

На правах рукописи



Шеметова Инна Сергеевна

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ГАЗОНОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**

03.02.08 - экология

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Улан-Удэ – 2011

Работа выполнена на кафедре сельскохозяйственной экологии
ФГОУ ВПО Иркутской государственной сельскохозяйственной академии

Научный руководитель: Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Хуснидинов Шарифзян Кадирович

Официальные оппоненты: Доктор биологических наук
Глянько Анатолий Константинович
Кандидат биологических наук, доцент
Басхаева Татьяна Георгиевна

Ведущая организация: Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия имени В.Р. Филиппова

Защита состоится «25» февраля 2011 г. в 16 час.
на заседании диссертационного совета Д 212.022.03 по защите докторских
диссертаций при Бурятском государственном университете по адресу:
670000, г. Улан-Удэ ул. Смолина, 24 а, конференц – зал.
Факс: (3012) 210588, e-mail: d2102203@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке
Бурятского государственного университета

Автореферат разослан «24» января 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Н.А. Шорноева

Актуальность темы исследований. В эпоху научно-технического прогресса при интенсивной урбанизации жизни зеленое строительство становится важной отраслью народного хозяйства. С его помощью решается задача сохранения гармоничной связи человека с природой, оздоровления среды обитания людей, улучшения условий их жизни, труда и отдыха (Таран, 1986).

Окружающая среда оказывает большое влияние на организм человека. Улучшение ее является одной из актуальных проблем современной науки и практики (Рубцов, 1979).

В озеленении и благоустройстве городов и поселков, строительстве стадионов, детских игровых площадок, садов и парков их необходимой составной частью и декоративным элементом является зеленый газон.

Зеленые газоны необходимы по многим причинам: они эстетичны, декоративны, имеют оздоровительный эффект, к тому же экологичны и экономичны. Кроме этого, ухоженный газон-лужайка украшает парк, сквер или усадьбу, повышает качество детских игровых площадок, а спортивный газон улучшает условия проведения спортивных игр и соревнований. Формирование газона является эффективным способом очистить воздух, закрыть оголенную поверхность земли, предотвратить ее распыление, эрозию (смыв или выдувание ветром), практически ликвидируя пыль и грязь.

Однако технологические вопросы конструирования газонных покрытий различного предназначения в условиях региона изучены слабо, недостаточно полно представлено их эколого-биологическое обоснование. Поэтому разработка теоретических основ и практических приемов конструирования газонов различного предназначения имеет особую актуальность.

Цель исследований. Дать эколого-биологическое обоснование технологий конструирования газонов различного предназначения в условиях Предбайкалья и выявить более экологически устойчивые, экономически и энергетически эффективные фитоценозы газонных покрытий.

Задачи исследований:

1. Изучить эколого-биологические особенности растений для создания газонов различного назначения.

2. Выявить и подобрать виды многолетних растений, оптимальное соотношение компонентов в травосмесях пригодных для создания одновидовых и смешанных долговечных газонов с высокими декоративными качествами различного назначения: спортивных, партерных, детских игровых площадок и мавританских газонов.

3. Установить устойчивость различных видов декоративных растений, продолжительность цветения в течение вегетационного периода.

4. Оценить качество создаваемых газонов: плотность сложения травостоя, интенсивность побегообразования растений, декоративность, выживаемость, зимостойкость, фотосинтетический потенциал газонных растений, текстуру травостоя, антропогенную устойчивость, качество дернины, конкурентоспособность газонообразующих растений в условиях Предбайкалья.

5. Дать экономико-энергетическую оценку создаваемых газонных покрытий.

Положения, выносимые на защиту.

1. Биологические особенности газонообразующих растений могут быть основой создания устойчивых газонных покрытий в условиях Предбайкалья. Использование экологически устойчивых газонообразующих растений позволяет сформировать высокодекоративные, качественные травяные покрытия различного предназначения.

2. Качество газонных покрытий зависит от видового состава, соотношения различных компонентов травосмесей, комплекса абиотических и эдафических условий, ухода и эксплуатации.

Научная новизна. Впервые в условиях Предбайкалья проведена эколого-биологическая оценка растений и растительных сообществ при разработке технологии конструирования газонов различного предназначения. Выявлен и подобран оптимальный видовой состав и соотношение компонентов в травосмесях для создания экологически устойчивых природно-ландшафтных композиций. Дана комплексная экономико-энергетическая оценка создаваемых газонных покрытий различного назначения и использования.

Практическая значимость. Результаты исследований явились теоретической и практической основой создания экологически устойчивых, экономически обоснованных газонов различного назначения: спортивных, партерных, мавританских и газонов для благоустройства детских игровых площадок.

Апробация работы.

Результаты исследований докладывались и обсуждались на Международных научно-практических конференциях: Иркутск, ИрГСХА, 2008, 2010 гг.; Улан-Удэ, 2010.

Внедрение и производственная проверка проводились в ЗАО «Парапет» на площади 1700 м², ТД ОАО «Адель» - 500, ООО «Статус» - 1000, ООО Фирма «Аква-Эко» - 200, ООО «Статус» - 1000 м².

Публикации результатов исследований.

По материалам диссертационной работы опубликовано 10 научных статей, в том числе 2 статьи в изданиях ВАК России.

Структура и объем работы.

Диссертация изложена на 179 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов, предложений производству, списка литературы и приложений. Содержит 55 таблицы, иллюстрирована 46 рисунками. Список использованной литературы включает 221 наименование, в том числе 33 на иностранных языках.

Глава 1. Эколого-биологическая оценка растений и растительных сообществ при создании газонных покрытий

Для создания газонов различного предназначения используют многолетние растения, дающие густой, низкий, равномерно сомкнутый травостой ярко-зеленого цвета (Котик, Лаптев, 1978; Смирнова 2009).

