

СОДЕРЖАНИЕ

Экология

Плугатарь Ю.В., Коба В.П.

Некоторые проблемы организации системы защитных лесных насаждений в Степном Крыму..... 7

Флора и растительность

Никифоров А.Р.

Биоэкологическая природа *Viola oreades* (Violaceae) и подвижный петрофитон..... 15

Брынза Е.А.

Состояние двух ценопопуляций *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb 20

Сахно Т.М.

Рідкісні види деревних і чагарникових порід в Ялтинському гірсько-лісовому природному заповіднику..... 25

Тихомиров К.Т., Попкова Л.Л.

Изучение особенностей плодоношения и качества семян *Crataegus orientalis* Pall. ex M. Bieb. Subsp. *Orientalis*, перспективного для озеленения..... 31**Охрана природы**

Гетьман Т.П.

Современное состояние сообщества рыб твёрдых грунтов бухты Ласпи (Чёрное море)..... 36

Южное плодоводство

Шишкина Е.Л.

Оценка урожайности фейхоа..... 41

Биохимия растений

Гребенникова О.А., Палий А.Е., Работягов В.Д., Логвиненко Л.А.

Содержание летучих веществ в водно-этанольных экстрактах *Artemisia dracunculus* L.)..... 50

Палий А.Е., Марко Н.В., Палий И.Н.

Сравнительный анализ летучих соединений эфирного масла и водно-этанольного экстракта любистка лекарственного (*Levisticum officinale* W.D.J. Kosh.)..... 54

Корнильев Г.В., Палий А.Е., Логвиненко Л.А.

Биологически активные вещества водно-этанольного экстракта *Artemisia absinthium* L..... 59**Репродуктивная биология растений**

Кузьмина Т.Н.

Сопряжённость генезиса мужской и женской генеративных сфер цветка *Canna indica* L. (Cannaceae)..... 64**Микология**

Исиков В.П.

Грибы на розоцветных кустарниках в парках Крыма..... 69

Правила для авторов..... 75

CONTENTS

Ecology

Plugotar Y.V., Koba V.P.

Some organizational problems of protective forest plantations system in Steppe Crimea..... 7

Flora and Vegetation

Nikiforov A.R.

Biological nature of *Viola oreades* (Violaceae) and mobile petrophyton..... 15

Brynza E.A.

Condition of two coenopopulations of *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb..... 20

Sakhno T.M.

Rare species of trees and shrubs in the Yalta mountain-forest nature reserve..... 25

Tikhomirov K.T., Popkova L.L.

Studying of peculiarities of fruiting and seed quality for *Crataegus orientalis* Pall.ex M. Bieb. Subsp. *orientalis*, perspective for landscape gasdening..... 31**Nature protection**

Hetman T.P.

Current state of fish community of hard soil of Laspi bay (the Black sea)..... 36

Southern Horticulture

Shishkina E.L.

Evaluation of feijoa productivity..... 41

Plant Biochemistry

Grebennikova O.A., Paliy A.Y., Rabotyagov V.D., Logvinenko L.A.

Volatile substances in water-ethanol extracts of *Artemisia dracunculus* L..... 50

Paliy A.E., Marko N.V., Paliy I.N.

Comparative analysis of volatile compounds of essential oils and water-ethanol extract of lovage (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch)..... 54

Kornilyev G.V., Paliy A.Y., Logvinenko L.A.

Biologically active substances of water-ethanolic extract of *Artemisia absinthium* L..... 59**Plant Reproductive Biology**

Kuzmina T.N.

Coordination of male and female generative spheres genesis in *Canna indica* L. (Cannaceae) flower..... 64**Mycology**

Isikov V.P.

Fungi on rosacea shrubs in parks of the Crimea..... 69

Rules for the authors..... 75

УДК 630 116.64

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СТЕПНОМ КРЫМУ

Ю.В. ПЛУГАТАРЬ, В.П. КОБА

Никитский ботанический сад, г.Ялта, Республика Крым, РФ

Рассмотрены современные проблемы состояния и повышения эффективности использования защитных лесных насаждений в Степном Крыму. Дана характеристика полезащитной лесистости региона. Показано, что создание новых и улучшение состояния существующих защитных лесных полос является экологически перспективным направлением, развитие которого будет способствовать не только повышению эффективности сельхозпроизводства, но и значительно улучшит структуру агроландшафтов и общую экологическую ситуацию в Степном Крыму.

Ключевые слова: *экология, оптимизация, агроландшафты, защитные лесные насаждения, сельхозпроизводство.*

Введение

Большое влияние на спад в сельском хозяйстве оказывает постоянно ухудшающаяся экологическая ситуация в аграрном секторе. Сохраняющиеся тенденции формирования техногенного природоразрушающего типа развития агропромышленного комплекса ведут к экологическому кризису в сельском хозяйстве. Внешним проявлением этого кризиса стали крупномасштабная деградация и потеря сельскохозяйственных угодий из-за эрозии, уменьшение содержания в почве гумуса и питательных веществ, засоление, перегрузка тяжелой техникой, падение естественного плодородия, загрязнение почвы химическими продуктами [4].

В настоящее время все большую актуальность приобретает проблема оптимизации агроландшафтов, т. е. достижение экологического оптимума в соотношении угодий и буферных систем, что должно обеспечить устойчивость и длительность сельскохозяйственного пользования при достижении наибольшей хозяйственной продуктивности и получении продукции высокого качества [1, 2, 6, 7].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись защитные лесные насаждения Степного Крыма. Анализировали их породный состав, структуру, особенности размещения. Качество и жизненное состояние защитных лесных насаждений оценивали, используя методы лесной таксации и полевой геоботаники [3, 10]. Количественные результаты наблюдений обрабатывали, применяя методы вариационной статистики [8].

Результаты и обсуждение

Если попытаться определить основную проблему текущего состояния и перспективы развития сельскохозяйственного производства в Крыму, то ее можно сформулировать предельно кратко: «Быть или не быть в Крыму экологическому земледелию?». Уже сам тот факт, что сегодня на уровне Министерства аграрной политики и ведущих организаций агропромышленного комплекса данному направлению уделяется самое пристальное внимание, позволяет предположить позитивное решение современных задач повышения эффективности сельхозпроизводства на основе широкого использования экологически адаптированных технологий выращивания агрокультур.

Концептуально Крымский полуостров может и должен стать моделью разработки и реализации основных принципов экологического земледелия, наиболее важный из которых – эффективное использование земельных ресурсов без ущерба для природной среды.

Одним из важнейших элементов в структуре экологического земледелия является правильно организованная и эффективно функционирующая система защитных лесных насаждений. К сожалению, в последние десятилетия созданию защитных лесных насаждений не уделялось должного внимания. В результате естественного старения, а также прямого физического уничтожения, большая часть защитных лесных насаждений в настоящее время утрачена, полностью разрушена их территориальная система. Это оказало существенное влияние не только на снижение эффективности сельхозпроизводства, но и заметно отразилось на экологической ситуации в регионе (пылевые бури, снежные заносы, истощение водных источников и т.д.) [5, 9, 11].

Полезная лесистость для условий Крыма должна иметь следующие значения: для черноземов южных – 4,0%, темно-каштановых почв – 5%, каштаново-солонцеватых – 6%.

В конце прошлого столетия общая лесистость Крыма была 10,1%, полезная лесистость – 2,3%. В настоящее время площадь защитных лесных насаждений разного целевого назначения, а также площадь лесов, которые выполняют защитные функции, недостаточна для того, чтобы стабилизировать экологический фон агроландшафтов и создать благоприятные условия для повышения эффективности сельхозпроизводства в степном Крыму. Кроме того, необходимо также отметить, что по видовому составу, санитарному состоянию и строению существующие в регионе защитные лесные насаждения давно не соответствуют проектно-нормативным требованиям и потенциально не выполняют экологические функции по оптимизации агроландшафтов [12, 13].

Важнейшим элементом в системе защитных лесных насаждений являются защитные лесополосы, которые подразделяются на два вида – основные и вспомогательные. Основные, или продольные, лесные полосы размещают перпендикулярно господствующим вредоносным ветрам. Основные полосы соединяются вспомогательными или поперечными под прямым углом. С учетом особенностей рельефа, для более оптимального расположения полей сельхозугодий, допускается отклонение основных полос от перпендикулярного направления к наиболее вредоносным ветрам до 30°.

Система взаимосвязанных лесных насаждений в зависимости от их аэродинамических свойств сокращает скорость ветра почти в два раза. К косвенному воздействию лесных полос на снижение выдувания почвы относится повышение ими снеговых запасов и влагозапасов на полях, что само по себе ведет к снижению дефляции и способствует лучшему и более быстрому развитию растений, надежно защищающих почву от выдувания.

Конструкция лесных насаждений при одних и тех же почвенно-грунтовых условиях зависит от типа культур, ассортимента древесно-кустарниковых пород, ширины полосы и профиля ее поперечного сечения.

Полосы непродуваемой (плотной) конструкции представляют собой густые сверху донизу насаждения. Воздушный поток огибает такую решетчатую преграду, создавая на наветренной стороне выраженное затишье, и восстанавливается лишь в межполосных полях. Для ажурной конструкции лесных полос характерны просветы, более или менее равномерно распределенные по всему вертикальному профилю. Проходя через такую решетчатую преграду, воздушный поток ослабевает. Полосы продуваемой конструкции не имеют подлеска и подростя. Воздушный поток

разбивается такой полосой на две части: одна проходит через низ полосы, другая огибает ее сверху. При этом верхний воздушный поток подавляет сопротивление нижнего. Лучшими аэродинамическими свойствами обладают полезащитные лесные полосы ажурной и ажурно-продуваемой конструкции [14].

С изменением скорости ветра под защитой лесных насаждений изменяются и элементы микроклимата: температура воздуха, его относительная влажность, количество продуктивной влаги в метровом слое. Кроме того, лесные полосы уменьшают турбулентный обмен в приземном слое воздуха (1-2 м). Ослабление скорости ветра и уменьшение здесь турбулентного обмена воздуха является основным фактором, определяющим мелиоративную эффективность лесных насаждений. С ослаблением ветрового потока связано равномерное снегораспределение, более экономное расходование влаги на испарение, транспирацию сельскохозяйственных культур и самих лесных насаждений, улучшение водного режима почв [4].

Создание замкнутой системы лесных полос и поле- и почвозащитных лесов позволяет получать более стабильные урожаи зерновых культур. Как показывает анализ, при сравнительно небольших капиталовложениях возможно повысить урожайность сельскохозяйственных полей на 10 – 15% [4, 5].

Лесные насаждения способствуют развитию почвообразовательных процессов и повышению производительности почв на примыкающих к ним землях. Степень влияния зависти от таксационных показателей лесного насаждения, рельефа и уклона местности, экспозиции склона и др.

В наших условиях наиболее эффективными оказались полосы, пропускающие через свой вертикальный профиль 35% ветрового потока. В Крыму скорость суховея в приземных слоях воздуха в среднем составляет 4 – 5 м/сек. Основные лесные полосы, располагаемые против ветра, следует создавать шириной с учетом данного показателя.

Расстояния между основными лесными полосами устанавливаются в соответствии с высотой, которая должна быть достигнута лесными полосами к возрасту 25 – 30 лет. Лесные полосы, заложенные из быстрорастущих пород, к этому возрасту достигают в зоне южных черноземов — 16 м, в зоне темно-каштановых почв — 12 м, в зоне каштаново-солонцеватых почв — 8 м. Эффективное влияние лесных полос на элементы микроклимата и увлажнение почвы ограничивается зоной в 25 высот деревьев.

Исходя из средней высоты лесных полос в возрасте 25 – 30 лет и зоны эффективного их влияния, рекомендуются такие расстояния между основными лесными полосами:

– для почв южного чернозема – от 400 м до 450 м (Первомайский, Красногвардейский, южная часть Джанкойского, Нижнегорского, Советского, частично Кировского, северная часть Симферопольского и Белогорского районов);

– для темно-каштановых почв – от 300 м до 400 м (частично Бахчисарайский, Кировский, Симферопольский, Белогорский, Черноморский, Сакский, западная часть Евпаторийского и северо-западная часть Симферопольского районов);

– для каштаново-солонцеватых почв – от 200 м до 300 м (северная и южная часть Ленинского, северо-восточная часть Кировского, Красноперекопского, северная часть Советского, Нижнегорского, Джанкойского, Первомайского и Раздольненского районов).

Поперечные полосы обычно размещают друг от друга на расстоянии от 1500 м до 2000 м. Однако в тех случаях, когда их можно приурочить к постоянным дорогам или границам, поперечные полосы располагают вдоль этих объектов даже при расстоянии 1000 и менее метров.

Защитные лесополосы создают из нескольких рядов древесно-кустарниковой растительности. Структура и схема размещения элементов лесополосы зависит от типа почвы. Для почв южного чернозема рекомендуется создавать полосы с шириной

междурядий не менее 3 метров, для темно-каштановых и солонцеватых – 4 метра; размещение деревьев в ряду 0,75 метра. Лесная полоса с широкими междурядьями более экономична, позволяет максимально механизировать работы по уходу за полосой, создать благоприятные условия для роста главной породы.

Подбор пород, их схемы смешивания в условиях Степного Крыма имеют следующие характеристики.

Для почв южного чернозема и темно-каштановых первый и пятый ряды – сопутствующая порода: клен полевой, клен явор, клен татарский, абрикос; второй, третий, четвертый ряды – главная порода: дуб черешчатый, гледичия, орех грецкий, ясень обыкновенный. На 1 га лесополосы высаживается 2400 шт. главной породы, или 60% и 1600 шт. сопутствующей, что составляет 40%.

Для почв каштановых несолонцеватых рекомендуется тип смешения с ясенем остроплодным, гледичией и белой акацией как главными породами. Главные породы в этой схеме смешения высаживаются в рядах с кустарниками при чередовании с рядами сопутствующей породы: полевым кленом, татарским кленом, яблоней, грушей, абрикосом, грецким орехом и др. и с кустарниками: золотистой смородиной, скумпией, татарской жимолостью, кизилом и др. На 1 га высаживается 1150 шт. главных пород и столько же сопутствующей.

Для почв каштановых солонцеватых тип смешения с мелколистным вязом и белой акацией или ясенем остроплодным. Мелколистный вяз рекомендуется высаживать чистыми рядами, чередуясь с рядами белой акации или ясенем остроплодным и с кустарниками: татарским кленом, желтой акацией, золотистой смородиной, тамариксом (по опушкам) и другими засухоустойчивыми и солевыносливыми кустарниками. Чередование рядов – кустарник, мелколистный вяз, кустарник, белая акация с кустарником или ясенем остроплодным чистыми рядами, кустарник, мелколистный вяз. Размещение: первый и четвертый ряды – сопутствующая порода: софора, шелковица, клен татарский. Второй, третий ряды – главная порода: вяз мелколистный или гледичия. Из кустарников высаживаются – лох узколистный, маклюра, тамариск, скумпия. На 1 га высаживается 1750 шт. главной породы и столько же сопутствующей.

Лесные полосы являются эффективным средством защиты почв от водной эрозии. Водорегулирующие лесные полосы располагают поперек направления линии стока. Расстояние между ними на склонах крутизной менее 4% на южных черноземах составляет до 400 м, на каштановых почвах – до 300 м. На склонах крутизной более 4% расстояние между ними уменьшается до 200 м. Прибалочные лесные полосы закладываются у бровок эродированных балок, а приовражные – у крупных оврагов на расстоянии 5 – 7 м от бровки оврага шириной до 21 м.

Лесные полосы вокруг прудов размещают выше уреза высоких вод, используя при этом иву, вербу, тополь. В водорегулирующих полосах кустарники высаживают в крайнем ряду с верхней стороны, а в прибалочных и приовражных – в опушечных рядах. Для создания таких лесополос используют акацию белую, различные виды кленов, лох серебристый.

Основным условием, обеспечивающим успешный рост древесных пород в степи, является систематический уход, как за почвой, так и за растениями. Междурядья полос до полного смыкания крон деревьев необходимо содержать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. В первые годы жизни лесополосы проводят 4-5 механизированных уходов. В последующие 3-4 года, по мере разрастания деревьев, количество уходов сокращается.

Полезатитные полосы необходимо поддерживать в удовлетворительном состоянии, для чего проводить лесохозяйственные мероприятия – удаление усыхающих деревьев, рубки ухода.

Восстановление и расширение сети лесных полезащитных насаждений в Степном Крыму должно осуществляться на основе следующих принципов:

1. Считать защитные лесополосы неотъемлемой частью устойчивого сельскохозяйственного производства.
2. Общая стоимость сельскохозяйственных угодий должна определяться с учетом наличия и состояния защитных лесных насаждений.
3. Возложить на пользователей сельскохозяйственных земель ответственность за состояние защитных лесных насаждений.
4. Защитные лесные насаждения и лесополосы должны создаваться лесоводами по специальным проектам, на основе договоров с сельскохозяйственными предприятиями.
5. Создание системы полезащитных полос необходимо проводить с широким внедрением орехоплодных – ореха грецкого, фундука, плодовых – абрикосов, яблонь, груш и других пород.

В соответствии с задачами сегодняшнего дня экологической оптимизации агроландшафтов по берегам рек необходимо создать 750 тыс. га лесных полос. На неудобьях защитные лесные насаждения должны быть сформированы на площади 126,8 тыс. га. В целом для ведения экологически устойчивого земледелия необходимо увеличить до 15 – 20% общую лесистость территории в Степном Крыму путём создания защитных насаждений, как сплошных, так и полосных различной площади, зелёных зон, парков, скверов, аллей, садов и т.д.

В решении проблем развития и совершенствования системы защитных лесных насаждений должны принимать активное участие отраслевые органы управления, научные и производственные организации сельскохозяйственного сектора, органы местного самоуправления. Для Крымского региона это, прежде всего, Министерство аграрной политики, Республиканский комитет леса, Республиканский комитет по земельным ресурсам, Институт сельского хозяйства Крыма, Никитский ботанический сад.

Восстановление и расширение системы защитных лесных полос – одна из главных стратегических задач оптимизации и повышения эффективности сельхозпроизводства, гарантия устойчивого природосбалансированного развития региона.

Современные методы создания агролесомелиоративных насаждений позволяют достаточно эффективно проводить работу по защите и повышению продуктивности сельскохозяйственных угодий. Применяя в различных сочетаниях лесные насаждения, можно конструировать полноценные лесоаграрные ландшафты, создавая системы защитных лесных насаждений, привязанные к особенностям рельефа, почв, гидрологии, климата, хозяйственной организации территории. При этом повышение эффективности полезащитных работ должно основываться на широком применении новых технологий и методов организации проектирования и создания лесозащитных насаждений.

Таблица

Калькуляция затрат на производство и содержание полевых защитных лесных полос (схема размещения посадочного материала – расстояние между рядами 4 м, в ряду 0,75 м)

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Кол.	Стоимость, руб.
1	Проектирование с территориальной привязкой схемы размещения полевых защитных лесных полос	га	1	1100
2	Рекогносцировка и разбивка на местности линии сетки полевых защитных лесных полос	га	1	1500
3	Посадочный материал, в том числе: древесных пород (стоим. ед. – 1 руб.) кустарниковых пород (стоим. ед. – 0,5 руб.)	шт./га	3330	2665
		шт./га	2000	2000
		шт./га	1330	665
4	Подготовка почвы	га	1	9800
5	Посадка, в том числе: древесных пород (стоим. ед. – 0,5 руб.) кустарниковых пород (стоим. ед. – 0,3 руб.)	шт./га	3330	1399
		шт./га	2000	1000
		шт./га	1330	399
6	Агротехнологический уход и дополнение выпавших растений	га	1	6300
7	Лесохозяйственные уходы при формировании полевых защитных лесных полос	га	1	2400
	Итого:			25164

Система мероприятий по созданию и поддержанию агроэкологических функций полевых защитных лесных насаждений должна включать проведение следующих работ:

- проектирование с территориальной привязкой схемы размещения полевых защитных лесных полос;
- рекогносцировку и разбивку на местности линии сетки полевых защитных лесных полос;
- производство посадочного материала;
- подготовку почвы в пределах площади размещения полевых защитных лесных полос;
- посадку древесно-кустарниковых растений, формирующих лесополосу;
- агротехнологический уход и дополнение выпавших растений в первые 5 лет после высадки посадочного материала;
- лесохозяйственные уходы при формировании и поддержании необходимого качества полевых защитных лесных полос;
- проведение работ по реконструкции в связи с снижением или утратой функционального назначения полевых защитных лесных полос.

Исходя из вышеперечисленных видов работ можно ориентировочно оценить стоимость затрат на создание полевых защитных лесных полос (табл.).

Анализ калькуляции затрат на создание и уход за полевых защитными лесными полосами показывает, что стоимость одного гектара по текущему уровню цен на выполнение различных видов работ составляет 25164 руб.

Сегодня площадь защитных лесных полос в степной части Крыма составляет около 40 тыс. га. Общая потребность для ведения эффективного сбалансированного сельхозпроизводства – 70 тыс. га. По оценке специалистов, в степном Крыму один гектар защитных лесных полос ежегодно дает прибыль при выращивании сельскохозяйственных культур в среднем 2-3 тыс. руб. Таким образом, общие затраты на создание и уход за полевых защитными лесными полосами с точки зрения среднего показателя экологической составляющей прибавки урожайности сельскохозяйственных культур окупаются в течение 10-12 лет.

В целом дополнительное создание в Степном Крыму 30 тыс. га и улучшение состояния существующих лесных полос дает экономический эффект в размере 60-90 млн. руб. за счет снижения затрат на выращивание и повышение продуктивности сельскохозяйственных культур. В отличие от других способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур, которые основаны на широком использовании техногенных и химически нагруженных технологий, создание новых и улучшение состояния существующих защитных лесных полос является экологически перспективным направлением, развитие которого будет способствовать не только повышению эффективности сельхозпроизводства, но и значительно улучшит структуру агроландшафтов и общую экологическую ситуацию в регионе.

Выводы

В настоящее время все большую актуальность приобретает проблема формирования экологического оптимума в соотношении сельхозугодий и буферных систем, обеспечивающих повышение продуктивности и качества агропроизводства, устойчивость, длительность и природную сбалансированность сельскохозяйственного пользования. Одним из главных компонентов экологического земледелия является правильно организованная и эффективно функционирующая система защитных лесных насаждений. В последние десятилетия созданию защитных лесных насаждений не уделялось должного внимания. В результате естественного старения, а также прямого физического уничтожения, большая часть защитных лесных насаждений была утрачена, полностью разрушена их территориальная система.

Важнейшим элементом в системе защитных лесных насаждений являются лесополосы. Сегодня площадь защитных лесных полос в степной части Крыма составляет около 40 тыс. га. С позиции сбалансированного сельхозпроизводства общая потребность равна 70 тыс. га. Для ведения экологически устойчивого земледелия лесистость территории в Степном Крыму необходимо увеличить до 15-20%.

Создание новых и улучшение состояния существующих защитных лесных полос является экологически перспективным направлением, развитие которого будет способствовать не только повышению эффективности сельхозпроизводства, но и значительно улучшит структуру агроландшафтов и общую экологическую ситуацию в регионе.

Список литературы

1. Агапонов М.Н., Плугатар Ю.В., Неонета А.А. Защитные насаждения Крыма: проблемы и пути их выращивания // II Міжнародна науково-практична конференція «Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення»: Зб. наук. ст. у 2-х т. Т. 2. УкрНДП. – Х.: Райдер, 2006. – С. 96 – 99.
2. Адамень Ф.Ф., Паштецький В.С., Плугатарь Ю.В. Полезащитные лесные полосы как основа устойчивого развития агроландшафта // Екологічні проблеми природокористування та охорони меліорованих ландшафтів.: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон: РВВ «Колос», 2012. – С.225 – 229.
3. Ануцин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 512 с.
4. Бобелев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. – М.: ТЕИС, 1997. – 272 с.
5. Высоцкий Г.Н. Защитное лесоразведение. – К.: Наукова Думка, 1983. – 208 с.
6. Коба В.П. Экологический менеджмент и рациональное использование лесных ресурсов Крыма // Сборник научных работ Херсонского Государственного педагогического университета. – Херсон, 1999. – С. 88 – 90.

7. Коба В.П., Молчанов Е.Ф. Эколого-экономические проблемы оптимизации агроландшафтов в связи с развитием полеводства // Научные труды Крымского Государственного аграрного университета / Сельскохозяйственные науки. – Вып. № 62. – Симферополь, 1999. – С. 273 – 278.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 350 с.

9. Павловский Е.С. Экологические и социальные проблемы агролесомелиорации. – М.: Агропромиздат, 1988. – 182 с.

10. Полевая геоботаника // Под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – Т. 3. – 530 с.

11. Плугатарь Ю.В. Восстановление полевых защитных лесных полос как необходимость устойчивого развития агросферы // Биоразнообразие и устойчивое развитие: Тезисы докладов II Международной научно-практической конференции (Симферополь, 12 – 16 сентября 2012 г.). – Симферополь, 2012. – С.411 – 412.

12. Плугатарь Ю.В. Екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень степового Криму / Ф.Ф. Адамень, В.С. Паштецький, Ю.В. Плугатар, Л.М. Стрельчук // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 80 – Херсон: Гринь Д.С., 2012. – С. 203 – 212.

13. Плугатарь Ю.В. Особливості формування полевих захисних лісових насаджень залежно від лісоутворювальної породи та умов вирощування /Ф.Ф. Адамень, Ю.В. Плугатар, В.С. Паштецький // Вісн. ХНАУ / Харк. нац. аграр. ун-т. Сер. “Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво”. – Харків, 2012. – № 1.– С. 179 – 188.

14. Спиридонов Б.С., Морева Л.С., Шараева О.А. Эколого-экономическая роль леса. – Новосибирск: Наука, 1986. – 125 с.

Статья поступила в редакцию 08.09.2014 г.

PLUGOTAR Y.V., KOBA V.P.
Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, Crimea.

SOME ORGANIZATIONAL PROBLEMS OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS SYSTEM IN STEPPE CRIMEA

The modern problems of efficiency increase for using protective forest plantations in Steppe Crimea have been considered. The characteristics of field defence with forests in the region have been given. It is shown that creation of new and improvement of the existing forest protective zones are ecologically perspective direction, the development of which will help not only to increase the efficiency of agricultural production but also considerably will improve the structure of agronomical landscapes and general ecological situation in Steppe Crimea.

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 582. 681.2:581.5:581.43

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИРОДА *VIOLA OREADES* (VIOLACEAE) И
ПОДВИЖНЫЙ ПЕТРОФИТОН**

А.Р. НИКИФОРОВ

Никитский ботанический сад, г.Ялта, Республика Крым, РФ

Исследованы эколого-биологические признаки растений *Viola oreades*. По биоэкологической природе *V. oreades* относится к мезофитам–микротермам с корневищем подземного происхождения. Этот вид индуцирует прохладные, влажные, слабо задернованные условия местообитаний. Термин «подвижный петрофитон», которым обычно обозначают растительность осыпей, не отражает специфику гляреофитона. Эту специфику определяют три различные по происхождению биоэкологические группы растений: факультативные и облигатные петрофиты, адаптированные к произрастанию на щебнистой почве, факультативные гляреофиты–петрофиты с широким приспособительным потенциалом и облигатные гляреофиты, для которых чехлы щебня являются единственной средой существования.

Ключевые слова: *подвижный петрофитон, Viola oreades, осыпь, коллювий*

Введение

Подвижный петрофитон, по В.Н. Голубеву, представляет собой особый тип петрофитона: «...растения и сообщества действующих осыпей...несут в своей структуре и биологии своеобразные динамические особенности, позволяющие...весь комплекс подвижного каменистого субстрата с населяющим его растительным миром назвать подвижным петрофитоном» [3:С. 6]. Подразумевается, что растения здесь адаптированы к засыпанию надземных органов обломками горной породы, а также способны укореняться в специфическом субстрате – мелкозем, который погребен в слое щебня [2, 3]. Приспособительную структуру, «общую для растений, произрастающих в условиях подвижного каменисто-щебенчатого субстрата», В.Н. Голубев выявил у *Viola oreades* Vieb. (фиалки скальной) [2, 3].

