

На правах рукописи



ХУСАИНОВА Ирина Викторовна

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ДЕРНООБРАЗУЮЩИХ ТРАВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
В СОСТАВЕ ГАЗОННЫХ ТРАВосМЕСЕЙ
НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА**

1.5.9 – Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Новосибирск – 2022

Работа выполнена в лаборатории дендрологии Республиканского государственного предприятия «Институт ботаники и фитоинтродукции» Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

Научный руководитель — кандидат биологических наук
Зуева Галина Александровна.

Официальные оппоненты: Черосов Михаил Михайлович,
доктор биологических наук, профессор,
ФГБУН Институт биологических проблем
криолитозоны СО РАН, группа геоботаники
отдела ботанических исследований, руководитель;
Зверева Галина Кимовна,
доктор биологических наук, с.н.с.,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
педагогический университет», кафедра биологии
и экологии, профессор.

Ведущая организация — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет» (г. Барнаул).

Защита состоится 22 марта 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 24.1.265.01 при ФГБУН Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН по адресу: 630090, Новосибирск-90, ул. Золотодолинская, 101.

Факс: (383) 330–19–86.

E-mail: botgard@ngs.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Сайт в Интернете: <https://csbg-nsk.ru/dissovet>.

Автореферат разослан 8 февраля 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



Храмова Елена Петровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Растительный покров Казахстана характеризуется богатым флористическим (более 6000 видов) и ценотическим (более 2000 сообществ) разнообразием, что обусловлено зональностью и пестротой экологических условий. Более 400 видов растений используются как декоративные (Тореханов, 2006). В таких условиях интродукция дернообразующих трав имеет особую актуальность, а флора Казахстана является природным источником дернообразующих злаков для изучения в культуре. Для успешной работы в этом направлении необходимо привлекать селекционный материал, созданный на основе местных популяций и сортообразцов (Титовский и др., 2017). Состояние и качество газонного травостоя стали одним из основных показателей уровня озеленения, его общей культуры (Сигалов, 1971). Газоны являются основным элементом в озеленении, а также важным элементом рекультивации нарушенных земель. Их устойчивость является гарантией эстетичности любого ландшафтного объекта. Неудовлетворительное качество существующих газонов стало основанием для проведения данных исследований и необходимости разработки научно обоснованных рекомендаций по подбору ассортимента газонных трав, изучению их биологии, включая размножение, плодоношение и моделирование газонных фитоценозов, а также рассмотрения вопросов технологии создания и содержания газонов для Юго-Восточного Казахстана.

Степень разработанности темы исследования. Максимально изучена биология роста и динамика развития видов дернообразующих трав из родов *Festuca*, *Lolium*, *Poa*, их семенная продуктивность и факторы, ограничивающие их использование в условиях Юго-Восточного Казахстана при создании газонных ценозов. Проведен подробный анализ морфологических признаков с учетом экологических особенностей, что позволяет выявить адаптационные возможности видов и сортообразцов в интродукции.

Цель работы – изучение эколого-биологических особенностей дернообразующих трав и обогащение ассортимента видами, формами и сортами, перспективными для юго-восточных районов Казахстана, что способствует созданию устойчивых и долговечных газонных культурфитоценозов.

Задачи исследования:

1. Изучить и отобрать дернообразующие злаки, устойчивые к почвенным и климатическим условиям юго-востока Казахстана в интродукционном эксперименте.
2. Выявить биоморфологические особенности вегетативного возобновления выделенных образцов (тип кущения, побегообразующая способность, темп роста и развития), устойчивость к болезням и вредителям при разных способах выращивания.
3. Оценить семенную продуктивность и элементы урожайности видов и сортообразцов *Festuca rubra*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Poa angustifolia* в свободном развитии и в рядовых посевах.
4. Смоделировать типовые травосмеси различного назначения из лучших образцов злаковых трав и исследовать фитоценотическое взаимодействие компонентов в газонных культурфитоценозах. Изучить возрастную динамику компонентов в газонном произрастании.

Научная новизна. Впервые в условиях юго-востока Казахстана исследованы фенологическое развитие, побегообразование, тип кущения, ритмы роста, семенная продуктивность 5 видов и 16 сортов дернообразующих злаков. Выявлены особенности жизненных форм злаков из родов *Festuca*, *Poa*, *Lolium* как газонообразующих компонентов для сложных и монотипных травостоев, что дополняет пред-

ставления об их жизненных формах растений и адаптации к условиям произрастания. Впервые изучены взаимоотношения и возрастная динамика развития видов в газонных ценозах.

Теоретическая и практическая значимость. В условиях резко континентального климата юго-востока Казахстана разработаны: основной ассортимент видов, сортов и форм и типы травосмесей для партерных, обыкновенных и спортивных газонов, позволяющие повысить декоративность и долголетие газонных травостоев в системе озеленения городов и населенных пунктов Юго-Восточного Казахстана. Изученные биологические особенности видов позволят более обоснованно использовать их в хозяйственной деятельности. Осуществлено размножение новых интродуцируемых сортов газонных трав. Рекомендуемые виды трав, смесей, приемы составления травосмесей, уходные мероприятия и использование многолетних газонов апробированы при реконструкции и озеленении территории вокруг торгового центра “Прайм Плаза” в г. Алматы, Казахстан.

Методология и методы исследования. В работе применен комплексный подход, включающий разнообразные методы исследования. Основу составляет интродукционный эксперимент, многие методические приемы адаптированы для изучения многолетних злаковых трав в культуре газонного травосеяния (Сигалов, 1971), разработаны собственные схемы исследований, уточнены некоторые понятия.

Положения, выносимые на защиту:

1. Дернообразующие корневищно-рыхлокустовые виды и подвиды злаков с интенсивным пре- и постгенеративным побегообразованием являются основой для создания долголетних, устойчивых и высокодекоративных газонов на юго-востоке Казахстана. Рыхлокустовые и плотнокустовые биоморфы можно использовать в различных по составу травосмесях в качестве дополняющих компонентов.

2. Газонные покрытия из многокомпонентных травосмесей, создаваемые в весенние (апрель) и осенние (сентябрь) сроки посева, имеют преимущество перед однокомпонентными, обладая большей плотностью, устойчивостью, долговечностью и лучшими декоративными качествами.

Апробация работы и степень достоверности. Результаты исследований докладывались и обсуждались: на 8-й Молодежной конференции ботаников (Санкт-Петербург, 2004), Международной конференции молодых ученых и аспирантов (Алматы, 2005), III Международной конференции «Исследование растительного мира Казахстана» (Алматы, 2006), на заседании Ученого совета Института растениеводства и земледелия (2010), заседании методического совета РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» МОН РК (2011), на Всероссийской конференции с участием иностранных ученых «Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения» (Новосибирск, 2020), Международной конференции «Plant Diversity: Status, Trends, Conservation Concept» (Новосибирск, 2021). Достоверность полученных результатов подтверждается большим объемом фактического материала, собранного и проанализированного автором в ходе исследований.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации, 2 статьи – в базе данных Web of Science.

