НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Ж.БАЛАСАГЫНА

Межведомственный диссертационный совет Д 03.14.394

На правах рукописи

**УДК: 581.1/4(575.2)(043.3)**

**Шалпыков Кайыркул Тункатарович**

**Биоэкологические особенности растений различных жизненных форм Прииссыккулья**

**(фитоценология, морфология, физиология,**

**биохимия и растительные ресурсы)**

03.02.01 – ботаника

03.02.08 - экология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

доктора биологических наук

Бишкек– 2014

Работа выполнена в лаборатории мониторинга ресурсов лекарственных растений Инновационного центра фитотехнологий Национальной академии наук Кыргызской Республики

**Научные консультанты:** член-корр. НАН КР, доктор биологических наук,

профессор,

**Турдукулов Эшалы Турдукулович**

доктор биологических наук, профессор

**Содомбеков Ишенбай Содомбекович**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор

**Мухитдинов Наштай Мухитдинович**

доктор биологических наук, доцент

**Калдыбаев Бакыт Кадырбекович**

доктор биологических наук, профессор

**Мамадризохонов Акбар Алихонович**

**Ведущая организация:** РГП на ПХВ «Институт ботаники и

фитоинтродукции» Комитета науки

Министерства образования и науки

Республики Казахстан

Защита состоится « 6 » ноября 2014 г. в 10.00 часов на заседании Межведомственного диссертационного совета Д 03.14.394 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) биологических наук при Биолого-почвенном институте Национальной академии наук Кыргызской Республики (соучредитель: Кыргызский Национальный университет им. Ж.Баласагына МОН КР) по адресу: 720071, г. Бишкек, проспект Чуй, 265.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке Национальной академии наук Кыргызской Республики по адресу: 720071, г. Бишкек, проспект Чуй, 265а.

Автореферат разослан « 6 » октября 2014 г.

**Ученый секретарь Межведомственного**

**диссертационного совета,**

**кандидат биологических наук, С.Л. Приходько**

**старший научный сотрудник**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Сохранение и рациональное использование растительных ресурсов является сегодня глобальной и актуальной проблемой. Климатические изменения и антропогенный прессинг последних десятилетий на природную среду угрожает сохранности естественных популяций и самой среды обитания человечества (Н.Г.Гемеджиева, 2010). Наблюдаются процессы увеличения площадей галофитных и ксерофитных растительных сообществ с вытеснением кормовых и лекарственных видов с прежних мест произрастания.

К настоящему времени растительность Прииссыкулья все еще остается малоизученной, хотя имеются некоторые работы (А.Г.Головкова, 1959; О.А.Лачко, 1971; Р.Р.Криницкая, 1972; Л.Н.Соболев, 1972; Е.В.Никитина, 1974; И.В.Выходцев, 1976; А.А.Кашкарев, 1988; А.М.Мурсалиев, 1991; Э.Т.Турдукулов, 1998; Э.О.Измайлова, 2002; М.Г.Пименев, Е.И.Клюйков, 2002; Г.Дж.Сазыкулова, 2003; К.С.Касиев, 2004; С.Джумабаева, 2005; Г.А.Лазьков, 2006; Ж.Н.Сабирова, 2008; Б.М.Дженбаев, 2009; Дж.С.Усупова, 2010; А.Кудайбергенова, 2012; С.С.Кенжебаев, 2013 и др.).

Сохранение уникальной растительности Иссык-Кульской котловины, расположенной вокруг одного из крупных озер Центральной Азии, испытывающей все возрастающий антропогенный прессинг, имеет большое значение в поддержании природного равновесия в данном регионе. В этом аспекте изучение и выявление закономерностей фитоклиматической, эколого-фитоценотической, физиологической и биохимической адаптации растений различных жизненных форм, при изменении условий их местообитания в природной среде, является весьма актуальной задачей современной ботанической и экологической науки.

Природные условия Прииссыккулья позволяют на относительно небольшой территории провести исследования различных жизненных форм растений контрастных условий местообитаний: от жестких – аридных, до умеренно мягких – гумидных.

В изучаемом регионе имеются богатейшие генетические ресурсы дикорастущих сырьевых растений, поэтому сохранение и устойчивое использование их биоразнообразия имеет чрезвычайно важное экологическое, экономическое, социальное и эстетическое значение.

В связи с этим также возникает проблема инвентаризации растительных ресурсов, их бережного использования и всестороннего изучения полезных свойств отдельных, перспективных для хозяйственного освоения видов и состава биологически активных веществ, содержащихся в них.

Несмотря на давнюю историю ресурсоведческого и фитохимического изучения лекарственных растений Кыргызстана (Е.В.Никитина, Н.В.Плеханова, 1973; П.К.Алимбаева, 1973; Г.Дж.Сазыкулова, 2003 и др.), до настоящего времени отсутствуют сведения по запасам основных лекарственных и эфиро-масличных растений Прииссыккулья.

Целенаправленное комплексное изучение функциональных и структурных приспособлений доминантных видов различных жизненных форм аридных и гумидных формаций позволили нам выявить закономерности изменчивости их морфологических, фитоценотических, фитоклиматических, физиологических, биохимических и ресурсоведческих характеристик в зависимости от среды обитания. Полученные нами экспериментальные данные, весьма важны, а их теоретическое и практическое значение вполне очевидно.

**Связь темы диссертации с научными программами.** В диссертации анализируются результаты многолетних стационарных и маршрутных исследований автора (за период 1988-2013 гг.) по планам научно-исследовательских работ лаборатории мониторинга растительных ресурсов Инновационного центра фитотехнологий НАН КР по теме: «Разработка научных основ комплексного изучения, рационального использования и переработки полезных растений местной и инорайонной флоры» (№ гос. регистрации 0005386).

**Цель исследования.** Основной целью проведенных исследований являлось выявление и изучение закономерностей фитоценотических, фитоклиматических, биоморфологических, биохимических и физиологических параметров адаптационных возможностей растений различных жизненных форм, инвентаризации сырьевых запасов лекарственных и эфиро-масличных растений для разработки научных основ их сохранения и рационального использования.

**Задачи исследования:**

- изучить флористический состав, сырьевые запасы растений аридных и гумидных формаций;

- определить фитоценотические особенности, спектры жизненных форм растений аридных формаций;

- охарактеризовать водозапасающую и почвозащитную роль и архитектонику корневых систем галофитов и ксерофитов;

- изучить характер протекания процесса приспособляемости растений с учетом их роли в регулировании фитоклимата, на основе физиолого-биохимических данных;

- оценить эколого-физиологические особенности водного режима растений аридных сообществ на основе изучения их важнейших показателей в дневной, сезонной и погодичной динамике, с учетом микроклиматических факторов внешней среды и определить водный баланс территории;

- изучить содержание углеводов доминантных видов, химический и аминокислотный состав общего травостоя, компонентный состав эфирных масел;

- установить ареалы основных лекарственных растений, запасы сырья и определить ежегодные лимиты заготовки;

- рассмотреть вопросы экономической эффективности переработки и выработать рекомендации по рациональному использованию и сохранению полезных растений.

**Научная новизна полученных результатов.** Впервые в Прииссыккулье Кыргызстана проведено систематическое и комплексное изучение фитоклиматических, морфологических биоэкологических, фитоценотических, биохимических и ресурсных характеристик растений различных экобиоморф аридных и гумидных растительных сообществ.

Впервые установлена изменчивость общей продуктивности фитомассы, флористического состава, архитектоники корневых систем, жизненности и онтогенетических спектров доминантов аридных формаций.

Впервые представлены данные ресурсоведческого изучения основных промышленно значимых видов дикорастущих лекарственных и эфиромасличных растений, произрастающих на территориях хребтов Терскей и Кунгей Ала-Тоо, их биоэкологических и фитохимических особенностей, ареалов и запасов.

Впервые определен фитохимический состав растений различных формаций с выявлением содержания сахаров, аминокислот, золы, жиров, белков, БЭВ. Определен компонентный состав эфирных масел перовскии полынной. Определены содержание глицирризиновой кислоты в корнях солодки уральской и алкалоидов в корнях и надземных органах аконита белоустого в различных местообитаниях.

На основе полученных многолетних данных составлены карты-схемы распространения и запасов лекарственных, эфиро-масличных растений Иссык-Кульской котловины. Обоснована экономическая эффективность глубокой переработки лекарственных и эфиро-масличных растений внутри страны. Разработаны рекомендации по рациональному использованию выявленных ресурсов полезных растений**.**

**Практическая значимость полученных результатов** состоит в получении данных по динамике, биоморфологическим, фитоценотическим, физиологическим и биохимическим особенностям растений аридных формаций, которые существенно дополнили морфо-биологическую и экологическую характеристику видов и возможность их рационального использования. Материалы по распространению и запасам лекарственных растений в виде научных отчетов, карт и рекомендаций по рациональному использованию полезных растений, переданы в отдел природопользования и реализации информационной системы «Единого окна» Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве КР и используются при выдаче лицензий и планировании объемов и мест заготовок лекарственного растительного сырья в Иссык-Кульской котловине.

Результаты исследований и отдельные положения диссертационной работы используются в учебном процессе: при чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий по курсам «Ботаника», «Экология», «Физиология, биохимия, морфология растений» и «Охрана окружающей среды» в ВУЗах биологического направления республики.

Ресурсоведческая характеристика некоторых дикорастущих лекарственных и эфиро-масличных растений, а также изучение их биоэкологических особенностей служат основой для их широкого введения в культуру, при освоении маргинальных земель в республике. Данные по фитохимическому и компонентному составу могут быть использованы фармкомпаниями при выборе сырья для переработки и выпуска готовых лекарственных средств.

**Экономическая значимость полученных результатов.** Установлены массивы полезных растений, пригодные для промышленного освоения. Исследованиями показано, что уровень рентабельности возрастает от заготовки первичного сырья до глубокой переработки лекарственных и эфиро-масличных растений. Рациональное использование фиторесурсов полезных растений в исследуемом районе приведет к многократному росту и увеличению доходов местного населения и перерабатывающих предприятий республики.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- водозапасающая и фитоклиматическая роль объемной структуры корневых систем растений аридных формаций в предотвращении ветровой и водной эрозии;

- современное состояние фитоклимата, онтогенетической структуры и фитоценотического состава растительных сообществ Прииссыккулья, используемых в качестве пастбищ, сенокосов и источника лекарственного сырья;

- эколого-физиологические особенности адаптации растений аридных формаций к ксеротермическим почвенно-климатическим условиям среды;

- биохимический и компонентный состав кормовых, эфирно-масличных и лекарственных растений;

- инвентаризация сырьевых запасов основных лекарственных и эфиро-масличных растений Прииссыккулья;

- экономическая оценка сырьевых ресурсов лекарственных и эфиро-масличных растений, рекомендации по сохранению и рациональному их использованию.

**Личный вклад соискателя.** Автор лично участвовал в стационарных эколого-физиологических, биоморфологических, фитоценотических, фитоклиматических, биохимических исследованиях и маршрутных ботанико-ресурсоведческих экспедициях. Проводил экспериментальные исследования в естественных условиях аридных и гумидных регионах. Разрабатывал теоретические и практические рекомендации по рациональному использованию и сохранению растительных ресурсов. Им осуществлялся сбор необходимого экспериментального материала, анализ, обобщение личных данных и литературных источников.

**Апробация работы.** Результаты работы были представлены в работе многочисленных научных конференций и симпозиумов, в том числе: «Plant life in South-West and Central Asia» (Tashkent, 1998); «Геоботанические исследования в семиаридных и аридных регионах современное состояние, проблемы и перспективы» (Алматы, 2001); «Итоги и перспективы развития Ботанической науки в Казахстане» (Алматы, 2002); «Ботанические исследования в Кыргызстане» (Бишкек, 2002); «Развитие ботанической науки в Центральной Азии и ее интеграция в производство» (Ташкент, 2004); «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2006); «Современные проблемы геоэкологии и сохранение биоразнообразия» (Бишкек, 2007); «Сохранение и устойчивое использование растительных ресурсов» (Бишкек, 2008); «Биосферные территории Центральной Азии как природное наследие (проблемы сохранения, восстановления биоразнообразия)» (Бишкек, 2009); «Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений» (Ялта, 2009); «Актуальные вопросы ботанического ресурсоведения» (Алматы, 2010); «Наука, техника и инновационные технологии в эпоху великого возрождения» (Ашгабат, 2010); «Современные достижения естественных наук в решении проблем повышения биопродуктивности горных экосистем» (Бишкек, 2010); «Актуальные проблемы сохранения и рационального использования биологических ресурсов – как основы развития фармацевтической промышленности» (Бишкек, 2010); «Edible Plant Resources and Bioactive Ingredients» (Urumqi, 2012); «Новейших научных разработок и технологий России и стран Центральной Азии» (Урумчи, 2013); «Best Practices for sustainable Management of the Saxaul Forest» (Ulaanbaatar, 2013); заседании Ученого совета Инновационного центра фитотехнологий НАН КР (Бишкек, 2014) и др.

**Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.** Основные научные результаты диссертации опубликованы в 64 научных трудах, в том числе: 1 монографии, 1 рекомендации и в 4 рецензируемых журналах ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа изложена на 351 страницах компьютерного текста. Основная часть диссертации включает введение, 10 глав, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы и приложения. Содержит: 74 таблиц, 31 фотографию, 50 рисунков и 7 карто-схем. Список использованной литературы включает 467 название, из них 55 на иностранных языках.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Глава 1. Физико-географические условия Прииссыккулья.**

В главе дано краткое описание географического положения, рельефа, почвы, климата, гидрографии и растительности.

Глава 2. Литературный обзор. Представлен обзор литературных источников по изучению морфолого-биологических, фитоценотических, фитоклиматических, биохимических и ресурсоведческих особенностей растений аридных и гумидных растительных сообществ.

**Глава 3. Объекты и методы исследований**

**3.1. Объекты исследований.** В качестве объекта исследования служили доминантные и субдоминантные виды аридных (галофитных и ксерофитных) формаций Западного Прииссыккулья. Исследования проводились в симпегмово-поташниково-реамюревом (*Reaumuria songarica+Kalidium caspicum+Sympegma regeli*), караганово-полынно-эфедровом (*Ephedra intermedia+Artemisia tianschanica+Caragana leucophloea*) и курчавково-полынно-перовскиевом (*Perovskia abrotanoides+Artemisia tianschanica+Astraphaxis spinosa*) сообществах на высоте 1700-1750 м над ур. м. Для изучения биоморфологических, фитоклиматических, фитоценотических, эколого-физиологических и биохимических исследований служили основные доминанты аридных формаций, в том числе 13 видов естественной флоры различных жизненных форм: *Sympegma regelii* Bunge, *Kalidium caspicum (*L*.)* Ung.–Sternb.*,* *Reaumuria songarica* (Pall.) Махim*.,* *Zygophyllum rosovii* Bunge*,* *Caragana leucophloea* Pojark*.,* *Ephedra intermedia* Schrenk et C.A.Mey*.,* *Ceratoides papposa* Botsch. et Ikonn.*,* *Cleistogenes squarrosa* (Trin) Keng*.,* *Acantholimon alatavicum* Bunge*,* *Convolvulus tragacanthoides*Turcz., *Perovskia abrotanoides* Karel.*,Peganum harmala* L., *Nitraria sibirica* Pall.

Для изучения фитохимических, фитоценотических и ресурсоведческих характеристик были выбраны 7 видов основных лекарственных и эфиро-масличных растений: *Thermopsis turkestanica* Gand., *Peganum harmala* L., *Perovskia abrotanoides* Karel., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. ex DC*.*, *Aconitum leucostomum* Worosch., *Origanum vulgare* L., *Verathum lobelianum* Bernh.

**3.2. Методика исследований.** За годы исследований водный баланс исследовался в дневной (с 9 до 17 ч), сезонной (с мая по октябрь) и погодичной динамике в 4-5 кратной повторности.

