



БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 115

Ялта 2015

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 115

Ялта 2015

Редколлегия:

Плугатарь Ю.В. – главный редактор, Багрикова Н.А, Балыкина Е.Б., Ильницкий О.А., Исиков В.П., Клименко З.К., Коба В.П., Корженевский В.В., Маслов И.И., Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Опанасенко Н.Е., Работягов В.Д., Смыков А.В., Шевченко С. В., Шишкин В.А. – ответственный секретарь, Ярош А.М. – зам. главного редактора, Ярмишко В.Т., Ташев Александр (Болгария), Салаш Петр (Чешская республика)

THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

BULLETIN SNBG

Number 115

Yalta 2015

Editorial Board:

Plugatar Yu.V. – chief editor, Bagrikova N.A., Balykina E.B., Ilnitsky O.A., Isikov V.P., Klimenko Z.K., Koba V.P., Korzhenevsky V.V., Maslov I.I., Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Opanasenko N.E., Rabotyagov V.D., Smykov A.V., Shevchenko S.V., Shishkin V.A. – responsible secretary, Yarosh A.M. – deputy chief editor, Yarmyshko V.T., Tashev Alexander (Bulgaria), Salash Peter (Czech Republic)

СОДЕРЖАНИЕ

Экология

- Плугатарь Ю.В., Ильницкий О.А., Ковалев М.С., Корсакова С.П.
 Экофизиологические характеристики некоторых видов кустарников нижнего яруса в условиях микроклимата парков ЮБК..... 7

Флора и растительность

- Корженевский В.В., Никифоров А.Р.
Triticum boeoticum Boiss. (Poaceae) как ботанико-исторический феномен крымской флоры..... 17
- Шевчук О.М.
 Таксономическое разнообразие флорокомплексов пастбищных экосистем Юго-Востока Украины..... 21
- Садогурский С.Е., Степаньян О.В., Белич Т.В., Садогурская С.А.
 К распространению цветковых растений в прибрежной акватории Азовского моря (в связи с их включением в сводку "Красная книга Приазовского региона")..... 31

Эфиромасличные и лекарственные растения

- Дунаевская Е.В., Работягов В.Д.
 Содержание некоторых эссенциальных элементов в сырье лавандина (*Lavandula hybrida* Reverchon) коллекции Никитского ботанического сада..... 37

Фитореабилитация человека

- Борода Т.В., Тонковцева В.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., Ярош А.М.
 Влияние композиции эфирных масел можжевельника виргинского и лаванды узколистной разных концентраций на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и память человека..... 44

Южное плодоводство

- Пилькевич Р.А.
 Потенциальная морозостойкость хеномелеса на Южном берегу Крыма..... 50

Репродуктивная биология растений

- Кузьмина Т.Н.
 Сопряженность стадии развития и размеров пыльников у некоторых сортов *Nemerocallis* x *hybrida hort.*..... 57

Физиология растений

- Губанова Т.Б.
 Особенности накопления некоторых биологически активных веществ у стеблевых и листовых суккулентов с контрастной степенью морозостойкости..... 61

Микология

- Исиков В.П.
 Новые виды грибов на *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae) в Крыму..... 66

Агроэкология

- Замотаева А.В.
 Реакция саженцев лавровишни лекарственной (*laurocerasus officinalis* Roem.) на состав и свойства субстратов в контейнерах..... 72

Персоналии

- Клименко З.К.
 Создатель первых крымских сортов хурмы (к 100-летию А.К. Пасенкова)..... 79

- Правила для авторов**..... 83

CONTENTS

Ecology

- Plugatar Yu.V., Ilnitsky O.A., Kovalyov M.S., Korsakova S.P.
Ecophysiological characteristics of some shrub cultivars in the lower layer growing under conditions of parks microclimate on South coast of the Crimea..... 7

Flora and vegetation

- Korzhenevsky V.V., Nikiforov A.R.
Triticum boeoticum (Poaceae) as a botanical and historical phenomenon of the Crimean flora..... 17

Shevchuk O.M.

- Taxonomic diversity of floral complexes on the territory of grazing ecosystems in southeast of Ukraine..... 21

Sadogursky S.E., Stepanjan O.V., Belich T.V., Sadogurskaya S.A.

- Devoted to distribution of flowering plants within offshore strip of the Azov Sea (in connection with their inclusion into "Red Data Book of Priazovsky Region")..... 31

Essential oil-bearing and medical plants

Dunayevskaya Ye.V., Rabotyagov V.D.

- Some essential elements in raw materials of lavandin (*Lavandula hybrida* Reverchon) – Nikitsky Botanical Gardens collection..... 37

Human phytorehabilitation

Boroda T.V., Tonkovtseva V.V., Serobaba L.A., Seredina O.S., Borisova Ye.V., Maksimova I.N., Ovcharenko Yu.P., Sushchenko L.G., Derzhavitskaya N.I., Strashko I.Yu., Gritskevich O.I., Kulik N.I., Samotkovskaya T.A., Yarosh A.M.

- Effect of *Juniperus virginiana* and *Lavandula angustifolia* essential oils composition in various contents on human psychoemotional state, mental capacity and memory..... 44

Southern horticulture

Pilkevich R.A.

- Potential frost-resistance of chaenomeles on South coast of the Crimea..... 50

Plant Reproductive Biology

Kuzmina T.N.

- Correlation of developmental stage and anthers size of some *Hemerocallis x hybrida* hort. cultivars..... 57

Plant physiology

Gubanova T.B.

- Stem and leaf succulents with contrasting frost-resistance level: accumulation peculiarities of some biologically active substances 61

Mycology

Isikov V.P.

- New fungi species inhabited on *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae) in the Crimea..... 66

Agroecology

Zamotayeva A.V.

- Laurocerasus officinalis* Roem. seedlings and their response on composition and properties of substrates being cultivated in containers..... 72

Biographies

Klymenko Z.K.

- Originator of the first Crimean cultivars of *Diospyros* (devoted to the 100 anniversary of A.K. Pasenkov)..... 79

- Rules for the authors**..... 83

УДК 504.064.3:574

ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КУСТАРНИКОВ НИЖНЕГО ЯРУСА В УСЛОВИЯХ МИКРОКЛИМАТА ПАРКОВ ЮБК

**Юрий Владимирович Плугатарь, Олег Антонович Ильницкий,
Максим Сергеевич Ковалев, Светлана Павловна Корсакова**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
ilnitsky.oleg@rambler.ru

Проведен анализ особенностей водного режима и засухоустойчивости десяти видов кустарников парка арборетума Никитского ботанического сада, произрастающих в условиях микроклимата нижнего яруса. Для этих целей использованы три экспресс-метода, позволяющих получить их экофизиологические характеристики. В результате проведенных исследований уточнены известные из научной литературы особенности их водного режима и засухоустойчивости. По этим параметрам дифференцирован ряд относительной засухоустойчивости изучаемых видов. Такая дифференциация дает возможность рекомендовать эти виды растений для выращивания в условиях конкретного региона ЮБК с учетом его микроклиматических особенностей. Показана также сравнительная чувствительность используемых методов при проведении научных исследований. Решению поставленных задач способствует новое направление в науке – фитомониторинг.

Ключевые слова: экспресс-методы; особенности водного режима; засухоустойчивость; чувствительность методов; фитомониторинг.

Введение

В прибрежной полосе ЮБК на высоте не более 200 м над уровнем моря расположены парковые насаждения. Все парки прибрежной части подрайона можно разделить на насаждения общего пользования и насаждения ограниченного пользования. Это парки на территориях здравниц. Насаждения общего пользования составляют площадь 270,3 га, что дает обеспеченность для местного населения по 20,1 м² на человека. Однако, если учесть численность неорганизованных отдыхающих, достигающую в пик сезона 250 тыс. человек в месяц и более, то обеспеченность этими ресурсами снижается до критических пределов – 7 м² на человека.

Зеленое строительство является одним из важнейших средств оптимизации ландшафтов [1, 2]. Площади декоративных насаждений в рекреационных районах должны увеличиваться и формировать внешнюю среду, оптимальную для отдыха, лечения, туризма [9].

Рациональное использование природных ресурсов для улучшения условий труда, быта и отдыха людей предусматривает как сохранение естественной растительности, так и закладку новых и реконструкцию существующих зеленых насаждений [1]. При этом особое внимание необходимо уделять и растениям нижнего яруса, которые находятся в условиях микроклимата, формируемого окружающей средой.

Для подбора таких видов растений необходимо изучение их эколого-физиологических характеристик в условиях парков Южного берега Крыма (ЮБК) [3].

Мы попытались решить эту проблему на примере парка арборетума Никитского ботанического сада, где произрастает большое количество декоративных кустарников нижнего яруса.

Целью данной работы является изучение экофизиологических характеристик некоторых видов кустарников нижнего яруса на примере арборетума Никитского ботанического сада при помощи методологии и приборной базы фитомониторинга. Результаты таких исследований позволят дифференцировать виды по особенностям их водного режима, засухоустойчивости, теневыносливости и рекомендовать их для выращивания в условиях конкретного региона ЮБК.

Объекты и методы исследования

В данных исследованиях мы применили методологию и приборную базу фитомониторинга [4, 5, 7]. Были использованы экспресс-методы:

- метод измерения изменений толщины листовой пластины;
- определение дефицита влажности ксилемы (древесины);
- измерения линейной скорости ксилемного потока в стволах древесных

растений.

Результатом транспирации является уменьшение содержания воды в вегетативных органах растения. Этим обусловлены суточные изменения толщины побегов и листа.

Следует отметить, что относительные изменения толщины листьев намного превосходят изменения толщины стволов, побегов и при дефиците влаги в почве, и при атмосферной засухе [13].

Критерием выступает изменение толщины листовой пластинки в течение суток. Сравнение амплитуд суточных изменений толщины листьев растений различных видов под действием внешних факторов может стать способом оценки их водного статуса и, в частности, способом оценки их относительной засухоустойчивости [5]. Минимальное изменение соответствует наиболее засухоустойчивым видам.

Измерения толщины листовых пластинок проводились периодически вручную с помощью специального циферблатного механического микрометра "Тургоромер-1" [7]. Такие измерения производились в утренние и послеполуденные часы, когда растение восстанавливает тургор утром (6 – 7 часов утра) и во время максимальной напряженности внешних условий (14 – 15 час.). При этом, согласно методике, измерения проводились на листьях одного яруса с соблюдением их расположения в пространстве.

Для определения дефицита влажности ксилемы нами использован метод тепловых импульсов. Речь идет о ксилеме, потому что ксилемный поток составляет 98-99% от общего потока (ксилемный поток плюс флоэмный), и тепловая метка переносится вверх ксилемным потоком. В данном техническом решении применен способ определения влажности ксилемы непосредственно из результатов тепловых импульсных измерений [16, 17]. Как известно, этот метод применяется для определения линейной скорости ксилемного потока, причём использовалась лишь временная составляющая этого импульса [10, 14]. На амплитудную составляющую исследователи обращали мало внимания. Нами был разработан и запатентован новый способ определения этого параметра [6].

Датчик для измерения этого показателя находился на высоте примерно 80 см от поверхности почвы.

При помощи этого же датчика мы измеряли линейную скорость ксилемного потока [5]. Этот параметр позволяет определить взаимосвязь между коэффициентом

водного стресса и засухоустойчивостью изучаемых видов растений. Коэффициент водного стресса находится по формуле:

$$\text{Кв.с.} = V_{\text{утр.}}/V_{\text{с.дня}}, \text{от.ед.}$$

где: $V_{\text{утр.}}$ – линейная скорость ксилемного потока в утренние часы;

$V_{\text{с.дня}}$ – линейная скорость ксилемного потока в послеполуденные часы.

Примененные нами экспресс-методы при синхронном измерении параметров внешней среды в условиях микроклимата (суммарной солнечной радиации, температуры воздуха, влажности воздуха, температуры почвы и ее влажности, дефицита влажности воздуха) позволили изучить некоторые экофизиологические характеристики исследуемых видов кустарников нижнего яруса. Параметры внешней среды измерялись стандартными методами, применяемыми в метеорологических измерениях [12].

В качестве объектов исследований из 120 рассмотренных нами были отобраны 10 видов кустарников. Они различны по своим жизненным формам, особенностям их водного режима, засухоустойчивости, теневыносливости и могут служить модельными объектами при проведении данных исследований. Ими являются: *Aucuba japonica* Thunb. (Аукуба японская); *Buxus sempervirens* L. (Самшит вечнозеленый); *Chimonanthus praecox* (L.) Link (Зимоцвет ранний); *Cornus mas* L. (Кизил мужской); *Euonymus japonica* Thunb. (Бересклет японский); *Hedera helix* L. (Плющ обыкновенный); *Laurocerasus officinalis* M. Roem. (Лавровишня лекарственная); *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. (Магония падуболистная); *Pittosporum heterophyllum* Franch. (Питтоспорум разнолистный); *Viburnum tinus* L. (Калина вечнозеленая).

Данные виды растений нижнего яруса произрастают в верхнем и нижнем парках арборетума Никитского ботанического сада и, естественно, в условиях разного микроклимата.

Результаты и обсуждение

Исследуемые виды кустарников выращиваются во многих парках и скверах ЮБК. Из научной литературы известны [5, 11] их некоторые экофизиологические характеристики (см. табл. 1).

Таблица 1
Некоторые экофизиологические характеристики изучаемых древесно-кустарниковых растений для выращивания в парках ЮБК

Вид растения	Жизненная форма	Теневыносливость	Отношение к влаге	Засухоустойчивость
1	2	3	4	5
<i>Aucuba japonica</i> , Аукуба японская	вчз	+++	мезофит	+
<i>Buxus sempervirens</i> , Самшит вечнозеленый	вчз	+++	ксеро-мезофит	++
<i>Chimonanthus praecox</i> , Зимоцвет ранний	лп	++		++
<i>Cornus mas</i> , Кизил мужской	лп	++	ксерофит	+++
<i>Euonymus japonica</i> Бересклет японский	вчз	++		++
<i>Hedera helix</i> , Плющ обыкновенный	вчз	+++		++
<i>Laurocerasus officinalis</i> , Лавровишня лек.	вчз	++		++

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<i>Mahonia aquifolium</i> , Магония падуболистная	вчз	+++		++
<i>Pittosporum heterophyllum</i> , Питтос. разнолистный	вчз	++		++
<i>Viburnum tinus</i> , Калина вечнозеленая	вчз	+++	ксерофит	++
Примечания Здесь и далее: Жизненная форма: вчз – вечнозеленое, лп – листопадное растение. Засухоустойчивость: +++ переносят засуху без всяких видимых повреждений и могут развиваться без искусственного орошения в летний период; ++ нуждаются в поливе в засушливый период (это виды устойчивые к воздушной засухе, но требовательные к почвенной влажности); + необходим систематический полив в течение всего летнего периода; - растения, страдающие даже в условиях постоянного полива как от воздушной засухи, так и от дефицита влажности почвы. Теневыносливость: +++ – очень теневыносливые, ++ – менее теневыносливые.				

Данные таблицы позволяют дифференцировать такие виды по особенностям их водного режима, засухоустойчивости, теневыносливости. Так, *Aucuba japonica* (Аукуба японская) является мезофитом, обладает высокой теневыносливостью, но не очень засухоустойчива и требует полива. *Cornus mas* (Кизил мужской) является очень засухоустойчивым, но менее теневыносливым; *Buxus sempervirens* (Самшит вечнозеленый), *Hedera helix* (Плющ обыкновенный), *Mahonia aquifolium* (Магония падуболистная), *Viburnum tinus* (Калина вечнозеленая) являются очень теневыносливыми но менее засухоустойчивыми.

При помощи методологии и приборной базы фитомониторинга мы решили уточнить эти экофизиологические характеристики.

В наших экспериментах исследуемые виды выращиваются в разных микроклиматических условиях парка арборетума. Поэтому в процессе исследований для каждого вида растений необходимо измерять его экофизиологические характеристики синхронно с изменяющимися факторами окружающей среды.

В табл. 2 приведены результаты наших измерений толщины листьев исследуемых видов в условиях различного микроклимата парка в утренние и полуденные часы. В это время наблюдается их максимальные и минимальные значения.

Таблица 2

Взаимосвязь между засухоустойчивостью изучаемых видов растений и изменением толщины листа (28-29.08.2014г.)

Вид растения	Максимальная толщина, мкм	Минимальная толщина, мкм	Разность, %	Экологическая группа	Засухоустойчивость, в баллах
1	2	3	4	5	6
<i>Hedera helix</i> , Плющ обыкновенный	250	230	8	Ксерофиты	10,0
<i>Viburnum tinus</i> , Калина вечнозеленая	125	115	8	Ксерофит	10,0
<i>Cornus mas</i> , Кизил мужской	110	100	9,09	Ксерофит	9,5
<i>Laurocerasus officinalis</i> , Лавровишня лекарственная	210	190	9,52	ксеро-мезофит	9,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
<i>Mahonia aquifolium</i> , Магония падуболистная	155	140	9,67	ксеро- мезофит	8,9
<i>Buxus sempervirens</i> , Самшит вечнозеленый	135	120	11,1	ксеро- мезофит	8,0
<i>Euonymus japonica</i> Бересклет японский	280	245	12,5	ксеро- мезофит	7,9
<i>Chimonanthus praecox</i> , Зимоцвет ранний	190	170	13,1	ксеро- мезофит	7,5
<i>Pittosporum heterophyllum</i> , Питтоспорум разнолистный	155	130	16,1	ксеро- мезофит	7,0
<i>Aucuba japonica</i> , Аукуба японская	270	210	22,2	Мезофит	2,0

Амплитуда суточного хода оводненности органов растений определяется не только изменением внешних условий, но и видом растений, то есть их генотипическими свойствами. При прочих равных условиях даже растения-аборигены одного региона имеют различные характеристики суточного хода водного статуса, то есть различную чувствительность к изменениям условий среды. Эти различия обусловлены, в первую очередь, различной засухоустойчивостью. В основе структурно-функциональной организации засухоустойчивости лежит формирование так называемой ксероморфной структуры листьев, основным признаком которой является уменьшение размеров и соответственное увеличение жесткости паренхимных и устьичных клеток. Механические свойства, присущие апопласту ксерофитов, обеспечивают более эффективную регулировку влажности воздуха в устьичных полостях листьев и вследствие этого стабилизацию величин водных потенциалов транспирирующих органов растений [5]. Это создаёт основу такой функциональной организации системы водно-солевого транспорта в растении, которая обеспечивает ему относительную засухоустойчивость. Внешним проявлением повышенной жесткости клеточных стенок и стабилизации структуры является меньший диапазон изменения оводненности (толщины) листьев растений. Сравнение амплитуд суточных изменений толщины листьев растений различных видов может стать способом оценки их водного статуса и, в частности, способом оценки их относительной засухоустойчивости. Из научной литературы известны результаты подобных исследований, проведенных в различных географических регионах на различных видах растений [7]. Относительная засухоустойчивость в этих работах определялась при помощи коэффициента относительной засухоустойчивости, который проводился по десятибалльной системе [7]. Критерием служило процентное изменение толщины листовой пластины – разница между максимальным и минимальным значением.

Проведенные нами исследования позволили построить такой ряд относительной засухоустойчивости для изучаемых нами видов по убывающему значению этого параметра. Ряд относительной засухоустойчивости выглядит следующим образом:

Hedera helix (Плющ обыкновенный) ← *Viburnum tinus* (Калина вечнозеленая) ← *Cornus mas* (Кизил мужской) ← *Laurocerasus officinalis* (Лавровишня лекарственная) ← *Mahonia aquifolium* (Магония падуболистная) ← *Buxus sempervirens* (Самшит вечнозеленый) ← *Euonymus japonica* (Бересклет японский) ← *Chimonanthus praecox* (Зимоцвет ранний) ← *Pittosporum heterophyllum* (Питтоспорум разнолистный) ← *Aucuba japonica* (Аукуба японская).

Сравнивая полученные нами результаты с данными таблицы 1, мы наблюдаем определенное совпадение ряда, учитывая что в табл. 1 в основном приведены качественные результаты. Наименее засухоустойчивым видом является *Aucuba japonica* (Аукуба японская) – это мезофит, наиболее засухоустойчивы – *Hedera helix* (Плющ обыкновенный), *Viburnum tinus* (Калина вечнозеленая), *Cornus mas* (Кизил мужской), которые являются ксерофитами.

Диапазон изменений толщины листовой пластины от 22,2% (*Aucuba japonica*) до 8% (*Hedera helix*, *Viburnum tinus*), т.е. более чем в 3 раза в зависимости от засухоустойчивости видов растений.

На рис.1 показаны естественное изменение толщины листовой пластины за светлое время суток для трех видов изучаемых растений. Из этого рисунка видно, что наибольшее изменение имеет листовая пластина *Aucuba japonica*, наименьшее – *Hedera helix*. Максимум уменьшения толщины листовой пластины приходится на 14 –15 час.

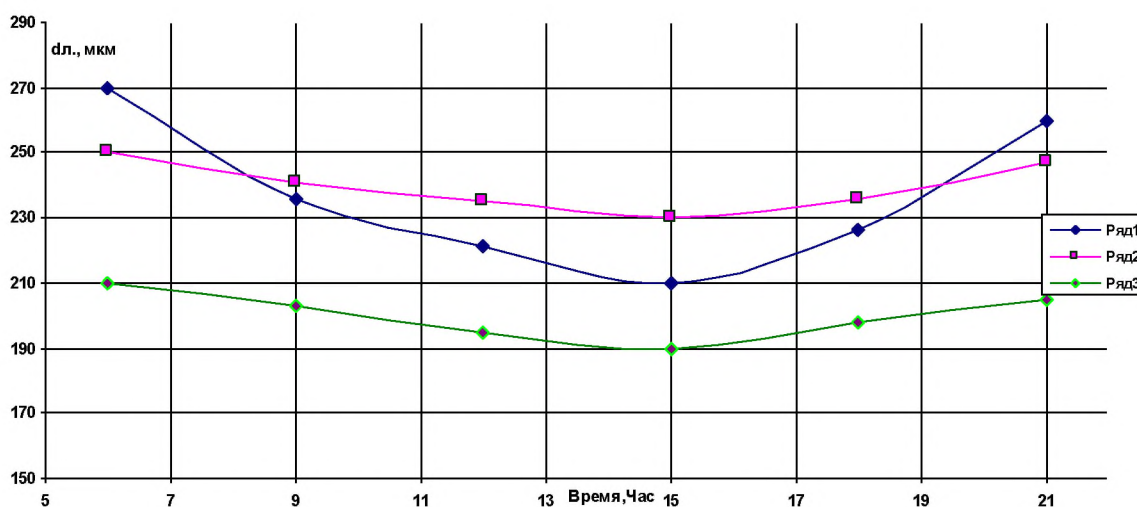


Рис. 1 Естественное изменение толщины листовой пластины за светлое время суток (28.08.2014г.)
1- *Aucuba japonica*, 2 - *Hedera helix*, 3 - *Laurocerasus officinalis*

При помощи метода определения дефицита влажности ксилемы (древесины) были проведены исследования относительной засухоустойчивости на тех же видах растений. Результаты их представлены в табл. 3.

Таблица 3

Взаимосвязь между дефицитом влажности ксилемы (древесины) и засухоустойчивостью изучаемых видов растений (28-29.08.2014г.)

Вид растения	Максимальная амплитуда, отн.ед.	Минимальная амплитуда, отн.ед.	Дкс, %	Экологическая группа
1	2	3	4	5
<i>Cornus mas</i> , Кизил мужской	75	64	14,6	ксерофит
<i>Viburnum tinus</i> , Калина вечнозеленая	76	64	15,7	ксерофит
<i>Chimonanthus praecox</i> , Зимоствет ранний	80	67	16,2	ксеро-мезофит

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
<i>Buxus sempervirens</i> , Самшит вечнозеленый	90	75	16,6	ксеро-мезофит
<i>Euonymus japonica</i> Бересклет японский	75	62	17,3	ксеро-мезофит
<i>Laurocerasus officinalis</i> , Лавровишня лекарственная	80	66	17,5	ксеро-мезофит
<i>Pittosporum heterophyllum</i> , Питтоспорум разнолистный	98	80	18,9	ксеро-мезофит
<i>Aucuba japonica</i> , Аукуба японская	120	90	25	мезофит

Исследования проводились на 8 видах растений. Дефицит влажности ксилемы рассчитывался по формуле (1):

$$\text{Дкс.} = \left(1 - \frac{A}{A_{\max}}\right) 100\% \quad (1)$$

где: Дкс. – дефицит влажности ксилемы, %;

A – текущее значение амплитуды теплового импульса, отн. ед.;

A_{max} – максимальное значение амплитуды теплового импульса, отн. ед.

Дефицит влажности ксилемы зависит от оводненности ствола, который у древесных растений является буферной емкостью. В зависимости от напряженности внешних условий влага из ксилемы ствола расходуется на транспирацию, а в ночное время запасы влаги восстанавливаются и становятся максимальными в утренние часы. Анализ данных (табл. 3) показывает, что дефицит влажности ксилемы изменяется в диапазоне от 14,6% (*Cornus mas*) до 25% (*Aucuba japonica*) в зависимости от засухоустойчивости изучаемых видов растений. Ряд относительной засухоустойчивости выглядит следующим образом:

Cornus mas (Кизил мужской) ← *Viburnum tinus* (Калина вечнозеленая) ← *Chimonanthus praecox* (Зимоецет ранний) ← *Buxus sempervirens* (Самшит вечнозеленый) ← *Euonymus japonica* (Бересклет японский) ← *Laurocerasus officinalis* (Лавровишня лекарственная) ← *Pittosporum heterophyllum* (Питтоспорум разнолистный) ← *Aucuba japonica* (Аукуба японская).

Результаты исследований предложенным методом почти совпадают с методом измерения толщины листовой пластины.

Одним из показателей определения засухоустойчивости растений является коэффициент водного стресса. Этот параметр измеряется при помощи датчика для измерений линейной скорости в стволе растения в утренние и послеполуденные часы и характеризует засухоустойчивость вида [5, 14].

Линейная скорость ксилемного потока при определенной геометрии элементов датчика определяется по формуле (2):

$$V = K/t_0 \quad (2)$$

где: V – линейная скорость, см/ч;

K – постоянный коэффициент;

t_0 – время прохождения импульса между нагревателем и микротермопарой датчика (ч).

Результаты этих исследований приведены в табл. 4. Как видно из результатов этих исследований, коэффициент водного стресса изменяется от 0,68 для ксерофита (*Cornus mas*) до 0,9 для мезофита (*Aucuba japonica*).

Таблица 4

Взаимосвязь между коэффициентом водного стресса и засухоустойчивостью изучаемых видов растений (28-29.08.2014г.)

Вид растения	Вутр., отн.ед.	Всердня, отн.ед.	К, коэф. в. с.	Экологическая группа
<i>Cornus mas</i> , Кизил мужской	6,8	12,9	0,68	ксерофит
<i>Viburnum tinus</i> , Калина вечнозеленая	9,6	13,8	0,69	ксерофит
<i>Pittosporum heterophyllum</i> , Питтоспорум разнолистный	9	12,8	0,703	ксеро-мезофит
<i>Euonymus japonica</i> Бересклет японский	8,5	12	0,708	ксеро-мезофит
<i>Buxus sempervirens</i> , Самшит вечнозеленый	9,3	12,8	0,72	ксеро-мезофит
<i>Laurocerasus officinalis</i> , Лавровишня лекарственная	11	13,5	0,8	ксеро-мезофит
<i>Chimonanthus praecox</i> , Зимоцвет ранний	10	12	0,83	ксеро-мезофит
<i>Aucuba japonica</i> , Аукуба японская	13,6	15	0,9	мезофит

Ряд относительной засухоустойчивости для изучаемых видов имеет следующий вид:

Cornus mas (Кизил мужской) ← *Viburnum tinus* (Калина вечнозеленая) ← *Pittosporum heterophyllum* (Питтоспорум разнолистный) ← *Euonymus japonica* (Бересклет японский) ← *Buxus sempervirens* (Самшит вечнозеленый) ← *Laurocerasus officinalis* (Лавровишня лекарственная) ← *Chimonanthus praecox* (Зимоцвет ранний) ← *Aucuba japonica* (Аукуба японская).

Этот ряд немного отличается от предыдущих результатов измерений другими методами, но закономерность изменений все же сохраняется.

Сравнивая результаты измерений, полученные тремя различными методами, можно оценить их чувствительность [4]. При измерении толщины листовой пластины диапазон изменений ее толщины для исследуемых видов составляет 14,2%, при применении метода определения дефицита влажности ксилемы диапазон изменений этого параметра составляет 10,4%, а при использовании метода определения коэффициента водного стресса этот диапазон составляет 22%. При выборе методов изучения особенностей водного режима и засухоустойчивости необходимо учитывать, что наиболее чувствительным в этих измерениях является метод определения

коэффициента водного стресса, наименее – метод определения дефицита влажности ксилемы.

Полученные результаты исследований позволяют уточнить известные из научной литературы данные об особенностях водного режима и засухоустойчивости изучаемых видов растений и рекомендовать их для выращивания в конкретном географическом регионе.

Выполненные исследования показывают, что для решения подобных задач необходимо создание принципиально новых методов диагностики устойчивости на основе изучения широкого круга вопросов по физиологии адаптации.

Одним из таких методов, позволяющих комплексно исследовать состояние и функции растительных объектов в системе почва – растение – атмосфера является фитомониторинг – методология исследования растений с помощью информационно-измерительных систем [8]. Многоканальность и достаточное разнообразие регистрируемых параметров в методологии фитомониторинга создает материальную основу для системного анализа свойств и состояния растения. Такой анализ позволяет сосредоточить внимание на основных функциональных подсистемах растения, исследование которых наиболее важно для решения научных и практических проблем экологической физиологии и обеспечивает возможность целенаправленного подбора такого комплекса измеряемых величин.

При этом разработанные методы диагностики особенностей водного режима и их относительной засухоустойчивости могут быть использованы на практике при оценке свойств и выборе видов наиболее адаптированных к конкретным условиям выращивания.

Выводы

Проведенные научные исследования позволяют сделать следующие выводы:

Различная амплитуда суточного хода оводненности органов растений определяется не только изменением внешних условий, но и видом растений, то есть их генотипическими свойствами. Это позволило нам разработать новый метод определения дефицита влажности ксилемы, дающий возможность изучать некоторые экофизиологические характеристики древесных растений.

При помощи экспресс-методов дифференцирован ряд изучаемых видов по особенностям их водного режима и засухоустойчивости. Ряд уточняет некоторые их экофизиологические характеристики, известные из научной литературы

Полученные результаты позволяют рекомендовать эти виды растений для выращивания в условиях конкретного региона ЮБК с учетом его микроклиматических особенностей.

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. Антюфеев В.В. Микроклиматическая изменчивость термических ресурсов вегетационного периода на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. 2003. – Т. 121. – С. 137 – 145.
3. Важов В.И., Антюфеев В.В. Оценка микроклимата территории Никитского ботанического сада // Труды Никит. ботан. сада. – 1984. – Т. 93. – С. 118 – 127.
4. Ильницкий О.А., Лицук А.И., Ушкаренко В.А. Фитомониторинг в растениеводстве. – Херсон, 1997. – 236 с.

