

На правах рукописи

Анатолян Аргине Артуровна

Технологии создания двухвидовых агрофитоценозов с участием новых
многолетних кормовых культур и костреца безостого в условиях
Предбайкалья

Специальность: 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Улан-Удэ – 2017

Диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Хуснидинов Шарифзян Кадинович

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук,
доцент ФГБОУ ВО «Красноярский
государственный аграрный университет»,
профессор кафедры растениеводства
и плодоовощеводства

Байкалова Лариса Петровна

кандидат сельскохозяйственных наук,
заместитель руководителя филиала
ФГБОУ «Россельхозцентр»
по Республике Бурятия

Шапсович Сергей Николаевич

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Защита состоится 14 декабря 2017 г. в 10.00 на заседании диссертационного совета Д 220.006.03 при ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» по адресу: 670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, тел./факс (3012)44-21-33, e-mail: agro@bgsha.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» и на сайте БГСХА www.bgsha.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2017 г. и размещен на официальном сайте ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» www.bgsha.ru и в сети Интернет на официальном сайте ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации www.vak.ed.gov.ru

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат биологических наук, профессор

Т.М. Корсунова

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследований. Одной из важнейших проблем кормопроизводства региона является низкая продуктивность посевов кормовых культур, качество кормов и высокая их себестоимость. Это основные причины, сдерживающие развитие животноводства.

В кормопроизводстве региона практикуется одновидовые посевы однолетних и многолетних, преимущественно злаковых культур, подпокровные (под покров зерновых культур) посевы многолетних трав. Имеет место необоснованный выбор покровной культуры и нормы посева. Покровные культуры при этом угнетают многолетние травы, травостой их изреживается, урожайность и качество зеленой массы снижается. Резервом развития кормопроизводства региона является использование высокого эколого-биологического потенциала интродуцируемых в регионе новых многолетних кормовых трав: козлятника восточного (*Galega orientalis*L), свербиги восточной (*Buniasorientalis*), горца забайкальского (*Polygonumdivaricatum*)с традиционно возделываемого в регионе костреца безостого (*Bromopsisinermis*) и использование их в технологиях создания сложных (двухвидовых) посевов (Хуснидинов, 2000).

Снижение межвидовых конкурентных отношений растений в сложных агрофитоценозах достигается при улучшении условий для их роста, развития, повышения площади питания, что является предпосылкой интенсификации их фотосинтетической деятельности и процессов формирования более высокой продуктивности. Ослабить негативное влияние растений друг на друга, гибель и выпадение из травостоя ценных растений возможно при применении совместных и ленточных посевов многолетних трав. Разработка технологии создания сложных длительно функционирующих агрофитоценозов многолетних растений на основе использования совместных и ленточных посевов – одна из актуальных проблем земледелия и кормопроизводства региона.

Степень разработанности темы исследований. Изучением эффективности смешанных посевов многолетних трав в условиях региона занимались Э.Ю. Ракоца (2006) и А.А. Мартеньянова (2009). Они считают, что конструирование высокопродуктивных устойчивых агрофитоценозов (АФЦ) путем подбора многолетних растений и совместного их возделывания основано на знании специфики взаимоотношений их между собой.

Эффективность разрабатываемых технологий в научном плане связана с изучением жизненной стратегии, агрессивности растений, поиском и обоснованием оптимальной площади питания каждого вида, снижения межвидовых и внутривидовых конкурентных отношений, создания благоприятных условий для их активной фотосинтетической деятельности; в производственном – разработкой и внедрением технологий, предусматривающих создания оптимальных условий для роста, развития и

наиболее полного раскрытия потенциальных возможностей растений, повышения их экономической и энергетической эффективности.

Предложенный нами видовой состав многолетних кормовых растений и технологии создания двухвидовых высокопродуктивных, экологически устойчивых, длительно функционирующих травосмесей достигаются при применении совместных и ленточных посевов, которые в условиях региона остаются недостаточно изученными.

Решение этих проблем включено в тематический план научных исследований Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (№ государственной регистрации – 01.940.004.501).

Целью исследований явилось изучение теоретических основ и практических приемов создания двухвидовых совместных и ленточных посевов на основе использования потенциала новых многолетних кормовых трав: козлятника восточного, свербиги восточной и горца забайкальского с кострцом безостым.

В задачу исследований были включены следующие вопросы:

1. Изучить морфологические, биологические и экологические особенности козлятника восточного, свербиги восточной, горца забайкальского и кострца безостого в одновидовых, смешанных, совместных и ленточных посевах.

2. Оценить особенности формирования травостоев, жизненную стратегию изучаемых трав, степень их агрессивности, межвидовые и внутривидовые конкурентные отношения в создаваемых травосмесях.

3. Дать оценку интенсивности формирования ассимиляционного аппарата, фотосинтетического потенциала, чистой продуктивности фотосинтеза, относительной продуктивности агрофитоценозов и качество кормов.

4. Рассчитать экономическую и энергетическую эффективность технологий создания двухвидовых травостоев многолетних трав.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Предбайкалья установлена агроэкономическая эффективность совместных и ленточных посевов с использованием высокого биоэкологического потенциала новых для региона многолетних растений: козлятника восточного, свербиги восточной, горца забайкальского и традиционно возделываемого многолетнего злакового растения – кострца безостого. Выявлены особенности формирования травостоев, жизненная стратегия, агрессивность, конкурентные отношения, интенсивность фотосинтетической деятельности растений, относительная продуктивность, качество кормовой массы, дана экономическая и энергетическая оценка технологий создания двухвидовых АФЦ.

Теоретическая и практическая значимость работы. Изучение особенностей формирования травостоев, жизненной стратегии, агрессивности видов, внутри – и межвидовой конкуренции растений в создаваемых беспокровных многолетних агрофитоценозах с участием новых многолетних трав с кострцом безостым, оценка их фотосинтетической деятельности,

сравнительной и относительной продуктивности, качества зеленой массы, экологической и энергетической эффективности – может служить теоретической и практической основой при конструировании высокопродуктивных, устойчивых, длительно функционирующих травостоев, что является предпосылкой увеличения производства высококачественных кормов для развивающегося животноводства региона.