Интенсивность транспирации (ИТ) определялась методом быстрого взвешивания (Л.А.Иванов и др., 1950). Содержание воды в листьях (побегах) и корневых системах находили по общепринятой гравиметрической методике.

При изучении водоудерживающей способности (ВС) применяли методику А. А. Ничипоровича (1926). Сосущая сила (СС) листьев и побегов измерялась методом струек В.С.Шардакова (1953). Осмотическое давление (ОД) определялось по плотности растворов сахарозы (Н.А.Гусев, 1960) и выражалось в мПа.

Тургорное давление - по разности между осмотическим давлением и сосущей силой. С помощью метода И. Чатского (Catsky, 1962) сделаны измерения реального водного дефицита (РВД). Расчеты величины РВД сделаны по формуле, предложенной О. Штоккером (1929).

Значения РВД сравнивали с экспериментально установленными значениями сублетального (критического) водного дефицита (СВД). Измерения показателей СВД проводились по методике Г.К Горышиной и А. И. Самсоновой (1966).

При изучении морфолого-биологических особенностей подземных органов использовали траншейный метод Дж.E.Уивера (1950).

Измерения температуры и влажности воздуха определяли психрометром Ассмана. Температура различных слоев почвы - поверхностными почвенными термометрами.

Влажность почвы измеряли весовым методом А.А. Роде (1965), непосредственно в дни эколого-физиологических наблюдений.

Состояние влагообеспеченности растений оценивалось по величине потенциала сухости, выражаемого отношением РВД и СВД.

Фенологические наблюдения велись по И.Н.Бейдеману (1954), обилие видов отмечалось по шкале Друде. При описании каждого вида регистрировалось его обилие, проективное покрытие, высота, ярус. Все оценки давались глазомерно.

Продуктивность надземной массы определяли взвешиванием срезанной растительной массы каждого вида с площади 1 м2 в шестикратной повторности два раза в месяц в течение вегетации. Исходя из ежечасных данных по ИТ математическим путем (И.Н.Бейдеман , В.Н.Паутова, 1969) вычислен расход воды видами и сообществом в целом.

Химический состав и содержание углеводов в наземной части растений определяли во время цветения доминантов. Фиксацию свежего растительного материала производили десятикратным объемом кипящего 75%-ного этанола с дополнительным кипячением в течение пяти минут на водяной бане.

В спиртовом экстракте количественно определяли моно-, ди-, полисахара – методом Бертрана (А.Н.Белозерский, Н.И.Проскуряков, 1954).

Общий азот определяли по Къелдалю, белковый азот – осаждением треххлор уксусной кислотой (Б.П.Плешков, 1976); жир – методом Раушковского (А.И.Ермаков, В.В.Арасимович, 1972); клетчатка – методом Кюршнера и Ганека (Н.П.Иванов, 1952); золу – сжиганием в муфельной печи, Безазотистые экстрактивные вещества – путем расчета. Аминокислоты – на аминокислотном анализаторе ААА-81.

Эфирное масло из надземной части растений получали по методу А.С.Гинзберга (1932), путем гидродистилляции. Компонентный состав эфирного масла определяли методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл 2000 М». Идентификация компонентов произведена в режиме программирования температур и газа. Состав эфирного масла перовскии полынной – с помощью хроматографа Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором.

Запас сырья изучаемых видов растений определяли согласно общепринятым методическим указаниям, разработанным сотрудниками Всероссийского института лекарственных и ароматических растений (И.Л.Крылова, А.И.Шретер, 1986).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы STATISTICA for Windows 5.1C (Б.А.Доспехов 1968, Г.Н.Зайцев 1973), а также по методике Л. А. Шпоты (1992).

**Глава 4. Морфолого-биологические особенности растительных сообществ**

**4.1. Структурные особенности корневых систем.** Cледует отметить, что растительность пустынь Западного Прииссыккулья состоит преимущественно из растений омброфитов, поглотительные корни которых расположены в верхних горизонтах повенного покрова, образуя 3-4 яруса. При относительно слабой и очень разреженной надземной структуры, они имеют хорошо выраженную подземную структуру. В первом верхнем ярусе обычно располагаются корни (2-20 см) *Cleistogenes squarrosa* , *Stipa capillata*, различных видов *Allium* и *Carex*, а также часть корней *Sympegma regelii*, *Reaumuria songarica*, *Kalidium caspicum,* *Acantholimon alatavicum,* *Convolvulus tragacanthoides*. Во втором (20-50 см) разветвляются корни *Artemisia tianschanica*, *Sygophyllum rosovii*, и боковые корни *Ephedra intermedia*, *Caragana leucophloea*, изученных полукустарников и кустарничков. До третьего яруса (от 50 до 80-100 см) доходят корни симпегмы, реомюрии, поташника и др. Последний четвертый ярус (до 200 см и более) занимают корни эфедры средней, караганы белокорой, терескена серого и караганы киргизов. Наиболее страдают от засухи ювенильные и старческие особи *Sympegma regelii*. Анализ возрастного состава показал, что популяции симпегмы полночленные, нормальные, с не ежегодным возобновлением. В засушливые годы реомюрия в отличие от симпегмы образует генеративные побеги, особенно средневозрастные особи, которые имеют хорошо разветвленную корневую систему, приспособленную для использования не только атмосферных осадков, но и конденсационной влаги из более глубоких почвенных горизонтов.

*Kalidium caspicum* является соленакапливающим галофитом, может всасывать влагу почти из сухой почвы, за счет растворенных в вакуолях солей. Особи в генеративном возрастном состоянии (g1, g2, g3) наиболее продуктивны и имеют мощный каудекс. С g2 начинается партикуляция и наблюдается максимальное количество генеративных и вегетативных побегов. У сенильных растений (s) большая часть куста отмирает и остается одна живая партикула, число побегов значительно сокращается, отсутствуют генеративные побеги. Популяции поташника каспийского характеризуются левосторонним спектром.

**4.2. Характер почвенного засоления.** Анализ водной вытяжки почв исследуемого района показал, что засоление здесь преимущественно сульфатно-хлоридное с преобладанием ионов CI1, Ca2+ SO2-4, Na1+. В этих местообитаниях доминируют особи *Nitraria sibirica, Sympegma regelii, Kalidium caspicum, Peganum harmala, Reaumuria songarica и Zygophyllum rosovii*. Максимальное накопление ионов происходит на глубине и в поверхностных слоях почвы, что, по-видимому, объясняется выносом их растениями галофитами за счет дессукции и испарения почвенной влаги с поверхности. Меняется также плотный остаток и щелочность почвы. На поверхности постоянно присутствует гипс, что свидетельствует о наличии карбонатов, количество которых увеличивается с глубиной.

В ложбинах, где условия увлажнения более благоприятны, миграция ионов солей происходит по иному: соли накапливаются в поверхностных слоях почвы, о чем свидетельствует увеличение плотного остатка в верхнем горизонте. В этих местообитаниях в основном растут кустарники *Caragana leucophloea, Ephedra intermedia* и полукустарничек *Ceratoides papposa*, корни которых углубляются на более чем 200 см, и тем самым уходят от более засоленных поверхностных слоев почвенного горизонта.

**Глава 5. Фитоклиматическая и эколого-фитоценотическая характеристика.**

**5.1. Фитоклимат.** Нами был охарактеризован фитоклимат Иссык-Кульской котловины на основании данных, приведенных метеостанций «Балыкчы», (г. Балыкчы), «Чолпон-Ата» (г. Чолпон-Ата) и «Кызыл-Суу» (с. Чон-Кызыл-Суу).

Потепление климата в Иссык-Кульской котловине в основном происходило в поле средних и абсолютных минимальных температур. Это значит, что в первую очередь теплее становилась холодная половина года и, прежде всего, зимы за счет снижения повторяемости холодной и очень холодной погоды.

В утренние часы температура воздуха в растительном покрове на разной высоте и над ним обычно близки, однако бывают дни (солнечные безветренные, с утра с росой), когда температура ниже у поверхности и выше на высоте 150 см от почвы. При ветреной погоде наблюдаются случаи, когда температура на высоте

30 см от почвы ниже, чем на высоте 10 см. Так, в солнечные дни (в большинстве случаев), к 13-14 часам температура воздуха резко увеличивается: наивысшая у поверхности (10 см) и наименьшая - на высоте 150 см. Приземный слой воздуха прогревается очень неравномерно. Эта разница в прогреве значительнее в дневные часы, когда поверхность почвы сильно нагревается, несколько меньше в утренние и вечерние часы.

Наибольшая сухость воздуха наблюдается в августе и сентябре, что определяется отсутствием осадков в это время года. В течение дня самая высокая влажность воздуха отмечается на высоте 10-20 см, наименьшая - на 150 см от поверхности почвы. Это объясняется тем, что в травостое скапливается влага, испаряемая с поверхности почвенного покрова и в результате транспирации растений. Максимальная относительная влажность обычно бывает с 4-5 часов утра до 8-9 часов, затем с повышением температуры воздуха значительно снижается к полудню, во второй половине дня постепенно увеличивается.

В разные часы дня уровень температуры почвы меняется следующим образом - утром она наиболее высока в верхних горизонтах (0-5 см). В полдень температура почвы наивысшая на поверхности (35-37°С) и наименьшая на глубине 40 см. К вечеру температура почвы в поверхностных слоях (0-5 см) резко падает. На глубине 20-40 см в течение всего дня она остается равномерной, колеблясь незначительно. Наиболее прогретым поверхностный слой почвы бывает в июле и августе. В это же время на глубине 20-40 см максимум температуры составляет 18-20°С. Почва на поверхности сильнее всего прогревается к 14 часам, а к вечеру успевает отдать часть тепла. Разница между утренними и вечерними показателями термометров не превышает 2-3°С. В аридных сообществах из-за сильной разреженности растительного покрова наблюдается практически 100 %-ное поступление атмосферных осадков на поверхность каменисто-щебнистой почвы. Перехват осадков кронами полукустарников и кустарничков ничтожно мал – не более 3-4 %, а величина стволового стока не превышает 0,1-0,2 %.

Доказана положительная роль растений аридных формаций в регулировании фитоклимата. Комплекс жестких климатических и почвенных условий региона привели выработке растениями определенных приспособительных реакций, как внешних - фитоценотических, морфологических, так и внутренних – физиологических и биохимических.

**5.2. Флористический состав, обилие видов, их фенофазы и ярусность.** Симпегмово-поташниково-реамюревая ассоциация. Экспозиция склона юго-западная, северо-восточная. Крутизна склона 30-35º. Растительность характеризуется разреженностью и низкорослостью. На 100 м² площади зафиксировано 26 видов цветковых растений. Травостой 3-х ярусный. В сообществе преобладают такие виды: *Sympegma regelii, Reaumuria songarica, Cleistogenes squarrosa*. Общее проективное покрытие травостоя составляет 45-53 %. Проективное покрытие *Reaumuria songaricum* 37-42 %. Почвы серо-бурые, глинисто-солонцоватые, щебнистые.

Караганово+полынно-эфедровая ассоциация. На 100 м² учетной площади зафиксировано 30 видов цветковых растений. Кустарниковое сообщество с доминированием: *Cargana kirghisorum, Ephedra intermedia*. Травостой 3-х ярусный. Высота первого яруса из *Caragana kirghisorum* 97-123 см. Второй ярус высотой 45-75 см полукустарнички: *Perovskia abrotanoides*, *Artemisia tianschanica*. Третий ярус высотой 25-35 см *Convolvulus tragacanthoides*, из злаков: *Stipa caucasica, S. capillata*. Общее проективное покрытие 42-50 %. Проективное покрытие кустарников 36-40 %. Почвы светло-бурые, каменисто-щебнистые.

Курчавково-полынно-перовскиевая ассоциация. Видовое разнообразие включает 25 видов. Общее проективное покрытие 45-48 %. Проективное покрытие *Perovskia abrotanoides, Artemisia issykkulensis* – 35-37 %. Зимует полынь с зелеными листьями осенней генерации. Травостой трехъярусный. Почвы светло бурые, каменисто-песчаные.

**5.3. Эколого-фитоценотическая характеристика.** Наибольшее участие в сложении травостоя принимают виды из следующих семейств: *Poaceae* (злаковые), *Chenopodiaceae* (маревые), *Asteraceae* (сложноцветные) и *Fabaceae* (бобовые).

Вегетационный период в Западном Прииссыккулье начинается в конце марта – начале апреля. Ранне-весенний аспект фитоценоза в это время состоит из *Carex turkestanica*, *Potentilla reptans*. В теплые и относительно влажные весны, вегетация начинается в начале-середине марта. В прохладные сухие весны – в конце апреля. Весенний аспект – желтый, оранжевый, цветут: *Caragana kirghisorum*, *C. laeta, C. pleiophylla*. Розовый аспект - *Acantholimon alatavicum*, белый из *Convolvulus tragacanthoides*. Летний аспект - *Ephedra intermedia*. В это время красочны плоды – красного и желтого цвета. *Artemisia tianschanica* вегетирует и аспектирует до поздней осени. Зеленовато-сизоватый цвет в сообществе создают вегетативные побеги полыни. С наступлением летней засухи злаки и осоки грубеют, подсыхают и аспект злаков и осок становится желтовато-соломенного цвета. Осенний аспект желтый, коричневатый. Происходит массовое усыхание растений. Все виды заканчивают сезонную вегетацию и уходят на покой. Остаются только ветошь и подстилка.

**5.4. Онтогенетическая структура ценопопуляций основных жизненных форм растений.** В эколого-фитоценотическом отношении в районе исследования выделяется опустыненный тип растительности. Популяции растений были нормальные, неполночленные и старые. Онтогенетический спектр со значительным преобладанием старых (g3), субсенильных (ss) возрастных состояний группы генеративных и субсенильных особей.

Вследствие затруднения в водоснабжении особи разных возрастных состояний вынуждены быстро переходить от виргинильного периода к генеративному, сенильному, а также ускоряется наступление периода вынужденного покоя. Например, в экстремальные периоды, особи разных возрастных состояний *Bothriochloa ischaemum* способны переходить в состояние вторичного покоя в любом онтогенетическом периоде. Это один из способов переносить неблагоприятные почвенно-климатических условия. Здесь популяции существуют за счет постоянной смены поколений особей каждого конкретного вида. В течение вегетационного и годового периода появляются новые проростки (p), как вегетативные, так и семенные. В большинстве случаев они не доживают до генеративного или сенильного периодов. Особи их отмирают в разных возрастных состояниях и периодах большего жизненного цикла. Смертность (гибель) наиболее значительна в начале онтогенеза в виргинильном периоде (p-v). По мере взросления (g1-3, ss) уменьшается процент отмирающих особей.

Постоянные сильные ветры и исключительная сухость климата создают крайне неблагоприятные условия, в которых популяции в пустынях в течение ряда лет находятся в старом генеративном (g3) и субсенильном возрастном состоянии (ss) и имеют правосторонние, неполночленные онтогенетические спектры. Накопление фитомассы популяций определяется в основном разницей в массе особей разного жизненного и возрастного состояния. У всех неполночленных ценопопуляций максимум надземной фитомассы приходится на средне-возрастное генеративное состояние (g2) особей, а наиболее низкая масса субсенильных (ss) групп.