5. *Ильницький О.А., Бойко Н.Ф., Федорчук М.И.* и др. Основы фитомониторинга (мониторинг физиологических процессов в растениях // Херсон, 2005. – 345 с.
6. *Ильницький О.А., Лищук А.И., Нилов Н.Г., Радченко С.С.* Способ определения дефицита влажности древесных интактных растений // Патент на изобретение Украина №49791 приоритет от 17.02.1995 г. опубликовано 15.10.2002 г. – Бюлл. №10.
7. *Ильницький О.А., Щедрін А.Н., Грамотенко А.П.* Экологический мониторинг. – Донецк. – 2010. – 293 с.
8. *Ильницький 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.
9. *Казимирова Р.Н., Антюфеев В.В., Евтушенко А.П.* Принципы и методы агроэкологической оценки территории для зеленого строительства на Юге Украины. – К.: Аграрна наука. – 2006. – 118 с.
10. *Карманов В.Г., Рябова Е.П.* Прибор для регистрации относительных изменений скоростей водного потока по растению: Сб. тр. по агрономической физике. – Л., 1968. – Вып. 16. – С. 81 – 87.
11. *Куликов Г.В.* Вечнозеленые лиственные деревья и кустарники // Труды Никит. бот. сада. – 1971. – Т. 50. – С. 49 – 86.
12. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 3, часть 1 // Метеорологические наблюдения на станциях / Под ред. Г.И. Слабкович. – Л.: Гидрометеоздат, 1985. – 302 с.
13. *Радченко С.С., Иванова В.М., Маричев Г.А., Черняева Е.В.* Методика мониторинга толщины листовой пластинки // Технические средства агромониторинга: Сб. науч. тр. АФИ. – 1989. – С. 159 – 166.
14. *Тихов П.В.* Применение импульсного метода для измерения водопотребления древесными растениями // Биофизические методы исследований в экофизиологии древесных растений. – Л.: Наука, 1979. – С. 98 – 106.
15. *Улейская Л.И.* Дендрофлора Массандровского парка и оценка ее состояния в начале 21-го столетия // Бюлл. Гос. Никитского ботанического сада. – 2007. – Вып. 94. – С. 31 – 37.
16. *Huber B., Schmidt E.* Aine Kompensationsmethode zur thermoelektrischen Messung landsamer Saftsrome // Ber. deut. B.t. Ges. – 1937. – Bd. 55. – P. 514 – 529.
17. *Marschall D.C.* Measurement of sap flow in conifers by heat transport // Plant Physiol. – 1958. – V. 33, №6. – P. 385 – 396.

Статья поступила в редакцию 09.02.2015 г.

Plugatar Yu.V., Ilnitsky O.A., Kovalyov M.S., Korsakova S.P. Ecophysiological characteristics of some shrub cultivars in the lower layer growing under conditions of parks microclimate on South coast of the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 7-16.

During this research water regime and drought-resistance of ten shrub cultivars growing in Arboretum parks in Nikitsky Botanical Gardens under conditions of lower layer microclimate were analyzed. There were three express-methods in use which permit to obtain plants ecophysiological characteristics. As a result of conducted investigations well-known from scientific literature peculiarities of their water regime and drought-resistance were clarified. According to these parameters relative drought-resistance of studied cultivars was differentiated. This differentiation makes it possible to recommend these species for cultivation under conditions of a definite region on South Coast of the Crimea subjecting to its microclimatic characteristics. Relative sensitivity of applied methods was emphasized while conducting scientific investigations. Phytomonitoring, as a new direction in science permits to solve the given tasks.

Key words: *express-methods; peculiarities of water regime; drought-resistance; sensitivity of methods; phytomonitoring.*

УДК 582.542,11:502.753(477.75)

**TRITICUM BOEOTICUM (POACEAE) КАК БОТАНИКО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ФЕНОМЕН КРЫМСКОЙ ФЛОРЫ****Владислав Вячеславович Корженевский, Александр Ростиславович Никифоров**Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
herbarium.47@mail.ru

Способы охраны редких видов обычно видят в сохранении мест произрастания растений и минимизации антропогенного влияния на эти экотопы. Эти методы не всегда эффективны в отношении редких видов аллохтонного происхождения. Примером такого вида во флоре Крыма является однозерянка беотийская – *Triticum boeoticum* (Boiss.). Северная граница дизъюнктивного ареала этого вида охватывает районы Степного, Горного и Предгорного Крыма. Современная изоляция популяций этой пшеницы в Крыму имеет историческую причину. Все известные местообитания имеют антропогенное происхождение, а населенные пункты, в окрестностях которых обнаружены растения – не что иное, как пункты вдоль древних торговых маршрутов. Эти обстоятельства позволяют предполагать аллохтонное происхождение этого вида в Крыму. Развитие растений этой пшеницы зависит от особого сочетания факторов, которые не характерны для типичных природных условий Крыма. Эти факторы спорадически формируются под влиянием разного рода локальных антропогенных изменений условий природной среды.

Ключевые слова: Крым; однозерянка беотийская; происхождение; охрана.

Введение

Происхождение сельскохозяйственных культур часто поясняют направленным человеком процессом селекции дикорастущих видов или их эволюцией при случайной гибридизации. После открытия законов генетики, особенное внимание было обращено на центры разнообразия хозяйственно полезных растений, которые совпали с очагами древнейших цивилизаций. Другим направлением исследований стал поиск вероятных генетических комбинаций, в результате которых потенциально могли возникнуть современные сельскохозяйственные культуры.

В **Крыму** произрастает растение, которое считается предком культурных пшениц – **однозерянка беотийская** – *Triticum boeoticum* (Boiss.). Дизъюнктивный ареал вида прослеживается по дуге от степных окрестностей Керчи и Феодосии, до городов восточных предгорий: Ст. Крыма и Судака, а далее – к западным предгорьям к району Белогорска и на юго-запад – в пункты межгорного понижения между Внутренней грядой и предгорьями Крымских гор – к Бахчисараю, Байдарской долине, Балаклаве [6].

В Крыму популяции вида были зафиксированы в XIX веке. В начале XX века однозерянки часто обнаруживали в Байдарской долине. Потом этот вид на десятилетия «выпал» в Крыму из поля зрения ботаников. В начале 80-х годов крупнейшая популяция вида, насчитавшая миллионы растений, была обнаружена в окрестностях поселка Орлиное (бывшие Байдары) [2]. Далее вид вновь «потеряли» до конца 90-х годов. Сейчас его находят по всей Байдарской долине, у Севастополя [1, 3] и в Восточном Крыму.

«Исчезновения» и последующие «появления» этой пшеницы в Крыму заслуживают особого осмысления. В конце 90-х годов, когда вид находили еще очень

редко, авторы этой работы отправились на поиски *Triticum boeoticum* в район наиболее частой фиксации – в Байдарскую долину. Внимание привлек факт обнаружения вида в сходных по происхождению экотопах, обозначенных понятием «окрестности». Оказалось, что современные окрестности Орлиного сместились к центральной площади поселка, где вблизи огородов и была обнаружена многотысячная популяция однозернянки. Эта пшеница, которую искали в природной среде в составе фитоценозов на «сухих травянистых склонах» [2, 6], весьма избирательно и изобильно расселилась по «окрестностям» внутри населенного пункта [3], а также на участках сельскохозяйственных угодий с высоким положением грунтовых вод. Выяснилось, что подобная картина характерна и для других сел Байдарской долины и пригородов Севастополя [1].

Результаты и обсуждение

Итак, пшеница (род *Triticum*) относится к семейству мятликовых (*Poaceae*). Систематика объединяет все многообразие пшениц в 27 видов. Генетически в роде четко обособлены 4 группы. *Triticum boeoticum* – беотийская однозернянка, относится к диплоидной группе, в соматических клетках растений которых имеется по 14 хромосом. В состав группы входят виды: *Triticum aegilopoides* Link. – «дикая» однозернянка, *Tr. monosocum* L. – культурная однозернянка, *Tr. urarthu* Tum. – пшеница Урарту [6].

Считается, что твердая пшеница (*Tr. durum* Desf.), относящаяся к группе тетраплоидных пшениц (в соматических клетках 28 хромосом), появилась после стихийного сложного синтеза нескольких видов и последующего объединения наборов хромосом дикой однозернянки и эгилопсов в северо-восточной Африке [5, 6].

В Крым пшеницы (однозернянки, двузернянки, мягкие и карликовые) попали задолго до начала греческой колонизации в период позднего неолита и энеолита [7]. Позже, в античную эпоху, огромным спросом в Греции и Западном Средиземноморье пользовалась пшеница из района Керченского полуострова и северо-западного Крыма. Зерно для экспорта поставляли города Боспорского царства: Мермикий, Пантикапей, Тиритака и др., а в западном Крыму – Калос-Лимен. Склады зерна функционировали всю античную эпоху в Пантикапее. С 387 по 347 год до нашей эры из Крыма было экспортировано 125 тысяч тонн зерна пшеницы. В отдельные годы экспорт достигал 25 тысяч тонн. Боспорские города поставляли особую дань понтийскому царю Митридату – 8 тыс. тонн пшеницы в год [5]. Это означает, что в античную эпоху урожайность и пищевая ценность какой-то культурной пшеницы¹ в Крыму существенно превышала аналогичные показатели для пшениц в Малой Азии и Балканах.

Распространение пшениц по Крыму в период раннего земледелия связано с миграцией и возделыванием кавказских видов [7]. В античный период состав крымских пшениц пополнился видами Балкан, Малой Азии и Закавказья. Если связывать их появление с греками-колонистами, то малоазийский поток следует признать основным, так как крупнейшие и единственные греческие колонии в Крыму основали переселенцы из Милета – Пантикапей и Синопы – Херсонес. Балканские же пшеницы могли попасть в Крым в ходе римской колонизации Южного и Предгорного Крыма [5]. Все эти известные ныне пшеницы не могли формировать в Крыму большие урожаи, превышающие потребности местного населения. В средние века пшеничный экспорт из Крыма полностью прекратился и в дальнейшем не возобновлялся [5]. Развитие всех

¹ По палеозотоботаническим данным в античную эпоху в Крыму возделывалась на экспорт ископаемая карликовая пшеница *Triticum aestivo-compactum* Schieman [7]

современных видов и разновидностей пшениц в Крыму лимитировано местными экологическими условиями.

Известно, что любой конкретный вид имеет генетически закрепленные биологические качества, проявляющиеся как его эколого-биологические таксономические признаки. Признаки служат реакцией вида на комплекс разнообразных экологических факторов, которые могут быть для него благоприятными, нейтральными или неблагоприятными.

Для возделывания пшеницы наиболее пригодны черноземы, темно-каштановые почвы. Менее пригодны – каштановые солонцеватые и солончаковые почвы, широко распространенные в Степном Крыму и на Керченском полуострове.

Осень и весна в Степном и Предгорном Крыму в целом по термическому режиму благоприятствует возделыванию пшеницы. Зимой же здесь часто отсутствует снеговой покров, а летом наблюдаются засушливые условия. Сильные ветры приводят к исsekанию надземной части растений частицами почвы и иссушению корней сухим жарким или морозным воздухом.

Летняя аридность климата Степного Крыма создает здесь фактор неустойчивой урожайности пшеницы даже при современном уровне агротехники. По мере развития потребность во влаге у пшеницы последовательно возрастает, а наиболее интенсивное потребление воды растением, приурочено к фазе выхода в трубку. Если влаги недостаточно, то для пшениц характерен низкий стеблестой, малая площадь листовой поверхности, малопродуктивный колос. В фазы колошения-цветения, хотя формирование и рост надземных органов не происходит, потребность во влаге остается высокой. При ее дефиците резко снижается количество оплодотворенных цветков в колосе, ухудшаются условия формирования зерна, появляется «щуплое» зерно [5].

По комплексу основных почвенно-климатических показателей условия произрастания пшеницы в Степном Крыму значительно уступают соответствующим природным условиям лесостепной зоны Украины. Урожайность зерновых в Крыму – 28,0 ц/га, а в Полтаве – 29,5 ц/га, Черкассах – 32, 5 ц/га, Чернигове – 35,6 ц/га, Закарпатье – 36,5 ц/га (данные за 1991 – 1995 гг.) [5].

Вернемся к беотийской однозернянке. Это относительно теплолюбивый и требовательный к влаге в момент колошения-цветения вид. Колошение *Triticum boeoticum* наблюдается во второй половине мая, а цветение – в конце мая и июне. Это означает, что максимальная потребность влаги для развития вида совпадает в Крыму с началом сезонной засухи. Для формирования урожая *Triticum boeoticum* нуждается в дополнительных источниках влаги. Вид относится к ксеромезфитам [1, 2, 4], что исключает вероятность его произрастания близ водоемов в составе влаголюбивой растительности. В местах же с более ксеричными условиями – «на сухих склонах» – для развития *Triticum boeoticum* необходимы или периодические осадки или регулярное дополнительное увлажнение из других источников. Именно по этой причине эта однозернянка прослеживается по районам крымских предгорий, где в начале лета осадков выпадает больше и по участкам «окрестностей» населенных пунктов.

Северные окрестности мест произрастания вида принадлежат наиболее крупным городам – Керчи и Феодосии. Видимо, здесь *Tr. boeoticum* получает достаточный для зимовки термический ресурс. Известно, что чем крупнее населенный пункт, тем больше тепловой энергии он излучает во вне, формируя здесь своеобразный микроклимат. К юго-западу населенные пункты становятся мельче, но и климат смягчается.

Экологической компенсацией засушливых для развития вида условий начала лета служат периодически увлажняемые проселочные тропы – места прогона скота, слабо увлажненные участки дренажных систем, окраины орошаемых огородов.

Возникает вопрос: является ли однозернянка коренным видом крымской флоры – автохтоном, или занесенным – аллохтоном? Судя по современному климату, данная пшеница имеет **аллохтонное происхождение**. Обращает внимание приуроченность ее местообитаний к следующим городам: Керчь (Пантикапей), Феодосия (Кафа), Судак, Ст. Крым, Белогорск (Карасубазар), Бахчисарай, Балаклава, Севастополь (Херсонес). Все эти города (кроме Балаклавы) служили крупными торговыми центрами Крыма в античную эпоху и в средние века. Если соединить эти города линией, то можно проследить старейшие сухопутные транзитные торговые пути по полуострову. Оживленные перемещения по этим путям караванов, в том числе с зерновыми, вполне могли привести к заносу и закреплению однозернянки в ключевых пунктах стоянок и торговли.

Выводы

Таким образом, таксон, включенный в Красную книгу Украины, который тесно привязан к антропогенной среде, вполне мог бы восприниматься как тривиальный для региональной флоры вид рудеральной природы. По этой причине его не надо «охранять» традиционными для редких видов методами: путем «ограничения антропогенной деятельности» в местах произрастания, «заповеданием» мест произрастания популяций – «свалок, проселочных дорог и лесополос», запретом выпаса здесь скота [2, 5]. Напротив, *Tr. boeoticum* полностью зависит в своем распространении и развитии от комплекса разнообразных антропогенных влияний. Ботаническая ценность однозернянки иная, чем у других видов с особым охранным статусом. Вид *Tr. boeoticum* в Крыму представляет собой ботанико-исторический феномен. Этот вид столь же ценен для природы Крыма, как античные артефакты или средневековые крепости для его истории.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда по гранту 14-50-00079.

Список литературы

1. Исиков В.П., Гелюта В.П., Понкова Л.Л. Распространение и современное состояние популяций *Triticum boeoticum* Boiss. (*Poaceae*) в Крыму // Укр. ботан. журн. – 2005. – 62, № 1 – С. 56 – 65.
2. Маслов И.И., Крайнюк Е.С. Пшеница беотийская (*Triticum boeoticum* Boiss. *Poaceae* Varnh.) в Байдарской долине (Крым) // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1989. – Вып. 70. – С. 10-13.
3. Никифоров А.Р., Корженевский В.В. Изучение редких видов флоры Горного Крыма *Silene jailensis* (*Caryophyllaceae*) и *Triticum boeoticum* Boiss. (*Poaceae*) с целью их сохранения в условиях культуры *ex situ* // Бюл. Никит. ботан. сада – 2004. – Вып. 90. – С. 16 – 19.
4. Никифоров А.Р., Корженевский В.В., Волошин Р.А. Ценотическая природа и генезис *Triticum boeoticum* Boiss. (*Poaceae*) в растительности Байдарской долины Горного Крыма // Наукові записки Тернопольського університету. – № 2. – 2004. – С. 251-254.
5. Николаев Е.В., Изотов А.М. Пшеница в Крыму. – Симферополь: СОНАТ, 2001. – 288 с.
6. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. – Л., 1976. – С. 163.
7. Янушевич З.В. Культурные растения Северного Причерноморья (палеоботанические исследования). – Кишинев, «Штиинца», 1986. – 91 с.

Статья поступила в редакцию 10.11.2014 г.

Korzhenevsky V.V., Nikiforov A.R. *Triticum boeoticum* (Poaceae) as a botanical and historical phenomenon of the Crimean flora // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P.17-21.

Methods of rare species protection usually function as preservation of plant localities and minimization of anthropogenic influence on these ecotopes. These methods are not always effective concerning rare species of allochthonic origin. Study case of such a cultivar is *Triticum boeoticum* (Boiss.). North edge of this cultivar disjunctive area occupies regions of Steppe, Mountain and Piedmont Crimea. Present isolation of this wheat population in the Crimea is historically grounded. All well-known habitats have anthropogenic origin while townships where these plants were found, are nothing but settlements along ancient trade roads. These circumstances permit to suppose allochthonic origin of this cultivar in the Crimea. Special combination of factors, non-typical for the Crimean nature is necessary for growing of the studied wheat cultivar. These factors are formed sporadically influenced by different local anthropogenic changes of environment.

Key words: *the Crimea; Triticum Boeoticum (Poaceae); origin; protection.*

УДК 581.92:633.2.033(477.7)

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРОКОМПЛЕКСОВ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Оксана Михайловна Шевчук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
oksana_shevchuk1970@mail.ru

Представлены результаты изучения таксономического разнообразия и систематической структуры эколопологических флорокомплексов пастбищных экосистем Юго-Востока Украины. Установлено, что для флорокомплексов луговых пастбищных экосистем характерно существенно меньшее видовое разнообразие и увеличение количества представителей видов *Liliopsida*. Выявлены особенности спектров семейств и родов, а также степень сходства флорокомплексов. Наиболее своеобразные спектры семейств и родов отмечены для флорокомплексов песчаных степей, пойменных лугов на переувлажненных и засоленных почвах.

Ключевые слова: *пастбищные экосистемы; эколопологические флорокомплексы; таксономическое разнообразие; систематическая структура; спектр семейств; спектр родов*

Введение

Одной из важнейшей задач современной науки является выявление масштаба и степени антропогенных изменений природных экосистем, определение путей сбалансированного использования и восстановления природных ресурсов, ренатурализации и возвращение их в сферу рационального природопользования. Пастбищные экосистемы, как исторически сформированные антропогенные комплексы ландшафтного уровня в условиях традиционно хозяйственного использования, играют важную роль в формировании и сохранении биоразнообразия. Юго-Восток Украины (Донецкая и Луганская обл.) – общеизвестный антропогенно трансформированный регион, где высокая степень распаханности территории и бессистемный выпас являются одними из определяющих факторов существования природных степных и луговых фитоценозов [6]. С целью оценки современного состояния и разработки основ восстановления и рационального использования пастбищных экосистем Юго-Востока Украины проведено изучение их флоры и растительности [20]. В данной статье представлен анализ таксономического разнообразия флорокомплексов пастбищных экосистем региона.

Объекты и методы исследования

Теоретической основой исследований является понимание растительного покрова как интегральной формы структурно-функциональной организации фитобиоты в двух его проявлениях: качественном – флористическом и количественном – фитоценотическом [14]. Базовой категорией является понятие фитосистемы как реально существующего безразмерного, относительно дискретного, структурно-функционального элемента растительного покрова, которым являются особи, популяции, ценозы, экотопологические флорокомплексы, флоры. В рамках наших исследований принимаем понятие «экосистемы» как «совокупность ценотически гетерогенных фитоценозов, сформировавшихся в однородных условиях макроэктопа и эдафотопы». Пастбищные экосистемы в этом контексте рассматриваются как природно-антропогенные экосистемы, состояние и развитие которых обусловлено воздействием внешнего фактора (регулируемый и нерегулируемый выпас животных, сенокосение и т.д.), без которых невозможно их существование [20]. По Б.В. Виноградову [5], такие экосистемы относятся к полуприродной или трансформированной секции экосистем. Для региона исследований – это практически все степные и луговые участки, находящиеся за пределами заповедных территорий и играющие существенную роль в сохранении общего биоразнообразия фитобиоты региона [18,19]. Юго-Восток Украины относится к подзоне разнотравно-типчачково-ковыльных степей Приазовско-Черноморской подпровинции Причерноморской (Понтической) степной провинции Европейско-Азиатской степной области [15]. Общая площадь природных степей и лугов в Донецкой области составляет 705,9 тыс. га (14% всей территории), из них 652,3 тыс. га используются как пастбища, 53,6 тыс. га – как сенокосы [1].

Разработанная для Юго-Востока Украины классификация природных экосистем [7] базируется на использовании методологических подходов, определяющих экотоп («реально существующая экосистема топологического (ландшафтного) уровня, для которой не существует основания для раздела на этом уровне... в геоботанике этому понятию отвечает фитоценоз» [9]), как наименьшую ключевую единицу для классификации [10, 11]. На основании использования макроэкологической (водораздельный, овражно-балочный, надпойменно-террасовый, пойменный) [2] и эдафотопической (развитые черноземы, смытые черноземы на выходах глины, гранитов, известняков, песчаников, мела и т.д., песчаные и луговые почвы) приуроченности, с применением разработанной синтаксономической схемы растительности региона [17], выделены основные экосистемы региона, из которых 10 экосистем являются пастбищными: шесть степных (формирующиеся на водоразделах на развитых черноземах, овражно-балочные (на склонах) – на смытых черноземах на глине, овражно-балочные – на смытых черноземах на выходах гранитов, овражно-балочные – на смытых черноземах на выходах известняков, надпойменно-террасовые – на песчаных почвах, надпойменно-террасовые – на смытых черноземах на выходах мела) и четыре луговых (овражно-балочные остепненные – на смытых черноземах, пойменные настоящие – на луговых почвах, пойменные болотные – на переувлажненных почвах и пойменные – на засоленных почвах).

Флора пастбищных экосистем – это антропополютерантный вариант региональной флоры, объединяющий два типа антропогенно-трансформированных флор: обедненную флору, способную к восстановлению, и окультуренную флору полуприродных экотопов, обязательным компонентом которой являются культурные или интродуцированные виды растений. В функциональной схеме направленного формирования антропогенной трансформации флоры им принадлежит роль компенсации заданного ущерба [2, 3]. Флору рассматриваем как реальную

совокупность видов, представленных на данной территории, то есть как систему местных популяций всех видов растений.

Поскольку флора всегда имеет географическую, а не топологическую или типологическую сущность, для топологических (типических) подразделений флоры используем понятие флорэко-топологических комплексов (или экотопологических флорокомплексов). Экотопологические флорокомплексы, по определению В.В. Новосада [16] с уточнениями А.А. Кагала [12, 13], представляют собой флористические образования внутриландшафтного (топологического) уровня, образованные совокупностью локальных популяций растений с комплементарными адаптивными свойствами, которые формируют определенный набор сообществ на основе экологического соответствия условиям произрастания. Разделение элементарных флор на качественно отличные подразделения топологического уровня [8] дает возможность непосредственного анализа изменений параметров экотопа и связанной с ним динамики пространственной и видовой структуры сообществ. Это вытекает из подхода к флоре как системе взаимодействующих и сопряжено эволюционирующих местных популяций видов, что дает возможность говорить о фитоценозах как растительном компоненте экотопов.

Исходя из выше изложенного, объектами наших исследований были экотопологические флорокомплексы пастбищных экосистем, формирующиеся в конкретных условиях макро- и эдафотопов (например, флорокомплекс степных экосистем на водоразделах на черноземах).

Исследования проводили на территории Юго-Востока Украины в период с 1998 по 2001 гг. маршрутным методом с детальным полустационарным изучением флор-изолят [2] с учетом всего разнообразия растительного покрова в их пределах. На основании проведенных обследований составлены аннотированные конспекты видов растений флорокомплексов 10 вариантов пастбищных экосистем.

Таксономическое разнообразие принимали как разнообразие сосудистых растений по филогенетическому родству и измеряли численностью и спектром таксонов разных рангов – вид, семейство, порядок, класс, отдел. Видовое разнообразие принимали как базовое, по которому определяются все другие проявления таксономического разнообразия. Изучение степени сходства флорокомплексов проводили методом группового среднего с использованием квадрата Евклидовой дистанции с использованием коэффициента сходства [4].

Результаты и обсуждение

По результатам критического изучения флора пастбищных экосистем насчитывает 1104 вида из 357 родов 68 семейств и 46 порядков. Во флорокомплексах степных пастбищных экосистем отмечен 731 вид сосудистых растений (66% общего количества видов всей флоры), в луговых – 597 видов (44%), 174 вида (15%) являются общими для степных и луговых экосистем.

Общий видовой состав флоры является достаточно консервативным и слабо реагирует на трансформацию условий среды, по крайней мере, в масштабах времени, приемлемых для существующих методов исследования. Самыми информативными интегральными параметрами динамических тенденций флоры являются структурные связи свойственных ей экотопологических флорокомплексов. Эти комплексы могут рассматриваться как формальные системные элементы, взаимосвязи между которыми отображают закономерности структурно-функциональной организации фитобиоты в процессе адаптации к экотопической дифференциации ландшафтов. Конкретным проявлением их реакции на изменение среды является изменение состава, структуры и связей между флороценотическими комплексами, формирующимися в конкретных экотопах.

Наибольшим видовым богатством характеризуются флорокомплексы степных сообществ, формирующихся на водоразделах на развитых черноземах и на склонах на смытых черноземах на глине (399 видов из 191 рода и 49 семейств и 426 видов из 220 родов и 50 семейств соответственно), наименьшим – флорокомплексы лугов на переувлажненных и засоленных почвах (139 видов из 63 родов и 28 семейств и 117 видов из 63 родов и 21 семейства соответственно) (табл. 1). Среди степных пастбищных экосистем наименьшее количество видов отмечено во флорокомплексе песчаных степей: 241 вид из 148 родов и 34 семейств.

Наряду с флористическим богатством, уровень которого определяется количеством видов, родов и семейств, важнейшей характеристикой является систематическая структура флорокомплексов. Систематическая структура как система местных географических популяций всех видов спонтанно поселившихся растений, имеющая иерархическую структуру [22], является показателем состояния растительного покрова экосистемы в конкретных условиях существования. Исследуемые флорокомплексы представлены покрытосеменными растениями, преимущественно двудольными. Количество последних во флорокомплексах степных экосистем выше количества однодольных в 5-7 раз (в 10 раз во флорокомплексе остепненных лугов). Во флорокомплексах луговых экосистем представленность видов *Liliopsida* существенно выше. Среднее видовое богатство на одно семейство варьирует от 5 (во флорокомплексах экосистем болотных и засоленных лугов) до почти 9 (во флорокомплексах степей на смытых черноземах на глине). Количество видов на род не превышает 2 (табл. 1).

Таблица 1

Систематическая структура флорокомплексов пастбищных экосистем

Показатель	Пастбищные экосистемы									
	ВЧ	ОБЧ	ОБГ	ОБИ	НТМ	НТП	ОЛ	НЛ	ЗЛ	БЛ
Количество отделов	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
классов	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
порядков	33	34	29	31	29	27	32	31	19	26
семейств	49	50	42	40	39	34	40	39	21	28
родов	191	220	174	170	172	148	168	157	63	63
видов	399	426	336	303	322	241	296	296	117	139
Количество видов на семейство	6,9	8,5	8	7,6	8,5	7,1	7,4	7,6	5,6	5,1
Количество видов на род	2,1	1,9	1,9	1,8	1,9	1,6	1,8	1,9	1,8	2,2
Соотношения Magnoliopsida:										
Liliopsida	6 : 1	6 : 1	5 : 1	5 : 1	6 : 1	7 : 1	10 : 1	4 : 1	2 : 1	2 : 1
Asteraceae:										
Poaceae	2 : 1	2 : 1	2 : 1	2 : 1	2 : 1	2 : 1	3 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Asteraceae:										
Fabaceae	3 : 1	3 : 1	3 : 1	3 : 1	3 : 1	5 : 1	2 : 1	1 : 1	1 : 2	-

Примечание. Здесь и далее: степные пастбищные экосистемы: ВЧ – на водоразделах на развитых черноземах, ОБЧ – овражно-балочные на смытых черноземах на глине, сланцах; ОБГ – овражно-балочные на смытых черноземах на гранитах; ОБИ – овражно-балочные на смытых черноземах на известняках; НТМ – надпойменно-террасовые на смытых черноземах на мелах; НТП – надпойменно-террасовые на песках; луговые: ОЛ – остепненные на смытых черноземах, НЛ – пойменные настоящие на луговых почвах, ЗЛ – пойменные на засоленных почвах, БЛ – пойменные болотные на переувлажненных (болотистых) почвах.

Ведущих семейств с количеством видов выше среднего показателя во флорокомплексах степных экосистем насчитывается 10–11; во флорокомплексах остепненных лугов – 11, пойменных настоящих – 12, засоленных – 7, болотных – 11 (табл. 2). Наибольшим флористическим богатством характеризуются семейства *Asteraceae* (первое место в спектре семейств во всех флорокомплексах, кроме флорокомплекса болотных лугов – второе место) и *Rosaceae* (второе-третье место во всех спектрах, кроме спектра семейств флорокомплекса остепненных лугов – шестое место). Высокий ранг также характерен и для семейства *Brassicaceae*.

Таблица 2

Спектр семейств флорокомплексов пастбищных экосистем

Семейство	Пастбищные экосистемы*									
	ВЧ	ОБЧ	ОБГ	ОБИ	НТМ	НТП	ОЛ	НЛ	ЗЛ	БЛ
<i>Asteraceae</i>	1 (80)	1 (73)	1 (50)	1 (43)	1 (51)	1 (45)	1 (50)	1 (39)	1 (19)	2-3 (12)
<i>Rosaceae</i>	2 (40)	3 (40)	2 (36)	2 (33)	3 (30)	3 (29)	7 (15)	2 (33)	3 (14)	1 (13)
<i>Brassicaceae</i>	3 (37)	2 (44)	3 (29)	4 (29)	2 (38)	4 (21)	2 (37)	6 (14)		
<i>Lamiaceae</i>	4-5 (25)	5 (28)	6 (23)	6 (19)	4 (28)	5-6 (10)	10-11 (9)	8-9 (11)		4-5 (9)
<i>Fabaceae</i>	4-5 (25)	7 (25)	7 (18)	7 (17)	5 (26)	5-6 (10)	3 (29)	3 (31)	4-6 (8)	
<i>Rosaceae</i>	6 (22)	8 (22)	4 (27)	5 (20)	6 (20)	11 (6)	9 (11)			
<i>Scrophulariaceae</i>	7 (18)	6 (24)	8-9 (14)	9 (12)	8-9 (12)	7-8 (8)	6 (16)	4-5 (16)	6-9 (7)	
<i>Caryophyllaceae</i>	8 (14)	4 (29)	5 (24)	3 (32)	7 (14)	2 (40)	4 (24)	4-5 (16)	7 (7)	
<i>Boraginaceae</i>	9 (12)	10 (14)	10 (12)	10 (10)	10-11 (8)	7-8 (8)	8 (13)			
<i>Ranunculaceae</i>	10 (11)	9 (19)	8-9 (14)	8 (14)		10 (7)	5 (19)	7 (12)		6-9 (7)
<i>Rubiaceae</i>					10-11 (8)	9 (6)	10-11 (9)	5 (14)		10 (5)
<i>Polygonaceae</i>								10 (10)	9 (5)	6-9 (7)
<i>Cyperaceae</i>								8-9 (11)	4-6 (8)	2-3 (12)
<i>Juncaceae</i>									4-6 (8)	4-5 (9)
<i>Chenopodiaceae</i>									2 (15)	
<i>Plantaginaceae</i>									8 (6)	
<i>Apiaceae</i>									10-12 (3)	
<i>Gentainaceae</i>									10-12 (3)	
<i>Eguisetaceae</i>									10-12 (3)	
<i>Orchidaceae</i>										6-9 (7)

*В скобках указано число видов

Если принять за условный контроль степной флорокомплекс, формирующийся на водоразделе развитых черноземов, то сравнивая с ним спектры семейств и родов других флорокомплексов, возможным становится выявление адаптационных приспособлений видов растений к произрастанию в конкретных условиях макро- и эдафотоп. Так, во флорокомплексах степных пастбищных экосистем, формирующихся на склонах балок на смытых черноземах на глине, увеличивается количество видов семейств *Brassicaceae* (2 место/44 вида) и *Caryophyllaceae* (4/29), и снижается – *Fabaceae* (7/25), что объясняется более жесткими эдафическими условиями. Такая же тенденция и существенное повышение ранга *Rosaceae* характерно для флорокомплексов степных экосистем на смытых черноземах на выходах известняков и гранитов (4 место/27 видов и 5 место/20 видов соответственно). Существенно повышается ранг семейства *Caryophyllaceae* (2 место/40 видов) и в спектре семейств флорокомплекса песчаных степей, в то время как семейство *Rosaceae* в этом флорокомплексе не входит в число семейств, насчитывающих большее по отношению к

среднему показателю количество видов. Спектр семейств флорокомплекса степных экосистем на выходах мела, в основном, идентичен условному контролю (табл. 2).