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и 4 приложений. Диссертация изложена на 234 страницах, содержит 37 таблиц и 67 рисунков. Библиографический список включает 334 наименования, в том числе 67 работ иностранных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Рассмотрена история изучения многолетних злаковых трав из родов *Festuca*, *Lolium*, *Poa*, представляющих интерес для использования в газонном травосеянии. Проанализирован опыт изучения дернообразующих трав в странах Европы, Восточной Азии, в Америке (Boller et al., 2010; Emmons, 2015), а также на территории России и сопредельных стран СНГ (Сигалов, 1971; Лаптев, 1983). Из материалов обзора видно, что с 60-х по 90-е годы XIX в. на территории союзных республик осуществлялась широкая комплексная программа научных исследований в области газоноведения. Большое внимание уделялось изучению и разработке видового ассортимента газонных трав для различных зон страны. Однако с распадом Советского Союза утрачена централизованность и слаженность исследований по газонным травам. В нашей республике исследования по интродукции газонных трав осуществлялись в г. Алматы, в Западном Казахстане на полуострове Мангышлак и в Центральном Казахстане с 60-х по 70-е годы. Последние работы датированы 80-90-ми годами (Нарбутовских, 1983; Рапатюк, 1993), после этого все исследования были приостановлены.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования послужили 33 образца дикорастущих видов злаковых трав. Часть из них собрана в природных популяциях в Центральном, Восточном, Юго-Восточном Казахстане, остальные получены по делектусному обмену из Всероссийского института растениеводства им. И.В. Вавилова; 16 сортообразцов – иностранной и казахстанской селекции.

Изучение сроков наступления и длительности прохождения отдельных фенологических фаз развития растений проводилось с использованием методики Сигалова (1971) и методики фенологических наблюдений в ботанических садах СССР (1975). При описании побегов, жизненных форм и онтогенеза использованы биоморфологические методы и подходы И.Г. Серебрякова (1962), Т.И. Серебряковой (1971), Т.А. Работнова (1950), А.А. Уранова (1975). Исследование биологических особенностей вегетативной и генеративной сферы злаков проводилось по методическим рекомендациям в коллективной монографии “Газоны” и методике сортоиспытания, разработанной комиссией по газонам Совета ботанических садов СССР (1977).

Для изучения энергии прорастания и всхожести семян использовали ГОСТ 19449-93 (1995) и рекомендации М.Г. Николаевой, (1985). Статистическая обработка полученных данных проводилась по методике Г.Н. Зайцева (1973), трактовка коэффициента вариации – по С.А. Мамаеву (1975). Оценка наименьшей существенной разности – по методу сравнения выборочных средних (Лакин, 1980; Рязанова и др., 2013) и в программе Statistica 12 на базе Excel 2010 по формуле Манна-Уитни. Оценка степени силы корреляционных связей – по Н.А. Плохинскому (1970).

Моделирование газонных культурфитоценозов проводили по схеме, разработанной А.А. Лаптевым (1975, 1983). Качественная и количественная оценка газонных травостоев с использованием рамки Л.Г. Раменского (1938), оценка декоративности – по 5-балльной шкале Ю.А. Роговского, Б.Я. Сигалова (1977) и комплексной оценке (National Turfgrass Evaluation Programm, 1998). Исследования проводились 10 лет, всего осуществлено 18 596 измерений.

В главе приводится характеристика физико-географических условий района исследования: географическое положение, рельеф, тип почв, климат. В работе использованы данные метеонаблюдений метеостанции «Аэропорт», г. Алматы. Анализировали макси-

мальные и минимальные суточные температуры, количество осадков, относительную влажность воздуха, подсчитан гидротермический коэффициент Селянинова. Климат отличается высокой континентальностью и засушливостью. Лето сухое и жаркое. Сумма положительных температур составляет 3500–4300°. Средняя продолжительность безморозного периода – 140–170 дней. За теплый период выпадает 120–300 мм осадков. Почвы – обыкновенные сероземы с содово-хлоридным засолением средней степени.

ГЛАВА 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ И СОРТОВ ДЕРНООБРАЗУЮЩИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

3.1. Характеристика изученных видов и сортообразцов

Приведено описание изучаемых видов дернообразующих злаков, краткая характеристика сортовых и дикорастущих образцов с оценкой полевой всхожести, цвет травостоя, темпов роста и других особенностей развития.

3.2. Фенологическое развитие видов

По итогам первичного изучения комплексной устойчивости, продуктивности и декоративности выделены 5 видов и 16 сортов, которые были изучены более детально. Нами установлена длительность вегетационного периода (около 235–259 дней). Начало вегетации приходится на вторую декаду марта, окончание – на середину ноября. Цветение у *Lolium* L. начинается в первый год вегетации во второй декаде августа, в последующие годы – в конце мая – начале июня. Цветение *Festuca* и *Poa* наступает на второй год после посева – во вторую декаду мая у *Poa*, и в третью декаду мая – у *Festuca*. Созревание семян – во второй и третьей декаде июня (Рисунок 1). Растения *Festuca* и *Poa* в первый год прошли фазы всходов и кущения, на второй год – все фазы, включая генеративные.

Период от посева до массовых всходов у сортовых образцов продолжается от 6 до 15 дней, до наступления фазы кущения проходит 20–33 дня. У дикорастущих образцов более продолжительный и растянутый по времени период всходов. У образцов *Festuca* он составляет от 13 до 32 дней, у *Poa* – от 16 до 32 дней. Срок прохождения фенологических фаз зависит от суммы активных температур > 5 °С, которая считается эффективной для злаков. Выявлено, что весеннее отрастание у всех видов начинается при суммах температур от 70 до 117°.

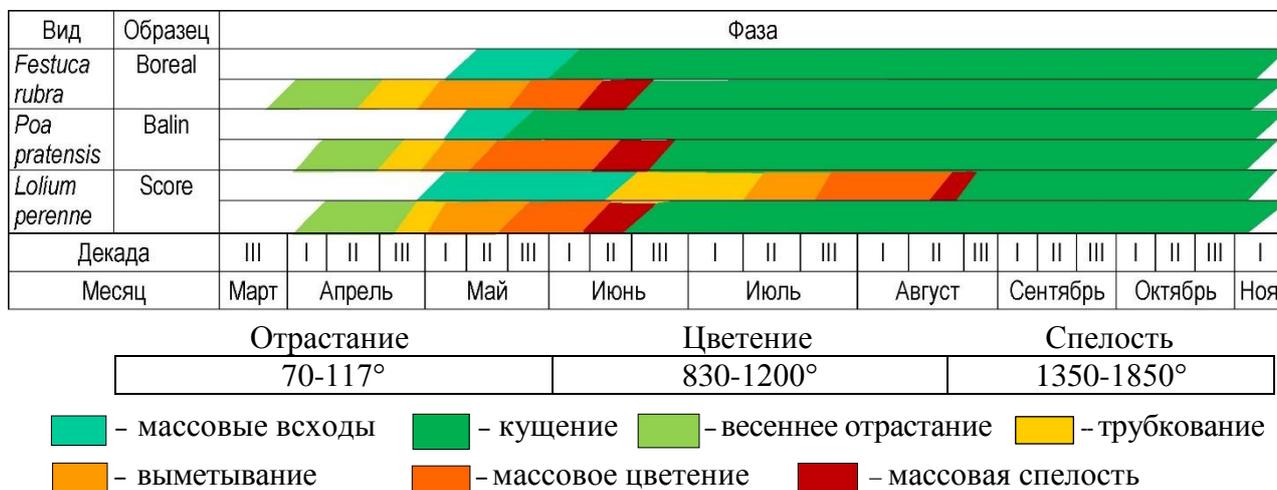


Рисунок 1 – Феноспектр некоторых видов дернообразующих трав

Наступление остальных фенологических фаз находится в прямой зависимости от даты весеннего отрастания. Фаза цветения начинается при накоплении температур в районе 830–1200°. Фаза созревания семян наступает при накоплении температур около 1350–1850°. Образцы *L. perenne* начинают вегетацию в среднем на 5 дней позже, чем представители родов *Festuca*, *Poa*, что говорит о большей потребности этого вида в тепле для начала ростовой активности.

Выявлено, что различия по требовательности к теплу, скоррелированные с датами начала фенологических фаз, четырех изученных видов *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Poa pratensis* и *Lolium perenne* не зависят от года наблюдения. Это является признаком, связанным с экологией данных видов, исторически приуроченных к конкретным местам произрастания. Образцам *L. perenne* и *F. pratensis* требуется на 30° больше тепла на момент весеннего отрастания и на 300° больше тепла на момент спелости семян, чем образцам *Poa pratensis*.