Тем не менее, приспособительные признаки, адаптирующие растения к засыпанию какой-либо дробной горной породой или любым другим рыхлым субстратом, еще не указывают на их петрофитную и, тем более, гляреофитную природу. Такие приспособления имеются у псаммофитов и, очевидно, у видов подобного биоэкологического генезиса. Цель работы – выяснение биоэкологических особенностей растений, представленных как модельные виды каменисто-щебнистых осыпей, и соответствия термина «подвижный петрофитон» в отношении гляреофитона.

Объекты и методы исследования

Объект исследования – биологические признаки растений *V. oreades* и других корневищных растений, приспособления гляреофитов к условиям осыпей. Биоморфологические признаки растений, их экологическую приуроченность устанавливали по литературным данным и собственным наблюдениям. Исследования проводили в 2011 – 2013 гг. Определение «текущего щебня», как экологической среды, установили через анализ геоморфологических процессов и адекватных им терминов.

Результаты и обсуждение

По В.Н. Голубеву, типичным примером «подвижного петрофитона» в Горном Крыму является сообщество у северо-восточного борта скалы Шаган-Кая у бровки Гурзуфской яйлы (примерно 1400 м н.у.м): щетинистопырейно-лигустиколистноборщевиково-скальнофиалковая ассоциация (*Elytrigia strigosa* + *Heracleum ligusticifolium* – *Viola oreades*) [3]. Ранее В.Н. Голубев выяснил, что структурную основу корневища растений *V. oreades* составляет паренхиматозный стержневой корень с боковыми корнями. Начальное звено корневища располагается в слое «неподвижного щебня», а от него к поверхности отходят ветвящиеся длинные укореняющиеся оси. Они покрыты корой, а внутри имеют склеренхимные тяжи, что повышает их механические свойства [2]. Побеги корневища выходят к поверхности, где развиваются розетки листьев и цветоносы [2, 3]. «Со всей убедительностью выступает приспособительный характер описанной структуры к условиям «текучего», подвижного щебенчато-каменистого субстрата» [2:С. 8]. «Описанные черты биоморфоструктуры растений подвижного петрофитона в той или иной степени выражены у всех видов, укореняющихся в слое гумусированного мелкозема и перекрытых сверху щебнистой осыпью. Только такие приспособительные особенности способствуют выживанию и закреплению растений на вначале безжизненной голой осыпи» [3:С. 8].

Известно, что корневищные растения различают по двум основным генетическим типам корневищ. Корневища, оси которых начинают развитие как надземные побеги (в фотофильной фазе), определяют как эпигеогенные ризомы – «погружающиеся корневища» [6]. У таких растений старые части надземных побегов с почками возобновления втягиваются в почву или же засыпаются субстратом, приобретая при этом функцию корневища. Корневищные оси в этом случае не являются специализированными подземными структурами, так как дают побеги не только с чешуевидными, но и с ассимилирующими листьями. Второй тип корневищ формируется иначе. Это изначально специализированная подземная структура с осями подземного происхождения и с чешуевидными листьями. Лишь в завершающей фазе развития, когда верхушка оси выходит на поверхность, здесь образуются зеленые листья [6].

Корневищные оси у растений *V. oreades* формируются на второй год жизненного цикла. Судя по рисунку [2], первым звеном корневища является семядольный узел. Кроме этого, подземные оси берут начало из придаточных почек корня. Стержневой корень углубляется в почву, куда втягивается и корневище (по данным В.Н. Голубева, на 1 м) [2]. По мере втягивания корневища в глубину увеличивается длина корневищных осей. В подземной фазе развития это побеги с чешуевидными листьями, почками возобновления и придаточными корнями. Они выводят на поверхность почки, из которых в начале лета развиваются надземные побеги [2]. Их циклический прирост (годовой побег) формируется с начала июня по конец августа. Генеративные зачатки в пазушной почке образуются летом. Растение зимует с зелеными листьями, зачаточным интеркалярным соцветием, верхушечной почкой. Цветение приурочено к маю и началу июня. После отмирания надземных органов подземная часть оси остается в составе корневища. Развитие подземно-надземной оси *V. oreades* разделено на следующие фазы: подземная почка возобновления, специализированный подземный побег, надземный вегетативно-генеративный побег с безлистной подземной частью, безлиственный подземный фрагмент оси. Таким образом, подземное корневище *V. oreades* (гипогеогенный ризом [6]) выполняет функции распространения, возобновления и вегетативного размножения.

Популяции *V. oreades* распространены на высоте не ниже 1200 м н.у.м. на северо-восточных склонах, часто в затенении крон *Pinus sylvestris* L. или же в тени

скал, в карстовых воронках. Здесь склоны даже летом слабо прогреваются и быстро остывают [2]. Такая избирательность экологических условий для развития растений указывает на облигатную микротермную и мезофильную природу *V. oreades*. Растения приурочены к слабо задернованным почвам [2, 3]. Задернованию в местах развития *V. oreades* препятствуют эдафические факторы, в частности, и периодическое засыпание поверхностей субстратом различного происхождения: почвой, ветошью, камнями, щебнем, а также тень. Посредством быстро разрастающегося подземного корневища и плотных надземных куртин растения *V. oreades* активно осваивают такие экотопы.

Отсюда следует, что *V. oreades* вовсе не индуцирует условия «подвижного каменисто-щебенчатого субстрата». Экологическая сопряженность с условиями «подвижного щебня», даже если понимать под этим слой щебня вообще, у этого вида отсутствует. Растения *V. oreades* в карстовой воронке [2] и у северо-восточного подножия скалы [3] действительно засыпаны щебнем. Но здесь оси корневища преодолевают щебень точно так же, как и в других более характерных для экологии вида условиях – слой почвы.

Как виды со схожими с *V. oreades* приспособлениями к «подвижному щебню» В.Н. Голубевым упомянуты злаки: *Elytrigia strigosa* (Bieb.) Nevski, *Poa sterilis* Bieb. [3]. У растений этих видов зона кушения образуется надземно и лишь со временем погружается в почву, преобразуясь в корневище. Эти растения, в принципе, экологически несовместимы с условиями более или менее глубокого чехла обломков горной породы: поверхностный слой, в котором должна развиваться их корневая система и, в дальнейшем, корневище, состоит из сухого щебня, который лишен каких-либо элементов плодородия.

Очевидно, что корневищные растения, выбранные В.Н. Голубевым как модельные биоэкологические типы гляреофитона Горного Крыма, не индуцируют специфическую экологическую среду щебнистой осыпи или же вообще не имеют приспособлений к развитию в условиях более или менее глубокого слоя щебня. Подземное корневище *V. oreades* проявляется как адаптация к погребению и засыпанию любым сыпучим субстратом и также не имеет функции исключительного приспособления к слою щебня.

По В.Н. Голубеву, подвижный петрофитон – это изначально безжизненный «поток щебня», на котором заново поселяются растения, формирующие растительные группировки [3, 4]. Появление на склонах щебня и камней обусловлено денудацией горной породы в различных формах скалистого рельефа и аккумуляцией продуктов разрушения на склонах. С «потоком щебня» в этой связи можно ассоциировать глыбовые обвалы, сели, оползни, камнепады и т.п. Здесь «поток щебня» представляет собой мгновенно обрушившуюся горную породу, которая покрывает поверхность склона, частично или полностью уничтожая коренную растительность [4]. Образовавшаяся обвально-осыпная масса из несортированных обломков начинает оползневое перемещение к подножию склона. При этом в верхней части осыпи остается щебенчатый и дресвяный материал, а крупные глыбы смещаются на периферию конуса. Освоение растениями подобной экологической среды (зарастание, вторичная сукцессия) будет зависеть от многих факторов: высоты горного пояса, размеров отпавших обломков, ориентации и крутизны склона, мощности отложений, глубины погребения почвы, наличия мелкозема, состава окружающей склон растительности.

Этапы восстановительной сукцессии растительности на эродированных щебнистых склонах яйлы В.Н. Голубев выявил через анализ эколого-биологических признаков растений двух биоэкологических типов яйлы: петрофитного и лугово-степного [1]. По В.Н. Голубеву, биологические признаки и приспособления петрофитов обеспечивают им внеконкурентное развитие на скалах и в трещинах, поэтому при

первичном зарастании эродированного щебнистого склона формируются группировки петрофитов с вкраплениями лугово-степных растений. Позже, синхронно с изменением экологических условий, при накоплении мелкозема, задернования, в составе группировок начинают доминировать лугово-степные виды, а роль петрофитов снижается. Конечной стадией зарастания склона является образование здесь сообщества горной луговой степи [1]. Очевидно, что такой же процесс должен проходить на склонах после обвалов, причем подвижность обломков никак на него не влияет: условия для восстановительной сукцессии растительности на любых эродированных склонах остаются неизменными.

В отличие от обвала осыпь, растительность которой обычно приводят как пример «подвижного петрофитона» и почему-то ассоциируют с эродированными склонами [1], формируется постепенно [5]. Образование осыпи обусловлено процессом физического выветривания достаточно объемной денудационной поверхности (высокой и широкой скалы), сноса и постепенного накопления обломков горной породы на прилегающем к поверхности аккумулятивном склоне. Здесь формируется слой отложений коллювий, параметры которого: скорость накопления, глубина, мощность, энергия и др. – зависят от активности денудации скальной поверхности и условий аккумуляции [5]. Разнообразные факторы, которые определяют особенности скопления обломочного материала на склоне (активность выветривания, крутизна поверхности, размер обломков и т.п.), дифференцируют осыпь на элементы микрорельефа: гряды, лотки, конусы, шлейф. Чехлы щебня здесь соседствуют с поверхностями, где слой коллювия маломощен или почти не выражен. В последнем случае почва слабо перекрыта щебнем или выходит на поверхность. Растительность образует здесь оригинальные сочетания разнородных по происхождению растений: петрофитов, лугово-степных, луговых, лесных видов, которые распространены в ближайших к осыпи сообществах зонального типа. Соответственно, эти растения приспособлены к постоянно действующим экологическим факторам конкретного высотного пояса и имеют признаки для произрастания на склонах с каменисто-щебнистой почвой. Кроме этого, в составе группировок всегда имеются виды, популяции которых полностью изолированы на осыпях и отсутствуют в ценозах зональной растительности.

В наибольшей степени экологическую специфику осыпей характеризуют крутые части склонов, перекрытые чехлом щебня. Эту среду воспринимают как весьма динамичную. Тем не менее, накопление щебня на аккумулятивных поверхностях не определяет автоматически свойство его подвижности. Подвижность щебня обусловлена тем, что при его постоянном скоплении угол откоса слоя обломков в какой-то момент начинает превышать угол крутизны склона. Тогда верхний слой щебня теряет равновесие и для смещения обломков достаточно даже слабых внешних воздействий. После мгновенного выравнивания угла откоса щебень возвращается в прежнее относительно устойчивое состояние. Внутри слоя коллювия на некоторой глубине (обычно 10 см) имеется мелкозем – специфический субстрат с элементами плодородия. Мелкозем состоит из глинистых крупыц, минерализовавшихся остатков растений, а иногда и прослоев почвы. Семена некоторых петрофитов, которые обычно произрастают и вне осыпей (факультативные гляреофиты), могут прорасти и укорениться в слое погребенного мелкозема. На поверхность их надземные органы выносит удлиненный гипокотиль, а мощная стержнекорневая система развивается в слое мелкозема. Зона возобновления у таких растений уже в начале онтогенеза и в дальнейшем константно расположена на уровне поверхности щебня. Растения развиваются, пока этот уровень стабилен, но, если он существенно смещается (осыпается, засыпается), растения погибают. В отличие от факультативных

гляреофитов приспособления к различным изменениям уровня поверхности чехла имеют растения другой биоэкологической природы – облигатные гляреофиты.

Итак, гляреофитон Горного Крыма составляют различные по биоэкологическому генезису элементы: факультативные и облигатные петрофиты, адаптированные к произрастанию на щебнистой почве; факультативные гляреофиты – петрофиты с широким приспособительным потенциалом и облигатные гляреофиты, для которых чехлы щебня являются единственной средой существования. Присутствие в составе гляреофитона облигатных гляреофитов, представленных изолированными на осыпях популяциями, свидетельствует об экологической сопряженности этих растений к условиям осыпей.

Выводы

Растения *V. oreades* и другие корневищные виды не индуцируют специфическую экологическую среду подвижного слоя щебня с погребенным под ним мелкоземом.

Термин «подвижный петрофитон» не отражает биоэкологическую специфику растительности осыпей.

Разнообразие растений на осыпях и присутствие здесь изолированных популяций и популяций облигатных гляреофитов опровергает тезис об изначальном отсутствии на осыпях высших сосудистых растений. Растения различных биоэкологических типов распределяются по осыпи в процессе дифференциации экологических ниш.

Список литературы

1. Голубев В.Н. Первичное зарастание и восстановительная сукцессия растительности на Никитской яйле в условиях заповедности // Тр. Гос. Никит. бот. сада. – 1982. – Т. 86. – С. 7 – 25.
2. Голубев В.Н. К биоэкологии фиалки скальной в Крыму // Бюл. Гос. Никит. бот. сада. – 1989. – Вып. 68. – С. 5 – 9.
3. Голубев В.Н. Подвижный петрофитон в высокогорьях Крыма // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – 1992. – Вып. 74. – С. 5 – 9.
4. Голубев В.Н., Голубева И.В. Среднегорный подвижный петрофитон на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – 1992. – Вып. 74. – С. 9 – 16.
5. Леонтьев О.К., Рычагов Г.И. Общая геоморфология. – М.: Высшая школа. – 1988. – 319 с.
6. Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. О двух типах формирующихся корневищ у травянистых многолетников // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1965. – Т. 70, Вып. 2. – С. 67 – 89.

Статья поступила в редакцию 12.12.2013 г.

NIKIFOROV A.R

Nikitsky Botanical Gardens, Jalta, Crimea

BIOLOGICAL NATURE OF *VIOLA OREADES* (VIOLACEAE) AND MOBILE PETROPHYTON

Ecological and biological characteristics of *Viola oreades* plants have been investigated. According to biological nature *V. oreades* belongs to mezophites-microterma with roots of underground origin. This species induces cool, wet, lightly turf-covered conditions of habitat. The term mobile petrophyton, which usually used for

vegetation of screes, doesn't reflect the specificity of glareophyton. This specificity is determined by three originally different biological groups of plants: facultative and obligate petrophytes, adapted to growing on rubble soil; facultative glareophytes – petrophytes with wide adaptational potential and obligate glareophytes for which the rubble soil is the only way to exist.

УДК 582.736.3:502.753(477.75)

СОСТОЯНИЕ ДВУХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ONOBRYCHIS PALLASII* (WILLD.) M. BIEB

Е.А. БРЫНЗА

Никитский ботанический сад, г.Ялта, Республика Крым, РФ

Продолжены комплексные исследования ценопопуляций палеоэндемика Крыма *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb. Проведен сравнительный анализ численности, онтогенетической структуры двух ценопопуляций, подвергающихся разной антропогенной нагрузке. Впервые дана оценка жизнеспособности, составлены виталитетные спектры.

Ключевые слова: *Onobrychis pallasii*, палеоэндемик, ценопопуляции, численность, возрастная структура, виталитет.

Введение

Флора Крыма включает более 2500 видов высших (сосудистых) растений, что составляет 60% флоры Украины [6]. Такое существенное видовое разнообразие и высокий процент эндемизма позволило Крыму получить статус мирового центра разнообразия растений. Однако глобальная тенденция к снижению биоразнообразия затронула и полуостров. Известно, что все виды растений существуют в природе в виде отдельных популяций. Именно популяция является той элементарной фитосистемой, в пределах которой происходят микроэволюционные процессы, результатом которых являются адаптации видов к изменениям факторов природной среды, в том числе антропогенным. Поэтому охрана редких видов – это охрана системы локальных популяций в границах фитоценоза (ценопопуляций) [13].

Главные приемы популяционного анализа хорошо отработанны. Они опираются на информацию о биологических и экологических свойствах вида, который изучается. Наиболее информативными показателями состояния и свойств ценопопуляций являются определение онтогенетической (возрастной) структуры, плотности, численности, уровня жизнеспособности (виталитета) [4, 9]. Онтогенетическая структура раскрывает соотношение в популяциях особей разных возрастных состояний, что даёт исследователю знания о динамике процессов рождаемости и смертности, от которых зависит устойчивость ценопопуляции. Плотность и численность популяций раскрывают ее ценотическую роль в фитоценозе, а также динамику в пространстве и времени. Виталитетная структура характеризует соотношение в популяциях особей разных классов жизнеспособности, на основе которой можно определить степень адаптации организмов и популяции в целом к конкретным ценотическим условиям [9].

Популяционные исследования растений широко применяются как в Украине, так и зарубежом [5, 8, 10, 11, 16, 17, 18]. Они позволяют установить влияние на конкретные популяции разных экологических факторов, оценить степень подобия отдельных видовых популяций между собой и прогнозировать их поведение на эколого-ценотических градиентах или в условиях антропогенной нагрузки разной степени [13, 15]. Большое внимание уделяется изучению структуры популяций редких

видов. Комплексные, многолетние исследования этого вопроса проводятся в Институте экологии Карпат НАН Украины, результатом которых стал ряд публикаций [7].

Целью нашей работы стало изучение численности, возрастной и виталитетной структуры двух ценопопуляций палеоэндемика Крымского полуострова *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb., подвергающихся разной антропогенной нагрузке, а также сравнение результатов с ранее полученными. Работа является частью комплексных исследований ценопопуляций *Onobrychis pallasii*, начатых в 2003 году [1, 3]. Данный вид относится к группе перспективных с точки зрения введения в культуру, так как помимо кормовых качеств имеет декоративное значение. Растение нуждается в охране из-за разрушения его местообитаний [2, 12].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования явились две ценопопуляции *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb (сем. Fabaceae Lindl.). Одна, находящаяся в юго-западной части окрестностей г. Симферополя, – в составе ассоциации *Onobrychietum (pallasii) salvioso (scabiosifoliae) jurinosum (stoechadifolii)*, испытывающая непрекращающееся влияние деятельности человека. Другая – в урочище Бакла (окрестности с. Скалистое, памятник природы местного значения) в составе ассоциации *Teucrietum (polii) tanacetoso (millefolii) thymosum (callierii)*. В границах ценопопуляций учитывалась общая численность растений эспарцета Палласа, проводились измерения морфометрических показателей (длина вегетирующего побега, количество вегетирующих и сухих побегов, площадь и длина листовой пластинки и др.) с целью изучения дифференциации возрастного состояния и составления спектра жизненности [15]. Возрастные спектры и показатели численности ценопопуляций подвергались сравнительному анализу.

Результаты и обсуждение

При анализе ценопопуляции *Onobrychis pallasii*, находящейся в юго-западной части г. Симферополя, и сравнении полученных данных с предыдущими исследованиями выявлено, что фрагмент ассоциации, в состав которой входит эспарцет, подвергся сильному антропогенному влиянию. Из двух локусов, которые образовывало данное растение, в неизменном состоянии остался только один площадью 18 м², размещенный на склонах по обеим сторонам от дороги. Другой локус, площадью около 15 м², практически уничтожен в результате строительства и укрепления местными жителями дорожной насыпи путем высадки древесно-кустарниковой растительности. Заметно уменьшилась общая численность ценопопуляции эспарцета Палласа. Было выявлено 562 растения, что составляет 48% от результатов 2003 – 2007 гг.

Изменилась и возрастная структура данной ценопопуляции. Если ранее в возрастном спектре преобладали особи предгенеративного возрастного состояния, особенно проростков и ювенильных растений, что свидетельствовало о достаточно хорошей приживаемости особей данного вида в ценозе [3], то современные исследования выявили (рис. 1) уменьшение количества ювенильных растений на 80%, имматурных на 63%, виргинильных на 51%. Эти данные свидетельствуют о переходе ценопопуляции *Onobrychis pallasii* из нормальной полночленной инвазионного типа в нормальную полночленную дефинитивного типа с резким уменьшением доли (на 65%) особей предгенеративного возрастного состояния.



Рис. 1 Возрастные спектры ценопопуляции *Onobrychis pallasii* в ассоциации *Onobrychietum (pallasii) salvioso (scabiosifoliae) jurinosum (stoechadifolii)* (г. Симферополь)

Впервые проводилась оценка жизненности и составление виталитетного спектра ценопопуляции *Onobrychis pallasii* окрестностей Симферополя. Визуальный осмотр растений, измерение морфометрических показателей непосредственно на пробных площадках в фитоценозе – показали общее уменьшение линейных размеров растений по сравнению с литературными данными, где указывалось, что эспарцет Палласа – это крупное растение высотой 80-100 см [9]. Нами было установлено, что средняя длина зеленых побегов особей зрелого генеративного состояния данной ценопопуляции составляет всего $56,1 \pm 12,7$ см, что на 40% меньше, чем описано в литературе. Это подтверждается виталитетным анализом. Определено, что особи ценопопуляции эспарцета Палласа окрестностей Симферополя процветающего (а) класса виталитета составляют 30%, особи нормального (в) класса – 26,7%, особи угнетенного (с) класса – 43,3%. Составив спектр виталитета (рис. 2), подсчитав значение индекса Q и сопоставив их с теоретическими частотами выявлено, что данная ценопопуляция *Onobrychis pallasii* находится в депрессивном виталитетном состоянии.

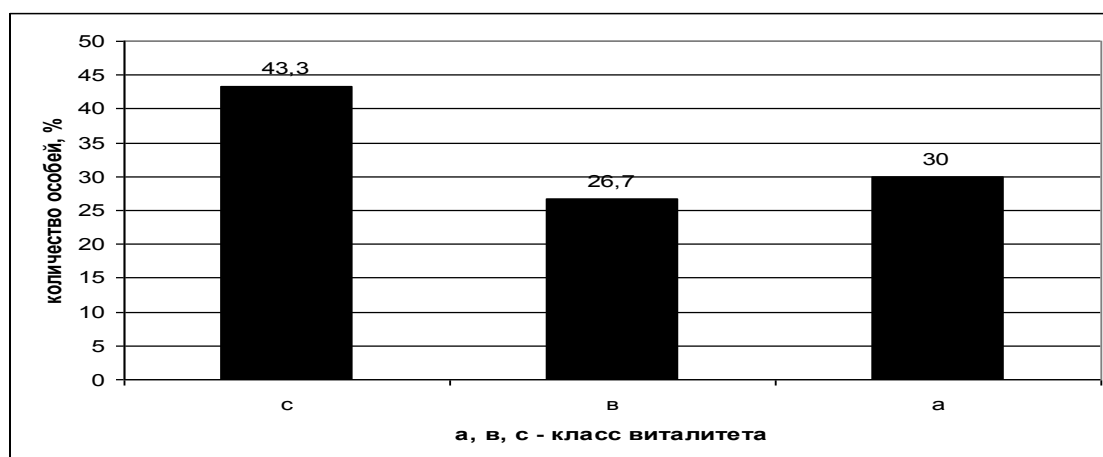


Рис. 2 Спектр виталитета ценопопуляции *Onobrychis pallasii* в ассоциации *Onobrychietum (pallasii) salvioso (scabiosifoliae) jurinosum (stoechadifolii)* (г.Симферополь)

Изучение ценопопуляции *Onobrychis pallasii* в урочище Бакла (окрестности с. Скалистое) и сравнение с предыдущими данными показало резкое сокращение

численности. Она уменьшилась в шесть раз и составляет всего 15% от первоначальных размеров. Растения эспарцета размещаются на террасах склона небольшими группами от трех до семи особей. Возрастная структура также подверглась изменениям (рис. 3). Нами не найдено ни одного проростка, не было ни растений ювенильного, ни имматурного возрастного состояния. Обнаружено только одно растение виргинильного возраста и 45 генеративных, причем половина из них – это особи позднего генеративного состояния. Таким образом, ценопопуляция эспарцета Палласа перешла из состояния нормального, полночленного дефинитивного типа, в состояние регрессивного, неполночленного типа.

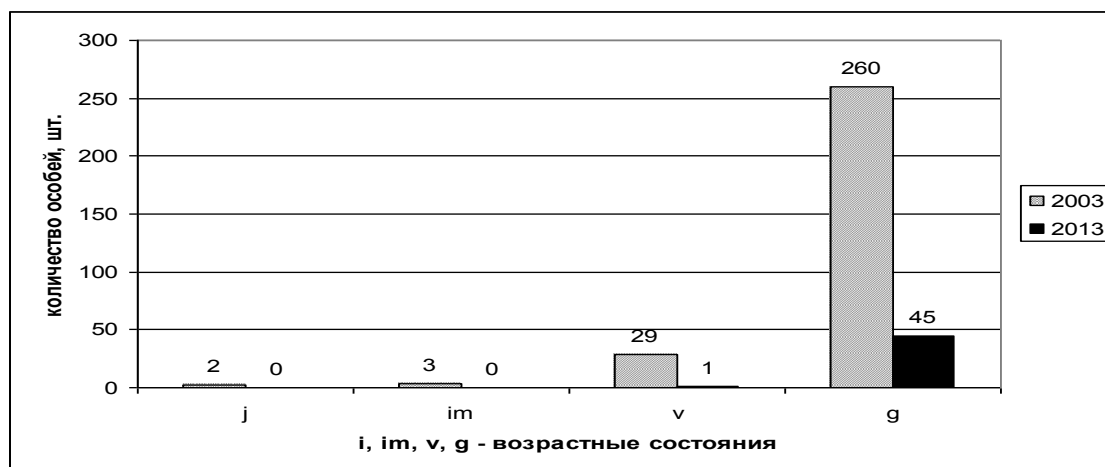


Рис. 3 Возрастные спектры ценопопуляции *Onobrychis pallasii* в ассоциации *Teucrietum (polii) tanacetoso (millefolii) thymosum (callierii)* (урочище Бакла)

Оценка жизненности данной ценопопуляции *Onobrychis pallasii* и сравнение ее с ценопопуляцией окрестностей Симферополя также показала уменьшение линейных размеров растений. Средняя длина зеленых побегов особей составляет $50 \pm 15,2$ см. Причем около 30% растений эспарцета зрелого генеративного состояния не превышают длины 20 см. Виталитетный анализ выявил, что особей эспарцета Палласа данной ценопопуляции а класса виталитета – 10%, в класса – 23,3%, с класса – 66,7%. Сопоставление спектра виталитета (рис. 4), индекса Q с теоретическими частотами указывает, что эта ценопопуляция находится в депрессивном виталитетном состоянии.

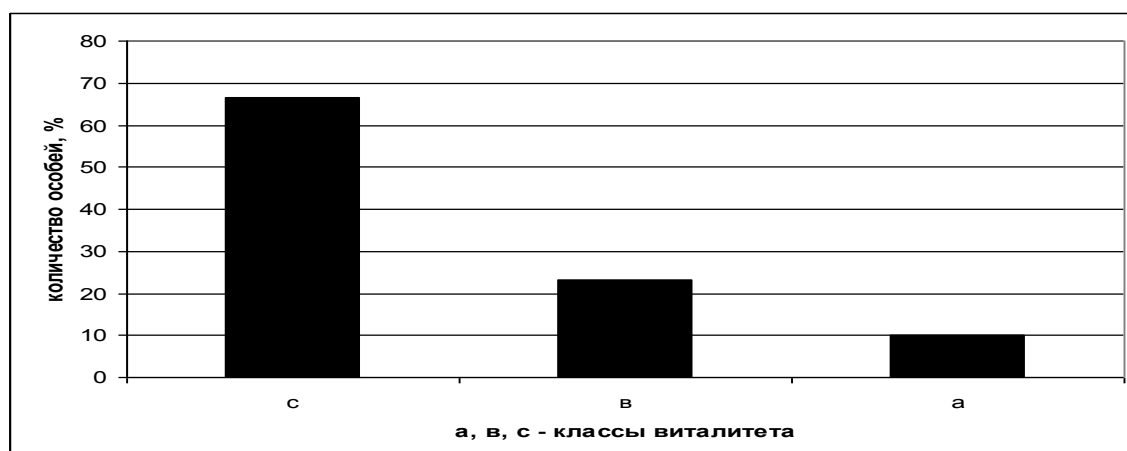


Рис. 4 Спектр виталитета ценопопуляции *Onobrychis pallasii* в ассоциации *Teucrietum (polii) tanacetoso (millefolii) thymosum (callierii)* (урочище Бакла)

Выводы

Наблюдается серьезное сокращение численности ценопопуляций *Onobrychis pallasii* как в условиях антропогенной нагрузки, так и в условиях частичного заповедания.