Ведущими в таксономическом спектре флорокомплекса экосистем остепненных лугов являются семейства *Asteraceae* (1 место/50 видов), *Brassicaceae* (2/37) и *Fabaceae* (3/29). Семейство *Poaceae* занимает только шестое место, также существенно снижают свой ранг семейства *Lamiaceae* и *Rubiaceae*. Ведущие позиции в спектре семейств флорокомплекса экосистем пойменных настоящих лугов занимают *Asteraceae* (1 место/39 видов), *Poaceae* (2/33), *Fabaceae* (3/31), в спектре появляются семейства *Cyperaceae* и *Polygonaceae*. Для флорокомплексов засоленных и болотистых лугов характерным является повышение ранга семейств *Chenopodiaceae* (2/15 и 2-3/12 соответственно), *Cyperaceae* (4-6/8 и 2-3/12) и *Juncaceae* (4-6/8 и 4-5/9); в флорокомплексе болотных лугов совсем не представлено семейство *Fabaceae* (табл.2).

Достаточно информативным и содержательным по сути являются индексы видового богатства отдельных пар семейств, являющихся «индикаторами» больших флористических подразделений [21]. Так, соотношение количества видов *Asteraceae* к количеству видов *Poaceae* во флорокомплексах всех степных экосистем и флорокомплексе остепненных лугов составляет 2:1, в остальных луговых флорокомплексах это соотношения составляет 1:1 (см. табл. 1). Соотношение между количеством видов *Asteraceae* и *Fabaceae* колеблется в пределах от 3:1 (степные экосистемы) до 5:1 (остепненные луга) (для региональной флоры соотношение количества видов этих семейств - 2,3:1 [2]. Во флорокомплексах луговых экосистем соотношение меняется в пользу семейства *Fabaceae* (кроме флорокомплекса лугов на переувлажненных почвах, в котором не представлены виды этого семейства). Таким образом, флорокомплекс остепненных лугов по исследуемым флористическим показателям более близок к флорокомплексам степных экосистем, а для остальных флорокомплексов луговых экосистем отличительной особенностью является преобладание видов однодольных растений и увеличение числа видов семейств *Fabaceae* и *Poaceae*.

Более полно внутреннюю структуру и специфические особенности флорокомплексов раскрывает спектр родов (табл. 3).

Таблица 3

Спектр родов флорокомплексов степных пастбищных экосистем

Род	Пастбищные экосистемы					
	ВЧ	ОБЧ	ОБГ	ОБВ	НТМ	НТП
1	2	3	4	5	6	7
<i>Centaurea</i>	1 (10)	4-6 (7)	5 (7)	2-3 (8)	8-10 (5)	6-10 (4)
<i>Rosa</i>	2 (9)	7-10 (6)	1 (11)	1 (9)	1 (9)	
<i>Stipa</i>	3-5 (8)	4-6 (7)	3 (9)	8-12 (5)	2-7 (6)	2-3 (6)
<i>Veronica</i>	3-5 (8)	1 (12)	8-13 (5)		2-7 (6)	
<i>Salvia</i>	3-5 (8)	4-6 (7)		5-7 (6)		
<i>Galium</i>	6-7 (7)	3 (8)	4 (8)	8-12 (5)		4-5 (5)
<i>Potentilla</i>	6-7 (7)	2 (10)	2 (10)	4 (7)	2-7 (6)	2-3 (6)
<i>Sisymbrium</i>	8-9 (5)					
<i>Euphorbia</i>	8-9 (5)	7-10 (6)			8-10 (5)	
<i>Astragalus</i>	8-9 (5)		6-7 (6)	2-3 (8)	2-7 (6)	6-10 (4)
<i>Medicago</i>	8-9 (5)					
<i>Vicia</i>	8-9 (5)					
<i>Verbascum</i>	8-9 (5)	7-10 (6)				
<i>Cirsium</i>	8-9 (5)					
<i>Inula</i>	8-9 (5)					
<i>Dianthus</i>		7-10 (6)	8-13 (5)		2-7 (6)	1 (7)

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Elytrigia			8-13 (5)			
Thymus			8-13 (5)	8-12 (5)		
Allium			6-7 (6)		2-7 (6)	
Elythigia				5-7 (6)		
Euphorbia			8-13 (5)			
Isatis					8-10 (5)	
Linum				5-7(6)		
Artemisia				8-12 (5)		6-10 (4)
Gypsophila						6-10 (4)
Otites						4-5 (5)
Tragopogon						6-10 (4)

*В скобках указано число видов

Наибольшим числом видов в флорокомплексах степных экосистем, формирующихся на водоразделах на развитых черноземах, представлены роды *Centaurea*, *Rosa*, *Stipa*, *Veronica*, *Salvia*; степных экосистем на смытых черноземах на глине – *Veronica*, *Potentilla*, *Galium*, *Salvia*, *Stipa*, *Centaurea*. На гранитах, известняках и мелах ведущая роль принадлежит роду *Rosa* с некоторыми отличиями в последующих родах: на гранитах – *Potentilla*, *Stipa*, *Galium*, *Centaurea*; на известняках – *Centaurea*, *Astragalus*, *Potentilla*, *Salvia*, *Linum*, *Elytrigia*; на мелах – *Stipa*, *Veronica*, *Potentilla*, *Astragalus*, *Dianthus*, *Allium*. Своеобразие флорокомплекса, формирующегося на песчаном субстрате, достаточно четко отображает родовой спектр, существенно отличающийся от других флорокомплексов степных экосистем: *Dianthus* *Potentilla*, *Stipa*, *Galium*, *Otites*. Родовые спектры флорокомплексов луговых экосистем отличаются высоким своеобразием. Ведущими родами во флорокомплексе остепненных лугов являются *Trifolium*, *Galium*, *Euphorbia*, *Ranunculus*, *Artemisia*, пойменных настоящих лугов – *Trifolium*, *Ranunculus*, *Juncus*, *Carex*, *Galium*, засоленных – *Plantago*, *Juncus*, *Puccinella*, *Lithrum*, *Atriplex*, *Xanthium*, болотных – *Juncus*, *Carex*, *Galium*, *Ranunculus* (содержат 16% общего количества видов) (табл. 4).

Таблица 4

Спектр родов флорокомплексов луговых пастбищных экосистем

Род	Пастбищные экосистемы			
	ОЛ	НЛ	ЗЛ	БЛ
1	2	3	4	5
Galium	2-3 (7)	4-5 (8)		3-4 (5)
Potentilla	6-10 (3)			
Veronica	6-10 (3)	6 (7)		5-8 (4)
Artemisia	5 (4)			
Festuca	6-10 (3)			
Plantago	6-10 (3)		2-3 (6)	
Trifolium	1 (12)	1 (13)		
Carex		4-5 (8)	7-12 (3)	2 (8)
Ranunculus	4 (5)	2 (10)		3-4 (5)
Euphorbia	2-3 (7)			
Juncus		3 (9)	2-3 (6)	1 (9)
Poa		7-8 (5)		
Centaureum		7-8 (5)		
Rumex		9-12 (4)		
Vicia		9-12 (4)		
Pilosella		9-12 (4)		
Lithrum		9-12 (4)		

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Atriplex			1 (7)	
Puccinella			4-6 (4)	
Xanthium			4-6 (4)	
Lythrum			4-6 (4)	
Senecio			7-12 (3)	
Spergularia			7-12 (3)	
Crispis			7-12 (3)	
Sisimbrium			7-12 (3)	
Persicaria			7-12 (3)	5-8 (4)
Epilobium				5-8 (4)
Dactylis				5-8 (4)
Alisma				9-15 (3)
Eleocharis				9-15 (3)
Lythrum				9-15 (3)
Glyceria				9-15 (3)
Poa				9-15 (3)
Thypha				9-15 (3)
Mentha				9-15 (3)

Проведенный кластерный анализ сходства видового состава флорокомплексов методом группового среднего с использованием квадрата Евклидовой дистанции выявил четкое распределение флорокомплексов на два кластера: степной (включающий флорокомплексы всех степных экосистем и флорокомплекс остепненных лугов) и луговой (флорокомплексы настоящих, болотных и засоленных лугов) (рисунок).

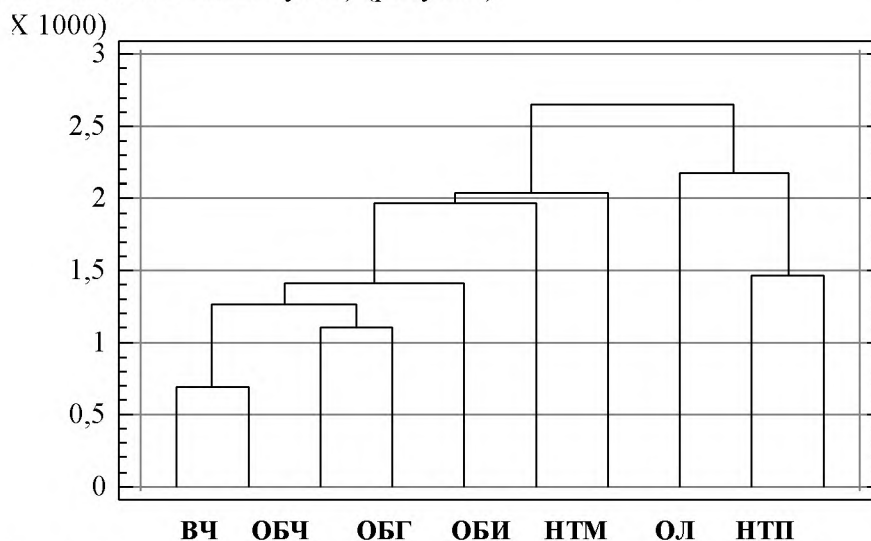


Рисунок. Дендрит сходства флорокомплексов пастбищных экосистем Юго-Востока Украины

В степном кластере отдельно выделяется флорокомплекс степей на песках, а в луговом – на засоленных почвах, что указывает на своеобразие условий их формирования. Сравнительный анализ степени сходства флорокомплексов с использованием коэффициента сходства указывает на значительное своеобразие флорокомплексов лугов на засоленных и переувлажненных почвах, а также флорокомплекса песчаных степей (индекс сходства $<0,3$) (табл. 5). Несколько выше сходство между флорокомплексами настоящих и болотистых лугов, остепненных и степных на смытых черноземах на глине (индекс $0,4$). Индекс сходства остальных флорокомплексов варьируют в пределах $0,5-0,6$.

Таблица 5

Индексы сходства флорокомплексов пастбищных экосистем

	ВЧ	ОБЧ	ОБГ	ОБИ	НТМ	НТП	ОЛ	НЛ	БЛ	ЗЛ
ВЧ	1	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,07	0	0
ОБЧ	0,6	1	0,3	0,6	0,6	0,4	0,5	0,1	0	0
ОБГ	0,5	0,3	1	0,6	0,5	0,3	0,3	0,06	0	0
ОБИ	0,5	0,6	0,6	1	0,6	0,3	0,3	0,05	0	0
НТМ	0,5	0,6	0,5	0,6	1	0,3	0,3	0,05	0	0
НТП	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	1	0,2	0,08	0	0
ОЛ	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	1	0,4	0,05	0,05
НЛ	0,07	0,1	0,06	0,05	0,05	0,08	0,4	1	0,4	0,1
БЛ	0	0	0	0	0	0	0,05	0,4	1	0,1
ЗЛ	0	0	0	0	0	0	0,05	0,1	0,1	1

Выводы

Подводя итоги изучения таксономического разнообразия и систематической структуры флорокомплексов пастбищных экосистем Юго-Востока Украины, отметим, что наибольшим флористическим богатством характеризуются флорокомплексы степных экосистем, формирующиеся на водоразделах на развитых черноземах и на склонах оврагов смытых черноземах на глине (399 и 426 видов соответственно), наименьшим – флорокомплексы луговых экосистем на переувлажненных и засоленных почвах (139 и 117 видов соответственно). Наибольшим количеством видов представлены семейства *Asteraceae*, *Poaceae* и *Brassicaceae*. Отмечено повышение ранга семейства *Fabaceae* для флорокомплексов экосистем остепненных и пойменных настоящих лугов, и семейства *Caryophyllaceae* – для флорокомплексов степей на известняках и песках. Для флорокомплексов степных экосистем на развитых черноземах характерным является высокая представленность видов родов *Centaurea*, *Rosa*, *Stipa*, *Veronica*, *Salvia*, для экосистем на смытых черноземах на глине – *Veronica*, *Potentilla*, *Gallium*, на гранитах – *Rosa*, *Potentilla*, *Stipa*, на известняках – *Rosa*, *Centaurea*, *Astragalus*, на мелах – *Rosa*, *Stipa*, *Veronica*, *Potentilla*, *Dianthus*, *Allium*, на песках – *Dianthus*, *Stipa*, *Potentilla*, для остепненных лугов – *Trifolium*, *Galium*, *Euphorbia*, пойменных настоящих – *Trifolium*, *Ranunculus*, *Juncus*, пойменных на переувлажненных почвах – *Juncus*, *Carex*, *Galium*, *Ranunculus*, на засоленных – *Juncus*, *Plantago*, *Lythrum*, *Puccinella*, *Atriplex*, *Xanthium*. Изучение сходства флорокомплексов свидетельствует о высоком своеобразии видового состава флорокомплексов засоленных лугов и песчаных степей.

Список литературы

1. Боговін А.В., Слюсаренко І.Т., Царенко М.К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. – К.: Аграрна наука, 2005. – 360 с.
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – Киев: Наук. думка, 1991. – 167 с.
3. Бурда Р.И., Юрченко І.Т., Шевчук О.М. Роль синантропної флори пасовищ у сучасному флорогенезі // Укр. ботан. журн. – 1998. – Т. 55, № 1 – С.13–20.
4. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
5. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. – Москва: ГЕОС, 1988. – 418 с.
6. Глухов О.З., Шевчук О.М., Кохан Т.П. Наукові основи відновлення трав'яних фітоценозів в степовій зоні України. – Донецьк: Вебер, 2008. – 198 с.
7. Глухов О.З., Остапко В.М., Шевчук О.М., Сулова О.П., Приходько С.А. Экосистемы південного сходу України, різноманітність та класифікація // Відновлення порушених екосистем: матеріали Третьої міжнародної наукової конференції. –

Донецьк: Вебер, 2008. – С.23–30.

8. Дідух Я.П. Методика аналізу флор гірських регіонів // Укр. ботан. журн. – 1986. – Т. 43, – № 6. – С. 74-78.

9. Дідух Я.П. Методологічні підходи до створення класифікації екосистем // Укр. ботан. журн. – 2004. – 61, №1. – С. 12-23.

10. Дідух Я.П. Теоретичні підходи до створення класифікації екосистем // Укр. фітоценоз. збірник. – Серія С. Фітоєкологія. – Вип. 23. – Фітосоціоцентр, 2005. – С. 3-15.

11. Дідух Я.П. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Класифікація екосистем – імператив національної екомережі України // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, №4. – С. 393-403.

12. Кагало О.О. Структура та флористичні зв'язки лучних флороекологічних комплексів центральної частини північно-західного Поділля // Праці НТШ. – Екологічний збірник на пошану А.С.Лазаренка. – 1999. – С. 84-104.

13. Кагало А.А. Базовые категории системной флорологии как основы охраны биоразнообразия // Матер. междунар. науч. конф., посвящ. 160-летию Сухумського бот. сада. – Сухум. Изд-во АТУ, 2003. – С. 141-144.

14. Кагало О.О. Теоретичні засади системної фітосозології в аспекті вивчення та оцінки біорізноманіття в умовах антропогенно зміненого ландшафту // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: матеріали VI міжнародної наукової конференції. – Донецьк, 2010. – С. 207-215.

15. Лавренко Е.М. Степи / Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 203-272.

16. Новосад В.В. Флора Керченско-Таманского региона. – К.: Наук. думка, 1992. – 278 с.

17. Остапко В.М. Продромус естественной растительности юго-востока Украины. – Донецк, 1995. – 142 с.

18. Остапко В.М., Шевчук О.М. Флора та рослинність лучних пасовищ південного сходу України // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2004. – Вип. 36. – С. 57–62.

19. Шевчук О.М. Роль пасовищних екосистем в збереженні біорізноманітності // Промышленная ботаника. – 2012. – Вип. 12 – С. 61–66.

20. Шевчук О.М. Флористична диференціація пасовищних екосистем як основа їх збереження та відтворення: Автореф. дисс. д-ра біол. наук: 03.0.05 / Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. – Київ, 2013. – 40 с.

21. Шмидт В.И. Математические методы в ботанике. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.

22. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики / Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Л.: Наука, 1987. – С. 242-266.

Статья поступила в редакцию 08.06.2015 г.

Shevchuk O.M. Taxonomic diversity of floral complexes on the territory of grazing ecosystems in southeast of Ukraine // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 21-30.

The article covers study results of taxonomic diversity and systematic structure of ecotopological floral complexes on the territory of grazing ecosystems in southeast of Ukraine. In terms of the research it was determined floral complexes of meadow grazing ecosystems are characterized by much less species diversity while a number of *Liliopsida* specimens increases there. Range peculiarities of families and genera and similarity measure of floral complexes were revealed. The most various range of families and genera are marked out for floral complexes of sandy steppes, bottomland meadows on over-moistened and saline soils.

Key words: *grazing ecosystems; ecotopological floral complexes; taxonomic diversity; systematic structure; range of families; range of genera.*

УДК 581.526.323 (477.75)

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ПРИБРЕЖНОЙ АКВАТОРИИ АЗОВСКОГО МОРЯ (В СВЯЗИ С ИХ ВКЛЮЧЕНИЕМ В СВОДКУ "КРАСНАЯ КНИГА ПРИАЗОВСКОГО РЕГИОНА")

Сергей Ефимович Садогурский¹, Олег Владимирович Степаньян²,
Татьяна Викторовна Белич¹, Светлана Александровна Садогурская

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
ssadogurskij@yandex.ru

²Южный научный центр РАН
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41
step@ssc-ras.ru

Представлены авторские версии картосхем распространения *Ruppia cirrhosa* Petagna (Grande), *Ruppia maritima* L., *Zannichellia palustris* L. subsp. *polycarpa* (Nolte) K.Richt., *Zostera marina* L., *Zostera noltii* Hornem. в прибрежных акваториях Азовского моря и Керченского пролива (включая лиманы и лагуны), поскольку в коллективной монографии "Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения" (2012 г.) опубликована неверная информация.

Ключевые слова: Азовское море; Керченский пролив; цветковые растения; карта распространения.

Введение

Формирование красных книг и списков – один из важнейших элементов в комплексе мер, направленных на сохранение и восстановление природного фиторазнообразия отдельных стран и регионов. Опубликованная недавно коллективная монография "Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012. – 276 с." не имеет правового статуса, в отличие от, например, "IUCN Red List of Threatened Species", "European Red List of Vascular Plants", национальных сводок "Червона книга України" и "Красная книга Российской Федерации" [7, 33, 34]. Но роль "неофициальных" изданий не менее важна: часто именно с них, обобщающих сведения на региональном уровне, начинается процесс продвижения раритетных таксонов на страницы международных и национальных официальных документов.

Опубликованию Красной книги Приазовского региона предшествовала серьезная подготовительная работа, в которой приняли участие ботаники ряда ведущих научно-исследовательских и научно-педагогических учреждений Украины и России. Кураторы проекта пригласили к сотрудничеству специалистов, которые проводят экспедиционно-полевые исследования в Приазовье, что позволило не только скомпилировать уже опубликованные сведения, но и получить оригинальные данные "из первых рук". Поэтому выход в свет этого издания – событие позитивное и отнюдь не рядовое. Оно, безусловно, способствует умножению эффективности природоохранных мер, которые предпринимаются сторонами на всех возможных уровнях в экологически проблемном регионе. Вместе с тем, как в любом большом проекте, не обошлось без досадных погрешностей. К сожалению, на завершающем этапе формирования книги в очерки, посвященные цветковым растениям, обитающим в прибрежно-морских акваториях, без согласования были вставлены ложные картосхемы [23-27]. Эти изображения не имеют ничего общего не только с авторскими версиями карт, но и с реальной картиной распространения таксонов. Достаточно упомянуть, что

Ruppia maritima (как собственно и другие четыре "морских" таксона) не может обитать в центре Азовского моря, хотя рисунок показывает обратное [23: стр. 256]. В связи с тем, что карты распространения раритетных видов являются важнейшим элементом природоохранных сводок, нами был составлен лист исправлений (вклейка). Однако на момент обнаружения ложных данных часть тиража уже была реализована. Указанные несообразности до сих пор вводят в заблуждение неподготовленного читателя (книга рассчитана на широкую аудиторию) и вызывают справедливое недоумение специалистов.

В связи с этим цель настоящей публикации – представить картосхемы распространения пяти таксонов цветковых растений (*Ruppia cirrhosa* Petagna (Grande), *Ruppia maritima* L., *Zannichellia palustris* L. subsp. *polycarpa* (Nolte) K.Richt., *Zostera marina* L. и *Zostera noltii* Hornem.) в прибрежной акватории Азовского моря и Керченского пролива.

Объекты и методы исследования

При выполнении настоящей работы проанализированы результаты собственных исследований за 1990-2012 гг. [15-22, 28-31], а также литературные сведения [1-6, 8, 10, 12, 13], касающиеся распространения *Ruppia cirrhosa*, *Ruppia maritima*, *Zannichellia palustris* subsp. *polycarpa*, *Zostera marina* и *Zostera noltii* в Приазовском регионе (прибрежные акватории Азовского моря и северной части Керченского пролива, вплоть до о. Тузла, включая лиманы и лагуны)². Номенклатура таксонов дана по [39]. При создании картосхем использована контурная карта региона и подходы, примененные при создании сводки "Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения".

Результаты и обсуждение

Обобщение оригинальных и литературных данных даёт следующую картину. *Ruppia cirrhosa*, *Ruppia maritima*, *Zannichellia palustris* subsp. *polycarpa*, *Zostera marina* и *Zostera noltii* – длиннокорневищные травянистые многолетники, жизненный цикл которых проходит в водной среде (эугидатофиты) [9, 37, 41]. В Приазовском регионе они, не образуя сплошной полосы, встречаются в сублиторали прибрежно-морских акваторий (преимущественно виды взморника), а также фрагментарно в прибрежных лиманах и лагунах с различной минерализацией вод (как правило, кроме сезонно-пересыхающих водоёмов) (рис. 1). В интервале глубин от 0,2 до 3-5 м их моно- и олигодоминантные сообщества занимают рыхлые грунты различного гранулометрического состава (от илов и песков, предпочитаемых взморниками, до ракуши и гравия, к которым более тяготеет цанникеллия). В зависимости от характера биотопа биомасса сообществ колеблется в широких пределах: от 0,2-0,5 до 3(5) кг/м². Для всех перечисленных таксонов характерны флуктуации биомассы, численности и морфометрических показателей побегов, связанные с сезонным циклическим изменением основных гидрологических параметров среды; локально наблюдаются изменения, обусловленные прямым или опосредованным антропогенным влиянием. В целом по региону отмечается уменьшение площади зарослей (как вдоль берега, так и с глубиной), а также снижение основных популяционных показателей.

Сообщества цветковых растений формируют продукционный фундамент прибрежно-морских и лагунных биотопов, характеризующихся обильной и разнообразной биотой (включая ценные промысловые и раритетные виды водной и прибрежно-водной фауны) и подлежащих охране согласно EU Habitats Directive (92/43/ЕЕС; коды 1110, 1150 и 1160) [40]; заросли замедляют абразию в береговой зоне,

² На момент создания очерков и картосхем [23-27]; более поздние данные здесь не учитывались.

способствуют седиментации и самоочищению вод. Массовые сезонные выбросы взморников являются источником ценного сырья для производства компонентов стройматериалов, удобрений, кормовых добавок и пр.

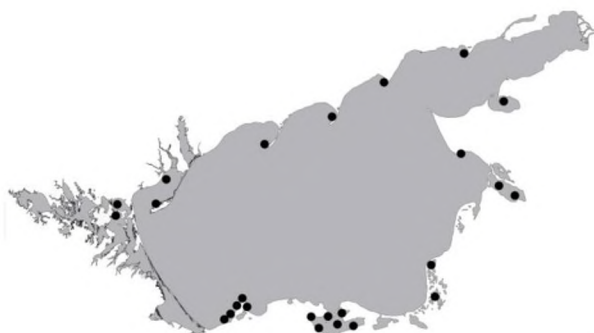
Главными угрозами и лимитирующими факторами являются застройка береговой зоны моря (включая гидростроительство), добыча песка и рефулирование, рекреация, прибрежный промысел гидробионтов донными орудиями лова, эвтрофирование бытовыми стоками и загрязнение поллютантами (поступающими с промышленных предприятий и транспортной инфраструктуры). Они ведут к непосредственной механической фрагментации и уничтожению местообитаний, либо к критической трансформации гидрологического режима прибрежно-морских акваторий (режима наносов и седиментации, гидродинамики, прозрачности вод и прочих гидрофизических и гидрохимических показателей).



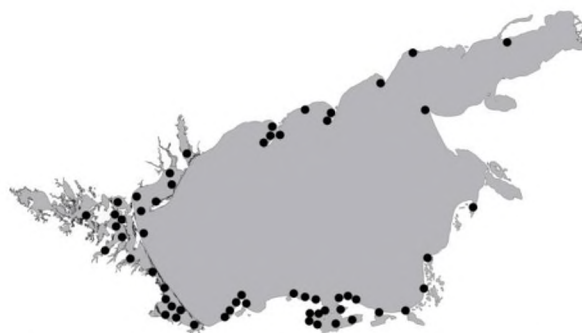
Распространение *Ruppia cirrhosa* Petagna (Grande) (вместо рис. 190 на с. 254 [23]).



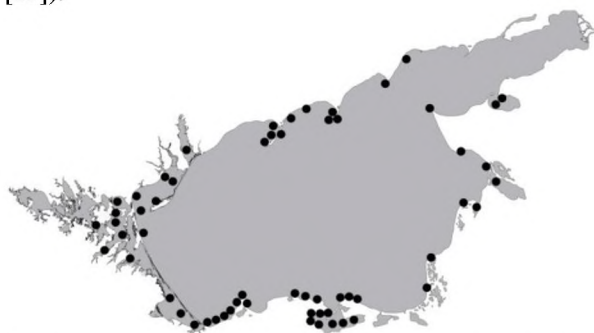
Распространение *Ruppia maritima* L. (вместо рис. 191 на с. 256, [24]).



Распространение *Zannichellia palustris* L. subsp. *polycarpa* (Nolte) K.Richt. (вместо рис. 198 на с. 266, [25]).



Распространение *Zostera marina* L. (вместо рис. 199 на с. 268, [26]).



Распространение *Zostera noltii* Hornem. (вместо рис. 200 на с. 271, [27]).

Рис. 1 Карты распространения цветковых растений в Приазовском регионе (прибрежные акватории Азовского моря и северной части Керченского пролива, вплоть до о. Тузла, включая лиманы и лагуны)

Обсуждаемые таксоны представлены в официальных и неофициальных международных, национальных и региональных Красных книгах и списках³: *Zostera marina* – ①③④⑤⑥⑦⑧; *Zostera noltii* – ①④⑤⑥⑦⑧; *Ruppia cirrhosa* – ①②⑥⑦; *Ruppia maritima* – ①②⑥⑦; *Zannichellia palustris* subsp. *polycarpa* – ②⑥⑦. Они произрастают в границах заповедных объектов различного ранга (от национального до местного) [23-27]. Однако специальных мер не предпринимается, поэтому охрана в Приазовском регионе в основном имеет декларативный характер.

Заключение

Анализ результатов собственных наблюдений и специальных публикаций свидетельствует, что *Ruppia cirrhosa*, *Ruppia maritima*, *Zannichellia palustris* subsp. *polycarpa*, *Zostera marina* и *Zostera noltii* до настоящего времени ещё достаточно широко распространены в прибрежно-морских акваториях Приазовского региона. Но сокращение площади зарослей, снижение основных популяционных показателей, а также характер угроз и состояние охраны делают их всё более уязвимыми. При этом перечисленные негативные тенденции характерны не только для Приазовья, но и для других участков ареала, расположенных в иных регионах. В результате вопросы сохранения и восстановления зарослей цветковых растений в береговой зоне морей выходят на первый план даже в тех странах, где ещё недавно некоторые из обсуждаемых таксонов относились к традиционным объектам промысла. Наиболее эффективной природоохранной мерой является заповедание акваторий, в границах которых сохранились прибрежные биотопы с их участием (Directive 92/43/ЕЕС). При этом следует увеличить площадь охраняемых территориально-аквальных объектов высокого ранга. Наиболее эффективным является создание крупных национальных природных парков. Это позволит контролировать и регулировать формы и интенсивность хозяйствования не только в границах заповедных участков, но и в целом в регионе, имеющем высокий рекреационно-туристический потенциал. Не менее важно формирование красных книг и списков различных уровней. Перечисленные таксоны мы также рекомендовали в "Перечень видов растений, подлежащих особой охране на территории АРК" с последующим включением в Красную книгу Крыма, работа над которой возобновилась после почти пятнадцатилетнего перерыва [11]. В связи с этим опубликование достоверной информации об их распространении в Азово-Черноморском регионе представляется актуальным и своевременным. Дальнейшие исследования позволят расширить и уточнить сведения по данному вопросу.

Список литературы

1. Блинова Е.И. Водоросли-макрофиты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура). – М.: ВНИРО, 2007. – 114 с.
2. Волков Л.И. Материалы к флоре Азовского моря // Тр. Ростовского обл. биол. о-ва. – Ростов-на-Дону: Роствездиздат, 1940. – Вып. 4. – С. 114-137.
3. Генералова В.Н. Водная растительность Утлюкского лимана и Арабатской стрелки в Азовском море // Тр. АзЧерНИРО. – 1951. – Вып. 15. – С. 21-37.
4. Громов В.В. Донная растительности верхних отделов шельфа южных морей России / Автореф. дис...докт. биол. наук. – Санкт-Петербург, 1998. – 45 с.