3.3. Изменчивость морфологических признаков

Изучение морфологических особенностей злаков позволяет более глубоко понять адаптации к резко континентальному климату. Для газонных растений одно из основных требований – это низкорослость. Изученные образцы *F. rubra* значительно отличаются по высоте, особенно в пределах подвидов, от 15,6 см у образца *F. rubra* ssp. *commutata* ‘Phrida’ до 30,7 см у образца *F. rubra* ssp. *rubra* ‘Boreal’.

Морфологические отличия между изученными подвидами *F. rubra* проявляются уже в самом начале развития растений на стадии кущения. Наибольшее обилие листьев и, соответственно, интенсивность кущения и наименьшая высота наблюдаются у образцов *F. rubra* ssp. *commutata* на протяжении всех лет испытания. Тонколистность образцов из *F. rubra* ssp. *commutata* при константности этого признака, вероятно, можно расценивать как характерную особенность данного подвида. Вариабельность средней-сильной-очень сильной степени (V от 13 до 49 %) по таким параметрам, как высота растений, количество побегов и листьев, выражена у растений в вегетативном состоянии и снижается к концу первого года жизни. В генеративном состоянии все параметры менее вариабельны (V до 12 %).

Так как *L. perenne* быстро развивающийся злак, в первый год вегетации растения прошли полный цикл развития, зафиксированы фазы кущения, колошения, цветения, спелости. Образцы отличаются по высоте как в фазу кущения – от 14,3 (‘Score’) до 34,0 см (‘Raygaubek’), так и в предзимнем состоянии – от 27,4 (‘Score’) до 51,0 см (‘Raygaubek’). Важно отметить, что ширина листа, количество листьев и побегов на всех этапах развития растений являются наиболее варьирующими признаками по всем образцам (V > 20 %). Высота растений в генеративной фазе, с побегами и без них, проявляет среднюю и низкую вариабельность, что, вероятно, связано с их генетическими особенностями.

3.4. Типы кущения и побегообразования

Нами изучена побегообразовательная активность образцов в рядовом посеве и в свободном развитии. Начиная с 20–25-го дня после появления всходов в год посева и до окончания вегетации, у злаков наблюдаются процессы кущения. Подвиды *F. rubra* ssp. *rubra* и ssp. *trichophylla* и виды *P. pratensis* и *P. angustifolia* относятся к корневищно-рыхлокустовым злакам, характеризуются значительной вегетативной подвижностью, формируют плотно сомкнутый зеленый ковер и наиболее ценны для долголетних дерновых покрытий. Они формируют систему розеточных побегов ку-

стового характера, соединенных корневищами разной длины (Серебрякова, 1971) (Рисунок 2).

Широкий полиморфизм *F. rubra* по типу побегообразования объясняется наличием смешанного типа побегов на одном растении – экстра- и интравагинальных, как выявил опыт выращивания растений в свободном развитии. Децентрические побеги образуют многолистные розетки. Образцы *F. rubra* ssp. *rubra* и ssp. *trichophylla* интенсивно образуют и ортотропные, и плагиотропные побеги. Формирование плагиотропных побегов приводит к вегетативной подвижности, что позволяет сравнивать её у отдельных образцов между собой и в пределах подвидов. По общему числу побегов выделяется дикорастущий образец *F. rubra* ‘К-0026’ – 419 (шт./растение) (Таблица 1). Наибольшая сумма длин всех плагиотропных побегов зафиксирована у ‘Boreal’ (149 см). Максимальная площадь куста у ‘Rufilla’ (440 см²). *Festuca rubra* ssp. *commutata* не образует плагиотропных побегов, наращивая вегетативную массу исключительно за счет ортотропных побегов и листьев на них (до 2000–3000 шт.), формируя плотнокустовую биоморфу. В среднем за три года наибольшее число листьев выявлено у образцов ssp. *commutata* ‘Aida’ и ‘Tatjana’ (1707,0–1743,4 шт./растение). Максимальное число ортотропных побегов сформировал образец ‘Aida’ (до 434 шт./растение). Быстро развивающиеся виды *L. perenne*, *F. pratensis* и медленно развивающиеся *P. pratensis* и *F. rubra* отличаются в ритмах роста и скорости образования вегетативной массы.

Виды *F. pratensis* и *L. perenne* относятся к рыхлокустовым злакам, образуют многочисленные укороченные вегетативные побеги. Характеризуются полурозеточным типом побегов. Моноциклические побеги образуют малолистные розетки. Нижние побеги куста экстравагинальны, а верхние интравагинальны. Они увеличивают вегетативную массу только за счет ортотропных побегов (всего насчитывается до 140 поб./растение в первый год жизни). Отмечено очень быстрое нарастание массы побегов. Процессы побегообразования данных видов взаимосогласованы и в рядовых посевах, и в свободном развитии.

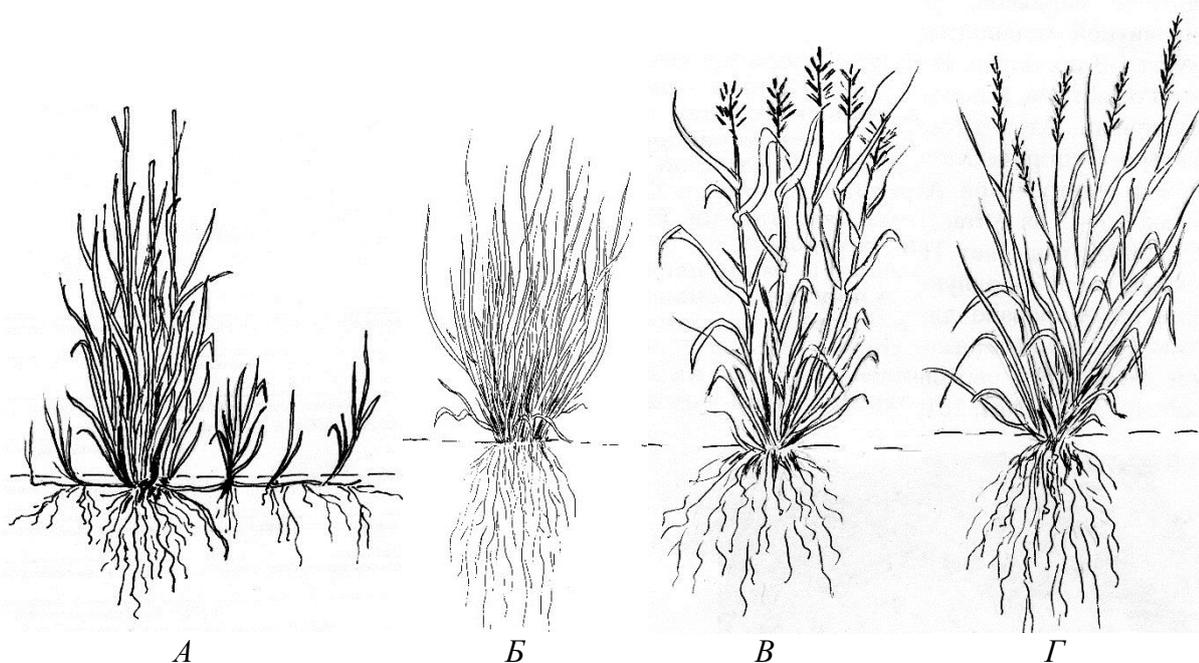


Рисунок 2 – Жизненные формы *Festuca rubra*, *F. pratensis* и *Lolium perenne*; А – корневищно-рыхлокустовая жизненная форма *F. rubra* ssp. *rubra*, Б – плотнокустовая жизненная форма *F. rubra* ssp. *commutata*; В – рыхлокустовая жизненная форма *F. pratensis*, Г – *L. perenne*