По возрастной структуре изученные ценопопуляции являются мономодальными асимметричными с преобладанием особей генеративного возрастного состояния.

Ценопопуляция окрестностей г. Симферополя – нормальная, полночленная, дефинитивного типа; ценопопуляция в урочище Бакла – регрессивная, неполночленная.

Обе ценопопуляции находятся в депрессивном виталитетном (жизненном) состоянии.

Изменения численности, возрастной структуры и жизненности особей ценопопуляций свидетельствуют о крайне неблагоприятных эколого-ценотических условиях произрастания, связанных с погодными условиями и деятельностью человека.

Для составления долгосрочного прогноза состояния ценопопуляций *Onobrychis pallasii* в Крыму и разработки научно-обоснованной методологии охраны этого вида необходимо продолжить и углубить его комплексные исследования.

Список литературы

1. Вахрушева Л.П., Брынза Е.А. Дифференциация возрастных состояний *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb. по морфологическим признакам надземных органов // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Сборник научных трудов. – 2008. – Симферополь. – С. 45 – 49.
2. Вахрушева Л.П., Ена А.В. Виды растений, занесенных в Красную книгу Украины // Атлас АРК. – Киев – Симферополь, 2003. – С. 34 – 35.
3. Вахрушева Л.П., Склярченко Д.А., Брынза Е.А. Возрастные спектры ценопопуляций *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb. в различных эколого-ценотических условиях Крымского предгорья // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Сборник научных трудов. – 2005 – Вып. 15 – С.44 – 49.
4. Голубев В.Н., Косых В.М. Методические указания по изучению редких и исчезающих растений флоры Крыма – Ялта: ГНБС, 1980. – 29 с.
5. Денисова Г.Р., Николин Е.Г. Онтогенез и возрастной анализ ценопопуляций узколокального эндемика Якутии *Dracosephalum jacutense* (Lamiaceae) // Бот. журн. – 2012. – Т.97, №3. – С. 365 – 373.
6. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: монография. – Симферополь: Н. Ореанда, 2012. – 232 с.
7. Життєздатність популяцій рослин високогір'я Українських Карпат / За редакцією Й. Царика. – Львів: Меркатор, 2009. – 127 с.
8. Жмудь Е.В., Елисафенко Т.В., Кривенко Д.А., Верхозина А.В., Звягина Н.С., Дорогина О.В. Состояние ценопопуляций *Astragalus sericeocanus* (Fabaceae) – эндемика восточного побережья озера Байкал // Бот. журн. – 2012. – Т.97, №10. – С.1310 – 1320.
9. Злобин Ю.А. Редкие виды растений: флористический, фитоценотический и популяционный подход // Журнал общей биологии. – 2011. – Т.72, №6. – С. 422 – 435.
10. Клименко Г.О. Онтогенетична структура ценопопуляцій рідкісних видів рослин на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» // Укр. бот. журн. – 2011. – Т.68, №5 – С. 633 – 671.
11. Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку // Укр. бот. журн. – 2006. – Т.63, №3. – С.376 – 383.
12. Лукс Ю.А., Крюкова И.В. Ценные, редкие и исчезающие растения флоры Крыма, подлежащие заповедной охране. // Бот. журн. – 1973. – Т. 58, №1. – С. 97 – 106.

13. *Малиновский К.А.* Популяционная биология растений: ее цели, задачи и методы // Укр. бот. журн. – 1986. – Т.43, №4. – С. 5 – 12.
14. Определитель высших растений Крыма / Под общей редакцией проф. Н.И. Рубцова. – Ленинград: Наука, 1972. – 504 с.
15. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии)/ Под ред. Л.Б. Заугольнова, А.А. Жукова, А.С. Комарова, О.В. Смирнова. – Москва: Наука, 1988. – 184 с.
16. *Kalisz S., Wardle G.M.* Live history variation in *Campanula americana* (Campanulaceae): Population differentiation // Amer. J. Bot. – 1994. – 81, 5. – P. 521 – 527.
17. *Lesica P.* Demography of *Astragalus scaphoides* and effects of herbivore on population grown // Great Basin Natur. – 1995. – 55, 2. – P. 142 – 150.
18. *Pauca-Comanescu M.* The determination of age for individual ales within the populations of *Dentaria bulbifera* L. // Rev. Roum. Boil. Ser. Boil. Veg. – 1993. – 38, 2. – P. 95 – 99.

Статья поступила в редакцию 08.04.2014.

BRYNZA E.A.

Nikitsky Botanical Gardens, Jalta, Crimea

CONDITION OF TWO COENOPOPULATIONS OF *ONOBRYCHIS PALLASII* (WILLD.) M. BIEB

Essential decrease of total number, reduction of part of animal of pregenerative age, of studied coenopopulations of *Onobrychis pallasii* have been determined. It is determined that both coenopopulations are in depressive living conditions.

УДК 58.006:630

РІДКІСНІ ВИДИ ДЕРЕВНИХ І ЧАГАРНИКОВИХ ПОРІД В ЯЛТИНСЬКОМУ ГІРСЬКО-ЛІСОВОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

Т.М. САХНО

Національний університет біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет», м. Сімферополь

В заповіднику досліджено сучасний стан та біометричні характеристики 10 видів деревних рослин, занесених до Червоної книги України: *Taxus baccata* L., *Juniperus excelsa* M.Bieb., *Tilia dasystyla* Steven, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey, *Arbutus andrachne* L., *Cistus tauricus* J.Presl & C.Presl, *Ruscus hypoglossum* L., *Genista scythica* Pacz., *Chamaecytisus wulffii* Klásk.

Встановлена значна варіація біометричних параметрів у тиса ягідного та суничника дрібноплодоного. Сучасний стан досліджуваних дерев загалом добрий, з ознаками ослаблення виявлені дерева тису ягідного (7%), ялівця високого (7%), суничника дрібноплодоного (23%). Визначені шляхи подальшого дослідження рідкісних деревних рослин.

Ключові слова: *деревні рослини, рідкісні рослини, Ялтинський заповідник, біометричні показники, санітарний стан.*

Вступ

Ялтинський гірсько-лісовий природний заповідник розташований у південно-західній частині Криму на площі 14523,0 га. Його територія простягається по Головні

гряді Кримських гір із заходу на схід, від Форосу до Гурзуфа, на 49 км. Клімат засушливий, субтропічний, середземноморського типу, характеризується жарким сухим літом і помірно теплою вологою зимою. Абсолютний мінімум температури повітря – 26°C у січні, абсолютний максимум +38°C у липні. Середня річна температура повітря +13°C в Ялті і +5°C в гірській зоні. Тривалість періоду з температурою повітря вище +10°C складає в середньому 210 днів в Ялті і близько 130 днів в гірській зоні. Кількість опадів за рік становить 348 мм в Ялті і 664 мм в гірській зоні [11].

Флористичне багатство Кримського півострова пов'язане з його особливим географічним положенням. Тут близько один від одного зростають сосна звичайна і вічнозелений сунічник дрібноплодий, тис ягідний та береза. У важкодоступній гірській місцевості можна спостерігати рослинний покрив, давно зниклий на Піренейському, Апеннінському і Балканському півостровах, де протягом тисячоліть рослинність піддавалася активній дії з боку людини [3]. В Гірському Криму рослинність порівняно добре збереглася завдяки не дуже інтенсивному освоєнню природи півострова у минулому. Крим – єдиний в Україні і один з восьми європейських регіонів, визнаних Міжнародним Союзом охорони природи (МСОП) світовими центрами різноманітності рослин [9, 10].

У флорі Ялтинського гірсько-лісового природного заповідника нараховується 108 рідкісних видів рослин, занесених до Червоної книги України, 24 види – до Європейського Червоного списку, 8 видів – до Додатку 1 Бернської конвенції [7, 9 – 11]. Найменше вивченими серед них є рідкісні види деревних і чагарникових рослин.

Метою нашої роботи є з'ясування видового складу та поширення рідкісних деревних і чагарникових рослин в заповіднику, встановлення біометричних характеристик окремих видів, узагальнення рекогносцирувальних обстежень, результатів польових досліджень та літературних даних для розробки заходів з їх охорони на території Ялтинського гірсько-лісового природного заповідника.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктами досліджень були 10 видів деревних рослин, занесених до Червоної книги України, які зростають на території Ялтинського гірсько-лісового природного заповідника. Це *Taxus baccata* L., *Juniperus excelsa* M.Bieb., *Tilia dasystyla* Steven, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey, *Arbutus andrachne* L., *Cistus tauricus* J. Presl & C.Presl, *Ruscus hypoglossum* L., *Genista scythica* Pacz., *Chamaecytisus wulfii* Klásk.

Дослідження проводилися загальноприйнятими лісівничо-біологічними методами [1, 2, 6]. Діаметри деревних рослин міряли за допомогою мірної вилки, висоту – висотоміром, діаметр крони і окружність стовбурів – мірною стрічкою. При камеральній обробці польових матеріалів обчислювали середньостатистичні значення діаметру, висоти і розмірів крони за допомогою прикладних комп'ютерних програм MS Office (MS Word, Excel) [2]. Вік дерев визначали за таксаційним описом насаджень, а також за формулою: $L = K \cdot C$, де: L – вік дерева; K – коефіцієнт; C – окружність стовбура дерева [9]. Дерева тису ягідного, ялівця високого і сунічника дрібноплодого розподіляли за категоріями санітарного стану згідно чинних Санітарних правил в лісах України (2012 року).

Результати та обговорення

В Ялтинському гірсько-лісовому заповіднику зростає 10 видів рідкісних деревних і чагарникових рослин, занесених до Червоної книги України. Серед досліджуваних видів є вічнозелені шпилькові дерева, які належать до родини Taxaceae: *Taxus baccata* L. і Cupressaceae – *Juniperus excelsa* M.Bieb. Тис ягідний – рідкісний реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом, яловець високий – реліктовий

середземноморський вид, що зростає на північній межі свого ареалу [3, 9 – 11]. За природоохоронним статусом обидва види є вразливі. Решта 8 видів належить до відділу Magnoliophyta.

***Taxus baccata* L.** У Гірському Криму зростає групами або поодинокі від Карабійли до Ай-Петрі. Найчисельніші популяції є у долині річки Бельбек (2 тис. екз.), у Великому Каньйоні Криму (400), на г. Тирке (800). Найстаріші дерева мають вік понад 1000 років, діаметр їх стовбурів досягає 1,5 м (урочище Уч-Кош) [9]. В умовах заповідника зустрічається в другому деревному ярусі скельнодубових та букових лісів (союз *Dentario-quinquefolii-Fagion sylvaticae*). Рослинні угруповання з тисом ягідним занесені до Зеленої книги України і охороняються в Ялтинському гірсько-лісовому природному заповіднику.

Результати замірів 111 дерев тису в кварталі 40 Лівадійського лісництва свідчать, що вони характеризуються значною варіацією біометричних параметрів: висота – від 1,5 до 7 м (середня $4,0 \pm 0,12$ м, $V=30,6\%$), діаметр стовбура – від 3 до 18 см (середній $7,5 \pm 0,83$ см), діаметр крони – від 0,5 до 5,0 м (середній $2,5 \pm 0,1$ м, $V=33,0\%$, $P = 3,1\%$). До статистичного ряду не включене окреме дерево з висотою 20,0 м.

Аналіз санітарного стану тису ягідного показує, що 84% дерев тису ягідного в заповіднику знаходяться в доброму стані без ознак ослаблення, 6% дерев мають ознаки ослаблення, 7% дерев знаходяться в незадовільному стані і 4% дерев відмирають.

***Juniperus excelsa* M.Bieb.** В Криму зустрічається від мису Айя до Кара-Дагу та в Байдарській долині. Яловець високий – лісоформує, протиерозійне, ґрунтозахисне, клімато-регулює, вічнозелене дерево до 15 м заввишки. Тривалість життя до 1000 років. В Ялтинському гірсько-лісовому природному заповіднику яловець формує великі (до кількох га) популяції, в яких виступає домінантом (зімкненість крон 0,2 – 0,7). В угрупованнях чисельний, в інших місцях росте невеликими групами та поодинокі. Як правило, переважають генеративні особини, ювенільні трапляються рідко, а в багатьох місцях відсутні. Займає приморські круті (до висоти 400 м н.р.м.), переважно південні схили, що сильно прогриваються, з щербенисто-кам'янистими, погано розвиненими коричневими ґрунтами на вапняках, сланцях, виходах вулканічних порід. Формує рідколісся субсередземноморського, геміксерофільного типу, що відносяться до класу *Quercetea pubescentis-petraeae*, характерний вид союзу *Jasmino-Juniperion excelsae*. Трапляється у сухих фісташкових і пухнасто-дубових лісах [10].

Модельні дерева ялівця високого заміряли в кварталі 49 Гурзуфського лісництва. Із 102 заміряних дерев до статистичного ряду включено тільки 69, невиключеними залишилися дерева діаметром менше 10 см і понад 30 см. Досліджувані дерева ялівця мають середню висоту $4,1 \pm 0,24$ м ($V=49,1\%$), середній діаметр стовбура – $18,6 \pm 5,64$ см, крони – $3,3 \pm 0,18$ м, вік близько 200 років.

В санітарному відношенні 68% дерев ялівця високого у заповіднику знаходяться в хорошому стані і не мають ознак ослаблення, 19% мають явні ознаки ослаблення, 7% дерев дуже сильно ослаблені, 5% дерев знаходяться в стадії відмирання і 1% – сухостій. На санітарний стан впливають такі чинники, як вирубування, підпали, використання на сувеніри, рекреаційне навантаження, будівництво, недостатнє природне поновлення. Угруповання формації *Junipereta excelsae* занесені до «Зеленої книги України» і охороняються в Ялтинському гірсько-лісовому природному заповіднику.

***Tilia dasystyla* Steven.** В Ялтинському гірсько-лісовому заповіднику зростає липа пухнастостовпчикова, яка є зникаючим реліктовим видом з диз'юнктивним ареалом, причини низької чисельності невідомі [3, 10]. В заповіднику зустрічається у лісових ценозах переважно середнього та верхнього гірських поясів (кл. *Quercio-Fagetea*, порядки *Dentario-Fagetalia* та *Quercio-Carpinetalia betuli*), іноді на скелях. Чисельність

виду на даний час не визначена, окремі екземпляри не дають загального уявлення про її стан.

***Sorbus torminalis* (L.) Crantz** – представник родини Rosaceae. Ареал береки охоплює значні площі у Європі, Середній Азії та Північній Африці. В межах України цей вид зустрічається лише в Гірському Криму. Поодинокі особини, або групи з 3 – 5 дерев збереглися у місцях, малопридатних для лісгосподарської діяльності (круті схили ярів, зсувисті береги річок). Берека є компонентом другого ярусу світлих широколистяних лісів. У заповіднику вид звичайний для середнього гірського поясу, має низьку ступінь трапляння. Зростає у скельно-дубових та скельно-дубо-соснових лісах порядку Quercus-Carpinetalia betuli. Рідше трапляється в угрупованнях союзу Carpinus orientalis-Quercion pubescentis (кл. Quercetalia pubescentis-petraeae). За літературними джерелами, найтовстіше дерево береки досягає діаметру понад 80 см [9, 10]. В кварталі 41 Лівадійського лісництва нами заміряні два дерева береки, які мають висоту 5,0 і 5,1 м і діаметр – 10 і 12 см відповідно. До зменшення чисельності виду призводять вирубування мішаних широколистяних лісів і заміна їх монокультурами, вибіркова рубка береки як цінної деревини для виготовлення музичних інструментів.

***Pistacia nutica* Fisch. & C.A. Mey.** – середземноморський реліктовий вид з родини Anacardiaceae, в Криму знаходиться на північній межі ареалу. Розповсюдження в Криму – Південне узбережжя (Балаклава – Кара-Даг) та фрагментарно – західна частина Передгір'я (Севастополь – Бахчисарай). Фісташка туполиста – лісоформує, протиерозійне, ґрунтозахисне, декоративне, харчове, ефіроолійне, дубильне, вітамінне, смолоносне, листопадне дерево до 5–10 м заввишки, часто багатостовбурне, може мати низькорослу куцоподібну форму. Зростає поодиночі, невеликими групами або формує значні за площею (десятки гектарів) угруповання. Тривалість життя – 200 – 300 (до 1500) років. У заповіднику займає приморський та нижній гірський лісовий пояс до 300–400 м н.р.м. Утворює розріджені рідколісся, де виступає домінантом і едифікатором, зустрічається у складі високоялівцевих і пухнастодубових лісів (союз Jasmino-Juniperion excelsae кл. Quercetalia pubescentis-petraeae). Геміксерофіт. Загальна чисельність поки що значна, але спостерігається інтенсивне скорочення ареалу. Непорушені популяції чисельні та нормальні, різновікові за структурою. До зміни чисельності призводить знищення екоотопів у зв'язку з антропогенним навантаженням – будівництвом, вирубками, рекреацією, слабкою конкурентною здатністю виду. Рослинні угруповання фісташки туполистої занесені до Зеленої книги України. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів за участю фісташки туполистої в сухій грабовій судіброві в Ялтинському гірсько-лісовому природному заповіднику показана в таблиці.

Таблиця

Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів за участю фісташки туполистої в сухій грабовій судіброві (С₁)

Квар-тал/ виділ	Площа, га	Склад деревостану	Вік, р.	Висота, м	Діаметр, см	Повнота
1	2	3	4	5	6	7
30/26	0,3	6Сп2Скр2Фс	36	11	16	0,8
31/1	9,1	8Дп2Фс	102	7	14	0,7
31/2	9,0	8Дп2Фс	102	7	16	0,7
31/5	3,9	8Дп2Фс	102	8	16	0,6
32/4	2,3	10Дп+Фс+Гс	92	7	12	0,6
32/7	4,3	8Дп1Сер1Фс+Гс	102	7	16	0,8
32/8	14	8Дп2Фс+Гс+Клп+Яз	102	7	16	0,7

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7
33/9	2,4	10Дп+Сп+Фс	72	4	10	0,5
34/7	7,1	8Дп2Фс+Гс+Клп+Яз	102	7	18	0,8
34/9	1,4	8Дп2Фс+Гс+Клп+Яз	102	7	18	0,8

Умовні позначення: Сп – сосна пічундська; Скр – сосна кримська; Фс – фісташка туполиста; Дп – дуб пухнастий; Гс – граб східний; Клп – клен польовий; Яз – ясен звичайний.

Дані таблиці свідчать, що частка фісташки у складі деревостанів не перевищує 20%. Середня висота деревостанів становить близько 7 м (мінімальна – 4 м, а максимальна – 11), діаметр – від 10 до 18 см.

***Arbutus andrachne* L.** Єдине вічнозелене листяне дерево в Україні. Це рідкісний, реліктовий середземноморський вид, представник родини Ericaceae, на північній межі свого ареалу. У заповіднику зростає на південних приморських схилах крутизною 10–80°, у розщелинах, обривистих, важкодоступних місцях, досягає висоти до 400 м н.р.м. Формує світлі рідколісся разом з *Juniperus excelsa* та *Quercus pubescens*, де є співдомінантом деревного ярусу. Реліктові угруповання відносяться до кл. Quercetea pubescentipetraeae (асоціація Cisto-Arbutetum andrachnis). В сухих пухнастодубових лісах зростає поодинокі [10].

Біометричні дослідження суничника дрібноплодного проводились в кварталі 5 Алупкінського лісництва. Із 103 замірених дерев до статистичного ряду включено 54, невиключеними залишилися дерева діаметром менше 10 см. Досліджувані дерева суничника мають середню висоту $6,6 \pm 0,93$ м ($V=103,7\%$), середній діаметр стовбура 17,7 см, крони – 4,1 м, вік – близько 170 років. Більшість дерев знаходяться в гарному стані без жодних ознак ослаблення (65%), ослаблені дерева займають 23%, в дуже ослабленому стані знаходяться 11% дерев. Лише один відсоток дерев відмічено на стадії відмирання.

До зміни чисельності призводять рекреаційне навантаження, будівництво, терасування схилів, пошкодження стовбурів, специфіка кліматичних умов (весняні заморозки та різкі зниження температури взимку), слабка конкурентна здатність виду.

***Cistus tauricus* J.Presl & C.Presl** – представник родини Cistaceae. Західна частина Південного берега Криму є крайнім північно-східним анклавом ареалу цього реліктового виду. Його місцезростання в умовах заповідника приурочені до розріджених, збіднених, переважно перехідних угруповань класу Quercetea pubescentis-petraeae, особливо часто – до пухнасто-дубово-високоялівцевих шибляків, або до серійних чагарникових угруповань в нижньому (приморському) поясі рослинності (до 300–400 м н.р.м.). Оптимальні умови для виду складаються на крутих (45–60°) відкритих еродованих схилах південних румбів. Відомо близько 80 локалітетів, що займають загальну площу 160 км², яка швидко скорочується. Майже в половині популяцій переважають прегенеративні та молоді генеративні рослини, у третині – зрілі генеративні, у п'ятій частині – старі генеративні.

***Ruscus hypoglossum* L.** Належить до родини Ruscaceae. Це декоративний вічнозелений кущ до 40 см заввишки. На території Ялтинського гірсько-лісового природного заповідника спорадично трапляється в межах верхнього та середнього поясів (500–900 м н.р.м.) на бурих ґрунтах в мезофітних, листяних, тінистих лісах класу Quercus-Fagetum та Quercetea pubescentis-petraeae. Росте у вигляді окремих куртин (парцел) діаметром кілька десятків метрів, що формуються завдяки розростанню кореневища. Трапляється досить рідко без чітких закономірностей щодо якогось типу екосистем. До зменшення чисельності призводить зривання на букети чи використання як декоративної рослини [3, 10, 11].

***Genista scythica* Pacz.** – північно-причорноморсько-кримський ендемік, представник родини Fabaceae. В заповіднику зустрічається на сухих бідних вапнякових відслоненнях та щербенистих ґрунтах на вапняках. Елемент петрофітностепових і чагарничково-степових угруповань класу Festuco-Brometea, Helianthemo-Thymetea та порядку Alysso-Sedetalia. Домінує в біотопах з *Genista albida* Willd., з яким утворює гібриди. До зміни чисельності призводять руйнування екотопів внаслідок видобування крейди і вапняку, надмірні пасовищні навантаження, терасування та заліснення схилів.

***Chamaecytisus wulfii* Klásk.** належить до родини Fabaceae. В заповіднику зростає біля верхньої межі соснових лісів, на яйлах, вапнякових скелях, поличках, у несформованих петрофітних угрупованнях, що відносяться до порядку Alysso-Sedetalia. Популяції виду нечисленні, локальні, представлені невеликими куртинами. Структура популяцій не вивчена. У цілому стан популяцій задовільний, переважають генеративні особини. Ступінь природного поновлення невідомий. Зміну чисельності спричинюють вузька екологічна амплітуда і слабка конкурентна здатність виду, антропогенне руйнування екотопів.

Висновки

В Ялтинському гірсько-лісовому природному заповіднику вивчений стан та визначені біометричні показники у 10 видів деревних і чагарникових порід, занесених до Червоної книги України: *Taxus baccata* L., *Juniperus excelsa* M.Bieb., *Tilia dasystyla* Steven, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey, *Arbutus andrachne* L., *Cistus tauricus* J. Presl & C.Presl, *Ruscus hypoglossum* L., *Genista scythica* Pacz., *Chamaecytisus wulfii* Klásk. Найбільш виразні біометричні показники відмічені в популяціях тису ягідного (варіація показників 30,6%) та суничника дрібноплодоного (102,7%). Невизначеними є структура та чисельність популяцій *Cistus tauricus* J.Presl & C.Presl, *Ruscus hypoglossum* L., *Genista scythica* Pacz., *Chamaecytisus wulfii* Klásk.

Санітарний стан більшості дерев тису ягідного (84%), ялівця високого (68%) та суничника дрібноплодоного (65%) добрий, частка дерев з ознаками ослаблення становить 7%, 7% і 23% відповідно.

Зміну чисельності більшості досліджуваних видів лімітує комплекс чинників: кліматичні, едафічні, ценотичні (недостатнє природне відновлення) та антропогенні, зокрема господарська діяльність (вирубання заради цінної деревини, підпали, рекреаційне навантаження, будівництво тощо). Необхідно посилити охорону місць зростання рідкісних видів деревних і чагарникових рослин, а також просвітницьку діяльність з місцевим населенням та школярами, активно співпрацювати з громадськими організаціями і поширювати інформаційні буклети з фотографіями рослин, які підлягають охороні.

Список літератури

1. Голубев В.Н., Русина Т.В. Состояние ценопопуляций редких, исчезающих и эндемичных видов растений в Горном Крыму и их охрана – Ялта, 1987. – Деп. в ВИНТИ, № 459 – В 87. – 207 с.
2. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Біометрія: навч. посіб. – Львів: Камула, 2004. – 236 с.
3. Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана) – Киев: Наук. думка, 1992 – 256 с.
4. Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Под общ. ред. Шеляга-Сосонко Ю.Р. – К.: Наук. думка, 1987. – 216 с.
5. Критерии и категории Красного списка МСОП: Версия 3.1. – Швейцария, Гланд: МСОП, 2001. – 48 с.

6. Поляков А.Ф., Агапонов Н.Н., Савич Е.И., Левчук О.И., Плугатарь Ю.В. Леса Крыма (прошлое, настоящее, будущее). – Симферополь: Крым Полиграф Бумага, 2003. – 144 с.

7. Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення: Довідник. – К., 1999. – 240 с.

8. Парнікоза І.Ю., Шевченко М.С., Іноземцева Д.М. Раритетна флора – К.: Київ. екол.- культ. центр, 2008. – 132 с.

9. Гриник П.І., Стеценко М.П., Шнайдер С.Л. Стародавні дерева України: реєстр-довідник. – К.: Логос, 2010. – 143 с.

10. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 900 с.

11. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П. Ялтинский горно-лесной государственный заповедник (Ботанико-географический очерк). – Киев: Наук. думка, 1980. – 184 с.

Стаття поступила в редакцію 24.12.2013 р.

SAKHNO T.M.

Southern branch of the National university of life and environmental sciences of Ukraine «Crimean Agrotechnological University», Simferopol

RARE SPECIES OF TREES AND SHRUBS IN THE YALTA MOUNTAIN-FOREST NATURE RESERVE

The current state of 10 species of woody plants listed in the Red Book of Ukraine has been studied. The locations of individual species (*Taxus baccata* L., *Juniperus excelsa* M. Bieb., *Pistacia mutica* Fisch. & C. A. Mey, *Arbutus andrachne* L.) have been determined. Population structure and biometric characteristics of these species have been established. Sanitary condition of rare species has been defined as satisfactory. Limiting factors unfavourably affected on the status of populations have been determined.