³ ① – IUCN Red List of Threatened Species [38, 42-45]; ② – European Red List of Vascular Plants [34]; ③ - Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Appendix I); ④ – Black Sea Red Data Book [35]; ⑤ – Black Sea Red Data List [36]; ⑥ – Красная книга Приазовского региона [23-27]; ⑦ – Перечень видов растений, подлежащих особой охране на территории АРК (утв. пост. ВР АРК от 21.06.2013 № 1323-6/13), ⑧ – Червона книга Донецької області [32].

5. *Громов В.В.* Донная морская и прибрежно-водная растительность // Современное развитие эстуарных экосистем на примере Азовского моря. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1999. – С. 130-166.
6. *Коломійчук В.П., Яровий С.О.* Конспект флоры судинних рослин Приазовського національного природного парку. – Київ: Альтерпрес, 2011. – 296 с.
7. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Отв. ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 856 с.
8. *Куликова Н.М.* Фитоценозы зостеры в Чёрном и Азовском морях // Промысловые водоросли и их использование. – М., 1981. – С. 74-80.
9. Макрофиты индикаторы изменений природной среды / Под ред. С. Гейны и К.М. Сытника. – Киев: Наукова думка, 1993. – 435 с.
10. *Маслов И.И.* Макрофитобентос Сиваша // Научные записки природного заповедника "Мыс Мартьян". – 2010. – Вып. 1. – С. 143-151.
11. Материалы к Красной книге Крыма // Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. – Вып. 13. – 163 с.
12. *Мильчакова Н.А.* Состав и структура сообществ двух видов *Zostera L.* в Керченском проливе Чёрного моря // Растительные ресурсы. – Л.: Наука, 1990. – Т. 26, вып. 3. – С. 41-427.
13. *Мильчакова Н.А.* Морские травы южных морей Евразии: состав, распространение и структурно-функциональные особенности (обзор) // Тр. ЮгНИРО. – 2008. – Т. 46. – С. 93-101.
14. *Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л.* Сосудистые растения юго-востока Украины. – Донецк: Ноулидж, 2010. – 247 с.
15. *Садогурский С.Е.* Эколого-флористическая характеристика фитоценозов морских трав у берегов Крыма // Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.05 / Гос. Никит. ботан. сад. – Ялта, 1996. – 22 с.
16. *Садогурский С.Е.* Растительность мягких грунтов Арабатского залива (Азовское море) // Альгология. – 1999. – Т. 9, № 3. – С. 231-238.
17. *Садогурский С.Е.* Макрофитобентос мягких грунтов у мыса Зюк (Азовское море) // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2001. – Вып. 84. – С. 48-52.
18. Садогурский С.Е. Макрофитобентос водоёмов острова Тузла и прилегающих морских акваторий (Керченский пролив) // Альгология. – 2006. – Т. 16, № 3 – С. 337-354.
19. *Садогурский С.Е.* Распределение, состав и пути сохранения макрофитобентоса у берегов Осовинской степи (Азовское море – Керченский пролив, Украина) // Альгология. – 2014. – Т. 24, № 1 – С. 75-93.
20. *Садогурский С.Е., Белич Т.В.* Современное состояние макрофитобентоса Казантипского природного заповедника (Азовское море) // Заповідна справа в Україні. – 2003. – Т. 9, вип. 1. – С. 10-15.
21. *Садогурский С.Е., Белич Т.В.* К описанию макрофитобентоса южных берегов Азовского моря (Крым) // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 123. – С. 76-84.
22. Садогурский С.Е., Белич Т.В. К изучению морского фитобентоса у крымских берегов Керченского пролива // Заповідна справа в Україні. – 2005. – Т. 11, вип. 1. – С. 5-9.
23. *Садогурский С.Е., Степаньян О.В.* *Ruppia cirrhosa* Petagna (Grande) (*R. spiralis* Voenn.) // Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012а. – С. 254-256.

24. Садогурский С.Е., Степаньян О.В. *Ruppia maritima* L. // Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012б. – С. 256-257.
25. Садогурский С.Е., Степаньян О.В. *Zannichellia palustris* L. subsp. *polycarpa* (Nolte) K.Richt. (*Z. major* Voenn.) // Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012в. – С. 265-267.
26. Садогурский С.Е., Степаньян О.В. *Zostera marina* L. // Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012г. – С. 267-269.
27. Садогурский С.Е., Степаньян О.В. *Zostera noltii* Hornem. (*Z. minor* (Cavol.) Nolte ex Rchb.; *Z. nana* Roth., nom. illeg.) // Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012д. – С. 270-272.
28. Степаньян О.В. Макроводоросли и морские травы Азовского и Черного морей. Оценка биологического разнообразия // Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна и Керченского пролива. Т. VI. – Апатиты: КНЦ РАН. – 2005. – С. 119-126.
29. Степаньян О.В. Распределение макроводорослей и морских трав Азовского моря, Керченского пролива и Таманского залива // Океанология. – 2009. – № 3. – С. 393-399.
30. Степаньян О.В. Макроводоросли и морские травы Азовского моря, Керченского пролива и Таманского залива // Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна. – Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2012. – С. 158-164.
31. Степаньян О.В. Современное разнообразие макроводорослей Азовского, Черного и Каспийского морей // Доклады АН. – 2014. – Т. 458, № 2. – С. 229-232.
32. Червона книга Донецької області. Рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області / Під заг. ред. О.М. Остапка. – Донецьк: Новая печать, 2010. – 432 с.
33. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
34. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. – 130 p.
35. Black Sea Red Data Book / Ed. by H.J.Dumont. – New York: United Nations Office for Project Services, 1999. – 413 p.
36. Black Sea Red Data List. – <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/index.htm>. Downloaded on 06.11.2014.
37. Hartog den C. The seagrasses of the world. – Amsterdam: North-Holland Publication Co., 1970. – 275 p.
38. Lansdown R.V. 2013. *Zannichellia palustris*. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. – <http://www.iucnredlist.org>. – Downloaded on 06.11.2014.
39. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev: M.G. Kholodny Inst. Bot., 1999. – 345 p.
40. Interpretation Manual of European Union Habitats. – EUR 27. – European Commission, DG Environment, Brussels, 2007 – 144 pp.
41. Phillips R.C., Meñez S.G. Seagrass // Smithsonian Cont. Mar. Sci. – Washington, D.C.: Smithsonian Inst. Press. – 1988. – 34. – 103 p.
42. Short F.T., Carruthers T.J.R., Waycott M., Kendrick G.A., Fourqurean J.W., Callabine A., Kenworthy W.J., Dennison W.C. 2010. *Ruppia cirrhosa*. In: IUCN Red List of

Threatened Species. Version 2014.2. – <http://www.iucnredlist.org>. – Downloaded on 06.11.2014.

43. Short F.T., Carruthers T.J.R., Waycott M., Kendrick G.A., Fourqurean J.W., Callabine A., Kenworthy W.J., Dennison W.C. 2010. *Ruppia maritima*. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. – <http://www.iucnredlist.org>. – Downloaded on 06.11.2014.

44. Short F.T., Carruthers T.J.R., Waycott M., Kendrick G.A., Fourqurean J.W., Callabine A., Kenworthy W.J., Dennison W.C. 2010. *Zostera marina*. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. – <http://www.iucnredlist.org>. – Downloaded on 06.11.2014.

45. Short F.T., Carruthers T.J.R., Waycott M., Kendrick G.A., Fourqurean J.W., Callabine A., Kenworthy W.J., Dennison W.C. 2010. *Zostera noltii*. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. – <http://www.iucnredlist.org>. – Downloaded on 06.11.2014.

Статья поступила в редакцию 11.11.2014 г.

Sadogursky S.E., Stepanjan O.V., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. Devoted to distribution of flowering plants within offshore strip of the Azov Sea (in connection with their inclusion into “Red Data Book of Priazovsky Region”) // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 31-37.

The article includes author's versions of distribution skeleton maps of *Ruppia cirrhosa* Petagna (Grande), *Ruppia maritima* L., *Zannichellia palustris* L. subsp. *polycarpa* (Nolte) K.Richt., *Zostera marina* L., *Zostera noltii* Hornem. within offshore strips of the Azov sea and Kerch strait (coastal lakes and lagoons inclusive), so far as collective monograph “Red Data Book of Priazovsky region. Vascular plants” (2012) contains incorrect information.

Key words: *the Azov sea; the Kerch strait; flowering plants; distribution map.*

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

УДК 633.812:577.118(477.75)

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЫРЬЕ ЛАВАНДИНА (*LAVANDULA HYBRIDA REVERCHON*) КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Елена Викторовна Дунаевская, Валерий Дмитриевич Работягов

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
dunaevskai_ev@mail.ru

Впервые исследован минеральный состав (сухое озоление) соцветий, выделенных в Никитском ботаническом саду четырех селекционных форм лавандина в стадии полного цветения. Установлено, что Аллотриплоид №101-84 является лидером не только по урожайности, но и по содержанию ряда эссенциальных элементов, а именно: железа, меди и марганца. Аллотриплоид № 175-84 накапливает максимальное среди исследуемых форм лавандина количество калия. Самое высокое содержание магния – в Клоне 71, а массовая доля эфирного масла – в Клоне 53.

Ключевые слова: *лавандин; макро- и микроэлементы.*

Введение

Лавандин (*Lavandula hybrida* Reverchon) – межвидовой гибрид, полученный в результате естественного или искусственного скрещивания лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.) и лаванды широколистной (*L. latifolia* Medic.). Отличается от исходных видов проявлением гетерозиса, чем и обуславливается интерес к нему.

По морфологическим, биологическим и хозяйственно-ценным признакам некоторые клоны лавандина занимают промежуточное положение между исходными видами лаванды узколистной и л. широколистной, другие близки к ним или превосходят их.

Основными районами возделывания лавандина являются Франция, Испания, Италия, Марокко, Румыния [2, 10]. На территории СНГ изучением и селекцией лавандина занимаются только в Никитском ботаническом саду [13].

Издавна известно благоприятное воздействие лаванды на организм человека. И в Древнем мире, и в Средневековье её применяли как средство от заразных болезней, от мигрени, для заживления ран и ожогов. В “Каноне врачебной науки” Авиценна писал: ”Отвар лаванды успокаивает боли в суставах, нервах и ребрах. Сироп ее – самое полезное средство от холодных болезней нервов. Поэтому его должны постоянно пить люди со слабыми нервами <...> Лаванда помогает от меланхолии и падучей ...” (цит. по Нуралиеву [11], с. 97).

В современной литературе также отмечается седативное, противовоспалительное и мочегонное действие соцветий лаванды [6], которые включены в фармакопеи 16 стран мира [9].

Лекарственным сырьем являются вся надземная масса лаванды и соцветия, которые содержат дубильные вещества, органические кислоты, флавоноиды, кумарины, горечи, смолу, фурфурол и эфирное масло.

В состав эфирного масла входят углеводороды, альдегиды, кетоны, простые и сложные эфиры, а также окиси, идентифицировано более 100 химических соединений. Содержание основных компонентов следующее: α -пинен – 0,1 – 1,0%, лимонен – 0,2 – 0,5%, 1,8-цинеол – 0,1– 0,5%, линалоол – до 33%, линалилацетат – 32 – 53%, камфора – 0,2 – 1,5%, борнеол – 1,4 – 3,0%, α -терпинеол – 0,4 – 0,9%, нерол – 0,4 – 5,7%, лавандулол – до 15%, гераниол – 0,5 – 1,8%, геранилацетат – до 1,5%, борнилацетат – до 0,7%, сложные эфиры линалоола с валериановой, капроновой, масляной и уксусной кислотами (30 – 60%), таниновые вещества, кумарины, горечи [3, 4, 12].

Особой популярностью соцветия лаванды пользуются в традиционной средиземноморской кулинарии. Их используют для ароматизации копченостей, выпечки, соусов, для приготовления ароматных фиточаев. Как приправу добавляют в супы, закуски, блюда из рыбы [6].

Растение является хорошим медоносом, с одного гектара насаждений получают до 200 кг меда [9].

В настоящее время досконально изучены агротехника выращивания лавандина, его биологические и морфологические особенности, компонентный состав эфирного масла. Однако в растениях лавандина селекции Никитского ботанического сада не изучалось содержание эссенциальных [14] макро- и микроэлементов, представляющих большую ценность для здоровья человека.

Известно, что недостаток эссенциальных макро- и микроэлементов вызывает сбои в абсолютно всех биохимических реакциях организма человека и вызывает различные нарушения в работе систем органов. “<...> организм перестает развиваться, не может осуществлять свой биологический цикл, в частности, не способен к репродукции. Введение недостающего элемента устраняет признаки его дефицита и возвращает организму жизнеспособность” [15]. Например, при недостаточном

поступлении с питанием в организм железа развивается анемия, а дефицит кальция, магния и калия вызывает сердечные приступы [1].

В связи с этим, целью данных исследований являлось изучение содержания некоторых жизненно важных для человека минеральных элементов: Ca, Mg, K, Zn, Fe, Mn, Cu в наземной части выделенных в Никитском ботаническом саду селекционных форм лавандина (*Lavandula hybrida* Rever.).

Изучение того, в каких количествах тот или иной элемент переходит в экстракт, настойку, отвар или настой лавандина в наши задачи не входило.

Объекты и методы исследований

Материалом для исследований служили межвидовые гибриды F1 и F2 от скрещивания сортов лаванды узколистной 'Рекорд' и 'Прима' с амфидиплоидными лавандинами.

Клон 71 (Амфидиплоид х 'Прима'). Растение компактной формы, крупных размеров, высотой 85 см, диаметром до 100 см. Листья темно-зеленые, широколанцетные, длиной 8 – 9 см, шириной 10 – 12 мм. Соцветие плотное, прерывистое длиной 9,5 – 12,5 см. Цветки темно-фиолетовой окраски. Урожайность сырья составляет 104,2 ц/га, массовая доля эфирного масла 2,7% от сырой массы, сбор эфирного масла 277,5 кг/га.

Клон 53 (Амфидиплоид х 'Прима'). Растение компактной формы, крупных размеров, высотой 85 см, диаметром до 100 см. Листья темно-зеленые, широколанцетные, длиной 8 – 9 см, шириной 10 – 12 мм. Соцветие плотное, прерывистое длиной 9,5 – 12,5 см. Цветки темно-фиолетовой окраски. Урожайность сырья составляет 77,7 ц/га, массовая доля эфирного масла 3,05% от сырой массы, сбор эфирного масла – 239,8 кг/га.

Аллотриплоид №101-84 (Амфидиплоид х 'Рекорд'). Растение компактной формы, крупных размеров, высотой 85 см, диаметром до 100 см. Листья удлинено-ланцетные, длиной 7 – 10 см и шириной 9 – 11 мм, темно-зеленой окраски. Соцветие плотное, прерывистое длиной 6 – 7 см, с 10 – 12 мутовками и с 22 – 26 цветками в мутовке. Число цветков в соцветии до 300 шт. Цветки голубой окраски. Урожайность сырья составляет 165 – 170 ц/га. Массовая доля эфирного масла – 2,8 % от сырой массы, сбор эфирного масла – 250 кг/га.

Аллотриплоид № 175-84 (Амфидиплоид х 'Прима'). Растение компактной формы, крупных размеров, высотой до 150 см, диаметром до 140 см. Цветоносные стебли длинные (85 см), расходящиеся от основания, с разветвлениями 1, 2, 3 порядка. Листья серо-зеленые, удлинено-ланцетные, длиной 9 – 11 см, шириной 6 – 8 мм. Соцветия прерывистые, рыхлые, длиной 10 – 13 см. В соцветии 11 – 14 мутовок, в мутовке – 14 – 24 светло-фиолетовых цветков. Урожайность сырья составляет 75 ц/га. Массовая доля эфирного масла – 3,0% от сырой массы, сбор эфирного масла – 240 кг/га.

Сухое озоление соцветий растений в стадии полного цветения было проведено по методу Гришиной и Самойловой [5]. В полученном солянокислом растворе на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115 ПКС определяли содержание Ca, Mg, K, Zn, Fe, Mn Cu – элементов, относящихся к группе эссенциальных – жизненно необходимых для человека.

Потребность человека в том или ином эссенциальном элементе индивидуальна и зависит от пола, возраста, физической активности, состояния обмена веществ и здоровья. И все же существуют утвержденные диетологией нормы суточного потребления макро- и микроэлементов, представленные обычно от минимально необходимой до максимально допустимой. Именно с ними мы и сравнивали

содержание интересующих нас эссенциальных элементов в анализируемых образцах лавандина.

Результаты и обсуждение

Как показали наши исследования, все проанализированные образцы лавандина накапливают большое количество калия (табл. 1).

Таблица 1
Содержание некоторых эссенциальных элементов в образцах лавандина в мг/кг сырья

№	Образец	Fe	Zn	Cu	Mn	K	Ca	Mg
1	Клон 71	0,82	0,33	0,11	0,164	13912,9	110,0	399,4
2	Клон 53	1,09	0,39	1,10	0,163	15988,5	109,0	70,0
3	Аллоотриплоид №101-84	1,10	0,35	1,31	0,187	16063,0	111,0	139,0
4	Аллоотриплоид № 175-84	1,03	0,28	0,12	0,170	27021,5	109,0	65,7
5	Суточная потребность человека* в мг	10-20	12-20	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	1300 – 3000	800 – 1600	500 – 750

* Суточная потребность человека зависит от возраста, пола и физиологического состояния человека.

Даже в Клоне 71, с наименьшим среди исследованных образцов количеством К, накапливается более 4,6 максимальных норм суточной потребности человека (НСПЧ) в этом важнейшем макроэлементе, что значительно больше, чем в таких признанных источниках калия, как персики, курага, боярышник. В Аллотриплоиде № 175-84 содержание калия самое большое из всех образцов – более 9 максимальных норм суточной потребности человека, что почти вдвое больше, чем в кураге и в 1,7 раза больше, чем в плодах азимины сорта Виктория (рис. 1).

Известно, что калий является важнейшим внутриклеточным элементом-электролитом и активатором функций ряда ферментов. Он необходим для питания клеток, деятельности мышц, в том числе миокарда, нервной регуляции сердечных сокращений, поддержания нормального уровня кровяного давления, водно-солевого баланса и кислотно-щелочного равновесия, работы нейроэндокринной системы. Основными проявлениями недостатка калия являются повышенная возбудимость, потливость, нейроциркуляторная дистония, аритмии, кишечные колики, слабость [8].

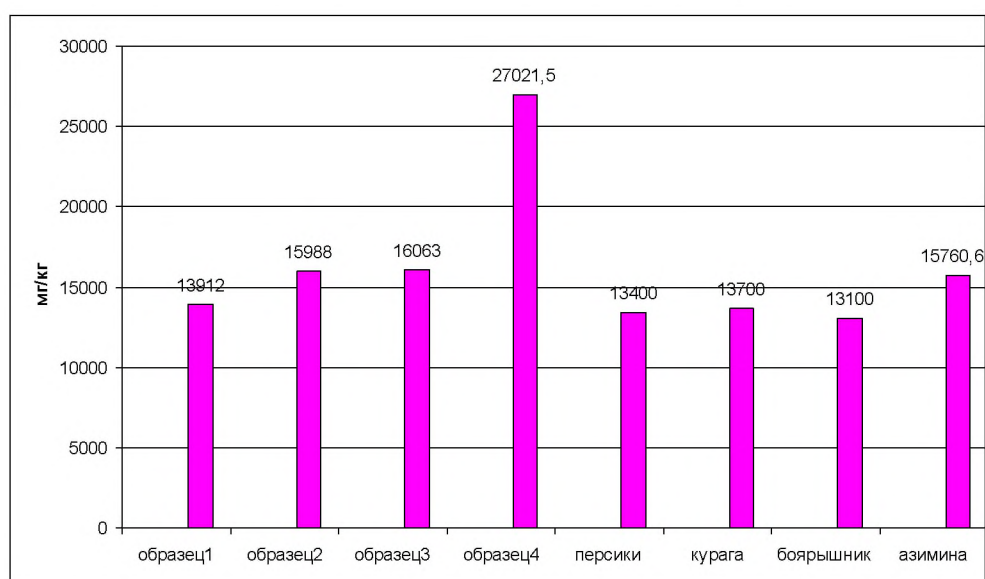


Рис. 1 Сравнительное содержание калия в признанных источниках и в сырье лавандина коллекции Никитского сада

Вероятно, высокое содержание калия и обусловило использование растения с давних пор при нарушениях сердечного ритма, как успокаивающее и спазмолитическое средство [9].

Значительно разнятся образцы по содержанию меди. Её количество в исследуемых образцах лавандина колеблется от минимального – в Клоне 71, равного 1/9 минимальной НСПЧ, до высокого – в Клоне 53 и Аллотриплоиде №101-84, что даже больше, чем минимальная норма суточного потребления (рис. 2). Столь высокая концентрация вызывает особый интерес, так как в ранее исследованных нами образцах плодовых культур медь встречалась лишь в сотых долях мг [7, 16]. Даже в Клоне 71 и Аллотриплоиде № 175-84, где меди на порядок меньше, чем в образцах 2 и 3, ее в 6 – 8 раз больше, чем в плодах хурмы и в 3 раза больше, чем в плодах азимины – чемпиона по содержанию биологически активных веществ (рис. 2). Медь очень важна для здоровья человека, так как участвует в синтезе гемоглобина, тканевом дыхании, обмене соединительной ткани, способствует усвоению железа, обладает выраженным противовоспалительным действием. Без меди невозможна нормальная работа нервной и иммунной систем. Дефицит меди способствует развитию повышенной возбудимости нервной системы, задержке психического и физического развития у детей, нарушению кровотока, развитию сколиоза, остеопороза, пороков сердца [15].

Учитывая вышеизложенное, понятна популярность еще со времен Гиппократы настойки лаванды на вине при истощении нервной системы, головокружении, при кашле и простудных заболеваниях [9].

Во всех исследуемых образцах лавандина выявлена невысокая концентрация железа: от 1/12 до 1/9 минимальной нормы суточной потребности человека.

Практически одинаковое его количество накапливается в Клоне 53 и Аллотриплоиде №101-84, немного меньше в Аллотриплоиде № 175-84. Минимальное количество этого эссенциального элемента накапливается в Клоне 71 (табл. 1).

В ранее исследованных на минеральный состав плодах 3-х сортов хурмы коллекции НБС минимальное содержание железа было в плодах сорта Никитская Бордовая. Оно примерно в 1,4 раза больше максимального количества железа, содержащегося в исследуемых образцах лавандина (рис. 2).

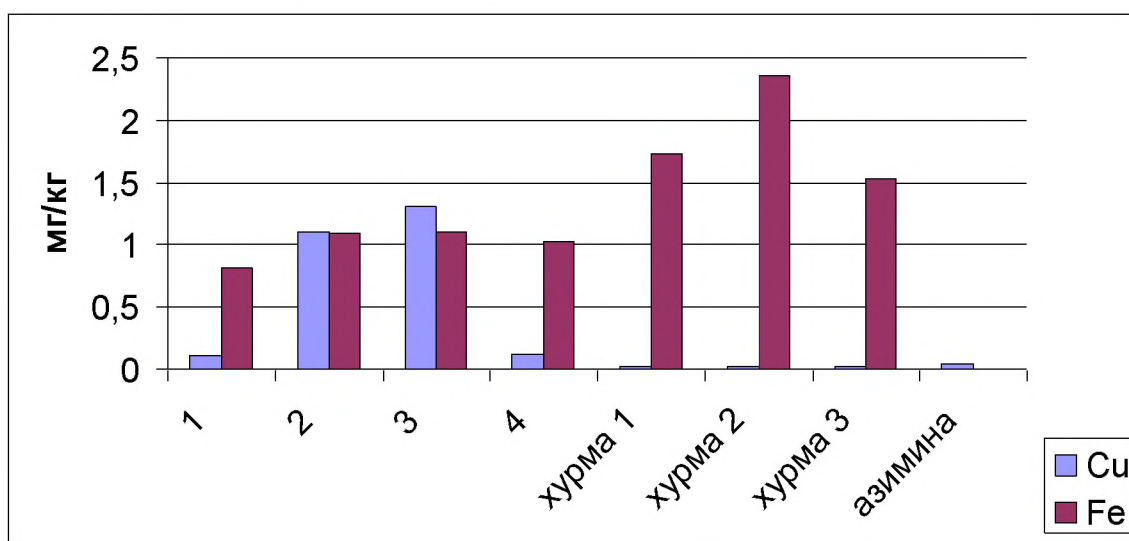


Рис. 2 Содержание меди и железа в сырье лавандина, плодах азимины и хурмы коллекции Никитского сада

Железо значительно влияет на состояние здоровья и работоспособность, являясь ключевым микроэлементом для кроветворения: около 75% его запаса входит в состав гемоглобина, остальные 25% депонируются в печени, селезенке, костном мозге.

Дефицит железа вызывает анемию, изменения в сердечной и скелетных мышцах, воспалительные и атрофические изменения слизистой рта, носа, заболевания пищевода, хронический гастродуоденит, а также иммунодефицитные состояния [15].

Наиболее часто дефицит железа отмечается у девочек в период полового созревания, в силу физиологических особенностей.

Кальций – макроэлемент, без которого человек действительно не сможет жить: состояние опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы напрямую зависит от достаточного его количества в организме.

В исследуемых соцветиях лавандина содержание кальция примерно одинаково во всех образцах и составляет чуть больше 1/7 минимальной нормы суточной потребности человека (табл. 1). Это в 2,5 раза больше, чем в плодах хурмы сорта Сувенир Осени, и в 3,3 раза больше, чем в плодах сорта Никитская Бордовая [16].

Концентрация магния в изученных образцах различна: наименьшая – в Аллотриплоиде № 175-84 – равна 0,13 минимальной нормы суточной потребности человека, наибольшая – в Клоне 71 – составляет 0,8 минимальной НСПЧ (табл. 1). В целом, в лавандине накапливается магния заметно больше, чем в хурме. Так, максимальное количество магния в плодах хурмы практически равно его содержанию в Клоне 53, и в 5,7 раз меньше, чем в Клоне 71 [16].

Магний является крайне важным для человека макроэлементом, т.к. принимает участие в регуляции нейрохимической передачи и мышечной возбудимости расслабляет гладкую мускулатуру, снижает артериальное давление [8].

Дефицит магния характерен для людей, подвергающихся хроническим стрессам, страдающий депрессией и аутизмом, часто встречается у детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью, у подростков с девиантным поведением [8]. При недостатке магния в организме могут быть вялость, раздражительность, судороги мышц, диарея, иммунодефициты [15].

Крайне важным для здоровья человека микроэлементом является марганец, способствующий повышению прочности костной ткани, улучшению репродуктивной функции и нормализации работы центральной нервной системы, активирующий ферменты, участвующие в углеводном и белковом обменах [14].

В исследованных нами ранее плодах 3 сортов хурмы, 2 сортов крупноплодных боярышников и азимины присутствие марганца определить не удалось из-за крайне низкого содержания [7, 16]. В образцах лавандина этот элемент содержится примерно в одинаковой концентрации, от 1/12 минимальной суточной нормы в Клоне 53 до самого высокого показателя – 1/10 минимальной НСПЧ – в Аллотриплоиде №101-84 (табл. 1).

Значение цинка трудно переоценить, так как он участвует в синтезе половых и гонадотропных гормонов, является важным компонентом многих ферментов, обладает иммуномодулирующим эффектом, антиоксидантными свойствами и антиканцерогенной активностью. Недостаток цинка приводит к психическим расстройствам, диабету, катаракте, болезням сердца, повреждениям головного мозга и нервной системы, нарушению функций иммунной системы, пищевым аллергиям, кожным болезням, хронической усталости, нарушениям слуха, расстройствам питания, плохому заживлению ран [15].

Содержание цинка в исследуемых образцах лавандина незначительно и составляет от 1/31 минимальной нормы суточной потребности человека в Клоне 53 до 1/42 в Аллотриплоид № 175-84 (табл. 1). Надо отметить, что в ранее исследованных на минеральный состав плодах 3 сортов хурмы коллекции НБС самое высокое содержание

цинка было в плодах сорта Сувенир Осени [16]. Оно примерно равно минимальному количеству цинка, содержащемуся в исследуемых образцах лавандина.

Выводы

В результате наших исследований установлено, что:

- в соцветиях всех исследованных форм лавандина высокое содержание калия;
- Аллотриплоид № 175-84 накапливает максимальное среди 4-х форм лавандина количество калия;
- Аллотриплоид №101-84 является лидером не только по урожайности, но и по содержанию ряда эссенциальных элементов, а именно Fe, Cu, Mn;
- Клон 71 содержит максимальное среди исследуемых растений лавандина количество магния.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Костенко И.В., Хлыпенко Л.А., Евтушенко А.П. и Тихомирову А.А. за ценные советы и оказанную помощь.

Список литературы

1. Бергнер П. Целительная сила минералов, особых питательных веществ и микроэлементов / Пер. с англ. У. Сапциной. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1998. – 288 с.
2. Буюкли М. Лаванда и ее культура в СССР. – Кишинев: Картя Молдаვენяскэ, 1969. – 326 с.
3. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирноносках // Химико-фармацевтическая промышленность. – 1932. – № 8-9. – С. 326 – 329.
4. Горяев М., Плива И. Методы исследования эфирных масел. – Алма-Ата, 1962. – 751 с.
5. Гришина Л.А., Самойлова Е.М. Учет биомассы и химический анализ растений. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 99 с.
6. Дудченко Л.Г., Кривенко В.В. Растения-целители. – К.: Наукова думка, 1987. – 112 с.
7. Дунаевская Е.В., Комар-Темная Л.Д. Содержание некоторых эссенциальных элементов в селекционных формах крупноплодных боярышников *Crataegus pennsylvanica* Ashe и *Crataegus submollis* Sarg. // Вісник аграрної науки. – 2013. – №7 – С. 33 – 35.
8. Кудрин А.В., Громова О.А. Микроэлементы в неврологии. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 304 с.
9. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. Эфиромасличные и пряноароматические растения. Фито-, арома- и ароматотерапия. – Симферополь, 2004. – 272 с.
10. Нестеренко П.А. Лаванда и лавандины // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1939. – Т. 18, вып. 2. – С. 76.
11. Нуралиев Ю.Н. Медицинские трактаты Авиценны. – Душанбе: Ирфон, 1982. – 190 с.
12. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И. Аннотированный каталог видов и сортов эфиромасличных, пряно-ароматических и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада. – Ялта, Никитский ботанический сад, 2007. – 48 с.
13. Работягов В.Д. Проблема синтеза лавандина // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 2011. – Т. 133. – С. 177 – 196.
14. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2003. – 238 с.

15. Скальный А.В., Рудаков И.Ф. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.

16. Хохлов С.Ю., Дунаевская Е.В. Содержание некоторых эссенциальных элементов в плодах хурмы (*Diospiros L.*) коллекции Никитского ботанического сада // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – Київ, 2013. – № 22. – С. 36 – 39.

Статья поступила в редакцию 12.01.2015 г.

Dunayevskaya Ye.V., Rabotyagov V.D. Some essential elements in raw materials of lavandin (*Lavandula hybrida* Reversion) - Nikitsky Botanical Gardens collection // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 37-44.

Inflorescence mineral composition (dry combustion) of four selective forms of lavandin was investigated for the first time. These forms were sorted out in Nikitsky Botanical Gardens during full bloom. It was determined, that Allotriploid №101-84 has the best characteristics not only by crop, but also by concentration of some essential elements, such as: ferrous, copper and manganese. Allotriploid № 175-84 accumulates maximum content of potassium in comparison with studied forms of lavandin. Clone 71 contains the highest concentration of magnesium, while clone 53 is a leader by the highest content of essential oil.