Таблица 1 – Побегообразование образцов *Festuca rubra*

Подвид	Образец	Побеги, шт.		Листья, шт.	Длина плагиотропных побегов, см	Площадь куста, см ²
		орто-тропные	плагиотропные			
<i>ssp. rubra</i>	Boreal	165	83	814	149	454
	Echo	100	79	769	117	423
	Engina	280	92	1352	136	588
<i>ssp. commutata</i>	Phrida	255	-	1406	-	218
	Aida	434	-	1707	-	166
	Tatjana	357	-	1743	-	128
<i>ssp. trichophylla</i>	Rufilla	245	64	1038	109	440
Дикорастущие образцы	K-0026	272	147	1059	100	341
	K-0033	198	69	1243	89	330

При рядовом посеве ‘Score’ к осени первого года жизни увеличивает количество побегов в 10 раз. Интенсивность нарастания зеленой массы начинает снижаться с третьего года развития злаков, причем в рядовом посеве это выражено сильнее. Отмечено резкое снижение (на 30–56 %) побегообразования с третьего года жизни (Рисунок 3).

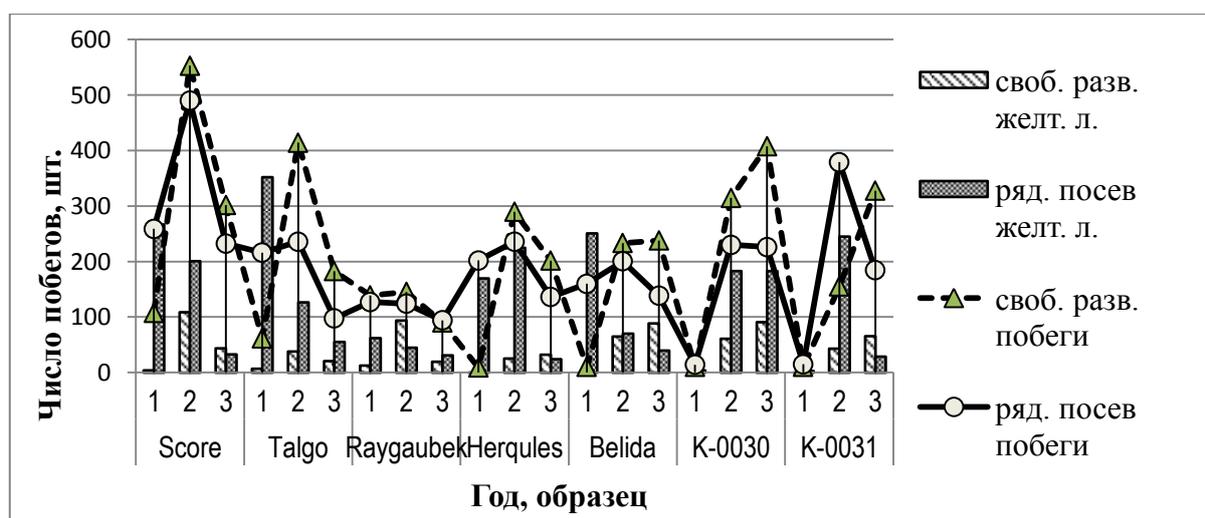


Рисунок 3 – Побегообразование *Lolium perenne* в рядовом посеве и в свободном развитии

Различия с вариантом свободного развития проявляются в более низкой энергии кущения и увеличении числа этиолированных листьев, особенно к концу вегетационного сезона из-за высокой загущенности побегов.

Развитие вегетативной сферы растения определяет не только биоморфу, но и влияет на его конкурентную способность в фитоценозе, темп развития в онтогенезе, способ размножения. Изученные образцы *F. rubra* отличаются темпами нарастания вегетативной массы и типом составляющих ее побегов, что, несомненно, отразилось на качественных показателях при оценках газонных фитоценозов, где присутствует данный компонент.

3.5. Поражение грибными болезнями

Дано описание основных возбудителей болезней в условиях эксперимента. Распространение грибов *Fusarium*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Gelmintosporium*, относящихся к факультативным паразитам, происходит на начальных этапах развития растений в

весенний период, совпадающий с фазой кущения на молодых растениях в иммаурном и виргинильном состоянии. Данные патогены обладают значительной вирулентностью к испытанным сортам *P. pratensis* и *F. rubra* в данной фазе (выпад растений до 43–52 % по некоторым сортам). В годы исследований паразитические грибы *Puccinia persistens*, *P. striiformis*, относящиеся к облигатным паразитам, обнаружены и на представителях родов *Poa* и *Lolium*, а также *F. pratensis*. Возбудители *Puccinia coronata*, *Uromyces festucae* зафиксированы на растениях *Festuca pratensis*, *F. valesiaca*, *Agrostis gigantea*. Ржавчинные грибы не приводят к гибели растений, не влияют на показатели урожайности, так как вспышки заболеваемости по ряду лет изучения происходили после сбора урожая на этапе постгенеративного кущения, но влияют на декоративные качества. Их скорость распространения и интенсивность поражения с течением времени увеличиваются, например, у образцов *L. perenne* с 0 % в 2004 г., до 30–40 % в 2006 г. и до 40–60 % в 2007 г. Видовые образцы из коллекции ВИРа ‘К-0030’ и ‘К-0031’ обладают слабым иммунным ответом – распространение *Puccinia persistens* до 90 %.

ГЛАВА 4. РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ

4.1. Семенная продуктивность

Корреляционный анализ четырех параметров семенной продуктивности на примере *Lolium* выявил существенную связь между длиной соцветия и числом цветков по всем образцам при достоверности 99 %, а также между числом семян и массой семян с одного колоса. У всех образцов в первый год плодоношения наблюдаются максимальные показатели потенциальной семенной продуктивности. Самый высокий коэффициент семенификации – у образцов ‘Herqules’ и ‘Belida’ за четыре года (74 и 81 % соответственно). Отмечен рост показателей семенификации образцов этого вида с возрастом растений. Из сортов *Poa* лучший ‘Balin’ – 68 %. Показатели семенной продуктивности сильно варьируют по годам. Анализ корреляции между показателями семенной продуктивности и факторами среды выявляет сильную отрицательную связь числа выпавших осадков с числом завязавшихся семян и массой семян с колоса, а также среднюю отрицательную связь между числом цветков и атмосферной влажностью (Таблица 2).

Таблица 2 – Взаимосвязь между параметрами семенной продуктивности и некоторыми погодными условиями

Признак	Значения	Nf	Ns	Ms	Min t	Max t	Pr	H	Tact 1	Tact 2
Nf	418,33	1,00	0,73	0,88	0,99	0,78	-0,51	0,96	-0,43	-0,07
Ns	273,00	-	1,00	0,96	0,66	0,14	-0,96	0,89	-0,93	-0,74
Ms	0,08	-	-	1,00	0,83	0,40	-0,85	0,98	-0,80	-0,53
Min t	12,97	-	-	-	1,00	0,84	-0,42	0,92	-0,34	0,03
Max t	22,40	-	-	-	-	1,00	0,14	0,57	0,22	0,57
Pr	16,07	-	-	-	-	-	1,00	-0,73	1,00	0,90
H	46,67	-	-	-	-	-	-	1,00	-0,67	-0,36
Tact 1	794,33	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,93
Tact 2	1321,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00

Примечание: Nf – число цветков, Ns – число семян, Ms – масса семян с колоса, Min t – средняя минимальная температура, Max t – средняя максимальная температура, Pr – количество осадков, H – относительная влажность воздуха, Tact 1 – сумма активных температур на момент цветения, Tact 2 – сумма активных температур на момент созревания семян.