**Глава 6. Водный режим различных жизненных форм растений аридных формаций**

**6.1. Общее содержание воды в фотосинтезирующих органах.** Доминанты аридных сообществ в целом характеризуются довольно высокой увлажненностью побегов и листьев. Абсолютные максимумы содержания воды по годам колеблются от 61,1 до 88,1 %, а наименьшие величины - 39,9-72,3 %. Особенно богаты водой (80,0-88,1 %), растения суккулентного типа: *Peganum harmala, Nitraria sibirica, Zygophyllum rosovii, Kalidium caspicum* и *Sympegma regelii*. Несколько в меньшем количестве содержится влага (от 69,9-80,0 %) в листьях *Perovskia abrotanoides, Caragana leucoploea, Cleistogenes squarrosa* и *Ceratoides papposa*. Наименьший уровень максимальных величин имеют (58,1-69,4 %) *Ephedra intermedia, Reaumuria songarica* и колючеподушечники: *Convolvulus tragacanthoides, Acantholimon alatavicum* (табл. 6.1.1). Арифметическая разница между крайними величинами варьировала от 8,1 до 33,9 %. Причем, очень подвижным диапазоном влажности побегов отличались кустарники и полукустарнички: *Perovskia abrotanoides* (22,7-31,3 %), *Caragana leucophloea* (33,5-33,9 %), *Ceratoides papposa* (16,4-25,2 %), *Reaumuria songarica* (16,1-26,6 %), дерновинный злак *Cleistogenes squarrosa* (22,5-27,8 %), колючеподушечник *Convolvulus tragacanthoides* (23,1-24,3 %). Остальные виды, преимущественно суккуленты, склерофиты и колючеподушечники имели эту разницу в диапазоне от 8,1 до 17,4 %.

В изученных нами трех аридных фитоценозах были наиболее оводнены растения в симпегмово-поташниково-реамюревом сообществе, затем идут доминанты курчавково-полынно–перовскиевого, а замыкают ряд растения караганово–полынно–эфедрового ценоза. В сезонном ходе содержание влаги в побегах для длительно вегетирующих суккулентных и афильных видов характерны плавные, постоянно снижающиеся кривые.

Дневные изменения содержания воды не столь велики, за исключением *Cleistogenes squarrosa*, *Ceratoides papposa* и *Caragana leucophloea*. У них колебания воды в дневном ходе выражены более четко (от 10 до 17 %), особенно в наиболее напряженные моменты роста и развития (июль-август). Содержание воды у галосуккулентов и *Ephedra intermedia* в течение дня изменяется от 3 до 8 %. Наибольшее количество влаги они содержат в утренние и предполуденные часы (9-11 ч). К вечеру у некоторых видов оводненность немного увеличивается, но при этом не достигает утренней величины (в основном это суккуленты). Заметнее всего оводненность подвергается изменениям по годам у растений с поверхностными корневыми системами и растущих в низинных участках.

**6.2. Общее содержание воды в подземных органах.** При изучении оводненности корней видов аридных формаций нами выделены три группы растений (см. табл. 6.1.1): первая группа с наибольшим запасом в корневых системах (выше 60 %), объединяет четыре вида: *Acantholimon alatavicum, Peganum harmala, Sympegma regelii, Zygophyllum rosovii*. Арифметическая разница между максимумом и минимумом наиболее выражена у *Acantholimon alatavicum* и *Sympegma regelii* (30,3-30,7 %). Вторая группа объединяет шесть видов (с максимумами до 58,0 %). Диапазоны между крайними абсолютными значениями наиболее велики у *Perovskia abrotanoides, Convolvulus tragacanthoides* и *Ceratoides papposa* - 21,1-23,1 %; у остальных видов вариации колеблются в пределах от 10,7 до 14,7 % соответственно. В третью группу выделили три вида: *Reaumuria songarica, Kalidium caspicum, Cleistogenes squarrosa.* Оводненность корней у них варьирует от 38,6 до 48,9 %. Низкие значения у дерновинного злака *Cleistogenes squarrosa* (18,5 %).

**6.3. Интенсивность транспирации (ИТ) аридных формаций.** В исследуемом районе процесс транспирации является одним из основных параметров водообмена, вносящим весомый вклад в формирование и смену растительных сообществ. Из табл.6.1.1 видно, что доминанты всех трех сообществ обладают умеренным расходом воды на транспирацию.

К группе видов с наиболее низкой ИТ относятся суккуленты (стеблевые и листовые): *Peganum harmala*, *Nitraria sibirica*, *Sympegma regelii, Kalidium caspicum, Reaumuria songarica,* колючепошечник *- Acantholimon alatavicum* и кустарник с афильными побегами *Ephedra intermedia*. У них максимальная транспирация не превышала 0,99 г/г.час. Чрезвычайно низкая ИТ, оказалось свойственной для *Zygophyllum rosovii* и *Nitraria sibirica*. За все годы экспериментов максимальная ИТ у них не превышала 0,56 г/г. час, а средняя за день величина варьировала обычно в пределах от 0,10 до 0,39 г/г. час. Более высокую ИТ (1,19-2,17 г/г. час) имеют полукустарники *Perovskia abrotanoides,Ceratoides papposa*, кустарник *Caragana leucophloea* и дерновинный злак *Cleistogenes squarrosa.* Среди изученных сообществ меньше всего влаги испаряют представители симпегмово-поташниково-реамюревого ценоза, затем идут доминанты караганово-полынно-эфедрового и относительно много воды испаряют растения курчавково-полынно-перовскиевого фитоценоза.

Дневной ход ИТ растений аридных формаций представляет двух-трех вершинную кривую с довольно большими колебаниями в течение дня. Для дерновинного злака *Cleistogenes squarrosa* дневной ход ИТ характеризуется в основном двухвершинной (30 % случаев) и реже одновершинной (20 % случаев) кривой. В утренние часы расход воды на транспирацию небольшой, максимум наступает к 11-12 часам и второй подъем наблюдается к 15-16 часам дня. У *Caragana leucophloea* и *Ceratoides papposa* время наступления максимальных величин ИТ приходится на 10-11 часы дня и кривые дневного хода этого процесса имеют 2-3 максимума. Нередко высокие значения ИТ в течение дня совпадают с ходом температуры и относительной влажности воздуха. Однако тесной корреляции ИТ с внешними экологическими факторами среды не прослеживается. Имея мощно развитую корневую систему, оба вида теряют влагу очень интенсивно (до 1,44-1,56 г/г. час). Дневной ход ИТ суккулентов и эфедры средней также имеет двух-трехвершинную кривую. На протяжении вегетации самая высокая ИТ почти во всех случаях приходится на предполуденные (10-11) часы. Этот показатель у *Sympegma regelii, Kalidium caspicum, Zygophyllum rosovii, Reaumuria songarica* и *Ephedra intermedia* на фоне других видов невысок (0,30-0,60 г/г. час). Второй максимум наблюдается к 15-17 часам, но не достигает утренней величины. В сезонном ходе транспирации суккуленты и *Ephedra intermedia*, в мае имеют высокую ИТ, в течение июня и июля происходит постепенное ее повышение до уровня 0,3-0,60 г/г. час, затем до конца вегетации (октябрь) поддерживается этот уровень, колебалось незначительно.

В аридных сообществах в сухие годы наибольшее испарение со свободной поверхности достигало 13-14 г/г. час, а в обычные годы максимум его составил 10-11 г/г. час. Это в среднем в 1,3-1,5 раза меньше, чем в засушливый год. Сравнение скорости отдачи влаги листом со скоростью испарения со свободной поверхности дает представление об относительной транспирации. Так, суккуленты и *Ephedra intermedia* теряли влагу на ИТ в засушливые годы в 40-48 раз меньше, чем со свободной поверхности, а в влажные или характерные годы – в 25-30 раз. Иными словами эти виды очень экономно расходуют водные запасы и являются доминантами во многих формациях каменистой пустыни.

**6.4. Водоудерживающая способность (ВС) побегов и листьев.** Потеря влаги за 180 мин., по отношению к исходному весу растений составляет от 0,08 до 32,4 %, что говорит о большом разнообразии путей в регулировании имеющихся запасов влаги. Среди растений аридного пояса наибольшее количество воды теряют *Perovskia abrotanoides, Cleistogenes squarrosa* и *Caragana leucophloea*. Затем в порядке убывания идут *Ceratoides papposa, Convolvulus tragacanthoides, Acantholimon alatavicum, Ephedra intermedia, Reaumuria songarica*.

Наконец наименьшее количество водных запасов теряют суккуленты - *Nitraria sibirica, Peganum harmala*, *Kalidium caspicum, Sympegma regelii, Zygophyllum rosovii*, у которых за все годы наблюдений потеря влаги за время экспозиции не превышала 6 % от первоначального веса.

Среди всех растений особняком стоит *Cleistogenes squarrosa*. Потеря влаги по мере увеличения экспозиции до 9 часов вызвала у нее недостаток насыщения, который приблизился к критическому. За это же время у *Kalidium caspicum, Sympegma regelii, Reaumuria songarica, Zygophyllum rosovii* потеря влаги составил всего на 5-8 %, а *Ceratoides papposa, Ephedra intermedia, Caragana leucophloea* потеряли 14-17 % влаги. По скорости отдачи воды тканями характеризующей свойство растений противостоять обезвоживанию, изучаемые виды заметно различаются. К растениям высокой степени сопротивляемости относятся *Nitraria sibirica, Peganum harmala*, *Sympegma regelii, Kalidium caspicum, Zygophyllum rosovii, Ephedra intermedia* и *Ceratoides papposa, Convolvulus tragacanthoides, Acantholimon alatavicum, Reaumuria songarica* - по этому показателю занимают среднее положение. Исключение составляет лишь *Perovskia abrotanoides* и *Cleistogenes squarrosa*, у которых на разных этапах обезвоживания теряется приблизительно одна и та же часть имеющегося водного запаса.

**6.5. Сосущая сила (СС), осмотическое (ОД) и тургорное (ТД) давление.** Определение величины сосущей силы побегов показало, что наибольшие усилия для обеспечения органов ассимиляции водой тратят *Nitraria sibirica, Kalidium caspicum, Zygophyllum rosovii* и *Ephedra intermedia* 1100-1450 мПа(мегапаскаль) (11,0-14,5 атм.). Относительно высока сосущая сила (820-840 мПа) у *Caragana leucophloea, Sympegma regelii, Cleistogenes squarrosa, Peganum harmala, Acantholimon alatavicum, Perovskia abrotanoides* и *Ceratoides papposa*. Самые низкие значения характерны для *Convolvulus tragacanthoides* (350-600 мПа).

Диапазон сезонного изменения осмотического давления у изученных растений уже, чем у сосущей силы.

Причем погодичные отклонения осмотического давления и сосущей силы суккулентов не очень большие, тогда как *Ceratoides papposa, Caragana leucophloea* и *Cleistogenes squarrosa* в экстремальные периоды увеличивают сосущую силу в 1,5-1,7 раз. В целом уровень максимальных значений осмотического давления (2200-2400 мПа) и сосущей силы (1300-1450 мПа), указывают в целом на равновесное состояние водного баланса в течение преобладающей части сезона вегетации. Лишь в отдельных случаях возможно развитие отрицательного тургора.

**6.6. Величины реального (РВД) и сублетального (СВД) водного дефицита.** Исследования показали, что максимальный РВД имеют 2 вида – *Caragana leucophloea* и *Ceratoides papposa*. Недостаток насыщения, который нам удалось зафиксировать в их листьях достигал 40,3-41,0 %.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Виды** | **Общее содержание, в % от сырого веса** | | | | | | **Интенсивность транспирации,**  **г/г.час** | | | **РВД** | **СВД** | **Критическая точка**  **завядания** | **Скорость**  **обезвожива-ния, час.** | **Потенциал**  **сухости** |
| **в листьях и побегах** | | | **в корнях** | | |
| макси- мум | мини- мум | ампли-  туда | макси-мум | мини-мум | ампли-  туда | макси-мум | мини-мум | ампли-  туда |
| **Симпегмово-поташниково-реамюревая ассоциация** | | | | | | | | | | | | | | |
| *Sympegma regelii* | 84,5 | 66,8 | 17,7 | 48,9 | 30,4 | 18,5 | 0,86 | 0,08 | 0,78 | 22,1 | 54,6 | 53,3 | 26 | 40,5 |
| *Kalidium caspicum* | 86,3 | 70,9 | 12,4 | 60,5 | 49,0 | 11,5 | 0,71 | 0,07 | 0,64 | 20,4 | 58,3 | 56 | 26 | 35,0 |
| *Zygophyllum rosovii* | 85,6 | 72,3 | 13,3 | 60,4 | 29,7 | 30,7 | 0,54 | 0,06 | 0,48 | 26,0 | 48,4 | 46,2 | 21 | 53,7 |
| *Reaumuria songarica* | 69,8 | 43,2 | 26,6 | 38,6 | 33,5 | 5,1 | 0,99 | 0,11 | 0,88 | 26,2 | 50,4 | 39,0 | 20 | 52,0 |
| *Nitraria sibirica* | 81,3 | 70,0 | 11,3 | 52,9 | 38,2 | 14,7 | 0,56 | 0,10 | 0,46 | 24,5 | 53,1 | 52,1 | 26 | 46,1 |
| **Караганово-полынно-эфедровая ассоциация** | | | | | | | | | | | | | | |
| *Caragana leucophloea* | 79,1 | 39,9 | 39,2 | 53,2 | 42,5 | 10,7 | 1,60 | 0,16 | 1,44 | 15,7 | 51,8 | 33,9 | 15 | 30,3 |
| *Ephedra intermedia* | 61,1 | 41,0 | 20,1 | 58,0 | 44,5 | 13,5 | 0,70 | 0,12 | 0,58 | 36,5 | 48,3 | 32,6 | 18 | 75,6 |
| *Convolvulus tragacanthoides* | 64,3 | 40,4 | 23,9 | 50,0 | 28,9 | 21,1 | 1,31 | 0,19 | 1,12 | 28,1 | 61,4 | 58,2 | 23 | 45,8 |
| *Acantholimon alatavicum* | 62,3 | 47,1 | 15,2 | 60,3 | 30,0 | 30,3 | 0,94 | 0,11 | 0,83 | 35,6 | 56,9 | 54,8 | 24 | 62,6 |
| **Курчавково-полынно-перовскиевая ассоциация** | | | | | | | | | | | | | | |
| *Ceratoides papрosа* | 70,1 | 41,0 | 29,1 | 59,6 | 38,3 | 21,3 | 1,44 | 0,13 | 1,31 | 39,0 | 56,3 | 29,0 | 20 | 69,3 |
| *Cleistogenes squarrosa* | 73,9 | 44,0 | 29,9 | 39,4 | 18,5 | 20,9 | 1,97 | 0,48 | 1,49 | 22,2 | 78,6 | 23,1 | 11 | 29,2 |
| *Peganum harmala* | 88,1 | 71,8 | 16,3 | 63,4 | 53,2 | 10,2 | 0,91 | 0,10 | 0,81 | 29,0 | 53,8 | 51,4 | 26 | 53,9 |
| *Perovskia abrotanoides* | 81,3 | 44,8 | 36,5 | 53,2 | 30,1 | 23,1 | 2,17 | 0,29 | 1,88 | 38,4 | 65,6 | 64,1 | 17 | 58,5 |

Таблица 6.1.1 – Диапазоны изменений основных параметров водного режима аридных формаций Пииссыккулья

Средняя за день величина была намного ниже, она составляла у *Caragana leucophloea* (в 75 % случаев) от 15 до 30 %, а у полукустарника *Ceratoides papposa* наиболее часто встречающаяся величина варьировала от 20 до 30 %, что говорит затруднительном водоснабжении. Причем РВД ниже 10 % у них нам не удалось обнаружить.

По значениям РВД *Convolvulus tragacanthoides, Perovskia abrotanoides*, *Cleistogenes squarrosa* и *Reaumuria songarica* занимают среднее положение, в их листьях максимальный дефицит был от 30,4 до 38,4 %. Типичные показатели РВД у них варьировали в пределах 15-25 %. Другие виды, преимущественно суккулентного типа: *Nitraria sibirica, Peganum harmala, Kalidium caspicum, Sympegma regelii*, *Zygophyllum rosovii* и колючеподушечник *Acantholimon alatavicum* в экстремальные периоды имели дефицит 20,0-29,1 %, причем наиболее часто встречающаяся величина значений РВД в их побегах колебалась от 10 до 20 % (см. табл. 6.1.1). И только у афильного кустарника *Ephedra intermedia* РВД выше 18 % не поднимался. Характерные значения водного дефицита у него намного меньше и составляют 6,5-10,0 %.

