

2000-76

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Биолого-почвенный институт

На правах рукописи
УДК 581.2:631.37 (575.2) (043.3)

ПЕШКОВА ВИКТОРИЯ ОЛЕГОВНА

**Эколого-физиологические особенности растений-доминантов
степных фитоценозов хребта Кыргызского Ала-Тоо,
при разных режимах использования.**

Специальность: 03.00.05-Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Бишкек-2000

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Биолого-почвенный институт

На правах рукописи

УДК 581.2:631.37 (575.2) (043.3)

ПЕШКОВА ВИКТОРИЯ ОЛЕГОВНА

**Эколого-физиологические особенности растений-доминантов
степных фитоценозов хребта Кыргызского Ала-Тоо,
при разных режимах использования.**

Специальность: 03.00.05-Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Бишкек-2000

Работа выполнена в лаборатории геоботаники Биолого-почвенного института НАН Кыргызской Республики

Научный руководитель: доктор биологических наук Содомбеков И.С.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук Турдукулов Э.Т.
кандидат биологических наук Касиев К.С.

Ведущая организация: кафедра биологии и экологии химико-биологического факультета КГПУ им. И. Арабаева.

Защита состоится «21» июля 2000 г. в 10 часов на заседании Диссертационного совета Д. 03.00.107 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата биологических наук при Биолого-почвенном институте Национальной Академии наук Кыргызской Республики по адресу: 720071, г. Бишкек, проспект Чуй, 265.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Национальной Академии наук Кыргызской Республики.

Автореферат разослан «20» июня 2000 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета
доктор с/х наук



Д.А.Мамытова

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Кыргызстан-горная страна, обладающая огромными площадями естественных кормовых угодий, имеет широкие возможности для развития животноводства.

Природно-климатические условия республики позволяют практически в течение всего года придерживаться пастбищной системы содержания скота. Решающим условием для развития животноводства является создание прочной кормовой базы, основой которой является естественные кормовые угодья.

В последние годы, проявляется тенденция в изменении растительности под антропогенным воздействием в сторону ухудшения и изменения видового состава, снижения продуктивности степных фитоценозов.

Одной из актуальных проблем современной ботаники является устойчивое сохранение растительных ресурсов и улучшение естественных сообществ. Необходим новый подход к использованию уникальных горных фитоценозов, который требует изыскания путей сохранения и повышения их воспроизводительной способности. Особенно, это касается степных фитоценозов, которые характеризуются низкой и нестабильной продуктивностью.

Решающую роль в формировании естественной растительности в аридных условиях играет водный фактор, который в значительной степени определяет видовой состав и продуктивность фитоценозов. Значительная роль также, принадлежит эколого-физиологическим особенностям растений, обеспечивающие приспособленность к условиям существования в аридной обстановке.

Изучение эколого-физиологических особенностей растений и оптимизация их продукционного процесса при разных режимах использования, имеет большой научный и практический интерес, и является несомненно актуальными.

Работа выполнена в лаборатории геоботаники Биолого-почвенного института НАН КР при непосредственном исполнении и участии автора в научно-исследовательских работах по проблеме «Биологические основы рационального использования и охраны растительного мира».

Цель и задачи исследований. Целью данной работы является изучение эколого-физиологических особенностей растений-доминантов в разных экотопах степных фитоценозов северного макросклона хребта Кыргызского Ла-Тоо. Выявление механизмов адаптации и повышение продуктивности, на основе изучения

особенностей водного режима, пигментной системы, фотосинтетической деятельности в естественных условиях произрастания и при разных режимах использования (бессистемно-выпасаемого, заповедного, удобренного).

Для получения полного представления реакции растений на изменяющиеся условия использования, необходимо было решить следующие задачи:

- определить динамику и продуктивность степных сообществ и их доминантов при изменении условий произрастания;
- изучить динамику основных показателей водного режима;
- выявить особенности изменения пигментного состава при разных режимах использования;
- изучить интенсивность фотосинтеза в разных условиях произрастания;
- выявить эколого-физиологические особенности растений-доминантов степных фитоценозов при разных режимах использования.

Научная новизна. Впервые, установлены нормы реакции растений-доминантов степных фитоценозов по физиологическим показателям и параметры устойчивости к водному стрессу, которые служат критериями адаптации и функционального состояния растений, а также продуктивности фитоценозов при разных режимах использования.

Практическая значимость работы. Результаты комплексных биоэкологических и физиологических исследований являются существенным вкладом в обогащение банка данных по величинам показателей водного режима, пигментного состава, интенсивности фотосинтеза, продуктивности растений и сообщества в целом. Такие сведения необходимы при мониторинге за состоянием растительности, особенно при разработке мероприятий по рациональному использованию и сохранению горных степных фитоценозов.

Основные положения диссертации выносимые на защиту.

- эколого-физиологические особенности растений-доминантов степных сообществ при изменении условий произрастания, которые определяются величинами показателей и амплитудами их варьирования;
- выявление механизмов адаптации, которые происходят в естественной природной среде и при оптимизации условий произрастания;

- оптимизация продукционного процесса под влиянием разных режимов использования и сохранение естественной растительности степных сообществ.

Апробация работы. Основные материалы диссертации докладывались и обсуждались, а также представлялись: на международной конференции «Высокогорные исследования: изменения и перспективы в XXI веке», /Бишкек, 1996 г./; на международной конференции: «Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия», /Бишкек, 1996 г./; на международной научной конференции «Ботаническое ресурсосведение, достижения и перспективы развития», /Алматы, 2000 г./; на расширенном заседании лабораторий: геоботаники, экологии и биохимии растений, флоры растений Биолого-почвенного института НАН КР; на ученом совете Биолого-почвенного института НАН КР.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 7 работ, 4 тезиса.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, выводов и списка литературы. Текст диссертации изложен на 147 страницах машинописи и включает 21 рисунок, 22 таблицы.

Список литературы: Библиография включает 207 работ, в том числе – 18 на иностранных языках.

Основное содержание работы.

Использование растительности гор исключает закономерный процесс естественного восстановления коренного растительного покрова. В настоящее время, возросшее антропогенное влияние ведет к все большему нарушению горных фитоценозов, усилению синантропизации растительного покрова, снижению его биологической продуктивности, ослаблению почвозащитных свойств (Никитина, 1940; Розанова 1951; Мамытов, 1971; Исаев, 1975; Лебедева, 1963; 1984; и др.).

Изучение эколого-физиологических особенностей при разных режимах использования растений-доминантов степных фитоценозов, позволяет выявить виды, характеризующиеся наиболее сбалансированными процессами жизнедеятельности и наименее подверженные стрессовому воздействию засухи, т.е. виды успешно адаптированные в аридных условиях существования при разных режимах использования (Свешникова, 1969; Шалпыков, 1990; Бобровская, 1991; Содомбеков, 1997; Турдукулов, 1998 и др.).

1. Физико-географические условия района исследований.