На примере *P. pratensis* доказано, что на процессы цветения и завязывания семян негативное влияние могут оказывать как атмосферная влага в виде осадков и относительной влажности, так и накопление активных температур, а также минимальная температура в момент формирования будущего урожая, что еще раз подтверждает зависимость плодоношения от погодных условий в период важнейших процессов в развитии злаков.

Анализ трехлетних данных показал высокую семенную продуктивность *Festuca rubra* сортов 'Aida', 'Echo', 'Engina' с высоким коэффициентом семенификации (61,0; 58,9; 58,2 % соответственно). Показатели семенной продуктивности сильно варьируют по годам. Лучшие показатели отмечены нами на первый и второй годы плодоношения растений (Таблица 3).

Таблица 3 – Семенная продуктивность образцов *Festuca rubra*

Образец	Длина соцветия, см	Число на колосе, шт.		Коэффициент семенификации, %	Масса семян с 1 метелки, г
		цветков	семян		
Echo	11,46–15,41*	100,40–166,55	57,25–123,20	44,40–73,90	0,07–0,16
	14,10±0,49**	142,23±8,26	83,80±7,35	58,93	0,11±0,01
Engina	12,33–15,74	121,45– 236,80	37,25– 129,80	30,70–62,80	0,05–0,18
	13,57±0,54	160,53±10,81	81,5±8,77	58,20	0,11±0,01
Phrida	9,70–15,19	151,10– 240,17	49,35– 152,80	32,66– 63,64	0,04–0,18
	13,03±0,38	189,46±13,34	104,95±8,18	53,30	0,12±0,01
Aida	11,30–15,83	143,75–189,40	71,45–124,27	37,80– 69,10	0,05–0,12
	13,37±0,48	171,07±10,63	104,27±6,74	60,95	0,08±0,01
K-0026	8,80–10,64	107,85–162,55	55,25–68,70	36,60–56,20	0,04–0,06
	10,00±0,37	141,90±9,00	61,60±6,74	43,41	0,05±0,01

Примечание: * – Max–Min значения, ** – среднее арифметическое ± ошибка среднего.

Низкий уровень варьирования количества цветков (11 %) у 'Phrida' при наибольшем значении числа образуемых семян в среднем за три года среди изученных образцов делает его довольно перспективным для газонного семеноводства. Минимальное число цветков и семян за три года, а также коэффициент семенификации – у образца 'Tatjana'. Минимальное варьирование признака число семян с колоса в среднем по трем годам наблюдений нами отмечено у образца 'K-0026' (5 %), что делает его перспективным для целей интродукции.

При изучении особенностей формирования урожайности в рядовом посеве выявлено, что наибольшая масса семян у 'Talگو' (29,3 г/п.м.), наибольшее число побегов с единицы площади за три года образовал 'Score' 220,8 (поб./п.м.) (Таблица 4). Эти параметры проявляют значительное варьирование по годам плодоношения по всем образцам, например у 'Talگو' урожай семян от 66,4 г/п.м. на второй год плодоношения до 18,9 г/п.м. на четвертый год.

В среднем за три года наибольшее число генеративных побегов и массу семян с 1 п.м. дает образец *F. rubra* 'Aida'. Наибольшая масса семян получена в первый год плодоношения с образца 'Boreal', а наибольшее число генеративных побегов – с образца 'Aida' также в первый год плодоношения (Таблица 5). Изучаемые параметры плодоношения проявляют значительное варьирование по годам. В первый год – максимальная масса семян и выход побегов, на второй год – резкое (в 2–3 раза) снижение. У образца 'Tatjana', который отличается очень низкой побеговой активностью и

урожайностью в рядовом посеве, максимальный урожай на второй год плодоношения. Дикорастущие образцы также имеют в 3–5 раз меньший выход семян с 1 п.м. и образуют незначительное число генеративных побегов.

Таблица 4 – Побеговая продуктивность и урожай семян образцов *Lolium perenne* в рядовом посеве (среднее за три года)

Score	Talgo	Raygaubek	К-0030	К-0031	Herqules	Belida
Масса семян, г/п.м.						
24,0	29,3	26,5	23,6	22,7	22,6	23,4
Число генеративных побегов, поб./п.м.						
220,8	210,5	176,0	201,5	199,3	150,0	163,8

Таблица 5 – Побеговая продуктивность и урожай семян образцов *Festuca rubra* и *F. pratensis* в рядовом посеве

<i>Festuca rubra</i>									<i>Festuca pratensis</i>
ssp. <i>rubra</i>			ssp. <i>commutata</i>			ssp. <i>trichophylla</i>	Дикорастущие образцы		
Boreal	Echo	Engina	Phrida	Aida	Tatjana	Rufilla	К-0026	К-0033	Kargalin-skaya
Масса семян, г/п.м.									
42,8	32,4	31,9	51,4	53,8	5,5	44,2	7,3	9,5	30,6
Число генеративных побегов, поб./п.м.									
586,7	636,7	547,0	637,1	922,6	149,1	692,0	182,0	105,0	155,0

Двухфакторный анализ массы семян изучаемых образцов *Poa pratensis* и *P. angustifolia* с 1 п.м. по годам исследования показывает, что с возрастом растения снижают урожайность, особенно к четвертому году плодоношения, при этом различия между сортами по урожайности за четыре года испытания незначительны (Рисунок 4).

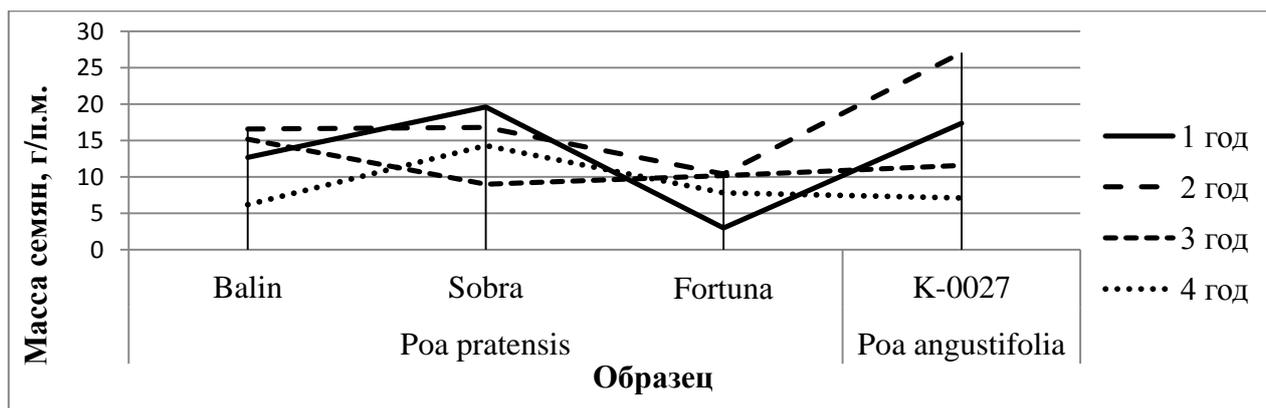


Рисунок 4 – Урожайность *Poa pratensis* и *P. angustifolia* в рядовом посеве

Максимальным урожаем семян с растения отличается образец *Poa pratensis* ‘Balin’ (5,7 г), а с погонного метра – образец ‘К-0027’ (15,8 г). Лучшие показатели в среднем по четырем годам плодоношения в рядовом посеве – у образца ‘К-0027’. Большой выход семян при рядовом посеве наблюдается по первому (‘Sobra’) и второму (‘Balin’, ‘Fortuna’, ‘К-0027’) годам плодоношения. Максимальное число генеративных побегов в рядовом посеве образуют образцы на второй и третий год плодоношения. Не всегда высокая урожайность семян коррелирует с числом генеративных побегов.

