



БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 114

Ялта 2015

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 114

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)

BULLETIN SNBG

Number 114

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., Корсакова С.П., Паштецкий А.В.
 Экологический фитомониторинг: исторический экскурс, состояние и перспективы... 7

Флора и растительность

- Шкаранда Ю.С., Корженевский В.В.
 Фитоиндикация экологической амплитуды популяции *Medicago marina* L. на пересыпи о. Донузлав..... 13
 Мильчакова Н.А., Рябогина В.Г.
 Флористическое разнообразие макрофитов бухты Казачья (Крым, Чёрное море)..... 19

Биохимия растений

- Марчук Н.Ю., Палий А.Е.
 Биологически активные вещества кипариса гималайского..... 25

Фитореабилитация человека

- Тихомиров А.А., Говорун М.И.
 Защитное действие эфирных масел при облучении животных и возможность их использования у человека 31
 Меликов Ф.М.
 Фитотерапия сердечно-сосудистых заболеваний психогенной природы..... 38
 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.
 Влияния эфирного масла можжевельника виргинского в разных концентрациях на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и память человека.. 44

Южное плодоводство

- Щербатко В.Д., Шарова Н.И.
 Изменчивость химического состава плодов яблони в процессе хранения..... 49
 Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Мирзаев И.Б.
 Возможность повышения урожая столового сорта винограда раннего срока созревания в условиях юго-западной зоны виноградарства Крыма..... 53
 Арифова З.И., Горб Н.Н.
 Оценка перспективных гибридов земляники садовой по хозяйственно ценным признакам в условиях Крыма..... 57

Защита растений

- Радиононская Я.Э., Диденко Л.В.
 Оценка вредоносности нового фитофага – цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. – на виноградниках Крыма..... 61

Агроэкология

- Опанасенко Н.Е.
 Роль рельефа и плотных горных пород в выветривании и почвообразовании скелетных почв..... 69

Персоналии

- Александрова Л.М., Клименко З.К.
 Селекционер К.Т. Клименко (к 110-летию со дня рождения)..... 74

- Правила для авторов**..... 77

CONTENTS

Ecology

- Plugatar Yu.V., Ilnitsky O.A., Korsakova S.P., Pashtetsky A.V.
Ecological phytomonitoring: historical review, current state and prospects..... 7

Flora and vegetation

- Shkaranda Yu.S., Korzhenevsky V.V.
Population *Medicago Marina* l. on split of the Donuzlav lake. Phytoindication of its ecological amplitude 13
- Milchakova N. A., Ryabogina V. G.
Floristic diversity of macrophytes in Kazachya bay (the Crimea, the Black sea)..... 19

Plant biochemistry

- Marchuk N.Yu., Paliy A.E.
The biologically active substances of *Cupressus torulosa* D. Don..... 25

Human phytorehabilitation

- Tikhomirov A., Govorun M.
Protective action of essential oils in case of animal irradiation and possible appliance for human..... 31
- Melikov F.M.
The phytotherapy of psychogenic cardiovascular diseases..... 38
- 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.
Essential oil of *Juniperus Virginiana* in different concentration, its effect on psychoemotional state, mental capacity and human memory..... 44

Southern horticulture

- Shcherbatko V.D., Sharova N.I.
Variability of apple fruit chemical composition during storage..... 49
- Aleinikova N.V., Galkina Ye.S., Mirzayev I.B.
Possibility to increase harvest of early table grape cultivar under conditions of Southwest zone of the Crimean viticulture..... 53
- Aryfova Z.I., Gorb N.N.
Garden strawberry: assessment of prospective hybrids based on economically valuable characteristics under conditions of the Crimea..... 57

Plant protection

- Radionovskaya Ya.E., Didenko L.V.
Assessment of new phytofauna injuriousness – *Arboridia kakogawana* Mats. – on area of the Crimean vineyards..... 61

Agroecology

- Opanasenko N.Ye.
Relief and dense rock in the process of weathering and soil formation of skeletal soils..... 69

Biographies

- Aleksandrova L.M., Klymenko Z.K.
Selectionist K.T. Klymenko (devoted to the 110th anniversary)..... 74

- Rules for the authors**..... 77

УДК 504.064.3:574

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФИТОМОНИТОРИНГ: ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЭКСКУРС, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ****Юрий Владимирович Плугатарь, Олег Антонович Ильницкий,
Светлана Павловна Корсакова, Андрей Владимирович Паштецкий**Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
ilnitsky.oleg@rambler.ru

Проведен обзор истории возникновения и развития нового направления в биологической науке – фитомониторинга. Использование методов фитомониторинга позволяет получать непрерывную и синхронную информацию о различных процессах жизнедеятельности растения. Очень важным направлением является исследование влияния природных и антропогенных неблагоприятных факторов на растительный покров. Использование методов фитомониторинга позволяет также определить степень устойчивости и адаптации растений к различным стрессам и конкурентной способности в условиях изменения климата и загрязнения окружающей среды. Конечная цель этих исследований заключается в том, чтобы дать прогноз экологического состояния конкретного региона и сформулировать рекомендации для решения экологических проблем.

Ключевые слова: *фитомониторинг; экспресс-метод; прогноз экологического состояния.*

В связи изменениями климата и усиливающимся антропогенным воздействием человеческой деятельности на биосферу особо остро встает вопрос о последствиях этих изменений для растительного покрова Земли. Для изучения и прогнозирования этих изменений необходимо выяснить, каковы стратегии и пути адаптации древесных растений к наблюдаемым изменениям окружающей среды. В 50-е годы прошлого столетия появилось новое направление в биологической науке – «фитомониторинг», хотя сам термин был предложен в 1987 г. научными сотрудниками лаборатории биокibernетики растений Ленинградского АФИ [9, 10]. На начальном этапе развития это направление было провозглашено как «физиологический мониторинг» [10]. При помощи разработанных разнообразных миниатюрных датчиков, позволяющих получать информацию о физиологическом состоянии растений без их повреждения, был проведен цикл исследований, посвященный изучению возможностей автоматической регистрации различных физиологических процессов, протекающих в интактном растении. Целью исследований являлось создание на этой основе автоматических систем управления жизнедеятельностью растений [14].

Под термином «физиологическое состояние» подразумевается использование в фитофизиологических и экологических исследованиях совокупности неповреждающих методов, сохраняющих целостность растительного организма, и специальных информационно-измерительных систем, которые позволяют получать непрерывную и синхронную информацию о различных процессах жизнедеятельности растения. Этот термин также подразумевает получение информации об уровне и направлении изменения контролируемых функций (параметров) растения, которыми могут быть: интенсивность фотосинтеза, рост различных органов растения, CO₂ газообмен, водный режим, минеральное питание, продуктивность и т.п. Физиологическое состояние отражает степень оптимальности внешних условий потребностям растения.

Невозможно подвергнуть мониторингу все физиологические процессы, протекающие в растении. При построении информационных технологий возникает необходимость определения некоторого минимального набора наиболее информативных параметров, которые могут достаточно полно характеризовать функциональное состояние растений, выступать в качестве маркеров их функционального статуса. Набор таких базовых физиологических показателей, поддающихся непрерывной автоматической регистрации, был предложен в 1987 [10]. Со временем выяснилось так же, что наиболее информативными и репрезентативными оказались не абсолютные значения регистрируемых параметров (хотя они, разумеется, так же учитываются при интерпретации данных), а формы кривых, образованных, как правило, в результате их суточной регистрации, а так же многосуточные тренды изменений параметров.

В настоящее время фитомониторинг как новая методология получил всеобщее признание. Курсы по фитомониторингу читаются во многих известных университетах (Львовский, Санкт-Петербургский, Уральский и др.). Термин стал общепринятым в научных кругах не только СНГ, но и Австралии, Голландии, Израиля, США, Чили и др. стран. Вместе с тем, приобретя популярность, данный термин утратил свой первоначальный смысл. Так, практически любое наблюдение за растением (вплоть до созерцания) с применением любой методики оценки его состояния стали тоже относить к фитомониторингу.

Однако, употребляя термин «фитомониторинг», необходимо подразумевать его изначальное (классическое) появление в научной терминологии.

Дальнейшее развитие методологии и, особенно, приборной базы фитомониторинга кардинально расширило круг задач, решаемых в различных направлениях науки. Особенно быстрому развитию этого направления способствовало развитие вычислительной техники [13].

Методология и приборная база фитомониторинга начали применяться специалистами других областей знаний: в экологии, селекции, сортоиспытании, интродукции, а также технологами по выращиванию растений в условиях закрытого и открытого грунта [3, 5, 11, 12, 15, 16].

В экофизиологических исследованиях до настоящего времени нет разработанной теоретической и материальной основы для сбора и анализа информации о физиологическом состоянии растительности. Проводятся периодические обследования растений на выбранных территориях с тем, чтобы можно было оценить эволюцию состояния растений и составить прогнозы его развития с учетом изменения состояния окружающей среды в данном регионе. С использованием методологии и приборной базы фитомониторинга предполагается выявить особенности реакции параметров, характеризующих различные процессы жизнедеятельности растения.

К ним можно отнести: радиальный прирост ствола древесных растений (интегральный показатель), а также методы, прямо или косвенно предназначенные для изучения различных процессов жизнедеятельности растения. Основными являются методы:

- измерения линейных и относительных скоростей ксилемных потоков в разных органах растений (стебель, ствол, корень, ветви, побеги и т.п.);
- изучения изменения тургора этих органов под воздействием внешней среды (линейных размеров);
- изучения роста разных органов растений и нарастания биомассы;
- изучения водного потенциала разных органов растений;
- изучения дефицита влажности ксилемы древесных растений;

- изучения концентрации основных элементов минерального питания (P, N, K) в пасоке ксилемы;
- изучения CO₂ – газообмена (интенсивности фотосинтеза и дыхания);
- измерения оптических свойств листьев растений в разных диапазонах излучения с целью изучения особенностей их водного режима и засухоустойчивости;
- косвенные методы изучения репродуктивной сферы растения (получение полноценных жизнестойких семян и т.п.).

Исследования базируются на многопараметрическом подходе, основанном на получении и анализе уникального набора эколого-физиологических характеристик древесных растений, произрастающих в зонах с различной антропогенной нагрузкой.

Экологический фитомониторинг дает возможность объективной оценки антропогенных воздействий на природные растительные комплексы, выявления лимитирующих факторов, отрицательно действующих на них и составление прогноза возможных последствий, а также, в перспективе, накопление систематизированной базы данных по функциям растений.

Практический выход такой базы данных по функциям растений с соответствующими количественными характеристиками состоит в том, что в дальнейшем можно будет давать прогноз экологического состояния конкретного региона.

Функции приборной базы фитомониторинга – это непрерывный мониторинг как характеристик растения, так и параметров среды, системный анализ данных и их изменений во времени.

Техническая база информационно-измерительного фитомониторного комплекса должна включать:

- чувствительные датчики для сбора информации с растения и окружающей среды;
- электронный блок обработки сигналов с датчиков для подачи их на компьютер;
- специальное программное обеспечение.

Экологические исследования позволяют выявить особенности реакции различных процессов жизнедеятельности древесных растений на изменяющиеся условия среды и определить наиболее чувствительные к тем или иным внешним воздействиям, которые в дальнейшем могут быть использованы для целей индикации и мониторинга.

В своих исследованиях особое внимание мы уделяем Крыму и особенно его Южному берегу (ЮБК), г. Ялте и Никитскому ботаническому саду.

Нами проведен анализ особенностей водного режима и засухоустойчивости ряда видов кустарников арборетума Никитского ботанического сада, произрастающих в условиях микроклимата нижнего яруса. Для этих целей использованы экспресс-методы, позволяющие получить экофизиологические характеристики исследуемых видов. В результате проведенных исследований уточнены известные из научной литературы особенности их водного режима и засухоустойчивости. По этим параметрам дифференцирован ряд относительной засухоустойчивости изучаемых видов.

Построены динамические модели зависимости между экофизиологическими характеристиками исследуемых видов растений и основными факторами внешней среды.

Разница между экспериментальными и расчетными значениями не превышает 10-15%, что вполне приемлемо для прогностических целей в биологии.

Результаты проведенных исследований имеют общебиологическую значимость и могут рассматриваться как источник дополнительной информации при сравнительной оценке степени засухоустойчивости растительных объектов, а также разработке критерия оценки генотипической засухоустойчивости видов, позволяющих дифференцировать их при дальнейшей паспортизации.

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.

Нами также выполнены исследования по подбору лесодекоративных культур для засушливого климата юга Украины – в Херсонской области, в районе Новой Каховки. Подбор растений, устойчивых к засушливым условиям, имеет важное хозяйственное значение, и такая характеристика необходима для тех, которые применяются в озеленении и лесополосах. Методами фитомониторинга были изучены особенности водного режима и засухоустойчивости 14 видов декоративных культур, построен ряд их относительной засухоустойчивости, рассчитаны динамические модели зависимости между экофизиологическими характеристиками исследуемых видов растений и основными факторами внешней среды. Выполненная работа позволила дать практические рекомендации по выращиванию наиболее засухоустойчивых видов в условиях данного региона [4].

Методология и приборная база фитомониторинга была также нами применена для изучения динамики роста древесных растений в условиях Карадагского природного заповедника [4]. Объектами исследований являлись *Quercus pubescens* Willd. (Дуб пушистый) и *Pistacia atlantica* subsp. *mutica* (Фисташка туполистная).

Была изучена динамика их роста на протяжении всего периода вегетации, найдены зависимости между основными факторами внешней среды и диаметром ствола, являющимся интегральным показателем роста растения.

Построены уравнения линейной регрессии, описывающие эти зависимости. При построении моделей использовались два варианта: в первом варианте значения температуры воздуха и почвы являлись текущими переменными, во втором варианте – как почасовые накопления этих температур от начала периода вегетации. В первом случае точность моделей была не высокой – погрешность равнялась 30-40%, во втором случае она равнялась 15-20% и такая модель имела прогностическое значение.

Проведенные исследования позволили оценить динамику роста диаметра ствола изучаемых видов и прогнозировать ее в различные годы в зависимости от климатических условий данного периода времени.

Развитие приборной базы значительно опередило методологическую часть фитомониторинга. Нами внесен определенный вклад в развитие методологической базы фитомониторинга. Применение новой исследовательской аппаратуры позволило нам получить и обработать очень большое количество информации, анализ которой изложен в монографиях [4, 6, 7]. Разработано и защищено патентами несколько способов определения различных параметров жизнедеятельности растений [8].

На смену первым несовершенным фитометрическим системам [8] пришли новые, использующие последние достижения электроники.

В конце 90-х годов XX века и в начале XXI века на базе новейшей компьютерной техники иностранными компаниями Phyttech Ltd., Phyto-Sensor Group, Dynamax Inc., Skye Instruments Ltd., Decagon Devices Inc., Spectrum Technologies Inc., PP Systems, Li-Cor Inc., Daletown Company Ltd., Regent Instruments Inc., Hoogendoorn и другими были созданы малогабаритные системы фитомониторинга, позволяющие измерять различные параметры внешней среды и растения. Разработка их продолжается и в настоящее время.

Мы не располагаем систематизированными данными о влиянии неблагоприятной экологии на жизнь растения, о физиологических изменениях в растениях под длительным влиянием этого фактора, т.е. об эволюции функций растений. Не располагая такими систематизированными данными сейчас, невозможно

оценить их изменения в будущем. Поэтому результатом наших исследований будет определение, в первом приближении, какими данными следует наполнить этот банк, то есть, какие функции растений нужно исследовать, что следует принять за стандарт, чтобы пользоваться им в дальнейшем. Это задача нахождения компромисса между желанием поместить как можно больше данных возможностями современной методики и затратами на процедуру сбора данных. Результаты этих исследований дают возможность:

- исследовать степень соответствия метаболизма растений условиям среды, которая позволит определить наличие или отсутствие стрессов природного или антропогенного характера;

- сравнить характеристики растений «городских» и «чистых», которые покажут различия в характеристиках потенциально неблагоприятных и благоприятных условий среды, если эти условия существенны для жизни растений;

- сформулировать основы концепции банка данных экологического мониторинга и занести в базу первые данные;

- оценить степень возможности и адекватности использования растений в качестве индикатора экологической ситуации места произрастания.

Таким образом, проведенный анализ развития экологического фитомониторинга в историческом ракурсе его развития показал, что появление этого направления в науке происходило по мере совершенствования приборной базы, особенно вычислительной техники. Это позволяло ставить и решать все более сложные задачи и применять методологию и приборную базу фитомониторинга в других областях знаний.

В последнее время в связи с появлением ГИС-технологий появилась возможность создать единое городское (территориальное) информационное пространство, в которое входит и природно-экологический блок. В задачи этого блока входит слежение за последствиями предпринимаемых действий на локальном и региональном уровнях. Источниками обновляемой информации могут быть результаты наземных съемок или дистанционных наблюдений с воздушного транспорта и из космоса. Использование ГИС эффективно и для мониторинга условий жизнедеятельности местных и привнесенных видов, выявления причинно-следственных цепочек и взаимосвязей, оценки благоприятных и неблагоприятных последствий предпринимаемых природоохранных мероприятий на экосистему в целом и отдельные ее компоненты, принятия оперативных решений по их корректировке в зависимости от меняющихся внешних условий [1, 2].

Разработаны программы ГИС, например ESRI ArcView 3.2a, Arc Gis 9.2 и другие. В состав программы ESRI ArcView 3.2a входит в качестве отдельного блока программа City Green 5 (зеленый город), которая позволяет, используя информацию, решить ряд экологических проблем:

1. Информационная система "Каталог водных объектов"
2. Информационная система "Зеленые насаждения"
3. Информационная система "Атмосферный воздух"
4. Информационная система "Земельные ресурсы, рельеф местности"
5. Информационная система «Инженерные сооружения, дороги»

Информационная система "Зеленые насаждения" для использования программой City Green 5 должна иметь эколого-физиологические характеристики растений (вид растения, возраст, площадь кроны и ряд других), позволяющие проводить ряд расчетов, в конечном итоге характеризующих экологическое состояние данного участка (парка, сквера, заповедника, квартала города и т.д.). Появляется возможность решить следующие проблемы:

- дать оценку состояния прилегающих прибрежных акваторий, природных заповедников и парков и прогноз их развития под воздействием антропогенных нагрузок;
- разработать и реализовать программы модернизации существующих производств, а также перепрофилировать и ликвидировать опасные в экологическом отношении производства и предприятия на основе оценки показателей их деятельности с точки зрения влияния на качество экологических ресурсов;
- координировать программы деятельности всех государственных служб и систем мониторинга, которые ориентированы на наблюдение и оценку состояния территории ЮБК.

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

Список литературы

1. ГИС и охрана окружающей среды [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://dataplus.ru/Industries/13Ecolog/gis_ecol.htm.
2. Глебова Н. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview. – 2006. – № 3 (38) [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://dataplus.ru/Arcrev/Number_38/1_Vved.html.
3. Ермаков Е.И., Мелещенко С.Н., Радченко С.С. Фитомониторинг. Современные проблемы и перспективы // С-х биология. – 2002. – №3. – С. 25-35.
4. Ильницький О.А., Бойко М.Ф., Федорчук М.И. и др. Основы фитомониторинга. – Херсон, 2005. – 345 с.
5. Ильницький О.А., Лищук А.И. Динамическая модель водного режима саженцев плодовых культур // Тез. докл. советов ботан. садов Украины. – 1993. – С. 22-24.
6. Ильницький О.А., Щедрин А.Н., Грамотенко А.П. Экологический фитомониторинг. – Донецк, 2010. – 294 с.
7. Ильницький О.А., Лищук А.И., Ушкаренко В.А. и др. Фитомониторинг в растениеводстве. – Херсон, 1997 – 236 с.
8. Ильницький О.А., Ушкаренко В.А., Федорчук М.И., Радченко С.С., Бондарчук С.В. Методология и приборная база фитомониторинга. Учебное пособие. – Херсон, 2012. – 124 с.
9. Карманов В.Г. Применение автоматизации и кибернетики к растениеводству // Докл. АН СССР. – 1959. – Т. 126, №1. – С. 207-209.
10. Лялин О.О., Радченко С.С., Карманов В.Г. Проблемы фитомониторинга на современном этапе. Физические методы и средства получения информации в агромониторинге. – Л., 1987. – С. 30-35.
11. Нилов Н.Г. Опыт применения методологии фитомониторинга в виноградарстве // Биофизика растений и фитомониторинг. – Л., 1990. – С. 140-150.
12. Новак В., Осмоловская Н. Фитомониторинг в физиологии растений: организация, устройство и возможности // Физиология растений. – 1997. – Т.44, №1. – С. 138-145.
13. Тон Ю.Д., Клейман Э.И. Алгоритмические методы в фитомониторинге // Биофизика растений и фитомониторинг. – Л.: АФИ, 1990. – С. 27-33.
14. Чудновский А.Ф., Карманов В.Г., Савин В.Н., Рябова Е.П. Кибернетика в сельском хозяйстве. – Ленинград: «Колос», 1965. – 152 с.
15. Nilov N., Ton Y. 1996. Phytomonitoring and irrigation of vineyards // Phytomonitoring International Bulletin. – 1996. – № 2. – P. 3-7.
16. Ton Yu., Kopyt M. Phytomonitoring information and decision-support system for crop growing // Proc. 2-nd ISITA. – Ed. Zhao Chunjian. – Beijing, 2003. – P. 39-43.

Статья поступила в редакцию 09.02.2015 г.

Plugatar Yu.V., Ilnitsky O.A., Korsakova S.P., Pashtetsky A.V. Ecological phytomonitoring: historical review, current state and prospects // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 7-13.

The article focuses on historical review of the new direction in Biology, phytomonitoring, its emergence and development. Applying of phytomonitoring methods gives an opportunity to get continuous and synchronic data about various processes of plant vital functions. Research of the natural and anthropogenic effects on vegetation cover is of great importance. Phytomonitoring methods permitted to determine plant-resistance and adaptation level to diverse stress factors and competitive ability being under conditions of climatic changes and environmental pollution. The research ultimate goal is to prognosticate ecological situation of the certain region and make recommendations for ecological problems solution.

Key words: *phytomonitoring; express-method; prognostication of the ecological situation.*

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 581.524(477.75)

ФИТОИНДИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АМПЛИТУДЫ ПОПУЛЯЦИИ *MEDICAGO MARINA* L. НА ПЕРЕСЫПИ О. ДОНУЗЛАВ

Юлия Сергеевна Шкаранда, Владислав Вячеславович Корженевский

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
herbarium.47@mail.ru

Впервые проведена фитоиндикация экологической амплитуды *Medicago marina* L. на основе анализа флористического состава пересыпи о. Донузлав. Определен экологический диапазон исследуемого вида по ведущим абиотическим факторам с использованием шкал Д.Н. Цыганова, по методике В.В. Корженевского. Выявлено положение экологических оптимумов популяции *Medicago marina* L. по ведущим экологическим факторам в синтаксономическом пространстве региона.

Ключевые слова: фитоиндикация; экологические шкалы; прибрежная растительность дюн; *Medicago marina* L.

Введение

Растительность – формирующий элемент окружающей среды, в комплексе с другими элементами она информирует об экологических условиях ландшафтов, в состав которых входит. Во внепустынных областях прибрежных зон океанов, морей, рек, озер получили развитие песчаные формы ландшафтов. В пределах таких ландшафтов развиты дюны – подвижные аккумулятивно-дефляционные песчаные формы рельефа внепустынных областей [6].

Растения, произрастающие на приморских дюнах, выступают индикаторами процессов аккумуляции и эрозии [12]. Причиной осаждения песка вокруг растений, снижения эрозии является именно густота (проективное покрытие) и высота растительного покрова [9, 11]. В развитии дюн растительность, наряду с поставкой песка и благоприятным направлением ветров, играет основную роль, выступая индикатором формообразующих процессов [9, 10].

Один из средиземноморских видов, произрастающих на авандюнах – *Medicago marina* L. на месте экотона сообществ классов *Ammophiletea Br.-Bl. et R. Tx 1943u Festucetea vaginatae* Soo 1968 em Vicherek 1972 (в ряде случаев вид отмечен во фронтальной части авандюн. В Крыму данный вид редкий (известны две популяции),

численность сокращается в результате нагрузок на литоральную экосистему [8]. Вид занесен в список редких растений Автономной Республики Крым (1999 г), в Красную Книгу Украины (2009 г). МСОП определяет указанный вид статусом – недостаточно данных, что подчеркивает необходимость детального исследования эколого-ценотических особенностей популяций вида *Medicago marina* L. в Крыму.

Цель данного исследования провести фитоиндикацию экологической амплитуды *Medicago marina* L. на пересыпи о. Донузлав.

В задачи исследования входило: 1) определить флористический состав пересыпи о. Донузлав на местопроизрастании *Medicago marina* L.; 2) установить в границах экологической амплитуды точки минимума, оптимума и максимума для исследуемого вида; 3) проанализировать экологический диапазон *Medicago marina* L. по ряду важнейших экологических факторов.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – популяция *Medicago marina* L., локализованная на пересыпи о. Донузлав (рис. 1). Пересыпь озера длиной 9 км при ширине 8,5 км ограничивает площадь водного зеркала - 48,2 км². Берега залива Донузлав довольно высокие и крутые, в очертании они извилистые и напоминают профиль меандрирующей большой реки [5]. Фитоиндикация градиентов факторов и оценка оптимальных для исследуемого вида сочетаний градаций проводилась, как указано выше, на основе анализа флористического состава растительности авандюн пересыпи о. Донузлав.

Совокупность длины векторов градиентов составляет комплексную многофакторную характеристику вида или его реализованную экологическую нишу, представляющую собой некий гиперобъем, пространственно вычерченный по крайвым значениям векторов отдельных факторов. Он позволяет обозначить положение ценопопуляций видов в растительном покрове и в географическом ареале вида, а также выявить экологический оптимум и реакцию на антропогенное воздействие [2].



Рис. 1 Фрагмент авандюны на пересыпи оз. Донузлав с популяцией *Medicago marina* L. На вставке слева – люцерна приморская с плодами; справа – в фенофазе цветения.

Для сравнительного анализа экологии видов были выбраны шкалы экологических факторов Д.Н. Цыганова [7]: термоклиматическая шкала (Тм), шкала континентальности климата (Кп), омброклиматическая шкала аридности-гумидности (Ом), криоклиматическая шкала (Ст), шкала увлажнения почв (Нд), шкала солевого режима почв (Тр), шкала кислотности почв (Rc), шкала богатства почв азотом (Nt), шкала переменности увлажнения почв (fH), шкала освещенности-затенения (Lc), шкала аэрации почвы (Ae), шкала содержания карбонатов в почвах (Ca), шкала гумусированности почвы (Gr) с амплитудой от 0 до 100. Коррекция оригинальной шкалы с учетом региональной специфики была проведена с учетом методических указаний В.В. Корженевского [3].

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования позволили установить полный флористический состав видов в сообществе *Medicago marina* L. (17 видов из 9 семейств) на пересыпи о. Донузлав (табл. 1). На его основе выполнен расчет экологического диапазона исследуемого раритетного вида.

Местопроизрастание исследуемого вида на пересыпи о. Донузлав, размещается в пространстве следующих экологических факторов. Тип омброрежима близок к субаридному, криорежим местообитания соответствует типу теплых зим. Виды встречаются на нейтральных и щелочных почвах (рН 6,5-9,4), по шкале трофности грунты соответствует типу небогатых, по обеспеченности азотом – типу бедных. Влагообеспеченность характеризуется переменнo-обеспеченным типом увлажнения. По шкале освещенности-затененности местообитание можно отнести к типу открытого местопроизрастания.

Анализ амплитуды абиотических факторов позволил установить зону толерантности вида *Medicago marina* L. к основным экологическим факторам, ограниченную максимальными и минимальными значениями факторов. Основные рассчитанные показатели: минимальная и максимальная границы диапазона по шкале, а также оптимум исследуемого вида показаны на рисунке 2.

Кроме этого, анализировалась степень расхождения между экологическим оптимумом исследуемого вида и экологическими условиями в анализируемом локалитете (табл. 2). Коэффициент удовлетворенности условий среды (D) вычисляли для каждого фактора и рассчитывали по формуле: $D=(max-min)-opt$, где D – разница значений экологического фактора в анализируемом локалитете с оптимальным значением данного фактора [1].