1.1. Географическое положение. Рельеф. Район исследований относится к Чуйской области Кыргызской Республики. Это северный макросклон хребта Кыргызского Ала-Тоо, 1600м над ур. моря, урочище Татыр, между водоразделами рек Аламедин и Ала-Арча.

Основной тип рельефа района исследований глубокорасчлененный и приводораздельный эрозийно-гравитационной обработки на кристаллических породах. На склонах Кыргызского хребта отчетливо проявляется развитие высокогорий и предгорий.

1.2. Климат. Климат северного макросклона Кыргызского хребта континентальный. Продолжительность теплого времени в среднем составляет 100-150 дней. Массовая вегетация растительности отмечается с третьей декады марта и длится до октября. Наиболее теплые месяцы-июнь и июль со среднемесячной температурой 20,1-22,3°C. В отдельные дни температура достигает 38,5°C. Со второй половины июля наступает засушливый период. Средняя сумма осадков в течение вегетационного сезона составляет 454 мм и распределяется они неравномерно. Основное количество осадков выпадает в виде дождя, и приходится на весенне-раннелетний период. Увлажненность почвы находится в прямой зависимости от выпавших атмосферных осадков.

1.3. Почвы. Почвы, в ур. Татыр горные темно-каштановые, тяжелосуглинистые по всему профилю преобладают частицы крупной пыли. Для них характерно невысокое содержание гумуса у поверхности (6,9%), резко снижающееся с глубиной. Реакция почв щелочная, pH колеблется от 7,0 до 8,9 (Мамытов, 1971).

1.4. Растительность. На северном макросклоне Кыргызского хребта хорошо выражена вертикальная поясность растительности, обусловленная большой гипсометрической разницей территории.

В ковыльно-полынно-овсяницевоом степном сообществе, отмечено 37 видов. Основу травостоя составляют многолетники-75% и лишь 20-25% приходится на долю одно - двухлетних.

В сообществе встречаются: доминирующие виды - ковыль волосатик (*Stipa capillata*), овсяница бороздчатая (*Festuca sulcata*), полыннь поздняя (*Seriphidium serotinum*), тысячелистник щетинистый (*Achillea setacea*). В небольшом количестве мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) и луковичный (*P. bulbosa*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), астрагал плосколистный (*Astragalus platyphyllus*), шангина (*A. shanginianus*) и другие виды.

2. Объекты и методика исследований.

Исследования проводились на ковыльно-полынно-овсяницевоом сообществе, с разными режимами использования: 1-бессистемно выпасаемый участок; 2-огороженный заповедный участок; 3-участок с внесением азотно-фосфорных удобрений ($N_{60} P_{60}$); 4-участок с последствием внесенных удобрений (3 года).

Объектами исследования являлись растения-доминанты: *Stipa capillata*, *Festuca sulcata*, *Seriphidium serotinum* и *Achillea setacea*, которые являлись господствующими на единицу площади.

Для выявления эколого-физиологических особенностей растений при разных режимах использования изучались основные элементы водного режима: запас воды в листьях (гравиметрическим методом), интенсивность транспирации (Иванов, Цельникер и др.1950), реальный и сублетальный водный дефицит (Catsky, 1962; Stoker, 1929; Самсонова, Горышина 1966; Бобровская, 1971), водоудерживающая способность листьев (Ничипорович, 1926), рассчитывался потенциал сухости (Дедков, 1989). Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом (Роде, 1960).

Определение содержания пигментов проводили методом бумажной хроматографии (Сапожников и др.1962).

Интенсивность фотосинтеза определяли по методу (Заленского,1977) с использованием газоанализатора «Инфралит-4».

Продуктивность сообщества определяли по фазам вегетации растений, а урожай в начале и в конце сезона вегетации.

Температура и влажность воздуха измерялись (психрометром Ассмана), освещенность (Люксметром Ю-16).

Полученные показатели, статистически обработаны и достоверны при 95% интервале достоверности (Шпота, 1992).

Опыты проведенные в полевых условиях подверглись анализу по методике (Доспехов, 1979).

3. Динамика растительности и продуктивность степного фитоценоза при разных режимах использования.

Продуктивность растений является результатом всех физиолого-биохимических процессов жизненных форм. Пределы колебания биомассы, ее динамика зависят не только от экологических условий произрастания, но и от режимов использования фитоценоза. Стравливание фитомассы вызывает глубокие изменения степных

фитоценозов, все остальные факторы, хотя и имеют важное значение, тем не менее, носят второстепенный характер.

Минеральные удобрения являются мощным фактором повышения продуктивности и улучшения качественного состава растительных сообществ. В минеральном питании степных растений первостепенное значение имеет азот и фосфор, удобрения следует вносить через год, оптимальная доза $N_{60} P_{60}$ (Содомбеков, 1997). При данном режиме использования прибавка урожая по сравнению с бессистемно выпасаемым участком составляла 1,61 т/га (табл.1).

Таблица 1
Продуктивность ковыльно-полынно-овсяницевого сообщества

Режим использования	Урожай т/га				Кормоботанический состав, %						
	12.05	27.08	всего	прибавка	полынь	тысячелистник	овсяница	ковыль	прочие злаки	прочие травы	разно-
Бессистемное стравливание	0,49	0,33	0,82	-	9,2	3,4	25,7	19,7	12,8	29,2	
Заповедный	10,4	0,46	1,50	0,68	10,6	6,5	45,5	21,3	10,2	3,9	
Удобренный NP 1 год	1,52	0,91	2,43	1,61	10,9	6,9	50,8	29,5	3,4	4,9	
Последствие внесения удобрений NP	1,51	1,08	2,59	1,77	10,7	6,7	54,8	23,6	2,3	1,9	

Влияние минеральных удобрений на жизнедеятельность растений сообщества степи, сказывается уже в первый год внесения. Повышается густота побегов, увеличиваются их размеры, наблюдается лучшее развитие злаков, особенно овсяницы бороздчатой. Увеличение полыни поздней на всех режимах использования не отмечается. Тысячелистник щетинистый увеличивается до 6,5% на заповедном участке по сравнению с бессистемно-выпасаемым участком – 3,4%.

Овсяница бороздчатая преобладает на всех режимах использования, наибольшее увеличение отмечается на участке с последствием внесенных удобрений, достигающее - 54,8%. Ковыль волосатик увеличивается на удобренном участке - 29,5%, а на участке с последствием внесения удобрений отмечается уменьшение - 23,6%.

Несмотря на колебание фитомассы в течение всего сезона вегетации, сообщество поддерживается в равновесном балансе, что и обеспечивает устойчивость к стравливанию.

4. Водный режим растений-доминантов.

