прямого солнечного света. Величину плодов находят методом отбора, из средней пробы (3–5 кг.). Для определения величин длины и диаметра плодов отбирается средняя проба (25 шт.), каждый из них замеряют. Затем после взвешивания вычисляют средний вес одного плода [2, 5, 6].

Многолетние помологические наблюдения и анализ этих данных позволили сгруппировать сорта в 4 группы, представленные в коллекции, по таким основным признакам: размер плода, форма плода, окраска плода и вкус мякоти.

- Размер плода. Плоды зизифуса сильно варьируют по величине и весу не только у разных сортов, но и в пределах одного дерева, что объясняется растянутым сроком цветения растений и образования плодов. Их одномерность можно определять глазомерно (одномерные, средней одномерности или неодномерные). Для более точной характеристики одномерности, плоды сортируются на мелкие, средние и крупные. К мелкоплодным сортам зизифуса со средней массой плода от 3 до 5 г, относят такие как Суан-цзао, Я-цзао; среднеплодные сорта имеют массу плода от 5 до 10 гр. (Да-бай-цзао, Сио-бай-цзао); крупноплодные - со средней массой плодов более 10 гр. (Та-ян-цзао, Жу-тау-цзао, У-син-хун).
- Форма плодов. Формирование в основном зависит от биологических особенностей сорта и типа побегов. Плоды, которые развиваются на плодоносных многолетних побегах, обычно крупнее и имеют более характерную для сорта форму, чем плоды на приросте текущего года. Они подразделяются на узкоэллиптические, эллиптические (Я-цзао, Да-бай-цзао), округлые (Сио-бай-цзао, Суан-цзао), сплюснутые,

яйцевидные (У-син-хун, Жу-тау-цзао), широкояйцевидные, обратнояйцевидные, грушевидные (Та-ян-цзао). Вершина плода - заостренная, тупая, округлая, срезанная, выемчатая.

- Окраска плода. При созревании плоды приобретает окраску - коричневую (У-син-хун), темно-коричневую (Жу-тау-цзао, Я-цзао) и красно-коричневую (Да-бай-цзао, Сио-бай-цзао, Та-ян-цзао). Кожица, как правило, бывает плотная, гладкая, блестящая, средней толщины или тонкая. Мякоть плодов белая, бело-желтого, бело-зеленого цвета, по консистенции мучнистая, рыхлая, суховатая или средней плотности и сочности, слегка хрустящая.
- Вкус мякоти. Мякоть плодов зизифуса бывает: сладкая (Жу-тау-цзао, Та-ян-цзао, У-син-хун, Я-цзао); кисловато-сладкая; кисло-сладкая (Суан-цзао, Да-бай-цзао); кислая; сладко-кислая (Сио-бай-цзао); сладковато-кислая. Оценка вкуса и качества проводится во время дегустации в момент наступления их оптимальной зрелости. По вкусовым качествам сорта делят на десертные (употребляющиеся в свежем виде), консервные (пригодные для различных видов переработки) – Жу-тау-цзао, Та-ян-цзао и универсальные - У-син-хун, Да-бай-цзао. (табл.1)

Таблица 1

Помологическая оценка сортов зизифуса интродукции НБС – ННЦ

№ п/п	Сорт	Характеристика плодов			
		размер	форма	окраска кожицы	вкус
1	Да-бай-цзао	средний	эллиптическая	красно-коричневая	сладкий с небольшой кислотой
2	Жу-тау-цзао	крупный	яйцевидная	темно-коричневая	сладкий
3	Сио-бай-цзао	средний	округлая	красно-коричневая	сладко-кислый
4	Суан-цзао	мелкий	округлая	коричневая	кисло-сладкий
5	Та-ян-цзао	крупный	грушевидная	красно-коричневая	сладкий
6	У-син-хун	крупный	яйцевидная	коричневая	сладкий
7	Я-цзао	мелкий	эллиптическая	темно-коричневая	сладкий

Плоды зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) уникальны. Современные исследования плодов зизифуса, в том числе и в Никитском ботаническом саду, показали высокое содержание в них фруктовых сахаров, крахмала, пектиновых веществ, растительных белков, жиров, минеральных веществ и микроэлементов. Оценка показатели качества обуславливает перспективность расширения площадей под насаждения этой культуры. Успех возделывания во многом зависит от правильного выбора участков с подходящими почвенно–климатическими условиями, подбора сортимента и соблюдения всех агротехнических приемов по уходу за растениями.

Слабая сохраняемость плодов зизифуса ограничивает период их потребления, в то время как для полноценного питания требуется круглогодичное непрерывное поступление свежих плодов потребителю. Основными методами, обеспечивающими продолжительность периода потребления скоропортящейся плодово-ягодной продукции, являются замораживание, сушка, тепловая стерилизация, химическая стерилизация, хранение в контролируемой атмосфере и другое. Однако не все перечисленные методы хранения и переработки обеспечивают оптимальное решение проблемы продления периода потребления.

Выводы

Таким образом, помологическая оценка показателей качества плодов зизифуса и анализ полученных данных позволил объединить их в группы. Для объединения были использованы признаки, которые незначительно меняются в пределах сорта, а их изменения равномерно распределены в пределах коллекции.

Список литературы

1. *Важов В.И.* Агроклиматическое районирование Крыма // Почвенно-климатические ресурсы Крыма и рациональное размещение плодовых культур. – 1977. – Т. 71. – С. 92-120.

2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 332 с.

3. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность Унаби (*Ziziphus sativa* Gaertn.) RTG/1135/1 от 07.06.2017г – 9с.http://www.gossort.com

4. Методические указания по первичному сортоизучению зизифуса – Ялта, 1976. – 41 с.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ Под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 494 с.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 608 с.

7. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2012. – 303 с.

Статья поступила в редакцию 01.03.2018 г.

Khokhlov S.U., Panyushkina E.S., Melnikov V.A. Evaluation of qualitative indicators for zizyphus fruits // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 133-136.

The main methods for evaluation of zizyphus fruits quality have been given in the article. The pomological peculiarities 7 zizyphus varieties have been studied. The expediency of their grouping has been justified.

