

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА**

**Утямишев Илдар Ишбулдович  
Резниченко Василий Григорьевич**

**КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ  
МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ  
ЮЖНОГО УРАЛА**

**НАСТАВЛЕНИЕ**

Оренбург – 2009

УДК 636.085

ББК 42.2.

К 34

**Рецензенты:** В.И. Левахин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
В.С. Сечин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Л 34 **Утямишев И.И., Резниченко В.Г.** КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА / Оренбург: Изд-во ВНИИМС, 2009. – 118 с.

В наставлении обобщены материалы по кормовой ценности и продуктивному действию многолетних злаковых культур в сухостепной зоне Южного Урала.

Расчитана на специалистов агропромышленных формирований, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов и НИИ.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>4</b>
Оценка питательности кормов при нормировании кормления животных	4
Характеристика и питательная ценность основных многолетних злаковых трав Южного Урала и некоторых других зон страны	15
Роль многолетних злаковых культур в кормовом балансе животноводства	26
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	<b>39</b>
Сравнительный анализ урожайности и состава растений по фазам вегетации	45
Динамика химического состава и качества протеина зеленой массы культур	48
Динамика изменений содержания структурных углеводов зеленой массы многолетних злаковых культур	59
Энергетическая питательность зеленой массы	65
Энергетическая ценность и качество сена заготовленного в оптимальные фазы вегетации	69
Продуктивное действие сена в составе рационов	71
Переваримость питательных веществ и азота рационов подопытных бычков	74
Использование энергии рационов подопытными животными	75
Интенсивность роста подопытных животных	76
Морфологические и биохимические показатели крови	79
Мясная продуктивность и качество мяса	83
Агроэнергетическая оценка испытываемых культур	90
Экономическая эффективность использования многолетних злаковых трав при выращивании бычков	97
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>100</b>

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### Оценка питательности кормов при нормировании кормления животных

За последние годы появились различные предложения по совершенствованию оценки питательности кормов и нормирования кормления животных (А.М.Венедиктов, П.И.Викторов, 1983; А.Н.Калашников, Н.И.Клейменов, 1986; В.В.Щеглов, 1991; Н.Г.Григорьев, Н.П.Волков, А.П.Гаганов и др., 1996; А.П.Зеленский, 1998; В.В.Лепешкин, 1999; Л.К.Эрнст, Н.С.Гегамян, Р.А.Шиндулаев, 2003).

Развитие нормирования шло в основном по направлению увеличения количества нормируемых и контролируемых показателей. Вместе с тем И.К.Медведев (1999), А.П.Калашников, В.В.Щеглов (2000), Молчанов (2000) указывают, детализация норм кормления, то есть увеличение количества нормируемых элементов питания должна быть научно обоснованной и конкретной для различных зон страны, уровней продуктивности и типов кормовых рационов. Нормировать следует только лимитирующие элементы питания (ЛЭП), а точнее необходимые нормируемые питательные вещества.

Рядом зарубежных и отечественных ученых дано экспериментальное обоснование необходимости характеристики кормов для жвачных с использованием дополнительных параметров оценки клетчатки и протеина. А именно, по содержанию целлюлозы и гемицеллюлоз, растворимости, расщепляемости в рубце сырого протеина, биологической доступности аминокислот, минеральных и биологически активных веществ (В.В.Щеглов, 1999).

Л.А.Заболотнов (1999) пишет, главная трудность в разработке новой системы питания, основанной на критериях субстратного обеспечения метаболизма, состоит в привязке субстратных параметров метаболизма к количественной характеристике питательных свойств отдельных ингредиентов рациона, таких как клетчатка, сырой протеин, крахмал, сахара, сырой жир.

Так, система питания жвачных животных в ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных, основана на принципах субстратного обеспечения метабо-

лизма и субстратного регулирования основных функций организма и процессов биосинтеза. Это позволяет прогнозировать состояние обмена веществ, эффективность биосинтеза и затраты на теплопродукцию, выявить лимитирующие факторы питания в зависимости от типа кормления, возраста животных, их генетического потенциала, направления и уровня продуктивности. Такой подход позволяет учитывать важнейшие звенья метаболизма, воздействовать на количественные и качественные параметры продуктивности (Н.Г.Григорьев, Е.С.Воробьев, А.И.Фицев и др., 1989; Н.Г.Григорьев, Н.П.Волков, Е.С.Воробьев и др., 1989; Н.Г.Григорьев, А.В.Гарист, В.М.Соколов и др., 1990; В.П.Лазаренко, В.И.Агафонов, 2000).

I.Murphy et al., (1982) указывают, расчеты образования субстратов ведутся на основании знаний переваримости каждого компонента корма в преджелудках, тонком и толстом кишечнике, определяемых в данном опыте.

При расчете всасывания аминокислот учитывается фракционный состав сырого протеина (СП), переваримость микробной фракции, эффективность ее образования, аминокислотный состав азотистых фракций, поступающих в кишечник, эндогенные белковые и небелковые поступления в преджелудки. Образование ЛЖК рассчитывается на основе знаний о количествах ферментированных определяемых веществ в преджелудках и толстом кишечнике и стехиометрических коэффициентов образования основных видов ЛЖК.

Исследования по переваримости отдельных кормов в разных отделах пищеварительного тракта исследователи I.Voigt, В.PiatKousky, M.Engelman et al. (1985) проводили методом инкубации мешочков из синтетической ткани в рубце и методом мобильных капсул в кишечнике. Изменения количества образованных субстратов изучено в опытах на различных рационах и физиологических состояниях.

R.L.Baldwin et al. (1987) оценивали поступление субстратов из пищеварительного тракта при помощи компьютерной модели Балдуина (1987) с использованием фактических данных по химическому составу кормов рациона и их потреблению.

Для расчета образования субстратов в пищеварительном тракте были внесены изменения в перечень показателей химического анализа кормов. К показателям, которые требуются по протеиновой системе, добавили анализ фракции клетчатки P.Y. Van-Soest (1964) и приблизить к 100% раскрытию состава СВ.

В США и странах ЕЭС применяются стандартные методы анализа оценки качества кормов. Так, природное качество зеленого корма определяется в первую очередь его видовой и сортовой спецификой или генетическими особенностями растений, в зависимости от содержания сырого протеина и переваримости сухого вещества «*in vitro*», подразделяются 9 категорий – от очень или менее низкое, до очень или менее высокое.

Более сложной является оценка консервированных кормов, здесь предварительно учитываются пределы колебаний средних значений таких показателей как СВ, НДК, КДК, ПОВ.

Расщепляемость протеина учитывается по доле растворимого протеина, % общего содержания сырого протеина, переваримая часть нерастворимого протеина, % общего содержания сырого протеина, скорость распада.

Обменная энергия ферментации (МДж/кг СВ) – энергия доступная микрофлоре.

Еще более сложной является оценка в США такой продукции как сено. На этот вид корма разработан Национальный стандарт. На основе этого стандарта разработаны местные стандарты, в которых используют доступные для производства показатели: фаза вегетации, доля листьев или стеблей, посторонних примесей; цвет сена. Физико-органолиптические показатели позволяют определить качество сена в поле, без анализа по содержанию протеина, КДК и НДК. Четыре градации качества установлены в соответствии с потребностями различных групп скота (В.В. Попов, О.А. Гетьман, 1999).

Анализ данных по злаковым многолетним травам и их смесям, исследуемым по фазам вегетации свидетельствуют о том, что за период роста и развития наблюдается четкая обратная регрессивная зависимость между содержанием сырой клетчатки и питательностью корма ( $r = - 0,85$ ). Подобная закономерность

отмечена и между содержанием сырой клетчатки и сырого протеина ( $r= 0,86$ ) (Н.Г. Григорьев, А.И. Фицев, 1999).

Так у злаковых многолетних трав на каждый процент повышения содержания клетчатки по мере вегетации растений содержание сырого протеина уменьшается, в среднем на 1,2%, причем в начале вегетации это снижение составило 2,1%, а в конце 0,5%. По мере роста и развития растений увеличивается как содержание сухого вещества, так и сырой клетчатки от фазы трубкования до начала цветения на 29,1 и 30,1%, а концентрация энергии при этом уменьшается на 16,0%. Установлена сравнительно высокая регрессионная зависимость между содержанием сырой клетчатки, сырого протеина и концентрацией энергии в 1 кг сухого вещества корма ( $r= 0,92$ ).

С уменьшением легкопереваримых углеводов и протеина в травах уменьшается доля таких структурных углеводов как целлюлоза и гемицеллюлоза с 23,2 до 30,7 и с 11,1 до 16,4% соответственно.

Необходимость перехода к нормированию по субстратам можно обосновать с различных позиций, как со стороны межклеточного и клеточного обмена, но также и со стороны пищеварительного тракта. Обоснованию необходимости получения данных о количестве всосавшихся субстратов могут послужить следующие рассуждения. В настоящее время энергетическую питательность кормов наиболее точно устанавливают в балансовых опытах на животных по разности содержания энергии в кормах, кале, моче, рубцовых газах и теплоте ферментации. Как правило, такая схема, дает самые точные и надежные результаты, но она не объясняет часто наблюдающуюся вариабельность в продуктивном действии ОЭ (Е.Л. Харитонов, А.М. Атерикин, 1999, 2000).

Для поддержания жизнедеятельности организма необходимо постоянное снабжение клеток энергией. За счет энергии питательных веществ в сложных комплексах реакций происходит генерация соединений, обладающих макроэнергетическими связями. На основе детального определения затрат животными энергии совершенствуются способы кормления, разрабатываются нормы энергетического питания (Б.В. Решетов, 1997).

Клетчатка является основным питательным субстратом, обеспечивающим энергетические потребности жвачных животных, а ее лучшее использование наблюдается на рационах сбалансированных по общей питательности и содержащих около 1 г сахара/ кг веса животного, при наличии 100 г переваримого протеина на одну кормовую единицу (Н.В.Курилов, 1972).

Одна из основных характеристик качества корма является его переваримость. Числовое значение, которого зависит от всевозможных факторов и в первую очередь от фазы вегетации и частоты скашивания растений (В.А.Савицкая, 1972; Б.Н.Григорьев, 1975; В.Т.Нагорный, В.Н.Григорьев, 1975; Г.В.Благовещенский, 1978; Х.Олдер, А.Линнута, 1978).