При конструировании экспериментальных газонных покрытий нами использовались многолетние газонообразующие растения, которые по своим эколого-биологическим свойствам приспособлены к абиотическим и эдафическим условиям региона.

В таблице 1 приведена эколого-биологическая характеристика газообразующих растений, перспективных для создания высокодекоративных газонных покрытий различного предназначения.

Таблица 1 – Эколого-биологическая характеристика экспериментальных растений (по В.А. Тюльдюкову, 2002)

Название растений	Тип кушения	Требовательность			Устойчивость			Долго-вечность, лет	Зимостойкость
		К свету	К плодородию	К увлажнению почвы	К уплотнению почвы	К кислотности почвы	К выпастыванию		
Мятлик луговой	Корневищно-рыхлокустовой	Низкая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Высокая	10-15	Высокая
Овсяница красная	Корневищно-рыхлокустовой	Низкая	Средняя	Низкая	Высокая	Высокая	Высокая	8-10	Высокая
Овсяница овечья	Плотнокустовой низовой	Низкая	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая	10 и более	Высокая
Овсяница луговая	Рыхлокустовой полуверховой	Средняя	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя	Средняя	До 10	Высокая
Полевица побегообразующая	Короткокорневищный низовой	Высокая	Низкая	Высокая	Низкая	Низкая	Средняя	3-5	Средняя
Райграс пастбищный	Рыхлокустовой низовой	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	Средняя	До 5	Низкая
Волоснец сибирский	Рыхлокустовой	Средняя	Низкая	Низкая	Высокая	Средняя	Средняя	5-10	Высокая
Житняк сибирский	Рыхлокустовой полуверховой	Высокая	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая	15 и более	Высокая
Клевер ползучий	Стержнекорневой мезофитный низовой	Высокая	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая	До 5	Средняя

Глава 2. Оценка абиотических и эдафических условий региона

Климат зоны проведения исследований резко континентальный. Годовая сумма осадков колеблется от 330-370 мм, а в летний период - от 210 до 279 мм. Среднегодовая температура воздуха на территории области отрицательная, безморозный период - 100-110 дней, сумма температур выше 10°C - 1400-1700°C. Показатель ГТК в годы исследований был >1. Наибольшее значение ГТК было в 2008 году – 2,9, наименьшее в 2010 году – 1,2. В 2009 году показатель ГТК равнялся – 1,9.

Почва экспериментального участка светло-серая лесная, по гранулометрическому составу - средний суглинок.

Светло-серые лесные почвы характеризуются низким естественным плодородием. Они имеют кислую и слабокислую реакцию почвенного раствора pH – 5,5. Содержание гумуса в светло-серых лесных почвах – 2%, сумма поглощенных оснований - 10-20 мг-экв на 100 г почвы. В связи с этим для этого типа почв характерна низкая степень насыщенности почв основаниями до 80 мг-экв на 100 г почвы. Содержание подвижного фосфора P₂O₅ - 26 мг, калия K₂O - 5 мг на 100 г почвы.

Глава 3. Методика и условия проведения исследований

Программой исследований предусматривалось изучение теоретических основ, практических приемов конструирования газонных покрытий различного функционального предназначения. В программу исследований были включены вопросы изучения видового состава газонных растений, их экологической и антропогенной устойчивости в специфических абиотических и эдафических условиях Предбайкалья, оценка качества газонных покрытий, плотности побегообразования, декоративности, конкурентоспособности, текстуры травостоя, выживаемости, фотосинтетического потенциала газообразующих растений, качества дернины создаваемых газонных покрытий.

Полевые исследования и фенологические наблюдения проводились на опытном поле кафедры сельскохозяйственной экологии Иркутской государственной сельскохозяйственной академии в период с 2008 по 2010 годы, в соответствии с методическими указаниями (Сигалов, 1973; Лаптев, 1978).

При обосновании нормы высева руководствовались методическими указаниями по расходу семян, возделываемых растений в зональных условиях.

Наблюдение за побегообразованием растений проводили на стационарных площадках по 0,25 м² на каждой делянке по методике Г.А. Барганджия (1968).

Определение площади листьев проводилось по методике, разработанной А.А. Ничипоровичем и др. (1982). Качество дернины определялось по методике С.С. Шаина (1956). Оценку травостоя за 2008 - 2010 годы проводили по пяти, шести и тридцатибалльной шкале (Лаптев, 1983). Для оценки антропогенной устойчивости использовали методику В.А. Тюльдюкова (2002). При подборе перспективного ассортимента растений исходили из требований, предъявляемых к газонным травам (Сигалов, 1971). При изучении эколого-биологических особенностей газообразующих трав основывались на методических положениях И.В. Цицина (1977) и А.А. Лаптева (1983). Для оценки конкурентоспособности растений в изучаемых фитоценозах применялся показатель коэффициента конкурентоспособности (Competitive ratio, CR), который был предложен R.W. Willey, M. Rao (1980). Математическую и статистическую обработку опытов проводили в соответствии с «Методикой полевого опыта» Б.А. Доспехова (1985).

Экспериментальные газонные покрытия закладывались по чистому неудобренному, обработанному по зональным технологиям пару. При весеннем посеве проводили «закрытие влаги», культивацию, боронование и прикатывание; при осеннем – культивацию, боронование и прикатывание.

Площадь опытных делянок 12 м² (6 × 2), расположение делянок рендомизированное и систематическое.