Key words: *variety; zizyphus; evaluation of fruits quality; pomology*

УДК 634.63:58.056:581.1
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.18

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛИНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ (OLEA EUROPAEA L.)

Лидия Филипповна Мязина, **Татьяна Борисовна Губанова**

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: gubanova-65@list.ru

В работе представлены многолетние данные по урожайности сорта маслины Колхозница и их взаимосвязь с различными климатическими факторами (1991-2007 гг.). Установлено, что положительное влияние на урожайность маслины оказывает продолжительность солнечного сияния, а отрицательное - количество осадков в период цветения. Высокий уровень водного дефицита в течение холодного периода способствует снижению степени морозостойкости маслины европейской, что может стать причиной нарушения побегообразования и формирования урожая.

Ключевые слова: *маслина; урожайность; погодные условия; взаимосвязь; морозостойкость; водный дефицит*

Введение

Одной из самых долговечных и древних, среди вечнозелёных субтропических плодовых культур, является маслина европейская (*Olea europaea* L.). Примером тому является тысячелетнее дерево маслины, растущее в Никитском ботаническом саду [3]. Несмотря на то, что Южного берега Крыма (ЮБК) является северной границей ареала распространения маслины, прибрежная полоса ЮБК обеспечивает нормальные условия для возделывания данной культуры [1]. Нами были продолжены исследования, направленные на изучение влияния различных климатических факторов на субтропические культуры. Для вечнозелёной субтропической культуры фейхоа, у форм с поздним сроком цветения, была выявлена зависимость урожайности от влажности воздуха и количества осадков в период цветения [15].

Существующие в настоящее время сорта маслины для успешного роста и плодоношения требуют тёплого субтропического климата с суммой активных температур (выше +10 ºС) не менее 3500 °С. Цветочные почки распускаются, когда средняя суточная температура повысится до + 20-22 °С. Продолжительность цветения одного цветка 3-4 дня, всей кисти 4-6 дней, а продолжительность цветения всего дерева не более 8-10 дней. Цветки маслины нормально обоеполые, но неблагоприятные внешние условия могут вызвать изменения в формировании генеративных органов. Наряду с нормально развитыми обоеполыми цветками в соцветиях развиваются и дефективные – с редуцированным в различной степени пестиком или с дегенерирующими пыльниками и пыльцой. Процент дефективных цветков варьирует по годам и зависит от биологических особенностей сорта и агротехнических условий в период формирования генеративных органов. С момента завязывания и до начала формирования косточки, рост плодов происходит очень энергично. Затем наступает период относительного покоя в течение 10 -12 дней. Интенсивность роста плодов зависит от сортовых особенностей. У крупноплодных сортов наблюдается три периода интенсивного роста плодов, у мелкоплодных сортов один – два. Повышает количество и качество урожая перекрёстное опыление, обеспечивающее высокий процент полезной завязи. Завязывает маслина всего 2-4 % плодов от общего количества цветков. При самоопылении увеличивается количество партенокарпных плодов. Партенокарпия проявляется сильнее и в годы с неблагоприятными погодными условиями. Создание оптимальных условий в начальных периодах формирования плодов маслины обеспечивает нормальную продуктивность деревьев [12].

В результате многолетних наблюдений и анализа литературных данных выявлено, что одним из основных факторов, влияющих на урожайность маслины в наших условиях, является соблюдение агротехники: обработка почвы, внесение удобрений, обработка растений от вредителей и болезней, регулярные поливы и ежегодная обрезка. То есть, необходимо ежегодно создавать условия для нормального роста новых побегов, на которых закладывается урожай будущего года. При хорошем уходе в кроне вырастает достаточное количество плодовых побегов длиной до 25 см и более, которые несут от 10 до 20 и более соцветий. Чем лучше уход, тем больше образуется кистей на побеге и тем выше будет урожай [13].

Однако, на формирование урожая в той или иной степени могу влиять и погодные условия в период цветения и оплодотворения [11]. В сухую жаркую погоду сокращается период цветения, опыление бывает неполным, тем самым снижая урожай. «Вредно отражаются на опылении дожди, если они выпадают во время цветения. Дождями пыльца смывается с цветков, и оплодотворения не происходит» [10, с.9].

Целью работы являлось определение влияния некоторых факторов окружающей среды на урожайность маслины европейской и ее морозостойкость.

Объекты и методы исследования

Для изучения влияния погодных условий на урожайность был взят местный сорт маслины Колхозница (синоним Масличный). Сорт практически самоплодный, высокоурожайный, крупноплодный, средняя масса плода 3,85 г, высота 2,4 см, ширина 1,4 см. Толщина мякоти 0,6 см, выход масла 41%, соотношение мякоти и косточки 78 : 22. Средний урожай 10 кг, максимальный 18 кг/дер. Наиболее ранняя дата массового цветения – 3 июня, поздняя - 29 июня, средняя многолетняя дата массового цветения 16 июня, начало пигментации плодов - 5 октября, массовая пигментация - 17 октября, созревание раннее - в конце октября. [12].

Наблюдения проводились по общепринятым методикам [7,11].

Среди абиотических факторов были выделены следующие: среднесуточная температура воздуха, количество осадков, относительная влажность воздуха, число часов солнечного сияния, также сумма температур воздуха выше 15 °С, 20 °С, 22 °С. Все факторы учитывались в период массового цветения наблюдаемого сорта маслины. Использованы метеорологические данные агрометеостанции «Никитский сад» и многолетние данные фенологических наблюдений. Для измерения тесноты связи урожайности с отобранными абиотическими факторами расчитывали коэффициент парной корреляции между каждым фактором и урожайностью [8]. Годы изучения 1991 - 2007. Корреляционный анализ осуществляли с помощью програмного приложения Microsoft Office Excel 7.0.