Если рассмотреть, что же представляют собой переваримые сырые питательные вещества, то можно видеть, что они состоят из неопределенных сочетаний конечных продуктов переваривания. Так, переваримый протеин состоит из аминокислот и амина, но разные корма, переваримый протеин которых одинаков, дают разный продуктивный эффект, поскольку при переваривании образуют разные смеси конечных метаболитов. Касательно протеина данная проблема была частично решена разработкой в нашей стране новой протеиновой системы (Н.В.Курилов и др., 1989).

Проводимый в настоящее время анализ включает в себя определение в кормах следующих показателей: сахар, органические кислоты, пектин, жир, крахмал, гемицеллюлозы, целлюлоза, лигнин, растворимый протеин, небелковый азот, нерастворимый распадаемый протеин, зола, ацетат, бутират, лактат. Органические кислоты следует учитывать при использовании зеленых кормов, содержание в которых доходит до 10%, а ЛЖК при даче силосов (Е.Л.Харитонов, А.М.Матеркин, 1995).

Е.Л.Харитонов, А.М.Матеркин, (1999) пишут, что к настоящему времени остается ряд вопросов, требующих дальнейших исследований по этому вопросу. Они указывают о необходимости проводить стандартизацию кормов, используемых в опытах, как по сортам, так и по классам, для более точного применения полученных ранее закономерностей.

Наряду с определением количества и соотношения субстратов, необходимых животным, встают вопросы направленного регулирования их образования. Главным регулятором естественно должен быть корм.

Полученные результаты Л.А.Заболотнов (1992-1993); Н.С.Щевелев, В.И.Георгиевский и др. (1999) позволили внести существенные коррективы в представления о механизме формирования химуса, а также о биологической роли отдельных его фракций. По их определению, химус – это не механическая смесь пищевых частиц с ферментами, а упорядочно структурированное образование, поддерживающее гомеостаз энтеральной среды и, в определенной мере, организм в целом. Гомеостазирование выражается уже в постоянстве сухого вещества в разных отделах кишечника. То есть, для сухого вещества плотной эндогенной фракции (выраженная в процентах к общему сухому веществу химуса) во всех отделах кишечника относительно постоянна, и в состоянии гидратации занимает основной объем химуса. Она, по-видимому, и играет основную роль в структурировании химуса, пищевые частицы оказываются как бы вкрапленными в эту студнеобразную массу.

Неодинаковое течение обменных процессов в системе «корм – организм животного», отмечают Л.К.Эрнст, Е.А.Махаев (1973), П.Мак-Дональд (1985) обусловлено использованием кормов приготовленных по разной технологии. Чем значительнее в количественном выражении потребление сухого вещества, при кормлении животных вволю, тем выше ценность корма.

Как известно, потребление концентрированных кормов регулируется хемостатическими механизмами (С.А.Баиле, J.Майер, 1970), а потребление грубых кормов ограничивается скоростью удаления частиц корма из рубца и сетки, которая определяется химическим составом грубого корма, размером его частиц и т.д. (R.C.Compiling, 1970; J.P.Dulphy, 1980).

Увеличение пропорции грубых кормов в рационе крупного рогатого скота (сверх 50% по питательности) неизменно сопровождается понижением потребления энергии: примерно на 18 МДж ОЭ на каждые 10% повышения уровня грубого корма в рационе (И.К.Медведев, 1999).

Г.И. Левахин, А.Г. Мещеряков (2000) рассматривая повышение в рационе КОЭ в рационе как результат увеличения в наборе кормов доли концентратов, считают, что столь характерное влияние на стало результатом изменения состава биосинтезов микроорганизмов в рубце. Это проявилось как вследствие снижения уровня рН рубцовой жидкости, так и изменения трофических отношений.

Проводя опыты на овцах И.И.Бойко и др. (1986) пришли к выводу, что наибольшую поедаемость сухого вещества при кормлении вволю составили рационы, состоящие из травяной резки (1426 г/сутки) и несколько меньшую из сенных (1109 г/сутки), а наименьшая была зафиксирована для силоса (834 г/сутки).

Многочисленными исследованиями ученых В.Шмидт, Г.Веттерай (1975), R.C.Sampling (1966), C.Demargnillg (1973), E.Donaldsen, K.A.Edwards (1976) установлено, что поедаемость силоса всегда меньше, чем поедаемость равноценного ему корма, приготовленного из того же исходного материала.

Аналогичные результаты были получены M.Shuftety, H.Skultetyova, P.Kamas (1983) при проведении исследований на крупном рогатом скоте по поедаемости силоса и сенажа. В данном случае разница по потреблению сухого вещества составила 0,4-0,7 кг на 100 кг живой массы в пользу сенажа.

Как утверждает С.В.Воробьева (2002) на потребление корма степень измельчения растений влияет меньше, чем фаза вегетации растений, а увеличение кислотно-детергентной клетчатки ведет к снижению переваримости его питательных веществ.

Эффективность использования животными растительных кормов, несомненно зависит и от почвенно-климатических условий (М.П.Белетков, А.П.Булатов, 1974; J.Cowardlord et al., 1974), которые определенным образом влияют на химический состав корма, качественный состав которого способен значительно изменять степень переваримости питательных веществ (В.Н.Конюхов, А.И.Толетов, 1972; В.Волков, 1974). Одну из ведущих ролей играет присутствие в корме кислотнодетергентной клетчатки (А.Д.Мое, S.B.Carr,

1985). Которая благодаря своей пространственной структуре способна адсорбировать аминокислоты, пептиды и даже белки, Тем самым уменьшать эффективность использования этих веществ. Высокий уровень клетчатки в корме приводит к активному расщеплению аминокислот для получения энергии, как в целях биохимических превращений микроорганизмов желудочно-кишечного тракта, так и самого организма хозяина (В.В.Цюпко, В.Капко, 1986). Не говоря уже о том, что присутствие клетчатки в корме при попадании в пищеварительный тракт животного приводит к увеличению секреций эндогенного азота, что, следовательно, снижает видимую переваримость азота корма (P.J.Soest, 1965).

А.Г.Мифтяхова (1965), В.А.Лудилова (1969), Н.Дьячкова (1971), В.В.Дашибалова (1975), Н.В.Осипова, И.Н.Зимнович (1977) в своих исследованиях установили, снижение негативного действия клетчатки достигается, если в корме содержится определенное количество легкопереваримых углеводов.

Отличительной особенностью пищеварения жвачных является способность переваривать большое количество объемистых кормов, состоящих на 70-75% из углеводов. В многочисленных опытах Н.Н.Семиной (2000) установлено, что при расчете по «сырой клетчатке» животные потребляют структурных углеводов в 1,5-1,8 раза выше нормы. Автором обнаружены значительные колебания в содержании нейтральнодетергентной клетчатке (НДК) – 55-75% и кислотнотергентной клетчатке (КДК) – 28-42% в сухом веществе сена и силоса в зависимости от вида, условий выращивания, стадии заготовки растений и способа обработки кормов.

По данным Т.Г.Ломова (1989), В.Шабанова (2001), углеводы поставляют организму до 30% больше энергии в том случае, если они перевариваются в кишечнике, а не в рубце. Следовательно, усилия должны быть направлены на то, чтобы, стимулируя потребление дешевых кормов и сохраняя в рубце уровень синтеза микробиального протеина, смещать переваривание высокоценных энергетических и белковых субстратов из сложного желудка в кишечник.

Энергетическая питательность кормов для жвачных зависит преимущественно от углеводного комплекса, так как потребление и использование жиров

ограничено, а протеины кормов главным образом используются в качестве пластического строительного материала при формировании клеток тканей и секреции продукции, синтеза ферментов, секреторных жидкостей и ряда биологически активных соединений (Н.Г.Григорьев, А.И.Фицев, 1999).

Установлена динамика изменения содержания и переваримости детергентных фракций структурных углеводов (КДК, НДК, КДЛ) в зеленой массе злаковых трав. Содержание НДК по мере вегетации трав увеличивается с 49,1% в фазу трубкования до 65,08% в фазу цветения при средней переваримости 73,2% и 60,7% соответственно. Содержание КДК также закономерно повышалась с 28,05 в фазу трубкования до 38,02% в фазу цветения с переваримостью от 62,6 до 54,2%.

В содержании детергентного протеина по мере вегетации злаковых трав каких-либо закономерностей не установлено. Количество его колеблется от 0,23 до 2,07% с переваримостью от 0 до 40% независимо от фазы вегетации растений.

При оценке качества травяных кормов считается необходимым учитывать состав клетчатки. Между содержанием клеточных стенок и потреблением кормов существует определенная взаимосвязь: чем ниже уровень содержания клеточных стенок, тем больше потребление травяного корма. Большинство бобовых имеют более высокие показатели переваримости и больший потенциал потребления, чем злаки, поскольку характеризуется более низким содержанием клеточных стенок, которые, однако, повышается по мере зрелости растений. Имеющиеся ограниченные данные показывают, что рационы, сбалансированные по содержанию клеточных стенок на 30-40%, обеспечивают наибольшее потребление корма и самую высокую молочную продуктивность (А.А.Кутузова, К.Н.Привалова, 1984).

Общеизвестно, что максимальная питательность многолетних трав отмечается на ранних фазах вегетации, когда хорошо облиственные растения богаты легкопереваримыми питательными веществами и витаминами. Кроме того, клетчатка стеблей, пропитываясь по мере старения лигнином, не только стано-

вится труднопереваримой и значительно снижает питательную ценность всей заготавливаемой на корм массы растений.

По содержанию сухого вещества зеленые корма во всех экономических регионах Российской Федерации отвечают требованиям стандарта, а по содержанию сырого протеина и кормовых единиц относятся ко второму и третьему классу качества (В.В.Попов, 1972, 2001).

В связи с тем что, в процессе вегетации в растениях быстро меняется содержание питательных веществ, а для проведения химических анализов корма требуется как минимум 2-3 дня, качество зеленых кормов следует определять главным образом органолептически.

В перспективе, когда сельское хозяйство будут обслуживать передвижные агрохимические лаборатории появятся реальные возможности экспресс-определения химического состава и питательности кормов (В.В.Попов, 1998).