УДК 582.475.4:581.143

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЛОДОНОШЕНИЯ И КАЧЕСТВА СЕМЯН *CRATAEGUS ORIENTALIS* PALL. EX M. ВИБ. SUBSP. *ORIENTALIS*, ПЕРСПЕКТИВНОГО ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

К.Т. ТИХОМИРОВ, Л.Л. ПОПКОВА

Южный филиал национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет»; г. Симферополь, п. Аграрное

Изучены особенности плодоношения и качество семян боярышника восточного. Установлено, что наибольшее количество крупных семян с полноценным зародышем находится в крупных плодах весом более 130 г.

Ключевые слова: боярышник восточный, плодоношение, семена.

Введение

Среди многочисленных декоративных представителей из семейства Розоцветных (Rosaceae), используемых в зеленом строительстве, весьма интересным является род Боярышник (*Crataegus* L.). Боярышники издавна используются человеком

как пищевое и лекарственное сырье, применяются в озеленении. Они неприхотливы к условиям произрастания, подходят для создания лесополос и живых изгородей, поскольку имеют плотную структуру кроны и хорошо поддаются формировке. Обильное цветение и красочные плоды особенно привлекают внимание к этим декоративным растениям весной и осенью.

Согласно последним данным, в пределах Украины встречается 28 дикорастущих видов боярышника, на территории Крыма – 13 видов [2, 9]. Из боярышников, произрастающих в Крыму, особого внимания заслуживает боярышник восточный, представленный двумя подвидами – восточный и Поярковой (эндемик Карадага). Эти два самых крупноплодных крымских боярышника являются еще недостаточно изученными и перспективными для введения в культуру. Поскольку боярышник Поярковой относится к исчезающим видам, занесенным в Красную книгу Украины, то особенности размножения его в культуре целесообразно детально изучать на менее редком боярышнике восточном. Известно, что боярышник Поярковой можно выращивать из семян, размножать методом прививок и биотехнологическими методами [4 – 6]. Однако на боярышнике восточном подобные исследования не проводились. Этот вид практически не встречается в коллекциях дендрариев, является весьма декоративным, довольно редким и перспективным для введения в культуру.

Целью данной работы являлось изучение особенностей плодоношения и качества семян боярышника восточного (*Crataegus orientalis* Pall. ex M. Bieb. subsp. *orientalis*), перспективного для культивирования и применения в озеленении.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлись генеративные растения боярышника восточного (*C. orientalis* subsp. *orientalis*), произрастающие на юго-восточном склоне у подножия верхнего плато горы Чатырдаг. Материалом для изучения особенностей плодоношения служили плоды и семена, отобранные с разновозрастных модельных деревьев в сентябре 2012 года. Изучение семенной продуктивности проводили по общепринятым методикам [1]. Поскольку количество семян в цветках и семян в плодах у данного вида варьирует от 3 до 5, подсчитывали цветки и завязавшиеся плоды на модельных ветвях длиной $50,0 \pm 5,5$ см. Определяли коэффициент плодообразования (отношение количества плодов к количеству цветков, выраженное в %) и отмечали интенсивность плодоношения по 5-балльной шкале Каппера. При изучении качества семян подсчитывали количество семян с полноценным развитым зародышем, недоразвитым зародышем и без зародыша в средней выборке из 1000 шт. и выборке из 100 шт. в трехкратной повторности у разновозрастных генеративных особей. Посев семян в открытый и закрытый грунт после предварительного исследования качества семян проведен в январе 2013 года.

Результаты и обсуждение

Боярышник восточный (*Crataegus orientalis* subsp. *orientalis*) – это небольшое (до 3 м), часто многоствольное дерево либо высокий кустарник с опушением на молодых побегах, почках, верхней и нижней стороне листьев серебристо-зеленоватого цвета, цветоносах, чашечках, частично на плодах. Этот вид боярышника отличается нетребовательностью к почвам и значительной засухоустойчивостью. Плоды крупные (до 1,5 – 2,0 см в диаметре), оранжевой или красно-оранжевой окраски, с мучнистой сладковатой мякотью и тремя-пятью косточками. Плоды полностью созревают в конце сентября, опадать начинают через 15 – 20 дней, иногда при подсыхании они длительно сохраняются на ветвях. Главной особенностью боярышника восточного является декоративность в осенний период и более позднее цветение (в середине-конце мая) по сравнению с другими видами, применяемыми в озеленении. Поскольку растения

боярышника восточного неприхотливы к почвенным условиям, засухоустойчивы и весьма декоративны, они могут успешно использоваться в озеленении и в плодоводстве [3, 5, 8].

Однако численность и естественное возобновление природных популяций боярышника восточного довольно низкие, молодые растения появляются только в пределах ценопопуляций с численностью не менее 20 экземпляров. Вегетативным способом в природных условиях боярышники практически не размножаются. На обследованных растениях ни разу не отмечено появления корневых отпрысков. Известно, что в единичных случаях на пнях погибших деревьев у боярышника Поярковой присутствовала стволовая поросль [4]. Поэтому единственным источником возобновления боярышника восточного является семенное размножение. В свою очередь, лимитирующими факторами семенного возобновления являются нерегулярное плодоношение (особенно у молодых и стареющих генеративных экземпляров), низкая всхожесть семян и длительный период их прорастания (от 280 до 400 дней). Следовательно, для сохранения и культивирования редких, перспективных для озеленения видов целесообразно применять искусственные методы их размножения [6, 7].

Боярышник восточный изредка встречается небольшими группами, в основном из генеративных растений, и очень редко большими ценопопуляциями. Поскольку на обследованной территории около 3 га на юго-восточных склонах г. Чатырдаг выявлено 89 растений, из которых 46 плодоносящие генеративные, то данную ценопопуляцию можно считать крупной, с правосторонним онтогенетическим спектром. Присутствуют все возрастные группы, обнаружен даже ювенильный сеянец. Генеративные растения были разновозрастные: g_1 – молодые, g_2 – средневозрастные, регулярно плодоносящие, g_3 – стареющие, с нерегулярным плодоношением. В 2012 году у g_1 растений плодоношение не превышало 1–2 баллов, довольно обильно плодоносили g_2 особи – 3–4,5 балла и четыре растения с особо обильным плодоношением – 4,5–5 баллов – были выделены в качестве модельных средневозрастных для массового сбора плодов. Причем наиболее интенсивно плодоносили растения, произрастающие на открытых пространствах. У g_3 растений отмечено усыхание ветвей (до 40 – 50%), плодоношение составляло 1 балл.

Плоды боярышника восточного – мелкие ребристые (1,5 – 1,8 см шириной), слегка сплюснутые яблочки оранжевого цвета, в которых содержится 3 – 5 семян с очень твердым каменистым перикарпием. В связи с этим семена боярышников длительно прорастают и часто их естественное возобновление в небольших группах затруднено. В процессе изучения морфометрических параметров плодов их разделили на три группы: крупные, средние и мелкие. Выделенные группы плодов значительно отличались по ширине и по весу, который у крупных и средних плодов варьировал от 125 до 144 г (табл. 1).

В процессе исследований изучали морфометрические параметры и качество семян: определяли количество и процентное соотношение семян с нормальным, хорошо развитым зародышем, недоразвитым щуплым, а также без зародышей.

Анализ морфометрических показателей семян (длины и ширины) боярышника восточного позволил также четко разделить их на три фракции: крупных, средних и мелких семян. Изучение качества семян показало, что наибольшее количество зародышей находится в семенах шириной не менее 0,3 – 0,5 см (табл. 1).

Отличия по весу у семян различных фракций (крупных, средних и мелких) даже при одинаковых размерах позволяют довольно точно судить о наличии в них полноценного развитого, способного к прорастанию, зародыша.

Таблица 1
Морфометрические параметры плодов и семян боярышника восточного

Класс плодов / фракция семян	Размеры, см		Масса 100 шт. плодов/семян, г	Масса одного семени, г
	длина плодов/семян	ширина плодов/семян		
Крупные	0,7-1,1	1,5-1,8	137,5 ± 4,1	0,12-0,13
	0,6-0,7	0,3-0,5	3,55 ± 0,3	
Средние	0,6-1,0	1,0-1,4	125,5 ± 3,8	0,05-0,07
	0,5-0,6	0,2-0,29	3,27 ± 0,2	
Мелкие	0,6-0,9	0,7-1,1	85,7 ± 2,3	0,01-0,04
	0,4-0,5	0,15-0,27	3,15 ± 0,1	

Как показали исследования, только 16 – 18%, иногда 20 – 22% семян средней пробы смешанной выборки и 42 – 47% крупных семян имеют полноценный, нормально сформированный зародыш длиной от 5,0 мм до 5,5 мм и шириной от 1,5 мм до 2,0 мм. Очень часто у средних семян зародыш либо отсутствует, либо недоразвит (щуплый) и практически 92 – 98% мелких семян из всех групп плодов не имеют зародыша.

В процессе исследований выявлено, что у семян из крупных и средних плодов массой от 3,25 г и более встречается 30,2 – 45,5% нормальных зародышей (табл. 2). Соответственно у средних семян из средних и мелких плодов массой от 3,15 г до 3,25 г количество зародышей составляет всего 5,3 – 23,1%. Поэтому крупные плоды с наибольшим количеством крупных семян с полноценным зародышем лучше всего подходят для сбора и дальнейшего массового семенного размножения

Таблица 2

Качество различных фракций семян боярышника восточного, %

Группы плодов и масса 100 штук, г	Фракции семян и их качество, %					
	Крупные семена			Средние семена		
	С нормальн ым зародыше м	Со щуплым зародыше м	Без зародыш а	С нормальн ым зародыше м	Со щуплым зародышем	Без зароды ша
Крупные (140,5- 144,5)	45,5	34,1	21,5	28,6	58,3	13,1
Средние (125,5-135,3)	30,2	32,4	38,3	23,1	15,2	62,3
Мелкие (83,5-115,2)	6,7	29,1	64,2	5,3	12,4	82,2

Таким образом, наиболее значимыми морфометрическими параметрами, характеризующими полноценность семян, являются ширина плода и семени и их вес. В частности, масса семени, даже при одинаковых размерах, может служить надежным показателем качества семян. Следовательно, только крупные семена с наибольшим количеством развитых зародышей подходят для семенного размножения и получения посадочного материала.

Выводы

Полученные результаты по интенсивности плодоношения разновозрастных генеративных растений боярышника восточного позволяют сделать вывод, что для массового сбора плодов, предназначенных для дальнейшего размножения, лучше всего

подходят средневозрастные генеративные особи, произрастающие на открытых пространствах. Исследование качества семян показало, что только в крупных семенах массой не менее 130 г находится наибольшее количество полноценных развитых зародышей. Поэтому использование крупных семян открывает перспективы для массового семенного размножения и культивирования неприхотливого, декоративного крупноплодного вида боярышника флоры Крыма.

Список литературы

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, №6. – С. 826 – 831.
2. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: монография. – Симферополь: Н.Орианда, 2012. – 232 с.
3. Летухова В.Ю., Потапенко И.Л., Каменских Л.Н. Исследование декоративных свойств крымских аборигенных видов боярышников с целью их использования в садово-парковых ландшафтах Юго-Восточного Крыма // Фальцфейновские чтения: сборник научных трудов. – Херсон: ПП Вышемирский, 2007. – С. 200 – 206.
4. Летухова В.Ю. Современное состояние, сохранение и восстановление популяции исчезающего вида боярышника Поярковой (*Crataegus pojarkovae* Kossyeh): Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Ялта, 2010. – 20 с.
5. Меженська Л.А., Меженський В.М. Інтродукція глоду Пояркової (*Crataegus pojarkovae* Kossyeh) в Донбасі // Мат. міжн. конф. – Херсон, 2007. – С. 83 – 85.
6. Попкова Л.Л. Использование различных методов размножения крымского эндемика боярышника Поярковой (*Crataegus pojarkovae* Kossyeh) для сохранения вида // Вісник ОНУ. Біологія. – Т.13, Вып 16. – Одеса, 2008. – С. 41-46.
7. Попкова Л.Л. Вегетативное размножение крымских крупноплодных видов боярышника для культивирования и сохранения // Мат. конф. «Междун. чтения, посвящ. 110-летию со дня рожд. доктора биологических наук, профессора Л.И. Рубцова» (Киев, 15 – 18 мая 2012 г.). – Киев, 2012. – С.341 – 345.
8. Темная Л.Д. Перспективы использования некоторых видов рода *Crataegus* L. в плодоводстве // Актуальные проблемы ботаники. – Апатиты, 1993. – С. 124 – 125
9. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 346 p.

Статья поступила в редакцию 30.04.2013 г.

TIKHOMIROV K.T., POPKOVA L.L.

STUDYING OF PECULIARITIES OF FRUITING AND SEED QUALITY FOR *CRATAEGUS ORIENTALIS* PALLEX M. BIEB. SUBSP. *ORIENTALIS*, PERSPECTIVE FOR LANDSCAPE GASDENING

Peculiarities of fruiting and seed quality for *Crataegus* have been studied. It is determined that the largest quantity of seeds with full embryo are in large fruits with mass more than 130 gr.

ОХРАНА ПРИРОДЫ

УДК 597.2/.5 (262.5)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СООБЩЕСТВА РЫБ ТВЕРДЫХ
ГРУНТОВ БУХТЫ ЛАСПИ (ЧЁРНОЕ МОРЕ)**

Т.П. ГЕТЬМАН

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского

Получены данные о современном состоянии сообщества рыб твердых грунтов прибрежной акватории бухты Ласпи. Описано видовое разнообразие рыб, особенности их распределения и распространения, а также сезонная динамика ихтиоценоза твердых грунтов исследуемого района. Изучена приуроченность литофильных рыб к определённым субстратам и глубинам. Определены участки акватории, требующие охраны. Расширена информация о распространении некоторых редких и охраняемых видов рыб Черного моря.

Ключевые слова: бухта Ласпи, мыс Сарыч, мыс Айя, ихтиоценоз твёрдых грунтов, распространение рыб, морские охраняемые акватории.

Введение

Бухта Ласпи – крупнейшая полуоткрытая бухта на Южном берегу Крыма, расположенная между акваториями, имеющими заповедный статус (государственный заказник «Мыс Айя» и памятник природы местного значения прибрежно-аквальный комплекс (ПАК) между бухтой Ласпи и мысом Сарыч). Изучение биоты охраняемых акваторий и зон с антропогенной нагрузкой вызывает глубокий интерес среди учёных [4, 5]. Ихтиологические исследования последних лет в большей мере сосредоточены на изучении массовых и промысловых видов рыб [3]. Результаты этих исследований содержат недостаточно информации об особенностях распространения и распределения придонных и донных видов рыб, населяющих прибрежную зону. Данные о видовом разнообразии, сезонной и многолетней динамике численности этих рыб отсутствуют. Особенности сложного рельефа, этология наблюдаемых рыб, охраняемый статус некоторых видов и участков акватории являются основными ограничениями для использования стандартных орудий лова.

Основной задачей являлось, используя наблюдения *in situ*, получить представление о современном состоянии видового богатства, обилии и особенностях распределения рыб на твердых грунтах в бухте Ласпи и прилегающих участках побережья.

Объекты и методы исследования

Исследовались донные и придонные рыбы, населяющие биотопы, сформированные твердыми грунтами. Результаты получены с использованием визуальных подводных наблюдений и учётов рыб. Оценка качественно-количественных показателей ихтиоценоза проводилась с использованием метода трансект [1, 2, 6]. Спуски проводились на глубинах до 60 м, трансекты прокладывались по изобатам каждые 3 м глубины вдоль береговой линии до границы пролегания мягких грунтов.

Мониторинг проводили на участке акватории с границами у мысов Айя N44°25' E33°38' и Сарыч N 44°22' E 33°44' (рис. 1) на 5 станциях в разные сезоны в период с мая 2005 по октябрь 2011 гг.

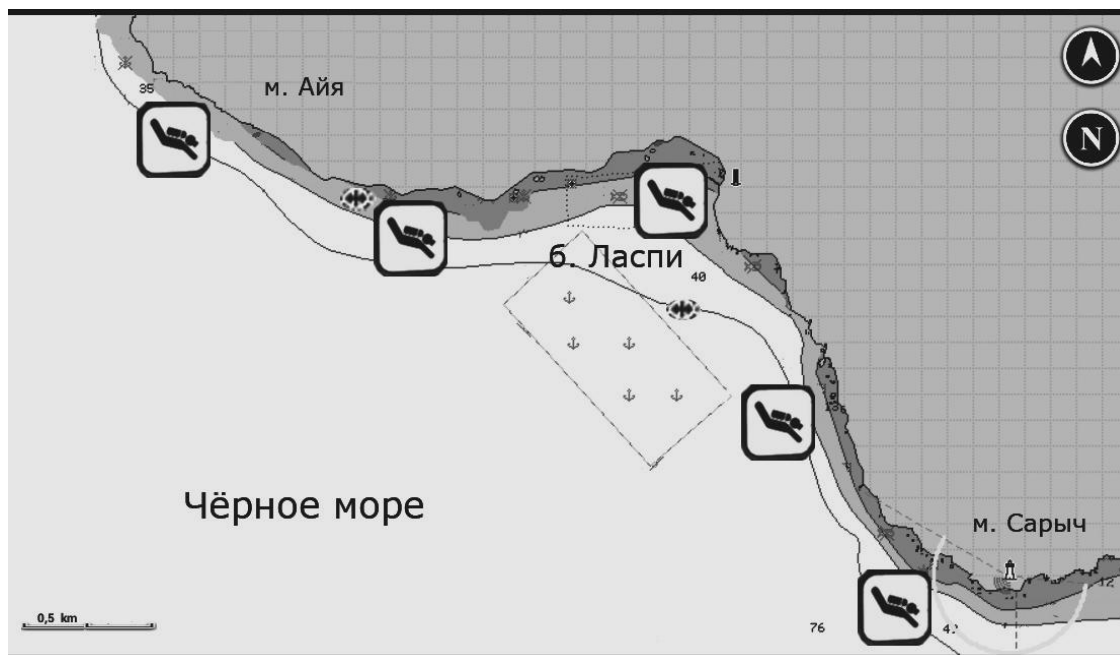


Рис. 1 Карта-схема района наблюдений



- участки мониторинга

Результаты и обсуждение

Береговая линия между мысами Айя и Сарыч представляет собой уникальный природный комплекс. Подводный рельеф формируется выходами материнской породы и её обломками. Большая часть побережья представляет собой вертикальные стенки, вдоль которых проходит пояс валунов и глыб. Основание стенок у м. Айя проходит на глубинах 9 – 54 м, у м. Сарыч – 3 – 24 м. По направлению от мысов в бухту рельеф дна становится более пологим. Широкий пояс монолитно-блочных и блочных типов рельефа и богатые заросли макрофитов формируют благоприятные условия для сообщества рыб.

В результате наблюдений на твёрдых грунтах нами зарегистрированы 23 вида рыб, относящихся к 12 семействам, из которых 13 видов – придонные и 10 – донные рыбы (табл. 1).

Таблица 1

Сообщество рыб твёрдых грунтов бухты Ласпи и прилегающих акваторий

Вид	Субстрат	Размер стаи	Встречаемость	Глубины, м
1	2	3	4	5
Придонные рыбы				
<i>Hippocampus hippocampus</i> (L., 1758 *)	М, Г, В, Гр	1	++	3-12
<i>Syngnathus typhle</i> L. 1758	М, Г, В, Гр	1	++	1-12
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758) *	М, Г, В, Гр	1	++	6-27
<i>Diplodus annularis</i> (L., 1758)	М, Г, В, Гр	3	+++	3-27
<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777) *	М, Г, В	1-3	+++	3-30

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<i>Sciaena umbra</i> L., 1758 *	М, Г, В	1-4	++	6-30
<i>Chromis chromis</i> (L., 1758) *	М, Г, В	3,4	+++	3-27
<i>Ctenolabrus rupestris</i> (L., 1758) *	М, Г, В	2	++	3-24
<i>Labrus viridis</i> L., 1758 *	М, Г, В	1	+	3-27
<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	М, Г, В	2	++	3-18
<i>S. roissali</i> (Risso, 1810)	М, Г, В	2-4	+++	3-15
<i>S. tinca</i> (L., 1758)	М, Г, В	1-4	+++	3-54
<i>S. ocellatus</i> Forsskål, 1775	М, Г, В, Гр	2-4	++++	3-18
Донные рыбы				
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (L., 1758)	М, Г, В, Гр	1	++	3-18
<i>Scorpaena porcus</i> L., 1758	М, Г, В, Гр	1-3	+++	3-54
<i>Tripterygion tripteronotus</i> (Risso, 1810) *	М, Г, В, Гр	1	++	1-6
<i>Aidablennius sphyinx</i> (Valenciennes, 1836)	М, Г, В, Гр	1,2	++	3-15
<i>Coryphoblennius galerita</i> (L., 1758)	М, Г, В, Гр	1,2	++	3-15
<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	М, Г, В, Гр	1,2	++	1-3
<i>P. tentacularis</i> (Brunnich, 1768)	М, Г, В, Гр	1,2	++	3-9
<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	М, Г, В, Гр	1,2	+	3-12
<i>Lepadogaster lepadogaster</i> (Bonnaterre, 1788) *	М, Г, В, Гр	1	+	1-3
<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814	М, Г, В, Гр	2	++	3-12

Примечание к таблице:

* – Красная книга Украины (2009);

М – монолитный выход основной породы, Г – глыбы, В – валуны, Гр – гравий;

1 – 1-3 особи, 2 – 4-15, 3 – 16-30, 4 – более 30;

++++ – доминирующие, +++ – субдоминирующие, ++ – обычные, + – немногочисленные.

По результатам проведенных исследований, среди придонных рыб наиболее разнообразны губановые (Labridae), представленные 6 видами из 3 родов, семейства Syngnathidae и Sparidae – по два вида, остальные семейства – по одному виду. По численности доминируют ласточка *C. chromis* (22%) и рулена *S. tinca* (19,8%). Субдоминирующие виды – зеленушка глазчатая *S. ocellatus* (16,5%) и перепёлка *S. roissali* (12,3%); к обычным видам можно отнести ласкиря *D. annularis* (6,7%), зеленушку рябчика *S. cinereus* (5,6%), окуня каменного зебру *S. scribe* (4,7%) и тёмного горбыля *S. umbra* (4,1%); к немногочисленным – зубарика *D. puntazzo*, пухлощёккую иглу-рыбу *S. abaster*, морского конька *H. hippocampus*, гребенчатого *C. rupestris*, носатого *S. rostratus* и зелёного *L. viridis* губанов, их общая доля составляла 8,2 % от общего числа рыб.

Среди донных рыб наиболее многочисленны и разнообразны собачковые (Blenniidae), которые представлены 4 родами и 5 видами. Доминирующим видом выступает скорпена *S. porcus* (26,6%), субдоминирующий вид – обыкновенная морская собачка *P. sanguinolentus* (24,1%). Суммарная доля остальных донных видов составляет около 50%, среди которых обычны – длиннопальцевая *P. tentacularis* и зелёная *P. incognitu* собачки, средиземноморский морской налим *G. mediterraneus*, троепёр черноголовый *T. tripteronotus* и морская собачка-сфинкс *A. sphyinx*; немногочисленные – хохлатая морская собачка *C. galerita* и присоска *L. lepadogaster*.

Прибрежье у мыса Айя с характерными вертикальными стенками создает благоприятные условия для вертикальной миграции массовых придонных рыб, но имеет малые площади для заселения донными видами в зоне глубин до 12 м. Площадь, занимаемая навалами валунов и глыб, увеличивается по направлению к мысу Сарыч. Рельеф дна между пансионатом «Изумруд» и мысом Сарыч характеризуется сложной структурой, здесь на глубинах до 30 м отмечаются подводные скалы. В этой акватории нами отмечалось наибольшее видовое разнообразие и обилие рыб. Кутовая часть бухты подвержена высокой рекреационной нагрузке, здесь ведётся интенсивная застройка береговой линии, ведущая к разрушению биотопов и появлению «мёртвых зон», это наиболее неблагоприятный участок побережья.

Высокие показатели индексов видового разнообразия (Шеннона – 0,91, Симпсон – 2,73 и выравненности Пиелу – 0,87) свидетельствует о равном вкладе в структуру сообщества рыб твёрдых грунтов, как массовых (доминирующих и субдоминирующих) видов, так и обилие обычных и немногочисленных видов.

Оценивая сезонную динамику численности сообщества рыб, следует отметить, что их обилие имеет сезонный характер и связано с колебанием температуры воды (рис. 2).

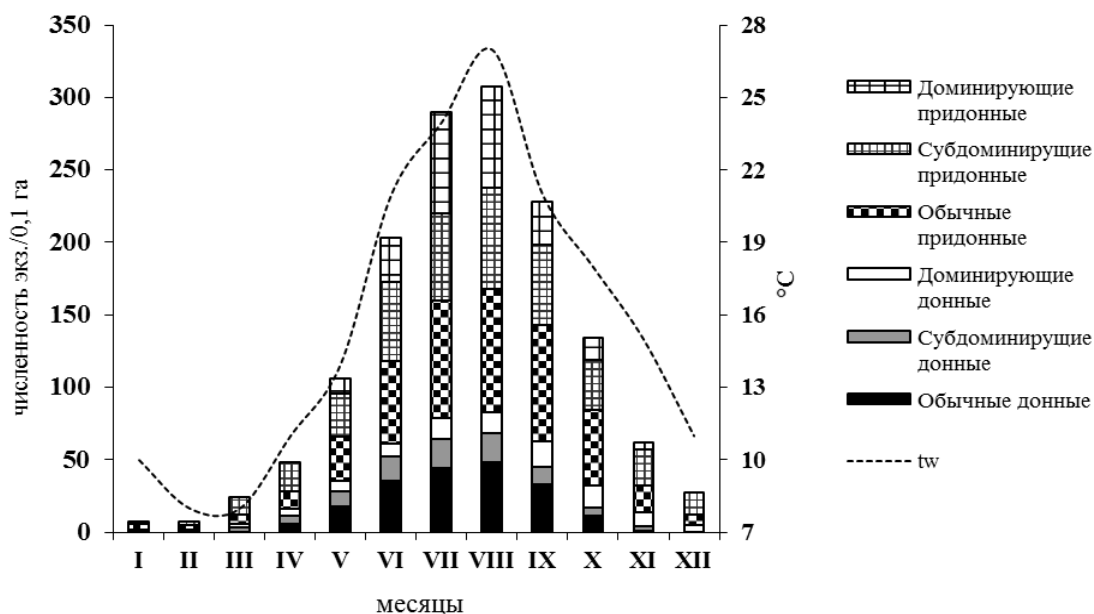


Рис. 2 Сезонная динамика численности придонных и донных рыб на твердых грунтах бухты Ласпи

Выводы

В настоящее время в прибрежной акватории бухты Ласпи сформировалось устойчивое сообщество рыб твердых грунтов. Согласно проведенным на протяжении 7 лет исследованиям, в составе фауны рыб твердых грунтов регистрировались 23 вида, относящихся к 12 семействам. За период наблюдений (с 2005 по 2011 гг.) нами отмечена тенденция к увеличению обилия и разнообразия рыб, населяющих твердые грунты в прибрежной акватории между мысами Айя и Сарыч. Для сохранения благоприятных условий обитания рыб у южного побережья Крыма мы рекомендуем ужесточить контроль над уровнем урбанизации прибрежной зоны, а также желательно увеличить площадь морских охраняемых акваторий и повысить их статус в природно-заповедном фонде.