Полученный экспериментальный материал используется в учебном процессе на агрономическом и зоотехническом факультетах Иркутской ГАУ, при чтении курсов «Земледелие», «Растениеводство», «Кормопроизводство», «Сельскохозяйственная экология», «Фитоценология», «Экология и устойчивое сельское хозяйство» и подготовке учебно-методических пособий. Результаты исследований внедряются в ГНУ Иркутский НИИСХ.

Методология и методы исследований. Методология научного поиска основывалась на изучении комплекса вопросов по изучению состояния кормопроизводства региона, степени изученности и применения технологий возделывания многолетних трав, уровня их продуктивности и качества производимой зеленой массы. Научные исследования выполнялись в соответствии с требованиями методик проведения научных исследований и использованием рекомендованных методических пособий.

Положения выносимые на защиту.

1. Особенности роста, развития и формирования травостоев новых многолетних трав: козлятника восточного, свербиги восточной, горца забайкальского и традиционно возделываемого в регионе кострца безостого, оценка их жизненной стратегии, агрессивности видов, межвидовой и внутривидовой конкуренции растений в одновидовых, смешанных, совместных и ленточных беспокровных посевах.

2. Оценка фотосинтетической деятельности, сравнительной продуктивности опытных посевов, качество выращиваемой зеленой массы.

3. Экономическая и энергетическая эффективность технологий создания двухвидовых агрофитоценозов многолетних трав.

Степень достоверности и апробация результатов. Результаты полевых и лабораторных исследований подвергались статистической обработке, свидетельствующей о том, что полученные экспериментальные данные были математически достоверны.

Результаты исследований докладывались и обсуждались на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава, аспирантов и научных сотрудников ФГБОУ ВО им. А.А. Ежевского в 2013, 2014, 2015, 2016 г.г., региональных и Международных научно-практических конференциях, проводимых в Иркутском ГАУ имени А.А. Ежевского (Иркутск - 2013, 2014, 2015, 2016 г.г.), Бурятской ГСХА, (Улан-Удэ – 2014 г.), на Международной научно-практической конференции, посвященный 60-летию аспирантуры ИрГСХА «Экологическая безопасность и перспективы развития аграрного производства Евразии» ФГБОУ ВО ИрГСХА, (Иркутск, 2013г.), Международной научно-практической конференции молодых ученых КрасГАУ,

(Красноярск, 2014), Международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК», (Иркутск, 2014 г.), Международной научно-практической конференции «Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков», (Новосибирск, 2015 г.), Международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК», (Иркутск, 2016 г.), Международной научной экологической конференции «Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта», (КубГАУ, Краснодар, март 2016 г.), Круглый стол, посвященный 60-летию кафедры растениеводства, луговодства и плодоводства «Перспективы самообеспечения продукции растениеводства в Байкальском регионе», (Улан-Удэ, 2014 г.), Региональной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию ФГБОУ ВО ИРГСХА «Современные проблемы и перспективы развития АПК», (Иркутск, 2014 г.), Региональной научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки, Дню аспиранта и 100-летию со дня рождения А. А. Ежевского, (Иркутск, 2015 г.), Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Хуснидинова Ш. К. (Иркутск, октябрь 2016 г.), Региональной научно-практической конференции молодых ученых «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК», (Иркутск, апрель 2017), Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию агрономического факультета Бурятской ГСХА (Улан-Удэ, июнь 2017 г.).

Публикации результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 16 работ, в том числе – 5 в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация изложена на 125 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, 6 глав, выводов, предложений производству, включает 22 таблицы, 23 рисунка, 10 приложений. Список литературы содержит 135 источников, в т.ч. 5 иностранных авторов.

Личный вклад соискателя. Автор диссертационной работы принимал непосредственное участие в проведении полевых исследований, отборе и анализе растительных и почвенных образцов, статистической обработке экспериментальных данных, подготовке научных публикаций и диссертационной работы.

Благодарность. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю доктору с.-х. наук, профессору Ш.К. Хуснидинову за всестороннюю помощь в проведении исследований и написании диссертации.

Автор считает своим долгом поблагодарить кандидата биологических наук, доцента А.А. Мартемьянову за научно-методическую помощь в выполнении настоящей диссертационной работы.

Автор благодарит специалистов Иркутский ЦАС за помощь в выполнении аналитической части работы.

Содержание работы

Глава 1 Научно-практические основы создания высокопродуктивных долголетних агрофитоценозов на основе новых многолетних трав

Рассмотрены эколого-биологические особенности новых многолетних трав: козлятника восточного, свербиги восточной, горца растопыренного и костреца безостого, изложена практика конструирования и продуктивность одновидовых, смешанных и совместных и ленточных посевов в условиях Предбайкалья. Отражены теоретические основы поведения трав в сложных агрофитоценозах.

Глава 2 Климатические и почвенные условия Иркутской области

В главе рассматриваются климатические особенности и почвенный покров области. Климат Иркутской области резко континентальный, с большими колебаниями температуры воздуха по сезонам года, коротким безморозным периодом и малым количеством осадков.

В составе пахотного фонда региона наибольшее распространение имеют серые лесные почвы, занимающие 47,7% пахотных земель области и дерново-карбонатные – 35,5%,

Глава 3 Объекты, условия и методика проведения исследований

3.1 Объекты и методика проведения исследований

Программой исследований предусматривалась изучение технологий создания одновидовых и сложных (двухвидовых) агрофитоценозов, состоявших из многолетних кормовых трав различных ботанических семейств: козлятника восточного (*Galegaorientalis*) – растение семейства бобовых, свербиги восточной (*Buniasorientalis*) – растение семейства капустных, горца забайкальского (растопыренного) (*Polygonumdivaricatum*) – растение семейства гречишных, интродуцируемых в Иркутской области и традиционно возделываемого в регионе костреца безостого (*Bromopsisinermis*) – многолетнего растения семейства мятликовых.

Варианты опытных посевов состояли из двух видов трав: опытное растение (козлятник, свербига, горец) и костреца безостого. В опытах применялись четыре способа посева многолетних трав: одновидовой, смешанный, совместный и ленточный (двустрочный) с различной шириной междурядий: 15 см – рядовой, 45 и 60 см – широкорядный. Схема опытов:

Опыт 1. Одновидовые агрофитоценозы:

1. Кострец безостый (*Bromopsisinermis*)
2. Козлятник восточный (*Galegaorientalis*)
3. Свербига восточная (*Buniasorientalis*)
4. Горец забайкальский (*Polygonumdivaricatum*)

Опытные растения высевались с шириной междурядий 15, 45, 60 см.