В научном центре Гранченков, проводили изучение питательной ценности зеленой массы корма в зависимости от доминирующих видов, фенофаз, сроков уборки основного укоса и отав. На участке площадью 32 га собрали 422 образца трав, провели описание ботанического состава растительности, группировку по доминирующим видам (злаки >70%, грубое разнотравье >50%, сорняки, бобовые >70%). На участках с доминированием злаков, разнотравья, сорняков в период, оптимальный для скашивания, содержание чистой энергии лактации составляло 5,8-6,0 МДж/кг, чистой энергии жира – 5,8-6,2 МДж/кг, содержание протеина – 90-104 г/кг сухого вещества. В период от оптимальной фазы скашивания до перестоя травостоя содержание чистой энергии лактации снижалось на 11,5%, жира – на 14,3-14,5%, общее содержание протеина – на 10,9-12,8%. Во втором укосе на травостоях из злаков, разнотравья, сорняков, бобовых содержание чистой энергии лактации составила 10,4-12,0%, протеина – 9,9-15,2%. Задержка со скашиванием снижала питательную ценность корма у всех травянистых сообществ, но особенно резко у бобовых и злаковых трав. Рекомендовано проводить скашивание не позднее фазы бутонизации у бобовых и начала выметывания у злаков (I.Egger, R.Vogel, 1988).

Институтом кормов в Плевене были изучены биологический состав и переваримость многолетней травосмеси из эспарцета, ежи сборной, лядвенца рогатого и овсяницы красной. Исследователи Т.Найденев, Н.Дамянова (1988) установили, что в процессе вегетации по укосам 1 и 2 происходило изменение ботанического состава травосмесей в сторону снижения доли эспарцета и лядвенца рогатого от первого укоса ко второму при одновременном увеличении доли ежи сборной. В первом укосе злаки имели генеративные побеги, а во втором – только вегетативные. Содержание сырого протеина по укосам 1 и 2 составило 17,98 и 16,49%, сырого жира – 3,90 и 4,20%, сырой клетчатки – 20,67 и 24,92%, БЭВ – 48,87 и 43,83%, сырой золы – 8,59 и 10,56%.

Корм первого укоса имел более высокие показатели химического состава и переваримости по сравнению со вторым. У изученной травосмеси наблюдалось снижение питательной ценности с возрастом травостоев в течение вегетативного периода.

Учение А.В.Соколов, С.П.Замана (2000) изучая качество и состав кормов в зависимости от зональных условий пришли к выводу, что назрела объективная необходимость в наличии и строгом соблюдении научно обоснованной системы контроля за полноценностью питания скота как на уровне региона, так и каждого хозяйства, отделения и фермы, включающей контроль за качеством кормов с учетом содержания не только протеина, фосфора, кальция и каротина, но других жизненно важных элементов питания - натрия, магния, кобальта, йода, цинка, меди, железа, витаминов и аминокислот.

### **Характеристика и питательная ценность основных многолетних злаковых трав Южного Урала и некоторых других зон страны**

В последние годы, все чаще и настойчивее обращается внимание сельскохозяйственных производителей на многолетние злаковые травы, которые позволяют экономить материальные ресурсы, сохранить и преумножить плодородие почв, стабилизировать производство растениеводческой и животноводческой продукции (Г.Д.Харьков, К.И.Смиронова, 2001; Т.А.Гаитов, 2001).

В Оренбургской области наиболее распространен злаковый житняк, это многолетнее кустовое растение из семейства злаков, из рода пыреев. Различают два хозяйственно ценных типа его: это житняк ширококолосый в который входят два вида – гребневидный и гребенчатый и житняк узкоколосый – пустынный и сибирский. Имеется много гибридов и популяций промежуточного типа. Житняк мало требователен к почвам.

В первый год жизни, особенно при весеннем посеве, житняки развиваются слабо. Наилучшее развитие и наилучшая продуктивность по селу и семенам бывает у житняков на второй-третий год пользования. На одном месте житняк может держаться до 20 лет, но хозяйственно выгодно использовать его не более 5-6 лет.

Лучшими сроками сева при возделывании житняка в чистом виде и без покрова являются озимый и подзимый, а уборка его на сено должна продолжаться при колошении – начало цветения (Г.П.Седов, А.С.Сусарев, 1973; М.А.Смурыгин, 1985).

Из данных П.Н.Константинова (1933) следует, что несмотря на более лучшее качество, житняковое сено убранное в период колошения можно считать экономически невыгодным, полосная двукратная уборка в это время дает столько или гораздо меньше, чем однократная во время цветения. Так, по данным автора житняк ширококолосый и узкоколосый имел урожайность второго укоса во время колошения 40,0 и 44,1 ц/га, а 1 укос во время цветения 45,0 и 52,7 ц/га.

Анализ результатов исследований Б.М.Кушенова (2000) показал, что в житняке в фазу выхода в трубку содержание сырого протеина составило 23,0, а сырой клетчатки 19,0%, в фазу полного колошения снизилось до 17,0, а клетчатки увеличилось до 24,3%. Во время полного цветения эти показатели были соответственно 14,0 и 31,7%. Количество сырого жира также уменьшилось по фазам развития с 5,0 до 2,5%. Автор отмечает, содержание сырого протеина в растениях снижалось в основном за счет уменьшения его количества в стеблях.

В листьях растений значительного изменения в количестве этого элемента не отмечено.

На сохранность питательных веществ большое влияние оказывают не только сроки, но и время скашивания. Установлено, что при первом укосе скорость сушки трав, скошенных до 9 часов утра, в 3,5 раза выше, чем скошенных в полдень. При втором укосе и раннем скашивании она увеличивается только на 15-20% по сравнению с дневным. Содержание каротина в траве, скошенной в утренние часы, наибольшее, днем оно уменьшается, а к вечеру опять увеличивается. Разница в уровне содержания его в утренние и дневные часы составляет 40-50% (И.И.Пиуновский, Г.Н.Шульга, 1978).

С учетом почвенно-климатических условий в каждой зоне можно подобрать наиболее урожайные виды и сорта многолетних злаковых трав. Так на сортоучастках республики Татарстан, Тюменской и Пензенской областей испытывали 4 вида злаковых трав: районированный сорт овсяницы луговой Пензенская 1 (стандарт), кострец безостый Пензенский 1 и по 2 сорта ежи сборной и овсяницы тростниковой.

Все злаки в полевом севообороте без орошения дали низкий урожай сухого вещества – 2,88-3,70 т/га. На орошении в пойме при удвоении дозы азота в сравнении с корневищным злаком – кострцом безостым лучше реагировали ежа сборная, овсяница луговая и тростниковая, прибавка урожая сухого вещества по сравнению с их урожайностью в поле составляла 124-160%. Комплексное проведение исследований позволило закончить оценку новых сортов не их описанием, а выдачей паспорта биоэнергетической эффективности многолетних трав при использовании их в полевом и луговом кормопроизводстве (В.С.Епифанов, Г.Д.Савельев, 1998).

Одно из первых мест среды многолетних злаковых трав принадлежит кострцу безостому. Он отличается высокой урожайностью, хорошими кормовыми достоинствами, засухоустойчивостью, зимостойкостью, хорошо приспособлен к разнообразным почвенно-климатическим условиям. Биологической особенностью костра безостого является большая стойкость к избыточному ув-

лажнению и его долговечность. В условиях полевого травостоя костром безостым можно пользоваться 6-7 лет, а на заливных лугах нередки случаи, когда он на одном месте дает высокие урожаи в течение 20 лет и более (Н.Г.Андреев, В.А.Савицкая, 1982).

Благодаря широкой экологической пластичности указывает В.И.Айзенберг (1983), среди злаковых многолетних трав коострец безостый, занимает наиболее широкий ареал возделывания. Сорты этой культуры районированы во всех 12 сельскохозяйственных районах, предусмотренных «Государственным реестром селекционных достижений, допущенных к использованию». А на территории где в год выпадает от 300 до 400 мм осадков, многолетние злаковые травы практически полностью представлены кострецом (Центрально-Черноземный регион, правобережные районы Поволжья, Западная Сибирь). В то же время в последние 20...30 лет эту культуру стали широко возделывать в Нечерноземье, и она продвинулась далеко на север (Архангельская, Мурманская области, Карелия, Коми, Якутия, Красноярский край и др.). Это связано с тем, что в Нечерноземной зоне коострец одна из наиболее урожайных и долголетних трав, как в смесях, так и в одновидовых посевах. Широкую амплитуду его практически подтверждает то, что, например, сорт Моршанский 760, относящийся к луговой экологической группе южных районов Нечерноземной зоны и выведенный на Моршанской селекционной станции ВНИИК (Тамбовская область), районирован в восьми регионах с высокой урожайностью зеленой массы даже в северных областях (Н.Г.Андреев, В.А.Савицкая, 1988).

Из всех видов злаковых трав результаты семеноводства костреца безостого наиболее зависимы от природно-климатических факторов, о чем свидетельствует урожай семян на расположение в различных областях опытных станциях: Кировский – 1,2 ц/га, Костромской – 1,4; Новгородской – 1,2; Московской – 2,8; Моршанской – 3,2; Тульской – 3,9 ц/га.

В лесной полосе урожай семян колеблется в пределах 0,5...1,0 ц/га, достигая на отдельных участках 1,5...3,0 ц/га. В лесостепи и степи он возрастает до 2,5...5,0 ц/га (Г.Ф.Кулешов, 1967).

Подкашивание – известный прием на семенных посевах многих культур, он часто оказывает положительное воздействие на семенную продуктивность. Однако, Г.И.Дурнев, В.В.Сычев (1999) в своем исследовании установили, что подкашивать (или стравливать) семенной травостой костреца безостого сорта Моршанский 760 в условиях водораздела Орловской области не целесообразно, даже в самые ранние сроки.

В.Т.Потинака (1993) изучая влияние погодных условий на урожайность и качество семян злаковых трав, в период их коложения, цветения и созревания установили диапазон благоприятных температур воздуха. В период цветения злаковых трав находится в интервале от 15...18 до 22°C, относительная влажность воздуха – от 50 до 70%. Сумма эффективных температур выше 5°C для костреца от начала отрастания до созревания семян составляет 1300...1350°C.

В.А.Корнеев (1981) установил, что функциональная приспособленность растений к условиям внешней среды выражается изменением морфологических, физиологических и биохимических характеристик. Так, при высокой температуре воздуха (12° за вегетационный период при сумме осадков 10 мм) продолжительность минифазного периода у злаков составляет 10...13 дней, а при увеличении осадков до 120 мм при таком же температурном режиме она увеличивается до 33 дней.

В связи с неодинаковым климатическим потенциалом в разных эколого-географических зонах развитие костреца по фазам календарно значительно отличается. Время его цветения и начало налива семян в Черноземной зоне приходится на июнь, в целом по Нечерноземной зоне – на июль, а в северных районах – на вторую половину июля – начало августа (А.И.Страшная, 1988).

