

На правах рукописи



КОРЕНЬКОВА ОЛЕСЯ ОЛЕГОВНА

**БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ
JUNIPERUS FOETIDISSIMA WILLD. В ГОРНОМ КРЫМУ**

03.02.08 – экология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ялта – 2017

Работа выполнена на кафедре садово-паркового хозяйства и ландшафтного проектирования Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

Научный руководитель: **Коба Владимир Петрович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией дендрологии ФГБУН «Ордена Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Официальные оппоненты: **Зайцев Глеб Анатольевич**, доктор биологических наук, профессор, старший научный сотрудник лаборатории лесоведения ФГБУН Уфимский институт биологии Российской академии наук

Диркс Марина Николаевна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории динамики и устойчивости экосистем ФГБУН Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра Российской академии наук

Защита диссертации состоится «19» сентября 2017 г. в 14⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 900.011.01 при ФГБУН «Ордена Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» по адресу: 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, Никитский спуск, 52; E-mail: dissovet.nbs@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУН «Ордена Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» по адресу: 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, Никитский спуск, 52 и на сайте <http://www.nbgnsipro.com>

Автореферат разослан «___» _____ 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.



Корженевская Юлия Владиславовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. *Juniperus foetidissima* Willd. (можжевельник вонючий) – вечнозеленый средиземноморский мезофанерофит, мезотерм. Включен в Красную книгу Российской Федерации и Республики Крым. В Крыму основной массив лесов *J. foetidissima* находится на территории Крымского природного заповедника, что обеспечило как в прошлом, так и в настоящее время достаточно высокий уровень их охраны от негативного антропогенного воздействия. К сожалению, в других регионах нашей страны не все участки древостоев данного вида имеют статус особо охраняемых территорий. В некоторых районах Северного Кавказа отмечаются тенденции снижения жизненного состояния и сокращения площади природных популяций *J. foetidissima*.

Не всегда рациональные подходы, а также не вполне отвечающая ресурсным возможностям региона специализация организации, в недавнем прошлом, заповедных территорий Горного Крыма (в период с 1957 г. по 1991 г. Крымский природный заповедник имел статус заповедно-охотничьего хозяйства) определили дисбаланс трофических отношений в лесных биоценозах. Чрезмерная плотность диких копытных животных оказала негативное влияние на процессы естественного возобновления *J. foetidissima* в крымских горах. По оценкам Л.У. Склонной (Склонная и др., 1992), Я.П. Дидух (Дидух, 2009) и Ю.В. Плугатарь (Плугатарь, Яриш, 2010), за последние несколько десятков лет площадь популяции *J. foetidissima* в Крымском природном заповеднике сократилась почти в два раза. В настоящее время все большее значение приобретают проблемы глобального изменения природной среды, последствия которых также негативно отражаются на состоянии растительности заповедных территорий. Поэтому изучение биоэкологических особенностей, анализ текущего состояния природных популяций *J. foetidissima* являются важнейшими задачами разработки экологически обоснованной системы охраны и поддержания их биоэкологического потенциала.

Степень разработанности темы. Анализ литературных данных показал, что изучение и оценка состояния крымской популяции *J. foetidissima* в последние десятилетия проводились в незначительных объемах. Имеются весьма ограниченные данные о специфике роста и развития этого вида растения в природных условиях. Исследования последнего периода в большей части были связаны с изучением территориального распределения *J. foetidissima* в Горном Крыму (Склонная и др., 1992; Плугатарь, Яриш, 2010). При этом данные отдельных авторов имеют противоречивый характер относительно величины площади естественных древостоев в Крыму. Вопросы биоэкологии *J. foetidissima* освещены недостаточно. Имеется крайне ограниченная информация о процессах естественного возобновления и экологической пластичности данного вида.

Цель работы – на основе изучения территориального распределения, особенностей роста и развития, дать оценку жизненного состояния, выявить оптимум высотного произрастания, динамику процессов естественного возобновления, разработать рекомендации по сохранению и поддержанию

биоэкологического потенциала природных популяций *J. foetidissima* в Горном Крыму.

Основные задачи:

- изучить территориальное распределение природных популяций *J. foetidissima*, выявить высотный оптимум произрастания данного вида в условиях Горного Крыма;
- провести анализ возрастной структуры и дендрометрических характеристик древостоев *J. foetidissima*;
- оценить жизненное состояние природных популяций;
- изучить динамику роста и модификационную изменчивость вегетативных органов *J. foetidissima*;
- исследовать особенности полового диморфизма природных популяций;
- оценить изменчивость морфометрических признаков мегастробиллов *J. foetidissima*;
- изучить особенности естественного возобновления природных популяций;
- разработать практические рекомендации по сохранению и поддержанию биоэкологического потенциала природных популяций *J. foetidissima* в Горном Крыму.

Научная новизна. Впервые описаны дендрометрические показатели популяций *J. foetidissima* в Крыму. Дана характеристика возрастной структуры естественных древостоев, выделены великовозрастные особи, представляющие интерес для исследований в области оценки биоэкологического потенциала древесных растений. С использованием системы GPS, космических снимков, а также полевых наблюдений определена современная площадь территориального распределения популяции *J. foetidissima* в Крымском природном заповеднике. Выявлены границы зоны высотного оптимума произрастания *J. foetidissima* в Горном Крыму. Впервые дана характеристика модификационной изменчивости вегетативных органов *J. foetidissima* в условиях естественного произрастания. Описаны ранее неизвестные морфологические особенности развития хвои. Выявлены отдельные особи *J. foetidissima*, произрастающие на значительном расстоянии от основного массива естественных древостоев, что свидетельствует о более широком распространении в недавнем прошлом данного вида на территории полуострова. Предложена оригинальная методика определения семенной продуктивности и плотности распределения семенных потомков с учетом орографических условий для древесных пород, образующих бескрылатковые семена.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основе проведенных исследований сформирована информационная база особенностей роста и развития, позволяющая моделировать и прогнозировать динамику состояния природных популяций *J. foetidissima* в Горном Крыму. Некоторые итоги диссертационных исследований были использованы при написании биоэкологического очерка для Красной книги Республики Крым, посвященного *J. foetidissima*. Основные результаты исследований вошли составной частью в лекционные курсы для студентов ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» по дисциплинам «Лесоведение» и «Лесные культуры». Разработаны практические

рекомендации по оптимизации трофических связей в лесных биоценозах *J. foetidissima*. Предложен комплекс лесовосстановительных мероприятий по сохранению и поддержанию природных популяций *J. foetidissima* Горного Крыма.

Методология и методы исследования. Оценку территориального распределения, возрастную структуру, дендрометрические показатели, модификационную изменчивость вегетативных органов, морфометрических признаков шишкочегод и особенностей семенного возобновления проводили при помощи общепринятых методов геоботаники, популяционной биологии, дендрометрии и семеноводства. При изучении семенной продуктивности использовали оригинальный метод определения семенной продуктивности и плотности распределения семенных потомков с особенностями орографических условий для древесных пород, формирующих бескрылатковые семена. Количественные результаты исследований обрабатывали, применяя методы вариационной статистики.

Положения, выносимые на защиту:

1. В настоящее время общая площадь популяции *J. foetidissima* в районе урочища Синаб-Даг составляет 51,6 га. Наличие отдельных особей *J. foetidissima*, произрастающих далеко за пределами массива его естественных лесов, свидетельствует о более широком распространении данного вида в недавнем прошлом на территории полуострова.
2. Большая часть репродуктивно активных деревьев *J. foetidissima* характеризуется слабым урожаем, что связано с ухудшением жизненного состояния великовозрастных растений. 90% шишкочегод содержат пустые, недоразвитые и поврежденные семена.
3. В настоящее время биоэкологический оптимум произрастания *J. foetidissima* в Горном Крыму находится в верхнем поясе в пределах высот 950-1050 м над уровнем моря. Здесь произрастают наиболее продуктивные и репродуктивно активные древостои.
4. В возрастной структуре природных популяциях *J. foetidissima* наблюдается уменьшение представленности особей первых возрастных групп, доля перестойных деревьев составляет 93%, что отражает негативные тенденции состояния и снижения уровня биоэкологического потенциала популяций.

Апробация работы. Результаты работы были представлены на 9 конференциях: VII Международной научно-практической конференции «Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе» (г. Симферополь, 2013); Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня образования НАН Украины «Теоретичні та практичні засади вивчення і збереження рідкісних видів рослин» (г. Киев, 2014); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Проблемы и перспективы исследований растительного мира» (г. Ялта, 2014); Международной научной конференции к 175-летию Ботанического сада имени акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко «Інтродукція, збереження та моніторинг рослинного різноманіття» (г. Киев, 2014); III Международной научной конференции «Рослинний світ у

Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин» (г. Львов, 2014); Международной научной конференции к 10-летию Ботанического сада Таврического национального университета имени В.И. Вернадского «Перспективы интродукции декоративных растений в ботанических садах и дендропарках» (г. Симферополь, 2014); Международной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика» (г. Воронеж, 2015); I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (г. Симферополь, 2015); VIII Международной научно-практической конференции «Заповедники Крыма – 2016: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление» (г. Симферополь, 2016); II научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (г. Симферополь, 2016).