Таблица 1

Флористический состав местопроизрастания *Medicago marina* L. на пересыпи о. Донузлав

Вид 1	Семейство 2
<i>Medicago marina</i> L.	Fabaceae
<i>Astragalus varius ssp. eupatoricus</i> Sytin	Fabaceae
<i>Artemisia arenaria</i> DC.	Asteraceae
<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey.	Asteraceae
<i>Scorzonera parviflora</i> Jacq.	Asteraceae
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb.	Chenopodiaceae
<i>Suaeda salsa</i> (L.) Pall.	Chenopodiaceae
<i>Salicornia perennans</i> Willd.	Chenopodiaceae
<i>Salsola soda</i> L.	Chenopodiaceae
<i>Halimione verrucifera</i> (M.B.) Aellen.	Chenopodiaceae

Продолжение таблицы 1

1	2
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Elaeagnaceae
<i>Cakile euxina</i> Pobed.	Brassicaceae
<i>Limonium caspium</i> (Willd.) Gams.	Plumbaginaceae
<i>Eryngium maritimum</i> L.	Apiaceae
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	Juncaceae
<i>Elytrigia elongata</i> (Host) Nevski	Poaceae
<i>Agropyron pectinatum</i> (M.B.) P.Beauv.	Poaceae

Примечание: Название таксонов приведены по Vascular Plants of Ukraine: A Nomenclatural checklist.- Kiev, 1999.- P. 345.

Таблица 2

Анализ степени расхождения между экологическим оптимумом исследуемого вида и экологическими условиями в анализируемом локалитете

Абиотический фактор	min	opt	max	max-min	D
Lc	74	90	99	25	-65
Tm	39	60	76	37	-23
Om	44	50	69	25	-25
Cr	42	64	81	39	-25
Kn	28	56	81	53	-3
Hd	15	48	64	49	1
fH	78	88	98	20	-68
Rc	59	85	96	37	-48
Tr	27	45	63	36	-9
Ca	41	59	77	36	-23
Nt	17	33	51	34	1
Gr	39	57	76	37	-20
Ae	25	38	51	26	-12

Коэффициент удовлетворенности условий среды (D) оценивает степень благоприятствования условий произрастания для того или иного вида и является мерой экологического дискомфорта популяции: чем выше значение этого коэффициента, тем в среднем условия местообитания менее соответствуют экологии изучаемого вида растения [11].

Проанализируем отношение исследуемого вида к каждому из рассматриваемых экологических факторов.

Шкала освещение-затенение (Lc). Анализ данного экологического фактора позволяет отнести вид *Medicago tarina* L. к группе растений-эугелиофитов, при этом оптимум вида приближается к максимальному значению амплитуды 90 ед., коэффициент D=65ед.

Термоклиматическая шкала (Tm). На основе оценки суммы эффективных температур, можно сделать вывод о принадлежности исследуемого объекта к группе ксерофитов с оптимум более 60 ед. Разница соответствия данного экологического фактора в локалитете к оптимальным условиям произрастания популяций *Medicago tarina* L. составляет 23ед.

Омброклиматическая шкала аридности-гумидности (Om). Характеризует исследуемый вид, как вид, произрастающий в условиях аридного типа, с оптимумом в 50 ед.

Криоклиматическая шкала (Cr) позволяет сделать вывод о произрастании популяции *Medicago tarina* L. в условиях теплых зим, при этом зона оптимума смещена к 64 ед.

Шкала увлажнения почв (Hd). Увлажнение грунта исследуемого локалитета соответствует экологическим требованиям изучаемой популяции, с $D=1$ ед.

Шкала континентальности климата (Kn). Коэффициент $D=3$ ед., находится в пределах оптимальных для произрастания исследуемой популяции на пересыпи о. Донузлав.

Шкала солевого режима почв (Tr). Анализ содержания ионов HCO_3 , Cl , SO_4 (в 100г почвы из горизонта 0-50 см) позволяет выявить благоприятные значения солевого режима для произрастания *Medicago marina* L. в исследуемом локалитете с $D=9$ ед.

Шкала кислотности почв (Rc). Амплитуда рН 6,5-9,4 характеризует субстрат исследуемого участка пересыпи о. Донузлав как нейтральный и слабощелочной. При этом коэффициент $D=48$ ед., что свидетельствует о не совсем благоприятных условиях произрастания исследуемого вида по данному экологическому фактору.

Шкала богатства азотом (Nt). Содержание свободного азота в почве характеризует благоприятные условия произрастания для *Medicago marina* L.

Шкала переменности увлажнения почв (fH). В зону, характеризующую дискомфорт для исследуемой популяции, входит фактор переменности увлажнения почв, с максимально высоким из всех рассматриваемых факторов значением коэффициента $D=68$ ед.

Шкала аэрации почвы (Ae). Коэффициент $D=12$ ед., таким образом, аэрация почвы достаточна для реализации потребностей исследуемого вида на пересыпи о. Донузлав.

Шкала содержания карбонатов в почве (Ca). Амплитуда содержания карбонатов в почве исследуемого участка варьирует в пределах 41 - 77ед. $D=23$ ед., что определяет средний уровень благоприятности данного экологического фактора в условии произрастания вида.

Шкала гумусированности почвы (Gr). Анализ значений данного фактора указывает на содержание гумуса от 375 до 575 в т/га в метровом слое, что вполне достаточно для обеспечения потребностей популяции *Medicago marina* L. в питательных веществах на среднем уровне.

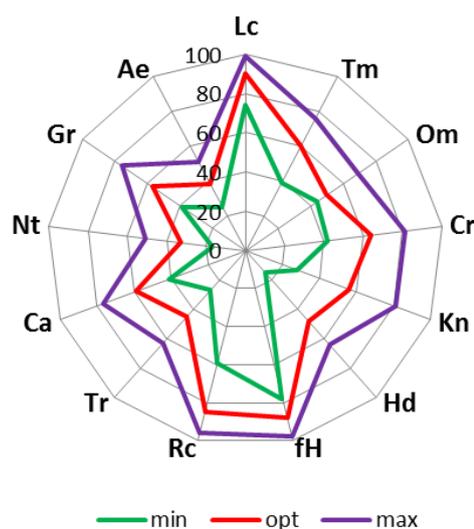


Рис. 2 Экологический диапазон по амплитудной экологической шкале.

Обозначение осей: температура (Tm), континентальность климата (Kn), аридность-гумидность (Om), криоклиматичность (Cr), увлажнение почвы (Hd), солевой режим почв (Tr), кислотность почвы (Rc), содержание азота (Nt), переменность увлажнения почвы (fH), освещенность-затенение (Lc), аэрации почвы (Ae), содержания карбонатов в почве (Ca), гумусированность почвы (Gr).

По шкалам абиотических факторов с амплитудой от 0 до 100 ед. *Medicago marina* L. имеет широкую амплитуду по увлажнению почвы, континентальности климата и криоклиматичности, а наиболее узкими у этого вида являются интервалы освещенности, режима увлажнения и аридности почвы.

Выводы

Метод фитоиндикации экологических шкал позволяет дать экологическую характеристику местообитания *Medicago marina* L. на пересыпи о. Донузлав.

Максимально соответствуют необходимым условиям произрастания исследуемой популяции в рассматриваемом локалитете факторы содержания доступного азота в почве, увлажнение и аэрации почвы, континентальность климата.

С помощью метода экологических шкал выделены абиотические факторы с неблагоприятными значениями в диапазоне исследуемой популяции: освещенность, режим увлажнения почвы, кислотность почвы, возможно, что именно эти факторы или их совокупность являются неблагоприятными для развития популяции *Medicago marina* L. в данных условиях произрастания.

Благодарности

Авторы искренне благодарны С. Свирину за помощь в поиске местопроизрастаний *Medicago marina* L.

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

Список литературы

1. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография. – Сумы: Университетская книга, 2013. – 439 с.
2. Корженевський В.В., Квітницька О.А. До питання про оцінку ємності місць зростання // Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 10. – С. 73-75.
3. Корженевский В.В., Клюкин А.А. Методические рекомендации по фитоиндикации современных экзогенных процессов. – Ялта: Изд-во Никитского ботанического сада, 1987. – 41с.
4. Селедец В.П., Пробатова Н.С. Экологический ареал вида у растений. Владивосток: Дальнаука, 2007. – 98 с.
5. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий: Монография / Научный редактор Е.А. Позаченюк. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 611 с.
6. Федорович Б.А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. – М.: Наука, 1983. – 157с.
7. Цыганов Д.Н. Экоморфы и экологические свиты // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1974. – Т. 79. Вып. 2. – С. 128-141.
8. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
9. Arens S.M. Aeolian processes in the Dutch foredunes. Landscape and Enviromental Research Group, University of Amsterdam, 1994. – 125 p.
10. Carter R.W.G., Wilson P. The geomorphological, ecological and pedological development of coastal foredunes at Magilligan Point, Northern Ireland. In: K.F. Carter (eds), Coastal dunes. Form and processes. John Wiley & Sons, Chichester, 1990. – P. 177-200.

11. Hesp P.A. Foredune formation of southeast Australia. In: Thom, B.G. (ed), Coastal Geomorphology in Australia. Academic Press, Sydney. –1984.– P. 69-97.

12. Piotrowska H., Celiński F. Zespoły psammofilne wysp Wolina i Południowo-wschodniego Uznamu. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, T. XVI, 1965.– P. 123-170.

Статья поступила в редакцию 18.11.2014 г.

Shkaranda Yu.S., Korzhenevsky V.V. Population *Meicago Marina L.* on split of the Donuzlav lake. Phytoindication of its ecological amplitude // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 13-19.

For the first time phytoindication of *Meicago marina L.* ecological amplitude was carried out. It was based on analysis of floristic composition within split of the Donuzlav lake. Ecological range of the studied species allowing for principal abiotical factors was determined due to scale by Tsyganov D.N., methodology by Korzhenevsky V.V. In course of the research a location of ecological optimum for *Meicago marina L.* population in syntaxonomic region space was found out according to the main ecological factors.

Key words: *phytoindication; ecological scales; coastal vegetation of dunes; Meicago marina L.*

УДК 576.89:597(261.2)

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МАКРОФИТОВ БУХТЫ КАЗАЧЬЯ (КРЫМ, ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Наталья Афанасиевна Мильчакова, Валентина Геннадиевна Рябогина

Г Б У «И н с т и т у т б и о л о г и и ю ж н ы х м о р е й и м .
А . О . К о в а л е в с к о г о »,
299011, г . С е в а с т о п о л ь , п р . Н а х и м о в а , 2
milchakova@gmail.ru

Приведён аннотированный список макрофитов бухты Казачья, акватория которой зарезервирована для включения в общезоологический заказник государственного значения «Бухта Казачья». Видовой состав макроводорослей и высших растений представлен по архивным материалам (1967 – 1980 гг.), опубликованным данным и результатам гидрботанических съёмки, выполненных с 1997 по 2007 гг., с учётом современных таксономических ревизий и номенклатурных изменений. Показана созологическая значимость флоры макрофитов б. Казачья, приведён перечень раритетных макроводорослей, обсуждается необходимость увеличения площади заказника за счёт прилегающей акватории.

Ключевые слова: *макрофиты; видовой состав; многолетняя динамика; раритетные виды; заказник; бухта Казачья; Чёрное море.*

Введение

История изучения флоры макрофитов бухты Казачья насчитывает почти четыре десятилетия, однако списки видовой состава макроводорослей и высших растений отдельных её участков, включая акваторию, прилегающую к общезоологическому заказнику государственного значения, опубликованы лишь в последние годы [1 – 4, 8, 10]. В настоящей работе представлен аннотированный список флоры макрофитов б. Казачья, составленный на основе ревизии опубликованных данных и материалов гидрботанических съёмки (1997 – 2007 гг.), с учётом номенклатурных изменений. Сравнительный эколого-флористический анализ многолетних изменений флоры макрофитов выполнен для всей акватории бухты, по данным, собранным на одних и тех же участках и глубинах [1]. Цель проведённых исследований заключалась в выявлении

созологической значимости флоры макрофитов бухты Казачья, обосновании необходимости увеличения площади заказника и заповедания акватории.

Результаты и обсуждение

Современный состав флоры макрофитов б. Казачья представлен 105 видами, среди которых: 1 вид харовых, 28 – зелёных, 50 – красных и 20 – бурых макроводорослей, а также 6 видов цветковых растений (табл.).

Среди зелёных водорослей почти повсеместно отмечено развитие *Bryopsis hypnoides*, *B. plumosa*, *Chaetomorpha crassa*, *Cladophora liniformis*, *Cladophoropsis membranacea*, *Ulva intestinalis*, которые ранее не были зафиксированы.

Таблица

Видовой состав макрофитов бухты Казачья (1967 – 2007 гг.)

Таксон	Тип вегетации	Период	
		1967-1987	1997-2007
1	2	3	4
Charophyta			
<i>Chara aculeolata</i> F.T. Kütz. in H. Reichenbach	O*	+	+
Chlorophyta			
<i>Acrochaete viridis</i> (Reinke) R. Nielsen (= <i>Entocladia viridis</i> Reinke)	O	+	+
<i>Acrosiphonia arcta</i> (Dillw.) Gain (= <i>A. centralis</i> (Lyngb.) Kjellm.)	Cз	-	+
<i>Bolbocoleon piliferum</i> Pringsh.	O	+	-
<i>Bryopsis corymbosa</i> J. Ag.	Сл	-	+
<i>B. hypnoides</i> Lamour.	O	-	+
<i>B. plumosa</i> (Huds.) C. Ag.	Cз	-	+
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillw.) Kütz.	O	+	+
<i>Ch. crassa</i> (C. Ag.) Kütz.	O	-	+
<i>Ch. linum</i> (O.F. Müller) Kütz. (= <i>Ch. chlorotica</i> (Mont.) Kütz.)	O	+	+
<i>Chlorochytrium cohnii</i> E. P. Wright (= <i>Chlorocystis cohnii</i> (E.P. Wright) L. Reinhard)	?	+	-
<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kütz.	O	+	+
<i>Cl. dalmatica</i> Kütz.	O	+	-
<i>Cl. laetevirens</i> (Dillw.) Kütz.	O	+	+
<i>Cl. liniformis</i> Kütz.	O	-	+
<i>Cl. sericea</i> (Huds.) Kütz.	O	+	+
<i>Cl. siwaschensis</i> C. Meyer	O	-	+
<i>Cl. vadorum</i> (Aresch.) Kütz.	O	+	+
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofm. Bang ex C. Ag.) Børg.	Сл	-	+
<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Delle Chiaje	M	-	+
<i>Pedobesia simplex</i> (Menegh. ex Kütz.) M.J. Wynne & Leliaert (= <i>Derbesia lamourouxii</i> (J. Ag.) Soland.)	Сл	+	-
<i>Phaeophila dendroides</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Batt.	O	+	-
<i>Pringsheimiella scutata</i> (Reinke) Marschew.	O	+	+
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harv. (= <i>Rh. implexum</i> (Dillw.) Kütz.)	O	-	+
<i>Ulothrix implexa</i> (Kütz.) Kütz.	O	-	+
<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C. Ag. (= <i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Grev.)	O	+	+
<i>U. intestinalis</i> L. (= <i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Link.)	O	-	+
<i>U. rigida</i> C. Ag.	M	+	+
<i>Ulvella lens</i> P.L. Crouan & H.M. Crouan	O	-	+

Rhodophyta			
<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngb.) Näg. (= <i>Kylinia virgatula</i> (Harv.) Papenf.)	O	+	+
Продолжение таблицы			
1	2	3	4
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Ag.) Näg.	O	+	+
<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turn.) J. Ag.	M	+	+
<i>Callithamnion corymbosum</i> (J.E. Smith.) Lyngb.	O	+	+
<i>Ceramium arborescens</i> J. Ag.	O	-	+
<i>C. ciliatum</i> (Ell.) Ducl.	СЛ	+	+
<i>C. deslongchampsii</i> Chauvin ex Duby (= <i>Ceramium strictum</i> (Kütz.) Rabenh.)	O	+	+
<i>C. diaphanum</i> (Lightf.) Roth	O	-	+
var. <i>elegans</i> (Roth) Roth (= <i>Ceramium elegans</i> (Roth) Ducl.)	СЛ	-	+
var. <i>tenuissimum</i> Roth (= <i>Ceramium tenuissimum</i> (Roth) Aresch.)	O	-	+
<i>C. virgatum</i> Roth (= <i>C. rubrum</i> (Huds.) Ag.)	O	+	+
<i>C. pedicellatum</i> C. Ag.	O	-	+
<i>Chondria capillaris</i> (Huds.) M.J. Wynne (= <i>Ch. tenuissima</i> C. Ag.)	O	+	+
<i>Ch. dasyphylla</i> (Wood.) C. Ag.	O	-	+
<i>Chroodactylon ornatum</i> (C. Ag.) Basson (= <i>Asterocytis ramosa</i> (Thwaites) Gobi ex F. Schmitz)	СЛ	-	+
<i>Colaconema daviesii</i> (Dillw.) Stegenga (= <i>Acrochaetium davesii</i> (Dillw.) Näg.)	O	-	+
<i>Corallina elongata</i> J. Ellis & Soland. (= <i>C. mediterranea</i> Aresch.)	O	+	+
<i>C. officinalis</i> L.	M	-	+
<i>Dasya baillouviana</i> (Gmel.) Mont. (= <i>D. elegans</i> (G. Martens) C. Ag.)	СЛ	+	-
<i>D. hutchinsiae</i> Harv. (= <i>D. arbuscula</i> Harv.)	СЛ	-	+
<i>D. pedicellata</i> (C. Ag.) C. Ag.	СЛ	-	+
<i>Erythrodermis traillii</i> (Holmes ex Batters) Guiry & Garbary (= <i>Phyllophora traillii</i> Holmes ex Batters)	M	+	+
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillw.) J. Ag.	СЛ	+	+
<i>Eupogodon apiculatus</i> (C. Ag.) P.C. Silva (= <i>Dasyopsis apiculata</i> (C. Ag.) A. Zin.)	M	+	+
<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turner) Gaillon	M	+	+
<i>G. spinosum</i> (S.G. Gmel.) P.C. Silva, Basson & Moe (= <i>G. latifolium</i> Bornet ex Hauck)	M	+	+
<i>Gracilaria dura</i> (C. Ag.) J. Ag.	M	-	+
<i>G. gracilis</i> (Stackh.) M. Steentoft, L.M. Irvine & W.F. Farnham (= <i>G. verrucosa</i> (Huds.) Papenf.)	M	+	+
<i>Halptilon virgatum</i> (Zanard.) Garbary & H.W. Johansen (= <i>Corallina granifera</i> Ell. et Soland.)	M	-	+
<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V. Lamour.) D. Penrose & Y.M. Chamberlain (= <i>Fosliella farinosa</i> (J.V. Lamour.) M.A. Howe; <i>Melobesia farinosa</i> J.V. Lamour.)	O	+	+
<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour.	M	+	+
<i>Laurencia coronopus</i> J. Ag.	M	+	+
<i>L. obtusa</i> (Huds.) Lamour.	M	+	+
<i>Lomentaria clavellosa</i> (Turn.) Gail.	O	+	+
<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackh.) Grev.	M	+	+
<i>Osmundea hybrida</i> (A.P. de Candolle) K.W. Nam (= <i>Laurencia hybrida</i> (A.P. de Candolle) T. Lestiboudois)	M	+	-
<i>O. pinnatifida</i> (Huds.) Stackh. (= <i>Laurencia pinnatifida</i> (Huds.) Lamour.)	M	+	+

<i>Palisada perforata</i> (Bory de Saint-Vincent) K.W. Nam (= <i>Laurencia papillosa</i> (Forsk.) Grev.; <i>Chondrophyucus papillosus</i> (C. Ag.) Garbary et Harper)	M	+	+
---	---	---	---

Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Phyllophora crispa</i> (Huds.) P.S. Dixon (= <i>Ph. nervosa</i> (DC.) Grev.)	M	+	+
<i>Phymatolithon lenormandii</i> (J.E. Aresch.) W.H. Adey (= <i>Lithothamnion lenormandii</i> (J.E. Aresch.) Foslie)	M	+	+
<i>Pneophyllum confervicola</i> (Kütz.) Y.M. Chamberlain (= <i>Melobesia minutula</i> Foslie)	O	-	+
<i>Pneophyllum fragile</i> Кütz. (= <i>Melobesia lejolisii</i> Rosan.)	O	-	+
<i>Polysiphonia breviarticulata</i> (C. Ag.) Zanard.	СЛ	-	+**
<i>P. denudata</i> (Dillw.) Grev. ex Harv.	O	+	-
<i>P. elongata</i> (Huds.) Spreng.	M	+	+
<i>P. fucoides</i> (Huds.) Grev. (= <i>P. nigrescens</i> (Huds.) Grev., <i>P. violacea</i> (Roth) Spreng.)	O	-	+
<i>P. opaca</i> (C. Ag.) Moris et De Not.	M	-	+**
<i>P. pulvinata</i> (Roth) Spreng.	СЛ	-	+**
<i>P. subulifera</i> (C. Ag.) Harv.	O	+	+
<i>Rubrointrusa membranacea</i> (Magnus) S.L. Clayden & G.W. Saunders (= <i>Audouinella membranacea</i> (Magn.) Papenf.)	M	+	-
<i>Spermothamnion strictum</i> (C. Ag.) Ardiss.	M	+	+
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanard.) K.M. Drew (= <i>Goniotrichum elegans</i> (Chauv.) Zanard.)	M	-	+
Ochrophyta			
<i>Cladostephus spongiosus</i> (Huds.) C. Ag.	M	+	+
<i>Corynophlaea umbellata</i> (C. Ag.) Kütz.	СЛ	+	+
<i>Cystoseira barbata</i> (Stackh.) C. Ag.			
var. <i>barbata</i>	M	+	+
f. <i>repens</i> A.D. Zinova & Kalugina	M	+	+
<i>C. crinita</i> Duby	M	+	+
<i>Dictyota dichotoma</i> (Huds.) Lamour.	СЛ	-	+
<i>D. linearis</i> (C. Ag.) Grev.	СЛ	+	-
<i>D. fasciola</i> (Roth) J.V. Lamour. (= <i>Dilophus fasciola</i> (Roth) Howe)	СЛ	+	+
<i>D. spiralis</i> Mont. (= <i>Dilophus spiralis</i> (Mont.) Hamel)	СЛ	+	+
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillw.) Lyngb. (= <i>E. confervoides</i> Le Jolis)	С3	+	+
<i>E. fasciculatus</i> Harv.	С3	+	-
<i>Eudesme virescens</i> (Carm. ex Berkeley) J. Ag.	O	+	+
<i>Feldmannia irregularis</i> (Kütz.) G. Hamel	СЛ	-	+**
<i>Giraudia sphaelaroides</i> Derb. et Sol.	O	+	-
<i>Myriactula rivulariae</i> (Suhr) Feldm.	СЛ	+	+
<i>Myriotrichia repens</i> Hauck	O	-	+
<i>Nereia filiformis</i> (J. Ag.) Zanard.	M	+	+
<i>Padina pavonica</i> (L.) Thivy in W.R. Taylor	СЛ	+	+
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngb.) Link (= <i>S. simplicissimus</i> (Clemente) Cremades)	С3	+**	+
<i>Sphaelaria cirrosa</i> (Roth) C. Ag.	M	+	+
<i>Stilophora tenella</i> (Esper) P.C. Silva in P.C. Silva, Basson & Moe (= <i>S. rhizodes</i> (Ehrh.) J. Ag.)	СЛ	+	+
<i>Zanardinia typus</i> (Nardo) P.C. Silva in W. Greuter (= <i>Z. prototypus</i> Nardo)	M	+	+
Angiospermae			

<i>Ruppia maritima</i> L.	М	+	+
<i>Ruppia cirrosa</i> (Petagna) Grande (= <i>R. spiralis</i> L.)	М	+	+

Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner (= <i>Potamogeton pectinatus</i> L.)	М	+	+
<i>Zannichellia palustris</i> L. (= <i>Z. major</i> (Hartman) Boenn. ex Reichenb.)	М	+	+
<i>Zostera marina</i> L.	М	+	+
<i>Zostera noltii</i> Hornem.	М	+	+
Всего: 105		73	97

Примечание:

* – М – многолетние, О – однолетние, Сз – сезонные зимние, Сл – сезонные летние;

** – данные других исследователей [2 – 4]

Показательно, что среди красных водорослей возросло видовое разнообразие родов *Ceramium* и *Polysiphonia*, а также некоторых кораллиновых водорослей, по сравнению с периодом 60–70-х годов прошлого столетия [5, 6]. Помимо выявленных флористических изменений, обнаружено увеличение доли короткоциклических видов (рис.), величина которой особенно повысилась у сезонно-летних и однолетних макроводорослей (с 16,9 до 20,2% и с 40 до 42,7% соответственно). Наряду с этим отмечено существенное снижение вклада многолетних видов (от 38,5 до 32,6%), что свидетельствует о некотором ухудшении экологических условий произрастания.

В альгофлоре выявлено 16 видов, относящихся к раритетным и охраняемым в бассейне Чёрного моря [7, 11, 12], среди них: 4 вида зелёных (*Cladophora dalmatica*, *Cl. vadorum*, *Cladophoropsis membranacea*, *Codium vermilara*), 7 – красных (*Chroodactylon ornatum*, *Eupogodon apiculatus*, *Laurencia coronopus*, *Osmundea hybrida*, *O. pinnatifida*, *Phyllophora crispa*, *Stylonema alsidii*) и 5 – бурых (*Cladostephus spongiosus*, *Cystoseira barbata*, *C. crinita*, *Dictyota dichotoma*, *Stilophora tenella*) макроводорослей. Помимо этого, высокий охранный статус имеют *Zostera marina* и *Z. noltii*, внесённые в Красную книгу Чёрного моря [12].

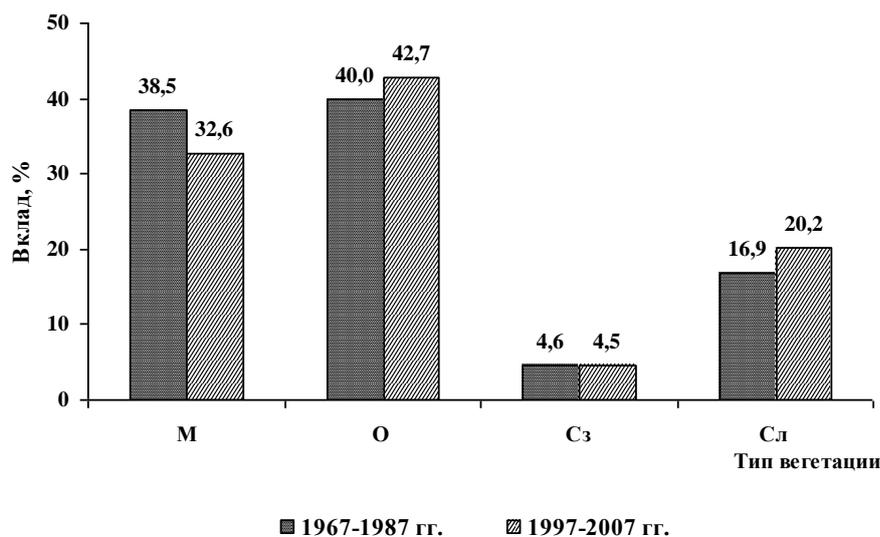


Рис. Многолетние изменения соотношения вклада видов с разным типом вегетации в альгофлоре б. Казачья (1967 – 2007 гг.)

Таким образом, 17,1% видов флоры макрофитов б. Казачья относятся к охраняемым, что свидетельствует об уникальности этого водоёма и его природоохранной значимости. Результаты выполненного эколого-флористического анализа включены в научное обоснование по расширению площади заказника за счёт акватории бухты, повышению его статуса до общебиологического [1]. Актуальной задачей является разработка действенных природоохранных мероприятий, направленных на сохранение уникальной флоры заказника как ядра биоцентра «Гераклейский» приморской экологической сети Крыма [9].