В естественных условиях обитания РВД у пустынных растений Прииссыккулья не достигают критического. Величины СВД для подавляющего количества видов близки и составляют 48,3-58,3 %. У колючеподушечника - *Acantholimon alatavicum* и эфиромасличного растения -*Perovskia abrotanoides* в пределах 61,4-65,6 %. У*Cleistogenes squarrosa*, необратимые процессы, повреждающие листовой аппарат, происходили при 78,6 % (см. табл. 6.1.1).

Необратимые процессы подавления способности восстановления тургора наступали в разное время. Так, у *Cleistogenes squarrosa* - за 11 часов завядания, у *Perovskia abrotanoides, Ephedra intermedia, Caragana leucophloea, Reaumuria songarica*и *Ceratoides papposa* – за 15-20 часов. У остальных галосуккулентов и колючеподушечников скорость обезвоживания была в пределах от 21 до 26 часов экспозиции. Критические точки завядания, в момент гибели растений, составили от 23,1 до 64,1 % в зависимости от видовых особенностей. *Cleistogenes squarrosa, Ceratoides papposa* и *Caragana leucophloea* погибают лишь при очень глубоком обезвоживании клеток – 23,1-32,6 % (см. табл. 6.1.1).

По отношению реального водного дефицита к сублетальному судят о потенциале сухости (напряженность засухи), т. е. какую степень обезвоживания могут переносить растения. Более низкие значения этого показателя свидетельствуют о более выраженной адаптации растений к экстремальным факторам среды. Как следует из таблицы 6.1.1, водный баланс сильно напряжен у *Caragana leucophloea* (75,6 %), *Ceratoides papposa* (69,3 %), *Convolvulus tragacanthoides* (62,6 %), *Perovskia abrotanoides* (58,5 %). У представителей суккулентных галофитов и колючеподушечников потенциал сухости убывает от 53,9 до 35 %. Самые низкие величины (28,2-30,3 %) обнаружены в листьях *Cleistogenes squarrosa* и *Ephedra intermedia*.

**Глава 7. Водный баланс аридных формаций**

**7.1. Динамика нарастания транспирирующей массы.** По степени участия в формировании надземной зеленой транспирирующей массы доминантные виды изучаемых сообществ распределялись следующим образом: в симпегмово-поташниково-реамюревом сообществе диапазоны колебания варьировали: *Sympegma regelii* (20-21 %), *Kalidium caspicum* (13-14 %), *Reaumuria songarica* (14 %), *Zygophyllum rosovii* (9-10 %), *Nitraria sibirica* (24-26 %), что составляет 82-83 % всей продуцируемой сообществом массы и все остальные прочие виды в совокупности имеют зеленую массу 17-18 %.

В караганово-полынно-эфедровом сообществе: *Ephedra intermedia* имеет зеленую массу 37-42 %, *Caragana leucophloea* (11-12 %), *Acantholimon alatavicum* (10-11 %), *Convolvulus tragacanthoides* (11 %), это означает что 70-75 % всей продуктивности надземной части формируют всего 4 доминантных вида и только 25 -30 % приходится на остальные виды в сообществе.

В курчавково-полынно-перовскиевом сообществе продуктивность зеленой массы была: у *Ceratoides papposa* (14-25 %), *Cleistogenes squarrosa* (3-4 %), *Peganum harmala* (18-20 %), *Perovskia abrotanoides* (29-37 %), что означает 74-76 % от всей продуктивности составляют всего 4 вышеназванных вида, а остальные 24-26 % принадлежит прочим видам сообщества. В сложении сообществ независимо от условий года доминанты продуцировали ¾ части всей зеленой массы, за исключением *Ceratoides papposa*, у которого во влажные годы продуктивность увеличивалось на более чем 55 %.

Общая фитомасса аридных формаций также имеет некоторые отличия, так в симпегмово-поташниково-реамюревом сообществе она составляет 98 ц/га. Из них 5,2 ц/га надземная часть и 92,8 ц/га подземная часть (Рис. 7.1.1).

В караганово-полынно-эфедровом сообществе общая (надземная и подземная) фитомасса равняется 110,7 ц/га.

По вертикальной структуре продуктивности 5,1 % приходится на надземную и 94, 9 % на подземную часть. Основная масса подземных органов распололагаются в слое 20-180 см, где сосредоточено 94,3 % корней.

В курчавково-полынно-перовскиевом сообществе 7,2 % (8,1 ц/га) приходится на надземную и 92,8 % (104 ц/га) на подземную часть. В слое почвы 0-160 см имеются 98,7 % общих запасов корней.

В целом в аридных формациях на надземную часть приходится всего 5,1-7,2 %, тогда как корни составляют 92,8-94,9 % от всей фитомассы и очевидна водозапасающая и почвозащитная роль корневых систем разных жизненных форм пустынных растений (см. рис. 7.1.1).

**7.2. Баланс влаги в аридных формациях.** В симпегмово-поташниково-реамюревом сообществе наибольшее количество воды испаряют, как правило, доминанты: *Nitraria sibirica* (от 6,60-7,92 мм) *Sympegma regelii* (от 6,10 до 8,45 мм), *Kalidium caspicum* (от 3,35 до 4,93 мм), *Reaumuria songarica* (5,40-7,51 мм) воды. На остальные виды приходится 6,04-7,54 мм воды.

**Рис. 7.1.1. Среднестатистические данные вертикальной продуктивности доминантов в сложении аридных формаций, ц/га.**

В караганово-полынно-эфедровом сообществе по расходу воды виды идут по убывающей: *Ephedra intermedia* (8,43-10,67 мм), *Caragana leucophloea* (3,44-6,61 мм)*, Convolvulus tragacanthoides* (2,78-3,74 мм)*, Acantholimon alatavicum*(2,33-3,19 мм). Другие виды расходуют 6,64-8,86 мм влаги. В курчавково-полынно-перовскиевом фитоценозе расход воды у различных видов различен: *Perovskia abrotanoides* - 10,92 -12,92 мм, *Ceratoides papposa* – 4,06-7,63 мм, *Cleistogenes squarrosa –* 3,11-7,24 мм, *Peganum harmala* – 6,97-9,00 мм.

За сезон вегетации расход влаги аридными сообществами на площади 100 тыс. га в зависимости от условий года колеблется в пределах от 2362000 мм (23,6 млн. м³) до 4661000 мм (46,6 млн. м³) влаги.

Основной расход составляют потери на физическое испарение с поверхности почвы и растительностью (эвапотранспирация) 71,87-114,03 мм с 1 га, при этом превалирующая часть расхода приходится на физическое испарение (52,55-70,89 %). Растениями испаряется порядка 29,11-47,45 % влаги. К концу сезона вегетации в корневых системах растений удерживается от 463 до 681 м³ влаги на гектар. Грунтовые воды из-за большей глубины залегания на большей территории растительностью не используются.

**Глава 8. Биохимическая оценка растительных сообществ**

**8.1. Кормовые достоинства растений аридных формаций.** Одним из основных показателей питательности растений является содержание в них протеина. Разнотравье во время цветения содержит от 8,2 до 9,6 % протеина (табл. 8.1.1). Жир, содержащийся в растениях, варьирует от 2,1 до 3,0 %. Количество клетчатки варьирует от 32,8 до 39,9 %. Для полноценного кормления животных немаловажное значение имеют минеральные вещества. Содержание зольных элементов зависит от условий произрастания, поскольку оно определяется почвенными особенностями. По нашим данным, содержание золы в разнотравье этих сообществ колеблется от 7,8 до 9,4 %. Высокое содержание золы приходится на травостой симпегмово-поташниково-реамюриевое сообщество, по-видимому, это объясняется накоплением солей галофитами в органах ассимиляции.

Как видно из таблицы 8.1.1, максимальное количество протеина накапливается в побегах *Cleistogenes squarrosa* в июне, в фазе вегетации. К фазе формирования соцветий, колошению и цветению содержание протеина снижается на 3-4 %. В фазе плодоношения содержание протеина снова возрастает, а осенью, при подсыхании побегов снижается в 2-2,5 раза. На этом уровне количество протеина остается до следующего года, до начала отрастания новых побегов.

**Таблица 8.1.1 - Химический состав общего травостоя аридных сообществ,**% на абсолютно сухое вещество

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сообщество | Протеин | Белок | Отношение белка  к протеину | Жир | Клетчатка | Зола | БЭВ |
| симпегмово-поташниково-реамюриевое | 9,6±0,3 | 7,4±0,2 | 77±3 | 2,7±0,1 | 39,9±0,4 | 9,4±0,2 | 38,4±0,8 |
| караганово-полынно-  эфедровое | 7,9±0,2 | 6,6±0,2 | 84±4 | 2,1±0,1 | 33,7±0,5 | 8,1±0,3 | 48,2±1,0 |
| курчавково-полынно-перовскиевое | 8,2±0,3 | 7,0±0,2 | 85±4 | 3,0±0,1 | 32,8±0,3 | 7,8±0.2 | 41,2±0,8 |

Количество золы и клетчатки от весны к осени увеличиваются, жира немного уменьшается. Содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в течение года колеблется от 49,7 до 54,4 %, минимальные показатели наблюдаются в июле месяце, наряду с наивысшим содержанием протеина.

Таким образом, максимальное содержание протеина, а следовательно, самая высокая питательность *Cleistogenes squarrosa* характерны для весны, лета и начала плодоношения. Погодные условия на содержание протеина существенно не вляют.

**8.2. Cодержание аминокислот в растениях аридных формаций.** Мы определили концентрацию аминокислот общего травостоя в указанных 3-х фитоценозах. Так, почти во всех сообществах, во время цветения доминантных видов, белки биологически полноценны, так как содержат все незаменимые аминокислоты в достаточном количестве, в том числе такие жизненно важные аминокислоты, как метионин и лизин. Общая сумма незаменимых аминокислот в растениях симпегмово-поташниково-реамюриевого сообщества соcтавляет 4,19 %, в караганово-полынно-эфедровом сообществе – 7,14 % и на курчавково-полынно-перовскиевом – 6,07 % на абсолютно сухое вещество, что в пересчете на протеин составляет – 44,75 %, 42,67 и 38,5 % соответственно. Повышенным содержанием, как суммы, так и отдельных аминокислот отличаются растения караганово-полынно-эфедрового (14,56 %) и курчавского-полынно-перовскиевого сообщества (13,60 %), по-видимому, за счет некоторых видов рода *Artemisia*.

**8.3. Содержание углеводов.** В аридных сообществах содержание моносахаров варьирует от 1,98 до 3,38 % на сухое вещество. Дисахара колеблется от 3,3 до 5,6 %, в зависимости от местопроизрастания. Общая сумма растворимых сахаров составляет от 6,9–9,5 % (табл. 8.3.1).

**Таблица 8.3.1 - Углеводный состав аридных формаций во время цветения**, % на абсолютно сухое вещество

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сообщество | Растворимые углеводы | | | | | Поли  сахара | Сумма углеводов |
| моно-сахара | ди  сахара | олиго  сахара | трудногидро-лизуемые  сахара | сумма  сахаров |
| симпегмово-поташниково-реамюриевое | 1,98 | 3,33 | следы | 1,60 | 6,91 | 17,15 | 24,06 |
| караганово-полынно-  эфедровое | 3,38 | 5,04 | следы | 0,70 | 9,12 | 13,64 | 22,76 |
| курчавково-полынно-перовскиевое | 2,36 | 5,58 | 0,58 | 1,05 | 9,49 | 18,60 | 28,09 |

Накопление растворимых углеводов в ответ на действие экстремальных факторов является универсальным явлением природы. Изменения в содержании тех или иных фракций углеводов определяются, как видовыми особенностями растений, так и всем комплексом факторов внешней среды, и могут быть связаны с защитной ролью, а в отдельных случаях с нарушением процессов метаболизма.

Как показывают исследования, содержание растворимых углеводов варьирует очень заметно. Так, олигосахаров не более 0,58 %, дисахаров от 3,33 до 5,58 %, при сумме углеводов от 6,91 до 9,49 %. Содержание полисахаридов в растениях в условиях аридного климата колеблется от 13,6 до 18,6 %, что составляет около 50 % от общего запаса углеводов, а в симпегмово-поташниково-реамюревом сообществе их содержание достигает 70 %.

**8.4. Содержание глицирризиновой кислоты в подземных органах солодки уральской.** В корнях солодки максимальная концентрацияглицирризиновой кислоты наблюдается в период созревания плодов, тогда оно увеличивается с 14,3 % до 18,6% (табл. 8.4.1).

**Таблица 8.4.1 - Содержание глицирризиновой кислоты в различных органах *Glycyrrhiza uralensis***, % на абсолютно-сухое вещество

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Место сбора | Сообщество | Орган | Глицирризиновая кислота |
| 1. Оттук, хребет Терскей Ала-Тоо, прибрежная зона | Злако­разнотравно­солодковая | Вся корневая система Вертикальные корни Горизонтальные корни Узлы побегообразования | 14,3  16,1  16,8  12,1 |
| 2. Улахол, хребет Терскей Ала-Тоо, прибрежная зона | Кустарниково-разнотравно- солодковая | Вся корневая система Вертикальные корни  Горизонтальные корни Узлы побегообразования | 16,3  16,8  14,2  11,2 |
| 3. Койсары, хребет Терскей Ала-Тоо, прибрежная зона | Кустарниково-злаково- солодковая | Вся корневая система Вертикальные корни  Горизонтальные корни Узлы побегообразования | 7,7  8,6  9,0  5,3 |
| 4.Маяк, хребет Кунгей Ала-Тоо, прибрежная зона | Злаково- солодковая | Вся корневая система Вертикальные корни Горизонтальные корни Узлы побегообразования | 13,9  9,8  9,0  10,4 |
| 5. Курменты, хребет Кунгей Ала-Тоо, прибрежная зона | Тростниково- разнотравно солодковая | Вся корневая система Вертикальные корни Горизонтальные корни Узлы побегообразования | 18,6  18,5  18,7  15,0 |

Подземные органы солодки уральской в зарослях в районе с. Оттук содержат глицирризиновой кислоты в вертикальных корнях 16,1 %, в горизонтальных корневищах - 16,8 %, в узлах побегообразованиях - 12,1 %. Содержание кислоты зависит от экологических условий, возраста, фазы развития, диаметра корней и глубины их залегания.

Нужно отметить, что наименьшее количество кислоты во всех исследованных районах обнаруживается в узлах побегообразования. Содержание глицирризиновой кислоты в подземных частях дикорастущей солодки, произрастающей в близи с. Койсары, значительно ниже и колеблется в пределах от 5,3 % до 9,0 %. По-видимому, это зависит от многих факторов, таких как влажность, элементный и механический состав почвы.

В различных частях корневой системы солодки во всех исследуемых местообитаниях вертикальные и горизонтальные корни накапливают ее больше, чем узлы побегообразования. Максимальное содержание глицирризиновой кислоты отмечается в корневой системе солодки, произрастающей в окрестностях с. Курменты, хребет Кунгей Ала-Тоо (18,6 %).

**8.5. Содержание алкалоидов в аконите белоустом.** Сумма алкалоидов, в надземных органах варьирует от 0,20 до 0,43 %. Наибольшее содержание алкалоидов наблюдалось в ущ. Семеновка. По данным многих авторов (М.К.Кукенов и др., 1989; Н.Г.Гемеджиева и др., 1992) количество алкалоидов в надземной части растения снижается по мере роста и развития, т.е. от начала к концу сезона вегетации. В корнях, наоборот, отмечено увеличение алкалоидов к концу сезона вегетации, что вероятно, связано с оттоком их из надземных органов в корни (табл. 8.5.1).