Посев экспериментальных растений проводили вручную. Для создания мавританских (цветущих) газонов посев проводили двумя способами. Первый способ заключался в одновременном высеве злаковых и цветущих растений на глубину 1,5 см. Вторым способом семена высевали отдельно: злаковые травы на глубину 1,5 см, цветочные растения на 1,0 см сразу после злаковых. Уход за экспериментальными посевами состоял из удаления сорной флоры, полива, рыхления, подкормок и скашиваний. Газонным покрытиям присвоены автор-

ские названия с учетом их функционального и практического назначения. Партерным газонам присвоили названия по сортовой принадлежности газообразующих растений.

Глава 4. Эколого-биологические основы создания и оценка качества растительных газонов в условиях Предбайкалья

4.1 Обоснование технологий конструирования растительных газонов различного предназначения

4.1.1 Особенности видового состава, соотношения и норм высева

Для создания экспериментальных спортивных газонов использовались травы, обладающие высокой экологической устойчивостью, долголетием, зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к вытаптываниям с низкой требовательностью к условиям произрастания.

Удельный вес каждого компонента в травосмеси был рассчитан с учетом эколого-биологических особенностей трав и практического применения газонных покрытий.

Растения, использованные для создания газона «Спорт» обеспечивали быстрый рост и высокую плотность побегообразования за счет биологических особенностей райграса пастбищного, при этом овсяница овечья лучше остальных компонентов смеси выносила вытаптывание и, в отличие от овсяницы красной, обладала большим многолетием. Этот газон является универсальным и его эксплуатационные качества зависят, в первую очередь, от условий произрастания. При оптимальном увлажнении данное травяное покрытие обладало отличным качеством и высокой декоративностью.

Газонные покрытия «Спорт империял» и «Спорт экстрим» идентичны по видовому составу растений, однако, разное процентное соотношение компонентов повлияло на плотность сложения и декоративность травостоев в течение вегетационного периода (табл. 2).

Таблица 2 - Видовой состав травосмесей для спортивных газонов

№ опыта	Название газона	Видовой состав трав	Норма высева семян, г/м ²	Удельный вес растений в смеси, %
1.	Спорт	Мятлик луговой, овсяница красная, овсяница овечья, райграс пастбищный	12 7,5 6,0 4,5	40 25 20 15
2.	Спорт империял	Овсяница красная, мятлик луговой, полевица побегообразующая	18 7,5 4,5	60 25 15
3.	Спорт экстрим	Мятлик луговой, овсяница красная, полевица побегообразующая	13,5 10,5 6,0	45 35 20
4.	Спорт интенсив	Мятлик луговой, овсяница красная, житняк сибирский, полевица побегообразующая	15,0 9,0 4,5 1,5	50 30 15 5

Газон «Спорт империял», в составе которого было 60% овсяницы красной, обладал высокими декоративными качествами – яркой блестящей листвой на протяжении всего вегетационного периода и даже осенью под снежным покровом оставался зеленым. Данный газон получил авторское название за счет высокой визуальной декоративности, равномерной сочной зеленой окраски и нежной поверхности. Газон «Спорт экстрим» состоит из мятлика лугового – 45%, овсяницы красной – 35% и полевицы побегообразующей – 20%. Он был более экологически и антропогенно устойчивым и лучше выносил экстремальные условия произрастания (уплотнение почвы, засуха, подтопление, перепад температур и т.д.). Данный газон выдерживал большие «экстремальные» нагрузки.

«Спорт интенсив» был назван нами из-за способности образовывать мощную корневую систему, быстро восстанавливаться после интенсивных нагрузок.

Для создания газонных покрытий, предназначенных для благоустройства детских игровых площадок, были выбраны растения с учетом их эколого-биологических особенностей (табл. 2).

Нами установлено, что хороший дерновый покров образуют трех-четырёх компонентные травосмеси, содержащие 50 - 60% - корневищных и 50 - 40% - рыхлокустовых видов. При составлении травосмесей для различных дерновых покрытий использовались растения различных жизненных форм и жизненных стратегий: (виоленты, пациенты, эксплеренты).

Одновидовые партерные газоны создавались из экологически устойчивых для Предбайкалья видов трав: мятлика лугового, овсяницы красной и полевицы побегообразующей.

Таблица 3 – Видовой состав растений для детских игровых площадок

№ опыта	Название газона	Видовой состав трав	Норма высева семян, г/м ²	Удельный вес растений в смеси, %
1.	Лужайка	Овсяница красная, мятлик луговой, полевица побегообразующая	11,0 10,0 9,0	37 33 30
2.	Палисад	Мятлик луговой, овсяница красная, полевица побегообразующая	18,0 9,0 3,0	60 30 10
3.	Малахит	Овсяница красная, мятлик луговой, райграс пастбищный, клевер ползучий	10,5 10,5 4,5 4,5	35 35 15 15
4.	Усадьба	Полевица побегообразующая, овсяница луговая, райграс пастбищный	13,5 9,0 7,5	45 30 25
5.	Детский	Мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий	15,0 7,5 7,5	50 25 25
6.	Непоседа	Мятлик луговой, овсяница луговая, житняк сибирский, клевер ползучий	10,5 7,5 7,5 4,5	35 25 25 15
7.	Юниор	Овсяница луговая, мятлик луговой, волоснец сибирский	12,0 12,0 6,0	40 40 20

В состав цветущих (мавританских) газонов были включены: 75% злаковых трав и 25% цветущих однолетних и многолетних растений с разным периодом цветения. Для их создания использовались семена различных холодостойких культур, хорошо развивающихся посевом семян в открытый грунт.

Проведенные нами исследования показали, что для получения высокодекоративного ровного по высоте травостоя уже в первый год жизни в условиях Предбайкалья необходимо применять высокие нормы высева семян в травосмесях – до 300 кг/га (рис 1).