Выводы

1. Флора макрофитов б. Казачья представлена 105 видами, среди которых: 1 вид харовых, 28 – зелёных, 50 – красных и 20 – бурых макроводорослей, а также 6 видов высших растений.
2. К охраняемым в бассейне Чёрного моря относятся 18 видов макрофитов (17,1% общего количества), из них *Zostera marina* внесена в Бернскую конвенцию (1979).
3. За прошедшие десятилетия в альгофлоре бухты Казачья выявлено увеличение доли коротковегетирующих видов, особенно сезонно-летних и однолетних (с 16,9 до 20,2% и с 40 до 42,7% соответственно) и существенное снижение вклада многолетних видов (от 38,5 до 32,6%), что свидетельствует о некотором ухудшении экологических условий их произрастания.
4. Учитывая соэкологическую ценность флоры б. Казачья, рекомендовано повышение статуса заказника до общебиологического, расширение площади за счёт акватории, а также разработка менеджмент-плана управления и развития заповедного объекта.

Благодарности

Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта 7-й рамочной программы Европейского Союза (FP7/2007 - 2013), проект COCONET «Towards COast to COast NETworks of marine protected areas (from the shore to the high and deep sea), coupled with sea-based wind energy potential» (No. 287844).

Список литературы

1. Бондарева Л.В., Мильчакова Н.А. Флора общеэкологического заказника «Бухта Казачья» (Крым, Чёрное море) // Заповідна справа в Україні. – 2002. – Т. 8, вип. 2. – С. 36 – 47.
2. Евстигнеева И.К. Структура цистозирово- и зостерово-лауренциевых фитоценозов в некоторых районах крымского побережья Чёрного моря // Экология моря. – 1983. – Вып. 12. – С. 35 – 41.
3. Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. Зеленые водоросли побережья заказника «Бухта Казачья» (Чёрное море) // Рыб. хоз-во Украины. – 2005. – Спец. выпуск. – С. 85 – 89.
4. Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. Эколого-таксономический состав и биомасса Rhodophyta и Phaeophyta заказника «Бухта Казачья» // Экология моря. – 2006. – Вып. 72. – С. 21 – 29.
5. Калугина-Гутник А.А. Изменения в донной растительности Севастопольской бухты за период с 1967 по 1977 г. // Экология моря. – 1982. – Вып. 9. – С. 48 – 62.
6. Калугина-Гутник А.А., Куфтаркова Е.А., Миронова Н.В. Условия произрастания *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf. и запасы макрофитов в бухте Казачья (Чёрное море) // Растительные ресурсы. 1987. – Т. 23, вып. 4. – С. 520 – 531.
7. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редкол.:

Ю.П. Трутнев и др.; Отв. ред. Р.В. Камелин, В.С. Новиков; Сост. Т.В. Абрамова и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.

8. Мильчакова Н.А. Макрофитобентос // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / под ред. В.Н. Еремеева, А.В. Гаевской, НАН Украины, Институт биологии южных морей. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – С. 152 – 208.

9. Мильчакова Н.А., Маслов И.И., Болтачёва Н.А. Морские охраняемые акватории в структуре экосети Крыма // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе: материалы V междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 22 – 23 октября 2009). – Симферополь, 2009. – С. 98 – 102.

10. Мильчакова Н.А., Рябогина В.Г. Флористическая характеристика морских акваторий объектов природно-заповедного фонда региона Севастополя (Чёрное море) // Экология моря. – 2002. – Вып. 60. – С. 5 – 11.

11. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Видавництво «Глобалконсалтинг», 2009. – 900 с.

12. Black Sea Red Data Book / Ed. by H.J. Dumont. – New York: United Nations Office for Project Services, 1999. – 413 pp.

Статья поступила в редакцию 17.11.2014 г.

Milchakova N. A., Ryabogina V. G. **Floristic diversity of macrophytes in Kazachya bay (the Crimea, the Black sea)** // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 19-25.

The article presents an annotated list of macrophytes in Kazachya bay water area, which is going to be included into the state general zoological wildlife reserve “Buhta Kazacha”. Species composition of macroalgae and higher plants corresponds to archives (1967 – 1980), published information and results of hydrobotanical surveys (1997–2007), according to actual taxonomic inspection and nomenclatural changes. It was pointed a cozoological importance of macrophyte flora in Kazacha bay. This work contains a checklist of rare macroalgae and discussion relative to increasing the reserve territory due to adjacent water area.

Key words: *macrophytes; species composition; long-term dynamics; rare species; wildlife preserve; Kazachya bay; the Black Sea.*

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.477:577.19

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА КИПАРИСА ГИМАЛАЙСКОГО

Надежда Юрьевна Марчук, Анфиса Евгеньевна Палий

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт Никита
marchuk_n@i.ua

Приведены результаты изучения биологически активных веществ в хвое и шишках *Cupressus torulosa* D. Don в условиях Южного берега Крыма. В эфирном масле из хвои преобладал сабинен (23%),

терпинен-4-ол (15%), α -пинен (8%). В составе эфирного масла, экстрагированного из шишек, основная доля приходится на терпинен-4-ол (42%), сабинен (11%) и γ -терпинен (8%).

Ключевые слова: кипарис гималайский; эфирное масло; терпинен-4-ол; сабинен

Введение

Эфирные масла представляют собой сложную смесь терпеноидов и других компонентов, выделенных из различных частей растений, и широко используются в пищевой, ароматической и фармацевтической промышленности. В связи с повышением осознания опасности для здоровья синтетических химических веществ, постепенно увеличивается использование природных эфирных масел, что приводит к дальнейшему исследованию растительного мира [10].

Кипарис гималайский (*Cupressus torulosa* D. Don, sin. *Cupressus tonkinensis* Silba, Himalayan Cypress) – вечнозеленое дерево до 40 м высотой [8]. Предпочитает известняковые почвы. Не страдает от морозов. В Крыму кипарис гималайский интродуцирован Никитским ботаническим садом (НБС) семенами из Гамбурга в 1842 г. Отсюда в конце XX века завезен на Черноморское побережье Кавказа. Как парковое дерево распространен в районах, обеспеченных достаточным количеством осадков – на юге Франции, в Португалии, Испании, на севере Италии [3].

Целью наших исследований явилось изучение биологически активных веществ кипариса гималайского для возможного последующего медицинского использования. Для этого изучена динамика содержания суммы эфирных масел, фенольных соединений и аскорбиновой кислоты в хвое и шишках в процессе годичного цикла вегетации, а также компонентный состав эфирного масла при максимальном содержании.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в лаборатории биохимии, биотехнологии и вирусологии растений НБС – ННЦ в 2013 г. Материалом для анализов служила хвоя и шишки кипариса гималайского, собранные на территории арборетума НБС – ННЦ.

Определение массовой доли эфирного масла проводили путем его перегонки с водяным паром из растительного сырья с последующим измерением объема. Содержание масла выражали в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье [2]. Состав эфирного масла определяли с помощью хроматографа Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Колонка НР-1 длиной – 30 м; внутренний диаметр – 0,25 мм. Температура термостата программировалась от 50°C до 250°C со скоростью 4°C/мин. Температура инжектора – 250°C. Газ-носитель – гелий, скорость потока 1 см³/мин. Перенос от газового хроматографа к масс-спектрометрическому детектору прогревался до 230°C. Температура источника поддерживалась на уровне 200°C. Электронная ионизация проводилась при 70 eV в ранжировке масс m/z от 29 до 450. Идентификация выполнялась на основе сравнения полученных масс-спектров с данными библиотеки NIST05-WILEY (около 500000 масс-спектров).

Содержание аскорбиновой кислоты определяли йодометрическим титрованием [2].

Сумму фенольных соединений определяли колориметрическим методом с использованием реактива Фолина – Чокальтеу (толщина кюветы 10 мм, красный светофильтр (560 нм)). Концентрацию рассчитывали по графику, построенному по рутину [4].

Результаты и обсуждение

Установлено, что минимальное количество эфирного масла в хвое кипариса приходится на весенние месяцы: в июне массовая доля эфирного масла достигает 0,37%

(к сухой массе) со следующим понижением в июле (0,22%). Второй максимум содержания эфирного масла наблюдается в осенний период: ноябрь (0,4%). Для шишек в течение вегетации наблюдается только один максимум – в январе (0,1%), тогда как минимум характерен в летние периоды (0,02%) (рис. 1).

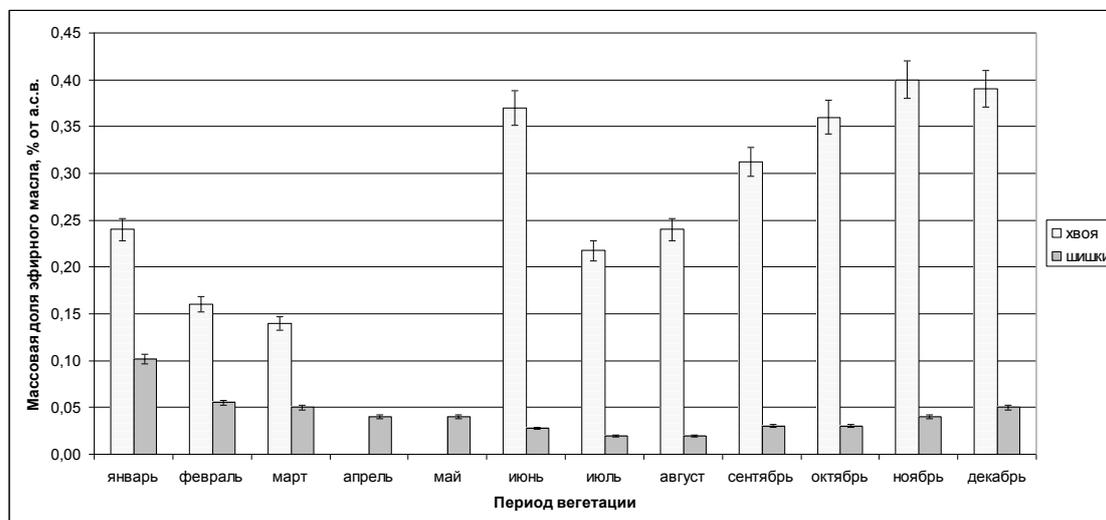


Рис. 1 Массовая доля эфирного масла в хвое и шишках кипариса гималайского

Максимальная массовая доля эфирного масла из хвои была получена в Индии – 1,3% [9]. Во Вьетнаме выход эфирного масла из воздушно-сухих листьев составил 0,13% [14].

Изучен состав индивидуальных компонентов эфирного масла хвои и шишек кипариса гималайского (рис. 2 и 3, табл. 1). Основными компонентами эфирного масла из хвои являлись сабинен (23,39%), терпинен-4-ол (14,96%), α -пинен (7,99%), γ -терпинен (5,90%).

Основными компонентами эфирного масла из хвои кипариса гималайского в Индии были α -пинен (30,30-34,25%), Δ^3 карен (6,52-18,67%), лимонен (8,54-23,79%) и сабинен (4,60-19,23%) [9], во Вьетнаме – сабинен (29,34%), α -пинен (25,4%), 4-терпинеол (13,91%) и γ -терпинен (5,5%) [14]. Наиболее близкое по количественному и качественному составу эфирное масло, полученное в Аргентине – α -пинен (25,8%), сабинен (22,3%), терпинен-4-ол (9,3%) [11]. Таким образом, наши данные совпадают с другими исследованиями, проведенными в разных странах, а имеющееся различие связано с географической, популяционной и сезонной изменчивостью.

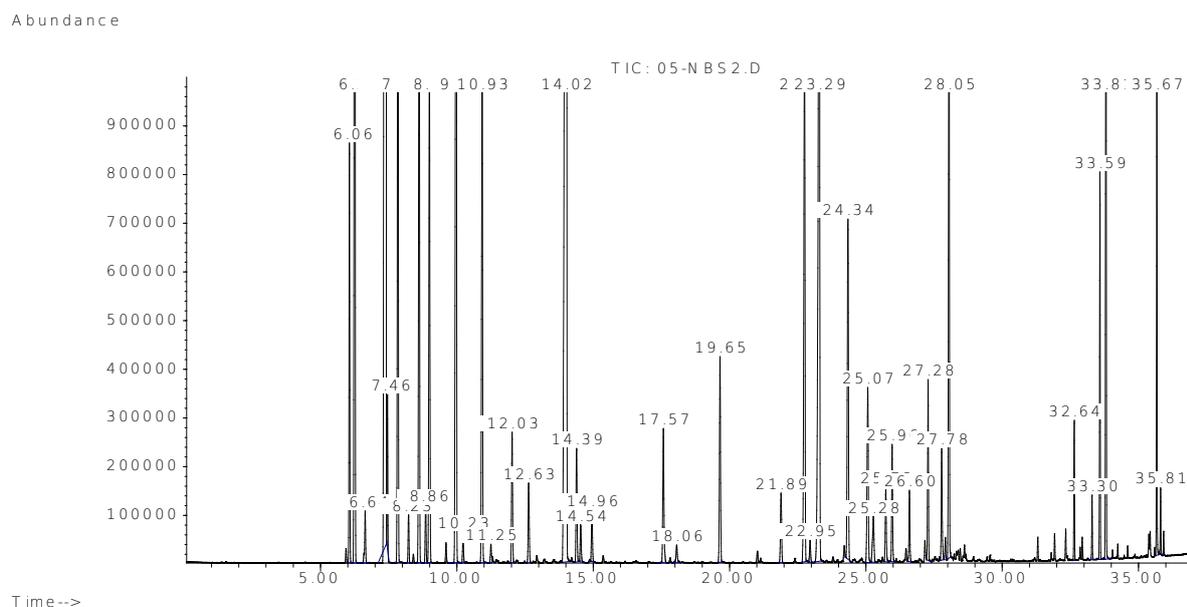


Рис. 2 Хроматограмма эфирного масла хвои кипариса гималайского

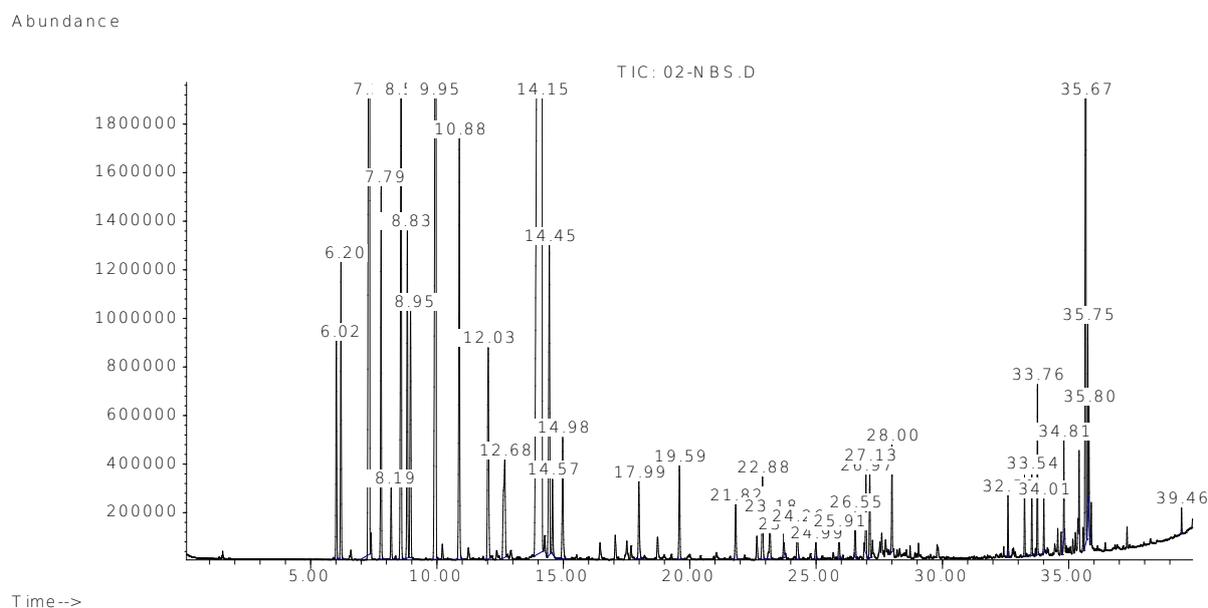


Рис. 3 Хроматограмма эфирного масла шишек кипариса гималайского

В составе эфирного масла, экстрагированного из шишек, основная доля приходится на терпинен-4-ол (41,95%), сабинен (11,08%) и γ -терпинен (8,12%). Несмотря на низкую массовую долю эфирное масло шишек интересно высоким содержанием терпинен-4-ола. Считается, что именно этот компонент обеспечивает антисептическое действие эфирного масла чайного дерева [6]. Терпинен-4-ол обладает противовирусной, антибактериальной, противогрибковой и инсектицидной активностью, а также антиоксидантным, противоопухолевым и противовоспалительным воздействием [7]. Поэтому при минимальном нанесении вреда дереву эфирное масло шишек кипариса гималайского является перспективным для создания медицинских препаратов.

Наши данные подтверждаются данными из Индии [12, 13], где основным компонентом эфирного масла из шишек также был терпинен-4-ол (до 26%). В индийских испытаниях против грамположительных микроорганизмов (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus coagulans*), грамотрицательных

микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*), противогрибковых исследований (*Candida albicans*, *Aspergillus flavus*, *Trichoderma lignorum*, *Cryptococcus neoformans*) отмечена высокая активность против грибов, чем против бактерии. В связи с этим предлагалось использовать крем с добавлением эфирного масла из шишек кипариса гималайского в качестве противомикробного средства для лечения кожных заболеваний [13].

Таблица 1
Компонентный состав эфирного масла кипариса гималайского

№	Время удержания	Компонент	Массовая доля в эфирном масле хвои, %	Массовая доля в эфирном масле шишек, %
1	2	3	4	5
1	6.06	α -гуйен	1,71	1,29
2	6.26	α -пинен	7,99	1,75
3	6.64	камфен	0,25	
4	7.39	сабинен	23,39	11,08

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
5	7.45	β -пинен	0,48	
6	7.84	мирцен	3,90	2,25
7	8.22	α -фелландрен	0,21	0,45
8	8.62	α -терпинен	3,58	4,50
9	8.85	<i>n</i> -цимен	0,27	2,14
10	8.99	лимонен	2,69	1,79
11	9.97	γ -терпинен	5,90	8,12
12	10.22	<i>транс</i> -сабиненгидрат	0,15	
13	10.92	терпинолен	2,76	3,03
14	11.24	<i>цис</i> -сабиненгидрат	0,09	
15	12.02	<i>транс</i> - <i>n</i> -мент-2-ен-1-ол	0,68	1,88
16	12.63	<i>цис</i> - <i>n</i> -мент-2-ен-1-ол	0,44	1,34
17	14.01	терпинен-4-ол	14,96	41,95
18	14.39	α -терпинеол	0,60	2,48
19	14.54	<i>цис</i> -пиперитол	0,21	0,50
20	14.95	<i>транс</i> -пиперитол	0,27	0,97
21	17.57	борнилацетат	0,82	
22	18.06	терпинен-4-ол ацетат	0,13	0,61
23	19.65	α -терпинилацетат	1,14	0,69
24	21.88	кариофиллен	0,41	0,43
25	22.95	гумулен	0,13	0,64
26	23.29	эпи-бициклосесквифелландрен	6,76	0,38
27	23.72	гермакрен D		0,18
28	24.25	изоледен		0,29
29	24.34	эпизонарен	1,99	
30	24.99	δ -кадинен		0,13
31	25.06	<i>цис</i> -каламенен	1,11	
32	26.59	кариофилленоксид	0,35	0,29
33	26.97	α -кедрол		0,46
34	27.12	гумуленоксид		0,56
35	27.28	эпи-кубенол	0,79	
36	27.77	γ -кадинол	0,58	
37	28.05	α -кадинол	3,16	0,59
38	32.59	маноилоксид		0,29
39	32.64	эпи-маноилоксид	0,48	
40	33.25	абиета-8(14),9(11),12-триен		0,37

41	33.29	абиетан	0,23	
42	33.58	филлокладен	1,27	
43	33.81	13(16),14-лабдиен-8-ол	3,45	0,75
44	34.01	8-β-окси-сандаракопимарен (незукол)		0,24
45	35.67	тотарол	1,80	0,39
46	35.67	тотарол ацетат		5,44
47	35.81	ферругенол	0,22	0,36
Сумма индентифицированных компонентов			95,31	98,58

Содержание аскорбиновой кислоты в хвое кипариса гималайского составляло 66-95 мг/100 г, в шишках – 40-48 мг/100 г. Наиболее высокое содержание витамина С в хвое наблюдалось зимой (январь), далее снижалось к лету (июль), а осенью вновь повышалось. Получение продуктов с аскорбиновой кислотой из хвои и шишек кипариса гималайского неэффективно, т.к. в хвое сосны обыкновенной витамина С содержится значительно больше (374-506 мг%) [1].

Содержание фенольных веществ в хвое кипариса гималайского варьировало в пределах 3000-3600 мг/100 г сухого вещества, немного ниже содержание в шишках – 2800-3400 мг/100 г. Для кипариса гималайского максимум содержания фенольных веществ отмечен зимой (январь) и летом (июль), минимум – весной (май).

По сравнению с другими хвойными растениями (сосна обыкновенная – 1800 мг/100 г сухого вещества, кедр сибирский – 2000 мг/100 г [5]) содержание фенольных веществ в хвое кипариса гималайского превышает 1,5-2 раза. Поэтому хвоя кипариса гималайского может являться перспективным источником фенольных соединений, но в связи с отсутствием данных об их качественном составе требуется дополнительные исследования в этом направлении.

Выводы

Изучен состав эфирного масла из хвои и шишек кипариса гималайского. Основными компонентами эфирного масла из хвои были: сабинен (23%), терпинен-4-ол (15%), α-пинен (8%). В составе эфирного масла, экстрагированного из шишек, основная доля приходится на терпинен-4-ол (42%), сабинен (11%) и γ-терпинен (8%). Несмотря на низкую массовую долю (максимально 0,1%) эфирное масло шишек является перспективным для создания медицинских препаратов.

Экстракты из хвои и шишек кипариса гималайского являются перспективными источниками фенольных соединений, однако требуется более детальное изучение их качественного состава.

Список литературы

1. Войцековская С.А., Юмагулова Э.Р., Сурнина Е.Н., Астафурова Т.П. Исследование физиолого-биохимических показателей хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) болотных и лесных популяций // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2013. – Т. 23, № 3. – С. 111 – 119.
2. Государственная фармакопея СССР. – М.: Медицина, 1987. – Вып. 1. – 334 с.
3. Захаренко Г.С. Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.). – К.: Аграрна наука, 2006. – 256 с.
4. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
5. Плаксина И.В., Судацкова Н.Е., Романова Л.И., Милютин И.Л. Сезонная динамика фенольных соединений в лубе и хвое сосны обыкновенной и кедра сибирского в посадках различной густоты // Химия растительного сырья. – 2009. – Т. 13, № 1. – С. 103 – 108.

6. Carson C.F., Hammer K.A., Riley T.V. *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) Oil: a Review of Antimicrobial and Other Medicinal Properties // *Clinical microbiology reviews*. – 2006. – Vol. 19, № 1. – P. 50 – 62.
7. Chieh-Shan Wu, Yun-Ju Chen, Jeremy J. W. Chen, Jeng-Jer Shieh, Chia-Hsin Huang, Pei-Shan Lin, Gee-Chen Chang, JingHua-Tsai Chang, Chi-Chen Lin. Terpinene-4-ol Induces Apoptosis in Human Non-small Cell Lung Cancer In Vitro and In Vivo // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. – 2012. – Vol. 2012. – <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/818261/> – Received 18 February 2011; April 2011.
8. Farjon A.A. *Handbook of the World's Conifers*. Vol.2. – Leiden: BRILL, 2010. – 1111 p.
9. Lohani H., Gwari G., Andola H.Ch., Bhandari U., Chauhan N. α -Pinene Rich Volatile Constituents of *Cupressus torulosa* D. Don from Uttarakhand Himalaya // *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*. – 2012. – Vol. 74, № 3. – P. 278 – 280.
10. Lohani H., Nirpendra Kumar C., Andola H.Ch. Is a *Cupressus torulosa* is a Good Substitute of Two Selected *Juniperus* Species for Aroma Potentials? // *Medicinal & Aromatic Plants*. – 2013. – Vol. 2, № 2. – P. 122.
11. Malizia R.A., Cardell D.A., Molli J.S., González S., Guerra P.E., Grau R.J. Volatile constituents of leaf oils from the Cupressaceae family: part I. *Cupressus macrocarpa* Hartw., *C. arizonica* Greene and *C. torulosa* Don species growing in Argentina // *Journal of Essential Oil Research*. – 2000. – Vol. 12, № 1. – P. 59 – 63.
12. Padalia R.C., Verma R.S., Chauhan A., Chanotiya Ch.S. Essential oil compositions of branchlets and cones of *Cupressus torulosa* D. Don // *Journal of Essential Oil Research*. – 2013. – Vol. 25, № 4. – P. 251 – 256.
13. Sellappan M., Palanisamy Dh., Joghee N., Bhojraj S. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Volatile Oil of the Cones of *Cupressus torulosa* D. Don from Nilgiris, India // *Asian Journal of Traditional Medicines*. – 2007. – Vol. 2, № 6. – P. 206 – 211.
14. Tran Huy Thai, Nguyen Thi Hien, Do Thi Minh, Pham Van The. Chemical composition of leaf oil of *Cupressus tonkinensis* Silba in Huu Lien, Lang Son province // *Journal of Biology*. – 2009. – Vol. 31, № 1. – P. 74 – 76. (Vietnamese)

Статья поступила в редакцию 13.11.2014 г.

Marchuk N.Yu., Paliy A.E. The biologically active substances of *Cupressus torulosa* D. Don // *Bull. of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2015. – № 114. – P. 25-31.

The article presents study results of biologically active substances in needles and cones of *Cupressus torulosa* D. Don growing under conditions of South Coast of the Crimea. Prevailed substances in an essential oil of needles were sabinene (33%), terpinene-4-ol (15%), α -pinene (8%). Essential oil composition of cones for the most part contained terpinene-4-ol (42%), sabinene (11%) and γ -terpinene (8%).

Key words: *Cupressus torulosa* D. Don; essential oil; terpinene-4-ol; sabinene.

ФИТОРЕАБИЛИТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 616-001.26/.27-085:547.913

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ У ЧЕЛОВЕКА

Тихомиров Александр Александрович¹, Говорун Мария Ивановна²

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
patents@ukr.net

²КРУ НИИ физических методов лечения и медицинской климатологии
им. И.М. Сеченова г. Ялта, ул. Мухина, 8
mehere@mail.ru

В эксперименте на животных показан радиозащитный эффект эфирных масел в отношении кроветворной, иммунной системы и возможность снижения интенсивности септических процессов. Включение процедур с эфирными маслами в схему реабилитационного лечения отдаленных последствий облучения у ликвидаторов аварии на ЧАЭС способствовало достоверно значимому улучшению показателей лабораторных исследований и клинического состояния больных.

Выявлено наличие радиозащитных свойств у класса соединений, которые ранее для этих целей не использовались.

Ключевые слова: эфирные масла; дозировки; γ -облучение; антирадиационное действие.

Введение

Проблема защиты организма человека от воздействия ионизирующей радиации и профилактические мероприятия по радиационной безопасности приобретают все большую актуальность в связи с техногенными катастрофами и расширением использования источников ионизирующего излучения в лечебной практике. Поэтому так актуален поиск безвредных средств, повышающих устойчивость организма к ионизирующему излучению.

Эфирные масла (ЭМ) проявляют широкий спектр биологической активности – описаны их антиоксидантные свойства [14, 15], способность стимулировать иммунную систему [2, 3, 8], заживление раневых и ожоговых поверхностей, процессы деления соматических клеток [1, 10] – свойства, крайне необходимые при лечении лучевых поражений.

Цель работы – исследовать возможность снижения повреждающего действия γ -облучения под действием ингаляций с ЭМ.

Объекты и методы исследования

Исследование радиозащитных свойств ЭМ проводили по стандартной схеме, применяемой в радиобиологии.