Key words: *lavandin; macro- and microelements.*

ФИТОРЕАБИЛИТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 547.913:634.334:331.103.2:599.89

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ВИРГИНСКОГО И ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ, УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ПАМЯТЬ ЧЕЛОВЕКА

**Татьяна Владимировна Борода², Валентина Валериевна Тонковцева¹,
Людмила Андреевна Серобаба², Оксана Сергеевна Середина²,
Елена Владимировна Борисова², Инна Николаевна Максимова²,
Юлия Петровна Овчаренко², Людмила Гаврииловна Сущенко²,
Наталья Игоревна Державицкая², Ирина Юрьевна Страшко²,
Ольга Ивановна Грицкевич², Наталья Ивановна Кулик²,
Татьяна Анатольевна Самотковская², Александр Михайлович Ярош¹**

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
valyalta@rambler.ru

²Локомотивные депо Приднепровской железной дороги
bmtv@ukr.net

Изучено влияние композиции эфирных масел можжевельника виргинского и лаванды узколистной (КЭМ) в концентрациях 0,5; 1,0 и 2,0 мг/м³ на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и память человека. Во всех изученных концентрациях КЭМ оказала эуфорическое влияние на испытуемых, менее выражено, но положительно повлияла на самооценку их работоспособности и на объективное ее состояние, несколько ухудшила краткосрочную зрительную память.

Ключевые слова: композиция эфирных масел; можжевельник виргинский; лаванда узколистная; психоэмоциональное состояние; умственная работоспособность; память.

Введение

Эфирное масло (ЭМ) можжевельника виргинского – *Juniperus virginiana* L. (коммерческое название – кедровое масло), в составе которого доминируют α - и β -кедрен, кедрол, туйопсен, мало изучено в плане влияния на человека, хотя оно широко используется в парфюмерии [2]. Нами было показано, что при концентрации в воздухе $1,0 \text{ мг/м}^3$ ЭМ можжевельника виргинского улучшает психоэмоциональное состояние и умственную работоспособность человека [1].

ЭМ лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.), несмотря на существенное отличие состава, оказывает во многом похожее действие [1]. Это дало основание изучить влияние композиции эфирных масел можжевельника виргинского и лаванды узколистной на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и память человека. Исследование было проведено при концентрации паров композиции в воздухе $1,0 \text{ мг/м}^3$ и обнаружило близость действия композиции к действию составивших её ЭМ [1].

Целью настоящей работы является изучение влияния разных концентраций композиции, содержащей в равных долях ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной, на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и память человека.

Объекты и методы исследования

Исследования проведены у 60 работников локомотивных депо в возрасте 20-60 лет, разделенных на три группы по 20 человек. Контролем служила аналогичная по объему и составу группа. Испытуемые контрольной группы находилась в течение 20 минут в покое при включенной психорелаксационной записи. Испытуемые опытных групп находились в том же помещении в течение того же времени при включенной той же психорелаксационной записи и испарении в атмосферу композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в разных концентрациях.

Концентрация летучих компонентов ЭМ в атмосфере помещения составляла для первой группы – $0,5 \text{ мг/м}^3$, для второй – $1,0 \text{ мг/м}^3$, для третьей – $2,0 \text{ мг/м}^3$. Тестирование проводили до и после процедур.

Для оценки влияния ЭМ на нервную систему использовали корректурную пробу в варианте «кольца Ландольта», тесты САН, Спилбергера, на запоминание 10 слов, простую и сложную сенсомоторные реакции [4,5]. Полученные данные обработаны статистически с использованием t – критерия Стьюдента для сопряженных и независимых выборок [3].

Результаты и обсуждение

Согласно динамике показателей теста САН, композиция ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной во всех изученных концентрациях положительно влияет на самооценку психоэмоционального состояния испытуемых (см. табл. 1). В контроле достоверной динамики показателей не обнаружено.

Оценка общего состояния достоверно повышается при концентрациях ЭМ $0,5$ и $1,0 \text{ мг/м}^3$ и на уровне тенденции – при $2,0 \text{ мг/м}^3$. Самочувствие достоверно улучшается при концентрациях ЭМ $0,5$ и $2,0 \text{ мг/м}^3$. При концентрации $1,0 \text{ мг/м}^3$ эффекта не обнаружено. Настроение достоверно улучшается также при концентрациях ЭМ $0,5$ и $2,0 \text{ мг/м}^3$, при концентрации $1,0 \text{ мг/м}^3$ – на уровне тенденции. Психологическая напряженность достоверно уменьшается при всех концентрациях ЭМ.

Таблица 1

Влияние композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в концентрациях 0,5-1,0-2,0 мг/м³ на психоэмоциональное состояние человека (показатели теста САН, усл. ед.)

Показатель		До процедуры	После процедуры	Р д/п<
Общее состояние	0,5 мг/м ³	134,92±9,16	160,10± 8,81	0,0001
	1,0 мг/м ³	144,65±7,63	157,25±6,77	0,02
	2,0 мг/м ³	133,10±6,82	147,30±6,56	0,06
	контроль	137,50±3,68	137,85±4,37	>0,1
Самочувствие	0,5 мг/м ³	145,58±8,96	159,00±8,71	0,0008
	1,0 мг/м ³	148,65±7,70	155,00±7,54	>0,1
	2,0 мг/м ³	147,95±8,04	163,04±7,12	0,05
	контроль	146,80±6,38	150,45±6,15	>0,1
Настроение	0,5 мг/м ³	146,36±9,24	160,32±8,88	0,009
	1,0 мг/м ³	151,35±7,20	161,75±6,85	0,07
	2,0 мг/м ³	149,05±7,04	161,70±6,10	0,02
	контроль	148,40±7,14	154,95±7,55	>0,1
Напряженность – расслабленность	0,5 мг/м ³	137,94±10,43	176,40± 9,13	0,0009
	1,0 мг/м ³	139,20±10,75	160,55±7,02	006
	2,0 мг/м ³	133,10±8,95	155,48±7,40	0,007
	контроль	135,15±5,84	142,75±3,76	>0,1

Ситуационную тревожность композиция ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной достоверно снизила во всех изученных концентрациях, личностную тревожность – только в концентрации 0,05 мг/м³ (см. табл. 2). В контроле достоверная динамика не обнаружена.

Таблица 2

Влияние композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в концентрациях 0,5 - 1,0 - 2,0 мг/м³ на ситуационную и личностную тревожность (тест Спилбергера)

Показатель		До процедуры	После процедуры	Р д/п<
Ситуационная тревожность, усл.ед.	0,5 мг/м ³	38,60±1,62	33,90±1,66	0,01
	1,0 мг/м ³	38,58±2,42	36,12±2,79	0,03
	2,0 мг/м ³	38,81±2,52	31,75±2,16	0,001
	контроль	38,90±0,83	37,90±1,03	>0,1
Личностная тревожность, усл.ед.	0,5 мг/м ³	39,45±1,49	36,95±1,66	0,02
	1,0 мг/м ³	38,45±1,63	36,80±1,89	>0,1
	2,0 мг/м ³	38,95±2,42	36,80±2,56	>0,1
	контроль	39,40±0,47	37,90±1,25	>0,1

Влияние композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной на самооценку работоспособности испытуемых оказалось менее выраженным, чем на самооценку психоэмоционального состояния (см. табл. 3).

Таблица 3

Влияние композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в концентрациях 0,5-1,0-2,0 мг/м³ на самооценку работоспособности человека (показатели теста САН, усл. ед.)

Показатель		До процедуры	После процедуры	Р д/п<
1		2	3	4
Разбитость- работоспособность	0,5 мг/м ³	137,92±9,45	151,31±9,59	0,05
	1,0 мг/м ³	134,60±5,53	134,37±7,47	>0,1
	2,0 мг/м ³	138,64±9,78	150,17 ±8,42	>0,1
	контроль	140,15±5,68	146,85±5,72	>0,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Вялость-бодрость	0,5 мг/м ³	144,84±9,35	158,18±10,28	0,04
	1,0 мг/м ³	147,80±8,09	151,30±9,45	>0,1
	2,0 мг/м ³	146,30±10,15	167,80±9,87	0,001
	контроль	142,30±7,62	149,60±7,24	>0,1
Рассеянность-внимательность	0,5 мг/м ³	137,71±9,26	143,59±9,18	>0,1
	1,0 мг/м ³	137,31± 7,17	146,66±7,26	>0,1
	2,0 мг/м ³	135,20±9,32	152,10±9,05	0,0006
	контроль	139,00±4,83	143,00±6,92	>0,1

Достоверными оказались повышение самооценки работоспособности при концентрации композиции ЭМ 0,05 мг/м³, бодрости – при 0,05 и 2,0 мг/м³, внимательности – 2,0 мг/м³.

Влияние ЭМ можжевельника виргинского на скорость простой и сложной сенсомоторных реакций (небольшое замедление) отмечено только при минимальной из исследованных концентраций – 0,5 мг/м³ (см. табл. 4).

В концентрации 2,0 мг/м³ композиция ЭМ достоверно уменьшает количество ошибок в сложной сенсомоторной реакции.

Таблица 4

Влияние композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в концентрациях 0,5-1,0-2,0 мг/м³ на время простой (Тпр) и сложной (Тсл) сенсомоторной реакции и на количество ошибок в них (Опр и Осл, соответственно)

Показатель		До процедуры	После процедуры	P д/п<
Тпр, мсек	0,5 мг/м ³	291,71±6,30	294,53±6,12	0,03
	1,0 мг/м ³	303,00±11,78	300,31±8,23	>0,1
	2,0 мг/м ³	285,46±10,06	285,69±8,24	>0,1
	контроль	297,28±2,89	296,35±5,80	>0,1
Опр, шт/тест	0,5 мг/м ³	0,65±0,27	0,50±0,18	>0,1
	1,0 мг/м ³	0,60± 0,15	0,67±0,28	>0,1
	2,0 мг/м ³	0,58±0,16	0,38±0,14	>0,1
	контроль	0,55±0,15	0,70±0,23	>0,1
Тсл, мсек	0,5 мг/м ³	361,31±13,51	372,99±13,59	0,09
	1,0 мг/м ³	368,75±11,13	372,94±9,53	>0,1
	2,0 мг/м ³	352,40±9,57	357,76±9,85	>0,1
	контроль	362,83±1,87	363,80±9,67	>0,1
Осл, шт/тест	0,5 мг/м ³	0,70±0,21	0,65±0,20	>0,1
	1,0 мг/м ³	0,75±0,16	0,58±0,13	>0,1
	2,0 мг/м ³	0,75±0,16	0,46± 0,12	0,05
	контроль	0,80± 0,14	0,85±0,18	>0,1

В то же время, объем переработанной информации и скорость переработки информации композиция ЭМ увеличивает (см. табл. 5). Достоверное увеличение объема переработанной информации наблюдается при концентрации композиции ЭМ 1,0 мг/м³, скорость переработки информации достоверно увеличивается при концентрации композиции ЭМ 0,5 мг/м³, тенденция к увеличению – при 2,0 мг/м³.

Таблица 5

Влияние композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в концентрациях 0,5-1,0-2,0 мг/м³ на общее количество переработанной информации (ОКПИ) и скорость переработки информации (СПИ) в корректурной пробе (вариант – кольца Ландольта)

Показатель		До процедуры	После процедуры	P д/п<
ОКПИ, бит	0,5 мг/м ³	150,25±3,18	153,20±2,37	>0,1
	1,0 мг/м ³	144,55±4,65	153,50±2,73	0,02
	2,0 мг/м ³	150,05±4,28	150,75±3,20	>0,1
	контроль	141,15±0,99	143,65±2,00	>0,1
СПИ, бит/сек	0,5 мг/м ³	1,46±0,12	1,55±0,11	0,05
	1,0 мг/м ³	1,36±0,12	1,50±0,12	>0,1
	2,0 мг/м ³	1,64±0,16	1,77±0,14	0,10
	контроль	1,50±0,05	1,49±0,07	>0,1

Влияние композиции ЭМ на кратковременную зрительную память проявилось ее ухудшением (снижение количества запомненных слов): достоверно при концентрации композиции ЭМ 2,0 мг/м³ и тенденция к снижению – при 1,0 мг/м³ (см. табл. 6).

На кратковременную слуховую память композиция ЭМ не повлияла.

Таблица 6

Влияние композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в концентрациях 0,5-1,0-2,0 мг/м³ на кратковременную зрительную и слуховую память (тест 10 слов, среднее количество запомненных слов)

Показатель		До процедуры	После процедуры	P д/п<
Кратковременная зрительная память	0,5 мг/м ³	5,62±0,41	5,22±0,33	>0,1
	1,0 мг/м ³	6,04±0,34	5,38±0,23	0,08
	2,0 мг/м ³	6,30±0,29	5,67±0,31	0,05
	контроль	5,95±0,09	5,60±0,35	>0,1
Кратковременная слуховая память	0,5 мг/м ³	4,95±0,25	4,90±0,25	>0,1
	1,0 мг/м ³	5,00±0,40	4,50±0,36	>0,1
	2,0 мг/м ³	5,08±0,37	4,95±0,32	>0,1
	контроль	4,95±0,14	5,10±0,32	>0,1

Таким образом, композиция ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной в психоэмоциональном плане практически при всех изученных концентрациях показала эуфорическое влияние на испытуемых: улучшение общего состояния, самочувствия, настроения, уменьшение психологической напряженности и ситуационной тревожности. Личностная тревожность снизилась только при самой низкой концентрации композиции ЭМ.

На сенсомоторные реакции композиция ЭМ повлияла слабо. Отмечено лишь небольшое ускорение простой и сложной сенсомоторных реакций при самой низкой концентрации композиции ЭМ и уменьшение количества ошибок в сложной сенсомоторной реакции при самой высокой концентрации композиции ЭМ.

Влияние композиции ЭМ на самооценку работоспособности испытуемых оказалось тоже положительным и не очень выраженным: небольшое увеличение объема переработанной информации и скорости переработки информации без определенной концентрационной зависимости.

На краткосрочную память композиции ЭМ оказала небольшое и избирательное (только зрительная память) ухудшающее влияние.

Выводы

1. Доминирующим во влиянии композиции ЭМ можжевельника виргинского и лаванды узколистной на человека при всех концентрациях паров ЭМ в атмосфере является эуфорическое действие.
2. Влияние на сенсомоторные реакции и умственную работоспособность оказалось также положительным, но менее выраженным.
3. Краткосрочная зрительная память под влиянием композиции ЭМ ухудшилась.

Литература

1. Борода Т.В., Тонковцева В.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., Ярош А.М. Влияние эфирных масел лаванды узколистной и можжевельника виргинского на нервную и сердечно-сосудистую систему человека // Материалы 3-й международной научно-практической конференции «Ароматкоррекция психофизического состояния человека» (Ялта 4 – 7 июня 2013 г.). – Ялта, 2013. – С. 22-30.
2. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 284 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1989. – 291 с.
4. Основы психологии: Практикум / Ред.-сост. Столяренко Л.Д. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 704 с.
5. Практикум по психологии / Под ред. Леонтьева А.Н., Гиппенрейтер Ю.Б. – Изд. Моск. ун-та, 1972. – 248 с.

Статья поступила в редакцию 27.01.2015 г.

Boroda T.V., Tonkovtseva V.V., Serobaba L.A., Seredina O.S., Borisova Ye.V., Maksimova I.N., Ovcharenko Yu.P., Sushchenko L.G., Derzhavitskaya N.I., Strashko I.Yu., Gritskevich O.I., Kulik N.I., Samotkovskaya T.A., Yarosh A.M. Effect of *Juniperus virginiana* and *Lavandula angustifolia* essential oils composition in various contents on human psychoemotional state, mental capacity and memory // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 44-49.

Effect of *Juniperus virginiana* and *Lavandula angustifolia* essential oils composition (EOC) with contents of 0,5, 1,0 and 2,0 mg/m³ on human psychoemotional state, mental capacity and memory was the main objective of this research. In all study cases EOC effected euphorically on subjects, not so pronounced but positive effect on self-efficiency and its real state was marked, though short-term visual memory became worse a little.

Key words: *essential oils composition; Juniperus virginiana; Lavandula angustifolia; psychoemotional state; mental capacity; memory.*

УДК 634.14:58.036.5(477.75)

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ХЕНОМЕЛЕСА НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Руслана Адольфовна Пилькевич

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
silverija@rambler.ru

Представлены результаты комплексного исследования 26 селекционных форм, относящихся к трём видам: *Ch. japonica*, *Ch. spesiosa*, *Ch. cathayensis* и гибридной группе *Ch. x superba*. При различных режимах низкотемпературного воздействия определён характер повреждений почек различной специализации и границы повреждающих температур. Установлена зависимость степени морозостойкости от уровня оводнённости тканей побегов и почек, а также от глубины и продолжительности биологического покоя. Выделены образцы с относительно высокой потенциальной устойчивостью к отрицательным температурам: *Ch. x superba* 1-1, 1-2, 1-4; *Ch. japonica* 2-4, 2-5, ПХ 2/6, ПХ 2/7; *Ch. spesiosa* 3-2, ПХ 8/3, ПХ 8/5; *Ch. cathayensis* 4-1, 4-2.

Ключевые слова: хеномелес; морозостойкость; оводнённость; некроз; биологический покой.

Введение

Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl., айва японская), родина – Китай, Япония, сравнительно небольшой (0,5-1,5, иногда до 3 м высоты), раннецветущий плодово-декоративный кустарник. Зацветает в марте-апреле до появления листьев, отличается скороплодностью и ежегодным плодоношением, имеет фитомелиоративное значение. Плоды хеномелеса являются ценным сырьём для пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности благодаря богатому химическому составу [6, 7]. Благодаря широкой экологической пластичности хеномелес обладает большим интродукционным ареалом. Существенная вариабельность культуры по многим морфолого-биологическим и хозяйственно ценным параметрам, зависимость её продуктивности от биотических и абиотических факторов в разных регионах культивирования требует более детального изучения реакции растений на новые экологические условия. Успех интродукции в значительной мере определяется степенью соответствия экологических особенностей вида новым условиям их произрастания [2, 9]. Подбор сортимента для каждой из экологических зон – вопрос актуальный, и его решение крайне важно для использования в селекции, зелёном строительстве и расширения ареала.

Уникальность климатических условий Крыма может гарантировать полноценное вызревание и сохранность урожая хеномелеса, возможность получать разнообразную высоковитаминную, лечебную и диетическую продукцию, а также использования малозимостойких, но наиболее крупноплодных видов [6]. Важным фактором снижения декоративности и урожайности культуры *Chaenomeles* в условиях южнобережного Крыма могут стать повреждения отрицательными температурами. Зимние ветры, преимущественно восточные и северо-восточные, приводят к падению температур до -5°...-15°C. Согласно многолетним данным, первый мороз наступает в конце ноября, а последний – в конце марта, самый холодный месяц – январь. Зимой погода отличается

непостоянством термического режима, часто возникает вероятность поражения тканей провокационными оттепелями в январе-феврале, что отрицательно сказывается на перезимовке растений. В качестве критического фактора весны, особенно ранней, следует отметить возвратные заморозки, опасные для рано начинающих вегетацию растений. Положение усугубляет ещё и повышенная влажность среды в холодное время года, причём, растения если и приобретают холодовую акклимацию (закалку) в течение осени и в начале зимы, то быстро теряют её впоследствии, преждевременно трогаясь в рост до окончания морозоопасного периода [1]. Поэтому целью работы стало изучение потенциальной морозостойкости ряда селекционных форм хеномелеса различной видовой принадлежности для отбора наиболее перспективных, способных максимально сохранять жизнеспособность вегетативных и генеративных почек после низкотемпературного стресса, тем самым обеспечивая наименьшую потерю декоративных качеств и высокую урожайность.

Объекты и методы исследования

В Никитском ботаническом саду селекционный фонд хеномелеса представлен более 400 формами [8]. В течение осенне-зимне-весеннего периода 2011-2013 гг. изучались 26 селекционных форм, относящихся к трём видам: *Ch. japonica* (формы 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, ПХ 2/5, ПХ 2/6, ПХ 2/7, ПХ 7/7, ПХ 7/10), *Ch. spesiosa* (формы 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, ПХ 8/3, ПХ 8/5, ПХ 8/6), *Ch. cathayensis* (формы 4-1, 4-2, 4-3, 4-4), и одной гибридной группе *Ch. x superba* (формы 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5). В исследованиях использован метод ступенчатого прямого промораживания однолетних побегов в холодильной камере при разных температурах [4], продолжительностью 12-20 часов. Градиент падения температуры – 2°C/час, предварительное закалывание побегов длилось 10-18 часов при 0°C. Учитывая своеобразность культуры хеномелеса (отсутствие дружного выхода почек из покоя, их разнокачественность на побегах), для корректной интерпретации результатов эксперимента применена схема одновременного промораживания побегов тех образцов, почки которых находятся на данном этапе приблизительно в одинаковой стадии развития. Повреждения определены визуально и при помощи бинокля, степень морозостойкости выражена в процентах уцелевших живых почек. Продолжительность покоя установлена в процессе полевых наблюдений и в условиях лаборатории [3], оводнённость тканей почек и побегов – весовым методом.

Результаты и обсуждение

В исследованиях 2011 г. отмечено повышенное содержание воды в почках и, как следствие, больший процент повреждений отрицательными температурами у отдельных представителей каждого вида. Например, у *Ch. spesiosa* почки сеянца 3-1 содержали 80% воды на сырую массу, а почки образца 3-2 – 58%. Разница в степени низкотемпературных повреждений этих форм составила 45%. Количество влаги в почках гораздо выше, чем в побегах, показатели оводнённости значительно отличались у образцов внутри вида. Меньше всего воды находилось в побегах образцов *Ch. x superba* 1-1 и *Ch. japonica* 2-1, а форма *Ch. japonica* 2-2 выделялась наибольшим её количеством.

После промораживания при температурах -8-10°C отмечен выход из покоя без существенных повреждений (до 8%) почек сеянцев *Ch. x superba* 1-1, 1-4; *Ch. japonica* 2-1, 2-2 и *Ch. spesiosa* 3-2, что является показателем относительно высокой низкотемпературной устойчивости. Наименьший процент выживаемости почек показали сеянцы 3-3 и 3-4, относящиеся к виду *Ch. spesiosa* (гибель 65 и 89% соответственно). Форма *Ch. x superba* 1-5 лишилась 49,5% почек; образцы *Ch. japonica*

2-4, 2-5 – 24,5 и 41%. Промораживание в феврале и первой декаде марта не причинило ущерба формам *Ch. japonica* 2-2 и *Ch. spesiosa* 3-1, а в апреле они серьёзно пострадали. В конце марта и середине апреля при воздействии температуры -5°C произошло повреждение генеративной сферы у видов: *Ch. x superba* – от 10 до 17% (формы 1-5, 1-4, 1-3), *Ch. japonica* – на 30-32% (формы 2-2, 2-4), *Ch. spesiosa* – до 45% (формы 3-3, 3-1). В апреле отмечено снижение морозостойкости вегетативных почек. Самый высокий процент их гибели наблюдался у следующих форм: *Ch. spesiosa* 3-3 (некроз 50%), *Ch. japonica* 2-2, 2-4 (45,5% и 32%), *Ch. x superba* 1-5 (17,6%). Основным типом повреждений растений видов рода *Chaenomeles* при имитации весенних заморозков являются потемнение края наружных листовых пластинок (особенно у образцов *Ch. japonica* 2-5 и *Ch. spesiosa* 3-2) и появление некротических пятен (у сеянца *Ch. x superba* 1-5 до $\frac{1}{3}$ площади листа). Наименее устойчивыми к отрицательным температурам оказались образцы *Ch. japonica* 2-3 и *Ch. spesiosa* 3-4 – гибель почек различной специализации отмечена на уровне 87 и 62%. В итоге, в зимне-весенний период 2011 г. в соответствии с потенциальной морозостойкостью наиболее выносливые формы *Chaenomeles* расположились в порядке убывания следующим образом: *Ch. spesiosa* (3-2); *Ch. x superba* (1-4, 1-2, 1-1), *Ch. japonica* (2-2, 2-1).

В экспериментах 2012 г. после воздействия температуры -10°C в климатической камере наименьший процент выживаемости почек (42%) отмечен у формы *Ch. spesiosa* 3-1 (табл. 1).

Таблица 1

Потенциальная морозостойкость форм видов *Chaenomeles* (2012 г.)

Форма	Содержание воды в почках, % на сырую массу	Содержание воды в побегах, % на сырую массу	% живых почек (климатическая камера, январь, 14 ч. -10°C)	% живых почек (открытый грунт, февраль, $-11,9^{\circ}\text{C}$)	Общее состояние растений, %
1	2	3	4	5	6
<i>Chaenomeles x superba</i>					
1-1	72,7	46,4	83,0	96,0	96
1-2	79,2	46,5	91,8	100	100
1-3	62,5	46,8	88,0	100	100
1-4	60,0	43,8	100	99,8	99,8
1-5	68,2	45,5	100	100	100
<i>Chaenomeles japonica</i>					
2-1	71,4	45,0	100	75,0	75
2-2	71,4	50,6	100	82,0	82
2-3	81,0	48,0	95,5	93,0	93
2-4	80,0	48,3	100	97,5	97,5
2-5	70,0	46,3	99,0	0	100
<i>Chaenomeles spesiosa</i>					
3-1	88,1	45,5	42,0	81,5	78
3-2	72,2	45,0	100	91,6	86
3-3	68,7	42,5	91,5	98,0	98
3-4	71,9	47,7	100	87,0	87

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<i>Chaenomeles cathayensis</i>					
4-1	50,0	51,4	96,2	99,5	99,5
4-2	68,6	51,8	99,9	100	100
4-3	65,2	52,5	100	100	100
4-4	70,0	57,7	100	99,0	99,0

У образцов *Ch. x superba* 1-1 и 1-3 сохранялось без повреждений от 83 до 88% почек различной специализации. У семян этого же вида 1-2 и *Ch. spesiosa* 3-3 – около 92%. Остальные селекционные формы изучаемых видов или вовсе не имели повреждений, или же они являлись несущественными, составляя не более 5%. Результаты искусственного промораживания побегов и оценка повреждений растений морозом в естественных условиях (особенно после зимнего минимума $-11,9^{\circ}\text{C}$ и -19°C на почве) позволили установить для форм и видов хеномелеса пороги повреждающих температур в условиях ЮБК. Под начальной температурой повреждения понимается такая температура, при которой повреждается не более 15% почек, критической становится температура, наносящая ущерб будущему урожаю [5]. Условно принято считать, что нормальное плодоношение сохраняется даже при повреждении 60% почек.

Относительно короткий период биологического покоя (окончание к II-III декадам декабря) и высокая чувствительность к действию отрицательных температур наблюдались у видов *Ch. spesiosa* и *Ch. japonica* – степень обмерзания кустов может достигать 17-25%, с частичной или полной гибелью целых побегов. Повреждающими являются температуры $-7-9^{\circ}\text{C}$. Отмечено, что процент повреждений коррелирует с числом генеративных почек, вышедших из периода покоя. За счёт находящихся в глубоком покое почек (как правило, их большинство) осуществляется сбережение декоративности и урожайности, несмотря на повреждения. У *Ch. x superba* биологический покой продолжительнее – до I-II декад января, повреждения морозом составляют не более 4%, границы повреждающих температур отмечены в пределах $-8-10^{\circ}\text{C}$. Формы этой гибридной группы редко цветут зимой, что даёт возможность сохранения декоративных качеств. Позже других видов завершают период покоя семена *Ch. cathayensis* (с III декады января по II декаду февраля), благодаря чему практически не повреждаются при падении температуры до $-11-12^{\circ}\text{C}$. Цветение у них также позднее, потому декоративность и урожайность сохраняются на высоком уровне.

С помощью модельного эксперимента имитации возвратных весенних заморозков в климатической камере определена максимально возможная степень повреждений растений хеномелеса в фенофазах закрытого бутона и начала цветения после воздействия -10°C (табл. 2).

Таблица 2

Потенциальная морозостойкость почек видов *Chaenomeles* (% живых почек)

Форма	22.02.2013 г.	19.03.2013 г.	
	0°C (18 ч), -11°C (20 ч)	0°C (18 ч), -10°C (19 ч)	
1	2	3	4
	Почки различной специализации	Вегетативные почки	Генеративные почки
<i>Chaenomeles superba</i>			
1-1	98,0	100	70,2
1-2	51,4	44,5	40,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
1-3	47,7	75,0	38,9
1-4	100	100	100
1-5	38,0	90,6	26,3
<i>Chaenomeles japonica</i>			
2-1	78,8	50,2	0
2-2	86,7	76,4	12,5
2-3	65,5	100	7,5
2-4	76,2	80,0	54,5
2-5	84,6	100	63,6
ПХ 2/5	80,0	90,5	100
ПХ 2/6	92,4	88,3	97,2
ПХ 2/7	91,0	93,1	100
ПХ 7/7	35,5	5,1	5,5
ПХ 7/10	32,8	90,0	10,3
<i>Chaenomeles spesiosa</i>			
ПХ 8/3	85,0	80,1	45,0
ПХ 8/5	77,8	77,3	69,0
ПХ 8/6	63,7	70,6	42,4
3-4	100	100	10,0
<i>Chaenomeles cathayensis</i>			
4-1	73,6	85,0	10,2
4-2	72,8	81,4	10,0
4-3	75,0	64,2	10,1
4-4	71,4	62,0	9,8

Вегетативные почки практически всех растений *Ch. x superba* сохранились живыми, местами отмечен незначительный краевой некроз, и лишь у отдельных образцов гибель листьев достигла 60% [10]. На листовой поверхности имелись некротические пятна, достигающие 10-45% площади листа. В отдельных случаях – гибель внутренних листочков. Выживаемость цветочных почек варьировала в пределах 26,3-100%.

У образцов вида *Ch. japonica* максимальная гибель вегетативных почек составила 94,9%. У всех растений отмечены некротические пятна (от 13,8% до 50% площади листа), гибель наружных (до 18,2%) или внутренних листочков (8-12%), некроз краёв и верхушки листовых пластинок (10-27,3%), частичный некроз жилки (до 20%), реже – точечный некроз. Утрата декоративных качеств отдельными формами – 80-95%.

У *Ch. spesiosa* гибель вегетативных почек произошла в пределах 20-29,4%, выжившие подверглись частичному некрозу края листовых пластинок, также имелись некротические пятна различной величины. Цветочные почки пострадали серьёзнее – без повреждений оставалось от 4,1 до 69,0% на побеге, соответственно, декоративность части растений сильно снизилась.

У вида *Ch. cathayensis* последствия проявились в гибели 90% генеративной сферы и до 36% вегетативных почек на разных частях побегов. Повреждения такой высокой степени образовались вследствие более раннего, чем обычно, завершения периода покоя на фоне относительно тёплых среднесуточных температур в течение зимних месяцев 2013 г., что снизило морозостойкость почек.

За предыдущий период исследования, независимо от количественного содержания влаги, ни у одного из образцов побеги не повреждались. Только после воздействия температуры -15°C отмечен некроз верхней части однолетних побегов (1-6 см), распространяющийся вглубь и поражающий сердцевину у отдельных форм: *Ch. x*

superba (1-3), *Ch. spesiosa* (ПХ 8/5) и *Ch. japonica* (2-2, ПХ 7/7). У более морозостойких сеянцев *Ch. x superba* уровень оводнённости почек в январе-феврале находится в диапазоне 60,0-68,8% (относительно сырой массы) и 69,2-75,0% в марте. У образцов вида *Ch. japonica* – 71,4-72,0% в январе-феврале и 77,8-78,3% в марте; у *Ch. spesiosa* 72,2-88,1% – январь-февраль и 58,3-60,2% в марте; у *Ch. cathayensis* – 65,2-68,6% в январе-феврале, не более 70% в марте. Количество влаги в почках может значительно различаться у образцов одного вида.