**Таблица 8.5.1 - Содержание алкалоидов в *Aconitum leucostomum* во время цветения - начало плодоношения**,% на абсолютно сухое вещество

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Местность | Сообщество | Надземные  побеги | Корни | Сумма |
| ущ.Чон-Кызыл-Суу, Джеты-Огузск. р-н (2300 м над ур.м.) | Разнотравно-  злаково-аконитовое | 0,24 | 1,45 | 1,65 |
| ущ. Ормон-Тоо, Джеты-Огузск. р-н  (2200м над ур.м.) | Гераниево-  разнотравно-аконитовое | 0,22 | 1,42 | 1,64 |
| ущ. Ак-Суу, Ак-Суйский р-н  (2200 м над ур.м.) | Аконитово-  елово-кустарниковое | 0,20 | 1,15 | 1,35 |
| ущ. Семеновка, Иссык-Кульск. р-н  (2400м над ур.м.) | Аконитово-  шиповниково-барбарисовое | 0,43 | 1,89 | 2,32 |

Установлено, что с увеличением высоты произрастания растений алкалоидность их возрастает. На высоте 2200 м над ур. м. в Ак-Суйском ущелье общая сумма (в корнях и надземных частях) алкалоидов аконита белоустого достигала 1,35 %, а в ущелье Семеновское на высоте 2400 м над ур.м. сумма алкалоидов - 2,32 %.

Изучались сроки возобновления аконита белоустого после заготовок на опорных площадках Ак-Таш, Джеты-Огуз и Санташ. Установлено, что в результате ежегодной заготовки в течение 3-4 лет высота растений и диаметр куста аконита уменьшились почти вдвое, растения не стали образовывать генеративных побегов, имея при этом лишь от 4 до 6 розеточных листьев, а сырьевая продуктивность одного куста по трем участкам уменьшилась в 9-10 раз. Через год, после заготовки, растения частично восстанавливались, но по степени развития отставали от контрольных экземпляров, а сырьевая продуктивность растения была в 2-2,5 раза ниже по сравнению с контрольными участками. Поэтому для восстановления участков после заготовки необходим отдых порядка 5-6 лет.

**8.6. Состав эфирного масла Перовскии полынной (***Perovskia abrotanoides*). В надземной массе перовскии полынной обнаружено 1,47–2,34 % эфирного масла, содержащего до 26 % камфоры, а также флавоноиды, кумарины, лактоны, следы алкалоидов. Эфирное масло, полученное нами из *Perovskia abrotanoides*, представляет собой прозрачную, легкоподвижную жидкость светло- желтого цвета с характерным пряным запахом (табл. 8.6.1).

**Таблица 8.6.1 -** **Физико-химические константы и выход эфирного масла у*****Perovskia abrotanoides* ,** *произрастающей в различных условиях*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Место сбора растений | | |
| Туркмения | Средняя Азия | Иссык-Кульская область \* |
| Выход эфирного масла, % | 0,94 | 0,72 | 1,47-2,34 |
| Относительная плотность (удельный вес) | 0,9034 | 0,9161 | 0,900 |
| Коэффициент преломления | 1,4759 | 1,4768 | 1,4746 |
| Удельное вращение, º | +12,55 | +11,40 | +4,2 ±0,4 |
| Кислотное число, мг КОН/г | 0,62 | 0,69 | 0,56 ±0,05 |
| Эфирное число, мг КОН/г | 9,60 | 7,35 | 9,52 ±2 |
| Эфирное число после ацетилирования, мг КОН/г | - | 44,95 | 40,6±2,5 |

В составе эфирного масла из надземной части растений нами идентифицированы следующие компоненты (%): ά -пинен (12,27), β -пинен (6,06), 1,8-цинеол (4,47), камфора (26,36), лимонен (9,23), кариофиллен (4,43), γ -терпинен (4,37), р-цимен (5,61), ά -туйон (1,83), β -туйон (0,62).

В составе эфирного масла в надземной части растений отмечен 51 компонент, из которых 39 идентифицировано.

В процентном соотношении преобладают - ά- пинен (5,795), камфен (4,223), Δ в кубе -карен (12,696). Из кислородосодержащих компонентов процентное соотношение: 1,8-цинеола (6,965), камфоры (33,766).

Ввиду наличия полезных свойств компонентов эфирного масла перовскии полынной, оно может быть рекомендовано для дальнейшего изучения с целью применения в различных областях.

**Глава 9. Флористический состав и сырьевые ресурсы основных лекарственных и эфиро-масличных растений**

**9.1. Солодка уральская** – *Glicyrriza uralensis* Fisch. (кызыл мыя). В результате исследований растительных фитоценозов нами выделены следующие группы ассоциаций солодковой формации: 1. тростниково-селитрянково-солодковя ассоциация (*ass.: Glycyrrhiza uralensis+Nitraria sibirica+Phragmites communis*); 2. термопсисово–облепихово–солодковая ассоциация (*ass.: Glycyrrhiza uralensis+Hippophae rhamnoides+Thermopsis lanceolata*); 3. эфедрово-солодковая ассоциация (*ass.: Glycyrrhiza uralensis+Ephedra intermedia*); 4. термопсисово–ирисово–солодковая ассоциация (*ass.: Glycyrrhiza uralensis+Iris sogdiana+Thermopsis lanceolata*); 5. осоково-татарниково-солодковая ассоциация (*ass:.Glycyrrhiza uralensis +Onopordum acanthium+Artemisia tianschanica*); 6. тростниково-осоково-солодковая ассоциация (*ass.: Glycyrrhiza uralensis +Carex melanolepis+Phragmites communis*).

Наиболее крупные промысловые массивы зарослей солодки уральской произрастает между селами Акулен и Оттук, близ с. Кара-Булун, на побережье оз. Иссык-Куль (окрестности с. Маяк), с. Курменты (пристань), между селами: Орукту-Жаркынбаево, Кара-Ой, а также в ущ. Жергалан, Ак-Сай.

В составе солодковой формации отмечено до 42 видов цветковых растений. Проективное покрытие колеблется от 65 до 87 %. Высота кустарничкого яруса до 2,75 м, травянистого до 83 см. Исследованиями установлено, что запасы солодки формируются, в основном, на побережье оз. Иссык-Куль, в проймах рек, вдоль дорог и арыков преимущественно на равнинных участках на высоте 1600-1700 м над ур. м.

**Таблица 9.1.1 - Запасы солодки уральской (*Glycyrrhiza uralensis*) в Иссык-Кульской котловине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Местность | Общая площадь, га | Средняя плотность, т/га | Биологический запас, т | Эксплуатацион-ный запас, т |
| Участки между с. Ак-Улен и Оттук | 62 | 3,2±0,2 | 196±7,3 | 98±3,6 |
| Урочище Кара-Булун | 75 | 2,0±0,1 | 149±6,4 | 75±3,2 |
| Мыс Сухой хребет | 50 | 4,5±0,3 | 224±8,7 | 112±4,2 |
| с. Ак-Булун | 38 | 3,5±0,2 | 133±5,9 | 66±2,7 |
| Участки между с. Орукту и Жаркынбаево | 45 | 3,1±0,2 | 140±6,0 | 70±3,0 |
| с. Кара-Ой | 17 | 2,6±0,2 | 43±2,4 | 22±1,2 |
| **Всего:** | **287** | **3,15** | **905** | **400** |

Из таблицы 9.1.1, видно, что общая площадь крупных массивов, занятых солодкой, в этих районах составляет 287 га, с биологическим запасом - 905 т воздушно сухого сырья. При рекомендуемой заготовке 2/3 от биологического запаса, эксплуатационный запас составляет около 400 т. Ежегодный лимит заготовки не должен превышать 80-100 т.

**9.2. Аконит белоустый** - *Aconitum leucostomum* Worosch (уу коргошун, бурмакара, кулунчак). Наиболее крупные и густые заросли *аконита* встречаются на разнотравных хорошо увлажненных лугах, гор на высотах 1800-2600 м над ур. м. Растительность трехярусная. Проективное покрытие 55-70 %. Популяции аконита белоустого везде занимают небольшие площади.

Численность особей на 100 м2 доходит до 224 шт., а средний вес одного воздушно-сухого экземпляра у молодых особей составляет 23 г, средневозрастных - 135 г и у старовозрастных особей - 202 г.

**Таблица 9.2.1 - Запасы аконита белоустого (*Aconitum leucostomum*) в Иссык-Кульской котловине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Местность | Общая площадь, га | Среднее кол.экз.  100 м2 | Биологический запас, т | Эксплуатацион-ный запас, т |
| ущелье Чон-Кызыл-Суу, местность «Чон кайынды» | 5 | 32 | 1,9 | 1,4 |
| ущелье Чон-Кызыл-Суу, местность «Орток» | 5 | 161 | 9,4 | 7,6 |
| ущелье Чон-Кызыл-Суу, местность «Бурулган-Суу» | 10 | 35 | 4,1 | 2,8 |
| ущелье Жети-Огуз, местность Кок-Жайык | 23 | 54 | 15,3 | 9,2 |
| Местность Ичке-Кыр, Кок-Добо, к югу от с. Ак-Булак | 300 | 77 | 281,6 | 148,4 |
| Местность Ак-Сай | 100 | 10 | 13,1 | 7,4 |
| Местность Чаар-Кудук | 73 | 96 | 85,5 | 56,3 |
| Местность между фермами №3- №4 Сан-Таш | 200 | 38 | 83,9 | 61,4 |
| Местность Шахты Жергалан | 200 | 23 | 48,3 | 24,9 |
| **ИТОГО:** | **926** |  | **543,1** | **319,4** |

Аконит белоустый в районе наших исследований занимает значительные площади в 9 крупных участках. Общая площадь, на которой обнаружены запасы аконита, составляет 926 га. Биологический запас аконита белоустого составляет – 543,1 т, эксплуатационный – 319,4 т, а ежегодный объем заготовки не должен превышать более 80-100 тонн.

Рекомендуется заготовка при превалировании в зарослях старых особей. Заготовке подлежат все старые особи и 50 % экземпляров средневозрастных особей, т.е. все экземпляры, имеющие 4 или более цветоносных побега, с оставлением для возобновления молодых особей.

Считаем, что необходимо проводить регулярно контроль за состоянием популяций аконита. При выдаче лицензий на заготовку обязать фирмы обучать сборщиков сырья правилам сбора, сушки и хранения, а также провести мероприятия по восстановлению популяций.

Корни аконита заготавливают с конца августа по сентябрь месяцы включительно, после цветения, когда образуются полноценные семена. Семена обтряхивают на месте выкапывания и затем уплотняют в почву.

**9.3. Душица обыкновенная** - *Origanum vulgare* (кɵк чай чɵп), многолетнее травянистое растение 30-60 см высоты, обладающее приятным запахом. Широко распространено в чемерицевых и душицевых группах ассоциаций в урочище Каркыра, расположенном в северо-восточной части Иссык-Кульской котловины между фермами № 3 и № 4, в ур. Чаар-Кудук и Чымындуу-Сай. Флористический состав василистниково-аконитово-душицевой группы ассоциаций (*Origanum vulgare+Aconitum leucostomum+Thalictrum simplex*) представлен 36 видами, в основном, травянистыми многолетниками. Основу травостоя создает эдификатор сообщества *Origanum vulgare* с обилием Сор²-Сор³ и субэдификаторы: *Aconitum leucostomum, Thalictrum simplex, Ligularia macrophylla* и *Phlomis oreophila.* Травостой довольно густой с общим проективным покрытием 88-93 %. Состоит из трех ярусов. Первый ярус занимают акониты, девясил высокий, ежа сборная и др. Во втором ярусе расположены – душица, герань, мятлик и др. В третьем ярусе произрастают *Trifolium repens, Taraxacum pseudoalpinum*. Почва темно-каштановая, черноземная, лугостепная и луговая. В Тюпском районе душица обыкновенная произрастает на площади 37, 4 га (табл. 9.3.1).

**Таблица 9.3.1 - Запасы воздушно-сухого сырья травы Душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*) в Иссык-Кульской котловине**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Местность | Площадь,  га | Продук-тивность, кг/га | Биологи-ческий  запас, т | Эксплуата-ционный  запас, т |
| 1 | Участок между фермами № 3 и №4 | 6,0±0,12 | 460,6±5,4 | 2,76±0,15 | 2,61±0,14 |
| 2 | ур. Чаар-Кудук | 10±0,15 | 1000,0±10,2 | 10,0±0,31 | 9,5±0,31 |
| 3 | Ичке-Кыр | 4,5±0,11 | 540,2±6,3 | 2,43±0,13 | 2,31±0,14 |
| 4 | ур. Ак-Суу | 2,4±0,08 | 954,5±9,5 | 2,3±0,11 | 2,15±0,11 |
| 5 | Чымындуу-Сай | 14,5±0,21 | 680,0±7,6 | 9,9±0,35 | 9,45±0,34 |
|  | **Итого:** | **37,4±0,13** | **727,06±7,8** | **27,39±1,05** | **26,02±1,04** |

Биологический запас лекарственного сырья составляет – 27,39 т, эксплуатационный запас – 26 т. Ежегодный объем заготовки не должен превышать 13-14 тонн. Заготовку сырья (травы) душицы проводят в июне-июле месяце.

**9.4.** **Перовская полынная** - *Perovskia abrotanoides* (коён томук), произрастает преимущественно по сухим руслам и ложбинам пустынных, полупустынных и сухостепных поясов, преимущественно в западной части Иссык-Кульской котловины. Участки курчавково-полынно-перовскиевой ассоциации встречаются на склонах западной экспозиции в северо-восточной части хребта Тескей Ала-Тоо в ксерофитных пустынях и занимают каменисто-щебнистые, песчаные местообитаниях в районе Каджи-Сая. Видовое разнообразие сообщества, включает 26 видов сосудистых растений. Общее проективное покрытие *Perovskia abrotanoides* и *Artemisia issykkulensis* – 35-37 %. Травостой трехъярусный, почвы светло-бурые, каменисто-песчаные.

В ходе маршрутно-экспедиционных исследований нами на 9 участках выявлены заросли *Perovskia abrotanoides* на общей площади 38,5 га, при средней продуктивности 344 кг/га воздушно-сухого сырья. Общий биологический запас составляет 13,75 т, при эксплуатационном запасе 9,1 т ежегодный объем заготовки не должен превышать 4,5-5 т (табл. 9.4.1). Наиболее крупные и продуктивные участки расположены в районах близких к п.г.т. Каджи-Сай.