Например, у *P. pratensis* 'Sobra' на третий год масса семян с 1 п.м. меньше (9 г) при большем (426 шт.) числе побегов с ряда, а на второй год – 16,8 г при меньшем (284 шт.) числе побегов, так как сказывается влияние более низкого коэффициента семенификации и массы семян с 1 колоса в этот год (Рисунок 5).

Лучшую репродуктивную способность от растений следует ожидать на второй год плодоношения. Постепенно у зрелых растений снижается потенциальная семенная продуктивность, а также число генеративных побегов. Среди овсяниц по урожайности в среднем за четыре года самыми продуктивными были образцы 'Aida' и 'Phrida' – 158–165 г/м², из мятликов – образец 'К-0027' (63,2 г/м²).

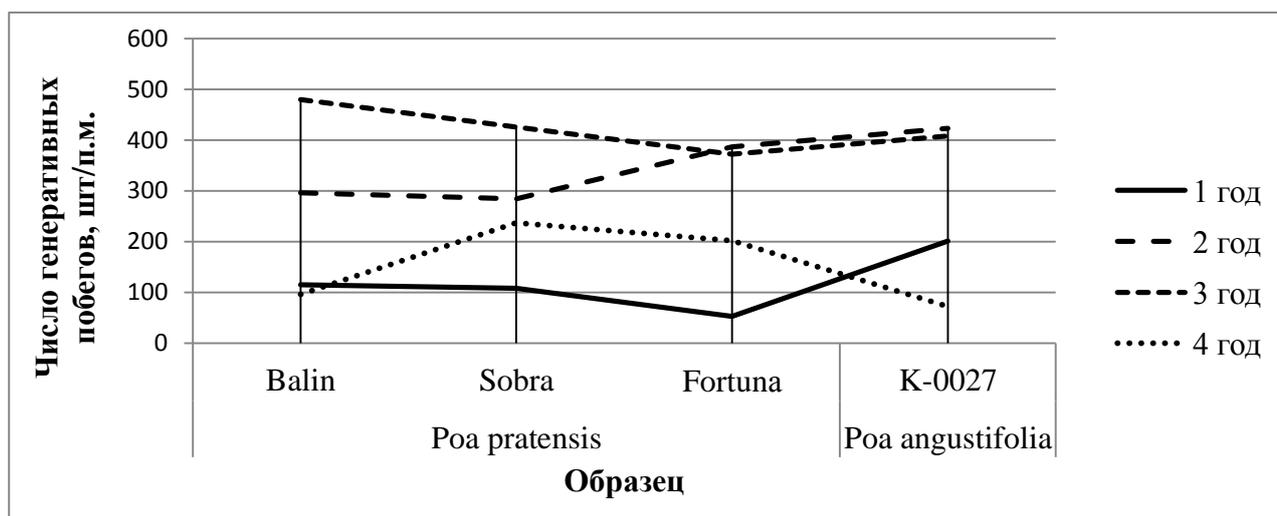


Рисунок 5 – Побеговая продуктивность образцов *Poa pratensis* и *P. angustifolia* в рядовом посеве

На третий год вегетации число генеративных побегов у всех образцов снижается. Изучение возрастной динамики плодоношения с помощью двухфакторного анализа позволило выявить, что у *F. rubra* максимальный урожай на второй год жизни растений, у *P. pratensis* – на третий год. *L. perenne* начинает плодоносить в первый год жизни, но максимальный урожай приходится на второй год.

4.2. Оценка энергии прорастания и всхожести семян

Семена газонных трав относительно маловесны, но при хорошем качестве обладают высоким потенциалом при проращивании. Наилучшие показатели по всем селекционным образцам отмечены в первый год культивирования в нашем опыте при испытании семян, полученных от производителя. При пересевах последующих репродукций, как правило, масса 1000 семян была ниже. Но это не сказалось на качестве, семена были выполненные, имели высокую энергию прорастания и всхожесть. Дикорастущие образцы – более легковесные. При проращивании семян образцов *F. rubra* и *F. pratensis* на третий год хранения было выявлено резкое падение энергии прорастания и всхожести. У всех образцов *Poa* резкий спад в энергии прорастания и всхожести отмечается на пятый год хранения. У *Lolium* на третий год снижается энергия прорастания, но всхожесть остается в пределах нормы. Таким образом, семена с пятого года хранения не пригодны для использования. Дикорастущие виды *F. rubra* и *P. angustifolia* проявляли низкую энергию прорастания и всхожесть.

ГЛАВА 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В ГАЗОННОЙ КУЛЬТУРЕ

5.1. Составление травосмесей

В разделе рассматривается принцип моделирования травосмесей с учетом назначения газонной смеси и приводится количественная характеристика составленных травосмесей. На основании изучения жизненных форм, морфоособенностей трав, ритмов роста изученных видов и сортообразцов нами отобраны лучшие по ряду признаков для включения в модельные травосмеси. С учетом функционального назначения модельного травостоя нами составлены четыре сложные травосмеси и три одновидовые, приводится их сравнение с несколькими готовыми травосмесями, которые активно реализуются на рынке Казахстана. В качестве временного доминанта нами использован быстроразвивающийся компонент *L. perenne*, который в первый год жизни дает высокое проективное покрытие и является покровным растением для медленно растущих видов. Он будет доминировать 1–3 вегетационных сезона, а затем доминантное положение займут медленно развивающиеся злаки (*F. rubra* и *P. pratensis*).

5.2. Анализ сезонного развития и состояния газонных травостоев в зависимости от сроков посева газонных трав

Приведены данные по изучению фенологического развития составленных травосмесей, дана оценка всходов, наступления аспективного зеленения, срок достижения высоты, при которой обычно проводят скашивание газонного травостоя. Анализ наступления фенологических дат в вариантах разного срока посева позволяет предположить нежелательность запаздывания с весенним посевом и выявляет многочисленные минусы летнего высева газонных травосмесей. С целью определения преимуществ и недостатков времени создания газонных фитоценозов в условиях резко континентального климата нашего региона, нами прослежено колебание числа побегов, слагающих изучаемые типы травосмесей, заложенных путем весеннего, летнего и осеннего посева с количественным учетом сорной растительности, качественного учета декоративности. Можно отметить, что при летнем посеве травосмесей, полученный дерн имеет, как правило, более низкую плотность, позже по времени достигает максимальной плотности, что особенно заметно в ‘красноовсяничном’ и ‘мятликовом’ типе травостоя. Длительное ожидание даты наступления аспективного зеленения – от 34 до 61 дня при летнем посеве и от 17 до 35 дней при осенне-весеннем посеве, делает очевидным преимущества осенне-весеннего посева в нашем климате. При летнем посеве плотность побегов ниже на 17–30 %. В вариантах весеннего и осеннего посева процент проективного покрытия, балл декоративности и общая оценка качества выше по сравнению с летними посевами.

5.3. Динамика возрастного изменения газонных ценозов

Изменения содержания таких медленно растущих компонентов, как *F. rubra* и *P. pratensis*, происходит очень плавно. Так, в ‘красноовсяничном’ травостое при доминировании *F. rubra* с первого года жизни, пик ее присутствия наблюдается лишь на четвертый год жизни. Также на четвертый год прослеживается максимальное присутствие *P. pratensis* в ‘мятликовом’ травостое. Численность побегов *Festuca*, *Poa*, *Lolium* сильно варьирует от весны к осени, от года к году во всех испытанных травосмесях.