Норма высева семян оказывает большое влияние на плотность сложения газонных травостоев при конструировании детских игровых площадок и партерных газонов. Посевная норма 300 кг/га является обоснованной. Она позволяет сформировать густой качественный травостой, при этом данные виды газонов исключаются из числа угнетаемых сорной растительностью. Наблюдения показали, что высокая норма высева повышала выживаемость растений в зимний период.

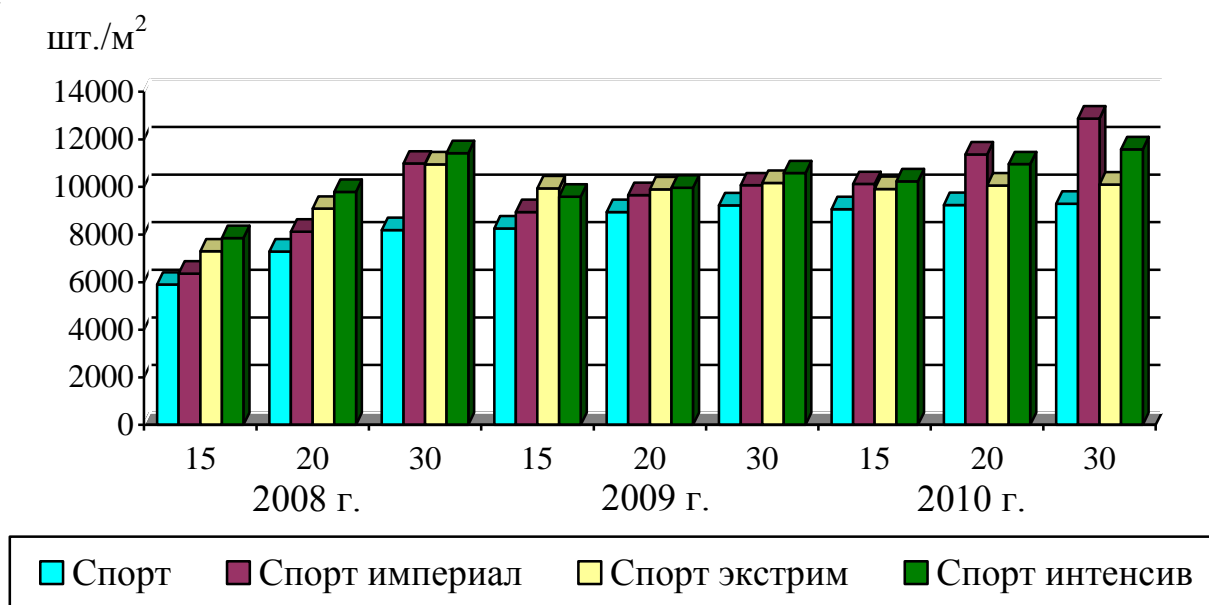


Рисунок 1 – Влияние нормы высева семян на интенсивность побегообразования спортивных газонов

4.1.2 Конкуренентоспособность растений

Растения в газонных травостоях вступают между собой в сложные межвидовые конкурентные взаимоотношения.

Наблюдения показали, что мятлик луговой выносил соседство с другими видами. Со временем мятлик вытеснял другие виды. На 3-й год жизни его доля в травосмесях увеличилась с 30 – 50% до 60%. Овсяница овечья, при совместном произрастании с корневищно-кустовыми злаками обладала также высокой конкурентоспособностью. В газонных травостоях, в составе которых были райграс пастбищный, клевер ползучий, полевица побегообразующая более 15% со временем их доля уменьшилась в пользу мятлика лугового, овсяницы красной. Таким образом, нами отмечалась сукцессия.

4.1.3 Выживаемость газонных покрытий

Выживаемость газонных покрытий составила по вариантам опыта: «Спорт» - 62,4%, «Спорт империял» - 58,1%. Это самая низкая выживаемость растений в спортивных газонах. «Спорт экстрим» имел самую высокую выживаемость – 67,3%, оправдывая свое название за способность переносить неблагоприятные условия. Выживаемость растений в газоне «Спорт империял» составила 63,7% - В составе этого газона больший удельный вес занимает овсяница красная, которая в условиях конкуренции и продолжительных морозов в зимний период по выживаемости уступала мятлику луговому.

Самый высокий процент выживаемости в 2010 году имел газон «Спорт интенсив» - 38,6%, так как в его составе присутствовал житняк сибирский – 15% и мятлик луговой – 50%.

Таблица 4 - Выживаемость спортивных газонов в годы исследований

№ опыта	Название газона	Годы исследований					
		2008		2009		2010	
		Число растений, шт./м ²	Выживаемость, %	Число растений, шт./м ²	Выживаемость, %	Число растений, шт./м ²	Выживаемость, %
1.	Спорт	4818	95	3008	62,4	1838	38,1
2.	Спорт империял	4992	98	2902	58,1	1212	24,3
3.	Спорт экстрим	6843	100	4603	67,3	2149	31,4
4.	Спорт интенсив	4965	100	3163	63,7	1918	38,6

Выживаемость растений в газонах для детских площадок была выше, чем для спортивных. Самый высокий процент выживаемости растений имел газон «Непоседа» - 68,7%, на втором месте - газон «Лужайка» - 68,2%, на третьем - газонное покрытие «Палисад» - 66,4%.