**Таблица 9.4.1 - Запасы воздушно-сухого сырья травы Перовскии полынной *(Perovskia abrotanoides)* в Иссык-Кульской котловине**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Местность | Площадь,  га | Продуктивность, кг/га | Биологический запас, кг | Эксплуатационный запас, кг |
| 1 | Ущ. Боом | 2,5 | 350,6±0,21 | 876,5±35,6 | 584,33±28,1 |
| 2 | Окр. с. Ак-Улен | 1,8 | 270,4±0,17 | 486,72±24,5 | 324,48±19,4 |
| 3 | Окр. с. Оттук | 4,2 | 420,2±0,25 | 1764,84±63,5 | 1176,56±69,4 |
| 4 | Окр. с. Кызыл-Туу | 6,4 | 440,5±0,28 | 2819,20±79,2 | 1879,47±94,3 |
| 5 | Окр. с. Ак-Сай | 5,3 | 280,1±0,20 | 1484,53±58,7 | 989,69±39,8 |
| 6 | Окр. с. Боконбаево | 3,6 | 223,4±0,16 | 804,24±42,1 | 536,16±26,4 |
| 7 | Манжылы | 5,6 | 478,2±0,31 | 2677,92±76,9 | 1785,28±78,9 |
| 8 | Шарпылдак | 4,2 | 380,2±0,27 | 1596,84±67,2 | 1064,56±64,5 |
| 9 | Сары-Талаа | 4,9 | 256,4±0,18 | 1256,36±64,3 | 837,57±36,7 |
|  | **Итого:** | **38,5** | **344,44±0,23** | **13757,15±512** | **9178,10±457,5** |

Примечание: ошибка опыта не превышает ± 3,4-5,7 %

**9.5. Гармала обыкновенная** – *Peganum harmala* (могильник, адрашман, собачье зелье, степная рута). Многолетнее растение с сильным специфическим запахом. Симпегмово+эфедрово-гармаловая ассоциация широко распространена на каменисто-шебнистых склонах возвышенности Бозбармак. Экспозиция склона юго-западная. Крутизна склона 10-15 %. Растительность характеризуется разреженностью и низкорослостью. На 100 м² площади зафиксировано 23 вида цветковых растений (табл. 9.5.1). Травостой 3-х ярусный. В сообществе преобладают такие виды: *Sympegma regelii, Ephedra intermedia, Peganum harmala, Cleistogenes squarrosa*. Общее проективное покрытие травостоя составляет 43-53 %. Проективное покрытие кустарников и кустарничков 37-42 %. Почвы серо-бурые, глинисто-солонцоватые, щебнистые.

Наиболее пригодные к заготовке заросли гармалы обыкновенной сосредоточены в Боомском ущелье (с. Кок-Мойнок), на южном побережье оз. Иссык-Куль, между селениями Ак-Улен и Оттук, в окрестностях села Боз-Бешик, вдоль автомобильных дорог Бишкек–Каракол, Балыкчы–Кочкор, а также в окрестностях г. Балыкчи и с. Тору-Айгыр.

При обследовании нами запасов *Peganum harmala* в данном районе в 1992 году (Э.Т.Турдукулов, К.Т.Шалпыков, 2000) этот вид произрастал на площади 36,1 га с эксплуатационным запасом сырья 5,3 т, при средней урожайности – 159,6 кг/га.

Повторные исследования 2009-2013 годов показали (см. табл. 9.5.1), что площади, занимаемые данным видом увеличились до 51,8 га. Запасы оцениваются в более чем 10 тонн сухого сырья, при средней продуктивности 177 кг/га. Ежегодный эксплуатационный запас не должен превышать 9 тонн.

Повторную заготовку на одних и тех же участках можно проводить на второй год. Нами обнаружены довольно крупные массивы *Peganum harmala* в окрестностях с. Боз-Бешик на площади 17,5 га. Следует отметить, что в большинстве случаев, несмотря на довольно большую территорию, занимаемую видом, плотность гармалы незначительна (40-50 шт. товарных экземпляров на 100 м кв.).

**Таблица 9.5.1 - Запасы воздушно-сухого сырья травы Гармалы обыкновенной (*Peganum harmala*) в Иссык-Кульской котловине**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Местность | Площадь,  га | Продук-тивность, кг/га | Биологи-ческий  запас, т | Эксплуата-ционный  запас, т |
| 1 | Окр. с. Кок-Мойнок | 7,8±0,22 | 160,6±6,4 | 1,253±0,08 | 1,127±0,07 |
| 2 | Окр. Г. Балыкчы | 8,6±0,26 | 145,0±5,8 | 1,247±0,07 | 1,122±0,06 |
| 3 | Окр. с. Ак-Улен - Оттук | 10,3±0,37 | 180,2±7,8 | 1,856±0,13 | 1,670±0,13 |
| 4 | Окр. с. Тору-Айгыр | 7,6±0,21 | 123,3±4,7 | 0,937±0,11 | 0,843±0,10 |
| 5 | Окр. С. Боз-Бешик | 17,5±0,75 | 280,2±11,6 | 4,904±0,26 | 4,414±0,25 |
|  | **Итого:** | **51,8±0,13** | **177,86±7,26** | **10,197±0,65** | **9,176±0,61** |

**9.6. Чемерица Лобеля** – *Veratrum lobelianum* (марал кулак). Чемерица Лобеля растет преимущественно на влажных заливных лесных, субальпийских, альпийских лугах, по сазам, берегам рек, на лесных полянах и опушках, в зарослях кустарников. Заросли чемерицы обнаружены по склонам Кунгей Ала-Тоо вблизи 3 и 4 фермы, в урочищах Чымындуу-Сай, Чаар-Кудук и Донголек-Саз, Каркыра. Популяции чемерицы Лобеля везде занимают небольшие участки, численность особей на 1 м² доходит от 3-5 и до 25-27 шт.

Бузульниково+аконитово-чемерицевая ассоциация (*Veratrum lobelianum–Aconitum leucostomum+Ligularia macrophylla*) в ур. Каркыра формируются на хорошо увлажненных участках. Сообщества имеют богатый и разнообразный видовой состав, который состоит из 49 видов сосудистых растений. Проективное покрытие 92-97 %, травостой состоит из 3-х ярусов. Почвы горные черноземы. Сообщества используются в качестве пастбищ и местами как сенокосы.

Собранная в начале вегетации надземная масса чемерицы из восточного Прииссыккулья по данным К. Самикова, З. Шакирова, С. Ю. Юнусова (1971), содержала в своем составе от 1,66 до 2,08 % суммы алкалоидов, состоящих из гермерина, герминалина, иервина, псевдоиервина, вералозидина, вералозинина, вератроилзигаденина. По их мнению, сырье чемерицы из Кыргызстана не содержит высокотоксичного протовератрина. Чемерица без вреда поедается лошадьми, в то же время среди КРС, а иногда и овец, наблюдаются отравления.

Нами обнаружены 4 крупных массива *Veratrum lobelianum*, пригодных для промышленной заготовки (табл. 9.6.1).

Наиболее продуктивные участки расположены в местности Донголок-Саз (920, 4 кг/га). Разведанные запасы произрастают на площади 59,2 га с общим биологическим запасом 48 т, при эксплуатационном - 32 тонн. Ежегодный объем изъятия из природной среды не должен превышать 15 тонн.

**Таблица 9.6.1 - Эксплуатационные запасы чемерицы Лобеля (*Veratrum lobelianum*) в Иссык-Кульской котловине**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Местность | Площадь,  га | Продук-тивность,  кг/га | Биологи-ческий запас, т. | Эксплуатацион-ный  запас, т. |
| 1 | Участок между 3 и 4 фермой | 16,5±0,36 | 680,2±35,5 | 11,22±0,58 | 7,48±0,35 |
| 2 | Чымындуу-Сай | 14,3±0,25 | 845,2±50,9 | 12,09±0,48 | 8,06±0,36 |
| 3 | Донголек-Саз | 18,9±0,42 | 920,4±55,1 | 17,40±0,72 | 11,65±0,63 |
| 4 | Чаар-Кудук | 9,5±0,21 | 775,8±45,6 | 7,37±0,35 | 4,92±0,20 |
|  | **Итого:** | **59,2±0,31** | **805,4±46,8** | **48,08±2,13** | **32,11±1,54** |

**9.7. Термопсис туркестанский –** *Thermopsis turkestanica* (сары-мыя). Многолетнее травянистое растение с длинными ветвистыми корневищами. Стебель до 15-50 см высоты. Листья тройчатые. Цветки ярко желтые. Род термопсис (*Thermopsis*) включает около 30 видов, распространенных на юго-востоке Европы, в умеренных зонах Азии и на юге Северной Америки. В республиках СНГ – около 10 видов. В Кыргызстане – 2 вида. Термопсис туркестанский типично равнинное растение, но встречается в горных долинах на высоте 1600-1800 м над ур. м. Лучше развивается на легких почвах, в поливных посевах, но без застоя поверхностных вод.

В облепихово-тростниково-термопсисовой группе ассоциаций зарегистрировано 39 видов высших растений. Субдоминанты: *Rosa platyacantha, Carex songorica и Geranium rectum.* Сообщества с термопсисом в качестве эдификаторав Иссык-Кульской котловине имеют широкое распространение и часто встречаются в нижней части предгорий вблизи озера Иссык-Куль: ущ. Боом (Кок-Мойнок), Акулен, Оттук, Бар-Булак, Шор-Булак, Кара-Талаа (табл. 9.7.1). Почва песчаная. Проективное покрытие травостоя – 55-65 %. Проективное покрытие *Thermopsis turkestanica* – 35-45 %.

Выявленные нами участки с зарослями термопсиса, имеющими промышленное значение, приведены в таблице 9.7.1. Проективное покрытие термопсиса на этих участках колеблется в пределах 13-75 %, количество товарных экземпляров на 1 м² в среднем – 15-20 шт.

Следует отметить, что заготовку сырья (травы) на одном и том же месте можно вести ежегодно в течение нескольких лет, так как трава термопсиса хорошо отрастает после срезания. В природных условиях возобновление термопсиса осуществляется главным образом вегетативным путем, за счет разрастания горизонтальных корневищ.

Установлено, что наиболее крупные и высокопродуктивные заросли термопсиса туркестанского, имеющие промысловое значение сосредоточены в окрестностях населенных пунктов Кара-Тоо, Бар-Булак, Дон-Талаа и Шор-Булак и др. с общей площадью 384,3 га, при биологическом запасе 228 тонн. При бережном и рациональном использовании в этом районе без ущерба для сырьевой базы ежегодно можно заготавливать около 100 т сухого сырья.

**Таблица 9.7.1 - Эксплуатационные запасы термопсиса туркестанского (*Thermopsis turkestanica*) в Иссык-Кульской котловине**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Местность | Площадь, га | Продук-тивность, кг/га | Биологи-ческий запас, т. | Эксплуа-тационный  запас, т. |
| 1 | Боомское ущелье | 8,6±0,30 | 485,4±19,6 | 4,17±0,14 | 3,34±0,11 |
| 2 | Участок между с. Ак-Улен и Оттук | 19,6±0,80 | 560,5±21,6 | 11,00±0,42 | 8,80±0,28 |
| 3 | Кара–Тоо | 46,4±1,5 | 841,30±31,1 | 39,04±1,34 | 18,96±0,56 |
| 4 | Бар–Булак | 90,0±2,85 | 913,10±35,4 | 82,18±2,65 | 65,74±1,91 |
| 5 | Шор–Булак | 15,3±0,58 | 1102,0±40,1 | 16,86±0,49 | 13,49±0,43 |
| 6 | Кызыл–Саз | 43,8±1,64 | 332,40±15,4 | 14,56±0,46 | 11,65±0,34 |
| 7 | Четинди | 51,5±1,67 | 365,20±12,7 | 17,12±0,54 | 13,70±0,42 |
| 8 | Ала–Баш | 34,1±1,33 | 481,18±18,6 | 16,41±0,52 | 13,13±0,39 |
| 9 | Дон-Талаа | 75,0±2,45 | 554,00±19,3 | 41,55±1,26 | 33,24±1,02 |
|  | **Всего:** | **384,30±13,2** | **626,12±23,8** | **228,33±7,8** | **182,05±5,5** |

**Глава 10. Экономическая оценка сырьевых ресурсов лекарственных и эфиро-масличных растений**

**10.1. Экономическая эффективность.** Для создания полного цикла фармацевтического производства возможно использование имеющихся производственных мощностей коммерческих структур в Кыргызской Республике. Формирование единой технологической цепи позволит существенно увеличить рентабельность производства и конкурентоспособность продукции, уменьшить конечную цену на готовые лекарственные средства (ГЛС), поднять занятость населения в регионах, способствовать развитию смежных отраслей экономики в КР (Г.И.Тугунтаев, К.Т.Шалпыков, А.К.Долотбаков, 2013). Данная концепция в области полного цикла фармацевтического производства состоит из цепи последовательных звеньев:

а) разработка фармацевтических субстанций и ГЛС; б) сбор и культивирование лекарственного сырья; в) производство фармацевтических субстанций; г) производство и продажа готовых лекарственных средств.

Нами совместно с ОсОО «Фармахим-К» и «Фармацевтические инновационно-промышленные технологии» проведена разработка технологии производства субстанции лаппаконитина гидробромида (согласно КМС 1153:2009 ТУ: «Техническая сумма алкалоидов лютиковых») из корней и надземных побегов *Aconitum leucostomum*, произрастающего в Иссык-Кульской котловине, с чистотой извлечения алкалоида в пределах 80-90 %. Проведено опытно-промышленное производство субстанции лаппаконитина гидробромида и его готового лекарственного средства в форме таблеток.

Проведена разработка технологии производства субстанции моноаммонийной соли глицирризиновой кислоты (глицирам) из корней солодки уральской, произрастающей в Иссык-Кульской котловине, с чистотой извлечения алкалоида в пределах 70-80 %. Данная субстанция конкурентоспособна по чистоте и стоимости с аналогичной зарубежной продукцией. Экономическая эффективность и чистота субстанции обеспечивается оригинальной технологией производства. Данное производство включает в себя и заготовку лектехсырья, что позволяет значительно уменьшить себестоимость конечной продукции. Рентабельность переработки корней солодки голой до конечной продукции – субстанции глицирама составляет около 50 %.

При характеристике экономической целесообразности заготовки сырья используется система натуральных и стоимостных показателей (табл. 10.1.1). Натуральным показателем является выход лекарственного сырья с единицы площади и ежегодно возможный объем заготовки сырья. Себестоимость сырья складывается из затрат на получения лицензии на заготовку, рабочего инвентаря, рабочего времени на заготовку единицы сырья, сортировки, транспортировки, сушки, упаковки и других непредвиденных затрат (например, таможенные сборы).

Наибольшие затраты приходятся на заготовку подземных органов аконита, солодки и чемерицы (32-35 сом на 1 кг воздушно-сухого сырья). При заготовке надземных частей перовскии, душицы, термопсиса и гармалы себестоимость лекарственного сырья равняется 28-30 сом/кг. При существующих оптовых ценах на сырьё общая выручка от реализации 7 видов сырья возможна на уровне 21,56 млн. сомов ежегодно, в том числе: 6,0 млн. от травы термопсиса, по 5,4 млн. сомов от корней солодки и аконита, 1,36-2,25 млн. сомов от реализации травы гармалы и корневищ чемерицы. От травы душицы и перовскии 0,84 и 0,3 млн. сомов соответственно. Общая чистая прибыль по приближенным расчётам составит 10,7 млн. сомов. Уровень рентабельности в зависимости от вида растений колеблется от 35,2 до 80 %.

Если этот же объем продукции переработать с получением эфирных масел и фармакологических субстанций, то (см. табл. 10.1.1) общая выручка от переработки 4 видов составит порядка 311 млн. сомов, при чистой прибыли 147 млн. сомов. При этом рентабельность производства составит при производстве эфирных масел 83,7-87,9 % и фармакологических субстанций 44,5-50,8 % соответственно. Если из полученных фармакологических субстанций произвести готовые лекарственные средства, то рентабельность возрастает в 1,5-2 раза.

Таким образом, приблизительные расчеты показывают, что переработка сырья внутри республики и реализация готовых продуктов в десятки раз прибыльнее, чем реализация лекарственного или эфиро-масличного сырья.