4.1. К истории вопроса. Изучение путей и механизмов адаптации растений к аридным условиям является одной из главных задач экологической физиологии. К настоящему времени в научной литературе имеется достаточно большое количество сведений о водном режиме растений различных ботанико-географических зон (Максимов, 1952; Бейдеман, 1961; Свешникова, 1962, 1979; Бедарев, 1968, 1969; Рахимова, 1988; Бобровская, 1990, 1991; Турдукулов, 1998 и др.). Большой интерес в этом плане представляют исследования водного режима растений в аридных зонах, где водный обмен растений складывается особенно напряженно. Водный режим растений является одним из важных путей адаптации к условиям существования. Следует отметить, что в условиях степей имеются большие потенциальные возможности в отношении климатических ресурсов, прежде всего свет и тепло, которые используются не в полной мере, главным образом, из-за существенного недостатка влаги в почве. Весь этот комплекс факторов среды не может не оказывать сильного воздействия на основные физиологические процессы, протекающие в растительном организме.

4.2. Режим влажности степных почв. Знание водного режима степных почв северного макросклона Кыргызского хребта, в связи с аридными условиями внешней среды, является основной предпосылкой для разработки и обоснования приемов по улучшению влагообеспеченности растений и следовательно, повышению продуктивности естественных фитоценозов при разных режимах использования. Из полученных данных приведенных в (табл. 2) видно, что запасы почвенной влаги во всех условиях, т.е. на всех вариантах опыта находятся в полном соответствии с осадками и температурным режимом воздуха.

Таблица 2

Степень влагообеспеченности почвы степной зоны северного макросклона Кыргызского хребта, при разных режимах использования, (% от сухого веса почвы)

Глубина взятия пробы, см	Удобренный участок НР		Заповедный участок		Бессистемно стравливаемый участок	
	апрель	август	апрель	август	апрель	август
0-10	32,5	8,7	31,2	9,5	23,6	8,2
10-20	29,7	7,8	23,3	8,4	22,3	17,9
20-30	27,9	7,8	21,0	9,3	23,7	9,8
30-40	26,8	8,6	18,9	9,9	24,6	12,4
40-50	26,7	10,6	23,2	19,6	21,6	12,8
50-60	26,8	13,8	25,2	18,4	15,9	13,1

Накопление и максимальные запасы почвенной влаги приходятся на весенний период, когда выпадает основное количество осадков. Далее с наступлением высоких температур, уменьшением количества осадков и значительным повышением испарения с поверхности почвы, наблюдается резкое падение запасов почвенной влаги, что отражается на росте и развитии растений.

4.3. Содержание воды в ассимилирующих органах растений-доминантов. Изучение содержания воды в листьях растений в дневной и сезонной динамике позволяет вскрыть накопление и потери воды в связи с расходом ее на транспирацию в процессе роста и развития, а также зависимость между их водным режимом и внешними условиями существования. Результаты исследований показали, что растения-доминанты степных фитоценозов по степени увлажненности листьев заметно различаются между собой (рис.1). Наиболее, высокое содержание воды в течение дня и периода вегетации наблюдаются у тысячелистника щетинистого 78,6% в мае.

Несколько меньше содержание воды в ассимиляционных органах у ковыля волосатика 74,3% в мае. Самые низкие показатели содержания воды зафиксированы у овсяницы бороздчатой-68,6% и у полыни поздней-69,7%. К концу сезона вегетации, содержание воды в ассимиляционных органах растений уменьшается до 45,2% в среднем.

Степень изменения амплитуд колебания содержания воды в растениях-доминантах при различных режимах использования, имеет большое значение, они характеризуют их водообмен. При заповедном и удобреном режимах использования фитоценозов, амплитуды колебания находились в пределах от 10,3% до 17,0%, а на выпасаемом участке от 3,4% до 6,9%, что указывает на напряженный водообмен у растений на бессистемно-выпасаемом участке (табл.3).

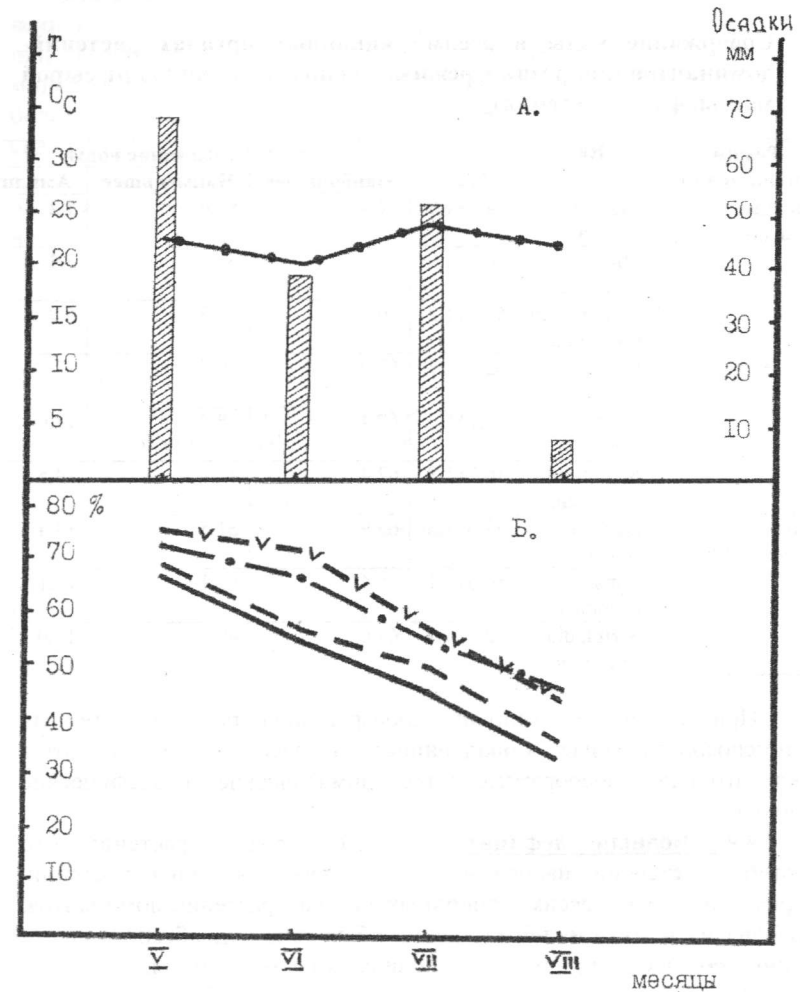


Рис. 1. Сезонная динамика содержания воды в ассимиляционных органах растений-доминантов (% от сырой массы).

- А. Температура воздуха, °C —●—●—●—●—●—●—
 Б. Содержание воды: Festuca sulcata —---
 Stipa capillata —●—
 Seriphidium serotinum —●—
 Achillea setacea —∇—

Таблица 3

Содержание воды в ассимиляционных органах растений-доминантов при разных режимах использования (% от сырой массы, фаза: цветения)

Режим использования	Вид	Содержание воды			
		M±m	Наибольшее	Наименьшее	Амплитуда
Бессистемно сравливаемый	<i>Festuca sulcata</i>	54,8±1,7	62,8	57,6	5,2
	<i>Stipa cappilata</i>	56,6±1,9	64,5	61,1	3,4
	<i>Seriphidium serotinum</i>	56,7±1,2	60,2	53,3	6,9
Заповедный	<i>Festuca sulcata</i>	62,5±1,1	67,9	50,9	17
	<i>Stipa cappilata</i>	62,1±1,7	62,4	48,9	14,6
	<i>Seriphidium serotinum</i>	56,7±1,8	62,4	47,9	14,5
Одногодичное внесение NP	<i>Festuca sulcata</i>	59,6±1,3	65,9	51,5	14,4
	<i>Stipa cappilata</i>	60,6±1,1	65,4	55,1	10,1
	<i>Seriphidium serotinum</i>	52,2±1,1	64,6	49,6	15,0

При улучшении условий произрастания растений степных фитоценозов повышается оводненность листьев, при этом создаются исключительно своеобразные микроклиматические и эдафические условия.