По этим причинам необходимый тепловой баланс для созревания и формирования урожайности семян костреца 15...3 ц/га в самых северных областях возделывания составляет всего около 40% (Г.Н.Ковальчук, 1987).

Различные регионы отличаются не только агроклиматическими условиями, но и уровнем агротехники, а также степенью продуктивности районированных сортов. Наиболее благоприятные для выращивания семян костреца районы се-

верной лесостепи зоны, включающие Рязанскую, Курскую, Липецкую, Пензенскую, юг Брянской, большую часть Орловской, половину Тульской и Тамбовской областей, а также Мордовию. Коэффициент вариации в этих районах составляет 29...39% при урожайности семян 39...7,0 ц/га (Г.И.Мокарова, 1974).

Центральный район Нечерноземной зоны – наиболее крупное территориальное административно-экономическое образование Европейской части России – включает 12 областей. Здесь сосредоточены основные посевы многолетних кормовых трав. Анализ продуктивности костреца безостого в различных областях зоны показывает разный уровень продуктивности этой культуры, что в основном совпадает с агроэнергетическим районированием многолетних культур, разработанным НИИСХ ЦР НЗ (Н.В.Большаков, 1994).

По данным Г.П.Седова, А.С.Сусарева (1973) в поймах рек костер безостый в чистом виде дает урожай сена до 60 ц с гектара, а при посеве на солонцах 25-30 ц/га.

И.П.Минина (1963) сообщает, что по данным Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, в засушливых условиях Юга степной зоны более высокий урожай дают чистые посевы многолетних трав. Это отмечает и Г.И.Прищак (1969), в его исследованиях, проведенных на склонах сухой степи Оренбургской области, выявлена высокая эффективность чистых посевов житняка ширококолосого и некоторых других культур.

Житняк в чистых посевах дает высокие урожаи корма и при улучшении солонцовых почв. Эта культура, по данным Оренбургского научно-исследовательского института молочно-мясного скотоводства, оказалась наиболее засухоустойчивой и солевыносливой (М.Д.Константинов, 1967).

Многочисленными исследованиями В.Ф.Шерстнева (1971) установлено, в условиях сухой степи Оренбургской области при создании сеянных пастбищ лучшими из злаковых многолетних трав являются чистые посевы житняка ширококолосого, костреца прямого и пырея промежуточного. С травостоем этих культур можно получать пастбищный корм в мае, июне.

Автор установил, многолетние травы являются эффективным средством биологической мелиорации малопродуктивных земель. В почве, занятой пыреем промежуточным, за четыре года накопилось 101,2 ц/га корневой массы, в которой содержалось около 130 кг/га азота. Много корней оставляет злаковая травосмесь люцерны с житняком (94,0 ц/га).

В.Ф.Шерстнев рекомендует хозяйствам Оренбургской области, расположенным в сухой зоне высевать на склонах при создании пастбищ костер прямой, житняк ширококолосый, пырей промежуточный и травосмесь люцерны с житняком.

На территории Башкортостана из многолетних злаковых трав наибольшее значение имеет костер безостый, посевы которого занимают 80-90% всей площади. В последние годы для создания новых сортов костреца безостого, отвечающих требованиям интенсивного ведения семенного производства, начали использовать метод создания сложногибридных и синтетических популяций, позволяющих шире использовать эффект гетерозиса были выведены два новых сорта костреца безостого Чишминский 3 и Юбилейный.

В конкурсном сортоиспытании урожай зеленой массы сорта Юбилейный составил 187,1 ц/га, сена – 70,8 ц/га, семян – 5,1 ц/га превысив урожай стандартного сорта Чишминский соответственно на 23,8 ц/га, 12,0 и 0,8 ц/га. Облиственность у сорта Юбилейный была 59,5%, у сорта Чишминский – 56,6%, содержание протеина соответственно 11,7% и 10,36%.

Наибольший урожай кормовой массы составил у сорта Юбилейный - зеленой массы – 274,5 ц/га, сена – 106,4 ц/га, у сорта Чишминский соответственно 237,8 и 83 ц/га (Н.И.Коликаева, 2001).

В.Н.Чурзин, С.В.Хусаинов (1999) установили, среди злаковых трав произрастающих в Волгоградской области, в первый год использования выделяется костреца безостый, в двухкомпонентной смеси с эспарцетом урожайность зеленой массы составила 9,7 т/га, а в трехкомпонентной смеси эспарцета с кострецом и волоснецом она равнялась 12,0 т/га.

Авторы на основании проведенных исследований делают вывод: наряду с основной культурой люцерны включение в полевые севообороты многолетних трав, таких как эспарцет, житняк, кострец и волосенец, позволяет стабилизировать получение зеленого корма и сена при неблагоприятных погодных условиях и производить более качественные виды кормов.

Г.Д.Харьков, К.И.Смирнова (2001) считают, выращивание многолетних злаковых трав в одновидовом посеве целесообразно практиковать в регионе, где почвенно-климатические условия крайне неблагоприятны для возделывания многолетних бобовых трав, а также при необходимости создания бесперебойного зеленого и сырьевого конвейеров.

Программу обеспечения крупного рогатого скота полноценными кормами в летний период частично можно решить за счет улучшения естественных кормовых угодий путем создания огороженных пастбищ (Я.З.Жалондзь и др., 1975; А.А.Зотов, Д.М.Тебердиев, З.Ш.Шамсутдинов, 2002).

По данным ВНИИМС, огораживание культурных пастбищ на месте малопродуктивных естественных угодий и коренное улучшение с посевом многолетних трав в пять-семь раз повышает их продуктивность.

Многолетний опыт совхоза им.Димитрова Оренбургской области (А.В.Андреев, А.А.Зотов, 1985) показывает, что при создании культурных пастбищ из многолетних и однолетних трав на пологосклонных угодьях в сухой степи Южного Предуралья, где урожайность природных пастбищ невысокая, требуется организовать крупные загоны (по 20-25 га). Весной наиболее ранний корм дают озимая рожь и многолетние травы. Для более длительного использования многолетних трав в течение пастбищного сезона необходимо сочетать по скороспелости травосмеси (эспарцет + житняк, люцерна + житняк, люцерна + пырей сизый). Это позволяет использовать их в первом цикле стравливания на протяжении 30-35 дней.

В условиях Южного Урала из злаковых трав на пашне в чистых посевах или в совместных с бобовыми высеваются кострец безостый и житняк. Норма

высева костреца 20...30 кг на 1 га, при широкорядном способе – 10...15. Глубина заделки семян 3...5 см.

Житняк высевается мельче (0...3 см). Более глубокая заделка вызывает снижение всхожести. Способ посева в чистом виде рядовой, а при подпокровном – междюймовый и черезрядный. Норма высева 8...12 в чистом и 14...18 кг на 1 га в подпокровном посеве. Норма высева житняка в травосмеси 6...8 кг на гектар. Житняк может высеваться под покров озимой ржи осенью по черному пару (А.В.Кислов, В.Ф.Шерстнев, А.Г.Крючков и др., 1999).

Житняк гребневидный Викрав сенокосно-пастбищного использования. Его можно возделывать на всей территории Российской Федерации. Под выпасами в травостое держится 10 лет и более.

Пырей ползучий распространен почти повсеместно в лесной, лесостепной и степной зонах на лугах, в поймах рек, на залежах по берегам лиманов нашей страны. Это ценная сенокосная и пастбищная культура. Корм из пырея в любом виде отлично поедается животными. По питательности он превосходит многие другие злаковые виды трав, поэтому его широко возделывают при залужении низкопродуктивных природных сенокосов и пастбищ.

Урожай сена из пырея в степной зоне – 32-60 ц/га, в лесостепной – до 125 ц/га. По нежности и питательности сухой массы превосходит большинство злаковых видов. В зеленой массе пырея содержится до 17,4% протеина, 12,9 – белка, 2,2-3,9 – жира, 23 – клетчатки, 7,2 – золы, 45 – БЭВ. В начале фазы отрастания содержит 16,6 мг/кг каротина, а в начале фазы цветения – 97 мг/кг. Из зеленой массы пырея производят силос, сено, сенаж, травяную муку и брикеты. Наиболее ценные сорта пырея – Донской, Полевица белая, Канареечник тростниковидный, Первенец, Донской 18, Дединовский (П.Д.Шевченко, 1990).

В ряде областей лесостепной зоны европейской части страны районирован сорт пырейника ново-английского (пырея бескорневищного) - Марусинский 996, в Сибири – Карабаликский 86, Читинский местный.

В качестве злакового компонента для смешанных посевов люцерны в лесной зоне на легких почвах используют кострец безостый, на средних и бедных -

тимофеевка луговая, овсяница луговая, в лесостепной и степной зонах – костре́ц безостый, пырейник ново-английский (пырей бескорневищный) и житняк и в острозасушливых условиях – пырейник сибирский (И.П.Проскурин, 1986).

Пырейник даурский – многолетний рыхлокустовый верховой одноукосный злак, отличается мощностью травостоя, устойчивостью к полеганию, высоким потенциалом сменной продуктивности, род *Elymns* L. объединяет около 100 видов.

По определениям К.С.Нургалиева, Н.А.Асанова (2002) для пырейника даурского характерно высокое содержание сырого протеина на ранних фазах развития. В фазе кущения его содержится до 23,0%, с варьированием по годам от 19,1 до 26,8%. Высокое содержание протеина было и в фазе выхода в трубку в среднем 17,45%. Начиная с фазы колошения и особенно наступление срока уборки содержание протеина резко падает – до 12,28%. В целом это характерно для всех видов многолетних злаковых. Авторами установлено, что пырейник даурский с эспарцетом в составе простых и сложных травосмесей в условиях орошения обеспечивает получение хорошего сена.

Пырей средний Ставропольский 1 относится к верховым корневищно-рыхлокустовым злакам озимого типа развития. При пастбищном использовании охотно поедается всеми видами животных с ранней весны до поздней осени. Выпас следует начинать с третьего года жизни при высоте травостоя не менее 20 см. На одном месте может произрастать до 10 лет и более. Средняя урожайность зеленой массы за семь лет достигает 400 – 114 и семян – 7,1 ц/га.

Сорта пырея удлиненного Ставропольский 10 и Солончаковый относятся к верховым высокорослым рыхлокустовым дерновинным многолетним злакам озимого типа развития, имеют мощную и разветвленную мочковатую корневую систему.