Тотальное облучение животных проводили на рентгеновском аппарате РУМ-17, КФР 62 см, фильтр комбинированный (0,25 мм Cu + 1,0мм Al + 0,4мм Sn), мощность дозы 0,32-0,42 Гр/мин, доза облучения 7Гр.

В качестве основного показателя радиационного поражения использовали процент смертности животных в течение 30 дней (%30) после рентгеновского облучения. Для более полной характеристики динамики гибели вычисляли процент погибших животных с 1 по 7 день (%7), с 8 по 14 день (%14) и с 15 по 30 день (%21). С 1 по 7 день животные погибают в основном от поражения желудочно-кишечного тракта, с 8 по 14 – от необратимого поражения кроветворной системы. Средняя продолжительность жизни животных (СПЖ), характеризующая скорость развития лучевого поражения и процент гибели являются интегральными показателями устойчивости организма.

Для оценки радиомодифицирующего эффекта ЭМ использовали величину ФИД (фактора изменения дозы), которая отражает снижение эффективной дозы облучения у животных после профилактических процедур и характеризует их радиозащитный

эффект.

Радиофилактическое действие ЭМ изучали в зависимости от длительности курса – 5, 10 или 30 суток и дозы ЭМ.

Животных помещали в закрытые камеры, где испаряли ЭМ до концентрации 20 или 100 мг/м³ воздуха. В используемых концентрациях ЭМ не вызывали у животных токсического поражения внутренних органов. Мыши дышали воздухом, содержащим эфирное масло, в течение 40 мин. ежедневно. Процедуру заканчивали за сутки до облучения. Контрольных животных только облучали. В опытах использовано 750 мышей линии *СВА/лас*, гибридов (*СВАхС57В1*)F2 и беспородных белых мышей весом 20-25г по 26-30 животных в группе.

Иммуногенез изучали на модели первичного иммунного ответа на Т-зависимый антиген (эритроциты барана вводили в/в по 5×10^8 кл/мл) и оценивали ответ по количеству антителообразующих клеток (АОК) селезенки [13].

Результаты и обсуждение

Защитное действие ингаляций ЭМ эвкалипта в дозе 20 мг/м³.

Обнаружено, что 10-дневный профилактический курс ЭМ эвкалипта к 30 сут. эксперимента способствовал выживаемости 53,8% мышей против 7,7% в контроле (СПЖ 47,3 и 14,0 сут. соответственно). ФИД был равен $1,59 \pm 0,33$. Увеличение продолжительности профилактического курса ЭМ до 30 процедур не приводило к значимым изменениям радиорезистентности.

5-дневный курс с ЭМ эвкалипта оказывал менее выраженный радиозащитный эффект: выжило 32% мышей при гибели всех животных в контрольной группе. СПЖ «защищенных» мышей составляла 25,7 сут. против 8,5 сут. в контрольной группе.

В данной постановке эксперимента 10-дневный профилактический курс ЭМ оказывал оптимальный защитный эффект.

Выраженное защитное влияние ЭМ проявилось в снижении гибели животных по желудочно-кишечному типу: через 7 дней все животные остались живы, а в контрольных группах гибло 22-44% (в зависимости от партии мышей).

К 14-му дню животных, защищенных ЭМ, выжило в 1,2, 2,2 и 2,3 раза больше (соответственно продолжительности курсов с ЭМ – 5, 10 и 30 дней), чем в группах контроля. Увеличение продолжительности профилактического курса от 5 до 30 дней сопровождалось снижением смертности по костномозговому типу на 2,2% в день [5, 6, 7].

Профилактические ингаляции с ЭМ монарды и лаванды также повышали выживаемость мышей: ЭМ лаванды 20 мг/м³ после 10-дневного курса – до 34,6 % (против 7,7% в контроле) и до 38,4% (против 3,7%) – после 30-дневного курса; ЭМ монарды (100 мг/м³) после 30-дневного курса способствовало повышению выживаемости животных до 51,5%.

Метод фракционированного облучения позволяет выявить действие радиопротектора на процессы пострadiационного восстановления.

Воздействие ЭМ эвкалипта в течение 11 сут. до облучения в дозе 0,5 Гр/фракцию (суммарная доза 4 Гр) повысило резистентность животных к острому облучению: через 30 сут. после острого облучения выжило 33,3% (в контроле – 5%), а через 60 дней – 25,9% мышей (в контроле 9,7%).

Механизмами реализации радиозащиты эфирных масел могут быть следующие:

– снижение поражения клеток кроветворной системы и эпителиального покрова кишечника, т.е. защитное действие эфирных масел по отношению к быстро делящимся клеткам;

– активация регенеративных и репаративных процессов;

- стимуляция всех звеньев иммунной системы: клеточного, гуморального иммунитета и факторов неспецифической резистентности;
- активация антиоксидантных систем организма;
- снижение постлучевых бактериальных осложнений и т.д.

Эффекты, наблюдаемые после воздействия ЭМ на животных и человека, позволяют рассматривать их как модуляторы-адаптогены, которые сдвигают стационарное состояние организма в сторону повышения устойчивости и готовят биологический объект к последующему воздействию экстремальных факторов, в данном случае, к облучению.

Поэтому мы исследовали действие ЭМ на состояние иммунной и кроветворной систем здоровых животных, чтобы определить "фон резистентности", предшествующий моменту облучения.

Животных ингаляровали ЭМ эвкалипта 5, 10 или 20 сут. и в последний день иммунизировали эритроцитами барана. Контрольные группы животных подвергались только иммунизации.

Так, ЭМ эвкалипта способствовало достоверному увеличению относительного и абсолютного количества АОК в селезенке. Наиболее выраженный эффект наблюдался при 10 и 20 сут. курсе и не зависел от концентрации ЭМ. Количество АОК в селезенке, относительное и абсолютное, увеличивалось следующим образом:

При концентрации паров ЭМ эвкалипта 20 мг/м³:

10-сут. курс – в 1,7 / 2,0 раза (относительное/абсолютное количество клеток)

20-сут. курс – в 1,9 / 2,4 раза.

При концентрации паров ЭМ эвкалипта 100 мг/м³:

10-сут. курс – в 1,8-2,1 раза.

20-сут. курс – в 2,0-2,4 раза.

При 5-дневном курсе стимуляция была менее выражена: относительное количество АОК увеличивалось в 1,3 при концентрации паров 20 мг/м³ и в 2 раза при повышении концентрации ЭМ.

В данной схеме эксперимента ЭМ эвкалипта действовало на предшественников лимфоцитов, участвующих в иммунном ответе, и на начальный этап индуктивной фазы иммуногенеза. Отмечено стойкое повышение уровня лизоцима, титра гетерофильных антител и комплемента.

Влияние ЭМ на величину радиационного повреждения кроветворной системы и характер ее восстановления в пострadiационный период

Возможность пережить острую лучевую болезнь во многом связана с состоянием кроветворных органов – костного мозга и селезенки [11].

10-дневный курс ингаляций с ЭМ эвкалипта в дозе 20 мг/м³ способствовал повышению количества миелокариоцитов в 1,2 раза ($P < 0,01$). Снижение веса селезенки не сопровождалось изменением количества спленоцитов.

В данном эксперименте воздействие ЭМ способствовало выведению кроветворных органов здоровых животных из обычного режима на более высокий уровень функционирования.

Влияние ЭМ монарды, эвкалипта и полыни лимонной на величину радиационного повреждения кроветворной системы и характер ее восстановления в пострadiационный период изучали при концентрации ЭМ 20 мг/м³ и курсе 10 сеансов.

Облучение животных сублетальными (2-4 Гр) и летальными дозами (6 Гр) приводило к дозозависимому снижению количества миелокариоцитов. Ингаляции с ЭМ способствовали или сохранению большего количества жизнеспособных миелокариоцитов, или активировали их пролиферацию до количества, характерного

для воздействия меньшей дозы. К 30 дню после облучения количество миелокариоцитов у защищенных ЭМ эвкалипта и монарды соответствовало их количеству у здоровых мышей; у облученных животных этот показатель был в 1,6 раза ниже. Профилактическое действие ЭМ полыни лимонной было менее выраженным: количество миелокариоцитов увеличивалось в 1,4 раза по сравнению с облученными животными, но не достигало уровня у здоровых мышей. При переходе в область более высоких доз (6 Гр) действие ЭМ не обнаружено.

Таким образом, в определенном диапазоне доз облучения ЭМ способствуют усилению репаративных процессов в органах кроветворной системы.

Действие 20-дневного курса воздействия ЭМ эвкалипта при дозе облучения 4 Гр на клеточный состав костного мозга и селезенки исследовали в динамике через 10, 20, 30 и 60 дней после облучения. Через 10 дней показатели клеточности костного мозга у «защищенных» ЭМ и не «защищенных» была одинаковой. К 20-му дню количество миелокариоцитов в 1,4 раза, а к 30-му в 1,5 раза превышало уровень показателя в группе контроля. Динамика восстановления клеточности селезенки имела аналогичную направленность: количество клеток у защищенных ЭМ животных на 20-30 день было несколько ниже, чем у незащищенных, но к 60-му дню разницы не было.

На величину радиационного повреждения кроветворной системы в данной постановке эксперимента ЭМ влияния не оказывают. Однако, восстановление пула клеток костного мозга у животных, защищенных ЭМ, происходило интенсивнее.

При повышении дозы облучения защитный эффект ЭМ проявлялся уже к 10-му дню: уровень миелокариоцитов у защищенных животных был в 2,7 и 3,6 раза выше (соответственно дозе облучения 5 и 6,25 Гр). ФИД по клеточности костного мозга достигал 1,225 – для природных радиопротекторов это достаточно значимый показатель.

Коррекция иммунного ответа с помощью эфирных масел эвкалипта и полыни после облучения мышей сублетальной дозой

При действии ионизирующей радиации иммунная система человека и животных принадлежит к числу критических систем [4].

Обнаружено, что профилактический курс с ЭМ эвкалипта способствовал увеличению количества АОК селезенки на 10 день после облучения в 1,7 раза, а через 60 сут. эта величина достигала уровня здоровых мышей. В группе радиационного контроля через 60 сут. количество АОК составило лишь 65% нормы.

Динамика изменений веса селезенки, ее клеточность и количество АОК при профилактическом курсе с ЭМ полыни соответствовала радиационному контролю.

Если ингаляции ЭМ эвкалипта и полыни проводились после облучения, то через 30 сут. наблюдалось снижение абсолютного количества АОК и количества спленоцитов с последующим восстановлением до уровня радиационного контроля к 60-му дню.

Профилактика эндогенной инфекции с помощью эфирных масел

Постлучевой период у животных и человека характеризуется клиническим синдромом, существенное место в котором занимают инфекционные осложнения.

Антибактериальная активность ЭМ *in vitro* описана во множестве работ отечественных и зарубежных авторов. *In vivo* эфирные масла действуют в сложном сочетании с защитными структурами организма, взаимно усиливая друг друга. Результат этого взаимодействия проявляется выраженным антибактериальным и противовоспалительным действием даже микроколичеств эфирных масел.

Для предотвращения эндогенной инфекции в облученном организме

использовали 10-дневный курс ингаляций с ЭМ эвкалипта в концентрации 20 мг/м³ воздуха. Через сутки после окончания курса с ЭМ крыс *Vistar* облучали летальной дозой 8,5 Гр вызывающей гибель основной массы животных в первые 7 дней.

У незащищенных крыс такая доза облучения вызывала гибель большинства животных по кишечному типу: через 7 суток в живых оставалось лишь 12,5% крыс. Посевы из тканевого гомогената печени и селезенки у 100% животных давали рост микроорганизмов, в половине случаев отмечался множественный рост – т.е. у животных развивался тяжелый сепсис.

После воздействия ЭМ эвкалипта к 7-м суткам в живых оставалось 60% облученных животных; значительно снижалась частота и интенсивность бактериальной обсемененности внутренних органов – 33% положительных случаев при отсутствии множественного роста. Бактериальная обсемененность органов крыс, облученных в дозе 8,5 Гр и защищенных ЭМ эвкалипта, снижалась до уровня группы животных, облученных дозой 6 Гр.

Другими словами, применение ЭМ снижало тяжесть эндогенной инфекции у животных, эквивалентно снижению дозы облучения на 2,5 Гр [8].

Подводя итог результатов этой серии экспериментов, можно сказать, что выявлено наличие радиозащитных свойств у класса соединений, которые ранее для этих целей не использовались.

К настоящему времени накоплены данные о том, что ЭМ можно рассматривать как универсальные профилактические и лечебные средства, обладающие широким спектром терапевтического действия: ЭМ уже используют для профилактики ОРВИ [9], коррекции вторичных иммунодефицитов [2,3], при лечении хронических заболеваний [11, 12, 14, 15], для ослабления действия ксенобиотиков [10] на организм человека и др.

В ялтинском КРУ «НИИ им. И.М. Сеченова» эфирные масла успешно использовали при реабилитационном лечении отдаленных последствий облучения у ликвидаторов аварии на ЧАЭС: отмечено достоверно значимое улучшение показателей лабораторных исследований и клинического состояния больных. В схемах лечения использовали как отдельные ЭМ, так и смеси 3-5 эфирных масел, отработывали продолжительность и концентрации препаратов.

Патологические нарушения у детей из зон радионуклидного загрязнения носили выраженный системный характер, проявлявшийся ранними прогрессирующими нарушениями со стороны основных функциональных систем: поражения, как правило, были полиорганными, отмечалось наличие хронических очагов инфекции, нарушения со стороны иммунной и нейроэндокринной систем. Применение эфирных масел способствовало восстановлению показателей клеточного и гуморального иммунитета, минимизировало дисбаланс цитокинового каскада у детей с гемобластомами и снижало частоту присоединения респираторной вирусной инфекции [5].

С развитием ядерной энергетики увеличивается количество людей, которые подвергаются воздействию излучения – это категории работников, профессионально связанных с источниками радиации, люди, подвергшиеся облучению во время техногенных катастроф, и больные, получающие радио- и рентгентерапию. В этих группах прослеживается ежегодный рост заболеваемости по всем основным классам болезней.

Полученные данные являются основанием для включения ЭМ в схемы лечения людей, подвергающихся облучению.

Выводы

Выявлено наличие радиозащитных свойств у класса соединений, которые ранее

для этих целей не использовались. В эксперименте на животных показан выраженный радиозащитный эффект эфирных масел в отношении кроветворной, иммунной системы, возможность снижения интенсивности септических процессов и, как результат – увеличение продолжительности жизни животных после облучения смертельной дозой γ -лучей.

Действуя как адаптогены, ЭМ способствуют выведению критических систем на уровень, при котором организм (животных) встречает радиационное воздействие в состоянии повышенной функциональной активности и защищенности органов кроветворения и иммунитета.

Включение процедур с эфирными маслами в схему реабилитационного лечения отдаленных последствий облучения у ликвидаторов аварии на ЧАЭС способствовало достоверно значимому улучшению показателей лабораторных исследований и клинического состояния больных.

Приведенные данные являются основанием для дальнейшей разработки применения эфирных масел как средств профилактики у работников, имеющих контакт с источниками излучения, и как лекарственных средств у людей, подвергшихся облучению случайно или с лечебной целью.

Список литературы

1. *Вавировский Л.А., Тихомиров А.А.* Культивирование клеток в присутствии биологически активных веществ // Эфирные масла и их использование в здравоохранении и народном хозяйстве. Материалы конф., Научно-координац. Совет южного научного центра АН УССР, НИИ им. Сеченова (Ялта, декабрь 1988 г.). – Ялта. – С. 29-30.
2. *Говорун М.И.* Радиомодифицирующее и иммуномодулирующее действие эфирных масел // Актуальные вопросы курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации: материалы конф. – Ялта, 2003. – С. 127-135.
3. *Говорун М.И., Тихомиров А.А., Еременко А.Е.* Эфирные масла как иммуностимуляторы и адаптогены // Аромакоррекция психофизического состояния человека: материалы 4-й международной научно-практ. конф. (Ялта 3-6 июня 2014 г.). – Ялта, 2014. – С. 34-43.
4. *Иванов А.А., Мальцев В.Н., Уланова А.М., Шальнова Г.А.* Роль системы иммунитета в радиационном поражении организма. Развитие гипотезы // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2001. – Том 46, №3. – С. 64-78.
5. *Кармазина И.В., Каладзе Н.Н., Семёнова Л.И., Мельцева Е.М., Дильмес К.Л.* Иммунотропные эффекты ароматерапии на санаторном этапе реабилитации детей, пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС // Аромакоррекция психофизического состояния человека: материалы 4-й международной науч.-практ. конференции (Ялта 11-13 апреля 2012 г.). – Ялта, 2012. – С. 32-34.
6. *Николаевский В.В., Тихомиров А.А., Еременко А.Е., Говорун М.И.* Радиопротекторное средство / Авт. свидетельство № 856077. – 14.04.81 г., СССР.
7. *Николаевский В.В., Говорун М.М., Шинкарчук И.Ф.* Радиозащитное средство / Авт. свидетельство № 1785691 от 8 сентября 1992 г., СССР.
8. *Солдатченко С.С., Говорун М.И., Николаевский В.В., Шинкарчук И.Ф.* Способ лечения постлучевых бактериальных осложнений / Патент 10691А от 25.12.96 г. РФ.
9. *Тихомиров А.А.* Эфирные масла как эффективные средства профилактики ОРВИ // Аромакоррекция психофизического состояния человека: материалы 4-й международной научн.-практической конференции (Ялта 3-6 июня 2014 г.). – Ялта, 2014. – С. 27-34.
10. *Тихомиров А.А.* Перспективные направления использования эфирных масел в медицине и ветеринарии // там же. – С. 30-31.

11. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных / М.: Высшая школа, 1988. – 424 с.
12. Edris A.E. Pharmaceutical and Therapeutic Potentials of Essential Oils and Their Individual Volatile Constituents // *Phytother. Research* 2007. – 21(4). – С. 308-323.
13. Jerne N.K., Nordin A.A., Henry C. Cell-bound antibodies. – Wistar Institute Press. – 1963. – 109 p.
14. Pisseri F, Bertoli A, Pistelli L. Essential oils in medicine: principles of therapy // *Parassitologia*. –2008 Jun; 50(1-2). – P. 89-91.
15. Shaaban H.A.E., El-Ghorab A. Shibamoto T. Bioactivity of essential oils and their volatile aroma components: Review // *Journal of Essential Oil Research* 2012. – Volume 24, Issue 2, P. 203-212.

Статья поступила в редакцию 09.09.2014 г.

Tikhomirov A., Govorun M. Protective action of essential oils in case of animal irradiation and possible appliance for human// *Bull. of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2015. – № 114. – P. 31-38.

Animal experiment showed radioprotective effect of essential oils on hematopoietic, immune systems and possible decreasing of septic process rate. Appliance of essential oils in rehabilitation treatment of emergence wreckers at NPS in Chernobyl favored considerable improvement of clinical state of patients and parameters of laboratory investigations.

A class of compounds, which hasn't been used specially with that purpose before, possesses radioprotective properties.

Key words: *essential oils; dosages; γ -irradiation; anti-radiation action*

УДК 616.1:616.891:615.322

ФИТОТЕРАПИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПСИХОГЕННОЙ ПРИРОДЫ

Фархад Маисович Меликов

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

Проведен обзор данных о лекарственных растениях и сборах, применяемых для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, в основе которых лежат психосоматические расстройства. Обобщены современные данные о фитохимическом составе растений и лечебном воздействии веществ, содержащихся в них. Предложены рациональные курсы лечения при различных нарушениях деятельности нервной и сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: *сердечно-сосудистые заболевания; гипертония; психосоматические расстройства; лекарственные растения; фитотерапия; биологически активные вещества*

Введение

Заболевания сердечно-сосудистой системы являются одной из главных причин смертности и сокращения жизни человека, утраты им работоспособности. За последние десятилетия отмечается значительное увеличение численности сердечно-сосудистых заболеваний с психосоматической патологией. Психосоматические расстройства имеют

высокую распространенность среди населения, особенно в высокоразвитых странах. Частота психосоматических расстройств колеблется от 15 до 60% среди населения, а среди пациентов первичной практики – от 30 до 57%. Статистика показывает, что 1/3 больных, получающих медицинскую помощь, первично страдают от эмоциональных расстройств [2]. Классический набор психосоматических заболеваний включает в себя гипертоническую болезнь, бронхиальную астму, тиреотоксикоз, язвенную болезнь 12-перстной кишки, неспецифический язвенный колит, нейродермит, ревматоидный артрит и ряд других заболеваний [1, 2, 4, 8, 10].

Терапевтическая резистентность множества «трудных» кардиологических больных в клиниках стимулирует изучение болезней адаптации или психосоматических расстройств и подходов к их терапии. Именно кардиологические расстройства, чаще представленные функциональными нарушениями психосоматического статуса больного, – наиболее распространённая соматическая патология, которая составляет, по данным различных исследователей, 40-60% от числа обратившихся за помощью к врачам-кардиологам, [3]. Лечение психосоматических расстройств сердечно-сосудистой системы больного является одной из актуальных проблем современной медицины.

Опыт фитотерапии заболеваний сердечно-сосудистой системы психогенной природы

Лекарственные растения с успокаивающим действием занимают особое место в терапии неврозов. При невротических состояниях могут применяться настои и отвары как отдельных растений, так и сборов. Учитывая особенности пациента, статус его заболевания лечение может проводиться путём индивидуального подбора композиций сборов, а также дозировки и режима приема препаратов. Учитывая низкую вероятность проявления побочных эффектов, возможно длительное курсовое лечение, позволяющее достигать устойчивой ремиссии заболевания и полного излечения больного. Данный вид лечения в медицинской практике применяется неоправданно редко. Часто игнорируются даже те препараты, которые относятся к сфере научной медицины и узаконены в фармакопее [6]. К настоящему времени в отечественной и зарубежных фармакопеех признаны вполне надежными такие лекарственные растения с преимущественно седативным действием, как: валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), пустырник сердечный (*Leonurus cardiaca* L.), пион уклоняющийся (*Paeonia anomala* L.), пассифлора инкарнатная (*Passiflora incarnata* L.); адаптогены с преимущественно тонизирующим действием: женьшень (*Panax ginseng* L.), элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.), родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.), левзея софлоровидная (*Leusea carthamoides* L.), заманиха высокая (*Echinopanax elatum* L.), стеркулия платанолистная (*Sterculia platanifolia* L.), лимонник китайский (*Schizandra chinensis* Turcz.), аралия манчжурская (*Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim.); с преимущественно вегетотропным действием — боярышник (*Grataegus communis* L.), пассифлора; с преимущественно антидепрессивным действием – зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.).

Фитопрепараты практически не вызывают привыкания, не дают побочного действия при умелом подборе дозировки. Заслуживает внимания возможность комбинирования растительных средств и препаратов иного типа.

При неярко выраженных невротических состояниях возможно применение короткими курсами (15-20 дней) следующих отдельных растений:

1. Валериана лекарственная. Препараты корневищ с корнями валерианы лекарственной оказывают многостороннее действие на организм; угнетают ЦНС, понижают её возбудимость; уменьшают спазмы гладкомышечных органов, регулируют

деятельность сердца, действуя опосредованно через ЦНС и непосредственно на мышцу и проводящую систему сердца, улучшают коронарное кровообращение [12, 14, 15, 18, 19]. Препараты валерианы применяют для терапии функциональных хронических расстройств ЦНС, неврозов, бессонницы, психосоматических невротических состояний [9, 12, 17].

Принимают препараты валерианы как в готовом виде (настойки, экстракта), так и в виде водных настоев.

В виде настойки валерианы – по 30-40 капель 3 раза в день или в виде драже экстракта валерианы – по 2 драже 3 раза в день.

Настой готовят разными способами:

а) 3 ст. ложки (25 г) измельченного корня залить 0,5 л крутого кипятка, настаивать в тепле 5 часов, принимать по 1/2 стакана теплым дважды в день;

б) 2,5 ст. ложки (20 г) измельченного корня залить 200 мл кипятка, настой готовить стандартным способом, принимать по 2-3 ст. ложки 3-4 раза в день.

2. Трава или лист Melissa лекарственной. Содержит эфирное масло терпеновой природы, танин, горькие вещества. Оказывает спазмолитическое, успокаивающее и болеутоляющее действие. При приеме внутрь настоя травы Melissa стимулирует пищеварение. Рекомендуются при мигрени, бессоннице, повышенной утомляемости [11]. Готовить настой травы Melissa рекомендуется из расчета 10 г сырья (2,5 ст. ложки) на 0,5 л кипятка, принимать по 1 стакану 3 раза в день.

3. Лист мяты перечной. Содержит эфирное масло, в основном – монотерпены и их эфиры с уксусной и изовалериановой кислотами. Также в листьях содержатся органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, каротин, бетаин, гисперидин, микроэлементы (медь, марганец, стронций и др.) [9, 12]. Широко применяются в качестве успокаивающего, спазмолитического средства при спазмах желудка и кишечника отдельно или в сборах в виде настоев. Готовить и принимать следует как траву Melissa.

4. Трава сушеницы топяной. Трава богата каротиноидами, в ней содержатся эфирные масла, флавоноиды [9]. Применяется при гипертонии, язве желудка. Настой из расчета 15 г сырья (2,5-3 ст. ложки) на 0,5 л кипятка, принимать по 1 стакану 3 раза в день до еды.

5. Трава душицы обыкновенной. Содержит эфирное масло, в составе которого – фенольные соединения: тимол, карвакрол, а также сесквитерпены и их кислородные производные и геранилацетат, определяющее применение травы душицы в качестве средства, стимулирующего перистальтику желудочно-кишечного тракта, отхаркивающего, противосудорожного и успокаивающего средства. Трава душицы входит в состав грудного и потогонного чаев [5, 9, 11]. Настой травы из расчета 6 ст. ложек на 1 л кипятка, принимать вместо чая с медом по 1 стакану 3 раза в день.

6. Корневища с корнями синюхи лазоревой. Содержат тритерпеновые сапонины, а также органические кислоты, смолистые вещества, липиды. В связи с большим содержанием в корневищах синюхи тритерпеновых сапонинов, вначале она внедрялась в качестве отхаркивающего средства. Позже были выявлены её выраженные седативные свойства. Отвары и настои из корней снижают двигательную активность, рефлекторную возбудимость. По седативной активности препараты синюхи превышают аналогичный эффект валерианы в 8-10 раз. [9, 11]. Стандартный настой готовят из расчета 6 г сырья (примерно 2 ст. ложки) на стакан кипятка, принимать по 1 ст. ложке 3-5 раз в день после еды.

7. Шишки хмеля. Нейротропное действие галеновых препаратов из шишек хмеля связывают с наличием в них лупулина, оказывающего успокаивающее действие на ЦНС. Содержащиеся в растении флавоноиды, горечи, гормоны и витамины

обуславливают противовоспалительное, спазмолитическое, противоязвенное, капилляроукрепляющее, гипосенсибилизирующее и болеутоляющее действие экстракта из шишек хмеля [9, 11, 12]. Одну столовую ложку измельченных шишек залить стаканом кипятка, настаивать 10-15 мин, принимать по 1 ст. ложке настоя 2 раза в день и 2 – на ночь.

8. Трава пустырника сердечного. Обладает седативным действием на ЦНС, которое по своей силе превосходит таковое препаратов валерианы. Наряду с этим он оказывает гипотензивное и кардиотоническое действие [11]. Принимают пустырник в виде готовой настойки или водного настоя. В виде настойки пустырника – по 30-40 капель 3 раза в день.

Настой из 15 г (примерно 4 ст. ложки) сырья настоять 20 минут на 200 мл кипятка, принимать по 1/4-1/3 стакана 2 раза в день за час до еды.

9. Трава адониса (горицвета весеннего). Содержит сердечные гликозиды группы строфанта. Обладает большим аккумулярующим, стимулирующим сердечную деятельность, седативным и диуретическим действием. Применяется при легких формах сердечной недостаточности, а также в качестве успокаивающего средства [9, 11]. Принимают препараты адониса в виде капель или таблеток «Адонизид». По 20-40 капель или по 1 таблетке 3 раза в день.

Настой из расчета 6 г сырья на стакан воды. Принимать по 1 ст. ложке 3-5 раз в день.