Список литературы

1. Блинова О.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны. – М.: ВНИРО, 2005. – Вып. 3. – 135 с.
2. Гетьман Т.П. Визуальные подводные наблюдения при оценке качественно-количественных показателей ихтиоценоза // Экология моря. – 2007. – Отдельный вып. 74. – С. 13 – 17.
3. Климова Т.Н. Ихтиопланктон в прибрежной акватории юго-западного Крыма в 2002-2008 гг. // Морський екологічний журнал. – 2010. – Т. IX, №1. – С.39 – 52.
4. Климова Т.Н., Загородняя Ю.А., Чекменева Н.И., Доценко В.С. Состояние зоо- и ихтиопланктонных комплексов в бухте Ласпи в 2009 – 2010 гг. // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе: материалы VI Международной научно-практической конференции (Симферополь, 20 – 22 октября 2011 г.). – Симферополь, 2011. – С. 297 – 302.
5. Миронова Н.В., Мильчакова Н.А. Современное состояние и многолетняя динамика макрофитов бухты Ласпи (Чёрное море, Украина) // Актуальные проблемы современной альгологии: Тезисы докладов IV Международной конференции. – Киев, 2012. – С. 394.
6. Пашков А.П., Круглов М.В. К методике оценки плотности распределения придонных рыб в мелководной части Черноморского шельфа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы степных экосистем и сопредельных территорий. – Краснодар, 1994. – С. 318 – 322.

Статья поступила в редакцию 23.04.2013 г.

НЕТМАН Т.П.

The A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas

CURRENT STATE OF FISH COMMUNITY OF HARD SOIL OF LASPI BAY (THE BLACK SEA)

The data on current state of the fish community of hard soils of the coastal waters of the Laspi Bay have been obtained. Species diversity of fish and their distribution have been described. The seasonal dynamics of ichthyocenes of hard soils of the study area have been presented. The association of lithophilous fish to the certain substrates and depths have been studied. Water areas that need the protection have been determined. Information on the distribution of some rare and endangered species of the Black Sea has been added.

УДК 634.42:631.559

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ФЕЙХОА

Е.Л. ШИШКИНА

Никитский ботанический сад, г. Ялта, Республика Крым, РФ

В результате многолетних исследований (1995 – 2010 гг.) в коллекционных насаждениях фейхоа Никитского ботанического сада выделены формы с высокой стабильной урожайностью, отобраны сорта и перспективные формы с хозяйственно-ценными признаками (ранние сроки созревания, масса плода 50 – 60 г, высокие вкусовые качества плодов). Особого внимания заслуживают сорта Никитская Ароматная и Ароматная Фантазия, которые представляют интерес для садоводов, для использования в фитодизайне и в дальнейшей селекционной работе. Даны рекомендации по выращиванию фейхоа на Южном берегу Крыма.

Ключевые слова: *фейхоа, урожайность, оценка, погодные условия, формы, сорта, рекомендации по выращиванию.*

Введение

Род *Feijoa* Berg. из семейства *Myrtaceae* объединяет три вида: *F. sellowiana* Burret, *F. shenkiana* Kiaersk, *F. obovata* Berg., которые в диком состоянии растут в Уругвае, Южной Бразилии, Северной Аргентине и Парагвае [5].

Это вечнозеленое субтропическое растение – обитатель влажных районов с очень мягким океаническим климатом – было впервые завезено в Никитский сад весной 1910 г. в количестве 6 экземпляров из Сухумского ботанического сада и высажено в Приморском парке. В 1937 г. из Сухумского отделения Всесоюзного института растениеводства завезено еще 150 экземпляров растений фейхоа в возрасте от 3 до 5 лет, из которых на сегодняшний день сохранилось в посадках около тридцати [9].

Почвенно-климатические условия Южного берега Крыма (ЮБК) вполне подходят для культуры фейхоа. Здесь она хорошо адаптировалась и может успешно использоваться не только как декоративная, но и как плодовая культура с экологически ценной продукцией.

Плоды фейхоа употребляются в свежем и переработанном виде. Они богаты пектинами, углеводами, витамином С, Р-активными веществами, полифенольными соединениями. Аромат, напоминающий одновременно ананас и землянику, гармоничное соотношение кислоты и сахара при значительном содержании пектиновых веществ делают эти плоды ценным сырьем для приготовления высококачественных джемов, пюре, варенья, желе, лимонада, ликеров, конфет, компотов [6, 8].

Фейхоа – теплолюбивое и вместе с тем относительно морозостойкое растение. Переносит понижения температур до –10–12°C без повреждений. При температуре около –15°C повреждаются листья и одно-двулетние побеги. Поврежденные растения восстанавливаются в течение двух-трех месяцев. При более низких температурах возможна полная гибель надземной части. Хорошо развивается и плодоносит при сумме активных температур за вегетационный период от 3500°C до 4200°C и более. Оптимальная температура воздуха для вегетации фейхоа – +18–22°C, для цветения – +20–25°C. Легко переносит высокие летние температуры воздуха (до +35° и выше), но

при этом активная вегетация прекращается. Основные фенологические фазы роста и развития проходят при относительно не очень высоких температурах.

Продолжительность цветения в среднем около 35 дней в зависимости от мест произрастания и погодных условий. Единичные цветки могут появиться и позже.

Созревание происходит с первой декады октября и до конца ноября в зависимости от сорта и погодных условий. Иногда можно наблюдать созревание и в декабре, но в основном плоды очень поздних форм остаются недоразвитыми.

Большинство сортов и форм самостерильно, однако встречаются и самофертильные формы, плодоносящие при самоопылении.

В благоприятных условиях фейхоа может давать высокие и устойчивые урожаи, иногда до 40–60 кг на хорошо развитое дерево [1, 2, 7]. В условиях Никитского ботанического сада (НБС) при обеспечении поливами в отдельные годы на некоторых растениях урожайность достигала 25 кг [12].

Однако урожайность фейхоа чаще значительно ниже потенциальных возможностей этой культуры. В промышленных насаждениях и приусадебных хозяйствах нередко встречаются сорта и формы с очень низким урожаем. Основная причина такой урожайности – создание посадок сеянцами, которые подвержены сильному расщеплению и в большинстве своём малоурожайны. И только рациональный отбор и использование при размножении наилучших сортов, а также разработка способов размножения, могут значительно повысить урожайность и улучшить качество продукции для широкого внедрения культуры в производство.

Существующие насаждения в НБС закладывались посадочным материалом, выращенным из семян. Поэтому насаждения характеризуются большим формовым разнообразием. Встречаются деревья с высокой регулярной урожайностью, хорошим качеством плодов, но имеются и экземпляры с отрицательными признаками: мелкие плоды низкого качества, низкая и нерегулярная урожайность. В связи с этим необходимо было провести исследования и дать оценку коллекционным насаждениям фейхоа по урожайности, отобрать лучшие формы этой культуры по продуктивности и стабильности плодоношения с хозяйственно-ценными признаками (ранние сроки созревания, крупноплодность, высокие вкусовые качества плодов), что и явилось целью данной статьи.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в течение 16 лет (1995 – 2010 гг.) на базе коллекционных насаждений НБС.

Растения произрастают на участке с благоприятным микроклиматом. Участок расположен на высоте 80 м н.у.м., входит в приморскую полосу, которая является наиболее теплой, где в феврале в среднем на 0,6–1,5°C, а в отдельные дни – на 2–3°C бывает теплее, чем в районе метеостанции НБС [3].

Объектами исследований были 170 форм фейхоа посадки 1937–1956 гг. и 22 формы посадки 1989 г. (всего 192 растения, находящихся в стадии полного плодоношения). Схема посадки – 3х4 м. Растения выращиваются в виде кустов, с удалением поросли, без формирования кроны. В период вегетации участок обеспечивался орошением.

Исследования проводили по общепринятым методикам [4, 10].

Характеристика погодных условий (среднемесячная температура, относительная влажность воздуха и количество осадков) представлена по данным Никитской агрометеостанции.

Результаты и обсуждение

За годы исследований погодные условия резко не отличались от среднееголетних (табл. 1). Не было отмечено критических зим для фейхоа, когда в результате повреждения низкими температурами растения могли бы остаться без урожая. Наиболее холодная зима была в 2006 г., когда температура воздуха опускалась до $-12,4^{\circ}\text{C}$. Но несмотря на то, что такое понижение температуры по критериям гидрометеослужбы классифицируется как стихийное гидрометеорологическое явление, это не отразилось на состоянии коллекции: подмерзаний не наблюдали, деревья цвели и дали урожай.

Многолетние наблюдения показали, что насаждения фейхоа в НБС характеризуются большим разнообразием. Это проявляется как в морфологических признаках растений (габитус, окраска побегов, размер листьев, цветков и др.), так и в разнообразии плодов (масса и форма, окраска и толщина кожицы, окраска и консистенция мякоти, вкусовые качества). Различия обнаруживаются в сроках цветения, созревания и урожайности.

Табл. 1

**Характеристика погодных условий за годы исследований в период вегетации
(июнь–ноябрь, по данным Никитской агрометеостанции)**

Год	Среднемесячное количество осадков, мм						Кол-во осадков за год	Среднемесячная температура, °С, относительная влажность воздуха, %											
	VI	VII	VIII	IX	X	XI		VI	VII	VIII	IX	X	XI						
1995	30,9	17,9	39,8	61,7	25,0	116,0	684,6	21,3	70	23,8	56	22,4	57	18,6	63	12,9	63	7,6	63
1996	21,1	3,0	98,6	157,0	38,5	9,3	680,5	20,1	58	24,8	52	22,0	66	16,1	72	12,7	72	11,5	72
1997	22,4	54,7	184,6	18,3	165,3	64,4	949,4	19,5	73	21,8	65	21,5	71	15,5	58	11,8	58	8,3	58
1998	30,0	14,5	43,4	8,8	55,7	47,6	513,9	20,9	72	24,1	56	24,5	50	18,9	59	14,2	59	8,2	59
1999	67,0	60,7	41,0	51,7	68,2	69,8	777,9	21,8	63	25,8	55	23,7	58	18,8	62	13,2	62	7,4	62
2000	49,0	0,0	35,7	14,3	28,5	26,9	377,1	19,6	60	23,5	56	24,6	51	17,7	67	13,4	67	11,2	67
2001	32,3	0,6	23,6	99,9	42,4	104,5	657,9	18,4	66	27,7	50	25,7	48	19,4	66	13,4	66	8,3	66
2002	51,8	59,1	33,5	111,1	193,4	32,3	716,7	21,1	60	26,4	56	22,9	61	19,6	70	13,9	70	10,6	70
2003	19,2	29,1	8,3	59,1	49,7	43,0	623,4	20,5	53	21,6	63	22,6	61	18,1	65	13,5	65	8,6	65
2004	38,4	98,3	78,1	28,8	26,9	55,3	761,7	18,7	67	22,3	61	22,4	72	19,2	63	13,8	63	9,6	63
2005	12,8	9,7	11,5	33,0	57,0	83,9	768,6	19,7	61	24,1	58	25,3	57	21,2	59	13,7	59	9,5	59
2006	29,6	56,8	56,1	18,6	74,6	59,9	631,8	21,2	65	22,3	59	25,5	57	19,3	60	14,7	60	9,0	60
2007	26,1	8,1	28,2	49,8	64,0	133,0	632,2	23,1	52	25,7	47	26,5	54	19,9	66	16,1	66	7,2	66
2008	18,3	62,8	0,1	40,2	17,4	30,8	415,3	20,7	59	23,7	59	25,8	51	19,2	62	14,6	62	10,1	62
2009	8,5	67,7	5,9	28,4	11,2	94,0	753,5	22,3	61	24,8	60	22,3	55	19,6	60	16,0	60	10,7	60
2010	89,8	29,6	4,4	46,7	90,8	53,5	832,2	22,9	66	25,3	64	27,4	52	20,7	63	12,1	63	13,6	63

За годы наблюдений урожайность сильно варьировала как среди форм, так и по годам. Из 3028 растений за 16 лет 4,2% не цвели вообще, а 8,3% растений отмечено с единичными плодами. На 5 баллов урожай был у 8,5% растений и почти половина растений (45%) была с низким урожаем – на 1–2 балла (табл. 2).

Таблица 2

Общая оценка плодоношения фейхоа (1995 – 2010 гг.)

Оценка (баллы)	Кол-во растений	%
5	259	8,5
4	441	14,5
3	590	19,5
2	752	24,8
1	612	20,2
Единичные плоды	252	8,3
0	122	4,2
	Всего 3028	

По результатам исследований можно выделить три группы изучаемых форм по урожайности и стабильности:

- 1 группа – продуктивные со стабильной урожайностью по годам.
- 2 группа – малопродуктивные со стабильной урожайностью по годам.
- 3 группа – сильно варьирующие по годам.

Более половины растений коллекции (73,7%) составляет группа с сильно варьирующей урожайностью по годам (табл. 3). Урожайность в этой группе варьирует от 1 до 5 баллов.

Таблица 3

Регулярность плодоношения фейхоа (1995–2010 гг.)

Урожайность	Количество растений	Процент от общего количества	Коэффициент вариации, %
Высокоурожайные (4–5 баллов)	17	9,3	35,1
С варьирующей урожайностью	144	73,7	87,9
Низкоурожайные (1–2 балла)	22	12,1	32,5
Без урожая или с единичными плодами	9	4,9	15,7

Результаты исследований позволяют выделить годы с высокой урожайностью культуры в целом: это 2008 год, когда более половины (56,7%) деревьев отмечено с урожаем на 4-5 баллов. В 1997 году этот показатель составил 43,2%, в 1999 г. – 43,8%, в 2004 г. – 33,8% (табл. 4).

Фейхоа – пластичное растение, оно является ксеромезофитом. Но при выращивании в зонах, где годовая сумма атмосферных осадков ниже 700 мм, оно нуждается в регулярных поливах [8]. И поэтому очень важно, при каких погодных условиях идет формирование генеративных элементов. 90% всех корней фейхоа расположено в слое почвы 0–60 см, но основная масса – в слое 20 – 40 см. Как правило, летний период на ЮБК бывает засушливым. Верхний слой почвы высыхает до глубины 30–35 см. Из-за высокой сухости воздуха рост плодов в августе–сентябре обычно замедлен. Максимальный рост плодов происходит с конца сентября до середины октября. За это время плоды увеличиваются в 1,5 – 2 раза [11, 12].

В отдельные годы (2009 г.) значительное увеличение размеров плодов наблюдали лишь во второй декаде ноября, когда устанавливалась относительно теплая влажная погода. При поливе же плоды развиваются нормально.

Таблица 4

Оценка урожайности фейхоа по годам (%)

Год	Оценка, баллы						
	5	4	3	2	1	ед. пл.*	0
1995	0	8,2	18,3	28,2	12,9	12,9	9,4
1996	10	19,4	17,6	17,6	15,4	15,4	6,5
1997	26,5	16,7	16,7	21,3	2,1	2,1	4,7
1998	2,6	5,2	10,4	23,4	17,2	17,2	6,3
1999	21,4	22,4	20,8	15,6	5,7	5,7	4,2
2000	4,2	9,3	8,3	24,0	21,9	21,9	5,7
2001	2,1	9,4	30,7	29,7	5,2	5,2	1,6
2002	2,1	14,6	21,9	33,8	1,6	1,6	2,1
2003	0	2,6	7,8	38,0	21,3	21,3	3,1
2004	3,1	30,7	27,6	20,8	2,6	2,6	1,5
2005	6,8	19,8	28,1	22,9	3,1	3,1	1,0
2006	7,3	13,0	18,7	28,1	6,8	6,8	2,1
2007	2,1	6,8	13,0	27,1	10,4	10,4	5,2
2008	33,3	23,4	18,7	12,0	2,1	2,1	2,1
2009	2,6	13,5	30,2	35,0	2,1	2,1	3,1
2010	11,9	17,7	22,4	19,3	4,2	4,2	6,8

* – единичные плоды

Иногда неблагоприятные погодные условия складывались в период цветения культуры. В 1996 г., когда к концу июня запасы продуктивной влаги из-за отсутствия осадков резко снизились и относительная влажность воздуха составила 58%, пострадало пять форм фейхоа с поздним цветением. Цветки на таких формах полностью не раскрывались, лепестки были вялые, серого цвета. Пыльца созревала в нераскрытых цветках. Из-за отсутствия опыления цветки осыпались.

В 2007 г. в период цветения на фоне высоких температур и сухости воздуха также отмечали увядание бутонов.

Благоприятным для цветения и формирования плодов был 2008 год, характеризовавшийся высокой урожайностью у культуры в целом. Большое количество атмосферных осадков в июле (203% нормы) и регулярные поливы обеспечили почти у 60% растений урожай на 4 – 5 баллов.

Так же благоприятными для периода формирования плодов фейхоа были 1996 и 1997 гг. Во время интенсивного роста плодов (1-я декада августа и 3-я декада сентября) прошли дожди, достаточно увлажнившие почву и обеспечившие высокую влажность воздуха, на которую очень отзывчива культура. В августе 1996 г. выпало 98,6 мм осадков (354% нормы), в сентябре – 157 мм (365% нормы), относительная влажность воздуха составила 66%. В августе 1997 г. осадков выпало 184,6 мм (651% нормы), относительная влажность воздуха составила 71%. Высокая влажность воздуха и достаточные запасы влаги в почве положительно сказались на средней массе плода и на урожайности в целом. За это время плоды увеличились в 1,5–2 раза. Они были крупнее по сравнению с 1995 г., а средняя масса была больше на 10–20 г.

1999 год так же был благоприятным для культуры как в период цветения, так в период формирования плодов.

Ярко выраженной периодичности плодоношения у изученных растений не наблюдали. Но можно отметить годы, когда урожайность была ниже средней, после чего следовали годы с более высокой урожайностью культуры в целом (рис.).

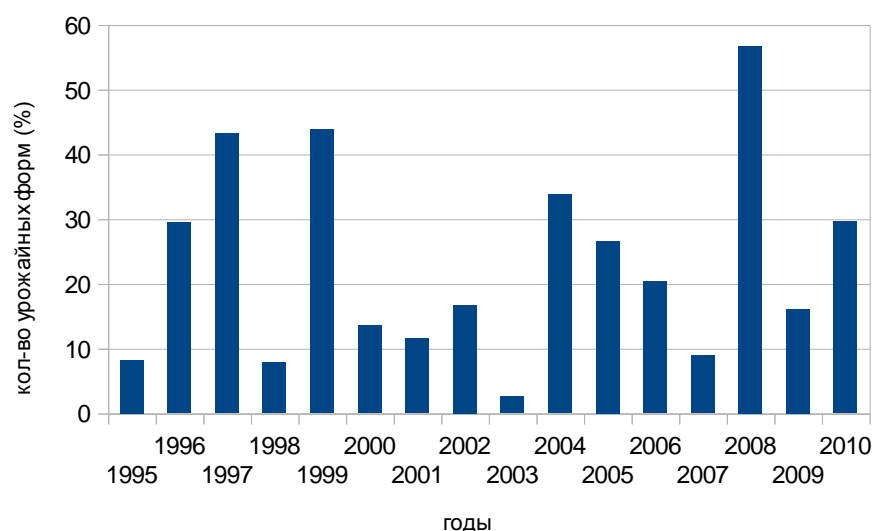


Рис. Количество форм фейхоа с урожаем на 4–5 баллов по годам наблюдений (%)

Необходимо отметить, что ярко выраженной редукции элементов продуктивности, которая характерна для многих плодовых культур, у фейхоа не наблюдали ни на одном из 12 этапов органогенеза [12]. В годы с высокой урожайностью у большинства форм фейхоа потери генеративных элементов составляли не более 2%. Исключение составили годы с сильной засухой.

Наиболее жаркое и сухое лето отмечено в 2000 г., когда годовая сумма осадков составила 377 мм. Из-за недостатка атмосферной влаги и отсутствия поливов деревья находились в угнетенном состоянии, в молодых посадках наблюдали редукцию завязи (у некоторых форм потери завязи составили 50%). Жаркая и сухая погода препятствовала активному росту плодов. Длительная атмосферная засуха с высокими температурами губительно сказалась на состоянии насаждений в целом, и в результате урожай был очень слабым.

В 2001 г. отмечали обильное цветение фейхоа. Но во время формирования генеративных элементов (июль–август) стояла сухая и жаркая погода (табл. 1). Суховеи привели к резкому снижению запаса влаги в почве. Из-за отсутствия воды поливы не проводились. Деревья находились в неудовлетворительном состоянии: листья потеряли тургор, верхние молодые листья прироста усыхали. В этот период наблюдали сильную (до 50%) редукцию завязи практически у всех форм. Относительная влажность воздуха в августе опускалась до 17%. Урожай был ниже среднего: более половины деревьев отмечено с урожаем на 1–2 балла (табл. 4).

За годы изучения подмерзание листового аппарата отмечено в 2002 и 2003 гг. В 2002 г. после заморозка 9 января, когда минимальная температура воздуха составила $-10,4^{\circ}\text{C}$, а на почве -15°C , наблюдали незначительное подмерзание листьев на многих растениях фейхоа. В начале вегетации была проведена визуальная оценка коллекции на подмерзание однолетнего прироста и листового аппарата по 5-балльной системе. На 2–3 балла подмерзание листьев отмечено у 80% растений. В 2003 г. после холодной и продолжительной зимы (минимальная температура воздуха составляла $-8,4^{\circ}\text{C}$) листовой аппарат фейхоа вновь пострадал. Не было отмечено ни одного растения без признаков повреждения. У некоторых деревьев пострадали однолетние побеги и поросль. В результате повреждения листового аппарата, а также затяжной весны, деревья поздно вступили в вегетацию. Цветение было слабым и растянутым. Соответственно, урожай был низким, а плоды сильно варьировали по размеру.

В 2009 г. урожайность была ниже средней. По причине высокой сухости воздуха, отсутствия хозяйственно-полезных дождей (табл. 1) и резкого снижения запасов влаги в почве в период формирования урожая (1-я и 2-я волны роста плодов) плоды оставались недоразвитыми. На некоторых деревьях увеличение размеров плодов наблюдали лишь во второй декаде ноября, когда установилась теплая и влажная погода. Масса плодов у этих растений была ниже средней на 10 – 15 г., а созревание затянулось до 2-й декады декабря.

Но несмотря на различные погодные условия, урожайность на некоторых формах оставалась в течение 7–8 лет одинаково стабильной как на 4 – 5 баллов, так и на 1 – 2 балла, на остальных формах урожай сильно варьировал, коэффициент вариации составил 87,9% (табл. 5).

Таблица 5

Регулярность плодоношения фейхоа (1995–2010 гг.)

Урожайность	Количество растений	Процент от общего кол-ва	Коэффициент вариации, %
Высокоурожайные формы (4–5 баллов)	17	9,3	35,1
Растения с варьирующей урожайностью	144	73,7	87,9
Низкоурожайные формы (1–2 балла)	22	12,1	32,5
Растения без урожая или с единичными плодами	9	4,9	15,7

Выводы

За годы исследований урожайность фейхоа сильно варьировала как среди форм, так и по годам. Из 2724 растений за 16 лет 4,4% не цвели вообще, а 9,1% растений отмечено с единичными плодами, почти половина растений (45,4%) были с низким урожаем (на 1–2 балла). И только 8% растений отмечены с урожаем на 5 баллов.

Установлено, что из 192 растений, произрастающих в коллекционных насаждениях, 9,3% – это высокоурожайные растения, 12,1% – низкоурожайные, 4,9% – растения без урожая или с единичными плодами. И более 70% растений в коллекции – с нестабильной урожайностью.

Культура не имеет ярко выраженной переодичности плодоношения и редукции генеративных элементов. Урожайность, прежде всего, зависит от потенциальных возможностей сорта, культивара, погодных условий и агротехнических приемов ухода. Редукция генеративных элементов незначительна (до 2%), и только в отдельные годы, которые характеризовались сильной засухой, редукция достигала 50%.

При возделывании фейхоа на ЮБК для получения урожаев растения нуждаются в поливе. Недостаток влаги, особенно в период формирования плодов (июль–август), отрицательно сказывается на урожайности.

Наиболее урожайными выделились годы: 2008, 1997, 1999, 2004, а 1998, 2003, 2007 отмечены как годы с урожайностью ниже средней.

Выявлено 13 форм фейхоа с высокой и стабильной урожайностью: 3/4, 3/6, 8/3, 8/6, 10/2, 10/6, 12/9, 14/10, 16/8, 18/3, 18/8, 22/1, 22/2. Из них отобраны перспективные, относительно морозостойкие, средне- и крупноплодные формы с высокими вкусовыми качествами плодов, которые отличаются высоким содержанием сахаров (до 13%), пектина (до 2,8%) и витаминов (Р-активных веществ до 691 мг%, витамина С до 91 мг%), характеризуются ранними сроками созревания плодов (октябрь).

Особого внимания заслуживают сорта Никитская Ароматная (18/8) и Ароматная Фантазия (3/6), которые переданы в Государственное сортоиспытание в 2010 г.

Рекомендации по выращиванию фейхоа. При выращивании фейхоа как плодовой культуры на ЮБК для получения высоких и стабильных урожаев, прежде всего, необходимо:

- размещать посадки в наиболее благоприятных экологических условиях произрастания (южная экспозиция склона, высота над уровнем моря не более 300 м, защита от ветра);
- использовать при вегетативном размножении заранее отобранные сорта и формы с комплексом хозяйственно-ценных признаков;
- учитывать требования культуры к климатическим условиям, при дефиците атмосферных осадков и повышенной засушливости в период формирования плодов (июнь–август) регулярно проводить поливы.

Список литературы

1. *Адамадзе Н.Ш.* Отбор хозяйственно-ценных форм и изучение особенности опыления и плодоношения фейхоа в условиях Абхазии: Автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.01.10 / Грузин. ин-т субтропического х-ва. – Сухуми, 1985. – 23 с.
2. *Алексеев В.П.* Фейхоа // Субтропические культуры. – 1977. – №5–6. – С. 164 – 167.
3. *Важов В.И., Антюфеев В.В.* Оценка микроклимата территории Никитского ботанического сада // Сб. науч. тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1984. – Т. 93. – С. 118 – 128.
4. *Витковский В.Л.* Методика исследований субтропических культур. – Л.: Наука, 1989. – 86 с.
5. *Жуковский П.М.* Мировой генофонд растений для селекции (мега- и микрогенцентры) // Генетические основы селекции растений / Под ред. Н.П. Дубинина. – М.: Наука, 1971. – С. 33 – 88.
6. *Кулиев Ф.А.* Фейхоа. – Баку: Азернешр, 1985.– 138 с.
7. *Омарова З.П.* Биологические особенности культуры фейхоа в условиях субтропиков Черноморского побережья России // Субтропическое и южное садоводство России: научн. тр. – Сочи, 2009. – Вып. 42. Том II. – С. 369 – 374.
8. Орехоплодные и субтропические плодовые культуры. Научно- справочн. издание. – Симферополь: ИТ«Ариал», 2012. – 303 с.
9. *Пасенков А.К.* Фейхоа в Крыму // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1962. – №8. – С. 43 – 44.
10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой.– Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
11. *Шишкина Е.Л.* Особенности роста плодов фейхоа // Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства: V междун. научн. конф. (Ялта, 6 – 10 окт. 1997 г.). – Ялта, 1997. – С. 187.
12. *Шишкина Е.Л.* Особенности плодоношения фейхоа // Современные научные исследования в садоводстве. Материалы VIII междун. конф. по садоводству (Ялта, 11–13 сент. 2000 г.). – Ялта, 2000. – С. 207 – 210.

Статья поступила в редакцию 30.06.2014 г.

SHISHKINA E.L.

Nikita Botanical Gardens, Yalta, Crimea

EVALUATION OF FEIJOA PRODUCTIVITY

As the result of many years studies (1995–2010) in NBG-NSC evaluation of feijoa collection according to the productivity has been given. Feijoa varieties with stably high productivity and economical–valuable signs have been selected. The promising specimens and varieties of great economical valuable signs (early ripening, large-fruited, good taste) are. Two varieties – Nikita Aromatic and Aromatic Fantasy – are of great attention. They can be of great interest for farmers for phytodesign and further selection.

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.998.16:631.557:547.596/.597

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНО-ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТАХ *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L.