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 15 работ (все без соавторов), из которых 3 публикации входят в перечень изданий, утвержденных ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 6 разделов, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы; изложена на 169 страницах, проиллюстрирована 47 рисунками и 11 таблицами. Список литературы содержит 275 источников, в том числе 83 иностранных и 10 ссылок на интернет-ресурсы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Биолого-экологические особенности представителей рода *Juniperus* L. Род *Juniperus* – самый крупный род в семействе кипарисовые (*Cupressaceae* Bartl.), отнесен к подсемейству можжевельниковые (*Juniperoideae* Endl.) и включает в себя 76 видов. Значительный полиморфизм – отличительная черта данного рода, на основании чего в нем выделяют ряд подродов, секций и серий. Систематика рода строится по двум отличительным морфологическим признакам: по строению генеративных органов (шишкоягод) и по строению вегетативных органов (хвои).

Почти все виды можжевельников произрастают в Северном полушарии, за исключением можжевельника стройного (*Juniperus procera* Hochst ex. Endl.), который растет в южном полушарии вдоль рифтовых гор в восточной Африке. Современный географический ареал рода *Juniperus* является дизъюнктивным и простирается от 70° северной широты до 12° южной широты.

Можжевельники отличаются высокой экологической разрозненностью. Одни виды произрастают в горах тропической и субтропической зон, а другие – в арктической зоне. Встречаются можжевельники на высоте от 0 до 4000 м н.у.м.

Каждому виду рода *Juniperus* свойственны специфические морфологические, экологические и лесоводческие особенности. Это и вызвало приуроченность можжевельников к определенным местам произрастания, а также их способность к формированию разнообразных формаций. Одни виды образуют можжевельниковые редколесья, леса и заросли, другие виды выступают в качестве сопутствующих

пород или подлеска в хвойных, смешанных и широколиственных лесах. Необходимо отметить их большую роль в формировании растительного покрова Горного Крыма, Кавказа и гор Азии (Копет-Даг, Памиро-Алтай, Тянь-Шань).

На территории Крыма распространены природные популяции 5 видов (*J. communis* L., *J. excelsa* M.-Bieb., *J. foetidissima* Willd., *J. deltoides* R.P. Adams, *J. sabina* L.). Все они включены в Красную книгу Республики Крым. Три из них являются древовидными – *J. foetidissima*, *J. excelsa*, *J. deltoides*.

Природно-климатические условия района исследования. Крымские горы вытянуты вдоль побережья от мыса Херсонес до мыса Илья. Протяженность их составляет 150 км, а ширина горной полосы – до 50 км, при этом ширина непосредственно яйл составляет от 200-300 м до 3-4 км. В настоящее время, в орографии Крымских гор выделяют три гряды: Главная, Внутренняя и Внешняя.

Уникальное географическое положение Крымского полуострова обусловило мягкость климата. Ведущую роль в его формировании играет бризовая циркуляция, возникающая в результате термических контрастов между сушей и морем. Одной из характерных особенностей климата Крымских гор являются сильные и частые северо-западные ветры. Они начинаются в третьей декаде октября и заканчиваются в конце апреля.

Крымские горы характеризуются вертикальной климатической поясностью. С увеличением высоты климат становится более холодный и влажный. В горах, на каждые 100 м высоты, увеличивается количество осадков на 50-70 мм/год, а температура снижается на 0,5-0,6°C. Среднегодовая температура в Крымских горах составляет 4-9°C. Отрицательные температуры в горах держатся продолжительный период – с ноября по март. Средняя температура самого холодного месяца – -4°C (на яйлах). Наиболее теплый месяц – июль. Его средняя температура – +15,4°C. Продолжительность периодов со среднесуточной температурой выше 0°C, 5°C и 10°C составляет – 255-259 дней, 192-199 дней и 129-144 дня соответственно.

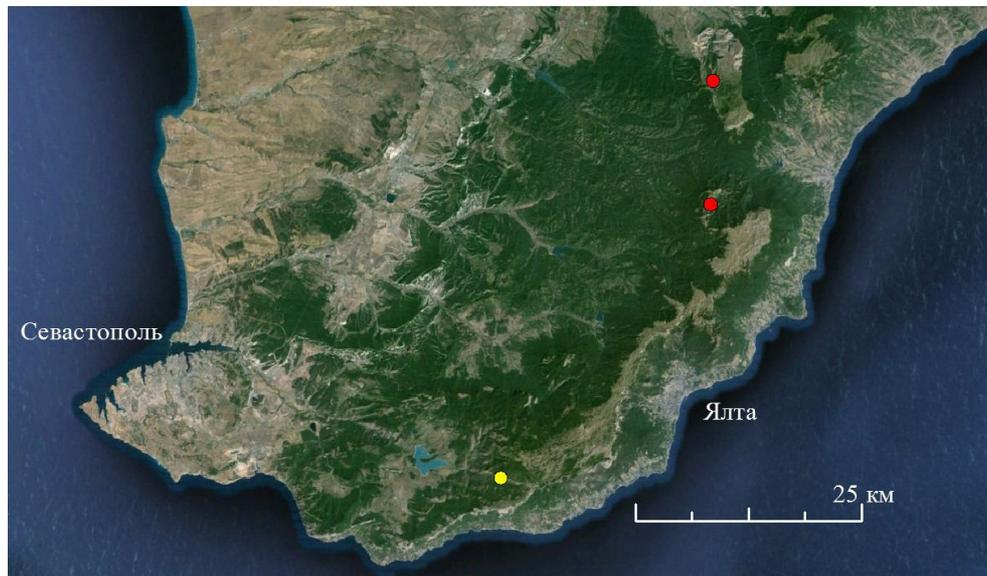
Среднегодовое количество осадков в Горном Крыму варьирует в зависимости от высоты. Количество осадков в горах, кроме всего прочего, зависит от экспозиции склона. На южных склонах, с увеличением высоты, количество осадков увеличивается интенсивнее, чем на северных. Для Крымских гор характерно уменьшение с высотой жидких осадков. Так, на Ай-Петри на их долю приходится 49%, на твердые и смешанные осадки – больше 50%. По данным Муратова М.В. (1969), в горах средняя мощность снежного покрова составляет 57 см. Среднее число дней со снежным покровом – 104.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования выступает природная популяция *J. foetidissima*, произрастающая в Горном Крыму на территории Крымского природного заповедника. В исследования также был включен один экземпляр *J. foetidissima*, впервые обнаруженный Л.А. Приваловой (Душевский, Шутов, 1987) на нижнем плато Чатыр-Дага.

Кроме того, в книге «Флора Крыма» Е.В. Вульфа (1927) существуют упоминания о деревьях *J. foetidissima*, распространенных на склонах хребта

Тарпан-Баир. Более поздние сведения о произрастании данного вида в Байдарской долине встречаются в работе Т.Г. Лариной (Ларина, 2008). Попытка подтвердить имеющиеся данные о нахождении экземпляров *J. foetidissima* в указанном месте не привела к успеху (рисунок 1).



● - Подтвержденные сведения; ● - Не подтвержденные сведения

Рисунок 1 – Область распространения *Juniperus foetidissima* в горах Крыма

J. foetidissima отмечен в пределах Главной гряды Крымских гор, начиная от массива Чатыр-Даг и вплоть до Байдарской яйлы (рисунок 1). На основании имеющихся сведений можно предположить, что в прежние времена ареал распространения *J. foetidissima* в Крыму был значительно шире. Это определяет необходимость скрупулезной оценки текущего состояния популяции и отдельно изолированных особей, для выявления причин, приведших к сокращению площади популяций данного вида в горах Крыма.

При изучении особенностей территориального распределения *J. foetidissima* работы проводили в следующей последовательности: на первом этапе – картирование с использованием геоинтерфейса Google Earth, на втором этапе – детально-маршрутный метод с применением GPS навигации.

Степень сомкнутости крон и жизненность кустарникового яруса определяли по методике Г.Г. Куликовой (Куликова, 2006). При определении класса бонитета пользовались общепониманной шкалой профессора М.М. Орлова (Грошев, 1973). Обилие кустарников оценивали по шкале О. Друде с уточнениями А.А. Уранова (Раменский, 1971). Численность растений травяного яруса определяли глазомерным методом, по классам обилия растений, предложенным В.П. Исиковым (Исиков и др, 2014). При характеристике проективного покрытия видов данного яруса использовали балльную шкалу обилия видов Ж. Браун-Бланке. Типы условий местопроизрастания определяли, используя эдафическую сетку П.С. Погребняка (Погребняк, 1968).