Средний урожай сортов пырея удлиненного в зоне неустойчивого увлажнения Северного Кавказа за 5 лет жизни составил 400-400 ц/га зеленой массы, 100-110 сена и 7-8 ц/га семян.

Пырей удлиненный является одним из наиболее позднеспелых многолетних злаков, поэтому представляет большой интерес для использования в системе зеленого и пастбищного конвейера. Он отличается долголетием, а созданные сорта Ставропольский 10 и Солончаковый даже при интенсивном выпасе сохраняется в травостое до 10 лет и более (В.В.Кравцов, В.А.Кравцов, 2002).

В опытах Ю.А.Победнова (1999) при силосовании злаковых трав влажностью 64%, имеющих «коэффициент брожения» 50,8 и содержащих в сухом веществе 4 г/кг нитратов, маслянокислого брожения не наблюдалось, однако рН массы через пять суток хранения в анаэробных условиях все еще находился на уровне 5,06, численность энтеробактерий к этому сроку достигло  $2,8 \times 10^5$  в расчете на 1 г натурального корма. Подавление жизнедеятельности нежелательной микрофлоры должно способствовать значительному сокращению потерь питательных веществ при силосовании. Обычное силосование провяленных трав, даже с содержанием сухого вещества 35-40% и более, не обеспечивает максимальную сохранность питательных веществ. Для повышения сохранности и питательной ценности силоса из такой массы последняя должна быть подкислена в течение трех суток до такого же предела, какой требуется и при силосовании непровяленных трав, то есть с низким содержанием сухого вещества. Наиболее пригодны для этого бактериальные препараты.

Оптимальным сроком закладки силоса из злаковых трав считают фазу колошения – начала цветения. Успех силосования определяется оптимальным количеством в кормовых культурах СВ и сахара. Растения, содержащие более 80% влаги, силосуются плохо, при этом очень высоки потери питательных веществ. В зависимости от способа силосования величина полевых потерь колеблется в пределах 3-19% СВ. Энергетические потери находятся на уровне 16-30%, достигая в отдельных случаях 36%. В свежей злаковой траве концентрация сахара составляет 2,5%, при его недостатке в силосуемую массу рекомендуется вводить консервированные средства (М.Нилберт, 1989).

Исследования питательной ценности кормов (сена, сенажа, силоса) были проведены в Орловском НИИСХ учеными Сопиловым и до. (1988) заготовлен-

ных из многолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде (ежа сборная, клевер красный) и в травосмесях (люцерна + клевер + овсяница + тимофеевка + рейграс). В результате исследования 72 образцов сделали следующие выводы: из злаковых и бобово-злаковых трав можно заготавливать любые корма. Целесообразнее из злаковых трав заготавливать сено, из бобово-злаковых – сено 30% влажности, из бобовых силос, провяливая массу до 65-70% влажности с применением муравьиной кислоты.

Таким образом, в деле создания прочной кормовой базы, немалую роль могут сыграть малоизученные многолетние злаковые травы, характеризующиеся хорошей адаптацией к местным условиям, отличающихся высокой урожайностью, долговечностью.

Выращивание многолетних злаковых трав в одновидовом посеве целесообразно практиковать в регионе, где почвенно-климатические условия крайне неблагоприятны для возделывания многолетних бобовых трав, а также при необходимости создания бесперебойного зеленого и сырьевого конвейеров.

### **Роль многолетних злаковых культур в кормовом балансе животноводства**

Важное место в общем балансе производимых кормов принадлежит многолетним злаковым травам, которые имеют наибольшее распространение в естественных и создаваемых человеком травостоях. Их преимущество перед другими группами трав обеспечивается благодаря большой устойчивости к неблагоприятным условиям произрастания и меньшей требовательности (Г.И.Макарова, 1974; Н.Г.Андреев, В.А.Савицкая, 1982; Ю.Н.Иванников, 1988; В.П.Вильцанс, 1989; Б.П.Михайличенко и др., 1999).

В Российской Федерации площади естественных пастбищ составляют 59,1 млн.га. В отдельных районах России удельный вес пастбищ намного выше среднего уровня пашни. В то же время, несмотря на обилие земель, занятых естественными пастбищами и сенокосами, потребность общественного животноводства в кормах полностью не удовлетворяется, причем многие хозяйства испытывают трудности в обеспечении скота кормами не только зимой но и летом

(А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000; А.В.Черкаев, А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000; Т.А.Гаитов, 2001).

Бесперебойное же обеспечение скота зелеными кормами в летний период должно быть основано на сочетании использования природных улучшенных пастбищ и сеяных кормовых культур.

В стране введены в культуру злаковые травы, возделываемые на природных кормовых угодьях.

Для бесперебойного поступления корма на пастбищах и сенокосах необходимо создавать специализированные конвейеры, включающие злаковые и бобово-злаковые травостой (О.Г.Гааз, 1979; А.Сау, 1983; А.А.Кутузова и др., 1984; Л.Рааве и др., 1985; И.В.Артемов, 1999).

Опыты последних лет, по созданию злаковых пастбищ на основе мятлика лугового, проведенные А.А.Кутузовой и др. (1999) показали – наиболее продуктивными была трехчленная травосмесь из ежи сборной, тимофеевки луговой, мятника лугового – 6,5 тыс. корм.ед. и двухчленная из ежи сборной, мятлика лугового – 6,6 тыс.корм.ед. с 1 га. Состав разработанных травосмесей включен в технологию организации культурных пастбищ на прифермских землях для Центрального района Нечерноземной зоны.

Улучшение травостоя деградированного пастбища возможно также при посеве конкурентоспособных, ценных в кормовом отношении злаковых и бобовых трав в разработанные полосы при сохранении части естественной растительности. Так, полостной посев ежи сборной и костреца безостого после обработки дернины разнотравно-мятликового пастбища фрезой дочерна (ширина полосы 25 см, межполосного пространства – 30 см) показало, что наибольшего развития подсеянные виды достигают к третьему году жизни (42-70% весового участия в составе травостоя), при этом надземная фитомасса опытного участка превысила контроль в 1,2-1,4 раза и составила в среднем за годы исследований 45-47 ц/га, поедаемость и качество травостоя значительно улучшились (Г.К.Зверева, 2002).

Исследованиями Д.С.Дзыбова (2002) установлено, что путем дополнительного обогащения посевной степной травосмеси семенами хозяйственно ценных многолетних злаковых трав в смеси с бобовыми, методом агростепей, решаются актуальные природоохранные и хозяйственные задачи. Это направление в методе получило название комбинированного способа.

Э.Д.Решетникова (2002), В.А.Кулаков (2002) изучали влияние покровных культур, сенокосения и стравливания многолетних трав в год посева на их продуктивность в последующие годы. Исследования показали, стравливание многолетних трав с покровными культурами обеспечивает большой запас корма во второй половине лета и удлинение пастбищного периода через ранний выпас, способствуя быстрому отрастанию травостоя пастбищного типа, при ускоренном создании культурных пастбищ в год посева.

В селекционном центре Ставропольского НИИСХ по кормовым культурам ведется селекция и созданы сорта различных видов многолетних трав, которые можно успешно использовать в полевом кормопроизводстве и для улучшения естественных сенокосов и пастбищ. При создании или улучшении естественных фитоценозов обязательным компонентом должны быть злаковые травы, которые, образуя плотную дернину, предохраняют почву от ветровой и водной эрозии и обеспечивают их устойчивость от вытаптывания животными при пастбищном использовании. Созданный в институте сорт костер безостый Ставропольский 31 относится к верховым корневищно-рыхлокустовым злакам. Его можно использовать как пастбищное сенокосное растение на зеленую подкормку, для заготовки силоса, сенажа и травяной муки. Кормовая ценность увеличивается при посеве в смеси с люцерной, эспарцетом, житняком и другими травами. Сорт пастбищеустойчив, на одном месте держится до 10 лет и более, формируя довольно не плохой травостой. Средняя урожайность зеленой массы за 7 лет составила 370 ц/га, сена – 100 и семян – 7 ц/га (В.В.Кравцов, В.А.Кравцова, 2002).

В опыте при создании более полного травостоя (на 43% выше контрольного) отличался вариант подсева бобово-злаковых трав в дернину, после тщатель-

ной ее обработки. К первому году использования здесь сформировался травостой, содержащий более 7700 побегов на 1 м<sup>2</sup>, тогда как в других вариантах плотность травостоев составляла 5800-6000 побегов на 1 м<sup>2</sup>. По всем вариантам подсева наблюдалась тенденция увеличения плотности травостоя от первого года к третьему. В проведенных исследованиях ботанический состав созданных и улучшаемых бобово-злаковых травостоев зависел от высеваемой травосмеси, технологии улучшения, взаимодействия и конкурентной способности видов, температурного режима, влагообеспеченности условий питания и возраста растений (Б.Х.Жеруков, К.Г.Магомедов, 2002).

Естественный растительный покров неоднороден, он состоит из фитоценозов, которые в сочетании образуют мозаичность. В диких ассоциациях происходит расхождение видов по экологическим нишам, это естественный многовековой адаптационный процесс с постоянными конкурентными взаимоотношениями между растениями (Б.М.Миркин, 1985). При этом биоценозы со сложной структурой требуют меньше энергии на поддержание последней (С.С.Шварц, 1987). В.А.Тюлин (2000) в своей работе указывает, посев многолетних трав мозаичным способом имеет ряд преимуществ перед обыкновенными посевами. Так, в первый год посева снижается угнетение одного вида другим в результате того, что создаются «пятна» отдельных видов, или «пятна», включающие два-три вида. В этом случае справедливо определение Одума, что в экосистемах, сильно зависящих от лимитирующих физико-химических факторов, видовое разнообразие невелико. Конкретное вытеснение одного вида другим будет наблюдаться лишь в том случае, когда рост растений конкурирующих видов ограничен нехваткой одного общего ресурса или каким либо другим фактором, сила воздействия которого зависит от плотности контролируемой популяции. Подтверждение выше сказанному, мы находим, в работах В.С.Шарапова, В.А.Тюлина, М.А.Кустова (1991), Д.А.Иванова, Е.М.Корнеева, Р.А.Салихова и др. (1999), Д.А.Иванова, Л.Ю.Юдкина, А.Е.Родионовой и др. (2000).