10. Цветки или плоды боярышника кроваво-красного. Плоды боярышника содержат флавоноиды (кверцетин, гиперин, гиперозид, витексин), органические кислоты (лимонную, олеаноловую, урсоловую, кратегусовую, кофейную, хлорогеновую), каротиноиды, дубильные вещества, жирные масла, пектины, тритерпеновые и флавоновые гликозиды, ситостерин, холин, витамины [9]. Применяется в виде настойки боярышника по 30-40 капель 3 раза в день.

Настой цветков принимать (1 ст. ложка сырья на стакан кипятка) по 1 ст. ложке 3-4 раза в день до еды.

11. Корни пиона уклоняющегося. Настойку пиона из корней назначают при неврастенических состояниях, бессоннице, вегетососудистых нарушениях различной этиологии. В результате лечения у больных улучшается сон, уменьшается интенсивность и частота головных болей, повышается работоспособность [7, 11]. Применяется в виде аптечной настойки по 30-40 капель 3 раза в день.

12. Трава зверобоя. Содержит разнообразные биологически активные соединения и обладает разносторонними фармакологическими свойствами. Наиболее активными соединениями являются флавоноиды, оказывающие спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру кровеносных сосудов, мочеточников, желчных протоков и кишечника. Препараты зверобоя, снимая спазмы кровеносных сосудов, особенно капилляров, оказывают капилляроукрепляющее действие, аналогичное витамину P, а также повышают диурез в результате снижения напряжения стенок мочеточников и увеличения фильтрации в почечных клубочках [7, 9]. Трава зверобоя содержит гиперин, который играет роль своеобразного катализатора некоторых внутриклеточных реакций и фактора, регулирующего некоторые метаболические процессы в организме [5, 11, 12]. В последние годы значительно вырос интерес к зверобою как эффективному антидепрессантному средству и на рынке начали появляться высокоэффективные стандартизированные препараты из травы зверобоя. По современным оценкам, в Германии препараты на основе травы зверобоя составляют 25% от общего количества прописываемых препаратов в качестве антидепрессантов. Клиническая эффективность препаратов на основе травы зверобоя доказана во множестве контролируемых исследований, а механизм и природа антидепрессивного действия остаются до сих пор невыясненными [13, 16].

Учитывая, что препараты зверобоя при приёме в различных дозах могут оказывать разное действие [11], в этом случае речь идет о настое 10,0:100,0 по 1 столовой ложке до 4 раз в день.

Проводником или посредником между центральной нервной системой и внутренними органами выступает вегетативная нервная система. Чувствительность и ранимость вегетативной нервной системы проявляется не только при чрезвычайных воздействиях, но и в ходе адаптации и в ответ на слабые эмоциональные стимулы. Решающее значение имеют чаще всего не столько тяжкие потрясения, сколько длительно действующие мелкие "укусы", т.н. "стрессопланктон". Они незаметно подтачивают силы человека, вызывая обычно хронические патологические процессы.

Эмоции тревоги и страха, а также чувство незащитности и ожидание боли связаны с повышенным содержанием в крови адреналина, в свою очередь, аффекты гнева и ярости обязаны увеличению норадреналина. Эмоциональный стресс следует рассматривать с позиции этиологии психосоматических заболеваний и как фактор, формирующий "маски" болезней. Наибольший вес, как этиологический фактор, эмоциональный стресс имеет при ишемической болезни сердца и гипертонической болезни.

При усложнённых формах нарушений деятельности сердечно-сосудистой системы, вызванных психосоматическими факторами, предпочтение должно отдаваться сборам лекарственного растительного сырья.

При нарушениях деятельности сердца с сопутствующей бессонницей рекомендуется сбор состава: цветки ромашки лекарственной – 10,0 г; цветки ландыша майского – 10,0 г; плоды фенхеля – 20,0 г; листья мяты перечной – 30,0 г; корень валерианы – 40,0 г. Сбор принимают в виде настоя в течение дня в несколько приемов. Курс лечения составляет 12-14 дней.

Ликвидации внутреннего эмоционального напряжения и улучшению сна способствует сбор: корень валерианы – 15,0 г; шишки хмеля – 15,0 г; листья мяты перечной – 30,0 г; трава пустырника – 30,0 г. Настой принимают по 2 стакана утром и вечером или глотками в течение дня. Курс лечения составляет 12–14 дней.

При психосоматических расстройствах сердечно-сосудистой системы рекомендуются также и другие сборы лекарственных растений:

I. Листья мяты перечной – 20,0 г; корень валерианы – 10,0 г; листья вахты трехлистной – 20,0 г; шишки хмеля – 10,0 г. стакан настоя принимают в несколько приемов в течение дня. Курс лечения составляет 2–3 недели.

II. Листья мяты перечной – 30,0 г; корень валерианы – 40,0 г; цветки ландыша – 10,0 г; плоды фенхеля – 20,0 г. Настой принимают по 1/2 стакана 1–2 раза в день. Курс лечения составляет 2–4 недели.

III. Мята перечная (листья) – 30,0 г; пустырник пятилопастный (трава) – 30,0 г; валериана лекарственная (корень) – 20,0 г; хмель обыкновенный (шишки) – 20,0 г. Принимать по 1/2 стакана настоя 3 раза в день при нервном возбуждении, раздражительности, бессоннице. Курс лечения – 3 недели.

IV. Валериана лекарственная (корень) – 25,0 г; пустырник пятилопастный (трава) – 25,0 г; тмин обыкновенный (плоды) – 25,0 г; фенхель обыкновенный (плоды) – 25,0 г. Принимать по 1/2 стакана настоя 3 раза в день при нервном возбуждении и учащенном сердцебиении.

V. Валериана лекарственная (корень) – 30,0 г; мята перечная (листья) – 30,0 г; вахта трехлистная (листья) – 40,0 г. Принимать по 1/2 стакана в день при нервном возбуждении и раздражительности в течение 1-3 недель.

VI. Хвощ полевой (трава) – 20,0 г; горец птичий (трава) – 30,0 г; боярышник кроваво-красный (цветки) – 50,0 г. Принимать по 1/3–1/4 стакана настоя 3–4 раза в день

при учащенном сердцебиении, раздражительности и бессоннице от 10 до 15 дней.

VII. Валериана лекарственная (корень) – 30,0 г; пустырник пятилопастный (листья) – 30,0 г; тысячелистник обыкновенный (травя) – 20,0 г; анис обыкновенный (плоды) – 20,0 г. Принимать в виде настоя по 1/3–1/4 стакана 2–3 раза в день при болях в сердце.

Выводы

Проведен обзор лекарственных растений и сборов, применяемых для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, в основе которых лежат психосоматические расстройства. Обобщены современные данные о фитохимическом составе растений и лечебном воздействии основных действующих веществ, содержащихся в них. Предложены рациональные курсы лечения при различных нарушениях деятельности нервной и сердечно-сосудистой системы и ряд неоправданно забытых растений, применение которых может быть рекомендовано в качестве эффективных компонентов в лечебные сборы. Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что современная фитотерапия обладает достаточным потенциалом, в том числе малоиспользуемых и неоправданно забытых лекарственных растений, средств и методов для эффективного лечения психосоматических нарушений, лежащих в основе многих заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Список литературы

1. *Абрамова Г.С., Юдчиц Ю.А.* Психология в медицине. Учеб. пособие. – М.: ЛПА «Кафедра – М», 1998. – 272с.
2. *Березанцев А.Ю.* Психосоматические и соматоформные расстройства (аналитический обзор, часть I) // Российский психиатрический журнал. – 2001. – № 3. – С. 61 – 69.
3. *Брызгунов И.П.* Между здоровьем и болезнью. – М., 1995. – 224 с.
4. *Гаврилова Е.А.* Роль поведенческого типа А и психического стресса в развитии ишемической болезни сердца, возможности психопрофилактики и психотерапии заболевания // Кардиология. – 1999. – № 9. – С. 72 – 78.
5. *Гаммерман А.Ф., Гром И.И.* Дикорастущие лекарственные растения СССР. – М.: Медицина, 1976. – 286 с.
6. Государственная фармакопея СССР. XI издание, вып. 2 – М.: Медицина, 1989. – 398 с.
7. *Йорданов Д., Николов П., Бойчиков А.С.* Фитотерапия. – София: «Медицина и физкультура», 1972. – 346 с.
8. *Корыстов Ю.Н.* Эмоции, стресс, курение, потребление алкоголя и рак – корреляционные и причинные связи // Журнал ВНД им. Павлова, 1997. – № 4. – С. 627 – 657.
9. *Муравьёва Д.А.* Фармакогнозия. – М.: «Медицина», 1978. – 657 с.
10. *Селье Г.* Когда стресс не приносит горя. – М., 1992. – С. 104-109.
11. *Соколов С.Я., Замотаев И.П.* Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). – М.: Медицина, 1984. – 463 с.
12. *Турова А.Д., Сапожникова Э.Н.* Лекарственные растения СССР и их применение. – М.: Медицина, 1982. – 288 с.
13. *Bruneton J.* Pharmacology, phytochemistry, medicinal plants. – Paris: Lavoisier, 1995. – С. 267-270.
14. *Feytag W.E.* Bestimmung von Valerensäuren und Valer-enal neben Valepotriaten in Valeriana officinalis durch HPLC. Pharmazeutische Zeitung, 1983, Vol. 269. – P. 2869-2871.
15. *Houghton P.* Herbal products: valerian. Pharmacy journal, 1994. Vol. 253. – P. 95-96
16. *Leathwood P.D, Chauffard F.* Quantifying the effects of mild sedatives. Journal of

psychological research, 1982. Vol. 17. – P. 115.

17. *Morazzoni P., Bombardelli E.* Valeriana officinalis: traditional use and recent evaluation of activity. *Fitoterapia*, 1995. Vol. 66. – P. 99-112.

18. *Wagner H., Jurcic K.* On the spasmolytic activity of Valeriana extracts. *Planta medica*, 1997. Vol. 37. – P. 84-89.

19. *Wagner H., Jurcic K., Schaette R.* Comparative studies on the sedative action of Valeriana extracts, valepotriates and their degradation products. *Planta medica*, 1980. Vol. 37. – P. 358-362.

Статья поступила в редакцию 09.12.2014 г.

Melikov F.M. The phytotherapy of psychogenic cardiovascular diseases // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 38-43.

The article presents a data review about medicinal plants and medicinal herbal teas, used in treatment of cardiovascular diseases, caused by psychosomatic disorders. Modern information about phytochemical plant composition and medicinal effect of their substances were summarized in this research as well. There are rational courses to treat various disorders of nervous and cardiovascular systems.

Key words: *cardiovascular diseases; hypertension; psychosomatic disorders; medicinal plants; phytotherapy; biologically active substances.*

УДК 547.913:634.334: 331.103.2:599.89

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ВИРГИНСКОГО В РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ 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 Гавриловна 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 эфирного масла можжевельника виргинского в концентрациях 0,5; 1,0 и 2,0 мг/м³ на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и память человека. Во всех изученных концентрациях эфирное масло можжевельника виргинского оказало эуфорическое влияние на испытуемых, но не влияло на самооценку их работоспособности; в концентрациях 1,0 и 2,0 мг/м³ снизило ситуационную тревожность. При объективном тестировании обнаружено повышение умственной работоспособности и ухудшение краткосрочной памяти при концентрации масла 0,5 и 1,0 мг/м³ и отсутствие эффекта при концентрации 2,0 мг/м³.

Ключевые слова: *эфирное масло; можжевельник виргинский; психоэмоциональное состояние; умственная работоспособность; память.*

Введение

Эфирное масло можжевельника виргинского (ЭММВ) (*Juniperus virginiana* L.), коммерческое название – «кедровое масло», широко используется в парфюмерии, но его фармакологическое действие изучено мало. Считается, что оно оказывает общее

успокаивающее, ослабляющее напряжение и мягкое снотворное действие [2]. В составе ЭМ можжевельника виргинского доминируют α - и β -кедрен, кедрол, туйопсен.

Нами было показано, что при концентрации в атмосфере 1,0 мг/м³ куб ЭМ можжевельника виргинского оказывает влияние на умственную работоспособность человека: увеличивается скорость переработки информации, уменьшается количество ошибок как в простой, так и в сложной сенсомоторной реакции [1].

Целью настоящей работы является изучение влияния разных концентраций ЭМ можжевельника виргинского на умственную работоспособность 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 находились 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 ЭМ можжевельника виргинского в разных концентрациях.

Концентрация летучих компонентов ЭМ в атмосфере помещения составляла для первой группы – 0,5 мг/м³, для второй – 1,0 мг/м³, для третьей – 2,0 мг/м³. 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 с использованием t – критерия Стьюдента для сопряженных и независимых выборок [3].

Результаты и обсуждение

Согласно динамике показателей теста САН, ЭМ можжевельника виргинского во всех изученных концентрациях положительно влияет на психоэмоциональное состояние испытуемых (см. табл. 1).

Оценка общего состояния достоверно повышается при концентрациях ЭМ 0,5 и 1,0 мг/м³ и на уровне тенденции – при 2,0 мг/м³. Самочувствие достоверно улучшается при всех концентрациях ЭМ, настроение – при 0,5 и 2,0 мг/м³. Психологическая напряженность достоверно значимо уменьшается при всех концентрациях ЭМ.

Таблица 1

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

Показатель		До процедуры	После процедуры	P д/п<
Общее состояние	0,5 мг/м ³	133,50±6,14	149,20±4,18	0,001
	1,0 мг/м ³	140,54±5,06	151,27±4,73	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	147,47±5,79	157,23±4,03	0,0006
	1,0 мг/м ³	142,29±6,40	156,56±5,13	0,008
	2,0 мг/м ³	147,95±8,04	163,04±7,12	0,05
	контроль	146,80±6,38	150,45±6,15	0,01
Настроение	0,5 мг/м ³	150,96±5,34	157,34±3,78	0,02
	1,0 мг/м ³	147,18±4,95	151,01±5,03	>0,1
	2,0 мг/м ³	149,05±7,04	161,70±6,10	0,02
	контроль	148,40±7,14	154,95±7,55	0,01

Напряженность – расслабленность	0,5 мг/м ³	131,85±10,99	155,90±9,84	0,03
	1,0 мг/м ³	129,25±8,47	151,05±11,26	0,02
	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

ЭМ можжевельника виргинского в концентрациях 1,0 и 2,0 мг/м³ снизило ситуационную тревожность, но не повлияло на личностную тревожность (см. табл. 2).

Таблица 2

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

Показатель		До процедуры	После процедуры	P д/п<
1		2	3	4
Ситуационная тревожность, усл.ед.	0,5 мг/м ³	32,10±2,24	31,05±2,27	>0,1
	1,0 мг/м ³	33,30±1,86	29,50±1,97	0,05
	2,0 мг/м ³	34,10±2,83	29,95±1,83	0,02
	контроль	34,60±0,72	33,30±0,91	>0,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Личностная тревожность, усл.ед.	0,5 мг/м ³	34,85±1,51	34,05±1,70	>0,1
	1,0 мг/м ³	35,95±1,33	35,40±1,80	>0,1
	2,0 мг/м ³	38,95±2,42	36,80±2,56	>0,1
	контроль	34,00±0,59	31,40±1,36	>0,1

Влияние ЭМ можжевельника виргинского на самооценку работоспособности испытуемых оказалось незначительным (см. табл. 3). Отмечено только достоверное повышение внимательности при концентрации ЭМ 1,0 мг/м³.

Таблица 3

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

Показатель		До процедуры	После процедуры	P д/п<
Разбитость- работоспособность	0,5 мг/м ³	140,04±9,05	134,68±9,27	>0,1
	1,0 мг/м ³	143,06±5,51	146,84±6,33	>0,1
	2,0 мг/м ³	139,95±9,38	146,50±8,31	>0,1
	контроль	140,15±5,68	146,85±5,72	>0,1
Вялость-бодрость	0,5 мг/м ³	138,64±7,70	138,78±9,81	>0,1
	1,0 мг/м ³	144,25±9,20	157,35±8,53	>0,1
	2,0 мг/м ³	139,80±10,66	150,12± 9,49	>0,1
	контроль	142,30±7,62	149,60±7,24	>0,1
Рассеянность- внимательность	0,5 мг/м ³	143,42±6,48	139,41±9,17	>0,1
	1,0 мг/м ³	146,80±5,53	165,35±6,66	0,0007
	2,0 мг/м ³	139,11±9,92	154,29±7,32	>0,1
	контроль	139,00±4,83	143,00±6,92	>0,1

Влияние ЭМ можжевельника виргинского на сенсомоторные реакции проявляется уже в минимальной из исследованных концентраций (см. табл. 4).

В результате воздействия ЭМ в концентрации $0,5 \text{ мг/м}^3$ достоверно увеличивается время простой сенсомоторной реакции и на уровне тенденции уменьшается количество ошибок в сложной сенсомоторной реакции.

В концентрации $1,0 \text{ мг/м}^3$ ЭМ с высокой степенью достоверности уменьшает количество ошибок в простой сенсомоторной реакции.

В концентрации $2,0 \text{ мг/м}^3$ ЭМ можжевельника виргинского не вызвало достоверных изменений сенсомоторных реакций.

Таблица 4

Влияние ЭМ можжевельника виргинского в концентрациях $0,5-1,0-2,0 \text{ мг/м}^3$ на время простой (Тпр) и сложной (Тсл) сенсомоторной реакции и на количество ошибок в них (Опр и Осл, соответственно)

Показатель		До процедуры	После процедуры	Р д/п<
1	2	3	4	5
Тпр, мсек	$0,5 \text{ мг/м}^3$	$286,65 \pm 6,89$	$300,79 \pm 6,65$	0,03
	$1,0 \text{ мг/м}^3$	$279,92 \pm 7,03$	$291,28 \pm 8,13$	>0,1
	$2,0 \text{ мг/м}^3$	$287,52 \pm 9,92$	$300,01 \pm 9,60$	>0,1
	контроль	$297,28 \pm 2,89$	$296,35 \pm 5,80$	>0,1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Опр, шт/тест	$0,5 \text{ мг/м}^3$	$0,50 \pm 0,24$	$0,65 \pm 0,25$	>0,1
	$1,0 \text{ мг/м}^3$	$0,54 \pm 0,10$	$0,14 \pm 0,05$	0,0005
	$2,0 \text{ мг/м}^3$	$0,56 \pm 0,18$	$0,32 \pm 0,10$	>0,1
	контроль	$0,55 \pm 0,15$	$0,70 \pm 0,23$	>0,1
Тсл, мсек	$0,5 \text{ мг/м}^3$	$363,34 \pm 10,80$	$375,14 \pm 10,27$	>0,1
	$1,0 \text{ мг/м}^3$	$349,88 \pm 12,66$	$350,96 \pm 9,57$	>0,1
	$2,0 \text{ мг/м}^3$	$357,74 \pm 14,12$	$365,38 \pm 10,54$	>0,1
	контроль	$362,83 \pm 1,87$	$363,80 \pm 9,67$	>0,1
Осл, шт/тест	$0,5 \text{ мг/м}^3$	$0,85 \pm 0,20$	$0,45 \pm 0,18$	0,07
	$1,0 \text{ мг/м}^3$	$1,20 \pm 0,25$	$0,95 \pm 0,26$	>0,1
	$2,0 \text{ мг/м}^3$	$1,15 \pm 0,37$	$0,65 \pm 0,21$	>0,1
	контроль	$0,80 \pm 0,14$	$0,85 \pm 0,18$	>0,1

Влияние ЭМ можжевельника виргинского на объем переработанной информации и скорость переработки информации также проявляется уже в минимальной из исследованных концентраций: наблюдается тенденция к увеличению объема переработанной информации и достоверно увеличивается скорость переработки информации (см. табл. 5).

Достоверное увеличение скорости переработки информации сохраняется и при концентрации $1,0 \text{ мг/м}^3$. Но при концентрации ЭМ $2,0 \text{ мг/м}^3$ эффект исчезает.

Таблица 5

Влияние ЭМ можжевельника виргинского в концентрациях $0,5-1,0-2,0 \text{ мг/м}^3$ на общее количество переработанной информации (ОКПИ) и скорость переработки информации (СПИ) в корректурной пробе (вариант – кольца Ландольта)

Показатель		До процедуры	После процедуры	Р д/п<
ОКПИ, бит	$0,5 \text{ мг/м}^3$	$137,46 \pm 8,17$	$149,50 \pm 3,29$	0,08
	$1,0 \text{ мг/м}^3$	$143,30 \pm 4,17$	$149,15 \pm 3,06$	>0,1
	$2,0 \text{ мг/м}^3$	$142,20 \pm 2,79$	$140,40 \pm 4,53$	>0,1

	контроль	141,15±0,99	143,65±2,00	>0,1
СПИ, бит/сек	0,5 мг/м ³	1,32±0,11	1,53±0,13	0,02
	1,0 мг/м ³	1,43±0,10	1,59±0,11	0,003
	2,0 мг/м ³	1,49±0,14	1,58±0,12	>0,1
	контроль	1,50±0,05	1,49±0,07	>0,1

Влияние ЭМ можжевельника виргинского на кратковременную зрительную память также проявилось в низких концентрациях: достоверное снижение количества запомненных слов при концентрации ЭМ 0,5 мг/м³ и тенденция к снижению – при 1,0 мг/м³ (см. табл. 6).

Таблица 6

Влияние ЭМ можжевельника виргинского 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<
1		2	3	4
Кратковременная зрительная память	0,5 мг/м ³	5,65±0,26	4,55±0,27	0,004
	1,0 мг/м ³	5,95±0,34	5,35±0,23	0,08
	2,0 мг/м ³	6,60±0,28	6,55±0,39	>0,1
	контроль	5,95±0,09	5,60±0,35	>0,1

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Кратковременная слуховая память	0,5 мг/м ³	4,95±0,28	5,00±0,29	>0,1
	1,0 мг/м ³	5,25±0,42	4,75±0,29	>0,1
	2,0 мг/м ³	5,30±0,33	5,55±0,31	>0,1
	контроль	4,95±0,14	5,10±0,32	>0,1

Выводы

1. ЭМ можжевельника виргинского независимо от концентрации оказало эуфорическое влияние на испытуемых и не повлияло на самооценку работоспособности испытуемых.

2. Ситуационная тревожность снизилась при концентрациях ЭМ можжевельника виргинского 1,0 и 2,0 мг/м³ и не изменилась при самой низкой концентрации ЭМ.

3. Ускорение простой сенсомоторной реакции, уменьшение количества ошибок в простой и сложной сенсомоторных реакциях, увеличение объема и скорости переработки информации проявились при концентрациях ЭМ 0,5 и 1,0 мг/м³ и отсутствовали при концентрации 2,0 мг/м³.

4. Ухудшение краткосрочной зрительной памяти также проявилось при концентрациях ЭМ 0,5 и 1,0 мг/м³ и отсутствовало при концентрации 2,0 мг/м³.

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., Соматовская Т.А., Ярош А.М. Влияние эфирных масел лаванды узколистой и можжевельника виргинского на нервную и сердечно-сосудистую систему человека // Ароматкоррекция психофизического состояния человека: материалы III международной научно-практической конференции (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.: «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 09.12.2014 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. Essential oil of *Juniperus Virginiana* in different concentration, its effect on psychoemotional state, mental capacity and human memory // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 44-48.

The article concerns influence of *Juniperus Virginiana* essential oil on psychoemotional state, mental task and human memory depending on its content: 0,5; 1,0; 2,0 mg/m³. Essential oil of *Juniperus Virginiana* in all studied contents had an euphoric effect on people being tested, but it didn't influence on their workability self-rating; contents 1,0 и 2,0 mg/m³ decreased situational anxiety. Objective tests showed improvement of mental activity and short-term memory impairment with essential oil content of 0,5 and 1,0 mg/m³ and lack of effect with content of 2,0 mg/m³.

Key words: *essential oil; Juniperus Virginiana; psychoemotional state; mental capacity; memory.*

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

УДК 634.11:631.52

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Валерий Дмитриевич Щербатко, Нина Ивановна Шарова

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
sevastopol.filolog@mail.ru

Представлены данные 3-летнего изучения химического состава плодов 10 интродуцированных сортов яблони как перед закладкой на хранение, так и в конце хранения. Выделены сорта, сочетающие высокие показатели химического состава плодов к концу хранения с хорошей лежкоспособностью: Вайне Спур Делишес, Спилав, Саммерленд.

Ключевые слова: *яблоня; сорта; биохимические изменения; химический состав; сухие вещества; сахара; свободные кислоты; аскорбиновая кислота; катехины; антоцианы; лейкоантоцианы; флавонолы; лежкоспособность.*

Введение

Жизнедеятельность плодов в период послеуборочного созревания связана с биологическими особенностями сорта, условиями их хранения. Биохимические изменения, происходящие в плодах яблони в период хранения, определяют лежкоспособность сорта [1, 2]. Успехи длительного хранения плодов зависят от правильного выбора сорта, предназначенного для этой цели. Изучение отечественных и зарубежных сортов показывает специфичность поведения каждого сорта при хранении. Выявление биохимических особенностей различных сортов и выделение наиболее пригодных для длительного хранения будет способствовать повышению экономической эффективности садоводческой отрасли и определяет актуальность указанных исследований.

Объекты и методы исследования

Исходя из вышесказанного, нами проведено изучение изменчивости химического состава плодов 10 перспективных сортов яблони коллекции Крымской помологической станции (г. Севастополь) при хранении в холодильнике. Целью данной работы являлось выявление наиболее лежкоспособных сортов, сочетающих в себе высокие показатели химического состава плодов. Плоды хранились на полках в помещении с регулируемой температурой (холодильник). Температура воздуха при хранении составляла 2,0 – 3,0°C, относительная влажность 90-95%.

Анализ плодов проводили перед закладкой в хранилище и в конце хранения. В плодах определяли содержание сухих веществ, сахаров, свободных кислот в пересчете на яблочную кислоту, аскорбиновой кислоты, фенольных соединений (катехины, антоцианы, лейкоантоцианы, флавонолы). Определение химических веществ проводилось в лаборатории биохимии Крымской помологической станции общепринятыми методами [3], флавоноидов – по методу Л.И. Вигорова [4].

Результаты и обсуждение

Изучение содержания сухих веществ в плодах при хранении дает общее представление о направленности биохимических процессов в плодах. У изученных сортов содержание этих компонентов в плодах к концу хранения, по сравнению с данными перед закладкой на хранение, уменьшается в большинстве случаев. Только в плодах сортов Вайне Спур Делишес, Голден Делишес, Спиголд отмечено небольшое (от 0,7 до 0,9 %) увеличение сухих веществ (табл. 1). В плодах сорта Электра это увеличение значительное (3,9%). Увеличение концентрации сухих веществ при хранении в плодах этих сортов явилось результатом уменьшения количества воды в них, что связано, видимо, с анатомией строения кожицы. Наибольшим изменениям в плодах яблони подвергались сахара (табл. 1). Содержание сахаров в плодах (как общих, так и сахарозы) в среднем по всем сортам к концу хранения снижалось. Однако у сортов Электра, Спиголд, Галия Бьюти наблюдалось увеличение суммарного содержания сахаров, а у Каролы и Вайне Спур Делишес концентрация этих компонентов осталась на уровне исходных данных. Степень изменчивости у всех сортов была не одинакова. Заметны значительные изменения в содержании сахарозы и моносахаров. Так, соотношение сахарозы к моносахарам к концу хранения уменьшается в основном за счет уменьшения концентрации сахарозы и увеличения моносахаров. Степень изменения этого соотношения у сортов сильно различается. Так, в плодах сортов Голден Делишес, Саммерленд, Дукат, Вайне Спур Делишес уменьшение соотношения сахароза: моносахара к концу хранения значительное (от 0,19 до 0,5), у сортов Карола, Спиголд, Голдзон, Электра это соотношение уменьшалось в небольших пределах.

Большим изменениям в процессе хранения подвержено содержание свободных кислот. В среднем по всем сортам наблюдалась выраженная тенденция к уменьшению этих веществ к концу хранения. Только в плодах сорта Электра их содержание оставалось на уровне исходных данных. Можно предположить, что этот сорт способен храниться еще некоторое время, так как в плодах этого сорта к концу хранения содержание сухих веществ и сахаров практически осталось неизменным по сравнению с исходными данными.