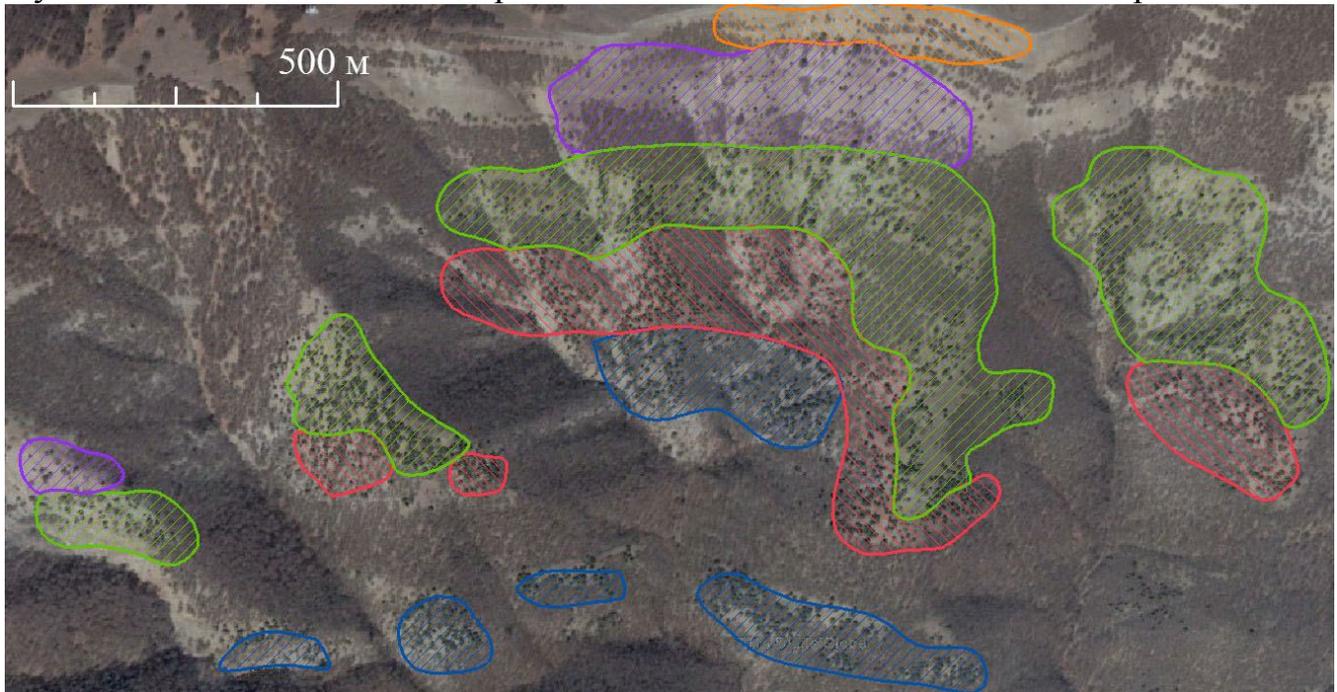
Оценку жизненного состояния древостоя *J. foetidissima* проводили с использованием методики В.А. Алексеева (Алексеев, 1989). Естественное возобновление можжевельника оценивали по двум шкалам: М.Е. Ткаченко и

К.Д. Мухамедшина (Мухамедшин, 1982). Степень обилия шишкоягод устанавливали, применяя шестибалльную шкалу О.Г. Каппера (Исиков и др, 2014). Для оценки семенной продуктивности и территориального распределения семенных потомков разработали собственную методику, которая учитывает особенности условий мест произрастания *J. foetidissima* в Горном Крыму.

ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *J. FOETIDISSIMA*

Геоботаническая характеристика экотопов естественного произрастания *J. foetidissima*. В настоящее время в Крыму известна одна популяция *J. foetidissima*, произрастающая на крутых склонах хребта Синаб-Даг (крутизна склона около 40°). Анализ литературных данных свидетельствует о значительном расхождении в оценке отдельными исследователями площади природной популяции *J. foetidissima*. Это определило необходимость проведения работ по уточнению площади популяции данного вида в Горном Крыму.

С использованием космических снимков, а также результатов полевых наблюдений были определены границы и уточнена площадь лесов *J. foetidissima* на территории Крымского природного заповедника в районе урочища Синаб-Даг. В настоящее время она составляет 51,6 га (рисунок 2). Их основной массив расположен в пределах высот от 750 до 1250 м н.у.м. На высотах 1250-1300 м н.у.м. выявлены единичные деревья общей численностью 30 экземпляров.



Высота над уровнем моря, м

- 750-850
 - 850-950
 - 950-1050
 - 1050-1150
 - 1150-1250

Рисунок 2 – Высотное распределение древостоев *Juniperus foetidissima*

При изучении особенностей высотного распределения древостоев проводили оценку их дифференциации по высотным сегментам с интервалом 100 м. Всего было выделено 5 сегментов (рисунок 2). В пределах каждого сегмента определяли площадь древостоев (рисунок 3).

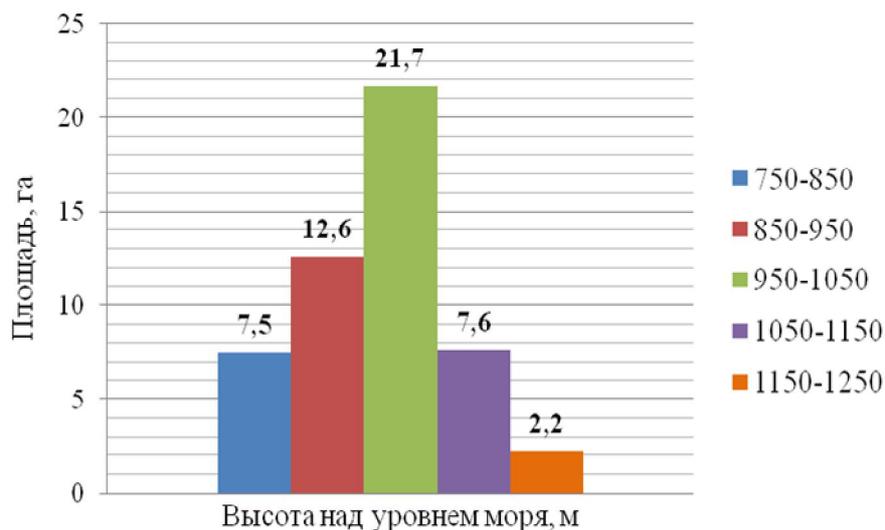


Рисунок 3 – Распределение площади популяции *Juniperus foetidissima* по высотным поясам

В нижнем поясе хребта Синаб-Даг (750-850 м н.у.м.) выявлена значительная фрагментация древостоя. Здесь *J. foetidissima* представлен в виде отдельных локалитетов площадью от 0,6 до 2,7 га, общая суммарная площадь составляет 7,5 га. С продвижением вверх по склону наблюдается увеличение плотности популяции. Основной ее массив (34,3 га или 66,5% от общей площади древостоя) находится на высоте от 850 до 1050 м над уровнем моря. Наименьшая площадь древостоев *J. foetidissima* (2,2 га или 4,3% от общей площади популяции) приходится на высотный пояс 1150-1250 м н.у.м. Причиной низкой численности особей в данном сегменте являются неблагоприятные орографические условия. Наиболее широко *J. foetidissima* в Крымском природном заповеднике представлен на высотах 950-1050 м н.у.м., где занимаемая им территория составляет 21,7 га, или 42% от общей площади. Кроме того, здесь отмечены наиболее жизнеспособные особи популяции. Анализируя особенности распределения древостоев *J. foetidissima*, можно предположить, что высотным оптимумом для роста и развития данного вида в Горном Крыму является пояс в пределах высот 950-1050 м н.у.м.

Для дальнейшего изучения популяции *J. foetidissima*, в ее пределах выделили семь участков – это отдельные разновозрастные насаждения, отличающиеся по составу, степени сомкнутости и бонитету. При этом все участки характеризуются одинаковой ярусностью (выделен древесный, кустарниковый и травяной ярусы). Установлено, что *J. foetidissima* распространен в пределах популяции весьма неравномерно. Встречаются участки с высокополнотным древостоем – полнота равна 0,8. Однако имеются такие локалитеты, где можжевеловые насаждения весьма изрежены и средняя полнота древостоя в масштабах всей популяции составляет 0,6.