**Таблица 10.1.1 - Экономическая эффективность заготовки и переработки сырья лекарственных и эфиро-масличных растений Иссык-Кульской котловины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Растения, растительное сырье** | **Площадь, га** | **Ежегодный объем заготовок, т** | **Себестои-мость 1 кг сырья, сом** | **Отпускная цена 1 кг сырья, сом** | **Общая выручка, тыс. сом** | **Чистая прибыль, тыс. сом** | **Уровень рентабель-ности, %** |
|  | **При заготовке растительного сырья** | | | | | | | |
| 1 | Аконит, корень | 926 | 100 | 35 | 54 | 5400 | 1900 | 35,2 |
| 2 | Солодка, корень | 287 | 100 | 32 | 54 | 5400 | 2200 | 40,7 |
| 3 | Гармала, трава | 51,8 | 9,1 | 30 | 150 | 1365 | 1092 | 80,0 |
| 4 | Термопсис, трава | 384,3 | 100 | 28 | 60 | 6000 | 3200 | 53,3 |
| 5 | Душица, трава | 37,4 | 14 | 30 | 60 | 840 | 420 | 50,0 |
| 6 | Чемерица, трава | 59,2 | 15 | 35 | 150 | 2250 | 1725 | 76,7 |
| 7 | Перовския, трава | 38,5 | 5 | 28 | 60 | 300 | 160 | 53,3 |
|  | **Итого:** | **1784,2** | **343,1** |  |  | **21555** | **10697** | **49,6** |
|  | **При переработке растительного сырья** | | | | | | | |
|  | Аконит белоустый, корень | 100 | 1000 | 120000 | 216000 | 216000 | 96000 | 44,5 |
|  | Солодка, корень | 100 | 10000 | 4250 | 8640 | 86400 | 43900 | 50,8 |
|  | Душица, трава | 14 | 112 | 6588 | 40500 | 4536 | 3798 | 83,7 |
|  | Перовския, трава | 5 | 100 | 4000 | 40500 | 4050 | 3560 | 87,9 |
|  | **Итого:** | **219** | **11212** | **-** | **-** | **310986** | **147258** | **47,4** |

**10.2. Рациональное использование основных лекарственных и эфиро-масличных растений Прииссыккулья.** Лекарственные растения, как и другие минеральные и водные ресурсы являются важнейшим природным ресурсом, стратегическим запасом любой страны. Необходимо переходить от экстенсивной формы - заготовки лекарственного сырья к интенсивному – созданию промышленных плантаций наиболее ценных лекарственных растений; от экспорта дешевого лекарственного сырья к экспорту бюджетобразующему - готовых продуктов глубокой переработки.

Все эти мероприятия должны опираться на глубокие знания о биоэкологических, фитоценотических, эколого-физиологических, биоморфологических, биохимических и ресурсоведческих и восстановительных особенностях каждого конкретного вида полезных растений.

Нами для промышленной эксплуатации рекомендуются те районы, где полезные растения занимают относительно большие площади и запасы, находятся в прогрессирующем и стабильном состоянии, а также расположены в легкодоступных, относительно ровных участках, где их сбор является экономически выгодным.

Для фармакологически ценных видов, которые находятся на грани исчезновения или занесены Красную книгу Кыргызской республики (2007), рекомендуется проводить мероприятия по введению их в культуру с созданием промышленных плантаций, что параллельно решает задачи обеспечения сырьем данных видов и охраны их генофонда в природных популяциях.

При заготовке лекарственных, технических и пищевых растений на территории Кыргызской республики необходимо руководствоваться законами, законодательными актами КР.

При заготовке лекарственных растений необходимо соблюдать объемы возможной ежегодной заготовки лекарственного сырья с учетом периода возобновления природных популяций заготавливаемого вида, что является залогом успешного и стабильного использования природных богатств Кыргызстана, в частности Прииссыккулья. Усовершенствование научно-методических подходов, основанных на комплексном ресурсно-экологическом изучении хозяйственно ценных видов растений, определении их ресурсов, выявлении динамики ресурсов и воздействия на ресурсы антропогенных и абиотических факторов, позволит перейти от стихийного - мало эффективного в экономическом плане и наносящего ущерб биоразнообразию региона к рациональному использованию ресурсов - не истощительному.

**ВЫВОДЫ**

1. Ведущая роль в распространении растительности пустынного типа принадлежит эдафическим и орографическим факторам, которые оказывают влияние на перераспределение влаги, тепла и количества питательных веществ в почве. Участие в сложении изучаемых формаций принимают растения различных экобиоморф - кустарники, полукустарники, кустарнички, полукустарнички, многолетние и реже однолетние травы. Изучение характера формирования корневой системы пустынных растений при разном эколого-ценотическом взаимодействии выявили четкое ярусное расположение в почвенном профиле, что вероятно позволяет им существовать за счет пространственно разносторонне-направленной объемной структуры архитектоники подземных органов.

2. Растительные сообщества создают особый фитоклимат, основными чертами которого является: хорошо выраженный градиент между температурами на различных глубинах почвы, относительной влажности, температуры воздуха на различной высоте; слабо выраженная сезонность в изменении влажности почвы; большая разница между температурой воздуха на открытой поверхности и в травостое, что значительной мере смягчается растениями в процессе транспирации растений. Флористический состав всех изучаемых аридных формаций беден (не более 25-30 видов), изрежен (25-35 %).По онтогенетическому состоянию ценопопуляции являются нормальными неполночленными. Характер возрастных состояний однотипный. Возрастные спектры одно- и двухвершинные с максимумом на особях генеративного периода (g1-3). Максимум надземной фитомассы приходится на зрело-возрастное генеративное состояние (g2) особей. Наиболее низкая масса у субсенильных (ss) возрастных групп.

3. Доминанты аридных формаций несмотря на резко выраженную дифференциацию между видами по уровню отдельных показателей водного режима (СВ, ИТ, РВД, СВД, ВС, ОД, СС,ТД), имеют общие черты в характере приспособления к эдафо-климатическим условиям среды. Установлено, что наиболее сбалансированным водным режимом обладают растения из семейства Маревых: *Kalidium caspicum, Sympegma regelii*; Парнолистниковых: *Nitraria sibirica, Zygophyllum rosovii, Peganum harmala*; Тамариксовых: *Reaumuria songarica*; Кермековых: *Acantholimon alatavicum*; Вьюнковых: *Convolvulus tragacanthoides* и Хвойниковых: *Ephedra intermedia*. Лабильный тип водообмена характерен для *Perovskia abrotanoides, Caragana leucophloea, Ceratoides papposa, Cleistogenes squarrosa*.

4. Общая фитомасса, продуцируемая сообществами аридных формаций составляет от 98 до 110,7 ц/га. На надземную часть приходится 5,1-7,2 %, подземная масса составляет 92,8-94,9 % от всей фитомассы. Изученными сообществами в зависимости от погодных условий испаряется от 218,4 м³ до 372,1 м³ влаги с 1 га площади. В структуре расхода максимум приходится на эвапотранспирацию: 71,87-114,03 мм, из них 52,55-70,89 % составляет физическое испарение с поверхности почвы. Растениями на транспирацию расходуется 29,11-47,45 % влаги. В корневых системах растений удерживается от 4,63 до 6,81 мм влаги на гектар.

5. Растения аридных формаций содержат определенное количество питательных веществ: протеина 7,9-9,6 %, белков 6,6-7,4 %, жиров 2,1-3,0 %, клетчатки 32,8-39,9%, БЭВ 38,4-48,2 % и золы 7,8-9,4 %. Повышенным содержанием отдельных аминокислот отличаются растения караганово-полынно-эфедрового (14,56 %) и курчавково-полынно-перовскиевого сообщества (13,60 %); концентрация моносахаров варьирует от 1,98 до 3,38 %, дисахаров - от 3,3 до 5,6 %, общая сумма растворимых сахаров составляет от 6,9–9,5 %, полисахаридов - от 13,6 до 18,6 %, что составляет около 50 % от общего запаса углеводов, а в симпегмово-поташниково-реамюревом сообществе их концентрация достигает до 70 %. Установлено, что эфиро-масличные и лекарственные растения изученных формаций содержат значительное количество алкалоидов, глицирризиновой кислоты, сапонинов и эфирных масел.

6. Установлены общая площадь, биологические, промысловые сырьевые запасы и лимиты ежегодных заготовок 7 видов лекарственных и эфиро-масличных растений Прииссыккулья: *Glycyrrhiza uralensis, Aconitum leucostomum*, *Origanum vulgare*, *Perovskia abrotanoides*, *Thermopsis turkestanica*, *Peganum harmala*, *Veratrum lobelianum.* Наибольшие запасы обнаружены для *Glycyrrhiza uralensis* на площади 287 га, с биологическим - 905 т и эксплуатационным запасом - 400 т, ежегодный лимит заготовки - 80-100 т; *Aconitum leucostomum* - 926 га, биологический – 543,1 т и эксплуатационный запас – 319,4 т, ежегодный объем заготовки - 80-100 т. Для других видов растений эти показатели ниже.

7. Заготовка и переработка лекарственно-растительного сырья экономически оправданна. Установлено, что от реализации 7 видов сырья, общая выручка составит 21,56 млн. сомов ежегодно, с чистой прибылью 10,7 млн. сомов. Уровень рентабельности, в зависимости от вида растений, колеблется от 35,2 до 80 %. Переработка этого же объема сырья увеличивает общую выручку только от 4 видов - до 311 млн. сомов, при чистой прибыли- 147 млн. сомов. При этом рентабельность производства составит при производстве эфирных масел 83,7-87,9 % и фармакологических субстанций 44,5-50,8 % соответственно.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Создать благоприятную инвестиционно-организационную атмосферу для отечественных производителей в области переработки природного сырья на основании договоров и контрактов на поставку соответствующей продукции отечественным или зарубежным партнерам.

- Продолжение исследований эколого-ценотических, популяционных и ресурсоведческих исследований хозяйственно ценных видов растений с целью поиска методов рационального использования их ресурсов в республике.

- Создать электронную базу для сбора и анализа данных по урожайности, современном состоянии популяций дикорастущих полезных растений для информационного обеспечения заинтересованных государственных и частных организаций.

- Наряду с заготовкой дикорастущих лекарственных растений в естественных популяциях, проводить комплекс мероприятий, по организации заказников на базе природных зарослей солодки и аконита, по закладке их промышленных плантаций на маргинальных землях, с внедрением современных биотехнологических методов размножения с использованием генетического материала из природных популяций с высоким выходом биологически активных веществ.