Изучение ценологических особенностей многолетних трав является теоретической основой составления травосмесей, пишут Н.Г.Ковалев, В.А.Тюлин,

А.Е.Родионова и др. (2003). За время пользования травостоем происходят флюктуационные и сукцессионные смены ботанического состава. В связи с этим, была поставлена задача изучить ценоотические особенности бобово-злаковых травостоев в мозаичных посевах при различных почвенно-гидрологических условиях с целью формирования устойчивой продуктивности.

Результаты исследований показали, что почвенно-гидрологические условия оказывают влияние на продуктивность многолетних трав, которая выше на южной экспозиции склона и вершине холма. Созданные искусственно одно-, двух и трехкомпонентные микроценозы, различаются по видовому и количественному составу, являются более сомкнутыми и высокопродуктивными по выходу кормовой массы и сырого протеина.

Для того чтобы избежать конкурентно-антагонистических эффектов, по мнению К.А.Куркина (1983) крайне важно знать и прогнозировать относительную мощность видов применительно к тем экологическим условиям и ситуациям, для которых травостой конструируется. При подборе компонентов травосмеси надо стремиться к некому фитоценоотическому балансу, когда отсутствует сильный виолент, способный подавлять прочие виды (Б.М.Миркин, Т.Г.Горская, И.В.Нуритдинов и др., 1984).

Расширение видового сортимента многолетних трав на основе репродукции культур, обладающих длительным продуктивным действием и высокой питательностью зеленой массы, является важной задачей производства.

По результатам исследований В.М.Изместьева, А.Г.Маркиной (2002) проводился расчет выхода условной животноводческой продукции (молока) в зависимости от показателей продуктивности травостоя (сбора сухого вещества, сырого протеина) и энергетической питательности корма. Так, в зависимости от разных норм высева в травосмесях возможный максимальный выход молока 5,54 т/га по сухому веществу и 7,24 т по сырому протеину обеспечила травосмесь козлятника восточного с нормой высева 16 кг/га (80% полной нормы высева) и кострца безостого 4 кг/га (20% полной нормы высева) при летнем сроке его подсева.

К.С.Нургалиевым (2002) были изучены двух- и трехкомпонентные травосмеси, где одновидовой посев эспарцета Алмаатинский 2 был взят как контрольный вариант. Исследования показали, эспарцет на втором и третьем году жизни дает 37,0-35,4 ц/га сена. На четвертом и пятом урожайность сена эспарцета снижается до 25,1-15,3 ц/га, что связано с уменьшением выживаемости культуры.

Урожайность сена двухкомпонентных травосмесей эспарцет + кострец безостый и эспарцет + ежа сборная примерно на одном уровне. Среди изученных вариантов более урожайный оказалась трехкомпонентная травосмесь (эспарцет + костер безостый + ежа сборная). Таким образом, в условиях обеспеченной богары среднегорья Северного Тянь-Шаня без применения минеральных удобрений и поливной воды можно получить хорошую урожайность сена двух- и трехкомпонентных травосмесей.

Смеси многолетних злаковых трав с участием бобовых, особенно люцерны, наименее энергоемки. Интенсивное использование травостоев неблагоприятно влияет на рост и развитие люцерны, резко снижает продуктивность. Исследования, проведенные Ф.Н.Архипенко, С.Н.Слюсарь (2002) показали, что на пятый год жизни бобово-злаковые травосмеси при умеренном азотистом питании и при 3<sup>х</sup> циклах использования обеспечивают приемлемые показатели продуктивности. Это свидетельствует о возможности проведения частичного перезалужения таких посевов с тем, чтобы расщелочить перезалуженную на несколько лет, уменьшить при этом единовременные затраты на дорогостоящее перезалужение и в то же время не лишить животноводство дешевого пастбищного корма. Такие травостои при разовом внесении азотистых удобрений обеспечивают получение с раннеспелой смеси 34,9 ц/га корм.ед. средне- и позднеспелых – около 40 ц/га корм.ед. при сборе переваримого протеина соответственно 4,0; 4,3 и 4,9 ц/га концентрации обменной энергии 8,7-9,4 МДж в 1 кг сухого вещества.

В Дальневосточном НИИСХ в течение длительного периода изучали простые (двухкомпонентные) и полусложные (четырёхкомпонентные) злаковые

травосмеси на культурных пастбищах, в среднем за шесть лет наиболее продуктивными травосмесями в Приамурье были простая тройка: тимофеевка луговая 40% + овсяница луговая + кострец безостый 30%, обеспечивающая получение 280 ц/га зеленой массы, 55,4 ц/га сухого вещества и полусложная четырехкомпонентная смесь, состоящая из костреца безостого, овсяницы луговой, полевицы белой, тимофеевки луговой (по 25% каждой культуры) – 270 ц/га зеленой массы, 54,4 ц/га сухого вещества (А.И.Зубрев, 2002).

Многолетние злаковые травы благодаря высокому кормовому достоинству не уступают по выходу кормовых единиц другим культурам, поставляющим корм в первой половине лета. Они характеризуются, самым низким уровнем затрат труда и механизированных работ на 1 га посева.

Поэтому считает А.В.Кислов (1985), несмотря на более низкую потенциальную продуктивность в сухостепной зоне, они могут иметь значительное место в структуре кормовых посевов.

Большую роль играют кормовые культуры в научно-обоснованном севообороте. Анализ продуктивности севооборотов в ряде хозяйств Московской области с различным насыщением многолетними травами показал, что последние значительно повышают энергетическую эффективность использования пашен, создают основу для стабильного производства продуктов с низкой себестоимостью (Н.Паранин, 2003).

В Челябинской области кормовые культуры в структуре пашни представлены многолетними травами, на долю которых приходится 48,9% посева, в их числе злаковые (кострец, житняк и др.) составляют более 96% (В.С.Зыбалов, 2002).

Учеными Г.Б.Гудковой, Е.А.Лаптевой (2002) Горьковского СХИ при одинаковой среднеобластной урожайности многолетних трав, в числе критериев экономической оценки способов использования травянистого сырья, было принято себестоимость 1 ц корм.ед., затраты труда на единицу продукции, выход кормовых единиц из 1 т сырья. Различные способы заготовки кормов из трав обеспечивают неодинаковый выход питательных веществ. При использовании

трав в зеленом виде из 1 т получают 1,8 корм.ед., в виде сена – 1,0; в виде сенажа – 1,7; в виде витаминной травяной муки – 1,75 корм.ед. В среднем за период 1983-1986 гг. в совхозах Горьковской области себестоимость 1 ц корм.ед. в сене составила 15 руб., сенаже – 11,5, зеленом корме – 9,6 и витаминной травяной муки – 27,9 руб.

Наибольшие темпы освоения природных кормовых угодий характерны для США. Площадь природных неуплощенных пастбищ здесь составляет 195 млн.га (71,2%), улучшенных – 54 млн.га (19,7%) и краткосрочных сенокосов и пастбищ в севообороте – 25 млн.га (В.Р.Варнес, 1982). На примере природных пастбищ Америки установлено, что в середине июня отмечается дефицит переваримого протеина, а в конце июня – переваримой энергии. Средний показатель общей переваримости кормов снижается с 62% в конце мая до 48% в начале сентября, а переваримости протеина – с 65 до 25% (I.Dutton, 1982).

Продлить пастбищный сезон можно путем обогащения исходного травостоя экотипами злаковых и бобовых, приспособленных к низкой температуре и низкой интенсивности света (А.Зазенли, 1980). Таким образом, на востоке США, где рост животных и нагрузка на пастбище быстро уменьшаются к концу выпаса, были созданы пастбища для условий холодного и теплого сезонов года (R.Reid, C.Jang, 1981).

В Великобритании проводили сравнительную оценку эффективности использования злаковых (удобряемые азотом) и бобово-злаковых (без азота) травосмесей по выходу животноводческой продукции при стандартном урожае злаковых травостоев 10,9 т/га сухой массы и клеверно-злаковых травостоев 8,6 т/га сухой массы. Прирост живой массы у молочно-мясных коров на злаковых пастбищах составил 1100 кг/га, клеверо-злаковых 870 кг/га; коровы с теленком 560, 450; овцы 950, 270 соответственно (R.I.Wilkins, I.G.Newton, P.I.James et al., 1981).

С целью продления пастбищного сезона наиболее перспективной среди злаковых трав считают овсяницу тростниковую, которая сохраняет относительно высокую переваримость к концу осени и началу зимы. Овсяницу можно

скашивать на сено, а сено в кипах оставлять на пастбище и скармливать зимой овцам и мясному скоту.

За последние десятилетия в ряде европейских стран, США и Австралии достигнуты положительные результаты в области обновления природных и долголетних пастбищ методом полосного подсева долголетних трав в дернину при минимальной обработке почвы. Исследования показали, что подсев продлевает пастбищный период за счет быстрого ранневесеннего отрастания, что позволяет экономить концентраты и увеличить нагрузку на пастбище (Power Farming, 1982). Наиболее высокая продуктивность долголетних улучшенных (с подсевом трав) пастбищ характерна для Нидерландов, Бельгии, ФРГ, Великобритании.

С целью интенсификации пастбищного хозяйства считают перспективными люцернозлаковые травосмеси и чистые посевы люцерны.

В США сравнительные данные о производстве мяса на злаковых и бобово-злаковых пастбищах показывают, что бобово-злаковые пастбища обладают значительным потенциалом продуктивности, хотя по выходу мяса на единицу площади уступают злаковым вследствие более низкой нагрузки на пастбище (R.Reid, C.Jang, 1981).

Так, продуктивность животных при использовании долголетнего злакового пастбища составила по выходу мяса на единицу площади 398 кг/га (216-708) среднесуточного привеса живой массы 0,59 кг (0,38-0,53), злаково-бобовое – 345 (201-611), 0,61 (0,42-0,90) соответственно. Использование долголетнего злакового пастбища в Великобритании по этим показателям равнялась 804 кг/га (560-1467), 0,86 кг (0,47-0,97), в Австралии долголетнее бобово-злаковое 705 кг/га (500-940), 0,86 кг (0,73-1,07).

Д.Л.Левантин (1983) указывает на то, что в ряде стран быстрыми темпами увеличивается площадь долголетних орошаемых культурных пастбищ и сенокосов. Как показывает мировой опыт, коренное улучшение пастбищных угодий, создание долголетних культурных пастбищ и совершенствование методов заготовки и использования грубых и сочных кормов дают возможность содер-

жать на тех же площадях в 3-4 раза больше скота, повысить его продуктивность и производительность труда.