4.4. Водный дефицит. Водный дефицит растений это показатель степени напряженности водного состояния растений. Определение его в ассимиляционных органах растений-доминантов, это одна из возможностей суждения об уровне водообеспеченности степных сообществ при разных условиях их использования.

В течение периода вегетации водный дефицит меняется значительно, что связано с уменьшением запаса влаги в почве во вторую половину сезона вегетации, вследствие интенсивного физического испарения с поверхности почвенного покрова и большего расхода влаги на транспирацию. В сезонном ходе водный дефицит у растений меняется синхронно с климатическими условиями.

При разных режимах использования, выявлено, что наибольшие величины водного дефицита наблюдаются у всех изучаемых растений при бессистемном сравлении, а наименьший при внесении минеральных удобрений и заповедном режиме, что указывает на более благоприятные условия для водного режима, которые складываются при улучшении условий произрастания растений.

Чтобы выяснить происходят ли нарушения водного баланса и насколько велик в действительности реальный водный дефицит необходимо сравнить его с величиной сублетального водного дефицита (табл.4).

Таблица 4

Водный дефицит у растений-доминантов, (% от полного насыщения) фаза: цветения

Вид	Потенциал сухости	Реальный дефицит		Сублетальный дефицит
		минимальный	максимальный	
<i>Festuca sulcata</i>	0,57	9,0	28,1	46-49
<i>Stipa cappilata</i>	0,45	8,6	24,6	52-54
<i>Seriphidium serotinum</i>	0,59	6,4	25,5	36-43
<i>Achillea setacea</i>	0,73	12,2	38,0	51-52

Так у ковыля волосатика максимальный реальный дефицит достигал 24,6%, а у полыни поздней 25,5%. Если судить только по этому показателю, то следует считать, что у обоих видов напряженность водного режима одинакова, однако, необратимые повреждения жизнедеятельности листьев у ковыля наступают при дефиците 54%, а у полыни 43%. Потенциал сухости, помогает оценить величину реального водного дефицита, который свидетельствует о том, что наиболее напряженный водный режим растений-доминантов ковыльно-полынно-овсяницевого сообщества складывается у тысячелистника щетинистого ПС=0,73, у полыни поздней ПС= 0,59, у овсяницы бороздчатой ПС=0,57, а у ковыля волосатика ПС=0,45 т.е. – наименьший. Таким образом, близкие величины реального водного дефицита у растений не свидетельствуют об их одинаковом состоянии водного режима. Ни у одного из изученных видов-доминантов

размеры реального водного дефицита в начале сезона вегетации не приближались к величинам сублетального водного дефицита. К концу июля, с наступлением засушливого периода, величины реального водного дефицита на всех режимах использования и у всех исследуемых растений приближаются к сублетальному водному дефициту и у растений нарушается водный баланс.

4.5. Интенсивность транспирации. Результаты исследований показали, что изученные растения обладают умеренной транспирацией. Наименьшая интенсивность транспирации характерна для ковыля волосатика - 279,0 мг/г и для полыни поздней - 189,4 мг/г. В течение сезона вегетации интенсивность транспирации в основном следует за изменением температуры воздуха. Повышается температура воздуха, уменьшается интенсивность транспирации (рис.2).

Следует отметить, что ряд факторов среды оказывает ограничивающее влияние расхода воды растениями на транспирацию. К числу их необходимо отнести прежде всего, резкое уменьшение запаса влаги в корнеобитаемых слоях почвы. С внесением азотно-фосфорных удобрений, увеличивается надземная фитомасса, уменьшается естественное испарение с поверхности почвы, увеличивается интенсивность транспирации, вода из почвы включается в метаболизм растений в большем количестве на удобренном режиме использования (табл.5).

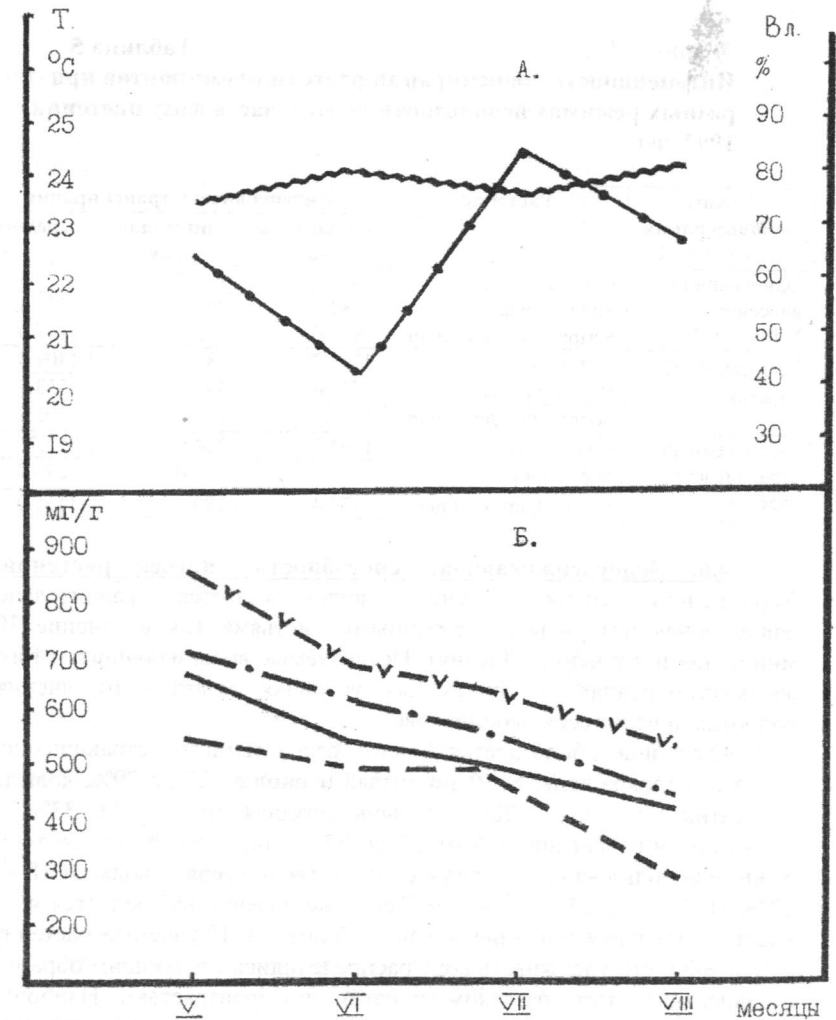


Рис. 2. Сезонная динамика интенсивности транспирации растений-доминантов, 1991 г.