Опыт 2. Смешанные посевы

1. Кострец безостый + козлятник восточный
2. Кострец безостый + свербига восточная
3. Кострец безостый + горец забайкальский

Семена опытных растений перед посевам смешивались (механическая смесь). Растения высевались с шириной междурядий 15, 45, 60 см.

Опыт 3. Совместные агрофитоценозы:

1. Кострец безостый + козлятник восточный
2. Кострец безостый + свербига восточная
3. Кострец безостый + горец забайкальский

Растения высевались с шириной междурядий 15, 45, 60 см, с раздельным размещением компонентов через рядок.

Опыт 4. Ленточные (двухстрочные) агрофитоценозы:

1. Кострец безостый + козлятник восточный
2. Кострец безостый + свербига восточная
3. Кострец безостый + горец забайкальский

Кострец безостый высевался двумя лентами с междурядием 15 см, а козлятник восточный, свербига восточная и горец забайкальский с междурядиями 45 и 60 см.

В производственных условиях при применении смешанных посевов семена многолетних трав перед засыпкой их в семенной ящик смешивались и высевались. Для проведения совместных и ленточных посевов используются два посевных агрегата с пневматическими сеялками. Для посева с заданной шириной междурядий проводится регулировка маркера («вылет» маркера на заданную ширину) и блокировка (закрытие) семяпроводов, не участвующих в посеве. Первый агрегат осуществляет посев одной культуры (костреца), второй – одной из трех опытных культур (свербига, горец, козлятник).

Размер опытной делянки был 4 м² (2x2), повторность шестикратная, размещение делянок последовательное. Опытные посевы размещались по чистому пару на неудобренном фоне. Норма высева – рекомендованная в зоне, кострец безостый – 50 кг/га (10 млн. шт/га), козлятник восточный – 35 кг/га (4,3 млн. шт/га), свербига восточная – 80 кг/га (3,5 млн. шт/га, горец забайкальский – 25 кг/га (2 млн. шт/га). В смешанных, совместных и ленточных посевах норма высева опытных растений уменьшалась в два раза. Посев проводился во второй декаде мая.

Площадь листьев определяли по методике, разработанной А.А. Ничипоровичем [23]. При определении ФП использовалась методика И.С. Шатилова [118] и М.К. Каюмова [56]. Относительный коэффициент продуктивности определяли по методике де Вита [18] и Willey, Rao [133]. Коэффициент агрессивности и коэффициент конкурентоспособности определяли по методике Willey, Rao [133]. Математические и статистические обработки полученных данных проводили методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова (1968, 1985). Химический анализ и кормовые достоинства зеленой массы определяли в ЦАС «Иркутский» (аналитики Скорнякова Г.П. и Михальцова Т.А.).

3.2 Агротехнические, почвенные и агроклиматические условия

Исследования проводились в четырех полевых опытах, объединенных в один блок. Опыты закладывались ежегодно с 2014 по 2016 годы.

Почва экспериментального участка светло-серая лесная с низким естественным плодородием. Содержание гумуса – 2,03%. Мощность гумусового слоя – 20-22 см, сумма поглощенных оснований – 10-20 мг-экв на 100 г почвы, степень насыщенности почв основаниями – 80-85%, реакция почвенного раствора кислая – 5,1. Содержание подвижного фосфора P₂O₅ – 26 мг, калия K₂O – 5 мг, нитратного азота – 1,9 мг на 100 г почвы. Метеорологические условия за годы исследований были близки к средним многолетним показателям.

Глава 4 Влияние технологических приемов на рост, развитие и характер взаимоотношения трав в создаваемых агрофитоценозах

Смешанные посевы позволяют полнее использовать почвенное плодородие (корневая система различных растений развивается в разных горизонтах почвы), солнечную энергию (наземная масса растений формируется в разных ярусах), улучшают азотное питание растений (при совместном выращивании бобовых и мятликовых), облегчает проведение уборочных работ (посев полегающих и прочностебельных растений), что дает возможность получать больше продукции с единицы площади).

Способы смешанных посевов: смешанный (в один рядок или гнездо высевает оба компонента); совместный, когда каждый компонент высевает в самостоятельный рядок; или с подсевом бобового компонента в междурядья другого растения. Ленточный посев (45+15 см) – широкие междурядья между лентами (группа рядов) чередуют с узкими внутри ленты.

4.1 Особенности формирования травостоев многолетних трав

Наблюдения показали, что при глубине заделки семян многолетних трав в почву на 2-3 см, они испытывали острый дефицит влаги. Этот слой почвы в условиях недостатка влаги в мае и июне быстро просыхает, поэтому в опытах всходила незначительная часть высеянных семян. Затем после июньских и июльских дождей наблюдалась вторая «волна» всходов, поэтому в посевах первого года жизни имело место разновозрастность растений. По этой причине в наших исследованиях при определении густоты травостоя был принят одновременный (третий) учет полевой всхожести и выживаемости растений (ПВВ).

В основе определения ПВВ была использована научно-обоснованная норма высева опытных многолетних трав (Т) (млн. всхожих семян на 1 гектар посева). С этой нормой высева была связана предложенная, теоретическая (Т) густота травостоя в создаваемых агрофитоценозах (АФЦ). Однако, как указывалось ранее, высеянные семена всходили в течении всего вегетационного периода. Практическая (П) полевая всхожесть и выживаемость многолетних трав была очень низкой. Показатель полевой

всхожести и выживаемости (ПВВ) опытных многолетних трав в одновидовых травостоях при рядовом посеве с междурядьями 15 см колебался от 36,5% – свербиги восточной до 55,7 % – горца забайкальского.

4.2 Влияние технологических приемов на густоту травостоя многолетних трав в двухвидовых агрофитоценозах

Проведенные учеты показали, что динамика густоты травостоя многолетних трав в экспериментальных посевах в течении трех лет имела свою специфику, которая зависела от многих причин: видового разнообразия, с присущими каждому виду комплекса биологических и экологических особенностей, жизненной стратегии, агрессивности, конкурентной выносливости, способов конструирования агрофитоценозов (АФЦ) и длительности их функционирования.