При интенсивном воздействии многолетних злаковых трав до 50-60% затрат совокупной энергии приходится на азотные удобрения. В связи с повышенными затратами на выращивание многолетних злаков в одновидовом посеве в полевом травосеянии их целесообразно использовать в смеси с клевером, люцерной и другими бобовыми травами. При долевого участия бобовых компонентов свыше 30% травосмесей не нуждаются в азотных подкормках, а присутствие злаков способствует получению устойчивых урожаев кормовой массы. Таким образом ученые Г.Д.Харьков, К.И.Смирнова (2001), А.А.Кутузова и др. (2001) пишут, выращивание многолетних злаковых трав в одновидовом посеве целесообразно практиковать в регионах, где почвенно-климатические условия крайне неблагоприятны для воздействия многолетних бобовых трав, а также при необходимости создание бесперебойного зеленого и сырьевого конвейеров, особенно при отсутствии в хозяйстве резкопоспевающих видов и сортов бобовых культур.

Значение многолетних злаковых трав и их смеси с бобовыми в современном земледелии и кормопроизводстве трудно переоценить. Выращивание многолетних трав позволяет получать сбалансированный по основным элементам питания корм примерно в 1,5-2 раза дешевле, чем из однолетних трав, и в 3-3,5 раза, чем из кукурузы на зеленый корм и силос (С.С.Шерстнев, В.В.Звездичев, 2002).

Одним из путей повышения протеиновой обеспеченности корма, его переваримости и снижения в нем клетчатки является совместный посев бобовых растений со злаковыми (В.Д.Кузьмин, 1966; А.В.Кислов, 1985, 1987; И.В.Цой, Е.Ф.Завороткин, 1985; Г.И.Левахин, 1996; А.Г.Зелепухин, В.Ф.Шерстнев, 1999).

Было установлено преимущество бобово-злаковых травостоев в содержании протеина перед злаковыми. Содержание сырого протеина у бобово-злаковых травосмесей в фазах колошения злаков, бутонизации бобовых составляет 17,8-19,9%. Они лучше обеспечены кальцием, благодаря более высокому

содержанию в бобовом компоненте. Одновидовые травостои бобовых культур, конечно, богаче по содержанию переваримого протеина, кальция и протеина. Но в связи с меньшей их урожайностью сбор в расчете на 1 га в среднем по двум годам посева к пяти годам учетов не имели преимущество перед смешанными бобово-злаковыми травостоями. Как свидетельствуют полученные данные, по выходу кормовых единиц с 1 га со средним урожаем имеют заметное превосходство смеси люцерны с пыреем, эспарцета, люцерны и житняка, а также эспарцета, люцерны, житняка, пырея.

Оценка трав и травосмесей в испытанном наборе по продуктивности в основном не изменила последовательности их расположения по средней урожайности сухого вещества корма.

К такому же выводу пришли исследователи И.В.Ларин (1969), Г.И.Прищак (1976), С.Г.Леушин, В.А.Сечин (1988), Унгенфухт (1996), А.Г.Зелепухин (2000) сообщая, что продуктивное действие отдельно взятых культур и кормов, приготовленных из них, заметно уступает кормосмесям состоящим из злаковых, бобовых и зернотравных растений.

Показатель урожайности является одним из основных критериев оценки изучаемых травосмесей многолетних культур. Так, в исследованиях Б.Х.Жерукова, К.Г.Магомедова, Ф.Х.Тукова (2003) данные урожайности выявили существенное преимущество травосмеси с овсяницей красной благодаря ее засухоустойчивости. При ее включении сбор сухой массы в целом увеличивается на 10%, в том числе подсеянных видов на 25%.

Основные затраты по возделыванию многолетних трав приходятся на залужение, поэтому для повышения их экономической эффективности необходимо стремиться к увеличению продолжительности использования, в чем немаловажное значение имеет подбор трав и травосмесей с высоким продуктивным долголетием (К.Н.Привалова, 1999). Наблюдения за долголетием основных возделываемых в Оренбургской области бобово-злаковых травосмесей – эспарцета с житняком, люцерны с кострцом безостым и с пыреем сизым показали, что максимальный урожай они дают на третьем году жизни. Темпы снижения

урожайности от 4 до 7-летнего срока использования составляли в среднем по 2 годам посева 3-5% в год, а себестоимость – 10-15%.

Наблюдения свидетельствуют, что уровни урожайности многолетних трав сильно изменяются в зависимости от складывающихся погодных условий как в год залужения, так и в последующие продуктивные годы. В засушливые годы урожайность падает на 35-60% от среднего значения этого показателя, а при благоприятном увлажнении – возрастает на 30-50% (А.В.Кислов, Р.Т.Хакимов, 2001).

Подтверждение выше сказанному, мы находим в более ранних работах Г.Я.Бронзовой (1952), В.А.Черкасова (1957), Г.И.Прищак (1972), авторы пишут, бобовые травы, поставляющие наиболее ценный в питательном отношении корм, отличаются недолговечностью. Максимальный их урожай получен в первые два года использования, затем их доля заметно убывает. К пятому году жизни трав участие люцерны и эспарцета становится единичным, что вполне согласуется как с их биологическими особенностями, так и с условиями произрастания на малопродуктивных почвах.

Вместе с тем, в лучших условиях местообитания старения бобовых и снижение их доли в урожае происходит более замедленными темпами. Так, по сообщению А.В.Кислова (1989), удельный вес люцерны в совместном посеве с кострцом безостым на южных черноземах даже на 8-9 годах пользования составлял около 40%.

Сравнение испытанного набора по продуктивности не изменило последовательности их расположения с учетом средней урожайности сухого вещества и подтвердило перспективность для залужения деградированных опытных земель тех бобово-злаковых травосмесей, речь о которых шла выше.

Из-за грубого нарушения технологии обработки почвы и глубокой заделке семян указывают И.С.Шитилов, Л.А.Буханова, Н.В.Заренкова (2002) в производственных условиях урожай сена многолетних трав, выращиваемых в полевых севооборотах, не превышает 40-50 ц/га. Авторами дана оценка посевов многолетних трав по полноте всходов: 50% и выше – отличные, при такой пол-

ноте может быть получен урожай сена в 100 ц/га; до 40% - хорошее и 30% - удовлетворительное.

Проведенные экспериментальные данные показывают, что при посеве семян бобовых и злаковых трав нужно четко придерживаться определенной глубины заделки.

За пять лет исследований учение Г.И.Дурнев, В.В.Сычев (1998) получили многолетние данные весовых определений продуктивности травостоя и его высоты. Это позволило рассчитать уравнение регрессии для установления биологической продуктивности травостоя по его высоте. Уравнение имеет вид:  $Y = 1,16x - 14,1$ ; где  $Y$  – биологическая продуктивность травостоя в воздушно сухом состоянии, ц/га;  $x$  – высота травостоя (см) при срезе на высоте 4 см от поверхности почвы.

В Орловском НИИСХ учеными Н.А.Сочиловым, М.С.Григорьевым, Е.В.Дьяченко (1988) были проведены исследования питательной ценности кормов (сена, сенажа, силоса), заготовленных из многолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде (ежа сборная, клевер красный) и в травосмесях (люцерна + клевер + овсяница + тимофеевка + рейграс). В результате исследования 72 образцов сделали следующие выводы: из злаковых и бобово-злаковых трав можно заготавливать любые корма. Целесообразнее из злаковых трав заготавливать сено, из бобово-злаковых – сено 30% влажности, из бобовых - силос, провяливая массу до 65-70% влажности с применением муравьиной кислоты (3 кг/т).

При оценке качества сенажа из злаковых трав исследователями К.Pitschke, D.Inling, I.Hagen (1989) установлено, что его качество зависит от времени провяливания зеленой массы в поле. Энергетическая ценность корма тесно связана с наличием в нем клетчатки, качественный сенаж получается при содержании сухого вещества в исходной массе свыше 35%.

При возделывании многолетних злаковых трав в одновидовых посевах обычно в первом минимуме бывает азот, от наличия которого в почве зависит не только урожайность кормовой массы, но и обеспеченность ее протеином. Однако эффективность азотистых удобрений на многолетних злаковых травах в

значительной степени зависит от снабжения растений фосфором и калием. Опытами установлено, с низким содержанием подвижного фосфора и обменного калия, сбор сухого вещества в среднем за три года пользования составил 2,2 т/га. От одностороннего внесения за вегетацию 240 кг/га д.в. аммиачной селитры сбор сухого вещества удвоился, а от ее применения на фоне РК достиг 7,4 т/га.

Обеспеченность кормовой массы многолетних злаковых трав сырым протеином зависит не только от доз азотных удобрений, но и режима скашивания травостоев. На фоне ограниченных доз азотных удобрений (30 кг/га д.в. под укос) приходит заметный прирост в урожайности злаковых трав, но при поздних сроках скашивания относительная обеспеченность кормовой массы сырым протеином не повышается. Поэтому азотные удобрения на многолетних злаковых травах должны применяться дифференцированно (Г.Д.Харьков, К.И.Смирнова, 2001; С.М.Карауш, 2001).

Обзор литературы показывает важное место в общем кормовом балансе кормов, принадлежит злаковым многолетним травам, несмотря на более низкую потенциальную продуктивность, они могут иметь значительное место в структуре кормовых посевов, как в одновидовом посеве так и при долевом участии бобовых компонентов.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В современных условиях при ограниченных материально-технических ресурсах особая роль в интенсификации земледелия принадлежит травосеянию. Многолетние злаковые травы являются самыми низкзатратными компонентами кормопроизводства. В условиях засушливой зоны Южного Урала к основным многолетним злаковым культурам следует отнести: житняк ширококоло- сый, кострец безостый, пырей сизый. В связи с этим, нами были проведены исследования на выше перечисленных многолетних злаках.

Для наблюдения за растениями и сравнительного изучения химического состава, биологической ценности, хозяйственно полезных признаков испытуемых культур были использованы одновидовые посева второго года жизни. Они

же использовались для заготовки сена. Были разработаны технологические карты, в которых определялась операционная технология уборки этих культур.

По результатам полевых опытов и данным химического анализа был рассчитан состав целых растений по фазам вегетации. Для этого содержание частей растений (А, В, С') сопоставлялась с содержанием в них отдельного химического вещества (А', В', С'), а содержание этого вещества в целом растении «Х» находилось по формуле:

$$X = \frac{(A \times A' + B \times B' + C \times C')}{100}$$

где X, А, В, С – имели размерность г/кг;

А', В', С' – выражались в процентах.