А. Температура воздуха, °С —●—●—●—
 Влажность воздуха, % —~~~~—
 Б. Интенсивность транспирации, мг/г.
 Festuca sulcata ———
 Stipa capillata —●—
 Seriphidium serotinum ———
 Achillea setacea —∨—

Таблица 5
Интенсивность транспирации растений-доминантов при разных режимах использования, мг/г час, в фазу цветения, 1992 год

Режим использования	Растение	Интенсивность транспирации		
		максимальная	минимальная	среднее
Одногодичное внесение N P	<i>Festuca sulcata</i>	3609.3	777.8	1872.4
	<i>Stipa cappilata</i>	1582.0	207.2	1532.4
	<i>Seriphidium serotinum</i>	1812.6	253.6	1137.0
Заповедный участок	<i>Festuca sulcata</i>	2316.8	586.1	1409.8
	<i>Stipa cappilata</i>	1726.6	434.7	1553.7
	<i>Seriphidium serotinum</i>	1359.6	250.0	1305.8
Бессистемный стравливаемый участок	<i>Festuca sulcata</i>	1364.7	314.9	857.7
	<i>Stipa cappilata</i>	1377.3	279.0	1294.7
	<i>Seriphidium serotinum</i>	1172.4	189.4	1131.0

4.6. Водоудерживающая способность листьев растений.

Характерной чертой изученных видов является сравнительно равномерная потеря воды срезанными листьями как в течение 30 минут, так и в течение 60 минут. Исследуемые виды из одного и того же местообитания, в одинаковых условиях опыта в отношении водоотдачи ведут себя неодинаково.

Овсяница бороздчатая при бессистемном стравливании травостоя теряла воды за 30 минутный период от 22 до 29%, ковыль волосатик от 19 до 28%, полынь поздняя от 22 до 33% и тысячелистник щетинистый от 22 до 33%, тогда как на заповедном режиме использования эти виды соответственно теряли воды от 18 до 22%; 16-27%; 18-21% и 18-22%. Такое же явление наблюдается и на участке при внесении минеральных удобрений. Изучаемые растения по способности удерживать воду распределились следующим образом независимо от того, на каком варианте они произрастают. Наиболее повышенной водоудерживающей способностью характеризуются овсяница бороздчатая и ковыль волосатик, а наиболее легко отдающие воду-тысячелистник щетинистый и полынь поздняя.

Таблица 6
Потеря воды срезанными листьями растений-доминантов, (% от сырого веса)

Растение	Дата наблюдений	Режим использования (Время экспозиции 30 минут)		
		Одногодичное внесение N P	Заповедный участок	Бессистемно-стравливаемый
<i>Festuca sulcata</i>	10.06.	12	18	28
	14.07.	19	22	29
	11.08.	13	19	22
<i>Stipa cappilata</i>	10.06.	15	17	24
	14.07.	16	27	28
	11.08.	13	16	19
<i>Seriphidium serotinum</i>	10.06.	17	20	28
	14.07.	12	21	33
	11.08.	10	18	22
<i>Achillea setacea</i>	10.06.	18	21	29
	14.07.	13	22	36
	11.08.	11	18	22

Данные позволяют заключить, при бессистемном использовании, растения изменяют параметры водообмена в сторону меньшей устойчивости к засухе, что связано с более интенсивным физическим испарением воды с поверхности почвы.

4.7. Особенности водного режима растений-доминантов степных сообществ северного макросклона Кыргызского хребта.

В заключение следует отметить, что для растений-доминантов степных сообществ, сочетание разных признаков эколого-физиологической адаптации неодинаково, при этом немаловажная роль принадлежит характеру водного режима. Как показали результаты исследований у растений-доминантов при разных условиях произрастания, водный обмен протекает по разному, который проявляется в неодинаковом уровне амплитуд в дневной и сезонной динамике.

Исследования, касающиеся важнейших показателей водного режима растений степного сообщества произрастающих при разных режимах использования показали, что водообмен в основном сбалансированный. Растения располагают достаточным количеством воды в весенне-летний период и в тоже время характеризуются сравнительно невысокой интенсивностью транспирации во вторую половину лета. Им свойственна сравнительно невысокая водоудерживающая способность листьев и небольшой водный

дефицит в весенне-летний период. Все это свидетельствует о благополучном состоянии водного бюджета, особенно на заповедном и удобренном режимах использования.

5. Особенности пигментной системы и фотосинтеза растений-доминантов.

Формирование продукционного процесса во многом, зависит от количества и соотношения пигментов. При этом необходимо иметь в виду, что продуктивность фотосинтеза это конечный суммарный результат действия сложной совокупности многочисленных физиолого-биохимических процессов растений, по-разному реализуемых в условиях произрастания.

5.1. Динамика пигментного состава. Содержание хлорофилла и каротиноидов у изучаемых видов в течение вегетационного периода подвержено значительным колебаниям (табл.7).

Таблица 7.

Динамика содержание хлорофиллов и каротиноидов у доминантных злаков (мг/г сухого веса)

Фенофаза	хлорофиллы			каротиноиды	сумма	Отношение хлорофиллов к каротиноидам
	а	б	а+б			
Кущение	5,6	3,4	9,0	1,8	10,8	5:1
	5,0	3,0	8,0	1,2	9,2	6:1
Массовое колошение	7,2	3,7	10,9	2,1	13,0	5:1
	6,2	4,8	11,0	2,8	13,8	4:1
Колошение	6,2	3,3	9,5	1,8	11,3	5:1
	5,2	2,6	7,8	1,0	8,8	7,8:1
Цветение	5,5	3,0	8,5	1,7	10,2	5:1
	5,2	3,0	8,2	1,6	9,8	5:1
Плодоношение	4,4	3,4	7,8	1,0	8,8	7,8:1
	3,0	1,4	4,4	0,7	5,1	6:1
Конец вегетации	3,6	1,2	4,8	0,5	5,3	9,6:1
	2,4	1,2	3,6	0,6	4,2	6:1

Примечание: в числителе - *Festuca sulcata*, в знаменателе - *Stipa capillata*.

Максимум количества хлорофиллов у овсяницы бороздчатой в фазу колошения -10,9 мг/г, каротиноидов-2,1 мг/г, а у ковыля волосатика соответственно-11,0 и 2,8 мг/г. После достижения максимума, содержание хлорофиллов и каротиноидов постепенно падает и достигает своей минимальной величины к концу вегетации.