Выводы

На основании анализа данных с применением различных режимов низкотемпературного воздействия (от -5° до -15°С) и последующего количественного анализа характера повреждений побегов и почек различной специализации установлено, что в первую очередь повреждаются почки с генеративными структурами, затем – вегетативные почки, и последними – побеги. Следовательно, декоративные качества, а также урожайность кустарников хеномелеса, напрямую зависят от адаптивных возможностей генеративных почек. Основным типом повреждений видов рода *Chaenomeles* при имитации весенних заморозков являются потемнение края наружных листовых пластинок и появление некротических пятен. Выделены образцы с относительно высокой низкотемпературной устойчивостью в условиях Южного берега Крыма: *Ch. x superba* 1-1, 1-2, 1-4; *Ch. japonica* 2-4, 2-5, ПХ 2/6, ПХ 2/7; *Ch. spesiosa* 3-2, ПХ 8/3, ПХ 8/5; *Ch. cathayensis* 4-1, 4-2.

Теплые температуры осенних месяцев способствуют быстрому развитию и выходу из покоя отдельных генеративных почек у определённых форм, что сказывается на степени морозостойкости и зимостойкости в целом. Изменение степени морозоустойчивости показывает: её значения в ноябре-декабре выше величин, определённых в январе и феврале у всех изучаемых видов, что, вероятно, связано с глубиной биологического покоя растений. Сеянцы некоторых образцов в разные годы проявляют различную степень морозоустойчивости в зависимости от складывающихся условий внешней среды.

Исследования водного режима в состоянии покоя и в начале вегетации показало, что понижение содержания воды в тканях является одним из важнейших моментов, определяющих морозостойкость растений *Chaenomeles*. В зимне-весенний период повышенное содержание влаги в почках и, как следствие, больший процент повреждений отрицательными температурами отмечается у отдельных представителей каждого вида. Морозостойкие формы отличаются более глубоким и продолжительным биологическим покоем, выход из которого наблюдается в период примерно со II декады января по II декаду февраля, и сравнительно меньшим содержанием воды в тканях почек.

Существенная вариабельность видов хеномелеса по признаку морозостойкости предоставляет возможность для отбора среди них наиболее адаптивных форм. Морозоустойчивые селекционные формы могут представлять интерес для использования в селекционной работе и внедрения в производство, в области декоративного садоводства и интродукции. В связи с этим для широкого производственного испытания и успешного возделывания культуры хеномелеса перспективнее и предпочтительнее будет являться выбор не только между видами, а также индивидуальный отбор в пределах каждого вида.

Список литературы

1. *Важов В.И.* Агроклиматическое районирование Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92-120.

2. Деменина Л.Д., Жавкина Т.М., Помогайбин А.В., Розно С.А., Рузаева И.В. Особенности адаптации некоторых древесных и травянистых интродуцентов в лесостепи среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11. – № 4 (1). – С. 719-722.

3. Елманова Т.С., Ахматова З.П. Продолжительность и глубина покоя у вегетативных почек персика // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада, 1984. – Вып. 55. – С. 95-99.

4. Елманова Т.С. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур. – Ялта. – 1976. – 23 с.

5. Елманова Т.С., Опанасенко Н.Е. Эколого-физиологические особенности персика. – К.: Аграрна наука, 2010. – 152 с.

6. Комар-Тёмная Л.Д., Рихтер А.А. Преемственность идей Л.П. Симиренко в культуре хеномелеса в Крыму // Материалы научно-практической конференции «Крымское плодоводство: прошлое, настоящее, будущее» / Под. ред. П.В. Вольвача. Симферополь: Таврия, 2004. – С. 192-199.

7. Комар-Тёмная Л.Д., Остапо И.Н., Закотенко С.Н. Элементный состав плодов *Chaenomeles* Lindl. // Материалы VIII Международной научной конференции по садоводству «Современные научные исследования в семеноводстве» (Ялта, 11-13 сентября 2000 г.). – Ялта, 2000. – Ч. II. – С. 71-73.

8. Комар-Тёмная Л.Д. Формирование рабочей коллекции хеномелеса (*Chaenomeles* Lindl.) Никитского ботанического сада – Национального научного центра // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство: Материалы Междунар. научн. конф., посвящ. 200-летию Никит. ботан. сада (г. Ялта, 5-8 июня 2012 г.). – Ялта, 2012. – Т. 1. – С. 174.

9. Кормилицын А.М. Деревья и кустарники арборетума Государственного Никитского ботанического сада / Инвентарный список растений с указанием их экологической стойкости и плодоношения по многолетним наблюдениям // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1960. – Т. 32. – С. 173-213.

10. Пилькевич Р.А. Морозостойкость хеномелеса в Крыму // Материалы VI Международной научно-практической конференции: «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты)» (г. Ялта, Республика Крым, Россия, 12-17 октября 2014 г.). – Ялта, 2014. – С. 250.

Статья поступила в редакцию 28.01.2015 г.

Pilkevich R.A. Potential frost-resistance of chaenomeles on South coast of the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 49-56.

The article presents results of comprehensive analysis of 26 selective forms which belong to 3 cultivars: *Ch. japonica*, *Ch. spesiosa*, *Ch. Cathayensis* and hybrid group *Ch. x superb*. A character of injured buds with various specialization and a range of damaging temperature were determined under conditions of different low-temperature regimes. In terms of investigation it was revealed frost-resistance depends upon watering level of shoots and bud tissue, depth and duration of biological rest. Specimens with high potential resistance to negative temperatures were marked out: *Ch. x superba* 1-1, 1-2, 1-4; *Ch. japonica* 2-4, 2-5, ПХ 2/6, ПХ 2/7; *Ch. spesiosa* 3-2, ПХ 8/3, ПХ 8/5; *Ch. cathayensis* 4-1, 4-2.

Key words: *chaenomeles, frost-resistance, watering, necrosis, biological rest.*

РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.573.76:581.33

**СОПРЯЖЕННОСТЬ СТАДИИ РАЗВИТИЯ И РАЗМЕРОВ ПЫЛЬНИКОВ
У НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *HEMEROCALLIS* X *HYBRIDA* HORT.****Татьяна Николаевна Кузьмина**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
tnkuzmina@rambler.ru

У диплоидных (Pandora's Box, Wally Nance) и тетраплоидных (Anna Warner, Cherry Eyed Pumpkin) сортов *Hemerocallis* x *hybrida* Hort. определены основные этапы генезиса микроспорангия и элементов мужской генеративной сферы в ходе формирования пыльника.

Ключевые слова: *пыльник; пыльцевое зерно; микроспорогенез; микроспоры; плоидность; Hemerocallis x hybrida hort.*

Введение

Согласно современной концепции, пыльник покрытосеменных растений рассматривается как целостная саморегулирующаяся система, в которой последовательно протекают скоординированные процессы, обуславливающие его формирование и образование мужского гаметофита [2, 11]. Наличие сопряженности в процессах генезиса стенки пыльника и мужского гаметофита [12, 15] позволяет предположить взаимосвязь между ростом и развитием структур мужской генеративной сферы у цветковых растений. Исследования подобной направленности, как правило, связаны с определением оптимальной стадии введения пыльников в культуру *in vitro* с целью получения гаплоидных растений [1, 4, 8, 10, 14], что часто используется в селекционной практике [4, 6]. Однако не менее важны данные периодизации развития мужских генеративных структур с учетом генезиса элементов цветка и пыльника для цитологического анализа микроспорогенеза и прогнозирования качества пыльцы, что требуется при отборе родительских форм селекционного материала, а также в связи с расширением теоретических данных морфогенеза пыльника и корреляции процессов его развития. Одной из ведущих декоративных культур, с которыми проводится селекционная работа в Никитском ботаническом саду, является лилейник гибридный (*Hemerocallis* x *hybrida* Hort.), что определяет важность изучения закономерностей и особенностей генезиса сортового материала. Целью данной работы было определение взаимосвязи между морфометрическими параметрами пыльников и стадией развития мужских генеративных структур у ряда сортов *H. x hybrida* с различной плоидностью.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования были взяты четыре сорта *Hemerocallis* x *hybrida* Hort., культивируемые в генофондовой коллекции лилейника гибридного Никитского ботанического сада (куратор коллекции И.В. Улановская), среди которых диплоидными являются Pandora's Box и Wally Nance и тетраплоидными – Anna Warner и Cherry Eyed Pumpkin. Для определения морфометрических параметров пыльников и стадии развития элементов мужской генеративной сферы у исследуемых сортов брали бутоны различных размеров, начиная с 0,1 см. Стадию развития пыльника определяли на временных препаратах, окрашенных 1% ацетоорсеином. Анализ препаратов

проводили на микроскопах “Jenaval” (Carl Zeiss) и AxioScope A.1 (Carl Zeiss) методом светлого поля. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Достоверность различий между вариантами оценивали с помощью t-критерия Стьюдента на 5%-ном уровне значимости, обеспечивающем 95%-ную достоверную вероятность.

Результаты и обсуждение

Генезис стенки микроспорангия и пыльцевого зерна подробно описаны нами ранее [7], в данном исследовании мы выделяли лишь ключевые этапы преобразования структур пыльника. Морфометрические данные пыльников четырех сортов *H. x hybrida* в соответствии с периодизацией развития микроспорангия и основных этапов формирования мужского гаметофита представлены в таблице. В соответствии с общепринятой периодизацией развития пыльника, выделены три периода: премейотический, мейотический и постмейотический [5, 12]. В премейотический период в результате активных митотических делений происходит формирование стенки микроспорангия и закладывается спорогенная ткань с последующим формированием микроспороцитов. В мейотический период наблюдается дифференциация клеточных слоев стенки пыльника, а микроспороциты переходят к мейотическому делению, завершающемуся образованием тетрад с гаплоидными микроспорами. Постмейотический период начинается с распада тетрад микроспор и завершается процессом гаметофитогенеза, т.е. образования пыльцевого зерна, и созреванием пыльника.

У исследованных нами сортов *H. x hybrida* начальные этапы формирования микроспорангия отмечаются в пыльниках высотой около 0,1 см. Характерно, что в этот период пыльники диплоидных и тетраплоидных сортов по высоте практически не различаются. Однако достоверные различия морфометрических параметров пыльников у диплоидных и тетраплоидных сортов отмечаются в мейотический период ($t=3, 12$).

Таблица

Морфометрическая характеристика пыльников некоторых сортов *Hemerocallis x hybrida* в ходе формирования мужского гаметофита

Период развития микроспорангия	Этапы развития пыльника и мужского гаметофита	Высота пыльника, см			
		Диплоидные сорта		Тетраплоидные сорта	
		Pandora's Box	Wally Nance	Anna Warner	Cherry Eyed Pumpkin
1	2	3	4	5	6
Премейотический	Образование микроспорангия, закладка спорогенной ткани	$\frac{0,15 \pm 0,02}{0,1-0,2}$	$\frac{0,15 \pm 0,01}{0,1-0,15}$	$\frac{0,15 \pm 0,02}{0,1-0,2}$	$\frac{0,15 \pm 0,01}{0,1-0,2}$
	Сформированная стенка микроспорангия; микроспороциты	$\frac{0,3 \pm 0,04}{0,25-0,4}$	$\frac{0,31 \pm 0,05}{0,20-0,35}$	$\frac{0,35 \pm 0,04}{0,25-0,5}$	$\frac{0,33 \pm 0,03}{0,2-0,45}$
Мейотический	Дегенерация среднего слоя стенки микроспорангия и тапетума; Мейоз, образование тетрад микроспор	$\frac{0,51 \pm 0,02}{0,38-0,6}$	$\frac{0,41 \pm 0,05}{0,36-0,45}$	$\frac{0,64 \pm 0,02}{0,6-0,69}$	$\frac{0,59 \pm 0,04}{0,5-0,7}$

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Постмейотический	Образование фиброзных утолщений в эндотеции Микроспоры, образование спородермы, Дифференцирующий митоз	$\frac{0,69 \pm 0,01}{0,6-0,75}$	$\frac{0,63 \pm 0,03}{0,5-0,7}$	$\frac{0,8 \pm 0,03}{0,7-0,9}$	$\frac{0,89 \pm 0,03}{0,8-0,97}$
	Зрелая стенка пыльника Двуклеточные пыльцевые зерна	$\frac{0,83 \pm 0,01}{0,79-0,9}$	$\frac{0,79 \pm 0,01}{0,78-0,8}$	$\frac{1,00 \pm 0,02}{0,9-1,1}$	$\frac{1,1 \pm 0,02}{1-1,2}$

Примечание: над чертой указано среднее арифметическое и стандартная ошибка ($m \pm x$); под чертой – пределы варьирования признака (min-max)

Так, мейоз и образование тетрад микроспор у диплоидных сортов Pandora's Vox и Wally Nance происходит, когда пыльники достигают в высоту в среднем 0,4–0,5 см, а у тетраплоидных сортов – Anna Warner Cherry Eyed Pumpkin этот период приходится на пыльники высотой 0,5–0,7 см.

Известно, что оптимальной стадией введения пыльников в культуру *in vitro* является стадия микроспор [3, 9, 14], когда проявляется автономность микроспор и они переходят к реализации детерминированной программы гаметофитогенеза, или же, в условиях культуры *in vitro* – спорофитогенеза [1, 12, 13, 15]. В этот период высота пыльников диплоидных сортов лилейника гибридного находится в пределах 0,5–0,75 см, а тетраплоидных сортов – 0,7–1 см.

Установлено достоверное различие в высоте пыльников диплоидных и тетраплоидных сортов в постмейотический период ($t=9,24$). У диплоидных сортов пыльцевые зерна достигают зрелости, когда пыльник в высоту составляют в среднем 0,8 см, у тетраплоидных сортов зрелые пыльники высотой 1–1,2 см. Таким образом, у сортов *H. x hybrida* с увеличением степени пloidности прослеживается увеличение морфометрических параметров пыльников в мейотическом и постмейотическом периодах – у тетраплоидов пыльники более крупные.

Анализ высоты пыльника и стадии его формирования показывает, что рост пыльника и его развитие происходят сопряженно, что позволяет идентифицировать критические стадии его развития, учитывая морфометрические параметры пыльника. Использование наиболее доступных морфометрических методов в оценке стадии развития мужской генеративной сферы у сортового материала лилейника гибридного оптимизирует процесс взятия материала для цитологического анализа микроспорогенеза с целью выявления аномалий в ходе формирования пыльцы, так и при введении пыльников в культуру *in vitro*.

Выводы

Установлены морфометрические параметры пыльников диплоидных (Pandora's Vox, Wally Nance) и тетраплоидных (Anna Warner, Cherry Eyed Pumpkin) сортов *H. x hybrida* в основные периоды и этапы закладки спорогенной ткани и формирования мужских генеративных структур.

Показано, что высота пыльника в мейотический период у исследованных нами диплоидных сортов в среднем составляет 0,4–0,5 см, а тетраплоидных около 0,6 см. Фаза микроспор происходит, когда высота пыльников достигает 0,6 см и 0,8 см, соответственно для исследованных диплоидных и тетраплоидных сортов.

Установлено достоверное различие между пыльниками диплоидных и тетраплоидных сортов в мейотический и постмейотический период.

Полученные данные позволяют рассматривать высоту пыльника исследованных сортов *H. x hybrida* как косвенный признак стадии развития пыльника, необходимый для визуальной оценки при отборе материала для цитологического анализа микроспорогенеза у сортового материала, а также при введении пыльников в культуру *in vitro*.

Список литературы

1. Аветисов В.А. Получение гаплоидных растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Neunh. при культивировании пыльников // Апомиксис и цитоэмбриология растений. – Вып. 4. – 1978. – С. 5–7.
2. Батыгина Т.Б. Пыльник как модель изучения морфогенетических потенций и путей мофрогенеза / Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 1.: Генеративные органы цветка / Ред. Батыгина Т.Б. – Спб: Мир и семья, 1994. – Т. 1. – С. 120–121.
3. Грищенко Е.В. Эмбриогенная детерминация развития *in vitro* пыльцы *Brassica napus* (Brassicaceae) // Бот. журнал. – 2001. – Т. 86, № 1. – С. 1–9.
4. Игнатова С.И. К вопросу индукции гаплоидов из спорозитов у томата // Апомиксис и цитоэмбриология растений. – Вып. 4. – 1978. – С. 49.
5. Камелина О.П. Пыльник // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 1.: Генеративные органы цветка / Ред. Батыгина Т.Б. – Спб: Мир и семья, 1994. – Т. 1. – С. 39–41.
6. Круглова Н.Н. Морфогенез в культуре пыльников пшеницы: эмбриологический подход. – Уфа: Гилем, 2001. – 175 с.
7. Кузьмина Т.Н., Шевченко С.В. Развитие и биоморфологическая характеристика мужского гаметофита некоторых сортов *Heimerocallis hybrida* Hort (Nemegocallidaceae) // Интродукция растений. – 2012. – № 3. – С. 22–27.
8. Левенко Б.А., Кунах В.А., Юркова Г.Н. Культивирование пыльников томата *in vitro*. Сообщение II. Цитологический анализ на первых этапах культивирования // Апомиксис и цитоэмбриология растений. – Вып. 4. – 1978. – С. 69–70.
9. Методические рекомендации по культуре изолированных пыльников и микроспор / [сост. Шевченко С.В.] – Ялта: ГНБС, 1981. – 24 с.
10. Набиева А.Ю. Сохранение и размножение в культуре *in vitro* генотипов редких видов лилий Азиатской части России. – Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 17 с.
11. Никифоров Ю.Л., Шевченко С.В. Цитологический анализ развития пыльцевых зерен некоторых цветковых растений (в связи с проблемой гаплоидии) // Апомиксис и цитоэмбриология растений. – Вып. 4. – 1978. – С. 85–86.
12. Резникова С.А. Цитология и физиология развивающегося пыльника. – М.: Наука, 1984. – 266 с.
13. Резникова С.А., Погорельская А.Н., Попов П.С. Взаимопревращение запасных веществ в развивающемся пыльнике лилии // Физиология растений. – 1982. – Т. 29, вып. 6. – С. 1155–1163.
14. Сельдимирова О.А., Круглова Н.Н. Андроклиный эмбриогенез как биотехнологический подход к сохранению биоразнообразия // Вестник ОГУ. – 2009. – № 6. – С. 335–336.
15. Теплицкая Л.М., Назаров В.В., Астапенко Н.А., Соломыкина А.М. Изучение этапов формирования пыльника *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce. (Orchidaceae) в связи с введением в систему *in vitro* // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология. Химия». – 2010. – Т. 23 (62), № 2. – С. 163–169.

16. Экспериментальная цитоэмбриология растений / Ред. Коварский А.Е. – Кишинев: Штиинца, 1971. – 147 с.

Статья поступила в редакцию 17.11.2014 г.

Kuzmina T.N. Correlation of developmental stage and anthers size of some *Heimerocallis x hybrida hort. cultivars* // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 57-61.

Main genesis stages of microsporangium and elements of male generative sphere were determined for diploid (Pandora's Box, Wally Nance) and tetraploid (Anna Warner, Cherry Eyed Pumpkin) species of *Heimerocallis x hybrida Hort.* during anther's development.

Key words: *anther; pollen-grain; microsporogenesis; microspore; ploidy; Heimerocallis x hybrida hort.*

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.661.56:577.19:58

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ У СТЕБЛЕВЫХ И ЛИСТОВЫХ СУККУЛЕНТОВ С КОНТРАСТНОЙ СТЕПЕНЬЮ МОРОЗОСТОЙКОСТИ

Татьяна Борисовна Губанова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
gubanova-t@rambler.ru

Представлены результаты динамики накопления аскорбиновой кислоты и фенольных соединений в водозапасающих тканях видов родов *Sedum*, *Opuntia* и *Cylindropuntia* с контрастной степенью морозостойкости. Установлено, что у видов с высокой низкотемпературной устойчивостью с началом холодного периода активизируется синтез фенольных соединений и аскорбиновой кислоты. Предполагается участие этих веществ в реализации защитных механизмов при наличии низкотемпературного стресса.

Ключевые слова: *морозостойкость; суккуленты; аскорбиновая кислота; фенольные соединения.*

Введение

Важным эстетическим элементом парков и рекреационных зон Крыма и других южных регионов являются виды растений, сохраняющие декоративные качества в течение всего года. В этом отношении перспективной является группа суккулентов. Одна из причин, затрудняющих их широкое использование в ландшафтном дизайне – недостаток информации о степени устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды. Причиной низкого видового разнообразия этих декоративно ценных растений является отрывочный характер проводившихся ранее исследований их морозостойкости и зимостойкости. В литературных источниках даны результаты визуальных наблюдений [1, 2, 6]. В течение ряда лет нами также была проведена оценка морозостойкости некоторых представителей сем. Crassulaceae и Cactaceae. В результате этих исследований выявлены виды стеблевых и листовых суккулентов с высокой степенью морозостойкости. Следует отметить, что для повышения эффективности интродукционной работы важно знание не только границ низкотемпературной устойчивости, но и ряда физиолого-биохимических

характеристик, определяющих развитие адаптационного синдрома при действии неблагоприятных условий зимовки. Информация такого плана дает возможность определить ряд характеристик для косвенной и объективной диагностики устойчивости к неблагоприятным зимним условиям.

В связи с вышесказанным цель наших исследований заключалась в выявлении особенностей накопления некоторых биологически активных веществ в тканях стеблевых и листовых суккулентов с различной степенью морозостойкости.

Объекты и методы исследований

Исследования особенностей накопления биологически активных веществ и их роли в развитии криостресса у стеблевых и листовых суккулентов осуществляли на примере следующих видов (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика степени морозостойкости видов стеблевых (*Opuntia* Mill., *Cylindropuntia* (Eng.) Knuth, Emeng Backbg.) и листовых (*Sedum* L.) суккулентов

Род <i>Sedum</i>	Род <i>Opuntia</i>	Род <i>Cylindropuntia</i>
Морозостойкие виды		
<i>S. reflexum</i> L. критическая температура -16 °С... -18 °С	<i>O. engelmannii</i> Eng. критическая температура -20 °С...-22 °С	<i>C. leptocaulis</i> (Haw.) Knuth. критическая температура – 18 °С ...-23 °С
<i>S. album</i> L., Genuina критическая температура -18 ...-24 °С	<i>O. lindheimeri</i> SD. критическая температура -18 °С...-20 °С	<i>C. tunicata</i> (Lehm.) Pfeiff. критическая температура -18 °С...-20 °С
<i>S. acre</i> L. критическая температура -18 °С...- 20 °С		
Среднеморозостойкие виды		
<i>S. luteoviride</i> критическая температура -10 °С...-12 °С	<i>O. robusta</i> Wendl. критическая температура -15 °С...-16 °С	<i>C. imbricata</i> (Haw.) Knuth. критическая температура -14 °С...-18 °С
<i>S. palidum</i> L. критическая температура -12 °С...-14 °С	<i>O. leucotricha</i> Eng. критическая температура -14 °С...-17 °С	
<i>S. rubrotinctum</i> R.T. Glausen. критическая температура -10 °С...-12 °С	<i>O. microdasis</i> (Lehm.) Pfeiff. критическая температура -12 °С ...-15 °С	

Для оценки степени морозостойкости применяли методы искусственного промораживания побегов в морозильной камере. Градиент понижения и повышения температуры в камере был равен 2 °С в час. Оценку повреждений осуществляли на седьмой, десятый и тринадцатый день [3].

Количество аскорбиновой кислоты в тканях определено путем титрования с 0,001 н раствором 2,6 – дихлорфенолиндофенола [5]. Концентрация фенольных соединений определена фотоколориметрически с реактивом Фолина-Чекольео [4]. Определение соотношения рост-ингибирующих и рост-стимулирующих веществ определяли по интенсивности прорастания семян кресс-салата на водноспиртовых экстрактах из тканей изучаемых видов.

Результаты и их обсуждение

В результате изучения динамики накопления аскорбиновой кислоты в водозапасающих тканях стеблевых и листовых суккулентов, относящихся к родам *Sedum*, *Opuntia* и *Cylindropuntia* в связи с их низкотемпературной устойчивостью был

выявлен ряд особенностей (табл. 2). В частности, установлено, что концентрация аскорбиновой кислоты в тканях как стеблевых, так и листовых суккулентов имеет два максимума, первый связан с периодом цветения (у видов *Sedum* – 3-декада мая-1-декада июня; у видов *Opuntia* и *Cylindropuntia* – 1-2-декады июня), а второй – с начальными этапами физиологического покоя. Морозостойкие виды (*S. reflexum*, *O. lindheimerii*, *C. tunicata*) характеризуются относительно коротким вегетационным периодом и соответственно ранними сроками вхождения в состояние физиологического покоя – осенний максимум концентрации аскорбиновой кислоты у них приходится на 2-3 декады сентября.

Таблица 2

Изменение концентрации аскорбиновой кислоты в водозапасающих тканях стеблевых и листовых суккулентов с различной степенью морозостойкости в годичном цикле

Вид	Содержание аскорбиновой кислоты мг% на сырой вес									
	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
<i>O. engelmannii</i>	21,5 ± 2,1	26,5 ±2,6	30,1 ±2,6	33,8± 1,9	35,4± 2,0	35,5± 3,0	39,4±2,3	42,5 ±2,6	54,2± 3,0	46,1± 2,7
<i>O. lindheimerii</i>	23,1 ± 3,0	24,0 ±2,1	22,5 ±1,9	29,7± 2,0	35,0± 2,1	25,12 ±2,1	25,0±2,1	34,6 ±2,3	43,1± 2,3	38,8± 3,1
<i>O. robusta</i>	27,1 ± 2,5	25,3 ±2,0	24,8 ±1,7	27,4± 2,0	45,1± 3,4	37,5± 2,3	35,6±2,7	34,85± 3,7	41,7± 3,1	29,31± 2,4
<i>C. tunicata</i>	18,1 ± 1,4	16,2 ±1,3	17,4 ±1,1	16,4± 1,5	20,8± 2,5	21,50 ±2,1	23,1±2,3	30,28± 2,72	31,6± 1,7	27,36± 2,0
<i>C. imbricata</i>	13,0 ± 1,3	13,5 ±1,4	14,0 ±2,2	13,8± 1,1	19,2± 1,3	20,6± 1,8	19,4±1,1	17,2 ±1,9	22,1± 2,2	16,6± 1,7
<i>S. reflexum</i>	36,8 ± 2,3	38,4 ±2,5	65,1 ±2,6	68,6± 3,3	54,2± 2,8	57,0± 2,6	58,3±2,6	73,5 ±3,7	72,3± 2,9	67,2± 2,4
<i>S. palidum</i>	39,9± 3,5	40,8 ±3,0	57,8 ±3,4	72,1± 3,2	54,8± 4,9	56,6± 3,9	55,5±2,9	66,4 ±3,8	56,3± 3,4	48,2± 3,3

У видов с относительно низкой устойчивостью к отрицательным температурам и продолжительным вегетационным периодом это явление наблюдалось позднее – в конце октября – начале ноября.

Показано, что виды стеблевых (*O. engelmannii*, *C. molesta*) и листовых (*S. reflexum*, *S. acre*) суккулентов с высокой степенью морозостойкости характеризуются относительно высокой концентрацией аскорбиновой кислоты в тканях в осенне-зимний период; в среднем на 15-20% больше, по сравнению со слабоморозостойкими видами. При анализе концентрации фенольных соединений в водозапасающих тканях стеблевых и листовых суккулентов с различной степенью морозостойкости установлено, что содержание этих веществ у листовых суккулентов выше, по сравнению со стеблевыми. У видов *Sedum* это в основном кверцетин и его производные, а у видов *Opuntia* и *Cylindropuntia* – ксантоны.

В обоих случаях отмечено два максимума накопления фенольных соединений: май-июнь и ноябрь-декабрь. Вероятно, активизация синтеза фенольных соединений связана не только с количественными, но и с качественными аспектами этих процессов. Поскольку известно, что ряд веществ фенольной природы в растениях могут выполнять рост-регулирующие функции (в зависимости от структуры и концентрации как ингибирующие, так и стимулирующие) мы предполагаем, что их накопление в весенний период связано с началом ростовых процессов, а в ноябре-декабре – с реализацией адаптивных механизмов к действию отрицательных температур. Подтверждением сделанного вывода могут служить результаты опытов по

проращиванию семян кресс-салата на водно-спиртовых экстрактах из тканей суккулентов, содержащих фенольные соединения. Установлено, что при устойчивом переходе температуры воздуха через $+5^{\circ}\text{C}$ в сторону понижения (1-я декада ноября) в экстрактах из тканей морозостойких видов *Sedum* и *Opuntia* увеличивается концентрация рост-ингибирующих веществ, в то время как у слабоустойчивых к морозам видов такая картина наблюдалась после первых заморозков (2-я декада ноября).

Выявлено, что для морозостойких видов как стеблевых (*O. engelmannii*), так и листовых (*S. reflexum*) суккулентов, в зимний период характерно усиление синтеза фенольных соединений по сравнению с менее устойчивыми видами (*O. robusta*, *S. palidum*) (рис. 1).

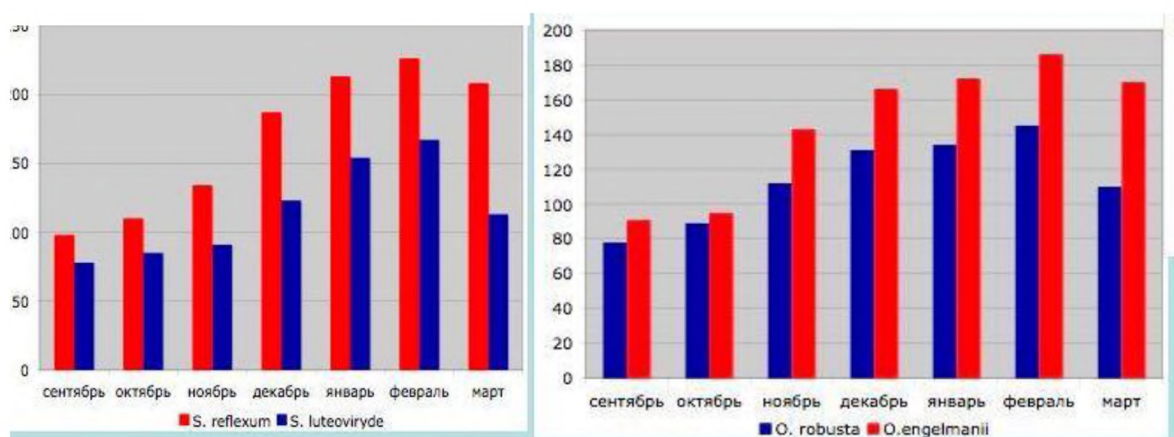


Рис. 1 Содержание фенольных соединений в тканях видов родов *Opuntia* и *Sedum* с различной степенью морозостойкости

Полученные нами данные позволили сделать вывод о том, что морозостойкость стеблевых (виды родов *Opuntia*, *Cylindropuntia*) и листовых (виды рода *Sedum*) суккулентов связана с особенностями их вторичного метаболизма: динамикой накопления аскорбиновой кислоты и фенольных соединений в водозапасающих тканях. В тканях видов с относительно высокой низкотемпературной устойчивостью в холодный период этих веществ содержится на 20-25% больше, чем у слабоморозостойких видов.