Для исследований взаимосвязи водного дефицита тканей листа и потенциальной морозостойкости были выбраны генотипы маслины европейской с различной низкотемпературной устойчивостью: морозостойкий сорт Никитская, относительно неустойчивый сорт Раццо, и слабоморозостойкий подвид *O. europaea subsp. cuspidata* (Wall ex G. Don) Cif.). Реальный водный дефицит определяли с учетом рекомендаций М.Д. Кушниренко и др., [6]. Визуальную оценку морозных повреждений проводили в периоды значительного понижения температуры воздуха. Опыты по искусственному промораживанию однолетних побегов осуществляли в течение холодного периода на ЮБК (ноябрь-март) с использованием климатической камеры («Votsch VT 4004», Германия) при температурах от −5 °С до −14 °С. Градиент изменения температуры в камере составлял 2 °С в час [4].

Результаты и их обсуждение

В условиях Южного берега Крыма сроки вегетации маслины сорта Колхозница варьировали по годам. За годы исследований самое раннее начало фазы цветения маслины нами отмечено 10 - 11 июня, позднее – 29 июня. Конец фазы цветения 20 июня - ранний срок и 8 июля – поздний срок. Среднесуточная температура в эти годы была различной и колебалась от +18,2 °С (в 1994 году) до +24,9 °С (в 2006 году) и в среднем за годы наблюдений составила +21,2 °С. Средняя влажность воздуха колебалась в пределах 46 – 78 % и составляла в среднем 62 % за период изучения. Количество выпавших осадков также варьировало по годам. Самым сухим период цветения маслины был в 2006 год, когда выпало всего 0,5 мм осадков. Самым влажным период цветения был в 2002, во время цветения выпало 30,3мм осадков. Урожай в 2002 году у данного сорта отсутствовал (табл.1).

Таблица 1

Погодные условия и урожайность сорта Колхозница за период изучения (1991-2007 гг.)

Годы наблюдений	Период цветения	Ср. суточная температура воздуха t ^{0}, C	Влажность воздуха, %	Сумма осадков, мм	Сумма температур воздуха			Кол-во часов солнечного сияния, час.	Урожайность кг/дер.
					выше 15 ^{0} C	выше 20 ^{0} C	выше 22 ^{0} C		
1991	27.VI - 03.VII	21,3	78	16,1	58,0	23,0	11,8	89,9	6
1992	29. VI - 08.VII	20,5	74	20,5	46,9	5,2	0,6	84,8	2
1993	29. VI - 02.VII	19,2	62	2,6	7,6	0	0	107,1	5
1994	10-20.VI	18,2	67	0,9	32,8	0	0	99,3	4
1995	11-20. VI	22,1	70	5,6	71,0	22,1	9,1	107,2	6
1996	11-20. VI	19,8	51	6,3	47,9	7,8	1,1	105,5	5
1997	20-30. VI	22,6	65	4,3	75,5	25,5	9,7	103,0	8
1998	15-25. VI	23,4	70	21,3	67,14	17,3	7,9	76,3	7
1999	15-25. VI	23,4	46	21,3	85,8	32,2	14,0	117,9	5
2000	20-30. VI	19,1	58	3,0	41,8	3,4	0	125,0	10
2001	20-30. VI	19,9	64	6,5	49,2	3,5	0	116,7	16
2002	10-20. VI	21,1	59	30,3	66,2	13,2	0	85,2	0
2003	20-30. VI	20,0	57	14,6	54,7	4,1	14,6	101,3	12
2004	20-30. VI	21,3	66	22,3	69,9	15,8	2.4	89,8	10
2005	11-20. VI	19,9	60	7,2	49,4	7,7	0,3	79,0	9
2006	20-30. VI	24,9	59	0,5	104,8	49,5	29,0	106,1	6
2007	11-20. VI	24,0	49	9,2	90,4	40,4	20,4	112,7	6

С целью выявления тесноты связи урожайности сорта маслины Колхозница с факторами внешней среды, проводили корреляционный анализ (табл. 2). По результатам анализа, у сорта Колхозница наблюдается очень слабая положительная корреляция между урожайностью и среднесуточной температурой воздуха и средняя положительная связь урожайности с продолжительностью солнечного сияния. Выявлена слабая отрицательная связь между урожайностью и среднесуточной влажностью воздуха и средняя отрицательная связь между урожайностью и суммой осадков в период цветения.

Таблица 2

Корреляционный анализ урожайности маслины сорта Колхозница

№	Факторы, влияющие на урожайность	Коэффициент корреляции (n =15)	Корреляционная связь
1	Среднесуточная температура воздуха в период цветения	+ 0,08	Очень слабая положительная
2	Среднесуточная влажность воздуха в период цветения	- 0,24	Слабая отрицательна
3	Сумма осадков в период цветения	- 0,42	Средняя отрицательная
4	Продолжительность солнечного сияния в период цветения	+ 0,42	Средняя положительная
5	Сумма температур воздуха выше 15°С в период цветения	-0,04	Очень слабая отрицательная
6	Сумма температур воздуха выше 20°С в период цветения	-0,17	Слабая отрицательная
7	Сумма температур воздуха выше 22°С в период цветения	0,033	Очень слабая положительная

Отмечена очень слабая отрицательная корреляция между урожайностью и среднесуточной суммой температур воздуха выше +15 °С. Слабая отрицательная связь между среднесуточной суммой температур воздуха выше +20 °С и очень слабая положительная связь урожайности со среднесуточной суммой температур выше +22 °С в период цветения. В период цветения среднее отрицательное влияние на урожайность могут оказывать осадки и среднее положительное влияние - продолжительность солнечного сияния.