При непрерывном сраивании степного фитоценоза, в наземной массе происходит активный синтез органических веществ,

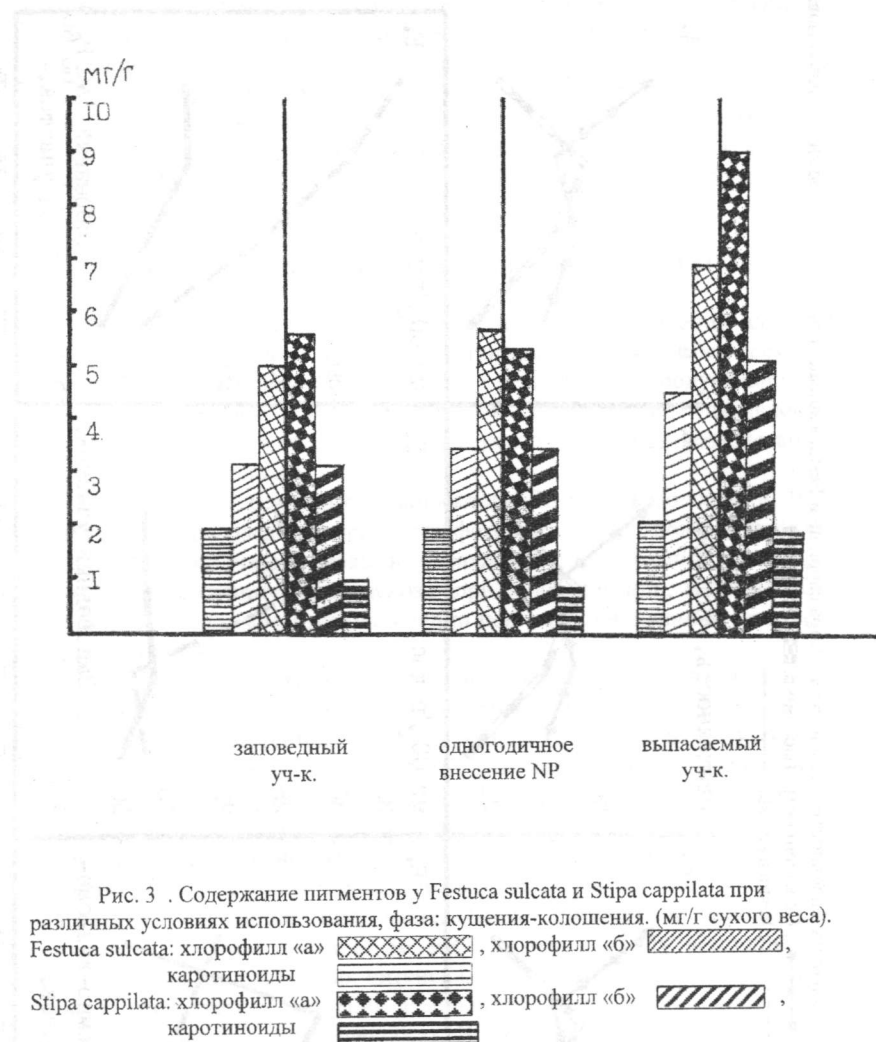


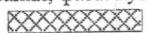

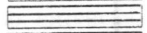


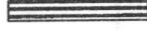
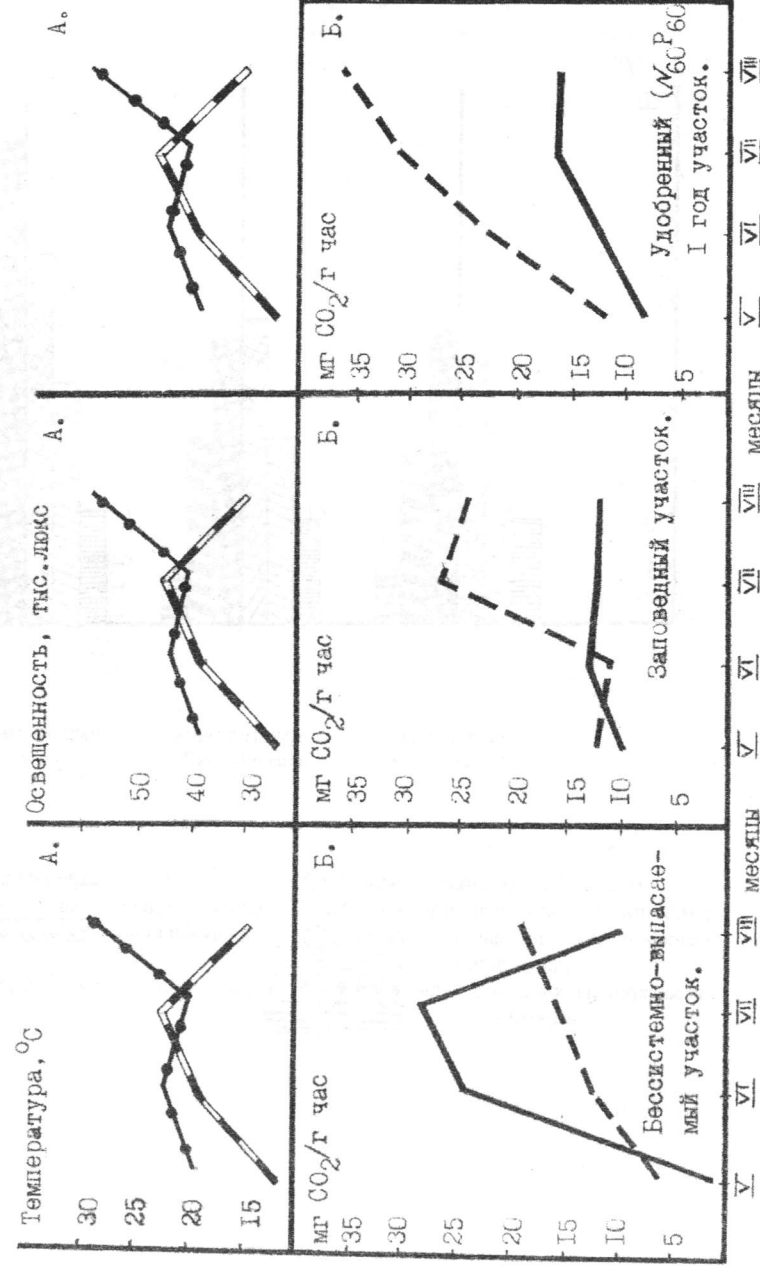
Рис. 3 . Содержание пигментов у *Festuca sulcata* и *Stipa capillata* при различных условиях использования, фаза: кущения-колошения. (мг/г сухого веса).
Festuca sulcata: хлорофилл «а» , хлорофилл «б» ,
 каротиноиды 
Stipa capillata: хлорофилл «а» , хлорофилл «б» ,
 каротиноиды 

Рис.4. Сезонная динамика интенсивности фотосинтеза у *Stipa capillata* и *Festuca sulcata*, при различных режимах использования.