В условиях хребта Синаб-Даг древесный ярус можжевелового сообщества сформирован с участием следующих древесных растений: *J. foetidissima*, *Acer stevenii* Pojark., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Fraxinus excelsior* L., *Pinus pallasiana* D. Don, *Quercus pubescens* Willd., *Acer campestre* L. На *J. foetidissima*

приходится 56% от общей численности особей. Вторую позицию по численности, после можжевельника, занимают *Q. petraea* и *A. stevenii* – на их долю приходится 21% и 17% соответственно. В кустарниковом ярусе наиболее широко представлен *Cornus mas* L. Кроме того, встречаются *Crataegus microphylla* K. Koch и *Prunus spinosa* L. Несколько реже встречается *Rosa canina* L. На всей площади популяции кустарники обильно плодоносят, что привлекает большое количество копытных, пагубно влияющих на развитие подроста *J. foetidissima*.

Возрастная структура древостоев. Одним из наиболее важных показателей, характеризующих состояние популяции, является возраст насаждений. На основе натуральных наблюдений и анализа полученных результатов было установлено, что возраст особей *J. foetidissima* значительно варьирует, изменяясь от 100 до 980 лет. Это характеризует данный древостой как разновозрастной (рисунок 4), что обычно наблюдается в естественных насаждениях.

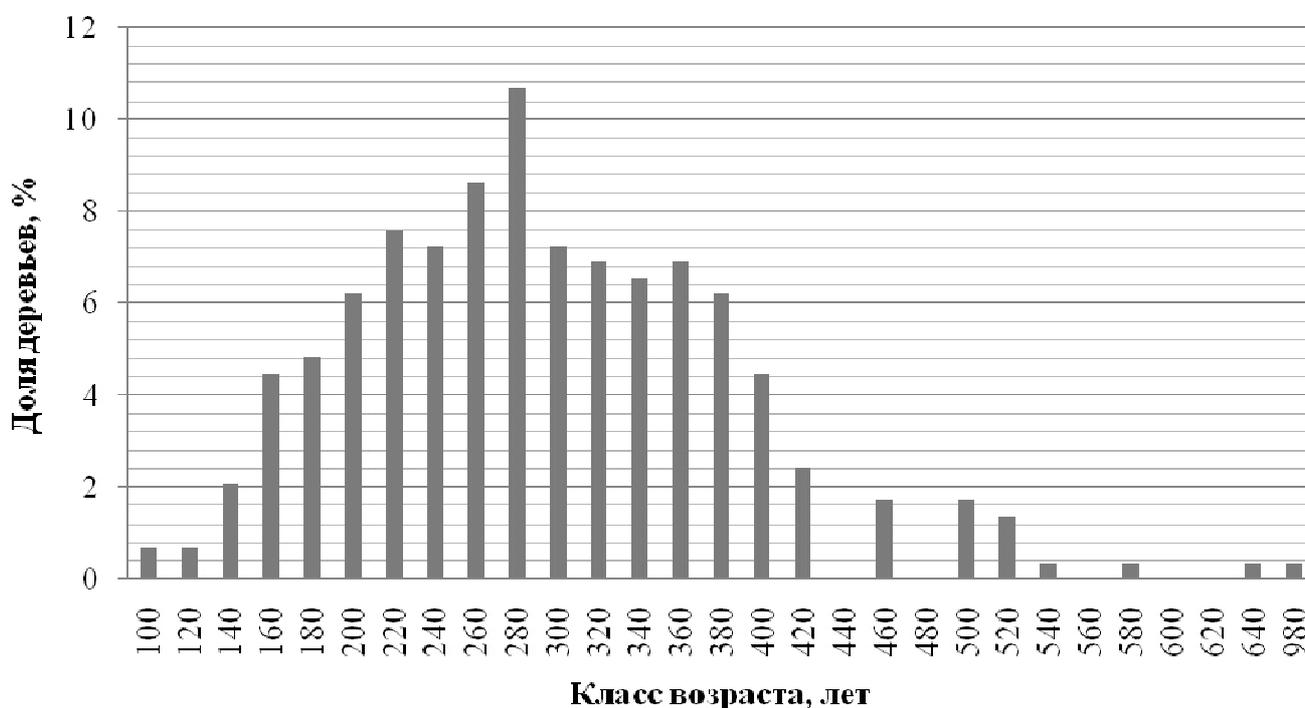


Рисунок 4 – Распределение деревьев *Juniperus foetidissima* по классам возраста

Близкое к нормальному распределение деревьев по возрасту характеризует относительную стабильность в прошлом процессов воспроизводства популяции *J. foetidissima* на склонах хребта Синаб-Даг. Однако в последние 100 лет ситуация существенно изменилась.

В настоящее время средний возраст древостоя составляет 286 лет. Большая часть особей популяции (93%) является перестойной, т.к. их возраст более 140 лет. Значительная доля великовозрастных и практически полное отсутствие молодых растений в составе популяции отражает нарушенность естественных процессов смены демографических элементов. Пролонгация данной ситуации может привести к распаду и полной деградации насаждений *J. foetidissima* на склонах хребта Синаб-Даг.

Можно предположить, что одна из причин столь негативных явление связана с изменением плотности копытных животных в районе произрастания *J. foetidissima*. В результате создания в начале прошлого столетия Крымского природного заповедника на его территории была запрещена охота и отстрел животных. Это привело к значительному увеличению поголовья копытных на склонах хребта Синаб-Даг, что оказало негативное воздействие на возобновление древостоев *J. foetidissima*.

Необходимо отметить, что в пределах популяции можжевельника было выявлено дерево, возраст которого приближается к 1000 лет. При этом его жизненное состояние – хорошее, т.к., наряду с другими положительными характеристиками, оно образует и небольшое количество микростробил.

В районе г. Чатыр-Даг в 2014 году нами было обнаружено одиночное дерево *J. foetidissima* (координаты дерева: 44°46.180'N, 34°16.614'E). Точный возраст установить достаточно сложно, т.к. на высоте 1,3 м ствол раздваивается. При определении возраста с использованием метода косвенной оценки через величину диаметра установлено, что возраст данного дерева составляет ориентировочно 500 лет. Для двух стволов возраст составил 360 лет. Поэтому можно предположить, что в возрасте около 140 лет особь подверглась внешнему негативному воздействию (вероятно, произошло механическое повреждение верхушки).

Анализ распределения деревьев по биометрическим характеристикам. При описании особенностей строения древостоя наиболее важной биоэкологической характеристикой его продуктивности и состояния является распределение деревьев по диаметру ствола. В процессе проведения полевых исследований было установлено, что у большей части деревьев изучаемого лесного массива диаметр ствола изменяется в пределах от 22 до 42 см (рисунок 5).

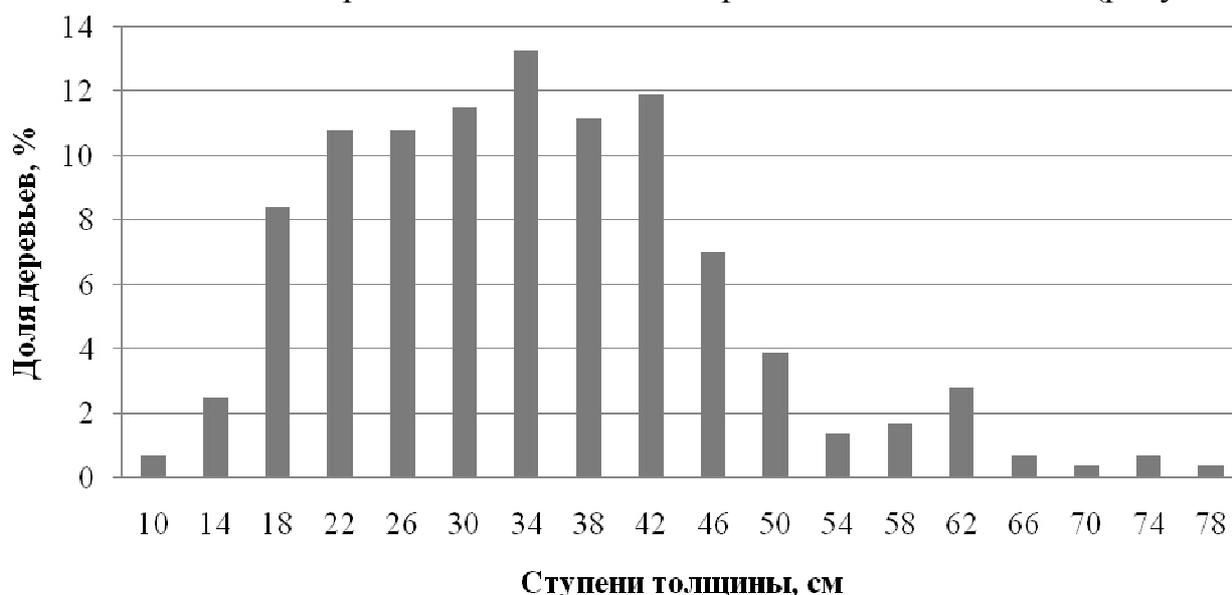


Рисунок 5 – Распределение стволов деревьев по ступеням толщины

Распределение стволов деревьев по толщине характеризуется кривой нормального распределения. Незначительная асимметрия в сторону больших

ступеней толщины объясняется конкуренцией между деревьями. Характеризующая крупные особи правая ветвь кривой является вытянутой, поскольку она занимает наиболее благоприятные места произрастания. Левая ветвь, отображающая отстающие в диаметре деревья – более короткая, что объясняется отпадом ослабленных особей.