Концентрация аскорбиновой кислоты только у двух сортов (Голдзон и Дукат) к концу хранения уменьшалась. В плодах большинства сортов ее содержание к концу

хранения, по сравнению с исходными данными, увеличивалось у ряда сортов (Спиголд, Спилав, Саммерленд) значительно.

Таблица 1

Изменения химического состава плодов яблоны в процессе хранения (среднее за 3 года)

Сорт	Сроки проведения анализов	Сухое вещество, %	Сахара %		Отношение сахарозы к моносахарам	Кислотность (по яблочной к-те)	Аскорбиновая кис-та, мг на 100г	Длительность лежкости дней
			сумма	в том числе: саха роза				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вайне Спур Делишес	Перед хранением,	15,3	13,2	3,0	0,29	0,35	5,2	209
	в конце хранения	16,0	13,5	1,2	0,10	0,21	7,3	
Галия Бьюти	Перед хранением,	14,5	9,6	0,7	0,08	0,41	5,3	220
	в конце хранения	13,9	11,3	2,0	0,22	0,35	6,8	
Голден Делишес	Перед хранением,	17,9	15,6	7,0	0,81	0,28	4,2	196
	в конце хранения	18,7	15,4	3,6	0,31	0,21	4,9	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Голджон	Перед хранением,	15,0	12,1	2,7	0,29	0,48	5,6	220
	в конце хранения	14,7	11,5	2,4	0,26	0,21	3,9	
Дукат	Перед хранением,	21,2	16,5	5,7	0,53	0,41	7,9	159
	в конце хранения	19,0	14,2	2,8	0,25	0,35	5,6	
Карола	Перед хранением,	18,0	12,6	3,5	0,39	0,62	5,3	158
	в конце хранения	16,4	12,7	2,3	0,22	0,41	7,3	
Саммерленд	Перед хранением,	16,3	12,0	3,8	0,46	0,55	2,3	217
	в конце хранения	13,6	10,7	0,9	0,09	0,28	7,1	
Спиголд	Перед хранением,	13,2	10,5	2,5	0,31	0,35	4,2	166
	в конце хранения	14,1	11,3	2,3	0,26	0,14	7,2	
Спилав	Перед хранением,	19,7	12,5	2,7	0,28	0,35	2,6	208
	в конце хранения	15,8	12,9	1,4	0,12	0,14	7,0	
Электра	Перед хранением,	18,0	13,7	2,4	0,21	0,35	3,8	196
	в конце хранения	21,9	14,7	1,6	0,12	0,35	4,4	

Основными полифенолами плодов яблоны являются катехины и лейкоантоцианы. По содержанию этих компонентов в плодах закладываемые на хранение сорта сильно различались (табл. 2). Так, в плодах сортов Голджон, Спиголд, Саммерленд суммарное содержание катехинов и лейкоантоцианов не превышает 126,0 мг на 100 г, в то же время у сортов Голден Делишес, Карола, Электра их накапливается свыше 200,0 мг на 100 г.

В среднем же, по всем сортам к концу хранения наблюдалось увеличение содержания в плодах фенольных соединений.

Изменения в содержании катехинов в плодах протекают у разных сортов неодинаково. В плодах 5 сортов отмечено увеличение их концентрации (Вайне Спур Делишес, Голджон, Дукат, Саммерленд, Спиголд), у других (Галия Бьюти, Голден Делишес, Спилав, Электра) – их количество к концу хранения уменьшилось, и только в плодах сорта Карола их содержание осталось на одном уровне с исходными данными.

Содержание лейкоантоцианов в плодах 5 сортов в процессе хранения уменьшилось (Карола, Электра и др.), у сортов Дукат, Саммерленд, Спиголд наблюдалось увеличение этого показателя. В плодах сортов Галия Бьюти и Голджон никаких существенных изменений к концу хранения не наблюдалось.

Отмечена тенденция к увеличению антоцианов в плодах к концу хранения у большинства сортов. Только в плодах сортов Дукат и Карола их концентрация заметно уменьшается.

Таблица 2

Изменение содержания фенольных соединений (в мг на 100 г) в плодах сортов яблони в период хранения (среднее за 3 года)

Сорт	Сроки проведения анализов	Катехины	Антоцианы	Лейкоантоцианы	Флавонолы	Сумма флавоноидов	Длительность, лежкость дней
1	2	3	4	5	6	7	8
Вайне Спур Делишес	Перед хранением,	100,1	0,57	95,1	9,8	205,6	209
	в конце хранения	105,7	0,80	92,0	18,2	216,7	
Галия Бьюти	Перед хранением,	65,8	0,22	66,8	9,8	142,6	220
	в конце хранения	49,7	0,34	66,8	11,9	128,7	
Голден Делишес	Перед хранением,	100,1	0,43	107,7	18,2	226,3	196
	в конце хранения	84,0	0,57	79,4	6,3	170,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Голджон	Перед хранением,	56,7	0,34	63,0	13,3	133,3	220
	в конце хранения	79,8	0,73	66,8	23,8	171,1	
Дукат	Перед хранением,	79,8	0,43	69,9	11,2	161,3	159
	в конце хранения	97,3	0,38	109,6	14,7	222,0	
Карола	Перед хранением,	105,7	0,38	107,7	23,8	237,6	158
	в конце хранения	105,7	0,22	69,6	15,4	190,9	
Саммерленд	Перед хранением,	51,8	0,38	73,7	19,6	145,5	217
	в конце хранения	78,4	0,70	89,5	13,3	181,9	
Спиголд	Перед хранением,	54,6	0,27	64,9	9,8	129,6	166
	в конце хранения	69,3	0,22	82,5	9,8	161,8	
Спилав	Перед хранением,	81,9	0,38	92,0	23,8	198,1	208
	в конце хранения	75,6	0,57	86,3	19,6	182,1	
Электра	Перед хранением,	158,2	0,55	139,2	11,2	309,2	196
	в конце хранения	139,3	0,84	102,1	47,6	289,8	

В содержании флавонолов в процессе хранения никаких закономерностей не отмечено.

Выводы

Таким образом, в результате проведенного изучения выделены сорта, сочетающие высокие показатели химического состава плодов к концу хранения с хорошей лежкоспособностью: Вайне Спур Делишес, Спилав, Саммерленд. По ряду основных показателей химического состава плодов эти сорта превзошли контрольный сорт Голден Делишес. Лежкоспособность их также была заметно выше.

Выделены сорта, которые уступают несколько в сроках хранения, но по большинству химических показателей значительно лучше контрольного сорта Голден Делишес – Дукат, Электра, Карола.

Список литературы

1. Вигоров Л.И. Определение полифенолов // Биологически активные вещества. – Свердловск, 1968. – Вып. 3. – С. 492-506.

2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л., 1972. – 456 с.

3. Лукьян Л.С. Сравнительная характеристика биохимических и физиологических изменений в плодах со слаборослых и сильнорослых деревьев при созревании и хранении // Хранение плодов, овощей и винограда в условиях интеграции и интенсификации сел. х.- ва МССР. – Кишинев, 1982. – С. 14-24.

4. Седова З.А. Современные способы хранения плодов и ягод (обзорная информация). – М., 1979. – 47 с.

Статья поступила в редакцию 09.02.2014 г.

Shcherbatko V.D., Sharova N.I. Variability of apple fruit chemical composition during storage// Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 49-52.

The article presents three-year investigation of 10 introduced apple sorts their chemical composition before storing and by the end of it. The following sorts were marked as varieties combined high parameters of fruit chemical composition in the end of storing and good storability: Waine Spur Delicious, Spilove, Summerland.

Key words: *apple tree; sorts; biochemical variations; chemical composition; dry substances; sugars; free acids; ascorbic acid; catechines; anthocyanins; leucoanthocyanins; flavonols; storability.*

УДК 634.86.07:632.4/.952(477.75)

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ СТОЛОВОГО СОРТА ВИНОГРАДА РАННЕГО СРОКА СОЗРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ ВИНОГРАДАРСТВА КРЫМА

**Наталья Васильевна Алейникова, Евгения Спиридоновна Галкина,
Ильхам Бурханович Мирзаев**

ГБУ РК «Национальный научно-исследовательский институт
винограда и вина «Магарач», 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова 31
plantprotection-magarach@mail.ru

Изучена эффективность стробилуринов в защите винограда от милдью. Показано, что обработка виноградных растений данными фунгицидами дает положительные результаты в защите от данной болезни и позволяет получать прибавку урожая столового сорта винограда и улучшение его качества.

Ключевые слова: *виноград; милдью; рострегулирующие свойства; стробилурины; механический состав грозди; биологическая эффективность.*

Введение

Виноградарство как отрасль растениеводства имеет большое народнохозяйственное значение, органически связана с первичной переработкой винограда, который является одним из ценнейших диетических и пищевых продуктов питания. Исторически сложилось, что виноградарство, занимая незначительный удельный вес в площади сельскохозяйственных угодий (до 4,4% в Крыму), существенно влияет на уровень социально-экономического развития региона, наполнения государственного и местных бюджетов. Одной из основных задач данной отрасли является расширение производства столового винограда с целью сохранения объема его потребления на уровне не ниже 5,2 кг в год на одного человека в Крыму и значительного увеличения потребления в других регионах [1, 6]. В связи с этим исследования, направленные на решение данного вопроса являются актуальными и своевременными.

Получение высоких и устойчивых урожаев винограда возможно в случае проведения комплекса агротехнических мероприятий, обеспечивающих нормальный рост и развитие кустов винограда, а также сохранение его урожая от вредителей и болезней [1, 2].

В настоящее время основным методом защиты виноградного растения от болезней является химический, в рамках которого применяются фунгициды разного способа действия – контактные и системные. Среди современных препаратов, разрешенных для применения на винограде, выделяются стробилурины, которые, наряду с фунгицидным действием, обладают важными физиологическими свойствами, включая фитогормональное влияние на рост растений, которое проявляется в повышении интенсивности фотосинтеза и его продуктивности, снижении интенсивности дыхания, сокращении испарения воды листьями. Проведенные исследования на однолетних культурах выявили также антиоксидантную активность стробилуринов, которые способствовали повышению толерантности растений к засухе, температурным колебаниям, избыточному освещению, и др. [11, 7, 8, 10].

Целью исследований являлось изучение комбинированного фунгицидного и рострегулирующего действия препаратов из класса стробилурины для разработки оптимальной системы их применения, направленной на эффективную защиту от болезней и повышение урожайности столовых сортов винограда раннего срока созревания в условиях юго-западной зоны виноградарства Крыма (ООО «Дом Захарьиных», Бахчисарайский район).

Объекты и методы исследований

Полевые исследования проводились на виноградниках столового сорта сверхраннего срока созревания – Элегант сверхранний в 2013 – 2014 гг. согласно методикам, используемым в практике виноградарства и защиты растений [3, 4, 5].

Изучение фунгицидной активности препаратов проводились в полевых условиях, на 30 учётных кустах в трёх повторностях (по 10 растений в каждой повторности). Учёты поражения листьев проводились после обнаружения болезни, последующие учёты – в зависимости от интенсивности ее развития (не менее трех раз за вегетацию). Наблюдения по диагностированию визуальных признаков развития болезни проводились в сроки, приуроченные к фенологическим фазам развития виноградного растения, согласно шкале ВВСН: «конец цветения», «ягоды размером горошины», «рост ягод», «начало созревания», «полное созревание ягод» [9]. Учёты по определению увологических характеристик, количества и качества урожая проводили в первой декаде августа в период основного сбора урожая.

Результаты и обсуждение

Схема опыта включала следующие варианты: контроль (без защиты от милдью); эталон; опытный вариант (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Вариант	Объекты	Используемые фунгициды	Норма расхода (г, кг, л/га)
Контроль	без обработок		
Эталон	оидиум	Топаз, к.э.	0,2
	милдью	Антракол, с.п.	1,5
	оидиум	Топаз, к.э.	0,2
	милдью	Танос, в.г.	0,4
	оидиум	Фалькон, к.е.	0,3

	милдью оидиум	Косайд 2000, в.г. Кумулос, в.г.	2,5 5,0
Опыт	милдью, оидиум	Кабрио Топ в.г.	2,0
	милдью, оидиум, серая гниль, черная пятнистость	Квадрис, к.с.	0,8
	оидиум, милдью	Коллис, к.с.	0,4
	серая гниль	Свитч, в.г.	1,0

Обработки фунгицидами проводили в следующие фазы развития виноградного растения: «побеги 15 – 20 см», «до и после цветения», «ягоды размером горошины».

Погодные условия 2013 – 2014 гг. в первой половине вегетации виноградного растения сложились благоприятно для первичного заражения милдью. Первое визуальное проявление болезни на листьях в виде «маслянистых» пятен наблюдали в первой декаде июня. Отсутствие осадков во второй декаде июля сдержало развитие патогена, а незначительные осадки в конце июля, при перепадах дневных и ночных температур положительно сказались на развитии милдью (табл. 2).

В целом, на контрольном варианте (без обработок) милдью на сорте Элегант сверхранний развивалось в слабой степени и не превышало 1,2 – 1,4 % по листьям и 1,1 – 1,5 % по гроздям (табл. 2).

На опытном и эталонном вариантах снижение развития милдью по сравнению с контролем было статистически достоверным, все отклонения – в пределах ошибки опыта. Применение фунгицидов Кабрио Топ, в.г., Квадрис, к.с. и Коллис, к.с. (опыт) контролировало развитие болезни (0,3 – 0,6 % по листьям и 0,1 – 0,8 % по гроздям) также эффективно, как и использование фунгицидов Антракол, с.п., Танос, в.г. и Косайд 2000, в.г. (0,4 – 0,7 % по листьям, 0,2 – 0,9 % по гроздям, табл. 2).

Таблица 2

**Динамика распространения и развития милдью при использовании стробилуринов
(ООО «Дом Захарьных», Элегант сверхранний, 2013 – 2014 гг.)**

Вариант	Распространение (P), %				Развитие болезни (R), %			
	«рост ягод»		«начало созревание ягод»		«рост ягод»		«начало созревание ягод»	
	листья	грозди	листья	грозди	листья	грозди	листья	грозди
Контроль	4,6	3,5	7,5	3,7	1,2	1,1	1,4	1,5
Эталон	1,5	1,9	1,7	2,1	0,4	0,2	0,7	0,9
Опыт	0,7	1,3	1	1,9	0,3	0,1	0,6	0,8
НСР ₀₅ (2013 г.)	1,2	0,7	1,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6
НСР ₀₅ (2014 г.)	0,2	0,2	0,7	0,4	0,1	0,1	0,4	0,5

Биологическая эффективность стробилуринов в защите винограда от милдью на фоне его низкого развития, в среднем за два года исследований была высокой на протяжении всего периода вегетации – 95 – 97,4 % и 90 – 96,6 % по листьям и гроздям. На эталоне данный показатель составлял 86,6 – 90 % по листьям и 80 – 90 % – гроздям (табл. 3).

Таблица 3

**Биологическая эффективность защиты от милдью при использовании стробилуринов
(ООО «Дом Захарьных», 2013 – 2014 гг.)**

Вариант	Биологическая эффективность, %			
	«конец формирования грозди»		«полное созревание ягод»	
	листья	грозди	листья	грозди
Эталон	86,6	80,0	90,0	90,0
Опыт	95,0	90	97,4	96,6

Для исследования рострегулирующих свойств стробилуринов были изучены увологические характеристики, количественные и качественные показатели урожая столового сорта винограда Элегант сверхранний (табл. 4, 5).

Таблица 4

Влияние стробилуринов на увологические характеристики столового сорта винограда (ООО «Дом Захарьиных», Элегант сверхранний 2013 – 2014 гг.)

Вариант	Механический состав грозди							
	масса грозди, г	число ягод, шт	масса ягоды, г	масса гребня, г	масса 100 ягод, г	% ягод	% гребня	показатель строения, %
Контроль	437,6	149,7	420,9	9,5	271,8	96,7	3,3	36,2
Эталон	443,1	166,4	438,5	9,4	283,5	96,4	3,6	46,2
Опыт	470,4	163,1	481,4	9	295,1	97	3	51,4
НСР ₀₅ (2013 г.)	3,5	3,3	3,3	1,3	3,1	0,5	0,5	0,9
НСР ₀₅ (2014 г.)	3,3	2,6	2,7	1,1	3,3	0,5	0,5	1,5

Из таблицы 4 видно, что на опытном варианте (применение стробилуринов) в среднем за два года масса 100 ягод составляла 295,1 г, что превышало эталон на 11,6 г и контроль – на 23,3 г. Показатель строения гроздей опытного варианта был на уровне 51,4 %, эталона – 46,2 %, контроля – 36,2 %. Известно, что, чем больше показатель строения (отношение веса ягод к весу гребней в грозди), тем выгоднее, с точки зрения использования винограда, построена гроздь. Сорта винограда, у которых этот показатель особенно высок, пригодны в первую очередь для использования в свежем виде.

Таким образом, по результатам исследований установлено, что стробилурины положительно повлияли на механический состав грозди, массу ягод и показатель строения винограда сорта Элегант сверхранний.

Двухлетнее изучение количественных и качественных показателей урожая на вариантах опыта показало, что при использовании фунгицидов из групп стробилуринов на сорте Элегант сверхранний урожай составил 7,3 кг с куста, что превысило эталонный вариант на 1,1 кг, а контроль на 2 кг (табл. 5). Следовательно, прибавка урожая составила 16 и 34 % соответственно. Как видно из данных, представленных в таблице 5, такое увеличение урожая обусловлено существенно большей средней массой грозди на опытном варианте.

Таблица 5

Влияние стробилуринов на количественные и качественные показатели урожая столового сорта винограда (ООО «Дом Захарьиных», Элегант сверхранний 2013 – 2014 гг.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация	
				сахаров, г/100 см ³	титруемых кислот г/дм ³
Контроль	418,5	13,8	5,9	17,3	5,5
Эталон	432,5	14,6	6,8	17,6	5,2
Элегант	460,3	15,7	7,9	17,8	5
НСР ₀₅ (2013 г.)	1,8	0,8	0,9	0,5	0,3
НСР ₀₅ (2014 г.)	2,1	2,1	1,0	0,7	0,7

Полученные результаты также свидетельствуют о положительном влиянии стробилуринов на качественные показатели урожая столового сорта винограда: в соке

ягод винограда опытного варианта по сравнению с эталоном и контролем массовая концентрация сахаров (17,8 г/100 см³) была максимальной, а титруемых кислот (5 г/дм³) – минимальной (табл. 5).

Выводы

Таким образом, в результате изучения комбинированного фунгицидного и рострегулирующего действия препаратов из класса стробилурины установлено, что их можно использовать как для эффективной защиты столового сорта Элегант сверхранний от милдью, так и для повышения его урожайности и улучшения качественных и увологических характеристик в условиях юго-западной зоны виноградарства Крыма.

Список литературы

1. Алейникова Н.А. Основные болезни винограда в условиях Крыма, прогноз их развития и система защиты: дис. док. с.-х. наук: 06.01.11 / НААН Украины НИВиВ «Магарач» – Ялта 2010. – 303 с.
2. Волкова А.А. Фунгициды на виноградниках Тамани и степень их эколого-токсикологического риска // Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 5. – С. 40-42.
3. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. – М.: Колос, 1979. – 206 с.
4. Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений Юга Украины от вредителей и болезней. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. – 24 с.
5. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / Под. ред. Новожилова К.В. – М.: Колос, 1985. – 89 с.
6. Программа развития виноградарства и виноделия Республики Крым до 2020 года (проект). – Симферополь, 2014. – 22 с.
7. Brendler Fritz Strobilurine – Praxiserfahrungen aus dem Westen // Getreide Mag. – 1997. – 3, № 1. – P. 36-37.
8. Gerhard Michael, Habermeyer Johann Der Greening-Effekt // Getreide Mag. – 1998. – 4, № 2. – P. 86-88, 90.
9. Grossmann Klaus, Retzlaff Günter Bioregulatory effects of the fungicidal strobilurin kresoxim- methyl in wheat (*Triticum aestivum*) // Pestik. Sci. – 1997. – 50, № 1. – P. 11-20.
10. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants / BBCH Monograph [2 edition]. – Edited by Uwe Meier / Federal Biological Research Centr for Agriculture and Forestry. – 2001. – 158 p. – P. 91-93.
11. Tiedemann Andreas V., Wu. Yuexyan Physiologische Effekte von Azolen und Strobilurinen bei Weizen und Gerste // Getreide Mag. – 2001. – 7, № 2. – P. 78-82.

Статья поступила в редакцию 31.03.2015 г.

Aleinikova N.V., Galkina Ye.S., Mirzayev I.B. Possibility to increase harvest of early table grape cultivar under conditions of Southwest zone of the Crimean viticulture // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 53-57.

The article covers efficiency level of strobilurines in control of mildew on grapes. It was demonstrated that treatment of grape plants by these fungicides favors high protection from that disease, permits to increase table grape crop and improve quality of its fruits.

Key words: grapes; mildew; growth-regulating properties; strobilurines; texture of grapes bunch; biological efficiency.

УДК 634.75:631.527.5

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Арифова Зера Ильмиевна, Горб Надежда Никоноровна

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,
отделение «Крымская опытная станция садоводства»
297517, Республика Крым, Симферопольский район, с. Маленькое
sadovodstvo@ukr.net

Приведены результаты оценки перспективных гибридов земляники садовой, полученных путем межсортовых скрещиваний с участием сортов отечественной и зарубежной селекции: Крымчанка, Ароза, Белруби, Надежда, Ред Гонтлет, Санрайз, по комплексу хозяйственно ценных признаков (урожайность, средняя масса, биохимический состав ягоды, зимостойкость и устойчивость к грибным болезням).

Выделены наиболее перспективные гибриды № 20-9, 4-10, 6-10, отличающиеся высокой урожайностью, крупноплодностью, высокими вкусовыми качествами ягод.

Ключевые слова: земляника; сорт; цветение; масса ягоды; урожайность; крупноплодность; биохимический состав; Крым.

Введение

Среди потребителей плодово-ягодной продукции земляника занимает одно из ведущих мест. Ягоды земляники ценят как пищевой, диетический и лечебный продукт. Они содержат сахара, органические кислоты, микроэлементы и витамины, так необходимые организму в весенний период [3]. Однако существующий сортимент земляники не в достаточной мере удовлетворяет потребность населения в ягодах и имеет существенные недостатки: в нем мало высокоурожайных, высококачественных, зимостойких сортов универсального назначения, низкая адаптационная способность к сложным почвенно-климатическим условиям Крыма (возвратные заморозки, сухой и жаркий климат).

Существенным методом улучшения имеющегося сортимента земляники является выведение местных сортов, приспособленных к конкретным климатическим условиям [4]. Наиболее перспективны сорта с суммой наивысших биологических и хозяйственных качеств и широким ареалом распространения [1]. В связи с этим задачей настоящих исследований является оценка перспективных гибридов земляники садовой по хозяйственно ценным признакам.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на опытном участке отделения «Крымская опытная станция садоводства», 2012-2014 гг. Участок находится на границе двух климатических районов: Нижнего предгорного и Центрального степного. Климат в зоне проведения опытов с неустойчивой зимой, со значительными колебаниями снежного покрова, с частыми оттепелями и осадками в виде дождя, полужасушливый, теплый. Средний годовой минимум температуры равен -20°C , абсолютный минимум – -31°C . Весенние заморозки заканчиваются позднее, а осенние начинаются раньше перехода температуры через 10°C . Почва на участке сортоиспытания луговая аллювиальная карбонатная среднесуглинистая на речных суглинках.

Объектами исследования были перспективные гибридные формы № 20-9, 4-10, 5-10, 6-10, 7-10, полученные от скрещиваний сортов земляники садовой отечественной и зарубежной селекции. В качестве контроля взят районированный сорт – Ред Гонтлет.

Оценку изучаемых сортов и гибридов проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7, 8]. Оценка биохимического состава ягод выполнена согласно методик оценки качества плодово-ягодной продукции [5]. Статистическую обработку результатов исследований проводили по методике полевого опыта [2].

Результаты и обсуждение

Исходя из требований к сорту со стороны производства и конкретных климатических и почвенных условий возделывания, основное внимание уделялось комплексу признаков и свойств (сила роста, сроки созревания, ежегодная стабильная урожайность, величина, вкусовые и товарные качества и биохимический состав ягод).

Одним из ограничивающих факторов выращивания земляники садовой является низкая зимостойкость растений. Оценка гибридных сеянцев показала высокую степень их устойчивости к зимним условиям. Несмотря на то, что погодные условия зимы 2012-2014 гг. характеризовались резкими перепадами температур (от -16 до -24°C), у изучаемых гибридов не отмечено признаков подмерзания.

Сроки вегетации земляники, наряду с сортовыми особенностями, в значительной степени определяются метеорологическими условиями года выращивания (температура и влажность воздуха, условия перезимовки). По результатам наблюдений было установлено, что вегетация культуры в исследуемые годы начиналась, в среднем, во второй декаде марта; начало цветения – во второй декаде апреля – первой декаде мая; начало созревания ягод – вторая – третья декада мая.

По мнению исследователей, признаки, обуславливающие урожайность и крупноплодность гибридных сеянцев земляники, являются решающими при определении их перспективности [6]. Комплексное изучение хозяйственно-ценных показателей земляники позволило установить, что биологическая и фактическая урожайность определяется сочетанием компонентов продуктивности. Следовательно, большое число ягод на кусте предпочтительнее при увеличении количества цветоносов, нежели количества ягод на один цветонос. Однако по количеству цветоносов на куст между гибридами и контролем существенной разницы не выявлено. Наибольшее количество ягод на один цветонос (7,0) было у гибрида 6-10, наибольшее количество цветоносов (3,8) – у гибрида 20-9 (у контроля эти показатели составили 6,2 и 3,1 шт.).

Различия урожайности были обусловлены величиной средней массы ягоды. Самыми крупными ягодами (12,8-13,0 г) отличались гибриды: № 6-10, 20-9, 5-10, которые превзошли контроль на 18-20%. Урожайность изучаемых гибридов находилась в пределах от 0,196 до 0,298 кг/куст. Максимальные значения показателя отмечены у гибридов: ГФ № 4-10, 6-10, 20-9, они превысили контроль в 1,2 – 1,5 раза (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная хозяйственно-биологическая характеристика сортов и гибридов земляники садовой (2012-2014 гг.)

Сортоформа	Количество цветоносов на 1 куст, шт.	Количество ягод на 1 цветонос, шт.	Урожайность, кг/куст	Оценка ягоды	
				средняя масса, г	вкус, балл
Ред Гонтлет (контроль)	3,1	6,2	0,207	10,8	4,4
ГФ № 20-9	3,8	6,4	0,298	12,9	4,8
ГФ № 4-10	3,5	6,6	0,277	12,0	4,5

ГФ № 5-10	3,0	6,0	0,234	13,0	4,5
ГФ № 6-10	3,5	7,0	0,278	12,8	4,8
ГФ № 7-10	3,0	5,5	0,196	12,0	4,6
НСР ₀₅	0,2	0,4	0,03	1,1	

Оценка биохимического состава ягод у изучаемых гибридов позволила установить, что по содержанию аскорбиновой кислоты лидирующее место занимает гибрид № 20-9 (85,4 мг%), за ним следуют гибриды № 5-10 (65,0), 6-10 (63,4). Существенно ниже содержание витамина «С» у гибрида № 7-10 (50,2) и 4-10 (48,4 мг%).

Ценность сорта в значительной степени определяется вкусовыми качествами ягод. Высокие показатели вкуса (4,8 балла) имели гибриды № 20-9 и 6-10. Важными компонентами, обуславливающими вкусовые качества ягод земляники, являются сахара, органические кислоты и особенно их соотношение. Сахарокислотный индекс, отражающий благоприятное сочетание сахара и кислоты, отмечен у гибридов № 20-9 (на уровне 7,99), 6-10 (7,19), что позволяет отнести их ягоды к десертным (табл. 2).

Таблица 2

Биохимический состав ягод земляники, (средние за 2012-2014 гг.)