А. Температура, °С; Освещенность, тыс. люкс.
Б. *Stipa capillata*; *Festuca sulcata*



накопление первичных продуктов биосинтеза, в том числе хлорофиллов и каротиноидов, имеющих адаптивно-защитный характер (рис.3), что не происходит на заповедном и удобренном режиме использования, т.к. там отсутствует элемент сраживания фитомассы. Причина уменьшения пигментов у овсяницы объясняется тем, что при заповедовании и внесении минеральных удобрений наблюдается выпадение из травостоя овсяницы бороздчатой, а основу зеленой фитомассы составляет ковыль волосатик (Содомбеков, 1997).

5.2. Дневная и сезонная динамика интенсивности фотосинтеза.

Внесение удобрений повышает активность поглощения влаги и элементов минерального питания растениями и тем самым служит материальной основой увеличения первичной продуктивности. Продуктивность фотосинтеза зависит от специфической активности фотосинтетического аппарата растений, реализуемой под воздействием внешних факторов среды.

В условиях северного макросклона Кыргызского хребта (ур. Татыр) фиксировалась интенсивность фотосинтеза у злаков-доминантов (овсяница бороздчатая, ковыль волосатик) при разных режимах использования степного фитоценоза (при заповедовании, минеральном питании и бессистемном использовании под выпас) в дневной, сезонной динамике (рис.4).

Необходимо отметить, что на варианте с применением минерального питания не всегда повышается интенсивность фотосинтеза у исследуемых растений. На удобренном и заповедном участках овсяница бороздчатая испытывает влияние острой межвидовой конкуренции за влагу и освещенность, по сравнению с другими видами. Вегетационная динамика фотосинтеза овсяницы характеризуется наибольшей интенсивностью в фазу цветения-колошения, особенно в условиях бессистемного использования. Наибольшая ИФ у ковыля волосатика отмечается при минеральном питании и заповедном режимах, в среднем достигая 36 мгСО₂/г час к концу вегетации. В течение дня наблюдается пик интенсивности фотосинтеза в полуденные часы у исследуемых растений-доминантов, тогда когда наибольшая температура воздуха и освещенность. В течение сезона вегетации такой зависимости не наблюдается, интенсивность фотосинтеза не коррелируется с климатическими параметрами. После цветения и колошения интенсивность фотосинтеза снижается у злаков-доминантов на всех режимах использования.

6. Практические предложения по использованию степной растительности Кыргызского хребта, на основе эколого-физиологических и геоботанических исследований.

Проведенные комплексные исследования позволяют предложить мероприятия по сохранению естественной растительности:

- прогнозировать длительность и характер использования степных сообществ;
- оценивать последствие оптимизации условий произрастания;
- повышать продуктивность растений на уровне фитоценоза, установлено, что наилучшая продуктивность фитоценозов проявляется при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60} P_{60}$, для овсяницы в год их внесения, а для ковыля-после одногодичного внесения и заповедования в течение 3-х лет;
- на степных фитоценозах необходимо применение соответствующих мероприятий-заповедование, внесение минеральных удобрений, что снижает непродуктивные потери почвенной влаги и повышает продуктивность.

ВЫВОДЫ

1. Среди степной растительности Кыргызского хребта северного Тянь-Шаня основное положение занимает ковыльно-полынно-овсяническое сообщество. Из 37 видов растений, основными доминантами являются в этом сообществе: *Festuca sulcata*, *Stipa capillata*, *Seriphidium serotinum*, *Achillea setacea*. При отсутствии бессистемного стравливания, естественная динамика сообщества находится в соответствии с динамикой развития степной растительности. При заповедовании и внесении минеральных удобрений ковыльно-полынно-овсяническое сообщество постепенно меняется овсяницево-пырейно-ковыльным, которое отличается наиболее высокой урожайностью. При этом отмечается разрастание ковыля и вытеснение овсяницы.

2. В формировании структуры степных фитоценозов, основную роль играют виды наиболее приспособленные к условиям произрастания, основные физиологические функции которых более пластичны к меняющимся условиям среды и адаптируются посредством фенотипической настройки ассимиляционного аппарата. Структура фитоценоза в основном формируется из видов с хорошо

адаптируемым ассимиляционным аппаратом, экономно использующих почвенную влагу.

3. Растения-доминанты неравноценны по приспособительным особенностям, к переживанию ксеротермического периода. Изучаемые растения различаются уровнем показателей водного режима, соотношением между ними и степенью выраженности их амплитуд. Степень стравливания, не отражается на прохождении фенологических фаз, а сказывается на ритме развития.

4. Лабильность водного режима растений является одним из свойств, определяющим повышенную адаптацию к изменяющимся условиям среды. В сезонной динамике заметное влияние на транспирацию растений оказывают осадки и температура воздуха, однако, зависимость хода транспирации от климатических параметров выражена слабо, что обусловлено сроками и количеством осадков и динамикой температуры воздуха. Менее напряженно протекает водный режим на заповедном участке, т.к. выпас является одним из антропогенных факторов, влияющий на развитие растений и только регулируя процесс стравливания, можно нормализовать водный баланс растений- доминантов и фитоценоза в целом.

5. Сезонная ритмика основных физиологических процессов исследуемых степных растений, определяется экологическими условиями произрастания и степенью структурно-функциональной адаптации фотосинтетического аппарата, в частности содержанием и соотношением пигментов. Накопление пигментов достигает первого максимума в ранние фазы развития, а при непрерывном стравливании травостоя в отавизирующей надземной массе происходит активный синтез пигментов на всем протяжении периода вегетации. Синтез пигментной системы, как одного из важнейших показателей ассимиляционной деятельности, обусловлен видовыми особенностями растений, а также разными условиями произрастания.

6. На всех режимах использования повышение интенсивности фотосинтеза наблюдается в полуденные часы. Сезонные изменения фотосинтеза растений-доминантов степного сообщества, при разных режимах использования, несут в себе информацию, которую можно использовать для прогнозирования не только фотосинтеза, но и в целом продукционного процесса. Интенсивность фотосинтеза зависит и от ряда других показателей в частности от водного режима, пигментного состава, их соотношения, которые определяют как адаптивные способности, так и продуктивность растений в различных условиях их произрастания.

7. Анализ амплитуд колебания физиологических параметров жизнедеятельности растений-доминантов степного фитоценоза, позволяет выявить виды растений наиболее приспособленные к аридным условиям произрастания и разным режимам использования.

Проявляется тенденция относительно быстрого реагирования на изменение экологической ситуации, сохраняя устойчивость к неблагоприятным факторам среды, выработанную в процессе эволюции.

Применяя различные способы использования растительности на основе знания эколого-физиологических особенностей доминантов, можно повышать уровень продукционных потенциалов.