Наиболее крупные деревья *J. foetidissima* имели диаметр 110 см, наиболее мелкие – 10 см. Средний арифметический диаметр древостоя составил 34,5 см.

Высота деревьев в изучаемом массиве варьировала в широких пределах – от 3 до 13 м. Средняя высота деревьев составила 7 м (рисунок 6).

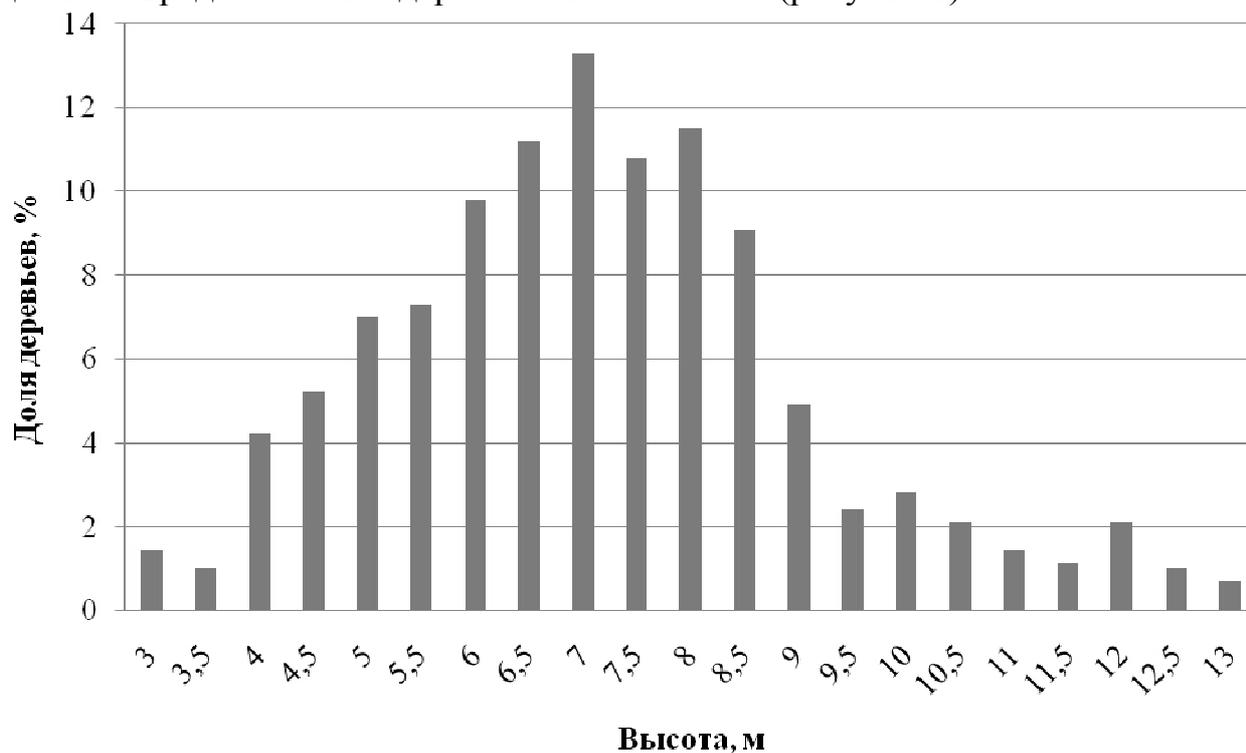
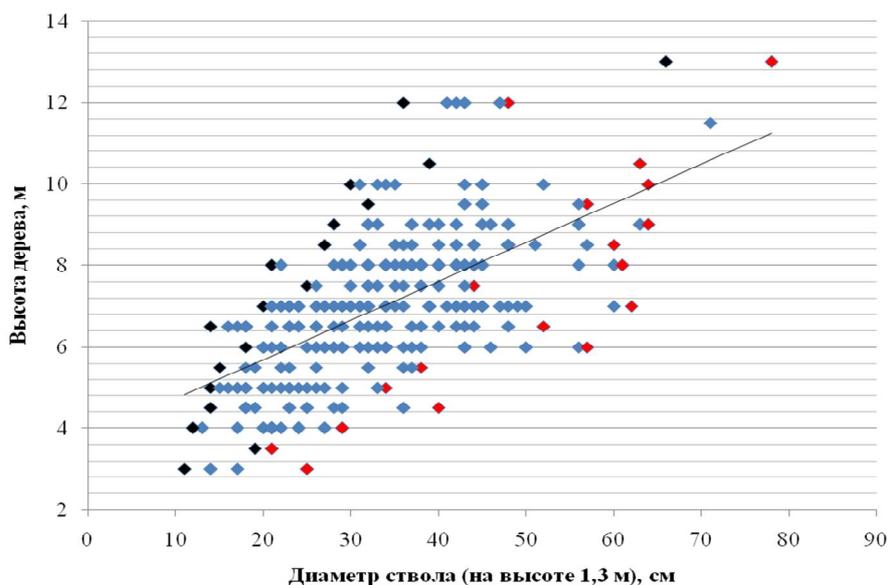


Рисунок 6 – Распределение стволов деревьев по высоте

При сопоставлении высоты ствола и его диаметра установлено, что с увеличением высоты увеличивается и диаметр ствола. Данная закономерность не прослеживается только у деревьев с высотой 12 м, поскольку эти особи произрастают в загущенных насаждениях. Низкий показатель толщины при достаточно большой высоте является следствием конкуренции. В борьбе за фактор света у данных особей увеличивается интенсивность роста ствола по высоте (рисунок 7).

Толщина стволов деревьев одной высоты варьирует в широких пределах. Так, при высоте дерева в 7 м диаметр ствола может составлять от 20 см до 62 см.

Высота особей, как и диаметр их ствола, напрямую зависит от эдафических и орографических условий. На верхней границе распространения популяции, где практически отсутствует почвенный субстрат, преобладают деревья небольшой высоты, при этом их возрастные характеристики близки к показателям основного массива. Большой угол уклона поверхности обуславливает сильное искривление стволов. Крона у таких особей однобокая.



Примечание: черным цветом отмечены минимальные значения диаметра ствола, а красным – максимальные

Рисунок 7 – Соотношение стволов деревьев по диаметру и высоте

Одинокое дерево *J. foetidissima* в районе г. Чатыр-Даг имело высоту 13 м и диаметр основного ствола 62 см. Диаметры двух стволов выше разветвления составили 42 см и 44 см. Данные показатели превышают средний диаметр древостоя *J. foetidissima* в Крымском природном заповеднике, что определяется значительным возрастом данного дерева и достаточно благоприятными условиями произрастания.

Оценка жизненного состояния природных популяций

В пределах изучаемой популяции *J. foetidissima* общее число особей по категориям жизненного состояния имело следующее распределение: здоровые деревья – 43%; ослабленные – 17%; сильно ослабленные – 18%; отмирающие – 6%; сухостойные – 16%. Таким образом, более половины деревьев древостоя *J. foetidissima* на склонах хребта Синаб-Даг характеризовались неудовлетворительным жизненным состоянием (рисунок 8).