Поскольку у маслины урожай закладывается на побегах текущего года, погодные условия предшествующего холодного периода могут негативно отразиться на побегообразовании, и как следствие - на плодоношении. В связи с этим, нами был проведен анализ водного дефицита тканей листа у сортов с различной степенью морозостойкости. Установлено, что погодные условия холодного периода 2015-2016 гг, способствовали развитию достаточно высокого водного дефицита у всех изучаемых генотипов маслины. В частности, незначительное количество осадков в ноябре-декабре 2016 г. стало причиной увеличения уровня водного дефицита у слабоморозостойкого подвида *O. europaea subsp. cuspidata* до 22-24 %, а у сорта Никитская с высокой степенью морозостойкости, в это же время, недостаток влаги в листьях составил около 13-15 %. В дальнейшем водный дефицит возрастал у всех сортообразцов, а у слабоустойчивого подвида *O. europaea subsp. cuspidata* достиг 24 % к моменту понижения температуры воздуха до значений опасных для субтропических культур. Анализ морозных повреждений, наблюдавшихся в первой декаде января 2016 г., показал, что при температуре воздуха -7,9 °С, (соответствующей начальным повреждающим температурам) степень обмерзания листьев, а в отдельных случаях – побегов и апикальных почек, соответствовала действию температур близких к критическим [2]. Причина снижения морозостойкости, в данном случае, заключалась в высоком уровне водного дефицита и длительности действия отрицательных температур (более 6 часов) при низкой влажности воздуха (29 %).

Холодный период 2016-2017 гг., был менее засушливым (количество осадков в ноябре составляло 85 % от нормы, а влажность почвы находилась в пределах 76-67 % НВ). В результате таких погодных условий водный дефицит в тканях листьев маслины был значительно ниже и находился в пределах 6-19 %. Тем не менее, в условно оптимальных (по степени вагообеспеченности) условиях зимы 2016-2017 гг., различия в уровне водного дефицита у изучаемых генотипов маслины, с разной степенью морозостойкости, оставались существенными. Сопоставление результатов оценки водного статуса листьев маслины со степенью ее потенциальной морозостойкости позволило сделать вывод о негативном влиянии водного дефицита на зимостойкость (рис.).

Следует отметить, что даже в условиях значительного недостатка водоснабжения, водный дефицит у морозостойкого сорта Никитская значительно ниже, чем у слабоустойчивого подвида *O. europaea subsp. cuspidata*, что вероятно обусловлено более высокими значениями водоудерживающих сил у устойчивых к отрицательным температурам сортов и, соответственно, позволяет им сохранять относительно стабильный водный статус. Сорт Раццо, характеризующийся невысокой морозостойкостью, по этому показателю приближается к высокоустойчивому сорту Никитская.

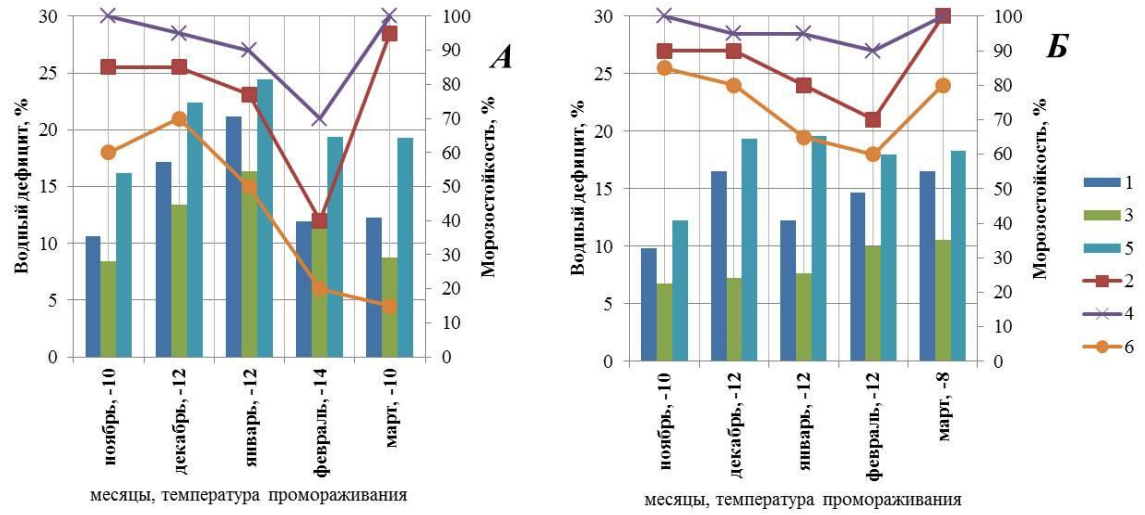


Рис. Измения уровня водного дефицита и потенциальной морозостойкости у сортообразцов маслины европейской в течении холодных периодов 2015-2016 (А) и 2016-2017 (Б) гг. Условные обозначения: Водный дефицит: 1 – сорт Раццо, 3 - сорт Никитская, 5 – подвид *O. europaea subsp. cuspidata;* Морозостойкость*: 2-* сорт Раццо, 4 - сорт Никитская, 6 - подвид *O. europaea*

Отрицательное действие водного дефицита на реализацию потенциальной морозостойкости в определенных погодных условиях подтверждают модельные эксперименты по имитации влияния избыточного увлажнения на криорезистентность маслины европейской. Установлено, что высокий уровень водного дефицита, так же, как и чрезмерная оводненность тканей, отрицательно сказываются на устойчивости маслины европейской к действию отрицательных тмператур. Вероятно, это связано с тем, что относительно низкая способность к гидратации тканей у морозостойких сортов благоприятствует связыванию вновь поступившего количества воды и тем самым предотвращает развитие морозных повреждений [9].

Выводы

1. Из установленных факторов наибольшее положительное влияние на урожайность данного сорта маслины оказывает продолжительность солнечного сияния и отрицательное - количество осадков в период цветения.

2. Повышение температуры воздуха в период цветения не оказывают существенного влияния на продуктивность данного сорта маслины.

3. Негативное влияние на реализацию потенциальной морозостойкости в неблагоприятных погодных условиях холодного периода оказывает высокий водный дефицит тканей листа маслины европейской, что в свою очередь может стать причиной нарушения побегообразования и формирования урожая.

4. Снижение уровня водного дефицита, особенно в начале холодного периода, может способствовать успешной реализации потенциальной морозостойкости в условиях зимней засухи.

Список литературы

1. *Антюфеев В.В.* Агроклиматический потенциал субтропического садоводства в Крыму // Известия Оренбургского Государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (54). – С. 185-188.

2. *Губанова Т.Б., Браилко В.А., Палий А.Е.* Морозостойкость некоторых вечнозеленых видов семейств Oleaceae и Caprifoliaceae на Южном берегу Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Вып. 125. – С. 103-108.