Таблица 5 - Выживаемость газонов для благоустройства детских игровых площадок в годы исследований

№ опыта	Название газона	Годы исследований					
		2008		2009		2010	
		Число растений, шт./м ²	Выживаемость, %	Число растений, шт./м ²	Выживаемость, %	Число растений, шт./м ²	Выживаемость, %
1.	Лужайка	3818	98	1976	51,8	972	25,5
2.	Усадьба	4401	97	3001	68,2	2021	45,9
3.	Палисад	5224	100	3469	66,4	1896	36,3
4.	Малахит	6114	98	4132	61,0	2132	34,9
5.	Детский	4101	100	2406	58,7	1966	47,9
6.	Непоседа	5923	100	4072	68,7	1954	33,0
7.	Юниор	5581	100	3617	64,8	2112	37,8

В отличие от сложных посевов, растения партерных газонов не испытывали межвидовой конкуренции. Однако, при этом количество растений на 1 м² было меньше, чем в сложных травосмесях.

Результаты проведенных нами наблюдений показали, что самой высокой выживаемостью обладала овсяница красная, самой низкой - полевица побегообразующая.

4.1.4 Текстура травостоя

Растения, имеющие ширину листовой пластинки менее 1 - 3 мм предпочтительнее для создания высокодекоративных партерных и спортивных газонов. Такими показателями характеризовались: мятлик луговой, овсяницы красная и овечья, полевица побегообразующая, житняк сибирский. Изученные газообразующие растения имеют небольшой угол наклона листьев по отношению к горизонтали, за исключением полевицы побегообразующей. Однако эта особенность позволяет данному виду легко переносить частые и «низкие» скашивания.

4.2 Оценка качества газонов

4.2.1 Оценка плотности сложения газонов

На интенсивность побегообразования большое влияние оказывал видовой состав растений. Нами были отобраны 7 видов трав, отвечающих эколого-биологическим требованиям зоны. Каждый из отдельных видов имеет ряд особенностей, которые при посеве в травосмесях дополняли друг друга.

Наибольшее побегообразование растений отмечалось в газонном покрытии «Спорт интенсив» (табл. 6).

Таблица 6 – Сезонная динамика изменения плотности сложения травостоя в спортивных газонах, шт./м²

№ Опы- та	Название газона	Количество побегов на 1 м ² ,								
		2008 год			2009 год			2010 год		
		Месяцы								
		VI	VII	VIII	VI	VII	VIII	VI	VII	VIII
1.	Спорт	5167	6139	8190	6427	8242	9226	7096	8374	9295
2.	Спорт империл	8323	9991	10982	6821	8185	10067	8252	9901	12873
3.	Спорт экстрим	8509	9323	10948	7397	9246	10171	8844	9845	10104
4.	Спорт интенсив	8052	9524	11420	7049	8601	10578	8572	10629	11586
	НСР _{0,5}	0,58	0,98	0,41	0,98	0,33	0,49	0,37	0,28	0,82

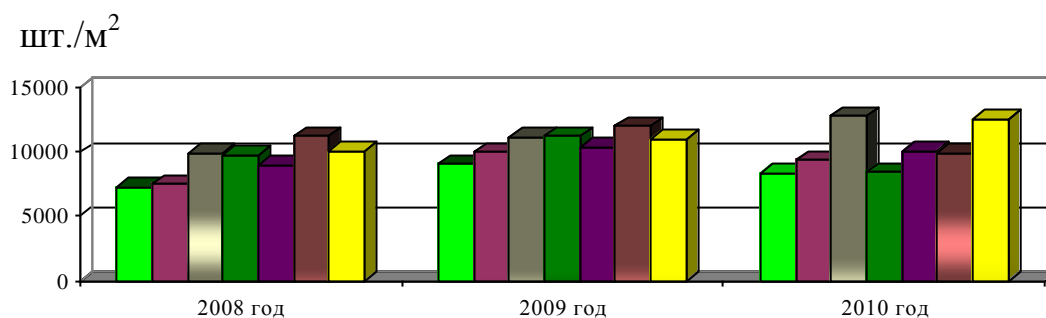
«Спорт империл» и «Спорт экстрим» имели идентичный видовой состав, но разное соотношение компонентов в смеси, что оказало существенное влияние на интенсивность побегообразования травостоев в течение вегетации.

На интенсивность побегообразования газонных покрытий большое влияние оказало периодическое скашивание растений. Стрижка газонов способствовала формированию вегетативных и вегетативно укороченных побегов.

В первый год вегетации высокой плотностью побегообразования газонов для благоустройства детских игровых площадок отличились «Непоседа» и «Юниор» (рис. 2).

Для создания партерных газонов использовались травы, способные в течение всего вегетационного периода образовывать низкий густой травостой.

В первый год вегетации наибольшую плотность сложения сформировал газон из полевицы побегообразующей «Кроми» - 9228 шт./м². В 2010 году «Эхо» был лучшим среди одновидовых газонных травостоев. Газонное покрытие «Балин» (из мятлика лугового) сформировало плотный однородный травостой отличного качества, начиная со второго года вегетации.



■ Лужайка ■ Усадьба ■ Палисад ■ Малахит ■ Детский ■ Непоседа ■ Юниор

Рисунок 2 – Интенсивность побегообразования газонов для благоустройства детских игровых площадок в годы исследований

Злаковые растения в мавританских газонах служат зеленым фоном для красивоцветущих декоративных растений. В отличие от других видов газонов удельный вес злаковых, формирующих «зеленый ковер», составил 75%. Цветущие газоны превосходили другие виды газонов по технологичности.

Нами использовались виды декоративных растений различных биологических семейств. Способ высева семян оказывал влияние на густоту травостоев цветущих газонов. Раздельный высев семян злаковых и цветочных культур, создавал условия для стартового роста цветущих растений, ослабляя межвидовую конкуренцию растений. Норма высева для цветущих газонов составила 40 г/м², доля цветов – 25% от общей массы семян.