Сортоформа	Аскорбиновая кислота, мг %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %			Абсолютно сухие вещества, %	СКИ
			глюкоза	сахароза	общий сахар		
Ред Гонтлет (контроль)	33,7	1,17	5,51	-	5,51	8,30	4,70
ГФ № 20-9	85,4	0,80	5,34	1,05	6,39	9,00	7,99
ГФ № 4-10	48,4	1,14	4,28	-	4,28	7,33	3,75
ГФ № 5-10	65,0	0,98	4,43	-	4,43	7,96	4,52
ГФ № 6-10	63,4	0,80	5,14	0,61	5,75	8,33	7,19
ГФ № 7-10	50,2	1,08	4,43	-	4,43	8,30	4,10

Выводы

Все изучаемые гибриды имеют крупные ягоды привлекательного внешнего вида (12,0-13,0 г). Максимальной урожайностью (17,3-18,6 т/га) отличились гибриды ГФ № 20-9, 4-10, 6-10. Высокие вкусовые качества (4,8 балла) и сахарокислотный индекс (7,19-7,99) отмечены у гибридов ГФ № 20-9, 6-10, что позволяет отнести их к ягодам десертного потребления. У всех исследуемых гибридных растений повреждений основными болезнями земляники не зафиксировано.

Список литературы

1. Бурмистров А.Д. Ягодные культуры. – Л.: Колос, 1972. – С. 49-137.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 208 с.
3. Копылов В.И. Земляника. – Симферополь: Поли ПРЕСС, 2007. – 368 с.
4. Катинская Ю.К. Земляника. – Л.: Сельхозиздат, 1961. – 168 с.
5. Кондратенко П.В., Шевчук Л.М., Левчук Л.М. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції». – К.: СПД «Жителів С.І.», 2008. – 79 с.

6. Копань В.П., Копань К.М., Ярещенко О.М., Ходаківська Ю.Б. / Методи, результати і перспективи селекції плодкових та ягідних культур в Інституті садівництва УААН / В.П. Копань, К.М. Копань, О.М. Ярещенко, Ю.Б. Ходаківська // Садівництво. – 2005. – Вип. 57. – С. 47-65.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // ВНИИСПК; [под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой]. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // ВНИИСПК; [под ред. Г.А. Лобанова]. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 492 с.

Статья поступила в редакцию 29.06.2015 г.

Aryfova Z.I., Gorb N.N. Garden strawberry: assessment of prospective hybrids based on economically valuable characteristics under conditions of the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 57-60.

The article presents assessment results of prospective garden strawberry hybrids (Krymchanka, Aroza, Belrubi, Red Gontlet, Sunrise) based on the complex of economically valuable properties: crop capacity, average mass, biochemical composition of a berry, frost- and fungous diseases-resistance. These hybrids were bred by crossing of cultivars from national and foreign selections.

The most promising hybrids for high crop capacity, large fruitedness and high tastes were marked out in terms of the research: № 20-9, 4-10, 6-10.

Key words: strawberry; cultivar; blooming; mass of a berry; crop capacity; large fruitedness; biochemical composition; the Crimea.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 634.85.07:632.753.1(477.75)

ОЦЕНКА ВРЕДНОСТИ НОВОГО ФИТОФАГА – ЦИКАДКИ ЯПОНСКОЙ ВИНОГРАДНОЙ *ARBORIDIA KAKOGAWANA* MATS. – НА ВИНОГРАДНИКАХ КРЫМА

Яна Эдуардовна Радионовская, Лиана Владимировна Диденко

ГБУ РК «Национальный научно-исследовательский институт
винограда и вина «Магарач», 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова 31
plantprotection-magarach@mail.ru

Впервые в Крыму на протяжении 2012 – 2014 гг. изучено негативное влияние цикадки японской виноградной на рост и развитие виноградных растений технических сортов винограда: Каберне-Совиньон, Алиготе, Мускат белый. Интенсивность повреждения листьев фитофагом достигает 51 – 61%; в листьях винограда, обесцвеченных в результате питания цикадкой, содержание хлорофиллов *a+b* уменьшается на 40 – 51%; происходит снижение значений коэффициентов плодоношения и плодородности, а также количественных и качественных показателей урожая.

Ключевые слова: цикадка японская виноградная; сорта винограда; вредность; интенсивность повреждения, хлорофилл; биологическая продуктивность.

Введение

Цикадка японская (дальневосточная) виноградная *Arboridia kakogawana* Mats. (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Typholocybinae) является инвазионным (чужеродным) видом для Крымского полуострова. Первичный ареал данного вида – Японские острова (Matsumura, 1932), Корейский полуостров (Dworakowska, 1970) и юг Дальнего Востока России (Ануфриев и Емельянов, 1988), где она была отмечена на диких видах винограда в смешанных и широколиственных лесах [2, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15].

В последние десятилетия в результате активной хозяйственной деятельности человека наблюдается значительное расширение ареала цикадки японской виноградной и проявление её вредоносности на насаждениях культурных сортов винограда. Так, в 2005 году цикадка *A. kakogawana* приобрела статус вредителя виноградной лозы в Республике Корея [8, 10]. В европейской части России вредитель впервые был обнаружен в 1999 году на приусадебных виноградниках Краснодарского края, а с 2004 года цикадка японская виноградная стала основным вредящим видом цикадокомплекса промышленных виноградных насаждений Западного Предкавказья [3, 9, 10, 12]. На территории Крымского полуострова первый очаг развития данного инвайдера был выявлен в 2008 году на промышленных насаждениях Южнобережного берега, а с 2012 года установлено расселение цикадки японской виноградной на виноградники Предгорного и Степного Крыма [2, 8].

A. kakogawana относится к подотряду шеехоботных сосущих насекомых (Auchenorrhyncha), которые обладают большим биотическим потенциалом: развиваются в нескольких генерациях за сезон, характеризуются большой плодовитостью, имеют крылатые формы в своем развитии, им свойственна также высокая экологическая пластичность, которая способствует их массовому размножению [13].

Ротовой аппарат цикадки японской виноградной – колюще-сосущий. Личинки всех возрастов и взрослые насекомые питаются, прокалывая эпидермис на нижней стороне виноградного листа. В процессе питания под действием ферментов слюны цикадки идет разрушение хлорофилла в листьях и куст приобретает хлоротичный вид. По данным научной литературы и собственных исследований известно, что максимальная плотность популяции цикадки *A. kakogawana* на винограде наблюдается во второй половине вегетации. Доля поврежденных (обесцвеченных) листьев в этот период в отдельных очагах может достигать 80 – 100%, часть из которых засыхает и опадает [2, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15]. Естественно, что такая ситуация вызывает беспокойство у производителей винограда и ставит вопрос о необходимости проведения защитных мероприятий на виноградниках от данного вида цикадки.

Согласно Танскому В.И. (1975), исходной предпосылкой для определения экономической целесообразности использования средств защиты растений является показатель вредоносности фитофага [11]. Современная защита виноградников направлена не на уничтожение отдельных вредных видов, а на общую оптимизацию фитосанитарного состояния насаждений, что также требует получения объективной информации о состоянии виноградной лозы и степени вредоносности фитофага [12, 13]. Информации о вредоносности на виноградниках цикадки *A. kakogawana* в научной литературе недостаточно [10, 13], а изучение этого аспекта развития вида в условиях Крыма ранее не проводилось и на сегодняшний день является актуальным.

Целью наших исследований являлась оценка влияния развития нового инвазионного вида цикадки на агробиологические показатели и показатели биологической продуктивности виноградных растений на Крымском полуострове.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в 2012 – 2014 гг. на промышленном винограднике ГП «Ливадия» ГК НΠΑО «Массандра», г. Ялта, Южный берег Крыма (ЮБК), в многолетнем очаге развития цикадки японской виноградной на технических сортах винограда – Каберне-Совиньон, Алиготе и Мускат белый. В ходе исследований были использованы общепринятые в защите растений и виноградарстве методы.

Энтомологические методы – для оценки степени повреждения листьев винограда новым для Крыма вредителем – цикадкой японской виноградной – в

стационарном опыте была успешно апробирована усовершенствованная для данного вредителя 9-балльная шкала, за основу которой приняли шкалу, общепринятую в практике защиты растений [14]:

- 0 баллов – признаки повреждения цикадкой отсутствуют;
- 1 балл – до 2,5% обесцвеченной площади листа;
- 2 балла – от 2,6 до 5% обесцвеченной площади листа;
- 3 балла – от 6 до 10% обесцвеченной площади;
- 4 балла – от 11 до 15% обесцвеченной площади листа;
- 5 баллов – от 16 до 25% обесцвеченной площади листа;
- 6 баллов – от 26 до 50% обесцвеченной площади листа;
- 7 баллов – от 51 до 75% обесцвеченной площади листа;
- 8 баллов – свыше 75% обесцвеченной площади листа.

Используя полученные данные о количестве повреждённых листьев (P , %) и степени их повреждения вредителем (балл) был проведен расчёт показателей интенсивности повреждения (R , %) листового аппарата модельных кустов трёх сортов винограда.

Агротехнические методы были применены при изучении вредоносности цикадки японской виноградной по показателям потенциальной продуктивности виноградных растений, в том числе коэффициента плодоношения (K_1) и плодоносности (K_2), содержания основных пигментов (хлорофилла a и b), количества и качества урожая, а также вызревания лозы [5, 7].

Расчетно-статистические методы использовали при расчетах полученных результатов и наименьшей существенной разницы между вариантами опытов для определения достоверности полученных данных [4].

Метеорологические условия ЮБК в годы наблюдений отличались от среднееголетних данных повышенными температурами воздуха и неравномерным распределением осадков в период вегетации винограда. В целом, по показателям влаго- и теплообеспеченности, в южнобережной зоне виноградарства наиболее благоприятными для развития виноградных растений были 2013 и 2014 годы исследований.

Результаты и обсуждение

В многолетнем очаге цикадки японской виноградной на опытном участке установлено развитие не менее 3 генераций вредителя с высокой интенсивностью лёта имаго и заселенностью листьев личинками во второй половине вегетации винограда. За три года исследований минимальная плотность популяции вредителя отмечена в 2012 году, максимальная – в 2013 году, численность популяции в 2014 году занимает промежуточное положение.

За три года исследований были получены данные об интенсивности повреждения цикадкой японской виноградной листового аппарата различных сортов винограда в условиях Южного берега Крыма (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность повреждения цикадкой *A. kakogawana* листьев винограда трёх сортов
(ГП «Ливадия», опытный участок, среднее за 2012 – 2014 гг.)

Сорт	Поврежденных листьев, P , %			Интенсивность повреждения, R , %		
	июнь	июль	август	июнь	июль	август
Каберне-Совиньон	55,3	88,3	99,3	25,0	41,8	60,9
Алиготе	48,8	82,2	96,9	20,8	37,9	54,5
Мускат белый	46,9	79,8	96,4	19,7	35,2	51,0

Согласно представленной информации, наибольший процент поврежденных листьев (P) наблюдали на сорте Каберне-Совиньон: от 55% в июне до 99% в августе. На кустах сорта Алиготе поврежденных листьев в июне было 49%, в августе – 97%; на кустах сорта Мускат белый – от 47% до 96% листьев, соответственно в июне и в августе.

Установлено быстрое нарастание интенсивности повреждения (R) листового аппарата модельных кустов винограда в летние месяцы: на сорте Каберне-Совиньон – с 25% до 61%; на сорте Алиготе – с 21% до 55%; на сорте Мускат белый – с 20% до 51%, соответственно с июня по август.

Таким образом, из трех изучаемых сортов наиболее повреждаемым цикадкой японской виноградной был сорт Каберне-Совиньон. Данный сорт характеризуется самым интенсивным среди рассматриваемых сортов опущением листьев [1], что возможно является одним из факторов, прямо влияющих на уровень повреждения данным фитофагом.

В целом, полученные значения интенсивности повреждения (обесцвечивания) листьев цикадкой японской виноградной свидетельствуют о значительном – до 20 – 25% в июне, 35 – 42% в июле и 51 – 61% в августе – снижении фотосинтезирующей листовой поверхности виноградных растений в особо важные фазы своего развития: рост и созревание ягод. Известно, что в фазу созревания ягод образование органических веществ в виноградном растении за счёт фотосинтеза достигает максимума, следовательно, можно предполагать, что установленная существенная потеря фотосинтезирующей поверхности листьев в июле – августе негативно влияет на качество урожая.

Для определения количественных значений содержания зелёных пигментов (хлорофилла *a* и *b*), обеспечивающих фотосинтез в растениях, были выполнены лабораторные исследования. Определение проводили в листьях винограда сорта Каберне-Совиньон, в разной степени повреждённых цикадкой японской виноградной. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Содержание пигментов в листьях винограда,
в разной степени поврежденных цикадкой *A. kakogawana*
(ГП «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, 21.08.2014 г.)**

Балл повреждения листа (% повреждённой поверхности листа)	Хлорофилл <i>a</i>		% сниже ния	Хлорофилл <i>b</i>		% сниже ния	Хлорофилл <i>a+b</i>		% сниже ния
	мг/г	%		мг/г	%		мг/г	%	
0 (0%)	1,19	100	-	2,36	100	-	3,55	100	-
1 (до 2,5%)	0,90	75,6	24,4	1,78	75,4	24,6	2,68	75,5	24,5
2 (до 5%)	0,81	68,1	31,9	1,61	68,0	32,0	2,41	68,0	32,0
3 (до 10%)	0,71	59,7	40,3	1,43	60,1	39,9	2,14	60,3	39,7
4 (до 15%)	0,71	59,7	40,3	1,41	59,7	40,3	2,13	60,0	40,0
5 (до 25%)	0,69	58,0	42,0	1,37	58,0	42,0	2,07	58,3	41,7
6 (до 50%)	0,68	57,0	43,0	1,35	57,0	43,0	2,03	57,2	42,8
7 (до 75%)	0,59	49,6	50,4	1,17	49,6	50,4	1,76	49,6	50,4
8 (свыше 75%)	0,58	48,7	51,3	1,16	49,1	50,9	1,74	49,0	51,0
НСР ₀₅	0,40	-	-	0,80	-	-	1,20	-	-

Полученные результаты достоверно показывают, что в листьях винограда, у которых в результате питания цикадкой обесцвечено 10 и более процентов поверхности, содержание хлорофилла *a* и *b* существенно меньше, чем у неповрежденных листьев. Так, при содержании хлорофилла *a* в здоровых листьях 1,19

мг/г, количество данного пигмента в повреждённых на 3 – 8 баллов листьях было на 40,3 – 51,3% ниже и составляло 0,71 – 0,58 мг/г. При содержании хлорофилла *b* в неповреждённых листьях 2,36 мг/г, снижение этого показателя в обесцвеченных на 3 и более баллов листьях было аналогичным – на 39,9 – 50,9%, а его количество варьировало в пределах 1,43 – 1,16 мг/г.

Таким образом, значительное, от 40 до 51%, снижение суммарного содержания указанных пигментов в листьях винограда свидетельствует о значительном ослаблении фотосинтетической деятельности листового аппарата растений в результате питания на них личинок и взрослых особей изучаемой цикадки.

Ежегодно на фоне естественного развития цикадки (контрольный вариант) и на фоне изучения биологической эффективности современных инсектицидов в защите от *A. kakogawana* (опытные варианты) в конце мая проводили оценку показателей потенциальной продуктивности виноградных растений, а в сентябре – октябре – количественных и качественных показателей урожая трёх изучаемых сортов.

За весь период наблюдений существенных различий между агробиологическими показателями потенциальной продуктивности контрольных и опытных кустов трех сортов винограда (при 95% уровне вероятности) установлено не было. На наш взгляд, это отчасти связано с не всегда достаточным уровнем защиты виноградных кустов на опытных вариантах от нового вида цикадки: биологическая эффективность изучаемых современных инсектицидов и биопрепаратов в июне – июле варьировала от 42 до 100%; а также с особенностями самого вредителя, характеризующегося высокой лётной активностью и пиком численности в июле – сентябре.

Тем не менее, при анализе многолетних данных о потенциальной продуктивности контрольных растений сортов Каберне-Совиньон и Алиготе установлено ежегодное снижение значений их коэффициентов плодоношения (K_1): с 1,7 до 1,2 и с 1,8 до 1,6 соответственно; и плодоносности (K_2): с 1,8 до 1,4 и с 1,9 до 1,7 соответственно (табл. 3). На контрольных растениях сорта Мускат белый (из трех сортов наименее повреждаемого изучаемой цикадкой) данная тенденция не выявлена.

Таблица 3

**Влияние развития цикадки *A. kakogawana*
на показатели потенциальной продуктивности виноградных растений
(ГП «Ливадия», опытный участок, контрольный вариант, 2012 – 2014 гг.)**

Год наблюдений	Глазков, шт/куст	Развившихся побегов		Плодоносящие побеги		Соцветия, шт/куст	K_1^*	K_2^{**}
		шт/куст	%	шт/куст	%			
Каберне-Совиньон								
2012	59,3	56,2	94,8	51,8	87,3	96,0	1,7	1,8
2013	62,0	59,7	96,3	52,9	85,3	89,4	1,5	1,7
2014	58,3	53,2	91,2	47,2	81,0	65,5	1,2	1,4
Алиготе								
2013	53,2	48,5	91,2	45,6	85,7	86,6	1,8	1,9
2014	43,8	40,5	92,5	35,7	81,5	62,7	1,6	1,7
Мускат белый								
2012	41,5	35,7	86,0	31,2	75,2	41,5	1,2	1,3
2013	49,2	45,8	93,1	39,5	80,3	49,0	1,0	1,2
2014	43,3	38,7	89,4	32,7	75,5	43,5	1,2	1,4

Примечание:

K_1^* – коэффициент плодоношения;

K_2^{**} – коэффициент плодоносности.

Согласно данным таблицы 4, при оценке показателей урожая винограда сорта Каберне-Совиньон (наиболее повреждаемого цикадкой японской виноградной) в 2013

году была установлена достоверная разница между расчетными показателями урожая с куста контрольного и опытного вариантов: 10,2 и 12,2 кг/куст.

Таблица 4

Влияние развития цикадки *A. kakogawana* на показатели урожая и его качества
(ГП «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, 2012 – 2014 гг.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт/куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация	
				сахаров, г/100 см ³	титруемых кислот, г/дм ³
2012 г					
Контроль	111,3	94,0	10,5	23,3	7,4
Опыт	117,8	93,6	11,0	23,9	7,4
НСР ₀₅	11,9	10,2	0,7	1,3	1,5
2013 г					
Контроль	117,8	86,4	10,2	23,1	7,2
Опыт	137,8	88,2	12,2	24,1	8,3
НСР ₀₅	22,2	12,1	0,9	2,4	1,6
2014 г					
Контроль	83,8	65,5	5,5	20,5	8,9
Опыт	112,7	71,2	8,0	23,5	7,5
НСР ₀₅	11,9	8,1	0,8	1,5	0,2

В 2014 году были получены результаты, свидетельствующие о существенной разнице между вариантами опыта не только по количественным показателям: средняя масса грозди – 83,8 и 112,7 г, урожай с куста – 5,5 и 8,0 кг/куст соответственно на контроле и на опытном варианте; но и по качественным показателям: массовая концентрация сахаров на контроле составила 20,5 г/100 см³, на опытном варианте – 23,5 г/100 см³, массовая концентрация титруемых кислот – 8,9 и 7,5 г/дм³ соответственно.

Полученные в метеорологических условиях 2012 – 2014 годов данные о многолетней динамике показателей урожая растений сорта Каберне-Совиньон на контрольном варианте свидетельствуют о резком снижении на третий год наблюдений значений таких показателей как средняя масса грозди (на 24,7 – 28,9%), количество гроздей (на 30,3 – 24,2%), урожай с куста (на 47,6 – 46,1%) и массовой концентрации сахаров в соке ягод (на 12,0 – 11,3%).

Таким образом, на примере сорта Каберне-Совиньон, как одного из основных технических сортов на полуострове, можно говорить о значительном негативном влиянии развития цикадки *A. kakogawana* на показатели биологической продуктивности виноградных растений данного сорта на третий год наших исследований в условиях высокой численности вредителя.

В 2013 – 2014 годах на опытном участке была также проведена оценка вызревания лозы модельных кустов трех изучаемых сортов (табл. 5).

Таблица 5

Влияние развития цикадки *A. kakogawana* на вызревание однолетних побегов трёх сортов винограда
(ГП «Ливадия», опытный участок, в среднем за 2013 – 2014 гг.)

Вариант опыта	Длина побега, см	Длина вызревшей части побега, см	% вызревшей части побега
Каберне-Совиньон			
Контроль*	159,0	111,2	69,9
Опыт**	166,4	120,6	72,5
Алиготе			
Контроль	174,7	124,1	71,0

Опыт	163,8	124,3	75,9
Мускат белый			
Контроль	161,7	106,0	65,6
Опыт	184,3	127,3	69,1

Примечания:

контроль* – виноградные растения без защитных мероприятий;

опыт** – виноградные растения на фоне защитных мероприятий.

Отмечено, что показатели длины побега и длины вызревшей части побега между вариантами опытов имели близкие значения. Установлено, что процент вызревшей части побегов на контрольных кустах трех сортов лишь на 2,6 – 4,9% меньше, чем на эталонных растениях, и, независимо от сорта и защитных мероприятий, вызревание лозы на всех вариантах оценивается как удовлетворительное, так как вызревшая часть составляет не менее 2/3 или 66,6% от общей длины побегов. Исключением стала степень вызревания лозы на контрольном (без защитных мероприятий от цикадки японской виноградной) варианте сорта Мускат белый: 65,6%, что на 1% ниже предельного значения удовлетворительного вызревания и, соответственно, характеризуется как плохая степень.

Таким образом, в среднем за два года исследований на фоне многолетнего развития цикадки японской виноградной снижение степени вызревания лозы модельных растений сортов Каберне-Совиньон и Алиготе не установлено; отмечено некоторое снижение степени вызревания побегов растений сорта Мускат белый без защитных мероприятий от *A. kakogawana*.

Выводы

Впервые в Крыму изучена вредоносность цикадки японской виноградной в условиях многолетнего очага развития на промышленном винограднике.

1. Установлена тенденция быстрого нарастания интенсивности повреждения (обесцвечивания) листьев винограда данным фитофагом в течение летних месяцев: на сорте Каберне-Совиньон – с 25 до 61%, на сорте Алиготе – с 21 до 55%, на сорте Мускат белый – с 20 до 51%, соответственно в июне и августе.

2. Достоверно показано, что в листьях винограда, у которых цикадкой обесцвечено от 10% и больше поверхности (3 – 8 баллов по оценочной шкале), содержание хлорофиллов $a + b$ существенно меньше, чем у не поврежденных листьев: на 1,41 – 1,81 мг/г или на 39,7 – 51,0%.

3. На фоне естественного развития цикадки японской виноградной на растениях сортов Каберне-Совиньон и Алиготе установлено ежегодное снижение значений их коэффициентов плодоношения (K_1): с 1,7 до 1,2 и с 1,8 до 1,6 соответственно; и плодоносности (K_2): с 1,8 до 1,4 и с 1,9 до 1,7 соответственно. На растениях сорта Мускат белый данная тенденция не выявлена. На третий год наблюдений на сорте Каберне-Совиньон зафиксировано резкое снижение значений показателей средней массы грозди (на 24,7 – 28,9%), количества гроздей (на 30,3 – 24,2%), урожая с куста (на 47,6 – 46,1%) и массовой концентрации сахаров в соке ягод (на 12,0 – 11,3%).

4. На наиболее повреждаемом цикадкой японской виноградной сорте Каберне-Совиньон при сравнении показателей плодоношения растений на естественном фоне развития и на фоне проведения защитных мероприятий установлено достоверное снижение расчетного показателя урожая с куста: в 2013 году на 2,0 кг/куст, в 2014 году на 2,5 кг/куст при уровне биологической эффективности препаратов 42 – 100%. На третий год исследований отмечено существенное ухудшение качественных показателей урожая винограда: массовая концентрация сахаров снизилась на 3,0 г/100 см³ при возросшей на 1,4 г/дм³ массовой концентрации титруемых кислот.

5. Негативного влияния развития цикадки *A. kakogawana* на вызревание однолетних побегов трёх технических сортов винограда не выявлено.

Список литературы

1. Ампелография СССР, Т. III / отв. ред. А.М. Фролов-Багреев; зам. отв. ред. А.М. Негруль, П.П. Благоднаров; ред. коллегия М.А. Герасимов, В.И. Егоров, П.К. Картавченко и др. – М.: ГНТИМППТ СССР «Пищепромиздат», 1954. – 396 с.
2. Атлас насекомых, клещей и пауков, обитающих на виноградниках Южного берега Крыма / Радионовская Я.Э., Волкова М.В. – Ялта: Визави, 2013. – С. 27.
3. Балахнина И.В., Сугоняев Е.С., Яковук В.А. Японская виноградная цикадка – новый потенциально опасный вредитель виноградной лозы на Северном Кавказе // Защита и карантин растений. – 2009. – № 12. – С. 33 – 34.
4. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка данных. – М.: Колос, 1979. – 206 с.
5. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. Авидзба А.М. – Ялта: НИВиВ «Магарах». – 2004. – 264 с.
6. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР, Т. II. Равнокрылые и полужесткрылые. – Л.: Наука, 1988. – 972 с.
7. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. – Киев: Наукова думка, 1976. – 334 с.
8. Радіоновська Я.Є., Діденко Л.В. Інвазія та особливості розвитку цикадки японської виноградної *Arboridia kakogawana* Mats. на виноградних насадженнях Криму // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 8 – С. 5 – 7.
9. Сугоняев Е.С., Гнездилов В.М., Яковук В.А. Новый потенциальный вредитель винограда // Защита и карантин растений, 2004. – № 7. – С. 35.
10. Сугоняев Е.С., Балахнина И.В., Яковук В.А. Японская виноградная цикадка (*Arboridia kakogawana* Matsumura.) – новый потенциально опасный вредитель виноградной лозы на Северном Кавказе // Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении экологически безопасной сельскохозяйственной продукции: международная научно-практическая конференция (Краснодар, 23 – 25 сентября 2008 г.). – Краснодар, 2008. – С. 160 – 165.
11. Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы её изучения. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1975. – 68 с.
12. Юрченко Е.Г. Биологические особенности растительноядных трипсов и цикадок в виноградных агроценозах Западного Предкавказья // Виноделие и виноградарство. – 2011. – № 4. – С. 44 – 46.
13. Юрченко Е.Г. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу цикадок на винограде. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСИВ, 2012. – 50 с.
14. Якушина Н.А., Странишевская Е.П., Радионовская Я.Э., Цибульняк Ю.А., Хиженяк Ю.Е. Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений юга Украины от вредителей и болезней. – Симферополь: «Полипресс», 2006. – 24 с.
15. Gnezdilov V.M., Sugonyaev E.S., Artokhin R.S. *Arboridia kakogawana* (Matsumura) (Hemiptera Cicadellidae Typhlocybinae) – a new pest of grapevine in Southern Russia. – REDIA, 2008. – P. 51 – 54.

Статья поступила в редакцию 31.03.2015 г.

Radionovskaya Ya.E., Didenko L.V. Assessment of new phytophage injuriousness – *Arboridia kakogawana* Mats. – on area of the Crimean vineyards // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 61-68.

Negative effect of *Arboridia kakogawana* mats. on growth and development of industrial grape cultivars (Kaberne-Sovinyon, Aligote, Muskat white) was investigated for the first time in the Crimea in 2012-2014. The rate of leaf damage caused by the phytophage activity reached 51 – 61%. As a result of insect nutrition the level of chlorophyll *a+b* in decolorized leaves reduced till 40 – 51%. The coefficients of fruiting and fruitfulness as well as the qualitative and quantitative crop parameters also went down.

Key words: *Arboridia kakogawana* Mats.; grape cultivars; injuriousness; damage rate; chlorophyll; biological productivity.

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 631.445.9:631.442.6:631.48

РОЛЬ РЕЛЬЕФА И ПЛОТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД В ВЫВЕТРИВАНИИ И ПОЧВООБРАЗОВАНИИ СКЕЛЕТНЫХ ПОЧВ

Николай Евдокимович Опанасенко

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
igorkostenko@ukr.net

Обобщены фундаментальные исследования ученых по генезису, выветриванию и переотложению почвообразующих пород в зависимости от горных пород, рельефа, денудационных явлений. Показано, что процессы формирования кор выветривания, подчиняющиеся зонально-стадиальным закономерностям, являются не только звеном геологического круговорота веществ, но и составляют существенную часть почвообразования и развития скелетных почв.