При сравнительном анализе густоты травостоя изучаемых АФЦ первого года жизни, выявлено, что в одновидовых посевах густота травостоя растений была выше, чем в смешанных, совместных и ленточных посевах (таблица 1). В смешанных посевах, как нами уже указывалась, опытные культуры (в первую очередь, кострец) уже в момент совместного прорастания и последующего формирования корневой системы оказывают негативное влияние друг на друга. Это связано с тем, что каждый вид растений выделяет в окружающую среду, так называемые, колины.

Таким образом, отрицательное влияние костреца безостого на другие соседствующие компоненты агрофитоценозов снижается за счет создания более благоприятной среды для их роста и развития при применении совместных и ленточных посевов и увеличении ширины междурядий.

Таблица 1 – Оценка полевой всхожести и выживаемости (ПВВ) многолетних трав 1 года жизни при различных технологиях возделывания (теоретическая (Т) и практическая (П) густота травостоя, шт/ м²

Опытные культуры	Технологии возделывания трав с междурядьями 15 см												НСР 05
	Одновидовые посевы			Смешанные посевы			Совместные посевы			Ленточные посевы			
	Т	П	ПВВ, %	Т	П	ПВВ, %	Т	П	ПВВ, %	Т	П	ПВВ, %	
Кострец	1000	482	48,2	500	223	44,6	500	280	56,0	500	223	46,4	31,4
Козлятник	437	164	37,5	218	88	40,3	218	90	41,2	218	85	38,5	52,8
Свербига	350	128	36,5	175	20	11,4	175	36	30,6	175	36	20,5	32,2
Горец	208	116	55,7	104	20	19,2	104	46	44,2	104	39	37,5	50,1
Технологии возделывания трав с междурядьями 45 см													
Кострец	1000	421	41,2	500	204	40,8	500	206	41,2	500	232	46,4	49,7
Козлятник	437	208	47,5	218	68	31,1	218	98	44,9	218	85	38,9	40,2
Свербига	350	52	14,8	175	16	9,1	175	44	25,1	175	36	20,5	26,2
Горец	208	76	36,5	104	35	33,6	104	48	46,1	104	39	37,5	26,2
Технологии возделывания трав с междурядьями 60 см													
Кострец	1000	328	32,8	500	143	28,6	500	180	36,0	500	244	48,8	37,5
Козлятник	437	240	55,1	218	72	33,0	218	82	37,6	218	104	47,7	27,6
Свербига	350	48	13,7	175	16	9,1	175	52	29,7	175	44	25,1	28,7
Горец	208	64	30,7	104	38	36,5	104	80	76,9	104	43	41,3	29,8

4.3 Особенности линейного роста и облиственности многолетних трав в двухвидовых агрофитоценозах

В совместных АФЦ в вариантах опыта с шириной междурядий 15 см кострец безостый превышал нетрадиционные растения по высоте травостоя в среднем в 1,5 раза, но к концу вегетации в широкорядных посевах наблюдалось «равноправное» положение компонентов агрофитоценозов. При применении ленточных посевов показатели высоты линейного роста многолетних растений имели свои особенности. Высота травостоя костреца безостого была выше во всех вариантах опыта с шириной междурядий 60 см. Аналогичная ситуация наблюдалась и у нетрадиционных растений. Во второй год жизни компоненты изучаемых АФЦ росли и развивались значительно быстрее. В одновидовых АФЦ все испытываемые растения отличались высоким ростом, однако наиболее высокий рост растений наблюдался в совместных АФЦ.

Выявлено, что после отрастания растений идет усиленное формирование ассимиляционного аппарата. Доли листьев увеличивались до фазы бутонизации, после этого идет их усыхание и, соответственно, к концу вегетации облиственность снижалась. Во второй год жизни наибольший показатель облиственности – выше 42% имел кострец безостый в совместных АФЦ со свербигой восточной при ширине междурядий 45 см. В остальных АФЦ этот показатель не превышал 32%. На третий год жизни в одновидовых АФЦ наблюдалось уменьшение облиственности всех опытных трав, кроме свербиги восточной, ее облиственность составляла 56,0 %.Наивысшая облиственность костреца безостого отмечалась в одновидовых АФЦ –35,0 %, козлятника восточного – 59,1 %, горца забайкальского – 60,5 % – в совместных АФЦ.

4.4 Конкурентные отношения многолетних трав при двухвидовых агрофитоценозах

В первый год жизни в смешанных и совместных АФЦ с нетрадиционными растениями, во всех вариантах опытов, коэффициент конкурентоспособности костреца безостого в конце вегетации был < 1, кроме опытов со свербигой восточной при ширине междурядий 45 см, где складывались сложные конкурентные взаимоотношения и кострец безостый подавлял соседствующий компонент. Конкурентные отношения между растениями в смешанных АФЦ усиливались.

Свербига восточная в первый год жизни формирует мощную прикорневую, раскидистую розетку листьев, которая располагается на поверхности почвы, тем самым она интенсивно захватывает свободное пространство междурядий и негативно влияет на кострец безостый. Биолого-экологический потенциал горца забайкальского зависит и связан с его мощной, стержневой, проникающей в почвенные горизонты корневой системой, позволяющий ему интенсивнее и эффективнее усваивать элементы почвенного плодородия из более глубоких слоев почвы. Это способствует ему выдерживать

конкуренцию за площадь и элементы почвенного питания и дает возможность проявлять устойчивость (патиентность) к неблагоприятным факторам, создаваемым сопутствующим компонентом – кострцом безостым.

Во второй год функционирования в смешанных, совместных и ленточных АФЦ наблюдается снижение конкурентоспособности всех испытуемых нами культур, коэффициент конкурентности < 1 во всех вариантах опыта, кроме горца забайкальского, который проявил конкурентоспособность в совместных АФЦ при ширине междурядий 60 см.