4.2.2 Оценка декоративности газонов различного назначения

Общая декоративность газонных травостоев определялась по проективному покрытию. К числу лучших газонов был отнесен «Спорт империл». Он имел эстетически привлекательный вид, сомкнуто-диффузное проективное покрытие, густой и сочно-зеленый травостой. Это дерновое покрытие рекомендовано для проведения на нем таких видов игр как гольф. Газон имеет блестящую поверхность за счет содержащейся в нем овсяницы красной – 60%.

Газонное покрытие «Спорт» имел меньшую декоративность в течение всего времени исследований. В его состав был включен райграс пастбищный. «Спорт экстрим» и «Спорт интенсив» оценены нами на 5 баллов, покрытия соответствовали предъявляемым требованиям по декоративности.

Декоративность газонных травостоев для благоустройства детских игровых площадок имеет большое значение.

В 2008 году все газоны были оценены на 4 балла, характер сложения травостоя - сомкнуто-мозаичный.

Газоны «Непоседа», «Палисад», «Детский» и «Юниор» обладали насыщенной зеленой окраской с мая по третью декаду сентября.

В годы исследований наиболее декоративным партерным газоном был отмечен «Эхо», сформированный из овсяницы красной.

Цветущие газоны оказались наиболее декоративными: «Оранжевое настроение», «Невеста», «Северное сияние», «Альпийский луг». При раздельном способе высева семян, всходы некоторых цветочных культур появлялись раньше, чем злаков, а цветение было более обильным (табл.7).

Цветочный газон «Оранжевое настроение» с солнечной окраской цветов отличался высокой декоративностью. Его цветение продолжалось с июля по сентябрь. Наиболее продолжительным и декоративным цветением обладал мавританский газон «Альпийский луг», в составе которого было более 16 разновидностей цветочных культур, посменно сменяющих друг друга цветением растений различной окраски, что придавало данному газону особую декоративность. Цветущие растения органично сменяли клевер и злаки. Цветы различной окраски образовывали пестрый ковер с абстрактным рисунком. Цветочные культуры с различной высотой растений и одновременным цветением придавали газону динамичность.

Таблица 7 – Количественная оценка травостоя мавританских газонов

№ Опыта	Название газона	Продолжительность цветения, дней			Количество побегов и растений на 1 м ²											
					Злаковый компонент			Цветущие растения			Злаковый компонент			Цветущие растения		
		1 способ						2 способ								
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1.	Оранжевое настроение	96	98	93	10032	9986	9743	48	42	46	10464	10463	10418	65	68	64
2.	Розовый закат	76	85	75	8256	8159	8112	52	50	52	9072	9026	9053	73	69	70
3.	Сиреневый туман	38	44	36	8208	8201	8154	41	43	42	7776	7801	7754	89	84	85
4.	Невеста	82	85	81	8412	8425	8414	63	59	61	9888	9840	9822	95	93	90
5.	Альпийский луг	87	92	90	8902	8915	8907	71	70	72	9342	9298	9315	118	109	109
6.	Ковер падишаха	70	70	65	8133	8211	8162	65	65	64	9116	9094	9100	91	86	84
7.	Северное сияние	82	85	83	9021	8996	9006	75	73	73	9428	9367	9373	104	100	102

Наибольший декоративный при создании цветочных газонов был достигнут при применении отдельного способа посева семян. На делянках, где семена цветочных культур были высеяны после злаков, нами отмечалось более равномерное распределение цветов на засеянной площади. Цветение продолжалось до поздних заморозков.

Таблица 8 - Оценка качества газонов различного предназначения

Название газона	Годы исследований					
	2008		2009		2010	
	Общая максимальная оценка качества (C = A×B)	Качество газона	Общая максимальная оценка качества (C = A×B)	Качество газона	Общая максимальная оценка качества (C = A×B)	Качество газона
Спорт	16	Удовлетв.	16	Удовлетв.	16	Удовлетв.
Спорт империял	25	Отличное	25	Отличное	30	Высшего качества
Спорт экстрим	20	Хорошее	25	Отличное	25	Отличное
Спорт интенсив	24	Отличное	25	Отличное	25	Отличное
Лужайка	12	Удовлетв.	16	Удовлетв.	20	Хорошее
Усадьба	12	Удовлетв.	16	Удовлетв.	16	Удовлетв.
Палисад	16	Удовлетв.	25	Отличное	30	Высшего качества
Малахит	16	Удовлетв.	25	Отличное	16	Удовлетв.
Детский	16	Удовлетв.	20	Хорошее	20	Хорошее
Непоседа	20	Хорошее	30	Высшего качества	16	Удовлетв.
Юниор	20	Хорошее	25	Отличное	30	Высшего качества
Балин	16	Удовлетв.	20	Хорошее	25	Отличное
Эхо	16	Удовлетв.	20	Хорошее	30	Высшего качества
Кроми	12	Удовлетв.	20	Хорошее	16	Удовлетв.

При проведении общей оценки качества газонов различного назначения было выявлено, что среди спортивных газонов высшим баллом качества были отмечены «Спорт империял» и «Спорт интенсив».

Газонные покрытия «Палисад» и «Юниор» для детских игровых площадок, «Балин» из партерных газонов, имели отличное качество травостоя высокую плотность побегообразования и декоративность. Они отмечены как газоны высшего качества.

4.2.3 Оценка качества дернины газонных травостоев

При оценке качества дернины учитывали динамику побегообразования, коэффициент кущения, массу сырых и воздушно-сухих корней ($\text{г}/\text{м}^2$).

Небольшая масса 1 см^3 дернины позволяет сделать вывод о наличии в исследуемых образцах достаточного количества органической части (высушенных корней, корневищ, оснований побегов) и минимального содержания минеральной.