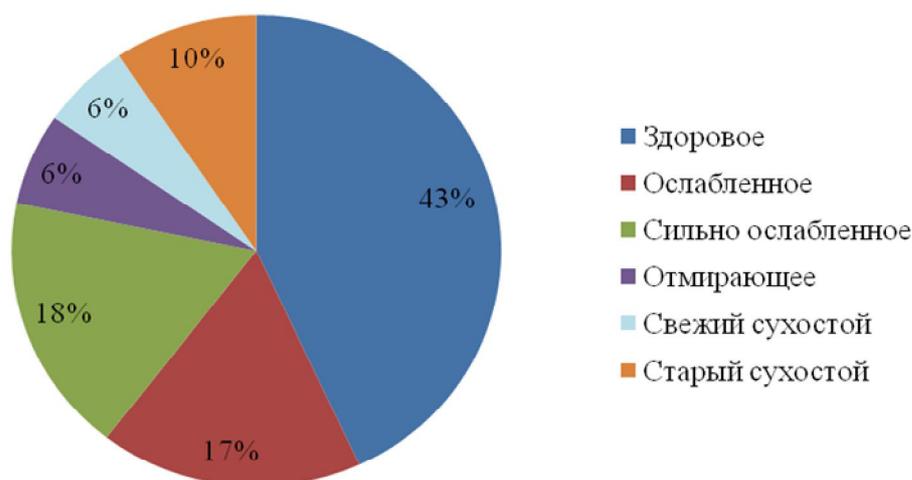


Рисунок 8 – Соотношение деревьев *J. foetidissima* по характеристикам жизненного состояния

У всех усыхающих особей, в первую очередь, отмирают ветви, расположенные в нижней части кроны. У здоровых деревьев также наблюдается снижение интенсивности роста и частичное усыхание побегов нижних веток. Данное явление можно связать с тем, что можжевельник – светолюбивая порода, большая крутизна склонов препятствует поступлению солнечного света к ветвям, близко расположенным к поверхности земли. Данный фактор отрицательно действует на ростовые процессы побегов, вызывает их отмирание, в результате чего происходит постепенное оголение ствола со стороны склона.

Одинокое дерево *J. foetidissima* в районе г. Чатыр-Даг по оценке жизненного состояния относится к категории «здоровое». Оно имело достаточно плотную крону, без видимых следов усыхания хвои и ветвей. Однако при этом обнаружены следы спила ветвей в нижней части кроны, что указывает на негативное антропогенное воздействие, которое в условиях густонаселенных территорий является одним из определяющих факторов, ограничивающих возможности существования реликтов третичного периода, а также многих других редких и исчезающих видов растений. Очевидно, именно прямое физическое уничтожение определило то, что *J. foetidissima* в Крыму сохранился только в высокогорных труднодоступных участках, где проводить заготовку древесины крайне сложно.

Таким образом, необходимо подчеркнуть важность деятельности Крымского природного заповедника в области охраны и защиты насаждений от негативного антропогенного воздействия.

ПРОЦЕССЫ РЕПРОДУКЦИИ И ДИНАМИКИ РОСТА ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *J. FOETIDISSIMA*

Особенности роста и модификационной изменчивости вегетативных органов. В период 2011-2013 гг. проводили изучение динамики роста побегов *J. foetidissima*. В 2012 г. наблюдался самый слабый прирост побегов, нижний уровень его величины составил 1,3 см. Наиболее интенсивный прирост побегов был в 2013 г. – 8,7 см. Средняя длина побега в 2012 г. составляла 3 см, что в 1,6 раза меньше, чем в 2013 г. Данные различия связаны с динамикой климатических условий. В наибольшей степени рост побегов *J. foetidissima* в условиях хребта Синаб-Даг зависит от увлажненности. Первые признаки роста побегов *J. foetidissima* наблюдаются в первой декаде марта, в третьей декаде июня этот процесс завершается. При изучении особенностей влияния климатических факторов на рост вегетативных органов *J. foetidissima* использовали данные метеостанции Ай-Петри. В 2012 г. в период роста вегетативных органов *J. foetidissima* количество составило 258 мм. В 2013 г. этот показатель был 427 мм, что в 1,8 раза больше, чем в 2012 г. Таким образом, достаточно четко прослеживается зависимость годового прироста побегов *J. foetidissima* от количества осадков в период с февраля по июнь (рисунок 9).

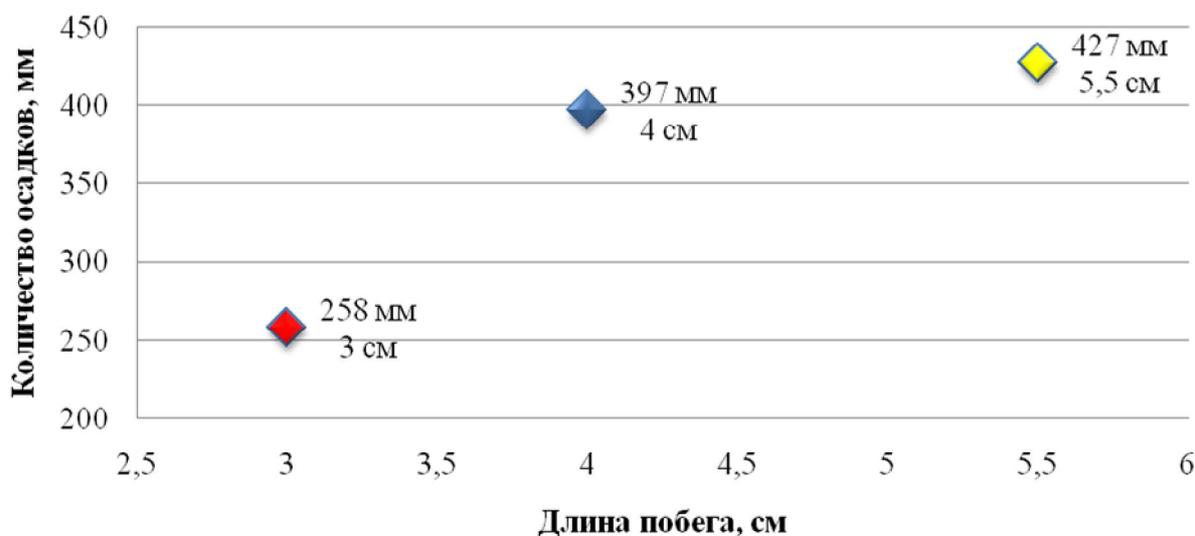


Рисунок 9 – Отношение длины побега можжевельника к сумме выпавших осадков

Помимо климатических факторов на рост побегов также оказывают влияние эдафические условия произрастания. Сравнительный анализ годового прироста побегов у деревьев, произрастающих в различных почвенных условиях, позволил выявить, что длина побегов *J. foetidissima* на эродированных склонах на 20% меньше, чем на участках с относительно плодородной почвой.

Половой диморфизм природных популяций и оценка полиморфизма генеративных органов. На территории изучаемой популяции *J. foetidissima* на долю мужских особей приходится 36% от общего числа растений, женские особи составляют 48%. Таким образом, соотношение мужских и женских особей имеет следующую пропорцию – 1:1,3 (рисунок 10).

Однодомные особи представлены незначительно, их доля составляет всего 1%. Однако это свидетельствует о том, что *J. foetidissima* может быть представлен как двудомными, так и однодомными особями. Преобладание двудомных особей способствует аллогамии, что повышает устойчивость популяции.

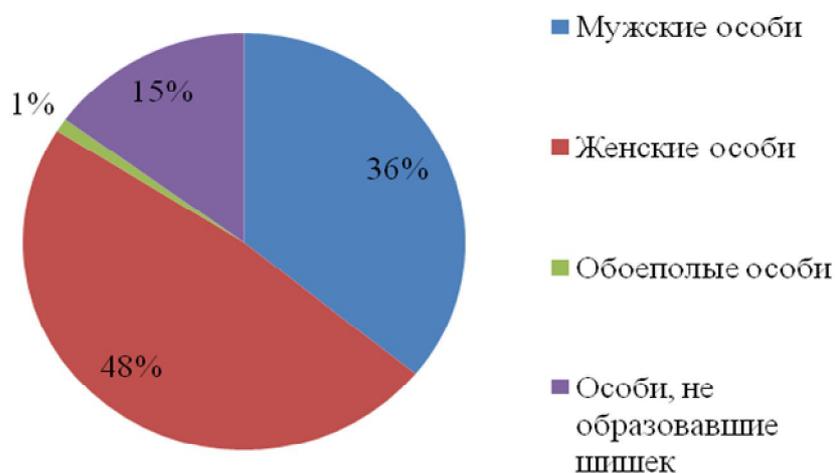


Рисунок 10 – Половая структура популяции *J. foetidissima*

В период проведения наблюдений у 15% особей не отмечалось формирование репродуктивных органов. Большинство таких растений имела механические повреждения и невысокий уровень жизненного состояния. Таким образом, оценка соотношения женских и мужских особей в популяции свидетельствует о незначительной половой дифференциации в сторону преобладания женского типа сексуализации. В целом деревья разной половой дифференциации распределены по территории массива древостоев *J. foetidissima* в районе хребта Синаб-Даг достаточно равномерно.

Семенная продуктивность и качество семян. Одним из важнейших показателей биоэкологического потенциала популяции является ее семенная продуктивность и качество семян. Оценка семенной продуктивности с использованием шестибалльной шкалы О.Г. Каппера показала, что наибольшее число особей характеризуется слабым урожаем. Их доля составила 37%. Практически в равном количестве представлены деревья с очень плохим и средним урожаем (23% и 29% соответственно). Низкий уровень семенной продуктивности популяции *J. foetidissima* в Крымском природном заповеднике, очевидно, связан с общим снижением жизненного состояния великовозрастных растений, доля которых составляет 93%.