Анализ многолетних наблюдений за динамикой накопления аскорбиновой кислоты у изучаемых видов позволил сделать вывод о том, что ее концентрация зависит от погодных условий конкретного года. Так, теплая зима 2012-2013 гг., характеризовавшаяся отсутствием закалывающих температур и высокой влажностью воздуха, способствовала снижению степени морозостойкости у стеблевых и листовых суккулентов в среднем на $5...8^{\circ}\text{C}$, на этом фоне отмечена более низкая интенсивность накопления аскорбиновой кислоты в тканях зимующих органов (рис. 2)

Тем не менее, на примере двух контрастных по степени низкотемпературной устойчивости видов рода *Opuntia* выявлено, что тенденция к более интенсивному накоплению аскорбиновой кислоты в тканях морозостойких видов сохраняется.

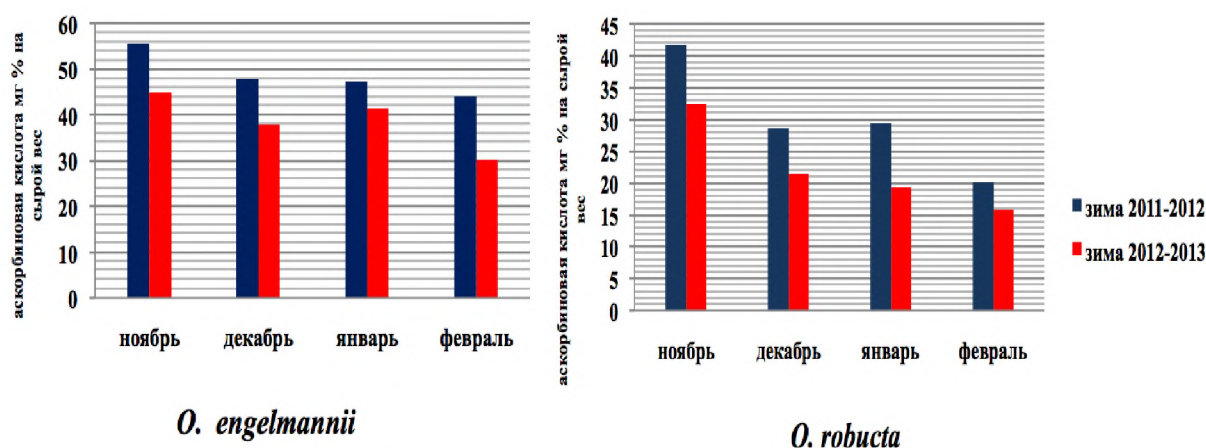


Рис. 2 Содержание аскорбиновой кислоты в тканях видов рода *Opuntia* в зимние периоды 2011-2012 и 2012-2013 гг.

Аналогичная картина наблюдалась при сравнении накопления фенольных соединений в тканях изучаемых видов в зимние периоды 2011-2012 и 2012-2013 гг. Предполагается связь криопротекторной функции этих веществ с их антиоксидантными свойствами и возможным участием в регуляции перекисного окисления липидов.

Выводы

1. Выявлено, что концентрация аскорбиновой кислоты в тканях суккулентов имеет два максимума, первый связан с периодом цветения (у видов *Sedum* – 3-декада мая-1-декада июня; у видов *Opuntia* и *Cylindropuntia* 1-2-декады июня), а второй – с начальными этапами физиологического покоя (в зависимости от видовой принадлежности – октябрь-ноябрь).

2. Для морозостойких видов родов *Sedum*, *Opuntia* и *Cylindropuntia* характерно увеличение концентрации фенольных соединений в начале холодного периода. Максимальное содержание фенолов как у листовых, так и у стеблевых суккулентов приходится на самый холодный на ЮБК месяц – февраль.

3. Показана связь между соотношением эндогенных регуляторов роста и уровнем зимостойкости. Выявлено, что при устойчивом переходе температуры воздуха через $+10^{\circ}\text{C}$ в сторону понижения (2-я-3-я декада ноября) в тканях морозостойких видов *Sedum* и *Opuntia* увеличивается концентрация рост-ингибирующих веществ, в то время как у слабоустойчивых к морозам видов такая картина наблюдалась после перехода среднесуточных температур в сторону понижения через $+5^{\circ}\text{C}$ (2-я декада декабря).

Список литературы

1. Анисимова А.И. Кактусы. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926-1955) // Труды Гос. Никит. Ботан. сада. – 1957. – Т. 27. – С. 25.
2. Давыдова Р.А. Виды родов *Cylindropuntia* и *Opuntia* в открытом грунте Ашхабада // Изв. АН Туркм. ССР. Сер. биол. – 1963. – № 5. – С. 21-23.
3. Елманова Т.С. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур. – Ялта, 1976. – 23 с.

4. Методы теххимического контроля в виноделии / Под. ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
5. Практикум по физиологии растений / Под. ред. Гунара И.И. – М: «Колос» – 1972. – 166 с.
6. Speirs D.C. The cacti of western Canada // National cactus and Succulent Journal. – 1978. – V. 33. – N 4. – p. 83-84.

Статья поступила в редакцию 12.11.2014 г.

Gubanova T.B. Stem and leaf succulents with contrasting frost-resistance level: accumulation peculiarities of some biologically active substances // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 61-66.

The article presents dynamics results of ascorbic acid and phenol compounds storage in tissue of species of *Sedum*, *Opuntia* and *Cylindropuntia* genera with contrasting frost-resistance level. It was found out that species with a high resistance to low temperature have synthesis of phenol compounds and ascorbic acid activated as soon as cold season begins. Perhaps these substances participate in protective mechanisms under conditions of low-temperature stress.

Key words: *frost-resistance; succulents; ascorbic acid; phenol compounds.*

МИКОЛОГИЯ

УДК 502.73:582.28(477.75)

НОВЫЕ ВИДЫ ГРИБОВ НА *DAPHNE TAURICA* КОТОВ (ТНУМЕЛАЕАСЕАЕ) В КРЫМУ

Владимир Павлович Исиков

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
darwin_isikov@mail.ru

Впервые изучен видовой состав грибов, ассоциированных с крымским эндемиком *Daphne taurica* Kotov. Всего выявлено 5 видов грибов. Выполнено описание 4 новых видов грибов из родов *Phyllosticta*, *Photopsis*, *Cytospora*, *Macrophoma*, из класса Deuteromycetes.

Ключевые слова: эндемик; кустарник; грибы; новые виды; *Daphne taurica*.

Введение

Волчегородник крымский *Daphne taurica* Kotov является эндемиком Крыма. Это листопадный кустарник высотой 40–80(120) см, стволы в нижней части достигают 28 мм в диаметре. Кора на стволиках и нижних ветках темно-бурая, на прошлогодних веточках часто темно-пурпуровая, побеги текущего года зеленоватые. Листья 4–48 мм длины и 2–10 мм ширины, голые, кожистые, сравнительно жесткие, продолговато-обратнояйцевидные, с завернутыми краями, с клиновидным, коротким (у крупных листьев) удлинненным основанием, но без заметного черешка, сидячие. Цветки желтовато-белые или кремовые, 1–3 см длиной, собраны на концах коротких и густо облиственных плодущих веточек в головки, по 3–9, душистые, цветет в мае-июне. Плоды – зрелые костянки, темно-красные, молодые красные, плодоносит в августе [2, 4, 5].

Произрастает на дерново-буроземных почвах, которые сформировались на юрских известняках, имеют слабощелочную реакцию (рН=7,5). Встречается в редколесье с сомкнутостью 0,2 с участием лугово-степных и петрофитных элементов, которые относятся к ассоциации *Laserpitio-hispodi-Quercetum petrae*, порядка *Quercocarpinifolia betuli*, а также в кустарниковых группировках класса *Rhamno-Prunetea*.

Известно два локалитета в составе трех ценозов площадью 17, 42 и 2 м². Численность популяции составляет соответственно 157, 75 и 24 особи, всего 256 растений. Первый локалитет, площадью 0,5 га, находится по правому берегу р. Большая Бурульча, среди известняков, выходящих на поверхность плато, где пласты круто падают к северу и в виде многочисленных скал выходят на поверхность по склонам, образуя гроты, обрывы, осыпи. Волчегодник здесь растет в виде небольших ветвистых кустиков, разбросанных среди травянистых и кустарниковых сообществ, преимущественно по хорошо освещенным местам. Второй локалитет расположен на левом склоне долины р. Большая Бурульча, который начинается в 200 м выше устья ручья Гнилого и тянется на 800–900 м вниз по основной долине. Склон крутой, каменистый, с целым рядом выходов известняков, пересекающих его от дна до хребта в виде гребней, отвесных скал высотой 30–40 м и изолированных пиков. Волчегодник встречается вдоль самой кромки скал, где лучше условия освещения; небольшие заросли встречаются у подножья скал, покрытых выше можжевельником казацким [3, 6].

Имеет охранный статус RDBU(2), ERL (V). Внесен в Европейский Красный список [7].

В связи с тем, что описание растения как нового вида было выполнено только в 1970 г., сведения о грибах полностью отсутствовали.

Объекты и методы исследования

Автором в 2013 г. была изучена популяция данного вида на «Скалах Мокроусова» в двух локалитетах (Исиков, 2013). Один локалитет расположен у подножья скального обрыва, перед самым выходом на яйлинский участок горы, среди редколесья с участием бирючины обыкновенной, крушины слабительной, барбариса обыкновенного, розы колючейшей, миндаля низкого, клена полевого, скумпии кожевенной, кизила. На площади 200 м² отмечено 70 экз., растения произрастают рассеянно, единичными особями, координаты локалитета с.ш. 44°50'997", в.д. 34°25'815". Второй участок расположен над первым, на яйлинской части горы, среди зарослей можжевельника казацкого, а также внутри его обширных подушек. На площади 100 м² выявлено 90 экз., координаты локалитета: с.ш. 44°51'014", в.д. 34°25'859". Было осуществлено фитопатологическое обследование всех особей в популяциях, всего 160 экз. Отобрано 20 образцов с микологическим материалом, на которых были выявлены грибы.

Результаты и обсуждения

Новые виды грибов были выявлены на листьях и побегах разного типа ветвления. Описываемые грибы имеют хорошо выраженные экологические ниши по органам и частям растения, что свидетельствует о симбиотической их природе. Грибы относятся к группе высокоспециализированных биотрофных видов, ассоциированных конкретно к данному виду растения, что дает нам право относить их к новым видам.

***Phyllosticta daphnae* Isikov sp. nova**

Maculatio effusa, raraest, maculae confluentes, amphigenae, ad 1 cm diam., sine marginatione sunt. Pycnidia gregaria, globosa, orbiculato-globosa, nigra, ad 100 μ diam.

amphigena sunt. Conidiophora simplicia, recta, inramosa, angustata ad apices, 12-15 x 1.5-2 μ . sunt. Conidia decolorata, cylindrica, parve incurvata, 6-7(9) x 2-2.5 μ . sunt.

Т у р u s: in Russia, regionis Crimeae, in declivibus montium, in parte superiore vallis fluminis Burulytsha locatasunt. In foliis *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae) occurrunt, 18.09.2013, V.P. Isikov, in Horto Botanico Nikitensis conservantur (Yalta).

Пятнистость рассеянная, редкая, пятна сливающиеся, расположены на обеих сторонах листа, до 1 см в диаметре, без окаймления. Пикниды группами, шаровидные, округло-шаровидные, черные, до 100 мкм в диаметре, на обеих сторонах листа. Конидиеносцы простые, прямые, неразветвленные, к вершине суживающиеся, 12-15 x 1,5-2 мкм. Конидии бесцветные, цилиндрические, слегка согнутые, 6-7(9) x 2-2,5 мкм (рис. 1).

Т и п: Россия, Крым, на склонах гор, в верхней части реки Большая Бурульча. На листьях *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae), 18.09.2013, В.П. Исиков, хранится в Никитском ботаническом саду.

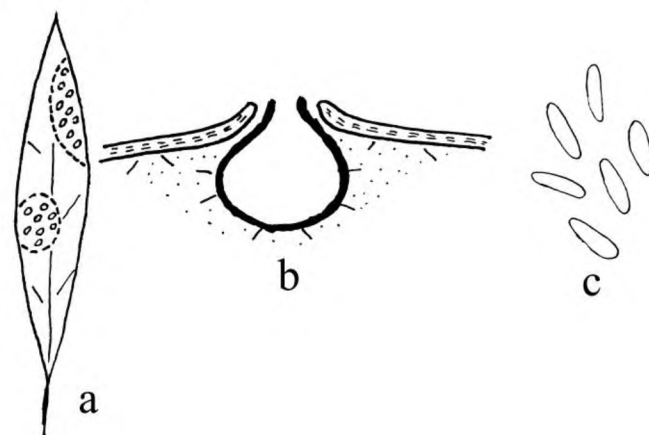


Рис. 1 Повреждение листьев грибом *Phyllosticta daphnae* Isikov sp. nova (а), поперечный разрез плодового тела гриба (б) и конидии (с)

***Phomopsis daphnae* Isikov sp. nova**

Pycnidia gregaria circulatim, immersa, 200-300 μ in diam. sunt. Apices obtusas conicasin faciem prominent, tunica picnidii nigratenuis, decolorata in medio est. Picnidia camera magna una aut pseudoloculosa plura habent. Conidiophora simplicia, filiformia, 30-45 x 3-4 μ sunt. Conidia decolorata hyaline sunt, typiduo occurrunt: α -conidia elongato-ovalia, extremitates obtusae aut sub acuminatae, 8-10(12) x 2.5-3 μ , decolorata, cum 2 guttas magnas sunt; in cormis 2 mm diam. occurrunt. β -conidia filiformia, uncinata, 25-30(33) x 1.5-2 μ sunt; in cormis 1-1.5 mm diam. occurrunt. Conidia $\alpha+\beta$ in cormis ab 3 mm diam. et magis occurrunt.

Т у р u s: in Russia, regionis Crimeae, in declivibus montium, in parte superiore vallis fluminis Burulytsha locatasunt. In cormis exsiccates *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae) occurrunt, 18.09.2013, V.P. Isikov, in Horto Botanico Nikitensis conservantur (Yalta).

In Ucraina species similis *Phomopsis delogneana* Petr. in *Daphne mezereum* L. occurrit [1]. Ab specie descriptivadis similitudinem habere cum serie characterum morphologicorum sunt.

Пикниды группами, погруженные, 200-300 мкм в диаметре, на поверхность выступают тупой конусовидной верхушкой, с тонкой черной оболочкой, в середине бесцветные, с одной большой камерой или несколькими ложными. Конидиеносцы простые, нитчатые, 30-45 x 3-4 мкм. Конидии бесцветные, двух типов: α – удлиненно-

овальные, концы тупые или слегка заостренные, 8-10(12) x 2,5-3 мкм, бесцветные, с 2 крупными каплями; встречаются на побегах диаметром 2 мм. β – нитковидные, крючковидные, 25-30(33) x 1,5-2 мкм; встречаются на побегах диаметром 1-1,5 мм. Конидии типа α + β встречаются на побегах диаметром от 3 мм и более (рис. 2).

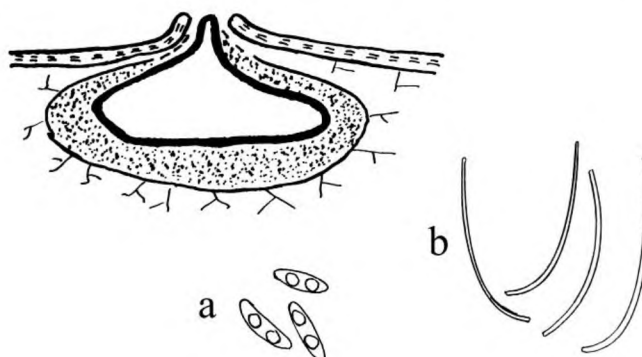


Рис. 2 Поперечный разрез плодового тела гриба *Phomopsis daphnae* Isikov sp. nova и α - и β -конидии

Т и п: Россия, Крым, на склонах гор, в верхней части реки Большая Бурульча. На усохших побегах *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae), 18.09.2013, В.П. Исиков, хранится в Никитском ботаническом саду.

На Украине сходный вид *Phomopsis delogneana* Petr. встречается на *Daphne mezereum* L. (Прикарпатье). От описываемого вида отличается рядом существенных морфологических признаков.

***Cytospora taurica* Isikov sp. nova**

Pycnidia ad 4 mm in diam., solitaria, raro 3-4 occurrunt, conica, nigra, depressoglobosa, in medio papillaro-porrecta sunt. Picnidia e fissuris corticis emergentia sunt. Prominent e fissuris corticis emergentia. Stoma unum est. Endostroma olivaceum, pseudoloculosum est; parietes septifereindis tincti sunt. Conceptaculum nigrum, 50-100 μ crassitudinis, benedictinctum est. Conidiophora simplicia, decolorata, fruticulosa, 20-24(30) x 1.5-2 μ sunt. Conidia decolorata, allantoidea, 7-8(9) x 2.5-3 μ sunt.

Fungus inextrematibus cormorum I, 1.5 mm in diam. occurrit.

Т у р u s: in Russia, regionis Crimeae, in declivibus montium, in parte superiore vallis fluminis Burulytsha locatasunt. In cormis exsiccatas *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae), 18.09.2013, occurrunt, 18.09.2013, V.P. Isikov, in Horto Botanico Nikitensis conservantur (Yalta).

Пикниды до 4 мм в диаметре, одиночные, редко по 3-4, конические, черные, приплюснуто-шаровидные, выступают из трещин коры, в середине сосочковитянутые, выступают из трещин коры. Устьице одно. Эндострома оливкового цвета, ложно-многокамерная, стенки перегородки неясно выраженные. Концептакулом черный, 50-100 мкм толщиной, четко выраженный. Конидиеносцы простые, бесцветные, кустистые, 20-24(30) x 1,5-2 мкм. Конидии бесцветные, аллантаидные, 7-8(9) x 2,5-3 мкм. Гриб встречается на концах побегов I порядка, диаметром 1,5 мм (рис. 3).

Т и п: Россия, Крым, на склонах гор, в верхней части реки Большая Бурульча. На усохших побегах *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae), (Thymelaeaceae), 18.09.2013, В.П. Исиков, хранится в Никитском ботаническом саду.

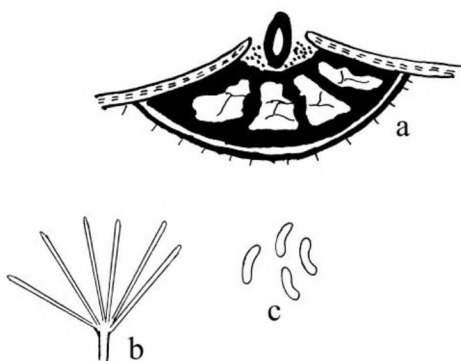


Рис. 3 Поперечный разрез плодового тела гриба *Cytospora taurica* Isikov sp. nova (a), конидиеносцы (b) и конидии (c)

***Macrophoma daphnae* Isikov sp. nova**

Pycnidia 100-200 μ in diam., substrato immersa, forma conica sunt, apex papilliformis niger in 3-4 mm in faciem prominens. In loco exitus fungi in facie cortex pallidior est. Carposomata gregaria in facie omnia substratidis posita sunt. Conidiopora parva, 5-10 μ longitudinis sunt. Conidia decolorata seu olivacea, 10-12(15) \times 5-6 μ sunt. Picnidium tunicam tenuissimam et subhyalinam habet, interdum guttae oleosae occurrunt. Fungus per plantam totam, incormis I-IV, 0.5-7 mm in diam. occurrit; fungus distributissimus in planta est.

Т у р у s: in Russia, regionis Crimeae, in declivibus montium, in parte superiore vallis fluminis Burulytsha locatasunt. In cormis exsiccatis *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae) occurrunt, 18.09.2013, V.P. Isikov, in Horto Botanico Nikitensis conservantur (Yalta).

Пикниды 100-200 мкм в диаметре, погруженные в субстрат, конусовидной формы, выступают на поверхность черной сосочковидной верхушкой на 3-4 мм. Кора в месте выхода гриба на поверхность более светлая. Плодовые тела расположены большими группами по всей поверхности субстрата. Конидиеносцы маленькие, 5-10 мкм длины. Конидии бесцветные или оливкового цвета, 10-12(15) \times 5-6 мкм, с очень тонкой оболочкой, почти прозрачные, иногда скапливаются в масле. Гриб встречается по всему растению, на побегах I-IV порядков, диаметром от 0,5 до 7 мм, является самым распространенным грибом на растении (рис.4,5).

Т и п: Россия, Крым, на склонах гор, в верхней части реки Большая Бурульча. На усохших побегах *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae), 18.09.2013, В.П. Иси́ков, хранится в Никитском ботаническом саду.

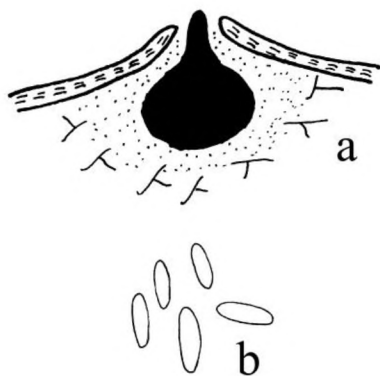


Рис. 4 Поперечный разрез плодового тела гриба *Macrophoma daphnae* Isikov sp. nova (a) и конидии (b)



Рис. 5 Плодовые тела *Macrophoma daphnae* Isikov sp. nova на центральном побеге *Daphne taurica* Kotov

Из других видов грибов на данном растении выявлен ксилотрофный грибополифаг *Byssomerulius corium* (Fr.) Parm. Он встречается на центральных побегах диаметром от 5 мм и больше. Гриб имеет широкое распространение в природных экосистемах и искусственных насаждениях, в Крыму выявлен на 30 видах древесных растений.

Выводы

Таким образом, на редком охраняемом виде растения *Daphne taurica* выявлено 5 видов грибов, 4 из них являются новыми для растения. Почти все выявленные грибы относятся к фитопатогенным видам, один вид является ксилотрофом. Биотрофные грибы относятся к классу Deuteromycetes, порядку Sphaeropsidales, из родов *Phyllosticta*, *Phomopsis*, *Cytospora*, *Macrophoma*. Ксилотрофный гриб из класса Basidiomycetes, порядка Aphyllophorales, рода *Byssomerulius*.

Список литературы

1. Визначник грибів України. Т. III. – Киев: Наукова думка, 1971. – 693 с.
2. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта.: Никитский ботанический сад, 1999. – 125 с.
3. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь: Н.Оріанда, 2012. – 232 с.
4. Каплуновский П.С. О дикорастущем волчегоднике *Daphne altaica* Pall. как новом виде для флоры Крыма // Ботан. журн., 1967. – Т. 52. – № 4. – С. 504–508.
5. Котов М.И. Новый вид – волчегодник крымский (*Daphne taurica* Kotov) и его генетические связи // Ботан. журн., 1970. – Т. 55. – № 9. – С. 1335–1340.
6. Определитель высших растений Украины (Доброчаева Н.Д., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.). – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
7. Червона книга України. Рослинний світ. – К.:Глобалконсалтинг, 2009. – 911 с.

Статья поступила в редакцию 26.06.2015 г.

Isikov V.P. New fungi species inhabited on *Daphne taurica* Kotov (Thymelaeaceae) in the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 66-71.

This work covers study results of mycoflora of *Daphne taurica* Kotov, rare endemic plant in the Crimea. Totally it was found out 5 fungi species of 2 classes and 5 genera. 4 new species that belong to *Phyllosticta*, *Phomopsis*, *Cytospora* and *Macrophoma* genera, class Deuteromycetes were described.

Key words: endemic; shrubs; fungi; new species; *Daphne taurica*.

УДК 631.41:582.746.66:631.367

РЕАКЦИЯ САЖЕНЦЕВ ЛАВРОВИШНИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*LAUROCERASUS OFFICINALIS* ROEM.) НА СОСТАВ И СВОЙСТВА СУБСТРАТОВ В КОНТЕЙНЕРАХ

Анна Владиславовна Замотаева

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
anna.zamotaeva@mail.ru

Изучен гранулометрический, структурно-агрегатный, химический состав, физико-химические свойства, агрохимические показатели и питательный режим (N, P, K) субстратов, дана оценка их плодородия и пригодности субстратов для выращивания лавровишни лекарственной в контейнерах.

Ключевые слова: субстрат; лавровишня лекарственная; плодородие; закрытая корневая система; питательный режим.

Введение

Внедрение в зеленые насаждения интродуцированных декоративных пород является одним из способов повышения продуктивности насаждений, улучшения декоративности парков, оптимизации их видового состава и расширения биологического разнообразия. Лавровишня лекарственная (*Laurocerasus officinalis* Roem.) – перспективный интродуцент, характеризующийся быстрым ростом, засухо- и морозоустойчивостью.

Получение посадочного материала в открытом грунте нередко сопровождается низким качеством растений, не рациональным использованием площадей питомника, повреждением корневой системы при выкопке, большими трудозатратами на выкапывание растения с комом, неудобством транспортировки. Выращивание саженцев с закрытой корневой системой для ускорения их роста – один из путей надежного получения качественного посадочного материала декоративных древесно-кустарниковых растений. В практике выращивания посадочного материала в контейнерах рекомендовано большое количество разнообразных субстратов для тех или иных видов древесных декоративных растений, однако детальной почвенно-агрохимической характеристики состава и свойств как субстратов, так и их компонентов в литературе не приводится, как и нет данных по биометрическим показателям саженцев лавровишни лекарственной на различных субстратах [3, 5, 7-10, 16-18, 20-21]. В связи с этим было весьма актуальным провести почвенно-биологические исследования роста лавровишни лекарственной на различных вариантах субстратов.

Цель исследований: установить оптимальные субстраты для выращивания качественного посадочного материала лавровишни лекарственной в контейнерах. В задачи исследования входило изучение гранулометрического, структурного, химического состава, физико-химических свойств, агрохимических показателей.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в опытном хозяйстве «Приморское» НБС – ННЦ (пгт. Партенит, г. Алушта). Объектами исследования были 6 вариантов субстратов для выращивания лавровишни лекарственной в контейнерах. В качестве контроля взят традиционно используемый в ОХ «Приморское» субстрат (вариант 1).

Для изучения субстратов и растений применяли стандартизированные методы [11, 14]. Гранулометрический состав (с подготовкой образцов к анализу пиррофосфатом натрия) и микроагрегатный состав субстратов и их компонентов определяли методом Н.А. Качинского [12], структурный состав – по Н.И. Саввинову [6]. Гумус определяли по Тюрину [19], аммиачный азот – феноловым методом, нитратный азот – методом ионселективных электродов [2], подвижный фосфор и обменный калий – по Мачигину в модификации ЦИНАО [2], легкорастворимые соли в водной вытяжке – по Аринушкиной [4], общие карбонаты кальция – по Голубеву ацидиметрическим методом [15], pH водной суспензии – потенциометрически, поглощенные основания – по Пфефферу [1]. Для оценки состояния растений учитывали их биометрические показатели и декоративность.

Результаты и обсуждение

Рост лавровишни лекарственной был наилучшим на вариантах 4 и 5, состоящих из двух плодородных ингредиентов и речного песка. Рассмотрим свойства субстратов этих вариантов и контроля.

Субстрат, традиционно используемый в ОХ «Приморское» (контроль), характеризовался тяжелосуглинистым песчано-пылеватым гранулометрическим составом. В составе пыли преобладали пыль крупная и мелкая, содержание илистой фракции было 29%. Более легким гранулометрическим составом – среднесуглинистым пылегато-песчаным – характеризовались субстраты вариантов 4 и 5. В этих субстратах содержалось 66% песчано-крупно-среднепылеватых частиц и 33% ила и мелкой пыли. В субстратах этих вариантов было 39% физической глины, а в субстрате контроля – 50% (табл. 1). Установлено, что альтернативные субстраты не только легче по гранулометрическому составу контрольного субстрата, но и более благоприятны для корней растений.

Структурное состояние субстратов является одним из главных показателей их плодородия. Размер и соотношение агрегатов имеет большое значение для создания оптимального водно-воздушного и питательного режимов почвы. В исследуемых субстратах оценку структуры проводили по процентному содержанию в них агрегатов от 0,25 до 10 мм [13]. На контроле сумма таких агрегатов составляла 72%, а коэффициент структурности – 2,5. Количество агрегатов данного размера на варианте 4 составляло 71%, на варианте 5 – 69%. Коэффициент структурности, рассчитанный по соотношению содержания агрегатов размером от 10 до 0,25 мм к сумме пылеватых и глыбистых отдельностей, на варианте 4 равнялся 2,5, на варианте 5 – 2,2. Таким образом, изученные субстраты характеризовались отличной их агрегированностью.

Все субстраты содержали карбонат кальция, который обусловил слабощелочную и щелочную реакцию водной суспензии. В субстрате контроля с добавлением морского песка количество CaCO_3 было высоким и достигало 21%, тогда как в субстратах 4 и 5 с речным песком содержалось 7-9% карбонатов (табл. 2). В обоих случаях признаков хлороза у растений не отмечалось.

Таблица 2

Химический и физико-химический состав субстратов

Вариант	Гумус, %	CaCO_3 , %	pH _{водный}
Вариант 1 (контроль)	2,05	21,46	7,60
Вариант 4	4,50	9,45	7,32
Вариант 5	2,98	7,25	7,15

Данные анализа водной вытяжки показали, что субстраты контроля и варианта 4 были не засолены (табл. 3). Субстрат варианта 5 по сумме легкорастворимых солей (0,36%) имел слабое сульфатное засоление, однако в составе солей преобладал безвредный для растений сульфат кальция (гипс).

Таблица 1

Гравиметрический состав мелкоземна компонента субстратов

Образец	Содержание фракций (мг), %					Сумма фракций (мг), %				
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	>0,05	0,01-0,001	
Вариант 1 (контроль)	18,20	12,36	19,04	3,50	17,81	29,09	50,40	30,56	21,31	
Вариант 4	19,40	26,61	15,68	5,20	11,19	21,92	38,31	46,01	16,39	
Вариант 5	20,77	25,52	13,98	5,95	12,06	21,72	39,73	46,29	18,01	

Таблица 3

Катионно-анионный состав водной вытяжки субстратов

Образец	Сумма соле %, %	CO ₃		HCO ₃		Cl		SO ₄		Ca		Mg ⁺		Na ⁺	
		МЭ*	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%
Вариант 1 (контроль)	0,115	0	0	0,29	0,017	0,46	0,016	2,48	0,019	2,29	0,046	0,46	0,006	0,48	0,011
Вариант 4	0,289	0	0	0,58	0,035	0,33	0,012	3,43	0,165	2,50	0,050	1,41	0,017	0,43	0,010
Вариант 5	0,350	0	0	0,46	0,028	0,17	0,006	4,58	0,220	4,45	0,089	0,46	0,006	0,30	0,007

* МЭ - мг-экв на 100 г почвы

Таблица 4

Состав поглощенных оснований субстратов

Образец	Обменные катионы, мг-экв на 100 г навески				Сумма поглощенных оснований, мг-экв на 100 г навески				Обменные катионы, % от суммы			
	Ca	Mg ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca	Mg ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca	Mg ⁺	Na ⁺	K ⁺
Вариант 1 (контроль)	14,20	2,90	0,12	0,59	17,81	79,7	16,3	0,7	79,7	16,3	0,7	3,3
Вариант 4	12,80	1,60	0,08	0,37	14,85	86,2	10,8	0,5	86,2	10,8	0,5	2,5
Вариант 5	23,60	2,80	0,10	0,48	26,98	87,4	10,4	0,4	87,4	10,4	0,4	1,8

Наиболее вредными для растений солями являются карбонат натрия (сода) и хлориды. Сульфаты натрия и магния в больших концентрациях токсичны для растений, но в меньшей степени, чем бикарбонаты натрия и магния. В исследованных субстратах самая токсичная для растений соль – сода – не обнаружена, а концентрация вредных для декоративных древесно-кустарниковых растений хлоридов, бикарбонатов и сульфатов Na^+ и Mg^{2+} не превышала допустимых значений даже для условий недостаточного увлажнения.