Газон «Спорт» сформировал дернину хорошего качества, о чем свидетельствует масса воздушно-сухих корней – 246,8 г. Масса 1 см^3 дернины составила 1,14 г.

Таблица 9 - Оценка качества дернины спортивных газонов 3 года жизни

Название газона	Толщина дернины, см	Масса 1 см^3 высушенной дернины	Число побегов на 1 м^2	Качество дернины
Спорт	4,8	1,14	9226	Хорошее
Спорт империял	6,5	0,78	12873	Отличное
Спорт экстрим	5,6	0,98	10104	Отличное
Спорт интенсив	6,1	0,81	11586	Отличное

При определении качества дернины газонов для благоустройства детских игровых площадок было выявлено, что наибольшая масса воздушно-сухих корней была у газонов «Непоседа» - $289,3 \text{ г}/\text{м}^2$, «Юниор» - $281,2$, «Палисад» - $284,9 \text{ г}/\text{м}^2$, газонные покрытия сформировали дернину отличного качества.

Показатель увеличения объемной массы дернины свидетельствовал о степени развитии корневой системы и заполнении корнеобитаемого слоя минеральной частью почвы. Поэтому, дернина газона «Лужайка» была оценена нами на «удовлетворительно». Сила сцепления с минеральными частицами была выражена, масса 1 см^3 дернины равна 1,32 г.

Наименьший коэффициент кущения был у газона «Малахит» - 3,6. Побегообразование газонных трав, входящих в состав данного покрытия происходило менее интенсивно. На третий год вегетации уменьшилось количество растений до $2132 \text{ шт.}/\text{м}^2$. Газонные покрытия, составленные из растений различных жизненных форм с различными типами побегообразования, были более продуктивными и более экологически.

Исследования, связанные с оценкой качества дернины показали, что одновидовые посева газонных трав, которые использовались при создании партерных газонов «Балин» и «Эхо» сформировали дернину отличного качества.

4.3 Антропогенная устойчивость

Антропогенная устойчивость газонных покрытий оценивалась степени выносливости травостоя к вытаптыванию. За норму вытаптывания принимали 2400 шагов на 1 м² травостоя через день.

При оценке газонных травостоев по износоустойчивости лучшим оказался «Спорт экстрим», и «Спорт интенсив».

Проведенные исследования с газонами для благоустройства детских игровых площадок показали, что газонные травостои, в состав которых включен клевер ползучий, оказались более устойчивыми к вытаптыванию и быстрее восстанавливались.

При оценке партерных газонов на износоустойчивость было выявлено, что одновидовые газонные травостои хуже переносят нагрузки и медленнее восстанавливаются после нагрузок. Газон «Балин» оказался самым устойчивым против вытаптывания, на втором месте – «Эхо», затем «Кроми». Более быстрому восстановлению всех газонных покрытий способствовали систематическое скашивание, полив в засушливый период и периодические подкормки азотными удобрениями.

4.4 Семенная продуктивность газонообразующих растений

Урожайность овсяницы луговой и волоснеца сибирского была наибольшей. Наименьший показатель урожайности у полевицы побегообразующей.

Таблица 10 - Урожайность семян газонообразующих растений

Вид	Длина соцветия, см	Урожайность семян, т/га	Масса 1000 семян, г
Мятлик луговой	5,9	0,190	0,291
Овсяница красная	7,5	0,211	1,185
Овсяница луговая	11,6	0,241	1,563
Полевица побегообразующая	3,8	0,153	0,198
Клевер ползучий	0,8	0,093	0,422
Волоснец сибирский	14,1	0,246	2,69

4.5 Обоснование мероприятий по уходу за газонными покрытиями

Среди мероприятий по уходу за газонными покрытиями особое внимание уделялось поливу, применению минеральных удобрений, стрижке и борьбе с сорняками.

Проведенные фенологические наблюдения за развитием газонных трав позволяют сделать вывод, что при осеннем посеве уже на следующий год формируется более качественное дерновое покрытие

Глава 5. Комплексная экономико-энергетическая оценка газонов

Важной составной частью проблемы выбора и эффективности проективного покрытия является изучение вопросов, связанных с экономическим и экологическим (энергетическим) обоснованием.

Таблица 11- Расчет затрат на конструирование газонов из различного материала

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.
Устройство травяного газона посевом семян по стандартной технологии	1 м ²	718,4
Устройство дернового газона	1 м ²	998,3
Устройство искусственного газона	1 м ²	3781,9
Устройство травяного газона посевом семян по предлагаемой технологии	1 м ²	34,6

Наиболее дешевым способом создания газона футбольного поля является конструирование травяного покрова посевом семян по зональной технологии. Затраты на его создание были наименьшими - 34,6 руб./м² (табл. 4).

Попытки заменить травяные газоны синтетическими покрытиями пока не принесли успеха. Для регби, гольфа и некоторых других видов спорта, синтетические покрытия вообще непригодны, они не соответствуют всем предъявляемым к спортивным газонам требованиям.

Наибольшей энергетической эффективностью обладали спортивные газоны. Коэффициент энергетической эффективности равен – 2,49 единиц. Даже с учетом совокупных затрат (энергия почвенного гумуса), коэффициент энергетической эффективности больше единицы.

Выводы

1. Изучение эколого-биологических особенностей видового состава растений, используемых при конструировании газонов различного предназначения, позволило отдать предпочтение:

а) при создании спортивных газонов: мятлику луговому, овсянице красной, полевице побегообразующей;

б) детских игровых площадок: овсянице красной, мятлику луговому, волоснецу сибирскому, овсянице луговой, клеверу ползучему);

в) партерных газонов: мятлику луговому, овсянице красной;

г) цветущих (мавританских) газонов: для зеленого фона – мятлику луговому, овсянице красной и многовидовым смесям растений с различным периодом и продолжительностью цветения.