Анализ семенной продуктивности и изучение женских генеративных органов показал, что 90% шишкочкогод содержат пустые, недоразвитые и поврежденные семена. Доля шишкочкогод с полноценными семенами, имеющими зародыш и эндосперм, составляет 10%.

Очевидно, одна из причин пустосемянности связана с ранним летом пыльцы в весенний период, когда на высокогорных участках наблюдается значительный перепад температуры воздуха, что оказывает негативное влияние на её качество и снижает успешность развития процессов репродукции.

Анализ особенностей формирования семян показал, что 66% шишкочкогод содержат одно семя, 31% – два семени и лишь 3% – 3 семени. При этом, количество семян не влияет на качество развития их зародыша и диаметр шишкочкогод. Следует отметить, что размер шишкочкогод проявляет связь с полнозернистостью заключенных в них семян. Установлено, что шишкочкогоды с пустыми семенами имели в 1,5-1,7 раза меньший размер, чем шишкочкогоды с полноценно развитыми семенами (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические характеристики женских генеративных органов *J. foetidissima*

Кол-во семян в шишкочкогоде	Кол-во измер.	Размеры шишкочкогод			Размеры семян		
		d1, мм	d2, мм	d3, мм	Длина, мм	Толщина, мм	Ширина, мм
1	300	10,2 ± 0,83	9,6 ± 0,08	10,1 ± 0,98	6,6 ± 0,07	5,3 ± 0,07	5,8 ± 0,07
2	100	10,1 ± 0,13	10,0 ± 0,13	10,6 ± 0,17	6,7 ± 0,06	4,1 ± 0,07	5,9 ± 0,08

Кол-во семян в шишкоягоде	Кол- во измер.	Размеры шишкоягод			Размеры семян		
		d1, мм	d2, мм	d3, мм	Длина, мм	Толщина, мм	Ширина, мм
3	50	10,5 ± 0,27	9,6 ± 0,20	11,6 ± 0,40	6,6 ± 0,17	4,3 ± 0,16	6,3 ± 0,18
Пусто- семянные шишкоягоды	300	7,7 ± 0,05	5,8 ± 0,06	7,3 ± 0,06	4,3 ± 0,11	3,2 ± 0,06	3,8 ± 0,06

Примечание: d1, d2, d3 – диаметр шишкоягоды в трех плоскостях (аналогично длине, толщине и ширине семян)

Значительная доля шишкоягод повреждается представителями рода *Megastigmus* Dalman.

Таким образом, важнейшими причинами крайне неудовлетворительного состояния процессов естественного возобновления *J. foetidissima* в районе хребта Синаб-Даг является низкое качество семян и значительная повреждаемость шишкоягод энтомовредителями. Данные факторы оказывают непосредственное влияние на уровень реального семенного потенциала изучаемой популяции *J. foetidissima*.

Естественное возобновление природных популяций. Популяция *J. foetidissima* характеризуется низким уровнем процесса естественного возобновления, одним из лимитирующих факторов которого являются орографические условия (рисунок 11).

В результате постоянной подвижки грунта большая часть подроста сформировалась в расщелинах скал, позволяющих ему закрепиться на крутых склонах (рисунок 11а).



а



б

Рисунок 11 – Подрост *J. foetidissima* (а – закрепившийся в расщелине скалы; б – произрастающий на открытой местности)

Высота подроста зависит от уровня возвышения над поверхностью грунта отдельных обломков породы и варьирует от 20,0 см до 60,0 см. Диаметр ствола подроста изменяется в пределах 4,5 см до 6,0 см. Диаметр кроны изменяется от 60,0 см до 140,0 см. При этом в большинстве случаев она имеет зонтиковидную

форму. Вырастая выше уровня скальных обломков, подрост начинает подвергаться интенсивному повреждению копытными животными. Более 80% исследованного подростка имеет различного вида повреждения.

Подрост *J. foetidissima* на открытых участках регулярно вытаптывается, в результате чего приобретает стланиковую форму, его высота не превышает 20 см (рисунок 11б). Подрост часто повреждается осыпающимся грунтом. Отдельные особи практически полностью засыпаны слоем камней и щебня. Диаметр ствола варьирует в пределах от 1,0 см до 2,5 см. По диаметру кроны диапазон изменения признака в пределах данной группы особей весьма значителен – от 7,0 см до 40,0 см. Крона притупленная, что является следствием снижения интенсивности роста по высоте.

Незначительная численность, высокий уровень поврежденности подростка могут оказать негативное влияние на естественный процесс смены демографических элементов крымской популяции *J. foetidissima*.

Анализ современного состояния процессов естественного возобновления *J. foetidissima* позволяет характеризовать исследуемую популяцию как регрессивную, нуждающуюся в мероприятиях по поддержанию и восстановлению биоэкологического потенциала.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *J. FOETIDISSIMA* В ГОРНОМ КРЫМУ

Системная оценка и моделирование биоэкологического потенциала природных популяций *J. foetidissima*. За последние 20 лет площадь популяции *J. foetidissima* в Крымском природном заповеднике сократилась почти в два раза и на данный момент составляет 51,6 га, в результате чего снизилась многообразная защитная и экологическая роль можжевельника. В то же время, *J. foetidissima* сам испытывает отрицательное воздействие таких процессов, как почвенная эрозия, камнепады. Однако наиболее разрушительным для него является чрезмерная численность копытных в районе произрастания популяции и, как следствие, практически полное отсутствие естественного возобновления, а также прогрессирующие процессы деградации популяции (рисунок 12).

В настоящее время возрастная структура популяции характеризуется низкой численностью молодых особей, что свидетельствует о разрыве поколений, неустойчивости популяции и ее жизненном состоянии. Отмечены

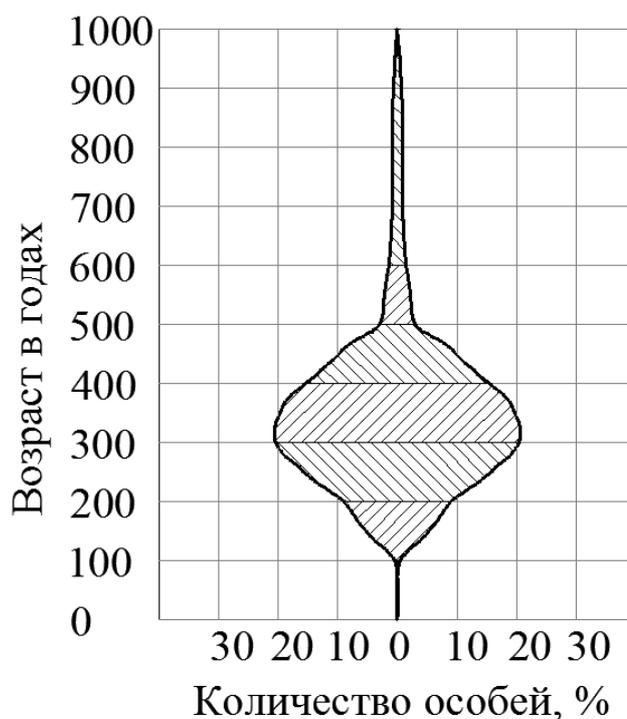


Рисунок 12 – Возрастная структура популяции *J. foetidissima*

участки можжевельного древостоя с преобладанием сопутствующих лиственных пород. Закономерно предположить, что с ухудшением жизненного состояния, наряду с увеличением числа синильных особей, возможно замещение *J. foetidissima* более конкурентоспособными видами.

Отсутствие новых генераций, низкая численность популяции, устойчивые тенденции аридизации климата, определяющие изменение высотного расположения экологического оптимума произрастания *J. foetidissima*, – все это оказывает крайне негативное влияние на текущее состояние и перспективы развития данного вида в Горном Крыму.

Практические рекомендации по сохранению и поддержанию устойчивого развития природной популяции *J. foetidissima*. Возрастная структура популяции *J. foetidissima* свидетельствует о неподверженности ее циклическим изменениям. При этом одним из факторов, лимитирующих рост и развитие особей *J. foetidissima* на территории Крымского природного заповедника, является чрезмерная численность копытных. В настоящее время одним из наиболее актуальных является вопрос по экологической оптимизации трофической цепи копытные животные – растение.

Одним из способов регулирования численности копытных, позволяющих не прибегать к отстрелу, является применение аттрактантов, а также защита участков изгородью. К отвлекающим средствам относится зимняя подкормка, которую необходимо осуществлять в местах, достаточно удаленных от популяции *J. foetidissima*.