О.А ГРЕБЕННИКОВА, А.Е. ПАЛИЙ, В.Д. РАБОТЯГОВ, Л.А. ЛОГВИНЕНКО

Никитский ботанический сад, г. Ялта, Республика Крым, РФ

Проведён сравнительный анализ летучих соединений водно-этанольных экстрактов перспективного сортообразца и сорта ‘Травневый’ *Artemisia dracunculus*. Установлено, что основную долю летучих соединений обоих экстрактов составляют производные 4-пропилфенола. Экстракты отличаются содержанием основных компонентов и представляют интерес в качестве источников биологически активных веществ. Выделен экстракт перспективного сортообразца *A. dracunculus* благодаря высокому содержанию метилэвгенола.

Ключевые слова: *Artemisia dracunculus*, водно-этанольные экстракты, хромато-масс-спектрометрия, летучие вещества.

Введение

Род полынь (*Artemisia* L.) включает по данным разных авторов более 400 видов [11, 14, 15]. Одним из перспективных видов, имеющих промышленное значение, является полынь эстрагон (*Artemisia dracunculus* L.), выращиваемая в Европе, Азии, Африке и Северной Америке [3, 14, 15]. Это растение находит широкое применение в различных областях жизнедеятельности человека, а наиболее часто в кулинарии, производстве спиртных и прохладительных напитков, медицинских средств и лекарственных форм [14]. Полынь эстрагон пользуется популярностью в народной и традиционной медицине при различных заболеваниях. Она улучшает работу желудочно-кишечного тракта, проявляет противовоспалительную, бактерицидную, противогрибковую, антигельминтную и антиоксидантную активность [4, 10, 13, 14]. Экстракт листьев *Artemisia dracunculus* используется для лечения головных болей, головокружения и эпилепсии [7].

В химическом плане данный вид полыни довольно хорошо изучен, но компонентный состав летучих соединений видоспецифичен [13]. Так, эфирные масла полыни эстрагон турецкого, иранского и индийского происхождения отличаются высоким содержанием транс-анетола и Z-β-оцимена [6, 9, 14]. Доминирующими

компонентами эфирного масла полыни эстрагон, выращиваемой в Польше, являются элемицин, сабинен и цис-изоэлемицин [11], в Канаде и Украине – метилхавикол и метилэвгенол [10, 12], в России – терпинен-4-ол, сабинен и элемицин [13].

Известно, что на содержание и состав летучих соединений значительное влияние оказывает также способ извлечения этих веществ из растительного сырья. Но, несмотря на то, что одним из распространенных приемов выделения биологически активных веществ с целью использования в пищевой и лечебно-профилактической продукции является получение водно-этанольных экстрактов, отсутствуют данные о степени перехода компонентов в экстракт. Кроме того, практически не описан состав летучих соединений водно-этанольных экстрактов, полученных из полыни эстрагон.

Цель работы: изучить качественный и количественный состав летучих соединений водно-этанольных экстрактов перспективного сортообразца и сорта ‘Травневый’ *Artemisia dracunculus* для обоснования их дальнейшего использования.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования явилось сырьё перспективного сортообразца и сорта ‘Травневый’ *Artemisia dracunculus*, собранное на коллекционных участках Никитского ботанического сада в фазу цветения.

Содержание летучих соединений определяли в водно-этанольных экстрактах, приготовленных из воздушно-сухого растительного сырья. Экстракцию проводили 50%-ным раствором этанола при соотношении сырья к растворителю 1:10 настаиванием в течение 10 суток при комнатной температуре.

Компонентный состав летучих соединений определяли с помощью хроматографа Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Колонка HP-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 комбинированной библиотеки NIST05-WILEY2007 (около 500000 масс-спектров).

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что концентрация летучих соединений в водно-этанольном экстракте перспективного сортообразца *Artemisia dracunculus* составила 321,5 мг на 100 г воздушно-сухого растительного сырья, а сорта ‘Травневый’ – 228,0 мг/100 г. В экстракте сортообразца полыни эстрагон идентифицировано 20 компонентов (таблица). Преобладающими компонентами являются транс-изоэлемицин (62,7%), метилэвгенол (17,1%), цис-метилизоэвгенол (4,2%) и элемицин (3,8%).

В экстракте полыни эстрагон сорта ‘Травневый’ идентифицировано 19 компонентов. Экстракт этого растения отличается значительным содержанием транс-изоэлемицина (78,9%), элемицина (9,8%) и 3,4,5-триметоксибензальдегида (2,4%).

Таблица

Летучие соединения водно-этанольных экстрактов *Artemisia dracunculus* L.

№	Время выхода, мин	Компонент	Массовая доля, %	
			Сорто-образец	Сорт 'Травневый'
1	2	3	4	5
1	8.53	транс-сабиненгидрат	0,61	0,62
2	9.44	цис-сабиненгидрат	0,56	0,65
3	11.79	терпинен-4-ол	0,68	0,59
4	12.25	метилсалицилат	0,09	0,04
5	12.4	метилхавикол	0,18	0,12
6	14.26	анисовый альдегид	0,31	0,04
7	16.14	2-метокси-4-винилфенол	0,35	0,21
8	17.42	цитронеллилацетат	1,11	1,21
9	18.36	геранилацетат	0,38	0,34
10	19.29	метилэвгенол	17,10	0,88
11	21.23	аг-куркумен	0,15	0,52
12	21.92	цис-метилизоэвгенол	4,19	0,33
13	23.67	элемицин	3,83	9,79
14	24.48	спатуленол	0,53	1,42
15	24.88	азарон	2,29	1,15
16	25.55	3,4,5-триметоксибензальдегид	1,73	2,44
17	25.65	цис-изоэлемицин	0,78	-
18	26.83	транс-изоэлемицин	62,73	78,90
19	27.12	α-бисаболол	1,58	0,04
20	27.73	аспидинол	0,59	0,71

Так, оба полученных экстракта имеют практически идентичный состав летучих веществ, представленных в основном (более 95%) соединениями нетерпеновой природы. Основная доля ароматических соединений исследуемых экстрактов представлена производными 4-пропилфенола: транс-изоэлемицином, метилэвгенолом и элемицином (в сортообразце они составляют более 83%, в сорте 'Травневый' – более 89%). Известно, что фенилпропаноиды проявляют значительную противовоспалительную, отхаркивающую, противогрибковую, протистоцидную, антисептическую, спазмолитическую и антиоксидантную активность [5, 6, 8]. Тем не менее, экстракт перспективного сортообразца выгодно отличается высоким содержанием метилэвгенола, обладающего приятным запахом гвоздики и нашедшего применение в различных парфюмерных композициях [2]. Также в обоих экстрактах в заметном количестве присутствуют сесквитерпеноиды: аг-куркумен, спатуленол и α-бисаболол. Эти соединения входят в число наиболее мощных противовоспалительных компонентов эфирных масел. Некоторые обладают обезболивающими свойствами, а другие оказывают сильное спазмолитическое действие [1].

Таким образом, проведенные исследования подтверждают возможность использования водно-спиртовых экстрактов сортообразца и сорта 'Травневый' *Artemisia dracunculus* для создания различных видов продукции с высокой биологической ценностью.

Выводы

Определены качественный и количественный состав летучих соединений водно-этанольных экстрактов сортообразца и сорта 'Травневый' *Artemisia dracunculus*.

Установлено, что в водно-этанольные экстракты переходит большая часть летучих соединений их эфирных масел. Полученные экстракты, имея практически идентичный состав летучих веществ, отличаются содержанием основных компонентов.

Основную долю летучих соединений экстрактов составляют вещества нетерпеновой природы, преимущественно производные 4-пропилфенола.

Проведенные исследования свидетельствуют о ценности изученных экстрактов *Artemisia dracunculus* в качестве источника биологически активных веществ.

Экстракт перспективного сортообразца представляет большой интерес благодаря высокому содержанию метилэвгенола.

Список литературы

1. Браун Д.В. Ароматерапия. – М.: Фаир-пресс, 2007. – 272 с.
2. Войткевич С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.
3. Лолойко А.А., Петришина Н.Н., Невкрытая Н.В. Особенности биосинтеза эфирного масла в семенном потомстве полыни эстрагон (*Artemisia dracunculus*) // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2011. – Вып. 4. – С. 116 – 122.
4. Руцких И.Б., Ханина М.А., Серых Е.А. Состав эфирного масла полыни тархун (*Artemisia dracunculus* L.) сибирской флоры // Химия растительного сырья. – 2000. – № 3. – С. 65 – 76.
5. Шкроботько П.Ю., Ткачев А.В., Юсубов М.С. Компонентный состав эфирного масла корневищ с корнями *Valeriana officinalis* L. S. STR. в окрестностях г. Ярославля и *Valeriana collina* WALLR. в окрестностях г. Запорожье // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2009. – № 2. – С. 190 – 197.
6. Ayoughi F., Barzegar M., Sahari M.A. Chemical compositions of essential oils of *Artemisia dracunculus* L. and endemic *Matricaria chamomilla* L. and an evaluation of their antioxidative effects // J. Agr. Sci. Tech. – 2011. – Vol. 13. – P. 79 – 88.
7. Bahramikia S., Yazdanparast R., Nosrati N. A comparison of antioxidant capacities of ethanol extracts of *Satureja hortensis* and *Artemisia dracunculus* leaves // Pharmacologyonline. – 2008. – Vol. 2. – P. 694 – 704.
8. Christaki E., Bonos E., Giannenas I. Aromatic Plants as a Source of Bioactive Compounds // Agriculture. – 2012. – Vol. 2. – P. 228 – 243.
9. Kordali S., Kotan R., Mavi A. Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Artemisia dracunculus* and of the antifungal and antibacterial activities of turkish *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *Artemisia santonicum*, and *Artemisia spicigera* essential oils // J. Agric. Food Chem. – 2005. – Vol. 53, № 24. – P. 9452 – 9458.
10. Kovalyova A., Ochkur O., Kashpur N. The research of antibacterial activity of tarragon and other species of the genus *Artemisia* L. // The Pharma Innovation. – 2013. – Vol. 2, № 9. – P. 48 – 50.
11. Kowalski R., Wawrzykowski J., Zawiślak G. Analysis of essential oils and extracts from *Artemisia abrotanum* L. and *Artemisia dracunculus* L. // Herba polonica. – 2007. – Vol. 53, № 3. – P. 246 – 254.
12. Lopes-Lutz D., Alviano D.S., Alviano C.S. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils // Phytochemistry. – 2008. – Vol. 69, № 8. – P. 1732 – 1738.
13. Obolskiy D., Pischel I., Feistel B. *Artemisia dracunculus* L. (Tarragon): a critical review of its traditional use, chemical composition, pharmacology, and safety // J. Agric. Food Chem. – 2011. – Vol. 59. – P. 367 – 384.

14. Tak I.R., Mohiuddin D., Ganai B.A. Phytochemical studies on the extract and essential oils of *Artemisia dracunculus* L. (Tarragon) // Afr. J. Plant Sci. – 2014. – Vol. 8, № 1. – P. 72 – 75.

15. Zawiślak G., Dzida K. Composition of essential oils and content of macronutrients in herbage of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) grown in south-eastern Poland // J. Elem. – 2012. – Vol. 17, № 4. – P. 721 – 729.

Статья поступила в редакцию 18.07.2014 г.

GREBENNIKOVA O.A., PALIY A.E., RABOTYAGOV V.D., LOGVINENKO L.A.
Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, Crimea

VOLATILE SUBSTANCES IN WATER-ETHANOL EXTRACTS OF ARTEMISIA DRACUNCULUS L.

Comparative analysis of volatile substances in water-ethanol extracts of perspective specimen and variety 'Travneva' of *Artemisia dracunculus* has been given in the article. It has been determined that a major part of volatile compounds in both extracts were derivatives of 4-propylphenol. Extracts differ with the content of main components and are interesting as the sources of biologically active substances. Due to high content of methyl eugenol the promising specimen extract of *A. dracunculus* has been obtained.

УДК 582.794.1:547.596/.597:665.52:631.557

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕТУЧИХ СОЕДИНЕНИЙ ЭФИРНОГО МАСЛА И ВОДНО-ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЛЮБИСТКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*LEVISTICUM OFFICINALE* W.D.J. KOCH)

А.Е. ПАЛИЙ, Н.В. МАРКО, И.Н. ПАЛИЙ

Никитский ботанический сад, г. Ялта, Республика Крым, РФ

Дана сравнительная оценка состава летучих соединений эфирного масла и водно-этанольного экстракта *Levisticum officinale* W.D.J. Koch. Основными компонентами эфирного масла и экстракта любистка лекарственного являются α -терпинеолацетат, бутилидендигидрофталид и β -фелландрен. Выявлены различия в процентном соотношении основных компонентов эфирного масла и экстракта. В эфирном масле преобладают фталиды, в экстракте – основной компонент любистка – α -терпинеолацетат (69,80%). Этанольный экстракт любистка по содержанию летучих компонентов не уступает эфирному маслу и может использоваться в качестве источника биологически активных веществ при создании медицинских препаратов, косметических и пищевых продуктов.

Ключевые слова: *Levisticum officinale*, летучие соединения, водно-этанольный экстракт, эфирное масло.

Введение

Любисток лекарственный (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch.) – популярное пряное, лекарственное и эфиромасличное растение. Естественный ареал произрастания любистка – Иран, Афганистан. Широко культивируется повсюду в мире [4, 9, 12]. Как пряность используют листья любистка и корни молодых растений, употребляют в пищу, применяют в диетическом питании [7, 11, 13]. Любисток повышает аппетит, улучшает пищеварение, снижает метеоризм, стимулирует менструальный цикл [6, 8]. Длительный прием любистка снижает возбудимость нервной системы. Трава любистка

обладает седативным, спазмолитическим, болеутоляющим, мочегонным, желчегонным, противозудным, антибактериальным и отхаркивающим действиями. Наружно применяют при дерматитах, лишаях, нейродермите, псориазе, обыкновенных угрях, экземе, ранах и язвах [10]. Любисток лекарственный включен в фармакопее некоторых зарубежных стран [7].

Во всех частях растения содержится эфирное масло, состоящее в основном из терпинеола, цинеола и карвакрола. Качество эфирного масла любистка определяется содержащимися в нем бутилиденфталидами и лактонами, которые обладают антисептическими, противовоспалительными, бактерицидными, желчегонными и ранозаживляющими свойствами [7, 16, 17, 20, 22]. В корнях содержатся фталиды (бутилфталат, бутилденефталид, лигустид, лигустилид, сенкиунолид и др. [15, 18, 19, 21]), фурукумарины (бергаптен, псорален), лецитин, дубильные вещества, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, смолы, ангеликовая, аскорбиновая и яблочная кислоты [9].

В Никитском ботаническом саду (НБС) ведутся работы по интродукции и селекции любистка. В результате сотрудниками НБС был выделен сортообразец растения *L. officinale* № 16708, отличающийся высокой продуктивностью.

Эфирное масло любистка практически не производится в промышленных масштабах [2], в связи с этим актуально исследование состава летучих компонентов этанольного экстракта любистка.

Цель работы: дать сравнительную оценку состава летучих соединений эфирного масла и водно-этанольного экстракта *L. officinale* № 16708 для определения направлений их дальнейшего использования.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – листья любистка лекарственного (*L. officinale* № 16708), срезанные в фазу массового цветения на коллекционно- интродукционном участке лаборатории ароматических и лекарственных растений НБС.

Выделенный образец *L. officinale* № 16708 был интродуцирован в Никитский ботанический сад в 1969 г. из г. Стародуб Брянской области. Исследуемые растения третьего года вегетации. Эфирное масло извлекали из свежесобранного сырья методом гидродистилляции по Гинзбергу с дальнейшим перерасчетом на сухую массу [3]. Время отгонки эфирного масла – 1 час.

Содержание летучих веществ определяли в водно-этанольном экстракте (далее экстракте), приготовленном из воздушно-сухого растительного сырья. Сырье высушивали в проветриваемом темном помещении до постоянной массы. Экстракцию проводили 50%-ным этиловым спиртом при соотношении сырья и экстрагента 1:20 настаиванием в течение 10 суток при комнатной температуре.

Компонентный состав эфирного масла (ЭМ) и летучих веществ определяли с помощью хроматографа Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Колонка HP-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 комбинированной библиотеки NIST05-WILEY2007 (около 500000 масс-спектров).

Результаты и обсуждение

Levisticum officinale W.D.J. Koch – многолетнее травянистое растение семейства сельдерейные (Ariaceae) до 2 м высотой. В условиях ЮБК проходит полный цикл

развития, дает жизнеспособные семена. Цветет в июне – июле, семена созревают в августе. Растение имеет своеобразный пряный запах, напоминающий запах сельдерея, и острый солоновато-горький вкус.

Установлено, что концентрация летучих соединений в экстракте любистка лекарственного составляет 380 мг на 100 г воздушно-сухого растительного сырья. Массовая доля эфирного масла составляет 0,15% от сырой массы и 0,99% от абсолютно сухой (15,1% сухих веществ). В эфирном масле содержится 25 компонентов, 23 из которых определены (таблица). Основными компонентами эфирного масла любистка являются: α -терпинеол ацетат (58,9%), бутилидендигидрофталид (18,9%), β -фелландрен (9,0%); этанольного экстракта – α -терпинеолацетат (69,80%), бутилидендигидрофталид (12,5%), β -фелландрен (7,6%).

По составу основных компонентов эфирное масло и экстракт любистка близки, однако имеются некоторые различия. В эфирном масле в заметных концентрациях присутствуют монотерпеновые спирты, в экстракте – сложные эфиры жирных кислот. Экстракт имеет более выраженный запах бергамота, т.к. массовая доля α -терпинеолацетата в экстракте выше, чем в эфирном масле; эфирное масло обладает ароматом сельдерея из-за более высокого количества фталидов. Экстракт любистка и его эфирное масло отличаются по составу и содержанию фталидов. Сумма фталидов (бутилидендигидрофталид, бутилиденфталид, бутилдигидрофталид, бутилфталид) в эфирном масле составляет 20,64%, в экстракте – 15,83%, а бутилиденфталид и бутилдигидрофталид не обнаружены.

Таким образом, экстракт исследованного сортообразца любистка содержит высокие концентрации летучих соединений. Основные компоненты эфирного масла любистка (α -терпинеолацетат, бутилидендигидрофталид и β -фелландрен) являются основными и для экстрактов. Доля бутилфталидов – наиболее ценных компонентов любистка – в эфирном масле и экстракте сопоставима. Этанольный экстракт любистка по содержанию летучих компонентов не уступает эфирному маслу и может использоваться в качестве источника биологически активных веществ при создании медицинских препаратов, косметических и пищевых продуктов.

Таблица

Компонентный состав летучих соединений эфирного масла и экстракта *Levisticum officinale*

Компонент	Запах	Массовая доля, %	
		Эфирное масло	Экстракт
1	2	3	4
α -пинен	сосновый	0,28	0,37
сабинен	лимонный	0,41	0,53
мирцен	смолисто-цитрусовый	1,56	0,50
лимонен	лимонный	—	0,58
β-фелландрен	специфический, приятный	9,00	7,69
терпинолен	лимонный	0,32	—
линалоол	ландышевый	0,37	—
α -туйон	ментольный	0,18	—
1,3,5-ундекатриен	?	0,25	—
терпинен-4-ол	зелени, земляной	0,35	—
криптон	без запаха	0,18	—
α -терпинеол	сиреневый, лаймовый	3,24	—
борнилацетат	хвойно-камфорный	0,35	0,45

Продолжение таблицы

1	2	3	4
карвакрол	оригано	0,60	—
α-терпинеолацетат	сильный, бергамота	58,96	69,80
геранилацетат	цветочно-фруктовый	1,4	0,29
4,7-дигидро-2-бензофуран-1,3-дион	?	1,02	—
эпокси- α -терпинеолацетат	?	0,11	—
гермакрен D	без запаха	0,21	—
изоборнилизовалерат	валерианы и борнеола	0,63	—
бутилиденфталид	травянистый, сельдерейный	0,69	—
бутилдигидрофталид	травянистый, сельдерейный	0,24	—
бутилидендигидрофталид	травянистый, сельдерейный	18,96	12,47
бутилфталид	травянистый, сельдерейный	0,75	3,36
этилпальмитат	цветочно-фруктовый	—	0,60
фитол	слабый цветочный	—	0,32
этиллинолеат	цветочно-фруктовый	—	0,42
этиллиноленат	цветочно-фруктовый	—	0,68
Не идентифицировано		0,43	1,94

Примечание: «—» – компонент отсутствует, «?» – запах неизвестен

Выводы

Основными компонентами эфирного масла и водно-этанольного экстракта любистка лекарственного являются α -терпинеолацетат, бутилидендигидрофталид и β -фелландрен. В эфирном масле преобладают фталиды, в экстракте – основной компонент любистка – α -терпинеолацетат (69,80%). Благодаря высокой концентрации летучих соединений и органолептическим свойствам водно-этанольный экстракт любистка лекарственного можно рекомендовать для создания натуральной ароматизированной пищевой и парфюмерно-косметической продукции с высокой биологической ценностью.

Список литературы

1. *Войткевич С.А.* 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.
2. *Войткевич С.А.* Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: «Пищевая промышленность», 1999. – 329 с.
3. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье – М.: Медицина, 1987. – С. 290 – 295.
4. *Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В.* Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.
5. *Захаренков В.И.* Энциклопедия ароматов. – М.: Природа и человек, 2000. – 304 с.
6. *Лебеда А.Ф., Джуренко Н.И., Исайкина А.П.* Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2009. – 496 с.
7. *Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А.* Эфирномасличные и пряно-ароматические растения: Фито-, арома- и ароматотерапия. – Херсон: «Айлант», 2004. – 269 с.
8. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / Під ред. А.М. Гродзинського. – К.: Гол. редакція української радянської енциклопедії, 1990. – 539 с.

9. Лубсандоржиева П.Б. Содержание биологически активных веществ в некоторых растениях Забайкалья и их антиоксидантная активность // Химия растит. сырья. – 2009. – № 3. – С. 133 – 137.
10. Николаевский В.В. Ароматерапия: справочник. – М.: Медицина, 2000 – 292 с.
11. Похлебкин В.В. Все о пряностях. Виды, свойства, применение. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 116 с.
12. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И. Аннотированный каталог видов и сортов эфирно-масличных, пряно-ароматических и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2007. – 48 с.
13. Старцев И.А. Пряные растения в кулинарии. – М.: Реклама, 1968. – 37 с.
14. Хейфиц Л.А., Даиунин В.М. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. – М.: Химия, 1994. – 256 с.
15. Gijbels M.J.M., Scheffer J.J.C., Baerheim-Svendson B. Phthalides in the essential oil from roots of *Levisticum officinale* // Planta Med. – 1982. – Vol. 44. – P. 207 – 211.
16. Kan W.L.T. Study of the antiproliferative effects and synergy of phthalides from *Angelica sinensis* on colon cancer cells // J. Ethnopharmacol. – 2008. – Vol. 120. – P. 36 – 43.
17. Ozaki Y., Sekita S., Harada M. Centrally acting muscle relaxant effect of phthalides (ligustilide, cnidilide and senkyunolide) obtained from *Cnidium officinale* Makino // Yakugaku Zasshi. – 1989. – Vol. 109, № 6. – P. 402 – 406.
18. Segebrecht S., Schilcher H. Ligustilide: guiding component for preparation of *Levisticum officinale* roots // Planta Medica. – 1989. – Vol. 55. – P. 572 – 573.
19. Toulemonde B., Paul F., Noleau I. Phthalides from lovage (*Levisticum officinale* Koch.) // Flavour Science and Technology. John Wiley and Sons, 1987. – P. 89 – 94.
20. Tsi D., Tan B.K.H. Cardiovascular Pharmacology of 3-n-butylphthalide in Spontaneously Hypertensive Rats // Phytotherapy Research. – 1997. – Vol. 11. – P. 576 – 582.
21. Uhlig J., Chang A., Jen J. Effect of phthalides on celery flavor // Food Sci. – 1987. – Vol. 52, № 3. – P. 658 – 660.
22. Xu H.L., Feng Y.P. Inhibitory effects of chiral 3-n-butylphthalide on inflammation following focal ischemic brain injury in rats // Acta Pharmacol. Sin. – 2000. – Vol. 21, № 5. – P. 433 – 438.

Статья поступила в редакцию 17.07.2014 г.

PALIY A.E., MARKO N. V., PALIY I.N.
Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, Crimea

COMPARATIVE ANALYSIS OF VOLATILE COMPOUNDS OF ESSENTIAL OILS AND WATER-ETHANOL EXTRACT OF LOVAGE (*LEVISTICUM OFFICINALE* W.D.J. KOCH)

Comparative analysis of volatile compounds in essential oils and water-ethanol extract of *Levisticum officinale* W.D.J. Koch has been given in the article. The main components of lovage essential oils and extract are α -terpineol acetate, butylidendigidroftalid and β -phellandrene. The differences in percentage correlations of the main components in essential oils and extracts have been determined. Quantity of phthalides in the ethereal oils predominates and the major component that predominates in lovage extract is α -terpineol acetate (69.80%). Lovage ethanol extract according to essential oil has the same content of volatile components and can be used as a source of biologically active substances for the creation of medical drugs, cosmetics and foods.

УДК 582.998.16:577.19:631.577

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ВОДНО-ЭТАНОЛЬНОГО
ЭКСТРАКТА *ARTEMISIA ABSINTHIUM* L.**

Г.В. КОРНИЛЬЕВ, А.Е. ПАЛИЙ, Л.А. ЛОГВИНЕНКО

Никитский ботанический сад, г. Ялта, Республика Крым, РФ

Изучен качественный и количественный состав водно-этанольного экстракта сортообразца III-9(1) Artemisia absinthium L. Установлено, что среди летучих веществ экстракта преобладает сабинол и β -туйон. Наибольшее количество компонентов представлены монотерпенами и кислородсодержащими монотерпеноидами. Среди фенольных веществ по количественному содержанию преобладают гидроксикоричные кислоты. Биологическая ценность экстракта также обусловлена высоким содержанием Р-активных веществ и аскорбиновой кислоты.

Ключевые слова: *Artemisia absinthium L., водно-этанольный экстракт, летучие вещества, фенольные вещества, витамины.*

Введение

Актуальной научной задачей является поиск перспективных отечественных растительных источников биологически активных веществ, одним из которых является род Полынь (*Artemisia* L.) семейства астровые (Asteraceae), объединяющий свыше 400 видов мировой флоры. На территории стран СНГ произрастают 174 вида. Одним из наиболее распространённых видов является полынь горькая – *Artemisia absinthium* L. [5, 23].

Трава *A. absinthium* входит в национальные фармакопеи многих стран. Эфирное масло *A. absinthium* и препараты на его основе применяются при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, печени, улучшают аппетит и пищеварение, обладают антиоксидантным, антимикробным, антиспазматическим, антифунгальным, болеутоляющим, инсектицидным, противовоспалительным, седативным и другими свойствами [10, 11, 19].

A. absinthium используется также для ароматизации ликероводочной продукции.

В литературе упоминаются следующие основные компоненты эфирного масла: сабинен, сабинилацетат, транс-сабинол, α - и β -туйон, хамазулен, п-цимен, 1,8-цинеол, эпоксиоцимен [18, 20, 22, 24, 25].

Исходя из компонентного состава эфирного масла *A. absinthium*, выделяют несколько хемотипов (указаны преобладающие компоненты): 1) эпоксиоцимен; 2) сабинилацетат; 3) β -туйон; 4) β -туйон и эпоксиоцимен; 5) β -туйон и сабинилацетат; 6) эпоксиоцимен, хризантемилацетат, сабинилацетат; 7) сабинен, мирцен; 8) нерилбутаноат; 9) 1,8-цинеол [1, 9, 17].

Для выделения биологически активных веществ из сырья *A. absinthium* используют различные экстракты (водные, метанольные, этанольные, хлорформные и др.) [14, 16, 21]. В полученных экстрактах содержатся флавонолы (кверцетин, кемпферол, мирицетин), гидроксикоричные кислоты (кофейная, о- и п-кумаровая, феруловая), гидроксibenзойные кислоты (ванилиновая, галловая, протокатеховая, резорциновая, салициловая) и другие фенольные соединения (апигенин, ванилин, гесперидин, лютеолин, рутин и др.).