Ключевые слова: скелетные почвы; горные и почвообразующие породы; рельеф; почвообразование.

Обобщающих монографических работ по скелетным почвам и почвообразующим породам в СНГ нет, но разнообразные, порой и отрывочные сведения о них, в том числе и среди других отраслей знания, позволили нам творчески сконцентрировать важнейшие фундаментальные исследования по генезису, выветриванию и переотложению почвообразующих пород в зависимости от горных пород и рельефа в таком виде.

Среди факторов почвообразования горные породы и рельеф, денудационные процессы играют особенно большую роль в выветривании и почвообразовании, в перемещении и смешивании грунтов, в формировании состава и свойств скелетных почв, их плодородия. На это в разное время обращали должное внимание

В.В. Докучаев [14], К.Д. Глинка [12], С.С. Неуструев [24], И.Н. Антипов-Каратаев, Л.И. Прасолов [1], С.А. Захаров [16], В.Р. Вильямс [8], Н.М. Сибирцев [31], В.М. Фридланд [36, 37], Б.Б. Полюнов [28], М.А. Кочкин [22], Н.Н. Дзенс-Литовская [13], Е.М. Самойлова [30], А.И. Ромашкевич [29]. Они отмечали, что процессы формирования кор выветривания (обломочной, обизвесткованной сиалитной), подчиняющиеся зонально-стадиальным закономерностям, являются не только звеном геологического круговорота веществ, но составляют необходимую и существенную часть почвообразования, и что преобразование горной породы носит не циклический, а направленный характер. Именно это превращение минеральных соединений сообщает почве поступательное движение и является основой развития скелетных (каменистых, щебнистых, галечниковых) почв.

На этапе изучения первичных почв на горных породах Крыма, Кавказа, Тянь-Шаня, Урала показана грандиозная геологическая, геохимическая и почвообразующая роль микроорганизмов и литофильной растительности, вскрыты процессы механической дезинтеграции и биохимического преобразования первичных и синтеза вторичных минералов, в том числе глинистых и биолитов, определена степень устойчивости минералов, их состав и соотношение в мелкоземе первичных почв. Весьма важно, что установлены ряды биологического поглощения и степень выщелачивания зольных элементов; отмечена особая обогащенность коллоидной и предколлоидной части почв продуктами гумификации и минерализации литофильной растительности, вадозными минералами, органно-минеральными соединениями. Доказано, что микроорганизмы и литофильная растительность являются прямыми и неизменными агентами денудации, они перерабатывают огромные массы горной породы в плодородный мелкозем и создают условия для более высокоорганизованных растительных формаций [2, 11, 17, 22, 26, 35].

Весьма важны научно-методологические работы С.А. Захарова [16, 17], К.П. Богатырева [3], Б.Б. Полюнова [28], В.О. Таргульяна [35], М.А. Кочкина [22], В.М. Фридланда [37], И.А. Соколова, Б.П. Градусова [34], А.И. Ромашкевича [29] о том, что в маломощных остаточных и транзитных корах выветривания на молодых и постоянно омолаживающихся поверхностях почвенный профиль скелетных почв полностью или значительной своей частью охватывает горизонты незрелой коры выветривания, а потому почвообразование неотделимо от выветривания ни в пространстве, ни во времени. Выветривание рассматривалось учеными как процесс возникновения почвообразующих пород (орто- и параэлювия), подготавливающий условия для почвообразования и как процесс формирования почвенного профиля. Отмечено, что почвообразование участвует в формировании элювия и неоэлювиальной коры выветривания во вторичном ее залегании путем аллювиального, делювиального, пролювиального сноса элювиальных толщ, и что почвообразование и экзогенез былых эпох готовили материал для современных почв.

Учеными-почвоведомы [9, 12, 14, 16, 22, 24, 28, 31, 36, 37] сформулированы важнейшие положения о ведущей роли химического состава плотных горных пород как в направлении, так и в темпах выветривания и почвообразования; о связи между плотными породами и почвами: вещественный состав и свойства плотных пород наиболее резко сказываются на начальных этапах развития скелетных почв, затем, по мере изменения химизма материнских пород, они все менее и менее дают о себе знать, и почвы обращаются в зональные; вместе с тем, односторонние по химическому составу горные породы (содержащие преимущественно карбонаты кальция или кремниевую кислоту) отражаются и на вполне сформировавшихся почвах, что сказывается в нарушении общей зональности почв; выветривание различных горных пород зависит от наличия в них свободных карбонатов, сульфатов, хлоридов, которые в

соответствии с законом действующих масс затормаживают выветривание первичных минералов; выветривание быстрее протекает в кислых условиях и медленнее – в нейтральных и щелочных средах; основными процессами химического выветривания карбонатных пород являются растворение и вынос из породы карбонатов и накопление нерастворимого остатка (SiO_2 , R_2O_3); продукты выветривания различных горных пород, протекающего в одинаковых условиях, значительно более близки между собой, чем исходные породы (правило конвергенции, являющееся следствием зонального своеобразия выветривания); разные горные породы при равенстве других почвообразователей могут дать почвы одного типа; на одной и той же горной породе при различии почвообразователей образуются разные почвы.

Освобождение и активизация оснований и полуторных окислов при выветривании горных пород затормаживают процессы оподзоливания и стабилизируют гумусовые кислоты; создают инфильтрационные геохимические барьеры в виде сцементированных слоев или кор при субвертикальном движении кальциевых и магниевых растворов, приводят к возникновению магниевых солодей, карбонатных, а иногда и солонцеватых почв [3, 9, 19, 20, 25, 27, 34].

Конкретная форма влияния определенных плотных пород на выветривание и почвообразование зависит от климатических условий. Во влажных зонах темп выветривания и связанного с ним поступления в почвенный раствор R_2O и R_2O_3 высокий, что обуславливает формирование почв с недифференцированным профилем не только на известняках, но и на основных породах. На кислых породах подзолистый процесс выражен более отчетливо. В аридных зонах, где сухость тормозит выветривание, влияние пород на процессы почвообразования выражено слабее и не меняет его направление коренным образом. Черноземы, например, на карбонатных скелетных силлитных породах мало отличаются от таковых на карбонатных лессовидных суглинках. В первом случае горные почвообразующие породы имеют высокое таксономическое значение (типа, подтипа), так как процессы внутрпочвенного выветривания находятся в большем геохимическом противоречии с процессами, протекающими в промывных почвах. Во втором случае, на непромывных почвах, где эти противоречия менее значительны, плотные горные почвообразующие породы рассматриваются на правах рода, вида, разновидности или литологической серии [4, 9, 12, 16, 19, 33, 36].

Оглинивание – особенно существенная часть внутрпочвенного выветривания в скелетных почвах со значительным количеством первичных минералов. Оно является одним из ведущих процессов формирования текстурных горизонтов бурых лесных, черноземов, коричневых и других почв [3-5, 10, 13, 17, 19, 22, 23, 36, 37].

Темпы выветривания горных пород зависят также от соотношения в породах различных по степени устойчивости к выветриванию главных пороодообразующих минералов. Преобладание в них весьма устойчивых минералов (кварца, рутила, турмалина) способствует накоплению инертной части почвы, которая не входит в биологический круговорот веществ, перемещаясь без заметных химических превращений и в геологическом круговороте, а потому она влияет только на потенциальное плодородие скелетных почв, обуславливая их физические и водные свойства. Преобладание в породах неустойчивых к выветриванию оливина, авгита, кальциевых и щелочных плагиоклазов, роговой обманки играет в почвообразовании более значительную роль, чем преобладание более устойчивых биотита, калиевых полевых шпатов. Но в обоих случаях образующиеся при выветривании компоненты активной (почвенные растворы, поглощенные катионы) и поверхностно активной части почвы (глинистые минералы, гидроокислы) участвуют в химических, физико-

химических и биохимических процессах, создавая эффективное и потенциальное плодородие скелетных почв.

В ряду геоморфологических процессов, оказывающих существенное воздействие на почвообразование, учеными [7, 15, 16, 22, 29] выделяется денудация водоразделов, приводящая к постоянному нисходящему «омоложению» скелетных почв с одновременным проникновением почвообразовательных процессов вглубь коры выветривания. Результирующая такого синденудационного почвообразования определяется скоростью выветривания и почвообразовательных процессов, с одной стороны, и интенсивностью денудационных явлений, с другой. В случае усиления последнего фактора, влияние обломков горных пород на процессы почвообразования нарастает на элювиальных отложениях сверху вниз, а на делювиальных – с поверхности, так как в последнем случае в большей мере перемещается мелкозем, а скелетные фракции постепенно «всплывают» на поверхность, образуя щебнистый панцирь, где он из-за сухости и отсутствия корней растений долго не выветривается.

Понимание полигенетических голоценовых и плейстоцен-плиоценовых скелетных почв и палеопочв на аллювиальных и аллювиально-пролювиальных отложениях речных долин, синклиналей, подгорных конусах выноса требует учета синхронно действовавших процессов седиментогенеза (субаквального и субаэрального), диагенеза и почвообразования [6, 18, 32, 33]. Гидрогенная (флювиальная) и эоловая аккумуляции мелкозема, скелетных фракций, истинных и коллоидных растворов в речных долинах, на подгорных равнинах, впадинах приводит к восходящему «омоложению» профиля почвогрунтов, а транзитные перемещения влаги и продуктов метаболизма при боковом внутрпочвенном стоке могут не только активизировать процессы почвообразования, но и в случае плохого дренажа приводить к переувлажнению и оглеению почв, их осолонцеванию и засолению [3, 16, 20, 22, 28].

К объективным показателям химической выветрелости горных пород следует относить наличие или отсутствие в мелкоземе почвообразующей породы углекислого кальция, гипса, легкорастворимых солей, вторичных минералов, степень десиликации или ресиликации ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$), аллитности ($\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$), а физической выветрелости – содержание мелкозема и скелетных фракций, физической глины и ила в мелкоземе [21, 28].

Краткое и далеко неполное рассмотрение вышеизложенного позволяет сделать вывод о том, что путеводными в исследованиях должны быть положения о том, что история почвенного покрова территории – это история превращения горных пород в почвы, а потому полная генетическая характеристика скелетных почв невозможна без знания о происхождении, составе и свойствах исходных пород, мелкозем и скелетная часть которых влияют на скорость и направление почвообразовательного процесса, на морфологический облик, водно-физические свойства, гранулометрический и химико-минералогический состав и плодородие скелетных почв в целом, а также определяют их классификационное разделение на различных таксономических уровнях.

Список литературы

1. *Антипов-Каратаев И.Н., Прасолов Л.И.* Почвы Крымского государственного лесного заповедника и прилегающих местностей // Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – Л.: Изд-во АН СССР, 1932. – Т. 7. – 280 с.
2. *Бобрюккая М.А.* Поглощение литофильной растительностью минеральных элементов из массивно-кристаллических пород // Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1950. – Т. 34. – С. 5–27.
3. *Богатырев К.П.* О некоторых особенностях развития почв горных стран // Почвоведение. – 1946. – № 8. – С. 492–500.

4. *Богатырев К.П.* Фрагментарные (грубоскелетные) почвы и их место в общей классификации почв // Почвоведение. – 1959. – № 2. – С. 19–28.
5. *Вальков В.Ф., Крыщенко В.С.* Оглинивание в черноземах и каштановых почвах Северного Кавказа // Почвоведение. – 1973. – № 7. – С. 5–11.
6. *Веклич М.Ф., Сиренко Н.А.* Плиоцен и плейстоцен левобережья Нижнего Днестра и равнинного Крыма. – К.: Наукова Думка, 1976. – 185 с.
7. *Виленский Д.Г.* О некоторых закономерностях развития почвообразовательного процесса // Почвоведение. – 1937. – № 6. – С. 792–809.
8. *Вильямс В.Р.* Выветривание горных пород и процесс обособления свойств почвообразующих пород // Почвоведение: земледелие с основами почвоведения – М.: Сельхозгиз, 1946. – С. 36–52.
9. *Гагарина Э.И.* Опыт изучения выветривания обломков карбонатных пород в почве // Почвоведение. – 1968. – № 9. – С. 117–126.
10. *Герасимов И.П.* Коричневые почвы сухих лесов и кустарников луго степей / И.П. Герасимов // Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1949. – Т. 30. – С. 213–233.
11. *Глазовская М.А.* Выветривание горных пород в нивальном поясе Центрального Тянь-Шаня // Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1950. – Т. 34. – С. 28–48.
12. *Глинка К.Д.* Почвоведение / 3-е изд., испр. и перераб. – М.: Новая деревня, 1927. – 580 с.
13. *Дзенс-Литовская Н.Н.* Почвы и растительность степного Крыма. – Л.: Наука, Ленингр. отд., 1970. – 156 с.
14. *Докучаев В.В.* Разбор главнейших почвенных классификаций / Изб. соч. в 3 т. – М.: Госиздат сельхоз. литературы, 1948 – 1949. – Т. 3. Картография, генезис и классификация почв. – 1949. – С. 163–239.
15. *Долотов В.А.* Генезис горно-степных фрагментарных почв Копет-Дага // Почвоведение. – 1958. – № 7. – С. 36–41.
16. *Захаров С.А.* Почвы горных районов СССР // Почвоведение. – 1937. – № 6. – С. 810–848.
17. *Захаров С.А., Серебряков А.К.* Первые стадии почвообразования в высокогорной зоне Юго-Осетии // Проблемы советского почвоведения. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Сб. 15. – С. 31–54.
18. *Иванов И.В.* Изменение природных условий степной зоны в голоцене // Изв. АН СССР: Сер. геогр. – 1983. – Вып. 2. – С. 26–41.
19. *Иванова Е.Н.* Почвы Урала // Почвоведение. – 1947. – № 4. – С. 213–228.
20. *Касимов Н.С., Перельман А.И.* О геохимии почв // Почвоведение. – 1992. – № 2. – С. 9–26.
21. *Ковда В.А.* Общность и различия в истории почвенного покрова континентов (к составлению почвенной карты Мира) // Почвоведение. – 1965. – № 1. – С. 3–17.
22. *Кочкин М.А.* Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – М.: Колос, 1967. – Т. 38: Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования. – 368 с.
23. *Мамытов А.М.* Почвы гор Средней Азии и Южного Казахстана / 2-е изд., испр. и перераб. – Фрунзе: Илим, 1987. – 310 с.
24. *Неуструев С.С.* Элементы географии почв / Под ред. Л.И. Прасолова. – М. – Л.: Гос. с.-х. изд-во, 1931. – 220 с.
25. *Ногина Н.А.* Влияние пород на подзолообразование в горной части Среднего Урала // Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева АН СССР. – 1948. – Т. 28. – С. 105–195.

26. *Парфенова Е.А.* Исследование примитивных горно-луговых почв на диоритах хребта Магимо (Северный Кавказ) // Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1950. – Т. 34. – С. 49–109.
27. *Петров Б.Ф.* Почвы Алтайско-Саянской области // Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1952. – Т. 35. – С. 1–247.
28. *Полынов Б.Б.* Избранные труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 751 с.
29. *Ромашкевич А.И.* Горное почвообразование с позиций геолого-геоморфологических и исторических его основ // Почвоведение. – 1996. – № 1. – С. 64–76.
30. *Самойлова Е.М.* Горная порода в свете Докучаевского учения о факторах почвообразования // Вестник Московского ун-та: Сер. 17. Почвоведение. – 1983. – № 1. – С. 20–26.
31. *Сибирцев Н.М.* Избранные сочинения: в 2 т. – М.: Госиздат с.-х. лит-ры, 1951–1953. – Т. 1. Почвоведение. – М.: Госиздат с.-х. лит-ры, 1951. – 472 с.
32. *Сиренко Н.А., Турло С.И.* Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и плейстоцене. – К.: Наукова думка, 1986. – 188 с.
33. *Соколов И.А.* Базовая субстантивно-генетическая классификация почв // Почвоведение. – 1991. – № 3. – С. 107–121.
34. *Соколов И.А., Градусов Б.П.* Почвообразование и выветривание на основных породах в условиях холодного гумидного климата // Почвоведение. – 1978. – № 2. – С. 5–17.
35. *Таргульян В.О.* О первых стадиях выветривания и почвообразования на изверженных породах в тундровой и таежной зонах // Почвоведение. – 1959. – № 11. – С. 37–48.
36. *Фридланд В.М.* О роли выветривания в создании почвенного профиля и о разделении почвенной массы // Почвоведение. – 1955. – № 12. – С. 6–17.
37. *Фридланд В.М.* Влияние степени выветрелости почвообразующих пород на процессы формирования почв в различных биоклиматических зонах // Почвоведение. – 1970. – № 6. – С. 5–15.

Статья поступила в редакцию 18.11.2014 г.

Opanasenko N.Ye. Relief and dense rock in the process of weathering and soil formation of skeletal soils // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 69-74.

The article presents summarized fundamental investigations of scientists in the field of genesis, weathering and redeposition of soil-forming rocks depending on rocks, relief, denudation phenomena. The work demonstrates that process of residual soils formation, depending on zonal and phased regularities, is not only a unit of geological cycle of matter, but it plays a considerable role in soil formation and development of skeletal soils.

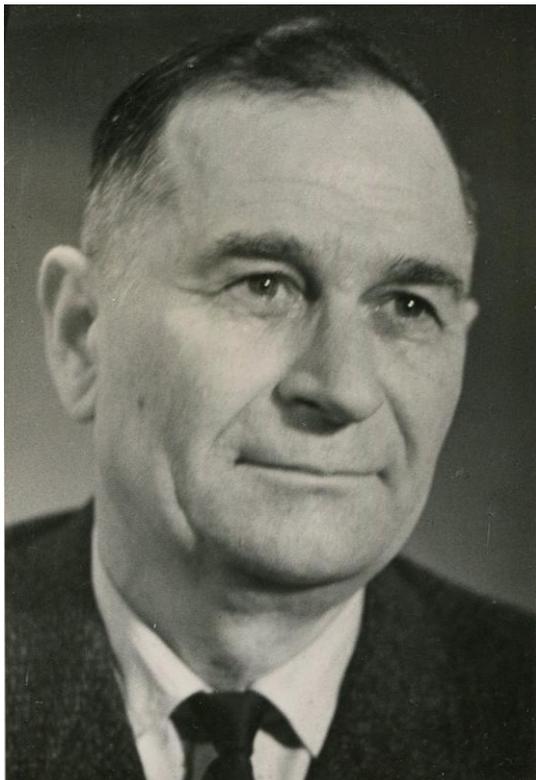
Key words: *skeletal soils; geological materials and soil-forming rocks; relief; soil formation.*

ПЕРСОНАЛИИ

УДК 635.9:582.572.8

СЕЛЕКЦИОНЕР К.Т. КЛИМЕНКО

(к 110-летию со дня рождения)



Константин Трофимович Клименко родился 21.05.1905 г. в г. Рыльске Курской губернии России.

С 1921 г. служил в Красной армии в частях особого назначения по борьбе с бандитизмом. Отличался смелостью и отвагой, за что и был награжден именованным оружием.

После службы в армии работал слесарем на Московском электростроительном заводе, а вечером учился на рабфаке, после окончания которого поступил осенью 1931 г. в Тимирязевскую академию на факультет озеленения городов во вновь образованную группу селекционеров-плодоводов.

В числе 12 лучших студентов был послан весной на практику в г. Козлов (ныне Мичуринск) в питомник И.В. Мичурина для ознакомления с достижениями Ивана Владимировича в области селекции плодовых и других культур и освоения его эффективных селекционных методов. В мичуринском

питомнике студенты работали в качестве практикантов и изучали весь цикл работ по селекции, агротехнике ухода за растениями и питомниководству. Константин Трофимович был одним из любимых учеников Ивана Владимировича, которому он доверял подготовку и проведение наиболее сложных комбинаций отдаленных скрещиваний.

Студенты из Тимирязевки были первыми студентами во вновь организованном в Мичуринске Институте плодово-ягодных культур им. И.В. Мичурина.

После окончания в 1934 г. ВУЗа по специальности «агроном-плодовод-селекционер», Константин Трофимович вместе с женой Верой Николаевной как способные молодые селекционеры были рекомендованы Мичуриным для работы по селекции цитрусовых культур в Грузию, в Аджарию. И осенью 1934 г. супруги Клименко начали свои исследования в отделе селекции цитрусовых культур Батумского ботанического сада.

Константину Трофимовичу помимо селекции цитрусовых была поручена также и селекция важной для страны в предвоенный период культуры тунгового дерева, из плодов которого добывалось ценное тунговое масло, которое благодаря своим ценным качествам было необходимо для самолетов и подводных лодок.

В своих селекционных исследованиях с цитрусовыми и тунгом Константин Трофимович успешно использовал различные мичуринские методы, но главным из них была отдаленная гибридизация с использованием видов из Китая и Японии. Им велась и разработка биологических основ эффективной селекции в условиях влажного субтропического климата Аджарии.

Были проведены сотни комбинаций скрещиваний и выращен ценный селекционный фонд.

Дважды в Батумском ботаническом саду лично ознакомился с работами по интродукции и селекции К.Т. Клименко и остался доволен их результатами Николай Иванович Вавилов. Первое знакомство с которым состоялось еще в Мичуринске.

Вавилов, озабоченный плохим состоянием цветоводства в стране, посоветовал Константину Трофимовичу и Вере Николаевне заняться еще и селекцией цветочно-декоративных культур. Константин Трофимович избрал для работы редкие еще в тот период на Кавказском побережье камелии и декоративные рододендроны.

Результатом его селекционного исследования с цитрусовыми были 6 морозостойких сортов апельсина, созданных совместно с Верой Николаевной: 'Аджарский бессемянный', 'Гладкокожий', 'Грузинский', 'Королек Грузинский', 'Королек № 15', 'Королек № 25', которые были районированы в Грузии и на которые были выданы авторские свидетельства. Для промышленного выращивания были переданы и новые высокоурожайные гибридные формы тунга. Из обширного селекционного фонда также были отобраны высокодекоративные формы камелий и рододендронов, которые и сейчас украшают экспозиции Батумского ботанического сада.

Результаты селекционных исследований на Кавказе были отражены Константином Трофимовичем в трех монографиях и кандидатской диссертации «Селекция тунгового дерева в Аджарии», успешно защищенной в 1954 г. в ВИРе.

23 июня 1941 г. Константин Трофимович ушел на фронт, дважды был тяжело ранен на Кавказских перевалах, под Сухуми, и на Украине, под Белой Церковью. Участвовал в проведении Тегеранской конференции. После войны возобновил работу в Батуми.

Свои интродукционные и селекционные исследования сначала с цитрусовыми, а затем и с цветочными культурами Константин Трофимович продолжил и в Крыму, в Никитском ботаническом саду, куда в 1949 г. он был вместе с женой приглашен и переведен на работу.

Здесь в интродукционно-селекционные исследования Константин Трофимович включил травянистые и древовидные пионы, примулы, а также луковичные культуры – подснежник, крокусы, нарциссы, гиацинты и тюльпаны. Были пополнены и вновь созданы коллекции этих растений. На их базе велась селекция с использованием классических методов – индивидуального отбора, клоновой селекции, гибридизации (внутривидовой и отдаленной), а также разработка и использование новых методов экспериментального мутагенеза, в связи с чем применялись химмутагены, рентгеновское и гамма-облучение, разрабатывались различные способы преодоления нескрещиваемости и получения полиплоидных форм.

В результате межсортовой и межвидовой гибридизации были получены высокодекоративные формы древовидных пионов – 'Солнечный Крым', 'Героям Аджимушкая' и 'Ялтинская Весна'.

В результате гибридизации раноцветущих среднеазиатских видов тюльпанов с 20-ю лучшими сортами голландской селекции был получен ценный гибридный фонд, из которого уже после смерти (22 марта 1977 г.) Константина Трофимовича, были выделены и переданы в Госсортоиспытание 4 сорта: 'Жемчужный', 'Скиф', 'Крымский', 'Ялтинский', районированные по Крыму и получившие авторские свидетельства (в соавторстве).

В Никитском ботаническом саду старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук К.Т. Клименко проработал более 20 лет.

Жизненный путь Константина Трофимовича был определен его активной жизненной позицией. Патриот своей страны, неутомимый труженик, творческая личность – его работы и задумки были и остаются актуальными до настоящего времени.

Результаты его научных исследований опубликованы в 82 работах. Он остался в памяти сотрудников Сада, как очень добрый и отзывчивый, необыкновенно

трудолюбивый человек. Он был хорошим наставником молодых сотрудников, талантливым ученым-селекционером.

В память о нем новый оригинальный бело-розовый сорт тюльпана селекции Никитского ботанического сада был назван 'Константин Клименко'.

Л.М. Александрова, З.К. Клименко

Статья поступила в редакцию 14.04.2015 г.

Aleksandrova L.M., Klymenko Z.K. Selectionist K.T. Klymenko (devoted to the 110th anniversary) // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 114. – P. 74-76.

The article covers main life and scientific stages in Nikitsky Botanical Gardens of K.T. Klymenko, candidate of Agricultural Sciences.

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.*

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»).

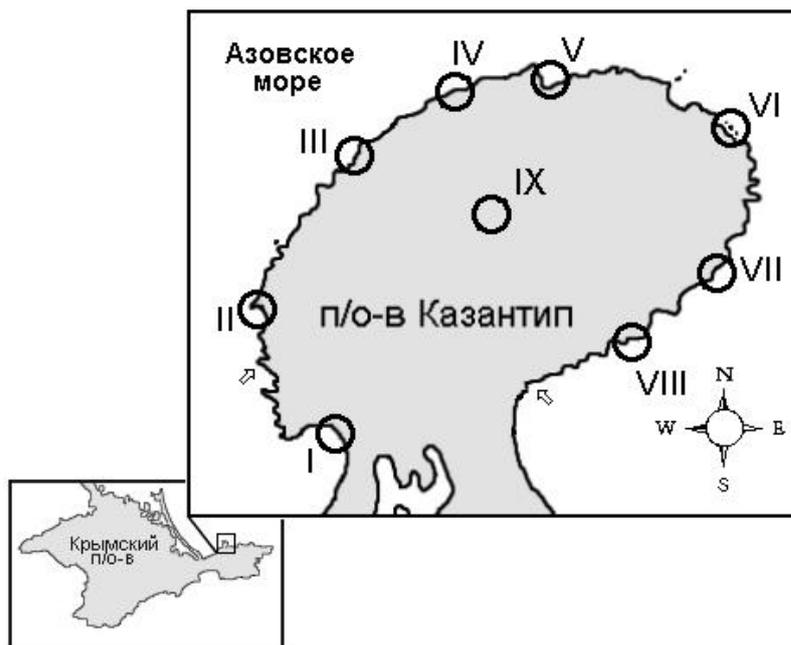
ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКА

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. Колосийчука. – К.: Альтерпрес, 2012. – С. 198–199.

14. Корженевський В.В., Руденко М.І. Садогурський С.Ю. ПЗ Кримський // Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / Під ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 198–220.

Многотомные издания:

15. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР, Т. IV. Чёрное море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия / Под ред. А.И. Симонова, Э.Н. Альтмана. – СПб: Гидрометеоиздат, 1991. – 426 с.

16. Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. Vol. 1. Cyanoprocaryota – Rhodophyta / Eds. Petro M. Tsarenko, Solomon P. Wasser, Eviator Nevo. – Ruggell: A.R.A.Gantner Verlag K.G., 2006. – 713 p.

Интернет-ресурсы:

17. Guiry M.D., Guiry G.M. 2013. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. – <http://www.algaebase.org>. – Searched on 05 August 2013.

Если литературный источник имеет четырех и более авторов, **следует указывать все фамилии.**

По требованию ВАК электронные копии опубликованных статей размещаются в базе данных Научной электронной библиотеки elibrary.ru (для присвоения Российского индекса научного цитирования). Следовательно согласие автора на публикацию статьи будет считаться согласием на размещение её электронной копии в электронной библиотеке.

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

Бюллетень ГНБС

Выпуск 114

Ответственный за выпуск

Шишкин В.А.

Компьютерная верстка

Мякинникова М.Е.

<http://bult.nbgnsnc.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