3. Деревья и кустарники // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1948.– Т. 22. Вып. 3-4. – 212 с.

4. *Елманова Т.С.* Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных культур. – Ялта,1976. – 23 с.

5. *Казас А.Н., Литвинова Т.В., Мязина Л.Ф.* и др. Субтропические и орехоплодные культуры: научно-справочное издание. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2012. – 304 с.

6. *Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В.* Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. – Кишинёв: Штиинца, 1976. – 21 с.

7. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – Москва: Высшая школа, 1990. – 293 с.

8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

9. *Палий А.Е., Гребенникова О.А., Губанова Т.Б., Палий И.Н.* Изменение физиолого-биохимических параметров у некоторых сортов *Olea europaea* с различной морозоустойчивостью // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2016. – Вып. 121. – С. 32-39.

10. *Ржевкин А.А.* Культура маслины в СССР. Издательство Министерства сельского хозяйства СССР. Москва, 1947. – 63 с.

11. *Шолохова В.А., Доманская Э.Н.* Морфофизиологическое изучение генеративных органов маслины (*Olea europaea* L.) // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1971. – Т. LII. – С. 55-66.

12. *Шолохова В.А., Черкасова К.Д.* Итоги сортоизучения маслины на Южном берегу Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1970. – Т. XLVII. – С.107-138.

13. *Шолохова В.А.* Первичное сортоизучение маслины. – Ялта, 1973. – 31 с.

14. *Шолохова В.А.* Рекомендации по закладке промышленных насаждений маслины и уход за ними. – Москва: Колос, 1984. – 38 с.

15. *Шишкина Е.Л.* Влияние климатических факторов на урожайность фейхоа (*Acca sellowiana* Burret) в период цветения // Материалы Междунар. науч. конф. посвященной 90-летию Ботанического сада Южного федерального университета. (17-21 октября). – Ростов на Дону-Таганрог, 2017. – С. 281-282.

16. *Ядров А.А., Синько Л.Т., Казас А.Н., Шолохова В.А.* Орехоплодные и субтропические плодовые культуры. – Симферополь: Таврия, 1990. – С. 69-93.

Статья поступила в редакцию 22.05.2018 г.

Myazina L.F., Gubanova T.B. The effect of some climatic factors on European olive (*Olea europaea* L.) crop yield // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 136-142.

Long-standing data on the crop yield of the olive cultivar Kolkhoznitsa and its correlation with various climatic factors (1991-2007) are presented in the article. It was revealed that the sunshine duration exerted a positive effect on the olive crop yield while the amount of precipitation during the flowering period had a negative influence. A high level of water deficit during the cold period supported a decrease in the frost resistance degree of the European olive that possibly led to the abnormalities in shoot and crop formation.

Key words: *olive; yield; weather conditions; correlation; frost resistance; water deficit*

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 581.55
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.19

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВАЛЕНТНОСТИ СКАЛЬНОДУБОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ГОРНОМ КРЫМУ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ

Юрий Владимирович Плугатарь, Владислав Вячеславович Корженевский, Владимир Владимирович Папельбу

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: serb_84@mail.ru

Проанализированы экологические особенности лесообразующих видов растений скальнодубовых фитоценозов в Горном Крыму. Выявлена их принадлежность к определенной фракции экологической валентности по тринадцати экологическим факторам на тренде рекреации. Определен индекс толерантности растений по отношению к почвенным и климатическим показателям. Изучение экологических позиций видов по шкалам позволяет установить ограничивающие их распространение абиотические факторы.

Ключевые слова: *экологические шкалы; экологическая валентность; индекс толерантности*

Введение

Особое значение лесных фитоценозов как объектов для понимания функциональной организации растительного покрова состоит в том, что биологические особенности градиентов факторов-условий и факторов среды определяют структуру и динамику фитоценозов в целом. На сегодняшний день, для экологической оценки сообществ чаще всего применяют фитоиндикационный подход, опирающийся на оценку экологических параметров местообитаний по произрастающим на нём видам растений, где в качестве индикаторов выступают растительные сообщества, группировки видов или другие ценотические единицы. Этот подход является распространённым в современных геоботанических и экологических исследованиях [2, 4-6].

Фитоиндикация включает следующие позиции синэкологического подхода: виды со сходным распределением вдоль градиентов факторов среды, но разными пределами толерантности и оптимумами составляет экологическое пространство, общее для всех видов. Таким образом, в пределах фитоценоза можно говорить об экологических нишах особей, которые составляют местообитание данных видов; комбинация видов может характеризовать местообитание по ряду важнейших абиотических факторов [5].

Цель работы заключалась в выявлении экологического пространства эдификаторов и ассектаторов скальнодубовых фитоценозов Горного Крыма в преобладающих лесорастительных условиях на тренде рекреационных нагрузок [7], определении потенциальной экологической валентности для 13 градиентов факторов-условий и факторов ресурсов.

Объекты и методы исследований

В лесах зеленой зоны г. Алушты в Алуштинском участковом лесничестве ГАУ РК «Алуштинское лесоохотничье хозяйство» было заложено 15 временных пробных

площадок в естественном, порослевом насаждении дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), в пределах которых выполнялись геоботанические описания [1]. Пробные площадки расположены в квартале 69, выдел 29. Тип лесорастительных условий – C_1. Тип леса – сухая грабовая судубрава с дубом скальным. Подобраны участки с пятью стадиями рекреационной дигрессии. Стадии рекреационной дигрессии лесного фитоценоза определяли глазомерно [7]. Далее, с помощью специальной программы «Pover», для каждого конкретного вида растения, входившего в состав описания, считывалась информация о положении вида по каждому абиотическому фактору (минимальное и максимальное значение градиента) базы данных «Экодата» [4]. Полученный ряд показывал отклонение видового богатства, которое явилось итогом количества средних видов на градиентах изученных абиотических факторов скальнодубовых фитоценозов Горного Крыма.