Описаны антимикробные, антиоксидантные, болеутоляющие, гепатопротекторные, диуретические, жаропонижающие свойства экстрактов *A. absinthium* и полученных на их основе препаратов [7, 8, 12].

В Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре ведётся селекционная работа с *A. absinthium* по основным хозяйственно ценным признакам

(урожайность сырья и высокое содержание основного компонента эфирного масла), изучается состав биологически активных веществ отобранных образцов. Объектом исследования выбран перспективный сортообразец III-9(1), являющийся сабинилацетатной хемоформой, выделенный по урожайности и компонентному составу эфирного масла [3].

Цель работы – исследование качественного и количественного состава сортообразца III-9(1) полыни горькой для оценки его как источника биологически активных веществ терпеновой и фенольной природы, а также веществ, обладающих витаминной активностью.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлась надземная часть сортообразца III-9(1) *A. absinthium*, собранная в фазе массового цветения на коллекционных участках Никитского ботанического сада.

Содержание биологически активных веществ определяли в водно-этанольном экстракте, приготовленном из воздушно-сухого растительного сырья. Экстракцию проводили 50%-ным этанолом при соотношении сырья и экстрагента 1:10 настаиванием в течение 10 суток при комнатной температуре.

Компонентный состав летучих веществ определяли с помощью хроматографа Agilent Technologies 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Колонка HP-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 комбинированной библиотеки NIST05-WILEY2007 (около 500000 масс-спектров).

Компонентный состав фенольных веществ определяли на хроматографе Agilent Technologies (модель 1100), укомплектованном проточным вакуумным дегазатором G1379A, 4-канальным насосом градиента низкого давления G13111A, автоматическим инжектором G1313A, термостатом колонок G13116A, диодноматричным детектором G1316A. Для проведения анализа была использована хроматографическая колонка размером 2,1 мм × 150 мм, заполненная октадецилсилильным сорбентом ZORBAX-SB C-18 зернением 3,5 мкм. Применяли градиентный режим хроматографирования, предусматривающий изменение в элюирующей смеси соотношения компонентов А (0,1%-ная ортофосфорная кислота; 0,3%-ный тетрагидрофуран; 0,018%-ный триэтиламин) и В (метанол). Скорость подачи подвижной фазы составляла 0,25 см³/мин; рабочее давление элюента – 240–300 кПа; объем пробы – 2 мкл; время сканирования – 0,5 с; масштаб измерений – 1,0. Идентификацию фенольных веществ проводили по временам удерживания стандартов и спектральным характеристикам (параметры снятия спектра – каждый пик 190–600 нм; длины волн – 280, 313, 350, 371 нм [16]).

Содержание флавонолов определяли по методике Мурри [4], каротиноидов – фотометрическим методом [4], аскорбиновой кислоты – титрованием йодатом калия [2].

Результаты и обсуждение

Изучен качественный и количественный состав летучих веществ водно-этанольного экстракта сортообразца III-9(1) *A. absinthium* (табл. 1). Сумма летучих веществ составила 36,3 мг на 100 г воздушно-сухого растительного сырья.

Идентифицировано 20 компонентов. Основными компонентами являются сабинол (23,5%) и β -туйон (13,8%), что соответствует имеющимся в литературе данным для эфирного масла *A. absinthium* [13, 25].

Экстракт данного образца *A. absinthium* характеризуется содержанием нескольких производных сабинена – сабинола, сабина-кетона, сабирилацетата, цис- и транс-сабиненгидрата, в сумме составляющих 52%. Большинство идентифицированных компонентов относятся к классу монотерпенов (в сумме 31%; преобладают цис- и транс-сабиненгидрат, сабинен) и кислородсодержащих монотерпеноидов (57%; преобладают сабинол и β -туйон). Для монотерпеновых соединений описано антисептическое, бактерицидное, возбуждающее, инсектицидное, мочегонное, отхаркивающее, противовирусное, фунгицидное действие [6]. Поскольку основные компоненты исследуемого экстракта – производные сабинена и туйоны – в высоких концентрациях ядовиты, вопрос возможности использования его в лечебно-профилактических целях требует осторожного применения. Значительно меньше в экстракте *A. absinthium* содержится летучих веществ ароматической природы (12%; преобладают куминовый альдегид, п-цимен).

Таблица 1.

Летучие вещества водно-этанольного экстракта сортообразца III-9(1) *Artemisia absinthium* L.

№ п/п	Время выхода, мин	Компонент	Содержание, %
1	5.26	сабинен	8,41
2	5.7	мирцен	5,02
3	6.59	пара-цимен	3,64
4	7.02	1,8-цинеол	2,48
5	8.03	транс-сабиненгидрат	6,26
6	8.2	транс-линалоолоксид	0,66
7	8.65	цис-линалоолоксид	0,55
8	8.97	цис-сабиненгидрат	9,29
9	9.08	α -туйон	2,23
10	9.42	β -туйон	13,8
11	9.95	цис-эпокси-оцимен	1,99
12	10.45	сабинол	23,5
13	10.71	сабина-кетон	3,75
14	11.29	терпинен-4-ол	9,27
15	11.61	пара-цимен-8-ол	0,88
16	13.21	куминовый альдегид	4,27
18	16.95	эвгенол	0,99
19	17.7	сабирилацетат	0,97
20	18.48	метилэвгенол	2,01

Изучен качественный и количественный состав фенольных веществ *A. absinthium* (табл. 2). Идентифицировано 8 компонентов, суммарное содержание которых составляет 830 мг/100 г. По содержанию в экстракте преобладают гидроксикоричные кислоты (84%; производное кофейной и изомеры хлорогеновой кислот), значительно меньше содержится флавоноидов (13%; кемпферол) и кумаринов (3%).

Дополнительную биологическую ценность водно-этанольному экстракту *A. absinthium* придаёт высокое содержание витаминов – Р-активных веществ (645 мг/100 г) и аскорбиновой кислоты (201 мг/100 г) (табл. 3).

Таблица 2.

**Фенольные вещества водно-этанольного экстракта
сортообразца Ш-9 (1) *Artemisia absinthium* L.**

№ п/п	Время выхода, мин	Компонент	Содержание, мг/100 г
1	14.89	Кумарин 1	12,4
2	17.15	Кумарин 2	17,1
3	19.06	Изомер хлорогеновой кислоты	23,6
4	21.29	Изомер хлорогеновой кислоты	286
5	25.56	Акацетин-7-дигликозид	9,91
6	34.01	Розмариновая кислота	40,6
7	34.62	Производное кофейной кислоты	350
8	58	Кемпферол	92,3

Таблица 3.

Витамины водно-этанольного экстракта сортообразца Ш-9(1) *Artemisia absinthium* L.

Содержание, мг/100 г		
Аскорбиновая кислота	Каротиноиды	Р-активные вещества
201 ± 3	2,4 ± 0,3	645 ± 5

Выводы

Изучен качественный и количественный состав водно-этанольного экстракта *A. absinthium*.

Установлено, что среди летучих веществ экстракта преобладает сабинол и β-туйон. Наибольшее количество компонентов относится к классу монотерпенов и кислородсодержащих монотерпеноидов.

Выявлено, что среди фенольных веществ экстракта по количественному содержанию преобладают гидроксикоричные кислоты (84%).

Водно-этанольный экстракт *A. absinthium* можно рассматривать в качестве источника биологически активных веществ – монотерпенов, фенольных соединений и витаминов (Р-активных веществ, аскорбиновой кислоты).

Список литературы

1. *Исакова Т.І., Ковальова А.М., Очкур О.В.* Особливості складу ефірних олій деяких видів полину флори України. Повідомлення 1. Монотерпеноїди ефірних олій полину гіркого та полину звичайного // Укр. біофармацевтичний журнал. – 2010. – № 1(6). – С. 62 – 68.
2. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
3. *Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А.* Итоги интродукционных работ перепективных видов и сортов рода *Artemisia* L. // Сб. науч. тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 2011. – Т. 133. – С. 115 – 132.
4. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1969. – 183 с.

5. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae. – СПб, 1993. – 349 с.
6. Ткачёв А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: Наука, 2008. – 969 с.
7. Altunkaya A., Yildirim B., Ekici K., Tezioğlu O. Determination essential oil composition, anti-bacterial and antioxidant activity of water wormwood extracts // GIDA. – 2014. – V. 39 (1). – P. 17 – 24.
8. Amat N., Upur H., Blažekovic B. In vivo hepatoprotective activity of the aqueous extract of *Artemisia absinthium* L. against chemically and immunologically induced liver injuries in mice // J. Ethnopharm. – 2010. – V. 131(2). – P. 478 – 484.
9. Chialva F., Liddle P.A.P., Doglia G. Chemotaxonomy of wormwood (*Artemisia absinthium* L.) // Z. Lenbensm. Unters. Forsch. – 1983. – № 176. – P. 363 – 366.
10. Erel S.B., Reznicek G., Senol S.G. Antimicrobial and antibacterial properties of *Artemisia* L. species from Western Anatolia // Turk. J. Biol. – 2012. – № 36. – P. 75 – 84.
11. Hadi A., Hossein N., Shirin P. Anti-inflammatory and analgetic activities of *Artemisia absinthium* and chemical composition of its essential oil // Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res. – 2014. – № 24 (2). – P. 237 – 244.
12. Haghi G., Safaei A., Ghomi J. Identification and determination of flavonols in leaf dried aqueous and dried hydroalcoholic extract of *Artemisia absinthium* by HPLC // Iran. J. Pharm. Res. – 2004. – V.3 (2). – P. 89 – 90.
13. Judzentiene I., Budiene J., Gircyte R. Toxic activity and chemical composition of Lithuanian wormwood (*Artemisia absinthium* L.) essential oils // Rec. Nat. Prod. – 2012. – V. 6 (2). – P. 180 – 183.
14. Lee Y.-J., Thiruvengadam M., Chung I.-M., Nagella P. Polyphenol composition and antioxidant activity from the vegetable plant *Artemisia absinthium* L. // Australian J. of Crop Science. – 2013. – № 7(12). – P. 1921 – 1928.
15. Murrough M.I., Hennigan G.P., Loughrey M.J. Quantitative analysis of hop flavonols using HPLC // J. Agric. Food Chem. – 1982. – V. 30. – P. 1102 – 1106.
16. Nikhat Sh., Ahmad S., Akhtar J., Jamil Sh. Phytochemical and ethnopharmacological perspective of Afsantin (*Artemisia absinthium* Linn.) // Ann Phytomed. – 2013. – V. 2 (2). – P. 105 – 109.
17. Orav A., Raal A., Arak E. Composition of the essential oil of the *Artemisia absinthium* L. of different geographical origin // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. – 2006. – № 55. – P. 155 – 165.
18. Riani L., Chograni H., Elferchichi M. Variations on Tunisian wormwood essential oil profiles and phenolic contents between leaves and flowers and their effects on antioxidant activities // Ind. Crops and Prod. – 2013. – V. 46. – P. 290 – 296.
19. Shafi G., Hasan T.N., Syed N.A. *Artemisia absinthium* (AA): a novel potential complementary and alternative medicine for breast cancer // Molecular Biology Reports. – 2012. – V. 39(7). – P. 7373–7379.
20. Sharopov F.S., Sulaimonova V.A., Setzer W.N. Composition of the Essential oil of *Artemisia absinthium* from Tajikistan // Rec. Nat. Prod. – 2012. – № 6 (2). – P. 127 – 134.
21. Singh R., Verma P.K., Singh G. Total phenolic, flavonoids and tannin contents in different extracts of *Artemisia absinthium* // J. Intercult. Ethnopharmacol. – 2012. – V. 1 (2). – P. 101 – 104.
22. Taherkhani M., Rustaiyan A., Rasooli I., Taherkhani T. Chemical composition, antimicrobial activity, antioxidant and total phenolic content within the leaves essential oil of *Artemisia absinthium* L. growing wild in Iran // African J. of Pharmacy and Pharmacology. – 2013. – V. 7 (2). – P. 30 – 36.
23. Tan R.X., Zheng W.F., Tang H.Q. Biologically active substances from the genus *Artemisia* // Planta Med. – 1998. – V. 64. – P. 295 – 302.

24. Wani H., Shah Sh.A., Bandy J.A. Chemical composition and antioxidant activity of the leaf essential oil of *Artemisia absinthium* growing wild in Kashmir, India // J. Phytopharm. – 2014. – № 3 (2). – P. 90 – 94.

25. Zalousi M.B.P., Azar P.A., Raessi M. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of different organs of three *Artemisia* species from Iran // J. Med Plants Res. – 2012. – V. 6 (42). – P. 5489 – 5494.

Статья поступила в редакцию 21.07.2014 г.

KORNILYEV G.V., PALIY A.E., LOGVINENKO L.A.
Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, Crimea

BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF WATER-ETHANOLIC EXTRACT OF *ARTEMISIA ABSINTHIUM* L.

The qualitative and quantitative composition of *Artemisia absinthium* L. specimen III-9 (1) water-ethanolic extract has been studied. It is established that among volatile substances of the extract sabinol and β -thujone are prevaild. The maximum number of components are represented by oxygenated monoterpenes and monoterpenoids. Among the phenolic compounds according to the quantative content hydroxycinnamic acids predominate. Biological value of the extract depends to the high content of P-active substances, and ascorbic acid.

РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.548.25:581.33

СОПРЯЖЕННОСТЬ ГЕНЕЗИСА МУЖСКОЙ И ЖЕНСКОЙ ГЕНЕРАТИВНЫХ СФЕР ЦВЕТКА *CANNA INDICA* L. (CANNACEAE)

Т.Н. КУЗЬМИНА

Никитский ботанический сад, Ялта, Республика Крым, РФ

*Сравнительный анализ развития микроспорангия и семязачатков, а также мужского и женского гаметофитов в ходе формирования цветка *Canna indica* L. (Cannaceae) показал, что к началу раскрытия пыльника в завязи содержатся семязачатки со зрелыми зародышевыми мешками. Данный факт свидетельствует о синхронном начале функционирования мужской и женской генеративных сфер у *C. indica*.*

Ключевые слова: пыльник, семязачаток, пыльцевое зерно, зародышевый мешок, генезис, *Canna indica*, Cannaceae.

Введение

Известно, что пыльник у видов и сортов рода *Canna* (Cannaceae Juss.) вскрывается еще в бутоне [7; 13], это не исключает возможности протерандрии. Для уточнения данных о функциональном состоянии генеративных структур требуются цитозембриологические исследования, которые дают представление о сопряженности генезиса гаметофитов в пределах цветка [4; 8; 9; 12]. Учитывая, что *Canna indica* L. – вид из семейства Cannaceae Juss. является исходным при селекции сортов канны садовой, относящихся к группе Крози [6], сведения о генезисе его гаметофитов

необходимы как исходные при анализе сортов, относящихся к данной сортовой группе. В целом цитозембриологические данные представителей семейства *Cannaceae*, представленные в доступной нам литературе, затрагивают в большей степени отдельные этапы генезиса пыльников и пыльцевых зерен [11; 14; 15; 17 – 19 и др.]. Общая характеристика семязачатки видов рода *Canna* затронута в исследованиях Шевченко С.В., Graven P. et al. и др. [10; 16]. Целью данной работы, в отличие от проведенных ранее исследований, было изучение сопряженности генезиса мужского и женского гаметофитов у *C. indica* в ходе роста бутона и определение их морфофизиологической зрелости к периоду открытия околоцветника и полного разворота стаминодиев.

Объекты и методы исследования

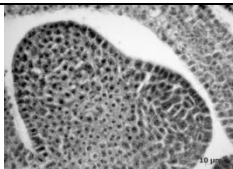
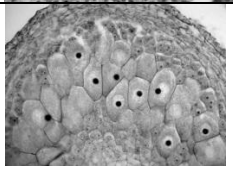
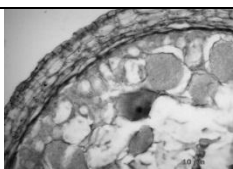
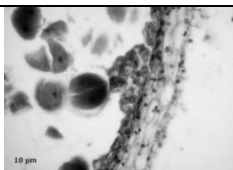
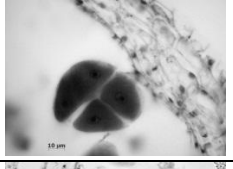
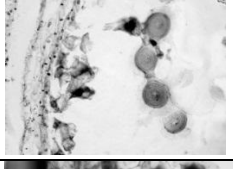
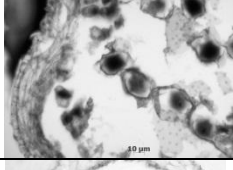
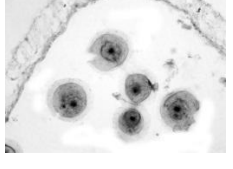
Для исследования брали пыльники и завязи бутонов *C. indica* на различных этапах развития. Материал фиксировали смесью Карнуа (6:3:1). После фиксации материал переводили в 70%-ный спиртовой раствор. Обезвоживание материала и пропитывание его парафином проводили общепринятым в цитозембриологической практике методом [4]. Парафиновые срезы делали толщиной 10–12 мкм на ротационном микротоме марки МРТУ. Постоянные препараты окрашивали гематоксилином с подкраской алциановым синим [1] или метилгрюнпиронином с алциановым синим [12]. Анализировали постоянные цитозембриологические препараты с помощью микроскопов Jenaval (Carl Zeiss) и AxioScope A.1 (Carl Zeiss). Микрофотографии выполнены с помощью системы анализа изображений AxioCam ERc5s и цифровой фотокамеры Olympus SP-350.

Результаты и обсуждение

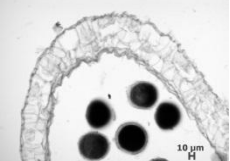
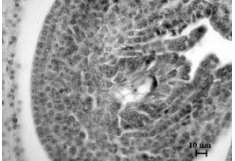
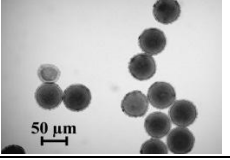
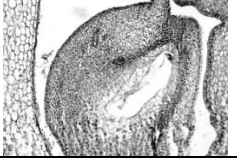
Генеративная сфера цветка *C. indica* представлена одной ассиметричной тычинкой, имеющей два микроспорангия, и трехгнездной синкарпной завязью. В каждом гнезде завязи семязачатки располагаются в два ряда. Сопряженность развития мужской и женской генеративных сфер в процессе роста бутона представлена в таблице.

Примордии пыльника *C. indica* морфологически различимы в бутонах высотой 2 мм. На этом этапе начинается дифференциация клеточных слоев стенки микроспорангия. В результате последовательных делений из первичного париетального слоя формируются эндотеций и вторичный париетальный слой клеток, дающий в последующем начало средним слоям и тапетуму. Как правило, стенка зрелого микроспорангия содержит 3–4 средних слоя и тапетум, который у *C. indica* образован несколькими слоями мелких клеток, вклинивающихся в спорогенную ткань, представленную крупными многогранными клетками.

**Сопряженность развития мужской и женской
генеративных сфер цветка *Canna indica***

Высота бутона, см	Стадия развития		
	пыльник	семязачаток	
1	2	3	
0,1 – 0,4	Примордии пыльников; дифферен- циация стенки микроспорангия		
0,4 – 0,6	Сформированная стенка пыльника; микроспороциты		Примордий семязачатка; дифференциация первичной археспориальной клетки
0,6 – 1,2	Дезинтеграция спорогенной ткани, отложение каллозы		Дифференциация зон нуцеллуса
1,2 – 1,4	Мейоз, образование диад		Деление клеток инициали наружного интегумента; мегаспороцит
1,4 – 1,5	Тетрады микроспор		Закладка инициали внутреннего интегумента; мегаспороцит
1,5 – 1,7	Микроспоры		Развитие интегументов и мегаспороцита
1,7 – 2,0	Вакуолизиро- ванные микроспоры		Мейоз; образование тетрады мегаспор
2,0 – 2,4	Дифферен- цирующий митоз; облитерация средних слоев стенки микроспорангия		Апоптоз мегаспор; дифференциация зародышевого мешка

Продолжение таблицы

1	2		3	
2,4 – 4,5	Зрелый пыльник с 2-клеточными пыльцевыми зернами		Дифференциация зародышевого мешка	
4,5 – 5,0	Зрелые пыльцевые зерна		Зрелый зародышевый мешок	

Бутон высотой 4 – 6 мм имеет пыльник со сформированной стенкой и дифференцированной спорогенной тканью. В этот же период происходит закладка примордия семязачатка и начало дифференциации апикальной, латеральной и базальной зон примордия, которые в дальнейшем преобразуются в соответствующие области нуцеллуса, а первичная археспориальная клетка делится с образованием париетальной и вторичной археспориальной клетки, становящейся мегаспороцитом. Последовательная закладка инициали наружного интегумента происходит в бутоне высотой 1,2–1,4 см и сопряжена с началом микроспорогенеза, протекающего по сукцессивному типу. Завершение микроспорогенеза, характеризующееся образованием тетрад микроспор, протекает одновременно с закладкой инициали и развитием наружного интегумента в семязачатке. В бутонах высотой 1,5 – 1,7 см пыльники содержат одиночные микроспоры, а тапетум в результате лизиса клеточных оболочек реорганизуется в амeboидный, или инвазивный. Средние слои стенки микроспорангия облитерируются. Вакуолизация микроспор происходит в бутонах высотой 1,7 – 2 см. В этот период в семязачатке идет развитие интегументов, основных зон нуцеллуса и халазы, начинается мегаспорогенез, в результате которого образуется линейная тетрада мегаспор.

На стадии апоптозиса трех мегаспор и начала дифференциации зародышевого мешка из халазальной мегаспоры в микроспорах происходит дифференцирующий митоз. В этот же период отмечается отложение фиброзы в клеточных стенках эндотеция пыльника и лизис тапетума. Вследствие этого в бутонах высотой 2,4 – 4,0 см стенка пыльника представлена уплощенными клетками эпидермиса и 2 – 3 слоями эндотеция с фиброзными утолщениями, что характерно для зрелого пыльника, пыльцевые зерна двуклеточные. При этом в семязачатке продолжается развитие структур нуцеллуса, интегументов и дифференциация зародышевого мешка, которая протекает по Polygonum-типу и завершается к началу раскрытия околоцветника. Зрелые семязачатки у *C. indica* характеризуются как анатропные, битегмальные, красинуцеллятные. Таким образом, в сформированном бутоне (высотой 4,5 – 5 см), имеющем окрашенные стаминодии, пыльники высотой 1 – 1,2 см содержат зрелые пыльцевые зерна, а их стенка представлена уплощенными клетками эпидермиса, двух- или трехслойным фиброзным эндотецием. Семязачатки на этом этапе обладают дифференцированным зародышевым мешком.

Таким образом, наблюдаемое у *C. indica* временное разграничение дифференциации структур мужской и женской генеративных сфер проявляется только на ранних этапах генезиса гаметофитов. К моменту вскрытия пыльников и началу пыления женская генеративная сфера полностью сформирована и потенциально готова к оплодотворению, что свидетельствует о том, что для вида характерен гомоантезис. Анализ литературных данных показал [2; 5; 8], что подобный порядок закладки,

последовательность и темпы развития генеративных структур характерны и для других таксонов.

Выводы

Развитие мужской и женской генеративных сфер у *C. indica* протекает последовательно, при этом на начальных этапах развития генезис микроспорангия и микроспор опережает развитие семязачатка. К началу пыления семязачатки содержат зрелые зародышевые мешки, что свидетельствует о свойственном виде гомоантезису.

Список литературы

1. Жинкина Н.А., Воронова О.Н. К методике окраски эмбриологических препаратов // Ботан. журнал. – 2000. – Т. 85, № 6. – С. 168 – 171.
2. Кузьмина Т.Н. Сравнительная характеристика темпов развития мужской и женской генеративных сфер *Cardamine graeca* L. (Brassicaceae) // Актуальні проблеми ботаніки та екології: міжнародна конференція молодих учених (Кам'янець-Подільський, 13 – 16 серпня 2008 р.) – Київ, 2008. – С. 229 – 230.
3. Лагутова О.И. Цитоэмбриологические исследования дикорастущих видов орхидей Южного берега Крыма: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника». – Ялта, 1992. – 22 с.
4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений – М.: Колос, 1970. – 255 с.
5. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: в 2 т. – М.: Мир, 1990 – Т.2. – 344 с.
6. Феофилова Г.Ф. К вопросу о происхождении и современной классификации сортов садовых канн // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. 59. – С. 45 – 56.
7. Феофилова Г.Ф. К изучению биологии цветения и опыления канн садовой // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1976. – Т. 68. – С. 60 – 72.
8. Шевченко С.В. Особенности эмбриологии некоторых цветковых растений в связи с их плодо- и семяношением // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – 1988. – Вып. 66. – С. 99 – 100.
9. Шевченко С.В. Репродуктивная биология декоративных и субтропических плодовых растений Крыма – К.: Аграрна наука, 2009. – 366 с.
10. Шевченко С.В. Семейство Cannaceae. Сравнительная эмбриология цветковых растений. Однодольные. Butomaceae-Lemnaceae. – Л.: Наука, 1990. – С. 245 – 247.
11. Шевченко С.В., Кузьмина Т.Н. Характеристика мужских генеративных структур *Canna indica* L. // Черноморск. бот. журнал. – 2011. – Т.7, № 4. – С. 360 – 364.
12. Шевченко С.В., Чеботарь А.А. Особенности эмбриологии маслины европейской (*Olea europaea*) // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – Т. 113. – Ялта, 1992. – С. 52 – 61.
13. Шолохова Т.А. Особенности цветения канн садовой в условиях Южного берега Крыма // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – Ялта, 2004. – Вып. 90. – С. 49 – 52.
14. Chen F., Ciampolini F., Tiezzi A., Cresti M. The ultrastructure of polymorphic pollen grains of *Canna indica* L. // Sexual Plant Reproduction. – 1989. – V. 2, № 3. – P. 193 – 198.
15. Ciciarelli M.M., Roller C.H., Passarelli L.M. Morfologia del polen en especies de *Canna* (Cannaceae) y su implicancia sistematica // Rev. Biol. Trop. – 2010 – V. 58, N 1. – P. 63 – 79.
16. Graven P., C.G de Koster, Boon J.I., Bouman F. Functional aspects of mature seed coat of the Cannaceae // Plant Systematics and Evolution. – 1997. – V. 205. – P. 223 – 240.
17. Rowley J.R., Skvaria J.J. Development of the pollen grain wall in *Canna* // Nordic journal of botany. – 1986. – V. 6, N 1. – P. 39 – 65.

18. Skvarla J.J., Rowley J.R. The pollen wall of *Canna* and its similarity to the germinal apertures of other pollen // American J. Bot. – 1970. – V. 57. – P. 519 – 529.

19. Tiwari S.C., Gunning B.E. Development of tapetum and microspores in *Canna* L.: an example of invasive but non-synctial tapetum // Annals of botany. – 1986. – V. 57, N 4. – P. 557 – 563.

Статья поступила в редакцию 25.07.2014 г.

KUZMINA T.N.

Nikita Botanical Garden, Yalta, Crimea, Russia

COORDINATION OF MALE AND FEMALE GENERATIVE SPHERES GENESIS IN *CANNA INDICA* L. (CANNACEAE) FLOWER

The comparative analysis of microsporangium and ovule, also male and female gametophytes development during formation of *Canna indica* L. (Cannaceae) flower have shown, that to the anther disclosing beginning an ovary contains ovules with mature embryo sacs. This fact testifies to the synchronous beginning of male and female generative spheres functioning in *C indica*.