**По теме диссертации опубликовано 64 научных трудов, в том числе:**

1. Шалпыков, К.Т. Эколого-физиологические особенности растений полупустынных сообществ Иссык-Кульской котловины [Текст] / Э.Т.Турдукулов, К.Т.Шалпыков // Наука и новые технологии. – 1998. - № 2. - С. 51-56.
2. Шалпыков, К.Т. О водном дефиците в листьях растений хребта Терскей Ала-Тоо и вопросы их засухоустойчивости [Текст] /Э.Т.Турдукулов, К.Т.Шалпыков // Наука и новые технологии. - 1998. - № 4. - С. 69-73.
3. Шалпыков, К.Т. Морфогенез солодки щетинистой в условиях культуры [Текст] / О.К.Абдрахманов, К.Т.Шалпыков // Изв. НАН Кырг. Респ. – 1999. - № 2. - С 81.
4. Шалпыков, К.Т. Оценка ресурсов лекарственных растений Западного Прииссыккулья [Текст] / Э.Т.Турдукулов, К.Т.Шалпыков // Наука и новые технологии. - 2000. - № 3. - С. 100-102.
5. Шалпыков, К.Т. Продуктивность и кормовые достоинства солодки уральской в различных местообитаниях Иссык-Кульской котловины [Текст] / Г.Сазыкулова, М.Кукенов, И.Содомбеков, К.Т.Шалпыков // Поиск. Сер.естественных и техн. наук. - 2002. - № 2. – С. 26-30.
6. Шалпыков, К.Т. Расход воды растительностью пустынно-степных фитоценозов Прииссыккулья [Текст] / К.Т.Шалпыков, Э.О.Измайлова // Вестн. КГПУ им. И.Арабаева. – Бишкек, 2003. – Вып. № 3. – С. 199-203.
7. Шалпыков, К.Т. К экологии водного режима пустынно-степных ксерофитов Иссык-Кульской котловины [Текст] / К.Т.Шалпыков, Э.О.Измайлова // Вестн. КНУ им. Ж.Баласагына. Биол., естественно-техн. науки. Сер. 5. – Бишкек, 2004. – Вып. 1. - С. 191-196.
8. Шалпыков, К.Т. Анатомо-морфологические особенности гальной растительности Северного Тянь-Шаня [Текст] / К.Т.Шалпыков // Вестн. КГУ им. И. Арабаева. Естественно-мат. науки. Сер. 2. – Бишкек, 2005. – Вып. 4. - С. 20-26.
9. Шалпыков, К.Т. Биоэкологическая роль галофитов каменистых пустынь биосферной территории «Иссык-Куль» [Текст] / К.Т.Шалпыков, Э.О.Измайлова, Э.Т.Турдукулов // Вестн. ЖаГУ. Спец. вып. - 2006. - № 1. – С. 185-187.
10. Шалпыков, К.Т. О некоторых показателях водного режима древесно-кустарниковых растений Прииссыккулья [Текст] / Дж.Усупова, К.Т.Шалпыков // Вестн. КАУ. - 2009. - № 4 (15). – С. 170-173.
11. Шалпыков, К.Т. Структура жизненных форм пустынных фитоценозов Прииссыккулья [Текст] / К.Т.Шалпыков // Вестн. КНПУ им. Абая. Сер. Естественно-географ. науки. – Алматы, 2009. – № 2 (20). - С. 38-43.
12. Шалпыков, К.Т. Характер почвенного засоления в формациях галофитов Западного Прииссыккулья [Текст] // Вестн. КНПУ им. Абая. Сер. Естественно-географ. науки. – Алматы, 2009. – № 2 (20). - С. 43-47.
13. Шалпыков, К.Т. Морфология корневых систем пустынных растений Северного Тянь-Шаня [Текст] / К.Т.Шалпыков // Изв. Вузов. – Бишкек, 2009. – № 1. - С. 75-78.
14. Шалпыков, К.Т. Галофиттердин фитоценоздорунун жашоо формаларынын тузулушу [Текст]: Респ. илимий-практ. конф. материалдары: Агрардык илимдерди мамл. тилде окуутуунун когойлору / К.Т.Шалпыков //Вестн. КАУ. - 2009. - № 3 (14). - С. 29-33.
15. Шалпыков, К.Т. К экологии и анатомии пустынно-степных растений Северного Тянь-Шаня [Текст] / К.Т.Шалпыков, Э.О.Измайлов // Материалы Междунар. Конф.: Современные достижения естественных наук в решении проблем повышения биопродуктивности горных экосистем. Вестн. КНУ. Сер. 5: Естественные и техн. науки. – Бишкек, 2010. - С. 110-112.
16. Шалпыков, К.Т. Онтогенетические спектры основных жизненных форм ценопопуляций пустынь Западного Прииссыккулья [Текст] / Дж.К.Картанбаев, К.Т.Шалпыков // Изв. НАН Кырг. Респ. - 2011. - № 3. – С.41-45.
17. Шалпыков, К.Т. Природные запасы основных лекарственных растений Иссык-Кульской котловины Кыргызстана [Текст] / К.Т.Шалпыков // Исследования, результаты. – Алматы, 2013. - № 2 (058). – С. 113-117.
18. Шалпыков, К.Т. Эфирномасличные лекарственные растения, произрастающие в Кыргызстане: выявление ресурсов и изучение [Текст] / Зурдинов А.З., Мураталиева А.Д., Шалпыков К.Т., Исмаилова Д.Н. //Вестник КГМА им. И.Ахунбаева. – Бишкек, 2014. -№ 2. – С. 127-130.
19. Shalpykov, K.T. Ecology-physiological basis of adaptation of the plants in desert of Northern Tiyan-Shan [Text] / K.T.Shalpykov/“Plant life in South-West and Central Asia”- V-th international Symposium, Tashkent, 1998. p. 149.
20. Шалпыков, К.Т. Эколого-физиологическая характеристика кустарников и полукустарничков в фитоценозах Северного Тянь-Шаня [Текст] / К.Т.Шалпыков // Материалы Междунар. конф.: Сохранение и защита горных лесов, 5-10 окт. – Ош, 1999. - С. 72-77.
21. Шалпыков, К.Т. Основные черты водного режима растений каменистых пустынь Западного Прииссыккулья [Текст] / Э.Т.Турдукулов, К.Т.Шалпыков // Исследования живой природы Кыргызстана. - Бишкек, 2000. - Вып. 3. - С. 170-173.
22. Шалпыков, К.Т. К экологии галоскерофитов пустынь Северного Тянь-Шаня [Текст] / К.Т.Шалпыков // Исследования живой природы Кыргызстана. - Бишкек, 2000. - Вып. 3. - С. 19-23.
23. Шалпыков, К.Т. Возрастные спектры доминантов ценопопуляций пустынь западного Приссыккулья [Текст] / Дж.К.Картанбаев, И.С.Содомбеков, К.Т.Шалпыков и др. // Материалы Междунар. конф.: Геоботанические исслед. в семираридных и аридных регионах: современное состояние, проблемы и перспективы. - Алматы, 2001. - С.88-90.
24. Шалпыков, К.Т. Водный режим аридных территорий Иссык-Кульской котловины [Текст] / Э.О.Измайлова, К.Т.Шалпыков // Материалы Междунар. науч. конф.: Итоги и перспективы развития ботан. науки в Казахстане. – Алматы, 2002. – С. 134-137.
25. Шалпыков, К.Т. О водозапасающей роли корневых систем галофитных сообществ [Текст] / К.Т.Шалпыков // Исследование живой природы Кыргызстана. – Бишкек, 2002. – Вып. 4. - С. 275-279.
26. Шалпыков, К.Т. Динамика ценопопуляций пустынных растений северного склона хребта Терскей Ала-Тоо [Текст] / К.Т.Шалпыков, Дж.К.Картанбаев // Материалы респ. науч.-практ. конф.: Ботан. исслед. в Кыргызстане (27 сент. ). – Бишкек, 2002. – С. 160-163.
27. Шалпыков, К.Т. Влияние места произрастания на содержание глицирризиновой кислоты в подземных органах солодки уральской в Иссык-Кульской котловине [Текст] / Г.Сазыкулова, Н.Бурханов И. Содомбеков, А.Акималиев, К.Т.Шалпыков // Мат.межд.научн.конф: «Итоги и перспективы развития Ботанической науки в Казахстане». – Алматы, 2002. - С. 319-322.
28. Шалпыков, К.Т. Биоэкологические особенности растений-доминантов опустыненных степей Северного Тянь-Шаня [Текст] / К.Т.Шалпыков, Э.О.Измайлова, Р.А.Кыдыралиева // Материалы IV Междунар. симпоз.: Степи Сев. Евразии. – Оренбург, 2006. – С. 771-773.
29. Шалпыков, К.Т. Ресурсная база полезных и перспективных орехово-плодовых растений Кыргызстана [Текст] / К.Т.Шалпыков // Материалы Междун. семинара: «Проблемы использования современных химических технологий в биомедицине и здравоохранении». - Иссык-Куль, 2008. – С. 211-215.
30. Шалпыков, К.Т. Сырьевые запасы важнейших лекарственных растений естественной флоры Кыргызской Республики [Текст] / К.Т.Шалпыков // Материалы Междунар. науч.-практ. конф.: Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений. – Ялта, 2009. – С. 211.
31. Шалпыков, К.Т. Фитоценотическая характеристика и ресурсы солодкового корня (*Glysyrrhiza uralensis* Fisch.) в Иссык-Кульской котловине [Текст] / Дж.К.Картабаев, К.Т.Шалпыков // Материалы Междунар. науч. конф.: Актуальные вопросы ботан. ресурсоведения, 12-13 мая. – Алматы, 2010. – С. 183-187.
32. Шалпыков, К.Т. Безотходные комплексные экологически чистые и инновационно-привлекательные технологии переработки полезных растений местной и инорайонной флоры Кыргызстана [Текст] / К.Т.Шалпыков // Материалы Междунар. науч.-практ. конф.: «Наука, техника и инновационные технологии в эпоху великого возрождения». - Ашхабад, 2010. Т.2. – С.11-14.
33. Шалпыков, К.Т. Диапазоны колебания оводненности галофитов Прииссыккулья [Текст] / К.Т.Шалпыков // Исследование живой природы Кыргызстана. - 2010. - № 2. – С. 93-97.
34. Шалпыков, К.Т. Получение индивидуальных химически чистых фармацевтических субстанций из лекарственного растительного сырья [Текст] / Г.И.Тугунтаев, К.Т.Шалпыков, А.К.Долотбаков // Материалы выставки-презентации новейших науч. разработок и технологий России и стран Центр. Азии (23-30 июня 2013 г.). – Урумчи; Карамай, 2013. – С. 195-198.
35. Шалпыков, К.Т. Экологическая толерантность галоксерофитов каменистых гаммад Иссык-Кульской котловины [Текст] / К.Т.Шалпыков. – Бишкек: Алтын принт, 2013. - 140 с.
36. Шалпыков, К.Т. Рациональное использование основных лекарственных и эфиро-масличных растений Иссык-Кульской котловины [Текст] / К.Т.Шалпыков. – Бишкек, 2014. – 72 с.
37. Шалпыков, К.Т. Онтогенетическая структура ценопопуляций основных жизненных форм пустынных растений Прииссыккулья [Текст] / К.Т. Шалпыков // Интернет журнал Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: [www.science-education.ru/118-14149](http://www.science-education.ru/118-14149).
38. Шалпыков, К.Т. Биоморфологические особенности подземных органов галофитов западного Прииссыккулья [Текст] / К.Т. Шалпыков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: www.science-education.ru/119-14499.
39. Шалпыков, К.Т. Естественные запасы основных лекарственных растений Северо-восточного Тянь-Шаня [Текст] / К.Т. Шалпыков //Журнал "Фундаментальные исследования", №8 (часть 7), 2014. – С. 1600-1604.
40. Шалпыков, К.Т. Ресурсы сырья и компонентный состав эфирного масла перовскии полынной (*Perovskia abratanoides* Karel.) в условиях Иссык-Кульской котловины [Текст] / Н.А. Рогова, К.Т. Шалпыков, Ж.Д. Джорупбекова // Журнал "Фундаментальные исследования", № 8 (часть 7), 2014. – C. 1595-1599.

**Шалпыков Кайыркул Түнкатаровичтин «Ыссык-Кѳл ѳрѳѳнүүнүн ѳсүмдүктѳрүнүн ар түрдүү жашоо формаларынын биоэкологиялык ѳзгѳчѳлүктѳрү (фитоценология, морфология, физиология, биохимия жана ѳсүмдүк ресурстары)» деген темада 03.02.01 – ботаника жана 03.02.08 – экология адистиги боюнча биология илимдеринин доктору илимий даражасына изденүү үчүн жазылган диссертациянын кыскача**

**КОРУТУНДУСУ**

*Негизги сѳздѳр:* галофиттер, ксерофиттер, формациялар, адаптация, морфолого-биологиялык, фитоценотикалык, фитоклиматикалык, эколого-физиологиялык жана биохимиялык ѳзгѳчѳлүктѳрү, эфир майы, сырьелук запасы, таралуу ареалдары, жыйноо чектери.

*Изилдѳѳнүн обьектиси:* Ыссык-Кѳл ѳрѳѳнүүнүн ѳсүмдүктѳрүнүн биоморфологиялык, фитоклиматикалык, фитоценотикалык, эколого-физиологиялык жана биохимиялык изилдѳѳлѳр үчүн ар түрдүү жашоо формадагы негизги доминанттардын 13 түрү жана фитохимиялык, фитоценоткалык жана ресурс таануучулук мүнѳздѳмѳсүн изилдѳѳдѳ дары жана эфир майлуу ѳсүмдүктѳрдүн 7 түрү алынды.

*Изилдѳѳнүн максаты:* Жүргүзүлгѳн изилдѳѳнүн негизги максаты ѳсүмдүктѳрдүн ар түрдүү жашоо формаларынын фитоценотикалык, фитоклиматикалык, биоморфологиялык, биохимиялык жана физиологиялык адаптациялануу мүмкнүчүлүк параметрлерин изилдѳѳ, дары жана эфир майлуу ѳсүмдүктѳрүнүн сырьелук запастарын инвентаризациялоо, коргоо жана үнѳмдүү пайдалануу үчүн илимий негизин иштеп чыгуу болуп эсептелет.

*Изилдѳѳнүн ыкмалары:* Талаа шартында кеңири колдонулган морфолого-биологиялык, фитоценотикалык, фитоклиматикалык, эколого-физиологиялык, биохимиялык жана ресурс таануу стационардык, маршруттуу-экспедициялык изилдѳѳ ыкмалары.

*Алынган жыйынтыктар жана жа*ң*ылыктар:* Биринчи жолу Ыссык-Кѳл ѳрѳѳнүнүндѳ фитоклиматикалык, морфологиялык биоэкологиялык, фитоценотикалык, эколого-физиологиялык, биохимиялык жана ресурстук мүнѳздѳгү ар түрдүү экобиоморфалык ариддик жана гумиддик ѳсүмдүктѳр түркүмүндѳ систематикалык изилдѳѳ жүргүзүлдү. Биринчи жолу, флоралык курамы, тамыр системсынын архитектоникасы, ариддүү доминанттар формациясынын жашоо жана онтогенетикалык спектрлери, фитомассанын жалпы азыктуулугунун ѳзгѳргүчтүгү белгиленди. Биринчи жолу ѳндүрүштѳ маанилүү болгон Ыссык-Кѳл ѳрѳѳнүнүндѳ жапайы ѳсүүчү дары жана эфир майлуу ѳсүмдүк түрлѳрүнүн ресурс таануучулук изилдѳѳлѳрдүн маалыматтары, алардын биоэкологиялык жана фитохимиялык ѳзгѳчѳлүктѳрү, таралуу ареалдары жана сырьелук ресурстарын изилдѳѳдѳгү иш натыйжалары сунушталды.

*Пайдалануу боюнча сунуштар:* Тоолордо ѳсүүчү дары ѳсүмдүктѳрүнүн таралуусу жана запастары боюнча материалдар илимий отчет, карта жана пайдалуу ѳсүмдүктѳрдү үнѳмдүү пайдалануу боюнча сунуштама түрүндѳ КРнын Курчап турган чѳйрѳнү коргоо жана токой чарба агентигинин жаратылышты пайдалануу жана маалымат системасын жайылтуу бѳлүмүнѳ берилип, Ысык-Кѳл ѳрѳѳнүндѳгү дары ѳсүмдүктѳрүн кѳлѳмүн жана жыйнаган жеринин номенклатурасын пландоодо жана лицензия берүүдѳ колдонулууда.

*Колдонуу тармагы:* ботаника, ѳсүмдүктѳрдүн физиологиясы жана биохимиясы, экология, биологиялык ресурстар, жаратылышты коргоо, фармакология.

**РЕЗЮМЕ**

**диссертации Шалпыкова Кайыркула Тункатаровича на тему: «Биоэкологические особенности растений различных жизненных форм Прииссыккулья (фитоценология, морфология, физиология, биохимия и растительные ресурсы)», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям: 03.02.01 – ботаника и 03.02.08 – экология.**

*Ключевые слова:*галофиты, ксерофиты, формации, адаптация, морфолого-биологические, фитоценотические, фитоклиматические, эколого-физиологические и биохимические особенности, эфирные масла, сырьевые запасы, ареалы, лимиты заготовки.

*Объекты исследования:* Для изучения биоморфологических, фитоклиматических, фитоценотических, эколого-физиологических и биохимических исследований служили основные 13 доминантных видов формаций различных жизненных форм, для изучения фитохимических, фитоценотических и ресурсоведческих характеристик были отобраны 7 видов основных лекарственных и эфиро-масличных растений Прииссыккулья.

*Цель исследования:* Основной целью проведенных исследований являлось выявление и изучение закономерностей фитоценотических, фитоклиматических, биоморфологических, биохимических и физиологических параметров адаптационных возможностей растений различных жизненных форм, инвентаризации сырьевых запасов лекарственных и эфиро-масличных растений для разработки научных основ их сохранения и рационального использования.

*Методы исследования:*Широко апробированные в полевых условиях морфолого-биологические, фитоценотические, фитоклиматические, эколого-физиологические, биохимические и ресурсоведческие методы стационарных, маршрутно-экспедиционных исследований.

*Полученные результаты и их новизна:*Впервые в Прииссыккулье проведено систематическое изучение фитоклиматических, морфологических биоэкологических, фитоценотических, эколого-физиологических, биохимических и ресурсных характеристик различных экобиоморф аридных и гумидных растительных сообществ. Впервые установлена изменчивость общей продуктивности фитомассы, флористического состава, архитектоники корневых систем, жизненности и онтогенетических спектров доминантов аридных формаций. Впервые представлены данные ресурсоведческого изучения основных промышленно значимых видов дикорастущих лекарственных и эфиро-масличных растений, произрастающих в Прииссыккулье, их биоэкологических и фитохимических особенностей, ареалов распространения и сырьевых ресурсов.

*Степень использования:*Материалы по распространению и запасам лекарственных растений, в виде научных отчетов, карт и рекомендаций по рациональному использованию полезных растений, переданы в отдел природопользования и реализации информационной системы «Единого окна» ГАОО и ЛХ при Правительстве КР и используются при выдаче лицензий и планировании номенклатуры, объемов и мест заготовок лекарственного растительного сырья в Иссык-Кульской котловине.

*Область применения:* ботаника, физиология и биохимия растений, экология, биологические ресурсы, охрана природы, фармакология.

**SUMMARY**

**"Bioecological characteristics of plants of different life forms Issyk-Kul region (phytocenology, morphology, physiology, biochemistry and plant resources)", dissertation approving for the degree of Doctor of biological sciences (specialty 03.02.01 - botany and 03.02.08 - ecology) Shalpykov Kayirkul Tunkatarovish**

*Key words:* halophytes, xerophytes, formation, adaptation, morphological-biological, phytocenotic, phytoclimatic, ecological-physiological and biochemical characteristics, essential oils, raw material reserves, areas of spreading, limits of workpiece.

*Objects of study:* For the study biomorphological, phytoclimatic, phytocenotic, eco-physiological and biochemical studies were the chosen dominant 13 species of natural flora of different life forms and to study phytochemical phytocenotic and resourcing characteristics were selected 7 kinds of main medicine and ether-oil plants Issyk-Kul region.

*Goal of investigation:*The main goal of the carried out research was to identify and study the mechanisms of phytocenotic, phytoclimatic, biomorphological, biochemical and physiological parameters of adaptive capacity of plants of different life forms, inventory of raw material resources of medicinal and ether-oil plants to develop a scientific basis for their conservation and sustainable use.

*Methods of research:* Widely tested in the field morphological-biological, phytotcenotic, bioclimatic, ecological-physiological, biochemical and resourcing stationary methods, route-field researches.

*The results obtained and their novelty:* the first time in the Issyk-Kul region were conducted systematic study of phytoclimatic, morphological, biological-ecological, phytocenotic, eco-physiological, biochemical, and resource characteristics of different ecobiomorphs arid and dump vegetation communities. In the first time ascertained variability overall productivity phytomass, floristic composition, architectonics root systems, vitality and developmental spectra dominant arid formations. For the first time presents the results of resource data of the major industrialized important species of wild medicinal and ether-oil plants growing in the Issyk-Kul region, the biological and ecological and phytochemical features, areas of distribution of resources and raw materials.

*Extent of use:*Materials on the spreading and inventory of medicinal plants growing on the ridges, in the form of research reports, maps and recommendations for the rational use of useful plants were transferred to the department of natural resources and the implementation of an information system "Single window" GAOO and FM under the Government of the Kyrgyz Republic and used for licensing and planning nomenclature, quantity and position workpieces medicinal plants in the Issyk-Kul hollow.

*Area of usage:* botany, plant physiology and biochemistry, ecology, biological resources, nature conservation, pharmacology.