Наиболее известными и часто используемыми при обработке геоботанических описаний для территории европейской части России являются отечественные экологические шкалы Л. Г. Раменского [9] и Д. Н. Цыганова [8]. Поправка оригинальных шкал проведена с учетом методических рекомендаций [4] и региональных особенностей Горного Крыма. Анализ проводили по следующим градиентам факторов-условий и факторов среды с амплитудой от 0 до 100: освещенность – затенение (*Lc)*; температура воздуха (*Tm*); аридность – гумидность (*Om*); криорежим (*Cr*); континентальность климата (*Kn*); увлажнение (*Hd*); переменность увлажнения (*fH*); кислотность субстрата (*Rc*); солевой режим (анионный состав) (*Tr*); содержание карбонатов (*Ca*); содержание азота (*Nt*); содержание гумуса (*Gr*) и гранулометрический состав субстрата (*Ae*).

С целью количественной оценки использования каждого фактора тем или иным видом взято за основу понятие «экологической валентности», а для комплекса факторов – «толерантность» видов [3]. В основе разделения видов по фракции валентности лежит экспертная оценка Л.А. Жуковой [10], согласно которой стеновалентными считаются виды, занимающие около 30 % шкалы, эвривалентными – более 60 % шкалы, остальные виды относятся к мезовалентным (МВ). При этом для каждого фактора вводится разделение на гемистеновалентные (ГСВ) (0,34–0,44), мезовалентные (МВ) (0,45–0,55), гемиэвривалентные (ГЭВ) (0,56–0,66) фракции. При расчете общего индекса толерантности (*It*) мы объединяли климатические (*Tm, Om, Cr, Kn*), почвенные экологические шкалы (*Hd, fH, Rc, Tr, Ca, Nt, Gr и Ae*) и отдельно шкалу освещенности-затенения (*Lc*). Распределяли виды по группам толерантности следующим образом: у стенобионтных (СБ) ниже 0,34; у гемистенобионтных (ГСБ) изменяется от 0,34 до 0,45; у мезобионтных (МБ) – варьирует от 0,46 до 0,56; у гемиэврибионтных – от 0,57 до 0,67 и эврибионтных – выше 0,67.

Результаты и обсуждение

Определение экологического статуса вида по отношению к конкретным абиотическим факторам среды позволяет дать количественную оценку толерантности видов, провести анализ их предпочтения и выявить экологические механизмы устойчивости популяций травяного яруса скальнодубового фитоценоза в условиях сухой грабовой судубравы в Горном Крыму (таблица 1).

По шкале освещенности-затенения (*Lc*) модельные виды на I стадии рекреационной дигрессии занимают мезовалентные позиции (PEV = 0,51), с увеличением антропогенной нагрузки они переходят в гемистеноваленую фракцию. Самые низкие значения отмечены у гемистеновалента на IV стадии дигрессии (PEV = 0,37). Таким образом, фактор освещенности-затенения не является лимитирующим, и

экотопы *Q. petraea* осваивают как довольно притененные местообитания, так и экотонные сообщества опушек и полян.

По термоклиматической шкале (*Tm*) модельные виды на I стадии дигрессии занимают мезовалентные позиции (PEV=0,52), с увеличением антропогенной нагрузки они также переходят в гемистеноваленую фракцию. Полученные реальные диапазоны свидетельствуют о достаточно узких позициях исследованных видов в условиях Горного Крыма. Оценивая температуру в ккал/см^2 в год можно определить, что исследуемые виды относятся к термонеморальной экологической группе.

По омброклиматической шкале (*Om*), показывающей соотношение осадков и испарения, у модельных растений наблюдается преобладание гемистеновалентной фракций с PEV = 0,38 – 0,45 и лишь на II стадии рекреационной дигрессии отмечено стеновалентную позицию у сообществ *Q. petraea* (PEV = 0,33). Следовательно, все виды можно отнести к субаридной группе, а растения на II стадии дигрессии к субгумидной экологической группе.

Таблица 1

Потенциальная экологическая валентность сообществ *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. на градиентах факторов среды и факторов-условий по стадиям рекреационной дигрессии

Градиенты факторов	Стадии рекреационной дигрессии				
	I	II	III	IV	V
Lc	0,51	0,46	0,42	0,37	0,43
Tm	0,52	0,44	0,49	0,43	0,45
Om	0,38	0,33	0,45	0,44	0,43
Cr	0,58	0,52	0,54	0,65	0,55
Kn	0,58	0,60	0,67	0,69	0,67
Hd	0,27	0,33	0,33	0,37	0,39
fH	0,35	0,38	0,40	0,43	0,35
Rc	0,62	0,60	0,61	0,53	0,62
Tr	0,33	0,41	0,43	0,37	0,40
Ca	0,46	0,55	0,58	0,48	0,60
Nt	0,65	0,62	0,61	0,55	0,51
Gr	0,42	0,45	0,42	0,42	0,45
Ae	0,25	0,24	0,26	0,27	0,27

Криоклиматическая шкала (*Cr*) характеризует приспособленность растений к суровости зимнего периода, выраженная через изотерму самого холодного месяца. По данной шкале большинство видов на II, III и V стадиях являются мезовалентными (PEV = 0,52 – 0,55), исключением являются экотопы на участках с I и IV стадиями (PEV = 0,58 и 0,65 соответственно), которые относятся к мезовалентной фракции. Это позволяет отнести изученные виды к гемикриотермной экологической группе, произрастающей в условиях относительно мягких зим.

Для шкалы континетальности климата (*Kn*), показывающей преобладание определенных воздушных масс, характерно доминирование гемиэврибалентной фракции (PEV = 0,58 – 0,67), за исключением участка с IV стадией дигрессии (эвривалентной). Значения данного фактора среды смещены в сторону субконтинентальности.

По шкале увлажнения почв (*Hd*), изученные виды экотопы *Q. petraea* относятся к стеновалентной фракции (PEV = 0,27 – 0,33), а с увеличением антропогенной нагрузки наблюдается переход в гемистеновалентную фракцию (PEV = 0,37 – 0,39). Это свидетельствует о предрасположенности изученных видов к произрастанию в условиях

умеренно-недостаточного увлажнения, при этом минимальные значения данного фактора говорят о способности видов развиваться и в условиях недостаточного увлажнения.