Проведенные исследования показали, что в совместных и ленточных посевах, при размещении компонентов через 60 см межвидовая конкуренция снижалась, коэффициент конкурентоспособности исследуемых растений повышались. Наибольшим коэффициентом продуктивной конкурентности обладал кострец безостый с козлятником восточным и свербигой восточной в посевах с шириной междурядий 60 см. В вариантах опыта при посеве кострца безостого с горцем забайкальским оба компонента обладали низкой продуктивной конкурентностью. Кострец безостый как растение - виолент, обладал высокими конкурентными свойствами. Проведенные нами наблюдения показали, что в смешанных АФЦ второго года относительная продуктивность смеси была низкой. Коэффициент относительной продуктивности во всех вариантах был <1. Это означает, что преимуществ смешанные посевы по сравнению с одновидовыми не имеют. В совместных и ленточных АФЦ смеси многолетних трав характеризовались высокой относительной продуктивностью во всех вариантах опыта, коэффициент продуктивности был >1. Нами отмечалась существенная прибавка урожая и преимущество совместных и ленточных посевов в сравнении со смешанными.

4.5 Сравнительная оценка агрессивности различных видов многолетних трав в экспериментальных посевах

В совместных посевах кострец + козлятник в опытах при ширине междурядий 15, 45 и 60 см агрессивным был кострец безостый. Свербига восточная и горец забайкальский проявили агрессивность в опытах при ширине междурядий 15 и 45 см, а в широкорядных посевах агрессивным был кострец безостый. В ленточных посевах во всех вариантах опыта коэффициент агрессивности был <1. Не агрессивными были все нетрадиционные травы в двойных АФЦ с кострцом безостым, кроме варианта опыта: кострец + козлятник с шириной междурядий 15 см.

4.6 Особенности формирования фитометрических показателей многолетних трав в сложных фитоценозах

Кострец безостый и горец забайкальский имели наивысшую площадь листьев в совместных АФЦ в опытах с междурядьями 60 см – 48,8 тыс.м²/га (табл. 2). У козлятника восточного площадь листьев был наивысшей в ленточных АФЦ с кострцом безостым, свербига - в совместных посевах.

Таблица 2 – Густота травостоя многолетних трав при различных способах посева в конце вегетации, шт/м²

АФЦ	Годы жизни						НСР ₀₅					
	1 год			2 год				3 год				
	15	45	60	15	45	60		15	45	60		
	Ширина междурядий									НСР ₀₅		
	Одновидовые посевы											
Кострец	482	412	328	91,2	421	296	296	85,1	476	352	356	67,2
Козлятник	164	208	240	95,8	76	76	92	83,3	116	204	196	74,8
Свербига	128	52	48	53,9	38	44	44	57,3	46	44	66	56,6
Горец	116	76	64	54,3	52	60	66	53,8	60	96	97	48,7
	Смешанные посевы											
Кострец+ козлятник	223	204	143	76,4	198	176	164	85,2	225	215	175	66,6
Кострец+ свербига	88	68	72	90,7	51	42	56	54,7	55	60	65	49,4
Кострец+ горец	230	206	136	69,9	106	136	108	72,2	124	155	181	89,9
	20	16	16		36	24	26		30	38	32	
	206	276	232		122	124	156		190	220	195	
	20	35	38		32	36	40		42	39	42	
	Совместные посевы											
Кострец+ козлятник	282	206	180	85,2	206	181	172	52,2	264	256	196	74,7
Кострец+ свербига	90	98	82	75,4	52	60	64	65,4	61	104	152	52,1
Кострец+ горец	241	268	180	85,2	168	180	132	70,6	148	212	280	82,9
	36	44	52		32	40	28		56	84	80	
	245	312	280		192	188	208		156	272	221	
	46	48	80		40	48	64		36	76	72	
	Ленточные посевы (двухстрочные)											
Кострец+ козлятник	232	85	-	107,1	206	56	-	128,2	262	92	-	175,1
Кострец+ свербига	244	-	104	105,1	232	-	52	201,2	253	-	81	146,5
Кострец+ горец	244	36	-	163,2	203	36	-	114,6	264	46	-	127,9
	265	-	44		136	-	30		261	-	45	
	212	39	-		281	38	-		225	45	-	
	232	-	43		156	-	24		243	-	46	

4.7 Показатели фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза многолетних трав

Таблица 3 – Фотосинтетический потенциал многолетних трав в конце вегетации, млн. м²/га/сутки

Агрофитоценозы	Годы					
	2 год			3 год		
	Ширина междурядий					
	15	45	60	15	45	60
Одновидовые посевы						
Кострец безостый	1,8	2,1	2,1	2,3	2,8	2,9
Козлятник восточный	4,1	4,4	4,2	4,7	4,7	4,7
Свербига восточная	4,7	5,0	5,2	4,8	5,0	4,6
Горец забайкальский	3,8	4,7	4,9	4,4	4,5	4,6
Смешанные посевы						
Кострец безостый + козлятник восточный	1,7 3,8	1,6 4,0	2,0 4,0	2,1 4,5	2,2 4,7	2,3 4,4
Кострец безостый + свербига восточная	1,0 4,0	1,6 4,9	1,7 4,8	1,7 4,4	1,8 4,6	1,7 4,5
Кострец безостый + горец забайкальский	1,4 3,9	2,1 3,8	1,9 4,3	1,9 4,7	1,9 4,5	1,8 4,2
Совместные посевы						
Кострец безостый + козлятник восточный	1,9 4,5	1,9 4,7	2,2 4,6	2,3 4,7	2,2 5,4	2,9 5,9
Кострец безостый + свербига восточная	1,5 4,5	2,3 5,2	2,0 5,0	2,2 4,6	2,1 4,8	2,1 5,3
Кострец безостый + горец забайкальский	1,9 4,4	2,2 4,7	2,3 4,3	2,0 4,7	2,0 4,7	2,0 4,9
Ленточные посевы (двухвидовые)						
Кострец безостый + козлятник восточный	1,8/2,2 -	- 4,5	- 4,9	2,2/1,7 -	- 5,1	- 4,5
Кострец безостый + свербига восточная	1,8/1,7 -	- 5,1	- 4,9	1,9/2,2 -	- 5,2	- 4,8
Кострец безостый + горец забайкальский	2,2/1,9 -	- 4,4	- 4,7	2,0/2,1 -	- 4,7	- 4,9

Проведенные нами исследования показали, что у АФЦ второго года величина фотосинтетического потенциала (ФП) во всех вариантах опыта в смешанных АФЦ была низкой, чем в одновидовых, совместных и ленточных.