Анализ численности отдельных компонентов в сложносоставных травостоях выявил, что с третьего года наблюдается постепенное снижение числа побегов *Lolium* и увеличение присутствия *Poa* и *Festuca*. Плотность побегов *Festuca rubra* уменьшалась

только в травосмеси ‘красноовсяничный’ тип за счет увеличения численности *P. pratensis* и в травосмеси ‘Спорт’, так как вытеснялась агрессивной *F. arundinacea*, во всех остальных травосмесях численность ее побегов росла в среднем от 9,6 до 15,6 % в год. *P. pratensis* увеличивает свое присутствие в среднем на 5,2–16,0 % в год.

Сравнение составленных нами травосмесей и готовых смесей от иностранных компаний-производителей показало, что сложнокомпонентные ценозы превосходят одновидовые по долговечности и декоративным качествам (Таблица 6).

Таблица 6 – Оценка декоративных качеств различных типов газонов в зависимости от времени посева

Травосмесь	Проективное покрытие Min-Max, %	Декоративная оценка по Роговскому-Сигалову, баллы	Комплексная оценка (по NTEP), баллы
‘Красноовсяничный’ тип	75,6-91,2 (о)*	3,9-4,6 (о)	6,3-8,1 (о)
‘Райграсовый’ тип	76,7-81,1 (л)	3,6-4,0 (л, в)	6,2-6,9 (л)
‘Равнокомпонентный’ тип	81,1-87,5 (о)	4,2-4,6 (о, в)	7,2-7,8 (о)
‘Мятликовый’ тип	80,0-88,8 (о)	4,1-4,8 (о)	6,9-7,4 (о)
‘Коттедж’	84,4-86,7 (в)	4,0-4,6 (о)	6,9-7,8 (в)
‘Спорт’	81,1-90,0 (о)	3,7-4,0 (о)	6,7-7,2 (о)
‘Johnsons Quick Lawn’	86,7-90,0 (в)	4,4-4,8 (в)	7,6-8,0 (в)
Однокомпонентный ‘Boreal’	75,6 (в)	4,1 (в)	6,6 (в)
Однокомпонентный ‘Score’	74,4 (в)	3,8 (в)	6,2 (в)
Однокомпонентный ‘Balin’	80,0 (в)	4,2 (в)	6,9 (в)

Примечание: в скобках указано время посева с наилучшим баллом оценки: о – осеннее, л – летнее, в – весеннее. Однокомпонентные варианты испытаны только в весеннем посеве.

Сравнение трендов побегообразования составных и монотипных ценозов выявляет стабильное увеличение плотности побегов к пятому году жизни у ‘красноовсяничного’ типа на 20 %, у ‘райграсового’ – на 27 %, у ‘мятликового’ – на 21 %. В то время как в монотипных травостоях наблюдается постепенное снижение плотности: в ‘мятликовом’ (2 %), ‘красноовсяничном’ (15 %) и в большей степени – в ‘райграсовом’ (53 %).

Мы приводим описание биологических особенностей и основные декоративные признаки изученных образцов с рекомендациями по использованию (Таблица 7).

На формирование сложных искусственных травостоев влияют: темп развития в онтогенезе, их долголетие, ритм развития в течение вегетационного периода и фитоценологические взаимодействия составляющих элементов. Сочетание в травосмесях растений с различным характером кущения позволяет создать газон с лучшим проективным покрытием и декоративными качествами.

5.4. Создание и содержание сеяных газонов в условиях юго-востока Казахстана

В этом разделе даны рекомендации по подготовке почвы, лучшим срокам и технологии посева газонных трав, по проведению химических обработок и внесению удобрений, а также ряду других необходимых мероприятий при содержании газонных травостоев. Оптимальными сроками сева для газонных трав в условиях юго-востока Казахстана является период с начала апреля до конца мая и осенью – с начала сентября до середины октября. Запаздывание со сроками посева ведет к задержке в развитии растений, что влияет на урожайность злаков.

Таблица 7 – Характеристика лучших образцов

Вид	Образец	Высота вегетативных побегов, см	Окраска	Структура вегетативной массы	Ценность в газонной культуре
<i>Партнерные газоны</i>					
<i>Festuca rubra</i>	Boreal Phrida Aida	43,4 30,2 26,6	изумрудно-зеленая	мягкие тонкие побеги и листья, рыхлокустовой злак	основной компонент, раннее отрастание
<i>Poa pratensis</i>	Balin	32,1	ярко-зеленая	интенсивное кущение в течение всего сезона	основной компонент, раннее отрастание
<i>Poa angustifolia</i>	K-0027	39,2	зеленая	то же	то же
<i>Lolium perenne</i>	Score	27,4	зеленая	обилие листовой массы	сопутствующий компонент, быстрое проективное покрытие
<i>Обыкновенные газоны</i>					
<i>Festuca pratensis</i>	Kargalinskaya	39,4	светло-зеленая	рослый рыхлокустовой злак	быстрое проективное покрытие
<i>Lolium perenne</i>	Raygaubek	32,6	светло-зеленая	рыхлокустовой злак, широкие листья, обилие листовой массы	быстрое проективное покрытие

ВЫВОДЫ

1. Из 49 исследованных образцов из семейства *Poaceae* в интродукционном эксперименте 11 образцов выделены как перспективные для условий юго-востока Казахстана по комплексу признаков, таких как высокая декоративность, устойчивость к неблагоприятным условиям и долголетие: *Festuca rubra* ‘Boreal’, ‘Phrida’, ‘Aida’, ‘K-0026’, ‘K-0033’, *Festuca pratensis* ‘Kargalinskaya’, *Poa angustifolia*, *Poa pratensis* ‘Balin’, ‘K-0027’, *Lolium perenne* ‘Score’, ‘Talgo’, ‘Raygaubek’.

2. Изученные образцы характеризуются ранним дружным отрастанием весной (середина марта), продолжительным периодом вегетации (до 8 месяцев). Варьирование в сроках наступления весеннего отрастания (до 21 дня) зависит от погодных условий весны, особенно от накопления положительных температур и требовательности видов к теплу. *Lolium perenne*, как быстрорастущий вид, в первый год жизни вступает в генеративную фазу развития. Медленно развивающиеся виды *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *P. angustifolia* в первый год заканчивают развитие в фазе кущения.

3. Отличия по высоте растений, числу побегов и листьев между видами *P. pratensis*, *P. angustifolia*, *L. perenne*, а также между тремя подвидами *F. rubra* проявляются в онтогенезе на стадии кущения. Образцы *F. rubra* ssp. *commutata* на протяжении первого года вегетации отличаются наибольшим числом листьев и побегов при наименьшей высоте.

4. Виды злаков с моноциклическими побегами характеризуются более быстрым развитием, меньшей вегетативной массой и интенсивностью кущения, чем медленно развивающиеся с преобладанием дициклических побегов. У разных подвидов *Festuca rubra* наблюдаются различные жизненные формы, определяемые особенностями побегообразования, сочетанием разных типов побегов и спецификой вегетативной подвижности.

5. Распространение грибов *Fusarium*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Gelmintosporium*, относящихся к факультативным паразитам, происходит на начальных этапах развития растений в весенний период, совпадающий с фазой кущения на молодых растениях в иматурном и виргинильном состоянии. Грибы *Puccinia persistens*, *P. striiformis*, относящиеся к облигатным паразитам, обнаружены на представителях родов *Poa* и *Lolium*, а также на *Festuca pratensis*. Ржавчинные грибы не приводят к гибели растений, но влияют на их декоративные качества.

6. У образцов *F. rubra* максимальная урожайность в первый год плодоношения (до 105 г/п.м.), у *P. pratensis*, *P. angustifolia* и у *L. perenne* – на второй год. Лучшие результаты по средней урожайности *P. angustifolia* ‘К-0027’ – 15,8 г/п.м., по сортам *L. perenne* ‘Score’, ‘Raygaubek’, ‘Talго’ – 24, 26, 29 г/п.м. соответственно. В результате анализа взаимодействия год-сорт у всех образцов выявлено снижение параметров урожайности с третьего и четвертого года плодоношения, связанное с уменьшением потенциальной семенной продуктивности (до 20–50 %) и сокращением числа генеративных побегов.