По шкале переменности увлажнения (*fH*), все экотопы относятся к гемистеновалентной фракции (PEV = 0,35 – 0,43).

По шкале кислотности почв (*Rc*), исследуемые виды можно отнести к гемиэвривалентной фракции (PEV = 0,61 – 0,62), за исключением участка с IV стадией дигрессии, который мы отнесли к группе мезовалентов (PEV = 0,45). Это говорит о том, что оптимальной pH почвы для экотопов *Q. petraea* в Горном Крыму является нейтральная, то есть относятся к группе нейтрофилов, однако растения способны выдерживать как небольшую степень окисления, так и слабощелочную реакцию почвы.

По шкале солевого режима почв (*Tr*) виды относятся к гемистеновалентам, за исключением растений на I стадии рекреационной дигрессии, они отнесены нами к стеновалентной экологической группе (PEV = 0,33).

По шкале содержания карбонатов в почве (*Ca*) преобладает фракция мезовалентов и лишь на III и IV стадиях дигрессии изученные виды переходят в гемиэвривалентные фракции.

По шкале богатства почв азотом (*Nt*) все виды являются мезовалентами (PEV = 0,51 – 0,65), причем наблюдается тенденция к снижению потенциальной валентности с увеличением антропогенной нагрузки на территорию. Диапазон занятого градиента данными видами довольно широк, что позволяет им довольно успешно произрастать как на очень бедных азотом почвах, так и на достаточно обеспеченных азотом почвах.

По шкале гранулометрического (механического) состава субстрата (*Ae*) все изученные виды относятся к стеновалентной фракции (PEV = 0,24 – 0,29). Оптимальные значения общей аэрации субстрата находятся в пределах от 30,7 до 50,7 %. Это говорит о том, что этот фактор ограничивает распространение большинства видов на всех антропогенно-нарушенных участках в условиях сухой дубово-грабовой судубравы в Горном Крыму.

Экологические характеристики местообитаний ценопопуляций экотопов *Q. petraea* в Горном Крыму позволяют проанализировать не только влияние отдельных факторов-ресурсов и факторов-условий, но также оценить воздействие всего комплекса показателей (таблица 2). Часть изученных градиентов по отношению к комплексу факторов-условий и их совокупность с почвенными факторами на всех стадиях рекреационной дигрессии являются мезобионтами, факторы-ресурсы представляют фракцию гемистенобионтов.

Таблица 2

Отношение изученных сообществ *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. к комплексу факторов-ресурсов и факторов-условий по стадиям рекреационной дигрессии

Стадии дигрессии	Климатические факторы		Почвенные факторы		Климатические и почвенные факторы	
	Индекс толерантности	Группа толерантности	Индекс толерантности	Группа толерантности	Индекс толерантности	Группа толерантности
I	0,51	МБ	0,42	ГСБ	0,46	МБ
II	0,47	МБ	0,45	ГСБ	0,46	МБ
III	0,54	МБ	0,45	ГСБ	0,48	МБ
IV	0,55	МБ	0,43	ГСБ	0,46	МБ
V	0,52	МБ	0,45	ГСБ	0,48	МБ

Примечание. Группы толерантности: ГСБ – гемистенобионты, МБ – мезобионты

Таким образом, можно сделать вывод, что изученные экотопы *Q petraea* на разных стадиях рекреационной дигрессии в условиях сухой грабовой судубравы с дубом скальным имеют низкие показатели толерантности к большинству экологических факторов (факторов-ресурсов и факторов-условий). Низкая экологическая толерантность не дает преимущества в межвидовой конкуренции, препятствует распространению видов в неспецифических для них местообитаниях и снижает устойчивость видов при антропогенных нагрузках.

Заключение

Экологические характеристики местообитаний ценопопуляций экотопов *Q. petraea* в Горном Крыму позволяют проанализировать не только влияние отдельных факторов-ресурсов и факторов-условий, но также оценить воздействие всего комплекса показателей. Для скальнодубовых сообществ в условиях сухой грабовой судубравы в Горном Крыму характерно:

– преобладание стеновалентных видов растений по шкалам: омброклиматической (*Ом*), увлажнения почв (*Hd*), переменности увлажнения (*fH*), солевого режима почв (*Tr*), содержания гумуса (*Gr*) и гранулометрического состава (*Ae*);

– доминирование мезовалентных растений по шкалам: освещенности-затенения (*Lc*), термоклиматической (*Тм*), криорежима (*Cr*), кислотности почв (*Rc*), содержания кальция (*Ca*) и азота (*Nt*). Причем по последней наблюдается тенденция к снижению потенциальной валентности с увеличением антропогенной нагрузки на территорию.

– эвривалентные фракции растений прослеживаются только по шкале континентальности климата (*Kn*), показывающей преобладание определенных воздушных масс, начиная с III стадии рекреационной дигрессии, то есть значения данного фактора среды смещаются в сторону субконтинентальности по мере увеличения антропогенных нагрузок. Стоит отметить, что этот показатель косвенный и не позволяет сделать однозначных выводов о влиянии рекреационных нагрузок по этому градиенту.

Изученные экотопы *Q. petraea* на разных стадиях дигрессии имеют низкие показатели толерантности к большинству экологических факторов в условиях сухой грабовой судубраве с дубом скальным. Принадлежность к различным жизненным формам, как и систематическое положение видов не определяет степени их экологических адаптаций. Поэтому выяснение экологических позиций по шкале каждого фактора позволяет установить для каждого вида ограничивающие их распространение факторы. Основными лимитирующими факторами являются процент освещения, омброрежима, увлажнения, переменности увлажнения, солевого режима, а также гранулометрического (механический) состава субстрата.

Список литературы

1. *Голубев В.Н., Корженевский В.В.* Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. – Ялта, 1985. – 37 с.

2. *Жукова Л.А*. Оценка экологической валентности основных эколого-ценотических групп: подходы и методы // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. – Кн.1. – М.: Наука, 2004. – С. 256-259.