Наивысшим ФП обладали одновидовые и совместные АФЦ (табл. 3), в среднем –1,5–5,2 млн. м²/га/сутки. Наивысшие показатели ФП имели свербига восточная и горец забайкальский в одновидовых посевах – 5,2 млн. м² и 4,9 млн. м², кострец безостый – в совместных (2,3 млн. м²), а козлятник восточный – в ленточных АФЦ (4,9 млн. м²).

Нами установлено, что урожайность многолетних растений в агрофитоценозах находилась в зависимости от их фотосинтетической деятельности. В опытах с междурядьями 15 см связь между урожайностью и ФП была слабой, коэффициент детерминации составил 0,46, т.е. 46% изменения урожайности зависит от ФП. В опытах с шириной междурядий 45 см корреляционная связь была средней, коэффициент детерминации достигал 0,59, т.е. 59% изменения урожайности зависит от ФП. В опытах с шириной междурядий 60 см корреляционная связь усилилась. Коэффициент детерминации достигал 0,79, т.е. 79% урожайности зависит от ФП.

4.8 Продуктивность экспериментальных АФЦ с участием новых многолетних трав

Урожайность зеленой массы многолетних трав второго года жизни в совместных и ленточных посевах была более высокой, чем в одновидовых и смешанных АФЦ. В смешанных посевах все варианты опыта по урожайности зеленой массы уступали совместным и ленточным. Наиболее продуктивным из смешанных посевов были АФЦ костреца безостого со свербигой восточной – 17,9 т/га при узкорядных посевах.

В совместных посевах с увеличением ширины междурядий урожайность многолетних трав повышалась. При увеличении пространства, которые занимают испытываемые растения, они более равномерно используют все экологические условия произрастания, что и является одной из причин повышения их продуктивности. АФЦ костреца безостого с козлятником восточным и свербигой восточной имели наивысшую урожайность зеленой массы – 26,8 и 27,6 т/га (табл. 4).

Глава 5 Сравнительная оценка кормовых достоинств компонентов травосмесей многолетних трав

5.1 Химический состав зеленой массы

Показателем ценности кормовых растений служит коэффициент поедаемости – процент съеденного скотом корма к общему количеству заданных кормов. Если при хорошей поедаемости растений обеспечивается высокая продуктивность животных, то кормовые достоинства скармливаемых растений высокие. Этот фактор важно учитывать при оценке качества кормовых растений. Знание химического состава кормов является обязательным для оценки их питательности и чем больше белков, жиров, углеводов содержится в корме, тем он более питательный.

Нами отмечен высокий показатель содержания жира в зеленой массе свербики восточной. Содержание клетчатки и азота учитываются при оценке качества корма, в том числе и при расчете содержания сырого протеина.

Самый высокий показатель содержания клетчатки наблюдалось у горца забайкальского в одновидовых посевах, а азота – у свербики восточной. По содержанию макроэлементов (фосфора и кальция) в зеленой массе многолетних трав следует отметить их высокое содержание в зеленой массе костреца безостого и козлятника восточного. Аналитические данные питательности поливидовых агрофитоценозов показали, что зеленая масса многолетних трав обладала хорошей питательностью, их химический состав отличался высокой белковостью и низким содержанием клетчатки. Поливидовые посевы имеют большое зоотехническое значение и могут являться дополнительным резервом развития кормопроизводства региона.

Таблица 4 – Урожайность зеленой массы многолетних растений в конце вегетации, т/га

Агрофитоценозы	2 год			3 год			НСР ₀₅
	Ширина междурядий		НСР ₀₅	Ширина междурядий		НСР ₀₅	
	15	45		15	45		
	Одновидовые посевы						
Кострец безостый	18,8	15,8	10,4	26,2	17,1	12,6	10,4
Козлятник восточный	22,7	21,6	25,2	33,2	29,4	26,1	10,5
Свербига восточная	31,5	32,0	43,2	39,9	41,8	41,4	12,2
Горец забайкальский	21,5	21,7	30,2	26,2	30,9	33,0	11,8
НСР ₀₅	10,6	9,0	8,8	8,7	7,3	8,0	
	Смешанные посевы						
Кострец+козлятник	6,5/1,1	7,6	5,4/1,4	6,8	13,1/2,8	15,9	7,0
Кострец+свербига	2,6/15,3	17,9	4,9/8,8	13,7	9,8/6,7	16,5	9,3
Кострец+горец	12,1/1,5	13,6	7,3/3,9	11,2	7,2/6,5	13,7	9,8
НСР ₀₅	10,1	6,8	9,0	8,4	9,5	9,8	
	Совместные посевы						
Кострец+козлятник	6,5/2,5	9,0	12,6/10,8	23,4	13,6/13,2	26,8	13,5
Кострец+свербига	6,1/20,0	26,1	3,4/23,6	27,0	7,5/20,1	27,6	8,4
Кострец+горец	11,6/9,4	20,0	4,3/9,4	13,7	5,3/10,8	16,1	9,4
НСР ₀₅	9,8	12,3	9,8	9,6	11,5	10,8	
	Ленточные посевы (двухстрочные)						
	15	45	Σ	15	45	Σ	15
Кострец+козлятник	11,7	5,8	17,5	12,4	4,5	16,9	19,9
Кострец+свербига	14,4	16,4	30,8	14,9	16,2	31,1	39,8
Кострец+горец	17,3	4,0	21,3	12,8	6,5	19,3	24,8
НСР ₀₅	14,5	14,5	13,3	14,9	14,9	16,7	
	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
	15	45	60	15	45	60	Σ
	11,7	5,8	17,5	12,4	4,5	16,9	10,1
	14,4	16,4	30,8	14,9	16,2	31,1	15,8
	17,3	4,0	21,3	12,8	6,5	19,3	3,2
	14,5	14,5	13,3	14,9	14,9	16,7	11,2
	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
	15	45	60	15	45	60	Σ
	11,7	5,8	17,5	12,4	4,5	16,9	29,4
	14,4	16,4	30,8	14,9	16,2	31,1	17,2
	17,3	4,0	21,3	12,8	6,5	19,3	17,5
	14,5	14,5	13,3	14,9	14,9	16,7	28,7
	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
	15	45	60	15	45	60	Σ
	11,7	5,8	17,5	12,4	4,5	16,9	30,7
	14,4	16,4	30,8	14,9	16,2	31,1	38,9
	17,3	4,0	21,3	12,8	6,5	19,3	32,1
	14,5	14,5	13,3	14,9	14,9	16,7	28,7
	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
	15	45	60	15	45	60	Σ
	11,7	5,8	17,5	12,4	4,5	16,9	30,7
	14,4	16,4	30,8	14,9	16,2	31,1	38,9
	17,3	4,0	21,3	12,8	6,5	19,3	32,1
	14,5	14,5	13,3	14,9	14,9	16,7	28,7