Основные положения диссертации изложены в следующих публикациях:

1. Содомбеков И.С., Пешкова В.О. Пигментная система и фотосинтез *Festuca sulcata* и *Stipa capillata* доминантов степных фитоценозов// Известия НАН КР. - Бишкек, 1996. - № 3.-С.43-45.
2. Содомбеков И.С., Казакбаева Ж.А., Пешкова В.О. Углеводный комплекс ежи сборной в различных экологических условиях// Известия НАН КР.-Бишкек, 1996.- № 3. -С.103-104.
3. Пешкова В.О. Водный режим доминантов степных сообществ в условиях Кыргызского хребта// Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия: Тезисы межд. конф. - Бишкек, 1996.- С.53.
4. Содомбеков И.С., Пешкова В.О. Характеристика пигментного аппарата злаковых растений степных сообществ// Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия: Тезисы межд. конф. - Бишкек, 1996. -С.54.
5. Содомбеков И.С., Пешкова В.О., Кашкараева А.И. Фотосинтез и продуктивность доминантов степных фитоценозов Кыргызского хребта при различных способах использования// Высокогорные исследования изменения и перспективы в XXI веке: Тезисы межд. конф. - Бишкек, 1996. -С. 294.
6. Содомбеков И.С., Пешкова В.О. Продуктивность ковыльно-полынно-овсяницевого степного сообщества при различных способах использования// Исследования живой природы Кыргызстана. - Бишкек, 1997.-Вып.1.-С.30-34.
7. Пешкова В.О. Динамика интенсивности транспирации доминантов степных фитоценозов северного макросклона Кыргызского хребта// Исследования живой природы Кыргызстана. - Бишкек, 1997.-Вып. 1.-С.45-49.
8. Пешкова В.О. Некоторые показатели водного обмена доминантов степей северного макросклона Кыргызского хребта // Известия НАН КР. -Бишкек, 1998.- № 2-3.-С.116-117.
9. Пешкова В.О. Некоторые особенности фотосинтеза и пигментной системы у растений доминантов степных фитоценозов при разных режимах использования// Известия НАН КР. -Бишкек, 1999.- № 3-4. -С.111-113.
10. Пешкова В.О. Формирование доминантов степного сообщества при разных режимах использования// Наука и новые технологии. -Бишкек, 1999.- № 4.-С.167-168.
11. Пешкова В.О., Акжолтоева Р. Физиолого-биохимические особенности растений степных фитоценозов// Ботаническое ресурсосведение: достижения и перспективы развития: Материалы межд. науч. конф. - Алматы, 2000. -С.182.

ПЕШКОВА ВИКТОРИЯ ОЛЕГОВНА

«Эколого-физиологические особенности растений-доминантов степных фитоценозов хребта Кыргызского Ала-Тоо, при разных режимах использования.»

РЕЗЮМЕ

Одной из важнейших проблем ботаники является устойчивое сохранение природных растительных ресурсов, эта проблема актуальна и для Кыргызстана. Поэтому возникает необходимость разработки теоретических основ и практических решений по использованию высокопродуктивных и высокоустойчивых фитоценозов различного направления.

Проведенные в ковыльно-полынно-овсяницевоом степном сообществе исследования являются первой попыткой иметь представление о водном режиме, интенсивности фотосинтеза, пигментной системе, продуктивности у основных доминантов и фитоценоза в целом.

Изучены эколого-физиологические особенности растений-доминантов в разных экотопах степных сообществ северного макросклона хребта Кыргызского Ала-Тоо при разных режимах использования и дан анализ амплитуд колебания физиологических параметров, которые позволили выявить виды наиболее приспособленные к условиям произрастания.

В результате проведенных экспериментов разработаны практические предложения по сохранению и использованию естественной растительности предгорий хребта Кыргызского Ала-Тоо.

Настоящая работа представляет собой завершённое научное исследование по эколого-физиологическим особенностям растений-доминантов степных фитоценозов.

PESHKOVA VICTORIA OLEGOVNA

ПЕШКОВА ВИКТОРИЯ ОЛЕГОВНА

"Кыргыз Ала-Тоо кыркасындагы талаа фитоценоздорундагы өсүмдүк-доминантарынын ар түрдүү режимдерде пайдалуунун экологиялык жана физиологиялык өзгөчөлүгү".

РЕЗЮМЕ

Ботаника илимдеринин эң көгөйлүү проблемаларынын бири - табыгый өсүмдүктөрүнүн ресурстарын туруктуу сактоо болуп эсептелинет, анткени бул проблема Кыргызстан үчүн дагы өтө актуалдуу. Ошондуктан жогорку түшүмдүүлүктөгү жана өтө туруктуу ар кандай багыттагы фитоценоздорду колдонууда практикалык чечимдерин теориялык негизде иштеп чыгуу заралчылыгы пайда болгон.

Ак кылкан-шыбак-бетегелүү талааларында жүргүзүлгөн изилдөөлөр басымдуулук кылган өсүмдүктөрдүн жана фитоценоздордун суу режими, фотосинтездин интенсивдүүлүгү, пигмент системасы жана түшүмдүүлүгү боюнча табыгый кырдаалда жасалган алгачкы изилдөөлөр болуп калды.

Кыргыз Ала-Тоо кыркасынын түндүк бетинде өскөн ар түрдүү талаа экотопторундагы түрдүү режимдерде пайдалануунун негизинде экологиялык жана физиологиялык өзгөчөлүктөрүн окуп-үйрөнүү жана физиологиялык параметрлеринин амплитудасынын кыймылына анализ жасоо менен бирге ошол шартка ылайыкташкан өсүмдүктүн түрүн билүү болду.

Кыргыз Ала-Тоо кыркасында жүргүзүлгөн эксперименттердин натыйжасында табыгый өсүмдүктөрдү сактоо жана пайдалануу боюнча практикалык сунуштар иштелип чыкты.

Бул иш талаа фитоценоздорундагы өсүмдүк-доминанттарынын экологиялык жана физиологиялык өзгөчөлүктөрү боюнча изилдөөлөр чогултулуп жалпылаштырылды.

PESHCOVA VICTORIA OLEGOVNA

**«Ecological-physiological peculiarities of steppe phytocenosis
dominant-plants of the northern macroslope of Kyrgyz Ala-Too,
under different regimes of usage.»**

RESUME

Sustained protection of natural vegetation resources is one of the most important problems of the botany as a science. The problem is urgent for Kyrgyzstan too. As a consequence of anthropogenic activities some negative changes in vegetation life e.g. in species variety, quality, phytocenosis structures – are observed.

Thus it becomes quite necessary to work out theoretical basis for native high productive pasture phytocenosis protection and methods of it's practical implementation.

Investigations of ecological physiological peculiarities of dominant plants of different ecotops of feathergrass-wormwood-oats association of fine-turf steppe of the northern macroslope of the Kyrgyz Ala-Too under regime changes and analysis of physiological parameters fluctuation made it possible to elicit species most adapted to the conditions of growing.

Productivity of dominant plants of steppe association and phytocenosis in general are described.

On the basis of complex botanic, physiological and ecological studies and analysis of fluctuation amplitudes of main physiological life processes of plants under different usage regimes some practical recommendations for preserving natural vegetation were worked out.

Темү

Подписано к печати 16.06.2000. Формат 60x84 1/16.
Объем 1 п.л. Тираж 100 экз. Заказ 230.

720001, Бишкек, пр. Чүй, 259.
Тип. ОсОО "Олимп".