2. Качество газонных покрытий достигается при применении нормы высева 300 кг/га и осеннем способе посева. Хороший травостой создается из трех-четырёх компонентных травосмесей, в состав которых включены: мятлик луговой, овсяница красная, полевица побегообразующая, относящиеся к рыхлокустовым и корневищным растениям. Для мавританских газонов - лучший результат отмечен при раздельном способе высева семян, четверть которых составляют цветочные виды.

3. Наиболее высокой конкурентной способностью и выживаемостью обладали: мятлик луговой, овсяница овечья, овсяница красная, житняк сибирский; низкой – полевица побегообразующая и райграс пастбищный.

4. При проведении общей оценки качества газонов, их проективного покрытия, текстуры, окраски, выравненности травостоев и устойчивости к вытаптыванию выявлено, что спортивные газоны «Спорт империл», «Спорт интенсив»

и «Спорт экстрим»; детские: «Палисад», «Малахит», «Непоседа», «Детский» и «Юниор»; партерные: «Эхо» и «Балин» признаны газонами высшего качества.

5. Экспериментальные газонные покрытия обладали высокой экономической и энергетической эффективностью.

Предложения производству

Для благоустройства селитебных территорий рекомендуется:

1. «Спорт империал» - для проведения игр в гольф, концертов, смотров; «Спорт экстрим» - экологически, антропогенно устойчивое дерновое покрытие может использоваться для мотобола, конных видов спорта и др.; «Спорт интенсив» - экологически устойчивый дерновый покров для проведения таких видов спорта как футбол, регби, лапта и др.

2. Для благоустройства детских игровых площадок газонные травосмеси: «Непоседа», «Юниор», «Детский», «Палисад».

3. Газоны «Усадьба», «Лужайка» и «Малахит» - для озеленения парков, скверов, усадеб, коттеджей.

4. Газонные покрытия «Эхо» и «Балин» - для создания высококачественных партерных газонов.

5. Для создания цветущих (мавританских) газонов рекомендуются травосмеси, включающие более десяти видов цветущих растений с продолжительным и растянутым периодом цветения: одноцветные - «Оранжевое настроение», «Розовый закат», «Невеста»; пестроцветные – «Альпийский луг», «Ковер падишаха», «Северное сияние».

Список опубликованных работ по теме диссертации

В изданиях рекомендованных ВАК:

1. Шеметова И.С. Влияние многолетних растений на накопление свежего органического вещества и структурное состояние светло-серых лесных почв Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова, Замашиков Р.В., И.И. Шеметов // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ, 2008. – № 3 (12). – С. 51-54.

2. Шеметова И.С. Оценка качества дернообразующих растений для партерных газонов Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ, 2010. – № 4 (21). – С. 64-67.

В других изданиях:

1. Шеметова И.С. Использование природно-ландшафтного стиля при конструировании цветочных композиций / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов, Т.Г. Кудрявцева // Совместная деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей и научных организаций в развитии АПК Центральной Азии / Сб. мат. междунар. науч.-практ. конф.- Иркутск: ИрГСХА, 2008 - С.51-54.

2. Шеметова И.С. Симбиотрофная деятельность многолетних бобовых растений в условиях Предбайкалья / И.И. Шеметов, Р.В. Замашиков, Ш.К. Хуснидинов, И.С. Шеметова // Труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений Том 2 / Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. «Вклад молодых ученых в отраслевую науку с уче-

том современной тенденции развития АПК». – М. – 2009. - С.146-153.

3. Шеметова И.С. Оценка декоративности цветущих (мавританских) газонов в условиях Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов // Рациональное природопользование и энергосберегающие технологии в АПК / Сб. мат. междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 65-летию Победы в ВОВ – Иркутск: ИрГСХА, 2010 - С.243-249.

4. Шеметова И.С. Оценка продуктивности многолетних растений в условиях Предбайкалья / И.И. Шеметов, Р.В. Замашиков, Ш.К. Хуснидинов, И.С. Шеметова // Проблемы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды (экологические и правовые аспекты) / Сб. мат. междунар. науч.-практ. конф. – Махачкала, 2010. – С.156-159.

5. Шеметова И.С. Фитомелиорация почв на техногенно загрязнённых территориях / И.С. Шеметова, Р.В. Замашиков, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов, // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем / Сб. мат. междунар. науч.-практ. конф. - Михайловск – Ставрополь: АГРУС, 2010. – С.173-175.

6. Шеметова И.С. Конструирование травяных экосистем селитебных территорий Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов. // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем / Сб. мат. междунар. науч.-практ. конф. - Михайловск – Ставрополь: АГРУС, 2010. – С.427-429.

7. Шеметова И.С. Озеленение игровых площадок травяными газонами в условиях Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов, Р.В. Замашиков // Ландшафтный дизайн в зоне рискованного земледелия / Мат. заочной II-ой Регион. науч.-практ. конф. - Улан-Удэ: БГСХА, 2010. – С. 115-117.

8. Шеметова И.С. Эколого-биологические и технологические основы конструирования спортивных газонов в условиях Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов. // I Сибирские Давыдовские чтения, посвящ. 100-летию со дня рождения основателя школы луговодства в Забайкалье профессора А.Г. Давыдова «Растительные ресурсы байкальской природной территории». - Улан-Удэ, 2010. – С. 94-96.

Лицензия на издательскую деятельность
ЛР № 070444 от 11.03.98 г.
Подписано в печать 21.01.11 г.
Тираж 100 экз.

Издательство Иркутской государственной
сельскохозяйственной академии
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н,
пос. Молодежный