5.2 Кормовые достоинства зеленой массы

Таблица 5 – Питательность зеленой массы одновидовых и двухвидовых АФЦ

№	Вариант	Питательность 1 кг корма		
		Кормовых единиц, кг	Переваримого протеина, г	Кормопротеиновых единиц, кг
1	Кострец безостый	0,27	24,41	0,24
2	Козлятник восточный	0,31	23,55	0,26
3	Свербига восточная	0,40	36,25	0,36
4	Горец забайкальский	0,28	15,00	0,21
5	Кострец + козлятник	0,48	12,56	0,29
6	Кострец + свербига	0,33	15,35	0,23
7	Кострец + горец	0,26	15,70	0,20

Глава 6 Экономическая и энергетическая эффективность конструируемых агрофитоценозов

6.1 Экономическая эффективность конструируемых агрофитоценозов

При применении совместных и ленточных посевов многолетних растений с шириной междурядий 60 см отмечалась увеличение показателей качества – выход кормовых и кормопротеиновых единиц с 1 га, снижение себестоимости зеленой массы 1 т к.ед. и УКПЕ, увеличение показателей чистого дохода с 1 га и уровня рентабельности (табл. 6).

Внедрение и применение новых технологий возделывания многолетних трав – козлятника восточного, свербиги восточной и горца забайкальского в совместных и ленточных посевах обеспечивает увеличение продуктивности агрофитоценозов, повышению качества зеленой массы, кормовых достоинств, чистого дохода и рентабельности, снижению затрат труда и денежных средств на 1 т УКПЕ.

6.2 Энергетическая эффективность

Наивысший показатель содержания энергии отмечался в посевах кострца безостого со свербигой восточной в ленточных посевах – 473,4 ГДж, совместных – 320,0 ГДж и смешанных – 211,8 ГДж.

Таблица 6 – Экономическая эффективность возделывания многолетних трав в ленточных посевах с шириной междурядий 60 см

№	Показатели	АФЦ		
		Кострец + козлятник	Кострец + свербига	Кострец + горец
1	Урожайность, зеленой массы, т/га	28,5	34,9	24,0
2	Выход кормовых единиц, т/га	10,2	11,5	13,4
3	Выход переваримого протеина, т/га	0,5	0,5	1,1
4	Выход кормопротеиновых единиц, т/га	7,1	8,1	11,5
5	Затраты труда на 1 га, чел - час	2,12	2,31	1,93
6	Производительность труда, т к.ед./чел-час	4,8	5,0	6,9
7	Производственные затраты на 1 га, руб.	13850	15940	13600
8	Себестоимость зеленой массы, руб./т	485,9	456,7	566,5
9	Себестоимость 1 т к.ед., руб.	1357,8	1386,1	1014,9
10	Стоимость продукции по ср. рын. цен руб/га	199500	244300	168000
11	Чистый доход, руб.	185650	228360	154400
12	Уровень рентабельности, %	1340	1432	1135

С учетом затрат совокупной энергии вложенные энергозатраты окупались, т.к. коэффициент энергетической эффективности во всех вариантах опыта был значительно больше единицы.

Выводы

1. Предбайкалье – обширный регион Восточной Сибири, обладающий специфическими экологическими условиями. Для региона характерны сложные абиотические условия: резкая континентальность и засушливость климата, значительные колебания средних месячных и годовых температур, ограниченные тепловые ресурсы, малое количество и неравномерное выпадение атмосферных осадков почвенный покров представлен преимущественно серыми лесными (47,7%) и дерново-карбонатными почвами (35,5%), отличающихся низким естественным плодородием.

2. Разработанная технология конструирования поливидовых агрофитоценозов многолетних трав предполагает применение альтернативных способов посева: совместных и ленточных, использования высокого эколого-биологического потенциала новых многолетних растений: козлятника восточного, свербиги восточной и горца растопыренного (забайкальского) и костреца безостого.

3. По сравнению с одновидовыми и смешанными (смесь высеваемых семян) совместные и ленточные посевы при широкорядных способах размещения рядков обеспечивают получение наиболее выполненного травостоя многолетних трав, лучшие условия для их роста и развития. Коэффициент относительной продуктивности и облиственности возрастал.

4. Анализ жизненных стратегий опытных растений показал, что кострец безостый в опытных посевах обладал ярко выраженными виолентными свойствами. В поливидовых посевах (особенно в смешанных) он угнетал соседствующие компоненты в созданных агрофитоценозах. Общая и продуктивная конкурентность многолетних трав в совместных и ленточных посевах была выше, чем в смешанных, агрессивность видов снижалась. В совместных и ленточных посевах возрастала пациентность новых кормовых растений: козлятника восточного, свербиги восточной и горца забайкальского.

5. В совместных и ленточных посевах возрастала площадь ассимиляционного аппарата растений, что является предпосылкой формирования более высокого фотосинтетического потенциала. При применении этих технологий возделывания многолетних трав возрастал показатель чистой продуктивности фотосинтеза и коэффициент относительной продуктивности агрофитоценозов.

6. Аналитические данные питательности поливидовых агрофитоценозов показали, что зеленая масса многолетних трав обладала хорошей питательностью, их химический состав отличался высокой белковостью и низким содержанием клетчатки. Поливидовые посевы имеют большое зоотехническое значение и могут являться дополнительным резервом развития кормопроизводства региона.

7. Оценка продуктивности АФЦ показала, что наибольшую урожайность зеленой массы обеспечивали опытные культуры в совместных и ленточных

посевах. Среди совместных АФЦ наиболее продуктивными были посевы костреца безостого со свербигой восточной.

8. Оценка экономической эффективности показала, что применение совместных и ленточных посевов обеспечивает повышение показателей качества: выходк.ед., кормопротеиновых ед. с 1 га, снижение себестоимости зеленой массы, увеличение показателей чистого дохода и рентабельности.