Сумма поглощенных оснований в субстрате контроля составляла 18, а в субстратах 4 и 5 вариантов 15 и 27 мг-экв на 100 г навески, соответственно (табл. 4). Доля кальция в составе обменных оснований в исследуемых субстратах превышала таковую магния. Содержание поглощенного Ca^{2+} на контроле было 80%, Mg^{2+} – 16%, Na^+ – 0,7%, K^+ – 3,3% от суммы оснований. В субстратах на вариантах 4 и 5 поглощенный Ca^{2+} составлял 86 и 87%, Mg^{2+} – по 11%, Na^+ – 0,5 и 0,4%, K^+ – 2,5 и 1,8% от суммы обменных катионов, соответственно. Такое количество поглощенного магния и натрия не вызывало солонцеватости субстратов и отрицательно не влияло на рост растений.

В исследуемых субстратах было определено содержание подвижных форм основных питательных веществ с мая по сентябрь 2013 г. под саженцами лавровишни лекарственной 2010, 2011 и 2012 года посадки (рис.).

На контроле нитратный азот в начале вегетации в субстрате составлял 0,93 мг/кг. В субстратах 4 и 5 вариантов его было 2,86 и 2,06 мг/кг. В середине вегетации количество нитратного азота возросло до 3,28 мг/кг на контроле, до 6,79 и 7,47 мг/кг в субстратах 4 и 5 вариантов, соответственно. Такое увеличение содержания NO_3^- в период интенсивного роста растений объясняется оптимальными гидротермическими условиями для актиномицетов, олигонитрофилов и других микроорганизмов. К концу вегетации количество нитратного азота в исследуемых субстратах уменьшалось. Колебания содержания нитратного азота в течение вегетации под лавровишней в субстрате контрольного варианта были минимальными. В сентябре количество NO_3^- на контрольном варианте достигало 0,91 мг/кг, а на вариантах 4 и 5 оно составляло 4,80 и 5,21 мг/кг, соответственно.

Динамика содержания аммонийного азота в субстратах аналогична нитратному. В начале вегетационного периода на контроле аммонийный азот составлял 6,67, а в июле возрастал до 12,75 мг/кг. К концу вегетации содержание аммонийного азота снизилось до 11,36 мг/кг. В мае в субстратах на вариантах 4 и 5, по сравнению с серединой и концом вегетации, запасы аммонийного азота были минимальными – 6,67 и 9,64 мг/кг соответственно. В июле количество аммонийного азота в субстратах возрастало: до 18,78 мг/кг на варианте 4 и до 22,84 мг/кг на варианте 5. К концу вегетации содержание азота в субстратах снизилось до 17,71 на варианте 4 и до 21,65 мг/кг субстрата на варианте 5. За изученный период аммонийным азотом был богаче субстрат на варианте 5. По содержанию NH_4^+ субстрат четвертого варианта был беднее пятого, но обеспеченнее контрольного. Недостатка как нитратного, так и аммонийного азота по состоянию листового аппарата растений не выявлено, и такое количество азота свидетельствует о достаточности для выращивания лавровишни лекарственной в контейнерах.

Сезонная динамика подвижного фосфора в субстратах по сравнению с азотом имела иной характер. Максимальный уровень содержания подвижного фосфора отмечался в мае, в дальнейшем его количество постепенно снижалось, что связано с интенсивным его потреблением лавровишней лекарственной. В конце вегетации в субстратах наблюдалась тенденция увеличения содержания подвижного фосфора из-за ослабления процессов роста и развития растений. В начале вегетационного периода в

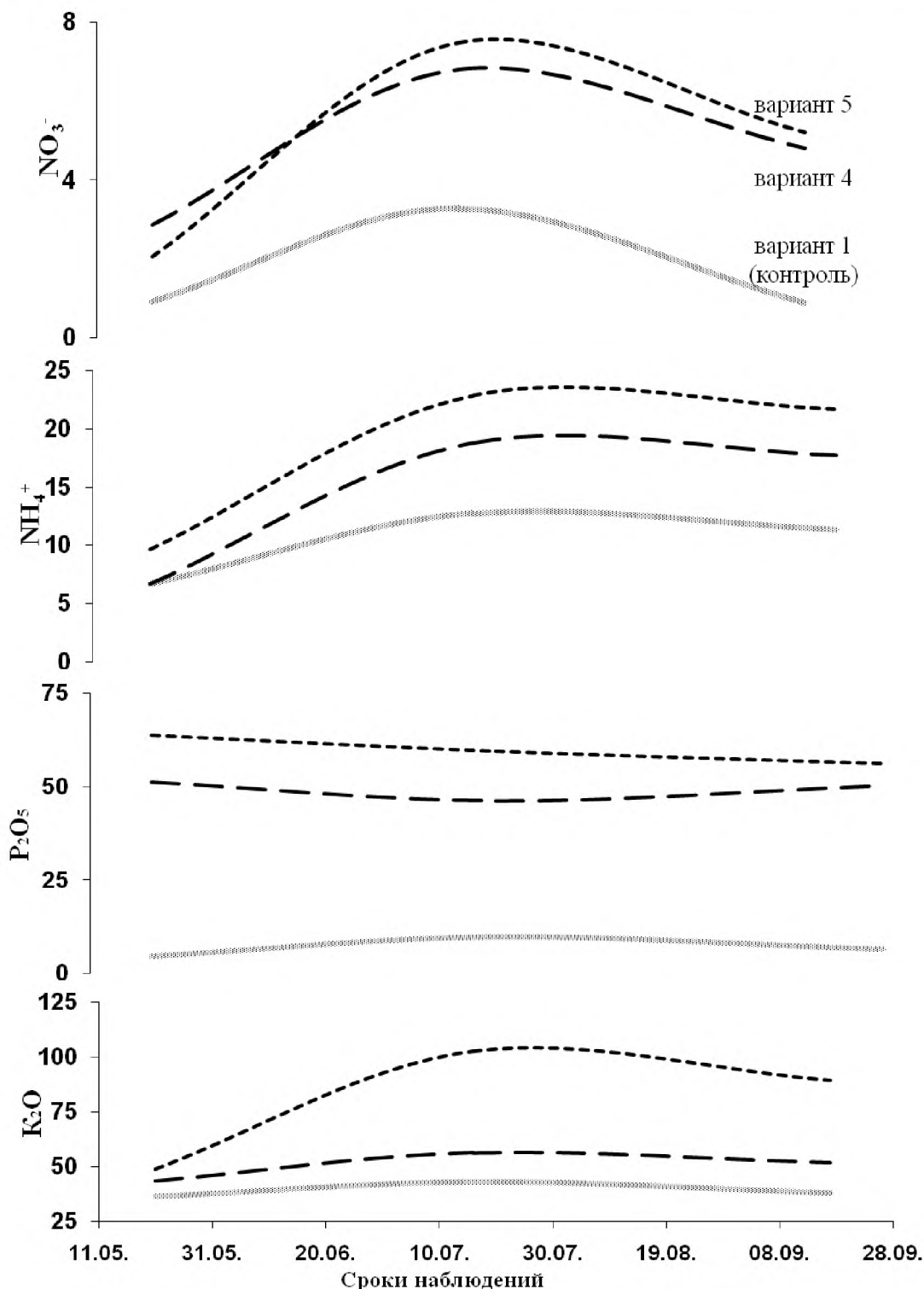


Рис. Динамика содержания подвижных форм N, P, K (мг/кг) в исследуемых субстратах под саженцами *Laurocerasus officinalis* Roem. (2013 г.)

субстрате на контроле количество подвижного фосфора составляло 4,66 мг/кг, а в июле возрастало до 9,80 мг/кг. К концу вегетации содержание подвижного фосфора снижалось до 6,57 мг/кг субстрата. В субстрате варианта 4 максимальное содержание подвижного фосфора отмечалось в мае и составляло 51,16 мг/кг, а в июле его количество уменьшалось до 46,23 мг/кг, что также связано с интенсивным его потреблением растениями. К концу вегетации количество фосфора снова возрастало до

50,21 мг/кг. На варианте 5 в начале вегетации запасы подвижного фосфора в варианте 5 составляли 63,64, в июле – 59,51, а к концу вегетации – 56,20 мг/кг. В среднем за вегетацию наибольшее количество подвижного фосфора было на варианте 5, которое превышало таковое на контроле в 8,5 раза. При визуальной диагностике листьев не выявлено признаков недостатка фосфора и такой питательный режим благоприятен для выращивания лавровишни лекарственной в контейнерах.

Содержание подвижного калия в субстрате контроля в начале вегетации составляло 36,48, в вариантах 4 и 5 – 43,58 и 49,17 мг/кг, соответственно. В июле, при благоприятных гидротермических условиях, содержание калия во всех субстратах увеличивалось: на контроле достигало 43,32, на варианте 4 – 56,38 и на варианте 5 – 102,79 мг/кг. В конце вегетации запасы подвижного калия уменьшились до 38,15 мг/кг на контроле, до 52,14 и 89,50 мг/кг на вариантах 4 и 5, соответственно. Лучшим для выращивания лавровишни лекарственной по содержанию подвижного калия выделился субстрат на 5 варианте. Таким образом, по калийному питанию варианты субстратов 4 и 5 являлись лучшими для выращивания лавровишни лекарственной в контейнерах.

В течение 2013 г. саженцы лавровишни лекарственной, выращиваемые в контейнерах, по-разному реагировали на плодородие субстратов. Низкий уровень жизненного состояния растений, декоративности, слабого прироста отмечался в контрольном варианте субстрата. А в лучшем варианте, состоящем из двух плодородных ингредиентов и песка (вариант 5), годовой прирост растений 2010 г. посадки составлял $75,42 \pm 1,26$ см, что в 244 раза превышало контроль. Растения 2011 г. и 2012 г. посадки на лучшем варианте превышали контроль в 100 и 115 раз.

Максимальное ветвление растений было зафиксировано на варианте 5 и составляло $37,21 \pm 1,13$ под лавровишней лекарственной 2010 г. посадки, а в растениях, выращиваемых с 2011 г. и 2012 г. – $28,35 \pm 1,89$ и $22,16 \pm 2,02$, соответственно. Диаметр кроны растений 2010 г. посадки на контроле составлял $28,12 \pm 2,62$ см, на вариантах 4 и 5 – $41,14 \pm 1,89$ и $45,99 \pm 2,59$ см, соответственно. Растения 2011 г. и 2012 г. посадки максимальный диаметр кроны имели на варианте 5 – $37,28 \pm 1,77$ и $30,28 \pm 1,01$ см, соответственно. Такой биометрический показатель, как диаметр ствола, был наибольшим на варианте 4 и под растениями 2010 г. посадки составлял $2,21 \pm 0,74$ см, а под растениями 2011 г. и 2012 г. посадки – $1,77 \pm 1,12$ и $1,31 \pm 3,03$ см, соответственно. Наиболее оптимальным соотношением биометрических показателей обладали растения на варианте 5.

Для сравнительной характеристики качества саженцев лавровишни лекарственной наиболее приемлема оценка ее биомассы. Максимальный вес корневой части растений отмечался на вариантах 4 и 5 – 69 и 78 г соответственно, минимальный – на контроле (38 г). Соотношение между подземными и надземными компонентами растительного вещества на варианте 4 и 5 составляло 1: 3, а на варианте контроля – 1: 4. Наибольший запас надземной фитомассы отмечался на вариантах 4 и 5 – 194 и 229 грамма. По сравнению с контролем на варианте 5 было в 1,5 раза больше надземной фитомассы.

Комплексные исследования состава, свойств субстратов и реакции лавровишни лекарственной на их плодородие позволило предложить производству оптимальные соотношения ингредиентов субстратов для выращивания стандартных саженцев с закрытой корневой системой.

Выводы и рекомендации производству

1. Изученные субстраты характеризуются благоприятным для выращивания растений среднесуглинистым гранулометрическим составом с оптимальным соотношением в них песчаных, пылеватых и иловатых фракций.

2. Субстраты обладают хорошим структурным состоянием, что подтверждается высокими коэффициентами оструктуренности и существенных различий между собой по этому показателю не установлено.

3. Субстраты не засолены легкорастворимыми солями и в них отсутствует солонцеватость.

4. Наиболее благоприятный питательный режим по содержанию нитратного и аммиачного азота, подвижного фосфора и калия складывался в субстратах из двух плодородных ингредиентов и песка (вариант 5) и из двух плодородных ингредиентов и песка (вариант 4).

5. Высоким плодородием отличались субстраты варианта 4, а особенно варианта 5, на которых лавровишня лекарственная характеризовалась высокой декоративностью, лучшими показателями роста и более мощной корневой системой.

Список литературы

1. Агрохимические методы исследования почв. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Изд. 4-е, перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд., 1986. – 295 с.
3. Алькин Н.Ф. Выращивание посадочного материала в контейнерах // Лесное хозяйство. – 1976. – № 7. – С. 80-82.
4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 488 с.
5. Бураченко Н.И. Прогрессивные технологии выращивания посадочного материала // Лесное хозяйство. – 1986. – № 6. – С. 68-70.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов в поле и в лаборатории. – М.: Высшая школа, 1961. – 346 с.
7. Григорьев А.А. Влияние гранулометрического состава субстратов на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1996. – Т. 116. – С. 133-136.
8. Жиганов Ю.И., Покровская С.Ф. Новые методы выращивания посадочного материала (древесно-кустарниковых пород): Обзорная информация. – М., 1975. – 72 с.
9. Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. – СПб.: СпбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
10. Игаунис Г.А. Биоэкологические основы ускоренного выращивания сеянцев древесных пород. – Рига: Знание, 1974. – 133 с.
11. Інструкція з проведення ґрунтового-сольової зйомки на зрошуваних землях України ВДН. 33-5.5-11.02. Видання офіційне. – К., 2002. – 40 с.
12. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 192 с.
13. Медведев В.В. Структура почвы: методы, генезис, классификация, география, мониторинг, охрана. – Х.: 13 типография, 2008. – 406 с.
14. Методи аналізів ґрунтів і рослин (Методичний посібник). Кн. I / За загальною ред. Булигіна С.Ю., Балюка С.А., Міхновської А.Д., Розумної Р.А. – Харків, 1999. – 160 с.
15. Петербургский А.В. Практикум по агрохимической химии. Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 592 с.
16. Посадочный материал с закрытой корневой системой / Е.Л. Маслаков, П.И. Мелешин, И.М. Известкова и др. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 144 с.

17. Ульянов В.В. Саженцы в контейнерах // Цветоводство. – 1980. – №11. – С. 12 – 13.
18. Хватова Л. Вопросы выращивания саженцев древесно-кустарниковых пород в контейнерах // Вопросы совершенствования агротехники в зеленом строительстве и хозяйстве. – М., 1982. – С. 21-26.
19. Цытленков В.П. Быстрый колориметрический метод определения гумуса в почвах и почвенных растворах // Почвоведение. – 1963. – № 10. – С. 91-95.
20. Johnson Charles M. Field performance of container systems in British Columbia // Forest. Chron. – 1994. – 70, № 2. – P. 137-139.
21. Kimmunen K., Lahde E. The effect of sowing time on development during the first growing season of seedlings grown in paper containers // Folia Forestalia, Helsinki. – 1972. – N158. – P. 1-23.

Статья поступила в редакцию 09.02.2015 г.

Zamotayeva A.V. *Laurocerasus officinalis* Roem. seedlings and their response on composition and properties of substrates being cultivated in containers // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 115. – P. 72-79.

It terms of this research the following was investigated: granulometric, structural-aggregate and chemical composition, physicochemical properties, agrochemical parameters and nutrient regime of (N, P, K) substrates, assessment of their fertility and adaptability for cultivation of *Laurocerasus officinalis* Roem. in containers.

Key words: *substrate; Laurocerasus officinalis* Roem.; *fertility; closed root system; nutrient regime.*

ПЕРСОНАЛИИ

УДК 634.45:631.526.3(477.75)(092)

СОЗДАТЕЛЬ ПЕРВЫХ КРЫМСКИХ СОРТОВ ХУРМЫ (к 100-летию А.К. Пасенкова)



20 февраля 2014 г. исполнилось 100 лет со дня рождения Аркадия Константиновича Пасенкова. Родился он в Павлодаре в Казахстане. Учился в школе и Павлодарском педагогическом Государственном университете на биологическом факультете им. В.В. Куйбышева, который успешно окончил в 1937 г., получив диплом 1 степени по специальности «ботаник-биолог». Затем работал директором Актюбинского государственного плодового питомника, а с 1939 г. начал научную работу в качестве научного сотрудника и заведующего плодово-ягодного питомника Томского ботанического сада. С июля 1941 г. служил в частях Тихоокеанского военно-морского флота, участвовал в боях за освобождение

Маньчжурии и был награжден медалью «За победу над Японией». После демобилизации в 1946 г. Аркадий Константинович вновь переходит на научную работу и поступает научным сотрудником в отдел интродукции и селекции Батумского ботанического сада. Во время работы в Батуми Пасенков А.К. значительно пополнил коллекцию восточной хурмы новыми гибридными формами, 7 из которых были переданы в Госсортоиспытание.

Летом 1951 г. с развитием субтропического плодоводства в Крыму А.К. Пасенков перешел на работу в Никитский ботанический сад, где и проработал 23 года. Он занимался сбором коллекции и селекцией таких редких для Крыма культур, как хурма и фейхоа, а также гибридизацией и внедрением в производство орехоплодных культур. При его непосредственном участии были заложены в Степном отделении 12 га коллекционно-маточного сада грецкого ореха, большинство сортов и форм которого были из группы скороплодных.

В питомнике сада было проведено вегетативное закрепление 16 новых сортов грецкого ореха отечественной и 4 сортов болгарской селекции.

Во время экспедиционных обследований насаждений грецкого ореха в Крыму им было выявлено 38 ценных для этого региона суперпоздних по началу вегетации форм грецкого ореха, отличавшихся высокой урожайностью, товарными качествами и устойчивостью к болезням.

По его личной инициативе были заложены плодолозы и селекционно-маточные сады. Из скороплодных форм грецкого ореха – в совхозах «Старокрымский», «Виноградный», «Жемчужный» и колхозе «Украина» общей площадью около 30 га.

В результате отдаленной гибридизации с пеканом скороплодных и рассеченолистной форм грецкого ореха Аркадием Константиновичем были получены карликовые скороплодные гибриды, отличавшиеся повышенной урожайностью, крупноплодностью и скороплодностью.

В результате проведенной А.К. Пасенковым межродовой гибридизации грецкого ореха с пеканом 1960 г. им был получен перспективный хозяйственно-ценный гибрид 60-1, отличавшийся гетерозисным развитием, сравнительно быстрым вступлением в пору плодоношения, высокой урожайностью и хорошими товарными качествами плодов.

Согласно приказа № 310 МСХ СССР от 21 ноября 1968 г. было районировано и рекомендовано для внедрения в производство 5 новых сортов грецкого ореха селекции Никитского сада, в создании которых принимал участие и А.К. Пасенков: 'Старокрымский 913', 'Бахчисарайский 491', 'Первомайский 559', 'Высокогорный 619' и 'Крымский Урожайный 17-9'.

А.К. Пасенков проводил научные исследования и с фейхоа, им было проведено агробиологическое изучение 200 уже плодоносящих селекционных форм фейхоа, полученных им из гибридных семян, выделено 16 сортоформ перспективных по урожайности и товарным качествам плодов. Была начата разработка способов вегетативного размножения лучших форм фейхоа, путем прививки с использованием для этого в качестве подвоя сеянцев мирта.

Любимой культурой А.К. Пасенкова была хурма. В 1969 г. им была успешно защищена кандидатская диссертация «Биологи цветения и плодоношения восточной хурмы». По итогам сортоизучения хурмы им была написана и издана в 1970 г. работа «Итоги сортоизучения восточной хурмы на Южном берегу Крыма», а также разработана и подготовлена к печати «Методика первичного сортоизучения хурмы».

В результате проведенной внутривидовой и межвидовой гибридизации А.К. Пасенковым был создан ценный селекционный фонд восточной хурмы, а также ее гибридов с вергинской и кавказской хурмой. Это позволило передать в 1968 г. в Государственное сортоиспытание первые 3 сорта хурмы селекции Никитского сада –

Мечта, Никитский Превосходный и Россиянка. Сорт Россиянка отличается повышенной зимостойкостью (выносит до 30 градусов мороза) и уже активно культивируется не только в Крыму, но и в южных районах Украины.

«За время работы в Саду, – писал в 1952 году зав. отделом субтропических культур А.А. Рихтер, – А.К. Пасенков проявил себя как вдумчивый инициативный и дисциплинированный сотрудник». Он активно участвует в общественно-политической жизни Сада, а также оказывает большую помощь колхозам и совхозам по внедрению субтропических плодовых культур в Крыму. Помимо научной работы А.К. Пасенков вел активную общественную деятельность. Он был зам. командира народной дружины Сада, членом группы народного контроля, председателем Совета первичной организации научно-технического общества и бессменным агитатором и полит. информатором отдела.

А.К. Пасенков опубликовал 24 научные работы. В моей памяти он остался как очень деятельный, добрый и энергичный человек, переполненный новыми идеями и желанием улучшения научных исследований. Кандидат с./х. наук А.К. Пасенков был неутомимым тружеником и истинным патриотом Никитского сада.

А.К. Пасенков ушел из жизни 17 ноября 1974 г.

Основные направления научных исследований А.К. Пасенкова отражены в его публикациях:

1. Пасенков А.К. Гибридная форма хурмы // Бюлл. Главн. бот.сада. – 1952. – Вып. 14. – С. 95-96.
2. Пасенков А.К. Способы вегетативного размножения восточной хурмы // Сад и огород. – 1953. – № 4. – С. 32-35.
3. Пасенков А.К. Повышение урожайности восточной хурмы в зависимости от опыления // Бюлл. н/т инф. ГНБС. – 1957. – № 5/6 – С. 48-49.
4. Пасенков А.К. Поздноцветущие деревья грецкого ореха // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1959. – № 3. – С. 27-28.
5. Пасенков А.К. Облагораживание кавказской хурмы // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1960. – № 2. – С. 43-45.
6. Пасенков А.К. и др. Формирование и обрезка кроны грецкого ореха // Виноградарство и садоводства Крыма. – 1960. – № 9. – С.25.
7. Пасенков А.К. Культура восточной хурмы в Крыму // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1961. – №12. – С. 39-40.
8. Пасенков А.К. Фейхоа в Крыму // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1962. – № 8. – С. 43-44.
9. Пасенков А.К. Тысячелетние ореховые деревья в Крыму // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1962. – № 12 (2). – С. 40-41.
10. Пасенков А.К., Рихтер А.А. Селекция грецкого ореха на морозостойкость в условиях Крыма. В кн.: Доклады советских ученых 17 Международному конгрессу по садоводству. (Мэриленд, США). – М., 1966. – С. 200-203.
11. Пасенков А.К., Рихтер А.А. Селекция грецкого ореха морозовыносливость в условиях Крыма // Агробиология. – 1965. – № 4. – С. 562-568.
12. Пасенков А.К. Об урожайности сортов – опылителей хурмы // Бюлл. Главного ботан. сада. – 1966. – Вып. 62. – С. 23-25.
13. Пасенков А.К. Новые сорта восточной хурмы // Садоводство. – 1966. – № 2. – С. 26-27.
14. Пасенков А.К. см. в числе составителей «Виробнича енциклопедія садівництва. – Київ, 1969. – 456 с.

15. Пасенков А.К. Вопросы биологии и селекция восточной хурмы в Крыму (растениеводство-538) / Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – М., 1969. – 31 с.
16. Пасенков А.К. Преодоление нескрещиваемости при межвидовой гибридизации хурмы // Бюлл. Гос. Никит. ботан. сада. – 1969. – Вып. 2(9). – С. 43-47.
17. Пасенков А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду // Труды Гос. Никитск. ботан. сада. – Т. 17. – С. 3-92.
18. Пасенков А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду. В кн.: Итоги сортоизучения восточной хурмы и маслины на Южном берегу Крыма. – 1970. – Т. 47. – С. 3-92.
19. Пасенков А.К. Аномальное цветение пекана (*Carya olivaeformis* Nutt.) // Бюлл. Главн. ботан. сада. – 1972. – Вып. 83. – С. 87.
20. Пасенков А.К. Методические указания по первичному сортоизучению восточной хурмы. – Ялта, 1973. – 29 с.
21. Пасенков А.К. Новые сорта и формы восточной хурмы, полученные от внутривидовой гибридизации. В сб.: Доклады советских ученых к XIX Международ. конгрессу по садоводству. – М., 1974. – С. 2003-2006.
22. Пасенков А.К., Синько Л.Т., Шолохова В.А., Черкасова К.Д. Каталог видов, сортов и гибридных форм субтропических плодовых культур, произрастающих в Государственном Никитском ботаническом саду. – Ялта, 1975. – 47 с.
23. Пасенков А.К. Летняя окулировка восточной хурмы // Садоводство. – 1975. – №1. – С. 43.
24. Пасенков А.К., Рихтер А.А., Чемарин Ю.Г. Мязина Л.Ф. Влияние гамма-радиации на семена грецкого ореха // Бюлл. Гос. Никитского ботан. сада. – 1976. – Вып. 2(31). – С. 63-65.

З.К. Клименко

Статья поступила в редакцию 14.04.2015 г.

Klymenko Z.K. Originator of the first crimean cultivars of *Diospyros* (devoted to the 100 anniversary of A.K. Pasenkov) // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 79-82.

The article covers the main stages of life and scientific activity in Nikitsky Botanical Gardens of Pasenkov A.K., the candidate of Agricultural Science.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Бюллетень ГНБС» (свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-61874 от 25 мая 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)) издается Никитским ботаническим садом – Национальным научным центром (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. Объем публикации не должен превышать 8 страниц. Относительный объем иллюстраций не должен превышать 1/3 общего объема статьи. Список цитированной литературы, как правило, не должен превышать 30 источников для обзорных статей и 15 – для статей с результатами собственных исследований. Между инициалами пробел не ставится, но инициалы отделяются от фамилии пробелом. Переносить на другую строку фамилию, оставляя на предыдущей инициалы, нельзя (И.И. Иванов, Иванов И.И.)

5. В статье даются аннотации на двух языках (русском и английском). Перед разделом **«Введение»** размещается аннотация и ключевые слова на языке, на котором написана статья (шрифт 10 пт, слова **«Ключевые слова»** – жирным, сами ключевые слова – курсивом). Ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга точкой с запятой. После списка литературы размещается аннотация и ключевые слова на английском языке. Объем аннотаций – 500 знаков, количество ключевых слов – 5 – 7. Оформление и параметры форматирования этих элементов должны соответствовать шаблону (см. ниже).

6. Печатный вариант рукописи (в одном экземпляре) необходимо сопроводить её электронным вариантом в виде файлов в форматах *.doc или *.docx (можно электронной почтой на адрес редакции).

7. Рукопись подписывается всеми авторами. На отдельной странице прилагается

информация об авторах статьи с указанием места работы, должности, ученой степени, адреса учреждения, контактной информацией для обратной связи (телефон и e-mail всех 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,
пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, 298648
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 Улейская¹, Анатолий Иванович Кушнир², Екатерина
Степановна Крайнюк¹, Владимир Николаевич Герасимчук¹**

¹ Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
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 текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст 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....
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 // Proceedings of the State Nikit. Botan. Gard. – 2012. – Vol. 134. – P. 168 – 174.

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 сносков 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»).

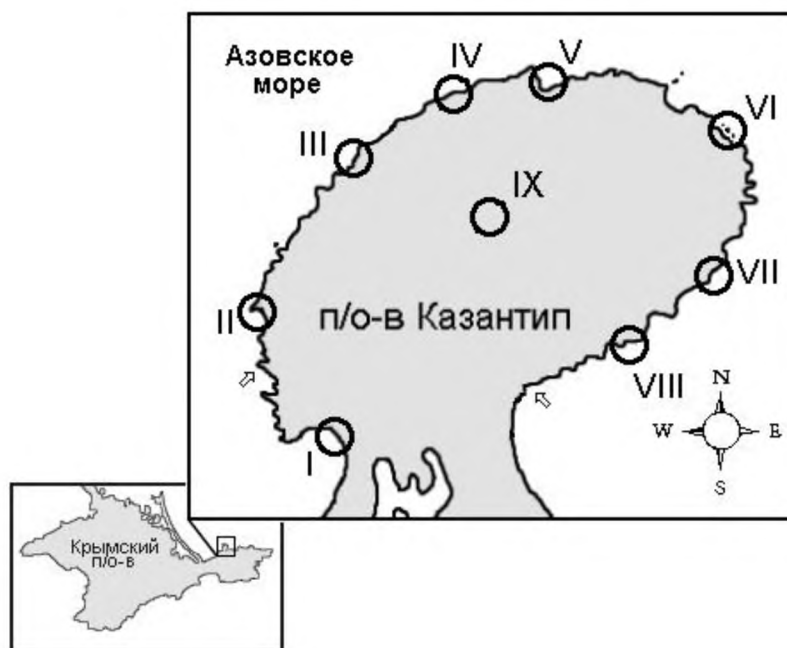
ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКА

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
<i>Ulothrix flacca</i> (Dillwyn) Thur.	М		М			
<i>Chaetomorpha aërea</i> (Dillwyn) Kütz.	М	М	15,00 ±3,92	1,67±0,72		М
Примечания Здесь и далее: ПСЛ – псевдолитораль, СБЛ – сублитораль. М – мало (менее 0,01 г в пробе). Пустые ячейки означают отсутствие вида в пробах. ...						

16. Библиографические ссылки в тексте статей приводятся в квадратных скобках, несколько источников перечисляются **через запятую, в порядке возрастания номеров.**

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. (ссылка на ГОСТ <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>)

Список литературы составляется в алфавитном порядке, сначала перечисляют работы, написанные кириллицей, затем – латиницей. Библиографические описания работ, опубликованных на языках, использующие другие типы алфавита (например, арабском, китайском и т.п.), следует приводить в английском переводе с указанием языка оригинала (в скобках, после номеров страниц).

17. В списке литературы латинские названия видов и родов выделяются курсивом; номера томов (Т. или Vol.) и выпусков (вып., вип., № или по) 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. *Останко 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., Коломыйчук 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. Cyanoprocarvota – 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.

Печатается по постановлению Ученого совета
Никитского ботанического сада –
Национального научного центра
от 09.07.2015 г., протокол № 6

Бюллетень ГНБС

Выпуск 115

Ответственный за выпуск

Шишкин В.А.

Компьютерная верстка

Мякинникова М.Е.

<http://bult.nbgnsr.ru>

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-61874 от 25.05.2015 г.

Подписано в печать 09.07.2015 года. Формат 210 x 297. Бумага офсетная – 80 г/м².
Печать ризографическая. Уч.-печат. л. 10,0. Тираж 500 экз. Заказ № 9А/10.

Редакция научных изданий
Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр
пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, РФ, 298648
Телефон: (0654) 33-56-16
E-mail: redaknbg@yandex.ru

Отпечатано с оригинал-макета в типографии ООО «ИТ «АРИАЛ»,
295034, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел. (0652) 70-63-31, +7 978 717 29 01.
E-mail: it.arial@yandex.ru