Причиной низкой доли полнозернистых семян выступают насекомые-вредители. Один из способов борьбы с можжевельными семедами – привлечение насекомоядных птиц. Ведущую роль в численности беспозвоночных вредителей в биоценозах играют колониальные виды воробьиных. В условиях Горного Крыма – это зеленушка (*Carduelis chloris* L.) и дрозд-дереяба (*Turdus viscivorus* L.). Именно эти два вида, по данным Бескаравайного М.М. (Бескаравайный, 1993), являются наиболее активными агентами диссеминации можжевельных шишкоягод. Для их привлечения необходимо создание на деревьях гнезд, т.к. типичными для дрозда-деребы являются гнезда в виде массивной чаши, вымазанной изнутри землей и высланной сухими злаками.

Установлено, что шишкоягоды можжевельника, а в последствии и подрост, закрепляются в расщелинах скал, на основании чего предложено устраивать в непосредственной близости от материнских деревьев улавливатели для шишкоягод, имитирующие природные нагромождения камней.

Для сохранения единичного дерева *J. foetidissima*, произрастающего на нижнем плато Чатыр-Дага, необходимо включение его в реестр памятников природы с установлением соответствующей опознавательной таблички и ограждения, препятствующего браконьерским действиям туристов.

ВЫВОДЫ

Изучено территориальное распределение и выявлен высотный оптимум произрастания популяции *J. foetidissima* в Горном Крыму. Дана характеристика особенностей роста и развития особей, динамики жизненного состояния популяции. Выявлены особенности морфогенеза хвои на разных этапах развития *J. foetidissima*. Предложены рекомендации по улучшению жизненного состояния, сохранению и поддержанию биоэкологического потенциала природных популяций *J. foetidissima* в Горном Крыму.

1. С использованием системы GPS, космических снимков и методов полевого наблюдения установлено, что площадь популяции *J. foetidissima* в Горном Крыму составляет 51,6 га. Высотный оптимум произрастания данного вида на северном макросклоне Главной гряды Крымских гор находится в пределах высот 950-1050 м н.у.м. Показано, что в недавнем прошлом *J. foetidissima* произрастал в Крыму на более значительных по площади территориях.

2. Крымская популяция *J. foetidissima* характеризуется регрессивным типом демографической структуры – незначительная представленность молодых и большая доля перестойных деревьев, до 93%. В составе древостоя выявлены деревья, возраст которых достигает 1000 лет, что свидетельствует о большой длительности онтогенеза и возможностях значительного долголетия представителей данного вида.

3. Выявлено, что природные популяции имеют незначительный уровень полового диморфизма *J. foetidissima*. Мужские и женские особи представлены в соотношении 1:1,3. Однодомные особи составляют 1%. Территориальное распределение в составе древостоя деревьев разного типа сексуализации достаточно однородно.

4. Основной массив популяции *J. foetidissima* в урочище Синаб-Даг характеризуется невысоким уровнем жизненного состояния – 57% древостоя составляют ослабленные и отмирающие деревья.

5. У большей части деревьев *J. foetidissima* хвоя чешуевидная, ее средние биометрические показатели составляют: длина – $2,8 \pm 0,02$ мм, ширина – $1,2 \pm 0,03$ мм. Выявлены отдельные особи с игловидной хвоей, что может быть связано с возрастной пролонгацией ювенильных признаков – явлением педоморфоза. Размеры хвои у этих деревьев значительно больше: длина – $9,0 \pm 0,18$ мм, ширина – $1,7 \pm 0,04$ мм.

6. В структуре урожая семян преобладают шишкочагоды, содержащие одно семя – 66%, 31% имеют два, доля шишкочагод с 3 семенами составляет 3%. Установлено, что число семян в шишкочагоде не влияет на показатели их качества. Размер шишкочагод коррелирует с полнозернистостью семян. Шишкочагоды с пустыми семенами 1,5-1,7 раза меньше по величине, чем с полноценно развитыми.

7. Доля молодых растений в популяции *J. foetidissima* на территории урочища Синаб-Даг крайне незначительна. Их численность составляет 500 деревьев, неравномерно распределенных по площади массива, в большей части произрастающих в условиях редколесья на высоте от 1000 до 1150 м н.у.м.

Жизненное состояние подростка неудовлетворительное, что отражает негативные тенденции динамики биоэкологического потенциала крымской популяции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Оптимизация трофических связей, регулирование численности копытных на территории произрастания *J. foetidissima* в Горном Крыму должны осуществляться без прямого физического воздействия на основе применения репеллентов и аттрактантов. Необходимо также широко использовать отвлекающие средства, к которым относятся зимняя подкормка с добавлением в рацион сочных кормов и ароматных трав, с целью привлечения животных к кормушкам, установленным за пределами основного массива лесов *J. foetidissima*.

2. Для повышения эффективности процесса естественного распространения семян *J. foetidissima* и снижения численности энтомовредителей необходимо проводить биотехнические мероприятия по привлечению насекомоядных птиц. Установка искусственных гнезд и кормушек обеспечит увеличение плотности в биоценозах *J. foetidissima* типичных представителей орнитофауны Горного Крыма *Carduelis chloris* L. и *Turdus viscivorus* L.

3. На площади древостоев *J. foetidissima* в урочище Синаб-Даг, особенно на участках с большим уклоном, необходимо сформировать систему искусственных улавливателей шишкочегод, имитирующих природные нагромождения камней. Снижение хаотического скатывания шишкочегод будет способствовать повышению равномерности территориального распределения семенного возобновления коренного древостоя.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Коренькова, О.О. Исследование особенностей территориального распределения древостоев *Juniperus foetidissima* Willd. в урочище Синаб-Даг / О.О. Коренькова // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. – 2014. – Т. 27(66), № 2. – С. 96-102.

2. Коренькова, О.О. Особенности естественного возобновления крымской популяции *Juniperus foetidissima* Willd. / О.О. Коренькова // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. – 2014. – Т. 27(66), № 5. Спецвыпуск. – С. 63-69.

3. Коренькова, О.О. Биоморфологические особенности формирования шишкочегод и семян можжевельника вонючего (*Juniperus foetidissima* Willd.) в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Вестник КрасГАУ. – 2016. – Вып. 3. – С. 28-33.

Научные статьи в журналах, сборниках:

4. Коренькова, О.О. Некоторые особенности произрастания можжевельника вонючего в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Симферополь, 2013. – С. 216-218.

5. Коренькова, О.О. Биоэкологические особенности роста *Juniperus foetidissima* Willd. в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Перспективы интродукции декоративных растений в ботанических садах и дендропарках: матер. междунар. науч. конф. – Симферополь, 2014. – С. 79-80.

6. Коренькова, О.О. Использование инновационных методов при изучении природных популяций можжевельника вонючего в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Флорологія та фітосозологія. – 2014.– Т. 3-4. – С. 306-308.

7. Коренькова, О.О. Исследования особенностей влияния копытных на рост и развитие особей *Juniperus foetidissima* Willd. в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: матер. міжнар. наук. конф. – Львів, 2014. – С. 212-213.

8. Коренькова, О.О. Некоторые проблемы возобновления популяции *Juniperus foetidissima* Willd. в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Інтродукція, збереження та моніторинг рослинного різноманіття: матер. міжнар. наук. конф. – Київ, 2014. – С. 141-142.

9. Коренькова, О.О. Особенности полового соотношения в популяции *Juniperus foetidissima* Willd. в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Проблемы и перспективы исследования растительного мира: матер. междунар. науч.-практ. конф. мол. уч. – Ялта, 2014. – С. 228.

10. Коренькова, О.О. Можжевельник вонючий / Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. – С. 65.

11. Коренькова, О.О. Морфологические особенности хвои крымской популяции *Juniperus foetidissima* Willd. / О.О. Коренькова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. – 2015. – Том 1 (67). № 1. – С. 54-59.

12. Коренькова, О.О. Некоторые морфологические особенности шишкоягод и семян крымской популяции *Juniperus foetidissima* Willd. / О.О. Коренькова // I научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского»: матер. науч. конф., Симферополь, 2015. – С. 93-95.

13. Коренькова, О.О. Некоторые особенности возобновления популяции *Juniperus foetidissima* Willd. в Крымском природном заповеднике / О.О. Коренькова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика: сб. науч. трудов по матер. междунар. заочной научно-практич. конф. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», 2015. – С. 332-336.

14. Коренькова, О.О. Рекомендации по поддержанию и восстановлению популяции *Juniperus foetidissima* Willd. в горах Крыма / О.О. Коренькова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. – 2015. – Том 1 (67). № 4. – С. 10-18.

15. Коренькова, О.О. Морфологические особенности шишкоягод и семян *Juniperus foetidissima* Willd. в Горном Крыму / О.О. Коренькова // Заповедники Крыма – 2016: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Симферополь, 2016. – С. 200-201.