9. Энергетическая оценка эффективности показала, что совместные и ленточные посевы с широкорядными способами размещения компонентов обладали высокой экологической и энергетической эффективностью >1.

Предложения производству

Разработанная технология совместных и ленточных посевов обеспечивает создание двухкомпонентных длительно функционирующих, устойчивых и высокопродуктивных кормовых агрофитоценозов.

Наиболее высокой агроэкономической эффективностью обладают совместные двухвидовые посевы, состоящие из козлятника с кострцом и свербиги с кострцом.

Посевы многолетних кормовых культур рекомендуется размещать в специализированных кормовых севооборотах, после чистых и занятых паров при ранних сроках сева. Норму высева кормовых трав в двойных АФЦ рекомендуется уменьшать в два раза, в системе мероприятий по уходу за посевами многолетних трав в первый год жизни рекомендуется двухкратное скашивание травостоя опытных растений.

Предложенные технологии совместных и ленточных посевов предусматривает применение широкорядных способов посева с междурядиями 60 см, способствующих снижению внутри-и межвидовой конкуренции, сохранности травостоя ценных видов трав, длительности их использования, получения сбалансированных по содержанию растительного белка, клетчатки и углеводов кормов.

Список работ, опубликованных по теме исследований в рекомендованных ВАК РФ изданиях:

1. Анатолян, А.А. Оценка пациентности свербиги восточной в совместных посевах с кострцом безостым в условиях Предбайкалья / А.А. Мартемьянова, С.Г. Гренда, Н.Г. Мирзоян//Вестник ИрГСХА - 2014. - № 64. – С. 12-17.

2. Анатолян, А.А. Продуктивность кормовых культур в кормовых севооборотах с клевером луговым / Мартемьянова, А.А. Козлова, З.В.// Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - Вып. 64. – Октябрь С. 12-17.

3. Анатолян, А.А. Теория и практика применения совместных посевов многолетних кормовых культур в Иркутской области / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова //Вестник БГСХА им. Филиппова г. Улан-Удэ № 3 (40) Июль – Сентябрь 2015 г. С. 36-40 .

4. Анатолян, А.А. Оценка продуктивности многолетних растений при возделывании в совместных посевах в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова // Вестник Красноярский ГАУ. г. Красноярск – 2016. Выпуск 9. Сентябрь 2016 г. С. 164-172.

5. Анатолян, А.А. Жизненная стратегия многолетних растений в поливидовых агрофитоценозах в условиях Предбайкалья / А.В.Тириков. // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - Вып. 77. –Декабрь, С. 12-19.

В других изданиях:

1. Анатолян, А.А. Сравнительная характеристика морфо-биологических особенностей, продуктивности козлятника восточного и люцерны посевной в условиях Предбайкалья / Хуснидинов Ш. К., Мартемьянова А. А. // Экологическая безопасность и перспективы развития аграрного производства Евразии: сб. мат. науч.-прак. конф., посвященной 60-летию аспирантуры ИРГСХА, Иркутск, 2013. - Ч. 2. - С. 8-12.

2. Анатолян, А.А. Оценка конкурентности свербиги восточной в совместных посевах с кострцом безостым в условиях Предбайкалья / Мартемьянова А. А., Гренда С. Г., Мирзоян Н. Г. // Современные проблемы и перспективы развития АПК : сб. мат. регион. науч.-прак. конф., посвящ. 80-летию ИРГСХА. Иркутск, 2014. - С. 124-128.

3. Анатолян, А.А. Научные основы конструирования совместных агрофитоценозов многолетних растений в условиях Предбайкалья / А.А. Мартемьянова // Инновационные тенденции развития Российской науки: сб. мат. 7 м/у научно-практической конференции молодых ученых. Красноярск, 2014. - С. 14-17.

4. Анатолян, А.А. Оценка эффективности возделывания козлятника восточного в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова / Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: сб. мат. науч. – прак. конф. молодых ученых посвященной 80-летию ИРГСХА Иркутск, 2014. - С. 3-5.

5. Анатолян, А.А. Оценка конкурентных отношений многолетних злаковых трав в совместных посевах с нетрадиционными культурами в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова // Внедрение инновационных технологий создания конкурентноспособной продукции импортозамещения в сельском хозяйстве региона: сб. мат. регион. науч–прак. конф. аспирантов и молодых ученых, посвящённой Дню российской науки, Дню аспиранта и 100-летию со дня рождения А. А. Ежевского ИРГАУ, Иркутск - 2015. - С. 15-23.

6. Анатолян, А.А. Динамика линейного роста многолетних растений в совместных агрофитоценозах в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова, З.В. Козлова / Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: РИНЦ сборник материалов IX Международной научно-практической конференции Новосибирск, 2015.- С. 44-50.

7. Анатолян, А.А. Сравнительная оценка продуктивности и питательной ценности смешанных посевов однолетних кормовых культур / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 70-летию Победы в ВОВ и 100-летию со Дня рождения А. А. Ежевского ИРГАУ. Иркутск. 2015. – С. 82-85.

8. Анатолян, А.А. Агроэкологическая эффективность многокомпонентных посевов многолетних трав в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова // материалы м/у науч. экологическая конференция: «Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта» Краснодар КубГАУ, Краснодар, 2016. – С. 28-33.

9. Анатолян, А.А. Оценка конкурентности кострца безостого (*Bromus inermis* Leys.) в технологиях создания многокомпонентных посевов многолетних растений в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова // Актуальные вопросы аграрной науки электронный науч.-практ. Журнал. Иркутск, ноябрь 2015. – С. 5-13.

10. Анатолян, А.А. Конкурентоспособность многолетних кормовых растений в поливидовых агрофитоценозах в условиях Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов // Актуальные вопросы аграрной науки : электронный науч.-практ. журнал. Иркутск, декабрь 2016. – С. 5-11.

11. Анатолян, А.А. Особенности формирования травостоев многолетних растений при различных технологиях создания агрофитоценозов в условиях Предбайкалья / А.В. Тириков // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. Иркутск, апрель 2017. – С. 3-7.

Подписано в печать 18.10.2017. Бумага офс. № 1. Формат 60x84/16
Усл. печ. л. 1,3. Тираж Заказ
Цена договорная.

Издательство ФГБОУ ВО «Бурятская государственная
сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»
670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: rio_bgsha@mail.ru