7. Семена дернообразующих трав при малом размере обладают высокой энергией прорастания и всхожестью. Дикорастущие виды характеризуются меньшей массой 1000 семян, более низкой энергией прорастания, но по параметрам всхожести не отличаются от сортовых. После пятого года хранения при комнатной температуре семена не пригодны для использования.

8. Установлено, что в условиях юго-востока Казахстана более перспективно использование сложнокомпонентных травосмесей, так как они развивают наибольшее число побегов (до 206 поб./дм²), стабильны во времени и по количественным и качественным характеристикам превосходят одновидовые. Для создания партерных газонов наиболее пригодны составленные нами травосмеси ‘красноовсяничного’ и ‘мятликового’ типов, для спортивных газонов – ‘райграсового’ и ‘мятликового’ типов, для обыкновенных газонов – ‘райграсового’ типа.

9. При составлении газонных травосмесей следует использовать образцы *Festuca rubra* различных подвидов, так как они отличаются по степени вегетативной подвижности и интенсивности кущения. Травосмеси, в которые включены растения с различными ритмами развития и жизненными формами – быстро развивающиеся (*Lolium perenne*, *Festuca pratensis*) и медленно развивающиеся (*Festuca rubra* и *Poa pratensis*), обладают лучшими декоративными качествами (7,8–8,1 балла) и высоким проективным покрытием (90–100 %). Оптимальные сроки посева злаковых травосмесей для условий Юго-Восточного Казахстана, способствующие получению высокой плотности травостоя (до 235 поб./дм²), – весенний и осенний.

10. Рекомендуются для партерных газонов образцы *Festuca rubra* ‘Boreal’, ‘Phrida’, ‘Aida’; ‘К-0026’, образцы *Poa* ‘Balin’, ‘К-0027’, образец *Lolium perenne* ‘Score’. Для обыкновенных газонов – образцы *Lolium perenne* ‘Raygaubek’ и *Festuca pratensis* ‘Kargalinskaya’. Для спортивных газонов – образцы *L. perenne* ‘Score’, ‘Talго’, *Poa pratensis* ‘Balin’.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в журналах, входящих в систему WoS и Scopus:

1. Khussainova, I.V. Age-related changes in lawn phytocenoses of various species / I.V. Khussainova // International Conferences “Plant Diversity: Status, Trends, Conservation Concept”, BIO Web of Conferences. – 2020. – V. 24. – 00036. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202400036>.

2. Khussainova I.V., Zueva G.A. Reproductive ability of *Poa pratensis* L. and *P. angustifolia* L. in conditions of Kazakhstan and Western Siberia / I.V. Khussainova, G.A. Zueva // International Conferences “Northern Asia plant diversity: current trends in research and conservation”, BIO Web of Conferences. – 2021. – V. 38. – 00056. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213800056>.

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК:

3. Хусаинова, И.В. Испытания сортов газонных трав в условиях юго-востока Казахстана / И.В. Хусаинова // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 9. – С. 134–139.

4. Хусаинова, И.В., Зуева Г.А. Семенная продуктивность *Lolium perenne* (*Poaceae*) на юго-востоке Казахстана / И.В. Хусаинова, Г.А. Зуева // Растительный мир Азиатской России. – 2018. – № 3. – С. 92–97. DOI: 10.21782/RMAR1995-2449-2018-3(92-97).

5. Зуева Г.А., Хусаинова И.В. Репродуктивные особенности *Festuca rubra* L. в разных экологических условиях / Г.А. Зуева, И.В. Хусаинова // Самарский научный вестник. – 2018. – Т. 7. – № 4 (25). – С. 31–35. DOI: 10.24411/2309-4370-2018-14105.

Статьи в прочих изданиях:

6. Хусаинова, И.В. К вопросу интродукции и селекции газонных трав в предгорной зоне Заилийского Алатау / И.В. Хусаинова // Материалы VIII Молодежной конференции ботаников в Санкт-Петербурге. – СПб., 2004. – С. 232.

7. Ситпаева, Г.Т. Распространение дикорастущих сородичей злаковых культур в пределах юго-восточного, центрального и восточного Казахстана / Г.Т. Ситпаева, Д. Ламмер, И.В. Хусаинова // Сборник SYMMIT “Вестник региональной сети по внедрению сортов пшеницы и семеноводству”. – Алматы, 2004. – № 3(9). – С. 85–91.

8. Хусаинова, И.В. Некоторые морфо-биологические особенности трав для газонной культуры / И.В. Хусаинова // Материалы 2-й Международной конференции молодых ученых и аспирантов. – Алмалыбак, 2005. – С. 94.

9. Хусаинова, И.В. Проявление грибных болезней на сортах газонных трав иностранной селекции / М.М. Климов, И.В. Хусаинова // Сборник материалов Международной научной конференции “Ботанические исследования в Казахском Алтае”. – Алматы, 2005а. – С. 62–64.

10. Климов, М.М. Изучение морфо-биологических особенностей сортов газонных трав иностранной селекции / М.М. Климов, И.В. Хусаинова // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2005б. – № 11. – С. 23–25.

11. Климов, М.М. Результаты интродукционных испытаний сортов газонных трав в Алматинской области / М.М. Климов, И.В. Хусаинова // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2005в. – № 12. – С. 16–17.

12. Хусаинова, И.В. Дикорастущие виды многолетних злаковых трав для газонной культуры / И.В. Хусаинова, Г.Т. Ситпаева // Тезисы Республиканской научно-теоретической конференции молодых ученых и аспирантов “Сейфуллинские чтения – 1”. – Астана, 2005. – Т. 1. – С. 52–53.

13. Хусаинова, И.В. Интродукционные испытания многолетних злаковых трав из рода *Festuca*, *Lolium*, *Poa* / И.В. Хусаинова // Сборник трудов III Международной конференции “Байтеновские чтения – 2”. – Алматы, 2006а. – С. 174–176.

14. Хусаинова, И.В. Биоморфологические особенности сортов овсяниц в условиях сухой степи / И.В. Хусаинова // Материалы I (IX) Международной молодежной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге. – СПб., 2006б. – С. 279.

15. Хусаинова, И.В. Некоторые особенности сортов овсяницы красной для газонной культуры / И.В. Хусаинова // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2007а. – № 5. – С. 27–28.
16. Хусаинова, И.В. Итоги лабораторных исследований семян иностранных сортов и дикорастущих видов злаковых трав для газонной культуры / И.В. Хусаинова // Материалы 4-й Международной научной конференции “Биологическое разнообразие. Интродукция растений”. – СПб., 2007б. – С. 633–634.
17. Хусаинова, И.В. Испытание травосмесей для газонной культуры на юго-востоке Казахстана / И.В. Хусаинова // Сборник трудов Международной научно-практической конференции “Современные проблемы фитодизайна”. – Белгород, 2007в. – С. 91–93.
18. Хусаинова, И.В. Ржавчина газонных трав (*Lolium perenne* L. и *Poa pratensis* L.) на юго-востоке Казахстана / И.В. Хусаинова, Е.В. Рахимова // Материалы 8-й электронной Международной научно-практической конференции “Проблемы современной биологии”. – М.: Изд-во “Спутник +”, 2013. – С. 36–42.
19. Хусаинова, И.В. Возрастные изменения газонных ценозов различных типов / И.В. Хусаинова // Тезисы докладов Всероссийской конференции с участием иностранных ученых “Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения” (30 сентября – 3 октября 2020 г.). – Новосибирск, 2020. – С. 180.