МИКОЛОГИЯ

УДК 632.4

ГРИБЫ НА РОЗОЦВЕТНЫХ КУСТАРНИКАХ В ПАРКАХ КРЫМА

В.П. ИСИКОВ

Никитский ботанический сад, Ялта, Республика Крым, РФ

Изучен видовой состав фитопатогенных грибов на 17 видах декоративных кустарников из 5 родов: лавровишня (2 вида), спирея (8), пираканта (4), хеномелес (2), экзохорда (1). Выявлено 66 видов грибов, вызывающих некрозные, раковые заболевания побегов, мучнистую росу, корневые гнили. Больше всего выявлено грибов на лавровишне – 37 видов, меньше на экзохорде – 6. Выявленные грибы относятся к трем классам: Deuteromycetes (90%), Ascomycetes (5%), Basidiomycetes (5%).

Ключевые слова: декоративные кустарники, интродуценты, грибы, болезни.

Введение

В парках и городских насаждениях Крыма наибольшее распространение среди кустарниковых пород имеют розоцветные кустарники – лавровишня, спирея, пираканта, хеномелес, экзохорда. Декоративность растений напрямую связана с их устойчивостью к патогенным организмам, в частности, к грибным болезням. В связи с этим знание видового состава грибов и определение их вредоносности являются необходимым условием при создании высокохудожественных ландшафтных композиций и устойчивых к абиотическим факторам парковых фитоценозов.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были растения перечисленных выше родов розоцветных кустарников, произрастающих в парках Южного берега Крыма, коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада, а также в городских

насаждениях курортных городов Крыма: лавровишня – 2 вида, спирея – 8, пираканта – 4, хеномелес – 2, экзохорда – 1 вид. Всего было обследовано от 100 до 500 особей каждого вида, собран микологический материал, осуществлена идентификация возбудителей болезней с использованием справочной литературы [3, 4].

Результаты и обсуждение

Грибы на лавровишне. В Крыму наиболее распространенными являются два вида лавровишни – *Laurocerasus officinalis* Roem. и *L. lusitanica* (L.) Roem. Микобиота этих растений к началу наших исследований была изучена слабо. Всего было известно 11 видов фитопатогенных грибов, из которых 9 относились к подотделу Deuteromycotina и 2 – к Ascomycotina [1]. Грибы подотдела Basidiomycotina вообще не были выявлены на этих растениях. Отсутствовали также сведения и об экологии фитопатогенных грибов. Имеющиеся данные о видовом составе грибов не позволяли осуществить оценку устойчивости этих растений к абиотическим факторам.

Было проведено детальное исследование грибов с распределением их по основным экологическим нишам – органам растений. Для каждого вида гриба определены степень его развития, вредоносность, частота встречаемости.

На цветках выявлено 2 вида грибов: *Monilia cinerea* Wob. и *Botrytis cinerea* Pers. Первый вид – *Monilia cinerea* является специализированным к растениям семейства Rosaceae. Он встречается на *Laurocerasus officinalis* и *L. lusitanica* во всех местах их культивирования. Интенсивность развития гриба невысокая. Этот вид не является вредоносным для растений. Другой вид гриба – *Botrytis cinerea* встречается еще реже на обоих видах лавровишни. Вредоносность его проявляется во время цветения растений, когда наступает влажная, дождливая погода.

На плодах обоих видов лавровишни выявлен гриб *Monilia fructigena* Pers. Он встречается только на опавших плодах. Распространенность в этом случае достигает 50–70%. На плодах, находящихся на растении, гриб встречается крайне редко. Во всех случаях гриб влияет на качество семян.

Большая группа фитопатогенных грибов приурочена к побегам растений. Видовое разнообразие биотрофных грибов объясняется дифференциацией кроны на разные типы ветвления и специализацией грибов по этим экологическим нишам. Побеги IV порядка являются экологической нишей для грибов *Camarosporium* sp. и *Diplodia laurocerasi* Westend. Первый вид отмечен только на *Laurocerasus lusitanica*, второй встречается повсеместно в местах произрастания *Laurocerasus officinalis*. Он также выявлен и на *L. lusitanica*, но встречается гораздо реже. Выявлена и сумчатая стадия гриба *Oothia* sp. Интенсивность развития грибов этой группы в природе всегда высокая, поэтому сохраняется опасность поражения однолетних побегов. На однолетних побегах *L. lusitanica* редко встречается некротрофный гриб *Hendersonia sarmentorum* Westend. В систематическом отношении этот вид близкий к роду *Camarosporium* и поэтому он обладает аналогичными патогенными свойствами. На двух-трехлетних побегах обоих видов лавровишни некоторое распространение получили грибы *Phoma cerasina* Cooke, *Ph. americana* Thuem., *Ph. laurocerasi* Lev. Грибы чаще распространены на порослевых побегах и имеют невысокую степень развития. Опасности для рассматриваемых видов растений они не представляют. Побеги II–III порядков являются экологической нишей опасных фитопатогенных грибов *Phomopsis cinerescens* (Sacc.) Trav. и *Ph. padina* (Sacc. et Roum.) Died. Грибы имеют широкий круг питающих растений, поэтому вероятность заражения от внешнего источника инфекции в парковых насаждениях всегда присутствует. Они выявлены только на *Laurocerasus officinalis*.

Наиболее опасными являются грибы на побегах I порядка. Это естественная экологическая ниша для грибов из родов *Cytospora*. На *Laurocerasus officinalis* выявлен

гриб *Cytospora leucosperma* Fr. Это фитопатогенный гриб-полифаг, у которого круг питающих растений в Крыму составляет более 100 видов древесных и кустарниковых пород. На *L. lusitanica* выявлен только вид *C. rubescens* Fr., круг питающих растений у которого ограничен группой плодовых косточковых пород. Интенсивность развития грибов рода *Cytospora* обычно высокая. Особую опасность эти грибы представляют для растений до 10 лет.

Кроме вышеперечисленных фитопатогенных некротрофных грибов, на *Laurocerasus officinalis* отмечены единичные находки грибов *Microdiplodia pruni* Died. и *Coryneum foliicolum* Fuck. Экологической нишей этих грибов являются однолетние и силлептические побеги. На побегах обоих видов лавровишни выявлен целый ряд ксилотрофных микромицетов, которые разрушают древесину и представляют угрозу для растений. Это *Trochila laurocerasi* (Desm.) Fr., *Dermatea cerasi* de Not., *Pleospora herbarum* Rabh., *Diatrypella verruciformis* (Ehrh.) Nits., *Pyrenochaeta rosella* Mc., *Tubercularia confluens* Pers. Их развитие наблюдается через 2 года после отмирания побегов.

В научной литературе отмечены случаи нахождения в Крыму на *Laurocerasus officinalis* гриба *Verticillium albo-atrum* Reike et Bert. [2]. Этот гриб вызывает сосудистое увядание отдельных побегов и взрослых растений. Вероятно, он очень редкий на лавровишне, так как нам не удалось выявить его.

Болезни листьев у лавровишни вызывают несколько видов фитопатогенных грибов. Наиболее распространенной болезнью является бурая пятнистость листьев. Возбудителем ее являются грибы *Phyllosticta laurocerasi* Sacc. et Speg., *Ph. destruens* Desm., *Ph. perforans* Sacc. et Matt. Распространенность этих грибов на растениях не превышает 10%, они встречаются одинаково часто на обоих видах лавровишни. Гораздо реже на листьях *Laurocerasus officinalis* встречается гриб *Septoria laurocerasi* Desm., который вызывает мелкую белую пятнистость. Вредоносность гриба невысокая. Известны также единичные находки грибов *Stigmatea nicholsoni* Cooke, *Cylindrosporium pruni-cerasi* C. Mass., *Gloeosporium phacidiellum* Grove, которые чаще встречаются на листовом опаде, чем на растущих растениях.

Наиболее патогенным грибом на листьях является гриб *Oidium monilioides* Link, который вызывает болезнь под названием «мучнистая роса». На взрослых растениях гриб поражает листья и молодые порослевые побеги. На растениях до 10 лет он встречается по всей кроне, особенно сильно поражаются верхние листья после стрижки. Распространенность болезни после летних обрезок всегда выше, чем после зимних.

К фитопатогенным грибам можно отнести и некоторые трутовые грибы, паразитирующие на живых растениях. На стволе *L. lusitanica* выявлен гриб *Inonotus hispidus* (Fr.) Karst., который вызывает центральную стволую гниль. Гриб встречается на растениях в возрасте более 30 лет. Гораздо большее распространение на обоих видах лавровишни получил бугристый трутовик – *Phellinus torulosus* (Pers.) Bourd. et Galz., который вызывает корневую гниль. Распространенность этого гриба на рассматриваемых растениях в парках Южного берега Крыма достигает 5 – 7%. Гриб поражает растения в возрасте от 30 лет и старше. Другой вид, который вызывает корневую гниль, – *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat. встречается на растениях старше 40 лет. Эти два вида являются наиболее распространенными в парках Крыма, круг питающих их растений составляет 60 – 70 видов, т.е. каждое второе растение в парке может быть потенциальным хозяином этого гриба.

Кроме фитопатогенных базидиальных трутовых грибов, на лавровишнях выявлены и грибы-ксилотрофы: *Peniophora cinerea* (Pers.) Ске., *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., *Auricularia mesenterica* Pers. Они вызывают разрушение уже отмершей древесины и не являются патогенными.

Грибы на спирее. Среди кустарников растения рода *Spiraea* по распространенности в парках Крыма занимают ведущее место. Они также широко используются в декоративном садоводстве на всей территории Украины. По литературным данным на разных видах спиреи выявлено 15 видов фитопатогенных грибов [3, 4]. Ранее в Крыму был известен только один вид гриба, отмеченный на спирее – *Botrytis cinerea* [2]. Проведенные нами микологические исследования позволили установить целый ряд новых, ранее неизвестных для этих растений видов грибов. Большое распространение получили грибы, вызывающие раковые и некрозные болезни побегов. На побегах разных типов ветвления выявлены следующие виды грибов: *Camarosporium spiraeae* Ске. (*Spiraea cinerea* ‘Grefsheim’, *S. vanhouttei* (Briot) Zab., *S. arguta* Zab., *S. bumalda* ‘Sapho’). Гриб вызывает отмирание однолетних побегов диаметром 1–2 мм. Интенсивность развития гриба на всех перечисленных растениях была средней. Отмирание однолетних побегов у *Spiraea henryi* Hemsl. вызывает гриб *Phoma spiraeina* Pass. Экологическую нишу на двухлетних и трехлетних побегах занимают грибы *Microdiplodia spiraeae* Died. (*Spiraea vanhouttei*, *S. arguta*) и *Diplodia spiraeina* Sacc. (*Spiraea chinensis* Maxim., *S. bumalda*). Развитие этих грибов наблюдается на побегах диаметром 2 – 3 мм, вредоносность грибов невысокая.

На побегах I-II порядков у отдельных видов спиреи выявлен гриб *Phomopsis sorbaria* (Sacc.) v. Hohn. (*Spiraea bumalda*). Исключительно в сумчатой стадии *Diaporthe eres* Nits. гриб встречается на *S. bumalda*. Интенсивность развития средняя. Гриб, который естественно приурочен к этой эконише – *Cytospora leucosperma*, выявлен на *Spiraea chinensis* и *S. vanhouttei*. Он поражает побеги диаметром 3 – 5 мм, интенсивность развития гриба средняя. Запас инфекции *Cytospora leucosperma* всегда большой из-за широкого круга питающих растений, в связи с чем сохраняется опасность поражения спиреи этим некротрофным грибом.

В Крыму в естественных условиях произрастает один вид спиреи – *Spiraea hypericifolia* L. На этом растении впервые выявлен гриб *Cytospora sacculus* (Schw.) Gvrit. со своей телеоморфой *Valsa ceratosperma* (Fr.) Maire. Гриб является доминирующим в кроне растений, интенсивность его развития очень высокая.

Кроме фитопатогенных грибов, на побегах выявлены три вида ксилотрофных микромицетов: *Diatrypella* sp., *Fusarium lateritium* Nees., *Massarina micacea* (Kze.) Sacc. Из базидиальных дереворазрушающих грибов на растениях встречаются *Vuilleminia cystidiata* Parm. и *Phellinus torulosus*. Второй вид является фитопатогенным, он вызывает корневую гниль у растущих растений, встречается очень редко.

Фитопатогенные грибы на листьях растений этого рода в Крыму не обнаружены, в отличие от парков Украины, где отмечены виды из родов *Phyllosticta*, *Septoria* [3].

Грибы на пираканте. Микобиота растений этого рода в Украине практически не изучена. В литературе известно описание только одного гриба – *Fusicladium pyracanthae* (Oth.) Rostr., выявленного в Крыму на плодах *Pyracantha coccinea* Roem. [2]. Нами подтверждено нахождение этого гриба на Южном берегу Крыма [5].

В результате проведенных микологических исследований был установлен видовой состав фитопатогенных некротрофных грибов на побегах этих растений. Выявленные грибы распределяются строго по экологическим нишам. На побегах IV порядка всех видов пираканты выявлены грибы *Diplodia* sp. и *Microdiplodia* sp. Интенсивность развития грибов, как правило, очень высокая. На некоторых растениях *Pyracantha cremato-serrata* (Hance) Rehd. грибы этих родов встречаются и на побегах III порядка, что является показателем невысокой жизнеспособности вида. Эту же экологическую нишу может в отдельных случаях занимать гриб *Sphaeropsis demersa* (Bonord.) Sacc., он выявлен на *Pyracantha atalantoides* (Hance) Rehd. Этот гриб является специализированным видом для растений семейства Rosaceae и встречается довольно часто в культивируемом ареале. Побеги II порядка являются экологической нишей грибов

рода *Phomopsis* и их сумчатой стадии типа *Diaporthe eres*. Грибы этого рода выявлены на видах *Pyracantha cremato-serrata* и *Pyracantha rogersiana* (A.B.Jacks.) Chitt., интенсивность развития гриба средняя. На побегах I и II порядков выявлены грибы *Cytospora schulzeri*, *C. leucostoma*, *C. leucosperma*, *C. sacculus*. Они встречаются на разных видах растений, но чаще всего на гибридных формах. Интенсивность развития грибов этого рода всегда высокая. Так как перечисленные виды грибов имеют широкий круг питающих растений, то вероятность цитоспорозного рака у растений рода *Pyracantha* будет всегда высокой.

Из фитопатогенных грибов на листьях выявлен один вид – *Phyllosticta* sp. на *Pyracantha coccinea*. Других фитопатогенных грибов не отмечено.

Грибы на хеномелесе. В научной литературе до настоящего времени был известен всего один вид гриба на растениях этого рода – *Phyllosticta cydoniae* (Desm) Sacc., паразитирующий на листьях [2]. Нами подтверждена находка этого вида на *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, произрастающего в Никитском ботаническом саду. На этом же виде растения выявлен ржавчинный гриб *Gymnosporangium confusum* Plowr. Он встречается редко, может поражать до 10% листьев в кроне 10–15-летних растений.

Очень вредоносным грибом на видах хеномелеса является гриб *Monilia cinerea*. При благоприятных для гриба погодных условиях он может вызвать гибель 70% цветков. Наибольшая вредоносность его отмечена на *Chaenomeles speciosa*, *Ch. japonica* (Thunb.) Lindl., произрастающих на ЮБК. Другим патогенным видом на цветках является *Botrytis cinerea*, патогенные свойства которого проявляются при сырой и влажной погоде во время цветения. Летом на листьях порослевых побегов очень редко встречается гриб *Oidium monilioides*, который вызывает «мучнистую росу» у *Chaenomeles japonica*.

Очень сильное развитие некротрофных грибов наблюдается на побегах всех растений этого рода. Здесь так же соблюдается порядок распределения грибов по экологическим нишам. На побегах III-IV порядков происходит развитие грибов *Diplodia* sp., *Camarosporium taurica* Gusev. Интенсивность их развития всегда высокая. Грибы выявлены на всех изучаемых видах и формах растений. У некоторых сортов *Chaenomeles japonica* эту экологическую нишу занимает гриб *Sphaeropsis lichenoides* Sacc. На побегах I-II порядков и даже на стволах выявлены грибы *Cytospora leucosperma* и *Phomopsis* sp. (*Chaenomeles japonica*, *Ch. speciosa*). Эти виды грибов на кустарниковых растениях являются доминантными. Развитие некротрофных грибов на побегах всегда очень сильное.

Грибы на экзохорде. Видовой состав фитопатогенных грибов на растениях этого рода изучен очень слабо. Из научной литературы известно о нахождении двух видов биотрофных грибов, выявленных на побегах и листьях [2]. Наши исследования подтвердили, что на этих растениях фитопатогенные грибы встречаются очень редко. На побегах I-IV порядков были выявлены грибы *Camarosporium* sp., *Phoma* sp., *Diplodia exochordae* P. Henn. и сумчатая стадия последнего гриба *Othia* sp. Все перечисленные виды грибов имеют невысокую интенсивность развития и низкую распространенность по кроне растения. В естественных условиях эти виды грибов являются индикаторными для одно-трехлетних побегов. Расширение экониши этих грибов свидетельствует о низкой устойчивости растений экзохорды к действию абиотических факторов. На цветках *E. giraldii* var. *wilsonii* Rehd. отмечено слабое развитие гриба *Monilia cinerea*. Из ксилотрофных видов следует отметить часто встречаемый на побегах I-II порядков гриб *Peniophora cinerea*.

Выводы

Таким образом, на 17 видах розоцветных кустарников было выявлено 66 видов фитопатогенных грибов, в т.ч. на лавровишне – 37 видов грибов, из которых 27 являются патогенными, на спирее – 15 видов, на пираканте – 10, на хеномелесе – 10 и

на экзохорде – 6 видов грибов. В систематическом отношении доминируют дейтеромицеты (90%), аскомицеты и базидиомицеты (по 5%). Доминирующими болезнями, которые вызывают грибы, являются некрозные и раковые болезни побегов.

Список литературы

1. Васильева Л.И. Болезни лавровишни в Крыму // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – 1958. – Вып. 31. – С. 23–25.
2. Васильева Л.И. Материалы к флоре грибов Южного берега Крыма // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1966. – Вып. 62. – С.193 – 240.
3. Визначник грибів України. Т.4. / Під ред. М.Я. Зерової, С.Ф. Морочковського, Г.Г. Радзівського, М.Ф. Сміцької. – К.: Наукова думка, 1971. – 314 с.
4. Визначник грибів України. Т.5. / Під ред. М.Я. Зерової, Г.Г. Радзівського, С.В. Шевченко. – К.: Наукова думка, 1972. – 240 с.
5. Исиков В.П. Грибы на деревьях и кустарниках Крыма: Систематический каталог. – Симферополь: АРИАЛ, 2009. – 300 с.

Статья поступила в редакцию 09.12.2013 г.

ISIKOV V.P.

Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, Crimea, Russia

FUNGI ON ROSACEA SHRUBS IN PARKS OF THE CRIMEA

66 species of phytopatogenic fungi have been found on 17 species of Rosaceae shrubs: 37 fungi on *Laurocerasus*, 15 – *Spiraea*, 10 – *Pyracantha*, 10 – *Chaenomeles*, 6 – *Exochordae*. The Deuteromycetes are dominated (90%), Ascomycetes and Basidiomycetes (5%). The main diseases are: necrose and canser of shoots.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Бюллетень ГНБС» (свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации КВ № 3465 от 09.09.1998 г. выдано Министерством информации Украины) внесен в перечень специальных изданий по биологическим наукам постановлением Президиума Высшей аттестационной комиссии Украины № 1-05/3 от 14.04.2010 г. («Бюллетень ВАК», № 5 за 2010 г., с. 4) издается Никитским ботаническим садом – Национальным научным центром (НБС – ННЦ).

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

Тематика статей: ботаника, охрана природы и заповедное дело, интродукция растений, дендрология, цветоводство, ландшафтный дизайн, биотехнология, биохимия, физиология и репродуктивная биология растений, агроэкология, энтомология и фитопатология, плодоводство и другие отрасли растениеводства, фитореабилитация человека и животных, научный маркетинг, методика исследований.

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 *.rtf, но не *.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). 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 *.rtf (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.

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)

МНГОВЕКОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ АРБОРЕТУМА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Л.И. УЛЕЙСКАЯ¹, А.И. КУШНИР², Е.С. КРАЙНЮК¹,
В.Н. ГЕРАСИМЧУК¹, А.Л. ХАРЧЕНКО¹

¹ Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ, г. Ялта

² Национальный университет биоресурсов и природопользования МОНУ, г. Киев

Впервые проведен анализ жизненного состояния и эколого-декоративных характеристик... (аннотация)...

Ключевые слова: *ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова.*

Введение

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

Объекты и методы исследования

Текст.

Результаты и обсуждение

Текст.

Выводы

Текст.

Благодарности (по желанию автора)

Текст.

Список литературы

1. *Иванов И.И.* Литературный источник источник источник источник источник источник источник источник источник источник... .
2. *Петров П.П.* Литературный источник... .
3. Определитель высших... Литературный источник... .
4. Гидрохимия... Литературный источник... .
5. *Сидоров С.С.* Литературный источник... .

Uleiskaya L.I., Kushnir A.I., Krainuk E.S., Gerasimchuk V.N., Kharchenko A.L. Ancient trees of Arboretum of Nikitsky Botanical Gardens // Proceedings of the State Nikit. Botan. Gard. – 2012. – Vol. 134. – P. 168 – 174.

The analysis of vital conditions, ecological and ornamental characteristics of... .

Key words: *key words, key words, key words, key words, key words, key words, key words, key words, key words.*

КОНЕЦ ШАБЛОНА

При наборе текста статьи и внесении правок просим придерживаться следующих общих правил.

1. Создавайте таблицы только средствами MS Word.
2. Не переносите слова вручную.
3. **Не ставьте точку после:** УДК, названия статьи, фамилий авторов, названий организаций, заголовка, подписей к рисункам, названий таблиц, примечаний и сносок к таблицам, размерностей (ч – час, с – секунда, г – грамм, мин – минута, сут – сутки, град – градус, м – метр), а также в подстрочных индексах. Точка ставится после сокращений (мес. – месяц, нед. – неделя, г. – год, млн. – миллион).
4. Названия видов и родов растений и животных даются в соответствии с действующими международными кодексами биологической номенклатуры курсивом на латинском языке с указанием автора и (при необходимости) года описания (автор и год описания – обычным шрифтом), например: *Quercus pubescens* Willd. При последующем упоминании этого же таксона его родовое название пишется сокращенно, а фамилия автора не приводится (*Q. pubescens*). Допускается при первом упоминании таксона не указывать его автора, если в статье дан таксономический список, в котором приведены полные названия (включая авторов таксонов). Имена авторов таксонов следует приводить либо полностью, либо (рекомендуется!) в стандартных сокращениях в соответствии с *Authors of plant names* (2001). Ссылки на источник (источники), в соответствии с которым (которыми) даются те или иные номенклатурные комбинации, обязательны. Латинские названия таксонов рангом выше рода курсивом не выделяются. Названия сортов растений заключаются в одинарные кавычки ('...'), если перед этим названием нет слова «сорт»; все слова в названии сорта начинаются с заглавных букв (например, персик 'Золотой Юбилей', но сорт Золотой Юбилей).

5. Общие требования к цитированию следующие:

– многоточие в середине цитаты берётся в фигурные скобки <...>. Если перед опущенным текстом или за ним стоял знак препинания, то он опускается;

– если автор, используя цитату, выделяет в ней некоторые слова, то после текста, который поясняет выделенные слова, ставится точка, потом тире и указываются инициалы автора статьи (первые буквы имени и фамилии), а весь текст предостережения помещается в круглые скобки. Например: (курсив наш. – А.С.), (подчеркнуто нами. – А.С.), (разбивка наша. – А.С.).

6. Десятичные дроби набирайте через запятую: 0,1 или 1,05.

7. Тире не должно начинать строку.

8. Не допускается наличие двух и более пробелов подряд.

9. Не разделяются пробелом сокращения типа „и т.д., и т.п.“, показатели степени, подстрочные индексы и математические знаки.

10. Не отделяются от предыдущего числа знак %, °.

11. Перед единицами измерения и после знаков №, §, © ставится пробел.

12. Дефис используется только в сложных словах типа „все-таки“, „химико-фармацевтический“ и пробелами не отделяется. Тире используется во всех остальных случаях и ограничивается с двух сторон пробелами (18 – 30, 1999 – 2014 гг.).

13. Таблицы и иллюстрации должны быть вставлены в текст после их первого упоминания. Следует избегать многостраничных таблиц, их оптимальный размер – 1 страница.

14. 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).

15. 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»).

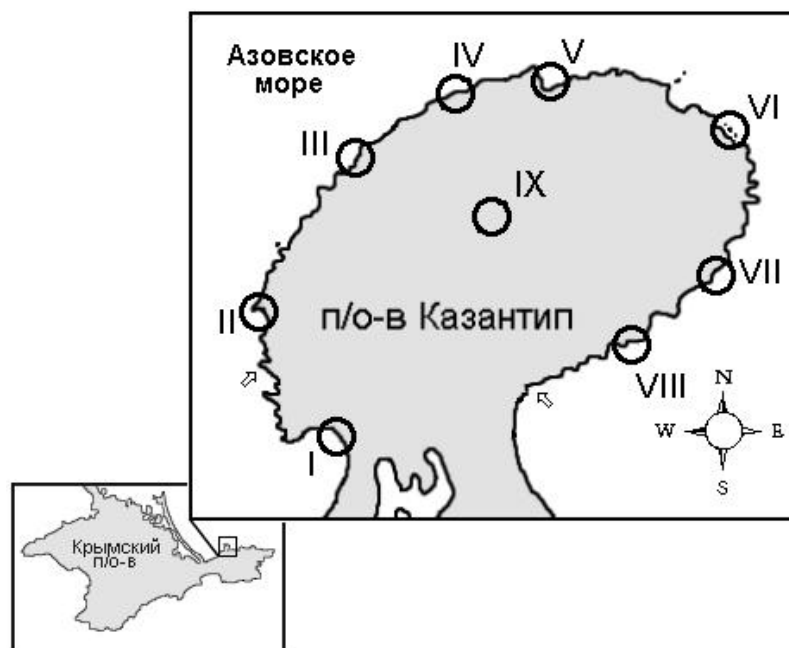
ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКА

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

17. В списке литературы латинские названия видов и родов выделяются курсивом; номера томов (Т. или Vol.) и выпусков (вып., вип., № или no) обозначаются

арабскими цифрами.

18. Штриховые рисунки, карты, графики и фотографии нумеруются арабскими цифрами в порядке упоминания в тексте. Ссылки на рисунки и таблицы в тексте заключаются в круглые скобки и указываются в сокращении, с маленькой буквы (табл. 1, рис. 1), при повторном упоминании добавляется слово «см.» (см. табл. 1, см. рис. 1).

Образцы библиографических описаний в списке литературы:

Книги:

1. *Новосад В.В.* Флора Керченско-Таманского региона. – Киев: Наукова Думка, 1992. – 275 с.

2. *Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л.* Сосудистые растения юго-востока Украины. – Донецк: Ноулидж, 2010. – 247 с.

3. Экологический атлас Азовского моря / Гл. ред. акад. Г.Г. Матишов. – Ростов н/Д: 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.). – Киев, 2012. – С. 258 – 259.

12. *Bagrikova N.A.* Syntaxonomical checklist of weed communities of the Ukraine: class Stellarietea mediae // 19-th International Workshop of European Vegetation Survey Flora, vegetation, environment and land-use at large scale (Pécs, 19.04-2.05, 2010): Abstr. – Pécs, 2010. – P. 51.

Раздел в коллективной монографии:

13. *Багрикова Н.А., Коломийчук В.П.* *Astragalus reduncus* Pall. // Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012. – С. 198-199.

14. Корженевський В.В., Руденко М.І. Садогурський С.Ю. ПЗ Кримський // Фіторизноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / Під ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. – Київ: 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: Гидрометеоздат, 1991. – 426 с.

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

Интернет-ресурсы:

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

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