3. *Жукова Л.А*. Новые аспекты эколого-ценотических групп лесных и экотонных сообществ // Седьмые Вавиловские чтения. Глобализация и проблемы национальной безопасности России в XXI в.: Сборник материалов. В 2-х ч. Ч.2. – Йошкар-Ола, 2003. – С. 152-154.

4. *Корженевский В.В.*, *Клюкин А.А.* Методические рекомендации по фитоиндикации современных экзогенных процессов. – Ялта: Никитский ботанический сад, 1987. – 41 с.

5. *Корженевский В.В.* Новый способ графического выражения зависимости видового богатства и комплексных градиентов среды // Экология. – 1999. – № 3. – С. 216-219.

6. *Корженевский В.В.* Об одном простом способе интерпретации экологических шкал // Экология. – 1990. – № 6. – С. 60-63.

7. *Плугатарь Ю.В.* Леса Крыма: монография. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 368 с.

8. *Цыганов Д.Н.* Экоморфы и экологические свиты // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1974. – Т. 79. Вып. 2 – С. 128-141.

9. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.

10. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений: монография / под общ. ред. проф. Л.А. Жуковой. – Йошкар-Ола: Изд-во Мар. гос. ун-та, 2010. – 368 с.

Статья поступила в редакцию 13.09.2018 г.

Plugatar Yu.V., Korzhenevsky V.V., Papelbu V.V. Analysis of ecological valence of sessile oak phytocenoses in the Mountainous Crimea at different stages of recreational digression // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 143-148.

The ecological features of forest-forming plant species of sessile oak phytocenoses in the Mountainous Crimea have been analyzed. Their affiliation with a certain faction of ecological valences according to the thirteen environmental factors in the trend of recreation has been defined. The tolerance index of plants in relation to soil and climatic parameters has been identified. The study of the ecological position of species on the scales allows to find out abiotic factors limiting their distribution.

Key words: *ecological scales; ecological valence; tolerance index*

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 шаблонам!

4. Объём публикации не должен превышать 8 страниц. Относительный объём иллюстраций не должен превышать 1/3 общего объёма 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. Объём аннотаций – 500 знаков, количество ключевых слов – 5 – 7. Оформление и параметры форматирования этих элементов должны соответствовать шаблону (см. ниже).

6. Печатный вариант рукописи (в одом 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

авторов). К тексту статьи прилагается направление от учреждения, где выполнена работа. Статьи аспирантов и соискателей сопровождаются отзывом научного руководителя.

8. Все статьи проходят независимое анонимное рецензирование.

9. Редакция журнала оставляет за собой право сокращать тексты рукописей по согласованию с авторами.

При направлении редакцией статьи для исправления и доработки автору предоставляется месячный срок.

10. В шапке статьи должны быть указаны: фамилия, имя, отчество всех авторов полностью (на русском языке); полное название организации — место работы каждого автора в именительном падеже, страна, город (на русском языке). Если все авторы статьи работают в одном учреждении, можно не указывать место работы каждого автора отдельно; адрес электронной почты для каждого автора; корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с авторами статьи (можно один на всех авторов).

Рукописи статей отправлять по адресу:

Редакция научных изданий
Никитского ботанического сада,
298648, Россия, Республика Крым, г. Ялта,
пгт Никита, ул. Никитский спуск, 52
Телефон: (0654) 33-56-16
E-mail: redaknbg@yandex.ru

ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 635.055:504.753:712.253(477.75)

МНОГОВЕКОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ АРБОРЕТУМА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Людмила Ивановна Улейская[1], Анатолий Иванович Кушнир[2], Екатерина Степановна Крайнюк[1], Владимир Николаевич Герасимчук[1]

[1] Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Россия, г. Ялта, пгт Никита, ул. Никитский спуск, 52
E-mail: mymail@mail.ru
[2] Национальный университет биоресурсов и природопользования, г. Киев
Почтовый индекс, г.Киев, ул. Садовая, 5
E-mail: mymail@mail.ru

Впервые проведен анализ жизненного состояния и эколого-декоративных характеристик…. (аннотация)…

Ключевые слова: *ключевые слова; ключевые слова; ключевые слова; ключевые слова; ключевые слова.*

Введение

Текст текст.

Объекты и методы исследования

Текст.

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 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; key words; key words; key words; key words; 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

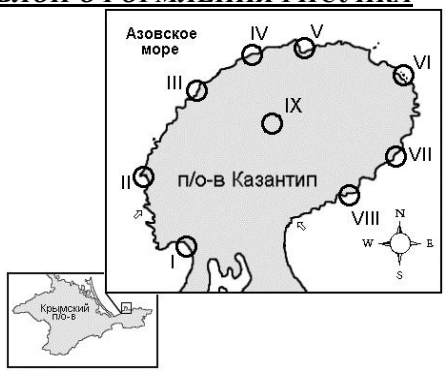


Рис. 1 Схематическая карта обследованного района (станции I-VIII)

ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

Таблица 1

Видовой состав и биомасса макрофитобентоса в морской акватории у м. Св. Троицы

Вид	Биомасса, г/м^2 (станции I-IV)					
	ПСЛ (±0,25 м)		СБЛ (–0,5-5 м)			
	I	II	III	IV	V	VI
Ulothrix flacca (Dillwyn) Thur.	M		M			
Chaetomorpha a□rea (Dillwyn) K□tz.	M	M	15,00 ±3,92	1,67±0,72		M
Примечания Здесь и далее: ПСЛ – псевдолитораль, СБЛ – сублитораль. M – 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., вип., № 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. Андрієнко. – 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. Cyanoprocaryota – 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.

Н А У Ч Н О Е И З Д А Н И Е

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 02.10.2018 г.

Бюллетень ГНБС

Выпуск 128

Ответственный за выпуск
Шишкин В.А.
Компьютерная вёрстка
Мякинникова М.Е.

http://boolt.nbgnscpro.com/

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-71440 от 26 октября 2017 г.

Формат 210 х 297. Бумага офсетная – 80 г/м^2.
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

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, www.arial.3652.ru