По мере созревания растений, на втором году жизни, в разные фазы вегетации определялись показатели качественной характеристики протеина и клетчатки по общепринятым методикам (Н.Г.Григорьев и др., 1985; В.В.Турчинский и др., 1987).

Определение переваримости сухого вещества проводилось методом Джонни и Хеворда при 2-х стадийном воздействии на кормовые средства буферным раствором с рубцовой жидкостью, а затем раствором пепсина в соляной кислоте (И.И.Бойко, П.А.Скляр, 1985). Для этого в ванну искусственного рубца заливали 2800 мл буферного раствора, предварительно подогретого до 39-40<sup>0</sup>С, а затем 700 мл тщательно перемешанной рубцовой жидкости. Исследуемые пробы инкубировали в этом растворе 48 часов, затем стеллаж с пробями ополаскивали водопроводной водой и помещали в раствор пепсина, где инкубировали 24 ч. При окончании переваривания пробы ополаскивали и сушили при Т=60<sup>0</sup>С до константного веса. На основании разницы в первоначальном и конечном брутто весах вычисляли переваримость сухой массы.

Изучалась энергетическая ценность исследуемых многолетних злаков по фазам вегетации целых растений и отдельно их вегетативных частей (А.П.Калашников, Н.И.Клейменов и др., 1985).

Урожайность культур на скашиваемой площади определяли взвешиванием массы сырья с метровых площадок, отбираемых по диагонали участка через каждые 100 м.

После завершения полевых опытов с зелеными кормами, проводилось исследование по сравнительной оценке продуктивной и энергетической ценности сена злаковых многолетних культур житняка, костреца и пырея.

Технология заготовки сена была традиционной.

Для этого на базе ЗАО «Воронежское» Гайского района Оренбургской области в 2001-2003 гг. были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты. Эксперимент проводился на бычках казахской белоголовой породы, которые подбирались по принципу пар-аналогов с учетом происхождения, живой массы, возраста и уровня продуктивности. Животные были разделены на три группы, по 10 голов в каждой.

Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Группа	Количество животных (гол)	Возраст (мес.)	Период опыта		
			подготовительный (30 сут)	переходный (15 сут)	основной (86 сут)
I	10	11	ОР – основной рацион – сено житняковое 40% по питательности; силос 25%; комбикорм 35%	приучение к режиму опыта	ОР
II	10	11	== ==	== ==	ИР - испытуемый рацион: в ОР сено житняковое заменено кострецовым
III	10	11	== ==	== ==	ИР - испытуемый рацион: в ОР сено житняковое заменено сеном пырея

Далее, в течение подготовительного и переходного периодов животные были переведены на режим опыта.

Были разработаны рационы сено-концентратного типа, с включением сена испытуемых кормов, для бычков 11-12 и 13-15 месячного возраста.

Общий уровень кормления устанавливался на основе детализированных норм, разработанных во ВНИИМСе, в зависимости от живой массы, планируемой продуктивности, для получения 900-1000 г среднесуточного прироста.

Биологическая ценность рационов достигалась за счет включения кормовой патоки и премикса включенного в добавку.

Содержание молодняка было групповое, беспривязное, в клетках, с предоставлением регулярного моциона на выгульных площадках. Поение осуществлялось из групповых поилок.

Физиологическое состояние животных наблюдали по морфологическим и биохимическим показателям крови, которую брали у 3 животных – аналогов из каждой группы. В крови определяли количество эритроцитов и лейкоцитов – в камере Горяева, содержащее гемоглобина – по Сали, кислотную емкость – по Неволову.

В сыворотке крови изучали содержание общего белка - рефрактометрически, соотношение белка и белковых фракций методом электрофореза на бумаге, общий азот – по Кьельдалю, остаточный – колориметрическим методом с реактивом Неслера, аминный – с ингибированным реактивом, кальций – по Де-Ваарду с Муроксидом, фосфор – по Бригсу в модификации Усовича.

Использование питательных веществ, энергии и продуктивного действия испытуемых культур, входящих в состав рациона в виде 40% сена по питательности; изучали по общепринятому методу балансовых опытов (А.И.Овсянников, 1976; Е.А.Надальяк и др., 1977). Опыт был проведен на девяти бычках (по три головы из каждой группы) 13-месячного возраста.

Биохимический состав кормов, их остатков, биологических объектов определяли по общепринятым методикам в комплексной аналитической лаборатории Всероссийского НИИ мясного скотоводства.

Рассчитывались коэффициенты переваримости питательных веществ и эффективность использования азотистой части рациона.

С учетом этого проводился расчет показателей обмена энергии и азота в организме животных с помощью регрессий, предложенных А.П.Калашниковым и др. (1985), Н.Г. Григорьевым и др. (1989).

Содержание обменной энергии в кормах определяли двумя методами.

Первый – с использованием значений валовой энергии корма:

$$\text{ОЭ МДж/кг СВ} = 0,73 \times \frac{\text{ВЭ}}{\text{СВ кг}} \times (\text{СВ кг} - 1,05 \text{ К})$$

где: ВЭ – валовая энергия 1 кг сухого вещества испытываемого корма, определяемая с помощью усредненных энергетических значений питательных веществ (МДж);

СВ – сухое вещество в 1 кг;

К – содержание сырой клетчатки (кг) (Григорьев и др., 1989).

Этим методом рассчитывалось значения обменной энергии при отсутствии данных по переваримости кормов.

Второй, более точный – это определение обменной энергии в кормах по формуле:  $\text{ОЭ} = 17,46\text{пП} + 31,23\text{пЖ} + 13,65\text{пК} + 14,78\text{пБЭВ}$ ,

где: пП – переваримый протеин;

пЖ – переваримый жир;

пК – переваримая клетчатка;

пБЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества.

Для определения количества чистой и обменной энергии, необходимой на поддержание жизни, использованы функции, предложенные ARC (1964, 1984):

$$\text{ЧЭп} = 5,67 + 0,061 \text{ М},$$

где: ЧЭп – чистая энергия поддержания, МДж;

М – живая масса животного, кг.

$$\text{ОЭ}_{\text{п}} = \frac{\text{ЧЭ}_{\text{п}}}{0,55 + 0,016 \times \text{КОЭ}}$$

где:  $\text{ОЭ}_{\text{п}}$  – обменная энергия, необходимая для поддержания, МДж;

КОЭ – концентрация обменной энергии в сухом веществе, МДж/кг.

Количество обменной энергии, затрачиваемой организмом животного на продукцию, определяли с помощью нахождения разницы между количеством обменной энергии и обменной энергии на поддержание.

Чистая энергия прироста рассчитывалась по формуле, предложенной K.L.Vlaxter et al (1964, 1978).

$$\text{ЧЭ}_{\text{пр}} = \text{ОЭ}_{\text{пр}} \times \text{К} \times \text{КОЭ},$$

где:  $\text{ОЭ}_{\text{пр}}$  – обменная энергия сверхподдержания, МДж;

К – коэффициент полноценности;

КОЭ – концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ.

В конце опытного периода был проведен контрольный убой трех бычков из каждой группы, по методике ВИЖа (1977) и ВНИИМСа (1984).

Взвешиванием определялась съемная, предубойная живая масса. После убоя по каждому животному были учтены: масса парной и охлажденной туш, внутренний жир, масса мякоти и костей, сухожилий, внутренние органы, желудочно-кишечный тракт, кровь.

Во время обвалки брали средние пробы жира, мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины на уровне 9-11 ребра.

В средних пробах мяса-фарша определяли содержание влаги, сухого вещества, белка, жира, золы, в жире – содержание влаги, белка, жира, золы, йодное число Гюбля, температуру плавления, а в длиннейшей мышце спины, кроме этих показателей, определяли содержание триптофана – по методике Е.Вербицкого и Д.Детерджа (1954), оксипролина – по методике М.А.Иогана и Р.Е.Неймана (1950) в модификации Красильниковой и др. (1968).

По окончанию исследований на основе технологических карт возделывания культур, данных урожайности и методических рекомендаций по агроэнергетической и экономической оценке системы кормопроизводства (РСХА, ВНИИК, 1995) была рассчитана эффективность использования житняка, костреца и пырея при заготовке из них и зеленой массы сена.

Экономическая эффективность выращивания бычков на мясо, с использованием многолетних злаковых культур в составе рациона рассчитывали по методике ВИЖа (1984).

Основные данные, полученные в исследованиях, обрабатывались методом вариационной статистики (Н.А.Плохинский, 1969) с использованием корреляционного и регрессивного анализа их на персональном компьютере. Программа составлена на базе EXCEL 97,0 Windows.

### **Сравнительный анализ урожайности и состава растений по фазам вегетации**

Использование в составе рационов многолетних злаковых трав, при кормлении сельскохозяйственных животных, не всегда сопровождается увеличением ожидаемой продуктивности. Недооценка качественной стороны кормов, является одной из главных причин такого положения.

На качество кормов оказывают влияние следующие факторы: подбор кормовых культур и сортов в структуре посевных площадей; применение системы удобрений; соблюдение технологии возделывания кормовых культур; определение оптимальных сроков уборки и т.д.

Для обеспечения максимального выхода сухого вещества, кормовые культуры желательно убирать в более поздние фазы вегетации, однако это не является основным фактором повышения выхода продукции. Многолетними исследованиями установлено, у всех кормовых культур по мере их старения содержание, например клетчатки, увеличивается, а протеина – уменьшается.

Б.Т.Кушенов (2000) пишет, питательность растений изменяется не только по мере прохождения фенологических фаз растения, но и в пределах каждой из них. Зная закономерности таких изменений, можно более правильно определять эффективные сроки уборки растения на сено, производства травяной муки, гранул и т.д.

Поэтому качественная характеристика урожайности должна занимать определяющую роль в заготовке кормов.

Данное положение учитывалось нами при проведении исследований.

Комплексная сравнительная оценка растений житняка ширококолосого, костреца безостого и пырея сизого проводилась в основном в фазе колошения – начало цветения. В этот же период заготавливались из них корма.

Вместе с тем в процессе проведения исследований сравнительный анализ качественных показателей был сделан и в более поздние фазы вегетации.

При проведении полевых опытов перед нами стояла задача сравнить три злаковые многолетние культуры – житняк, кострец и пырей, выявить их положительные и отрицательные стороны и определить их кормовой потенциал при возделывании в равных условиях сухостепной зоны Южного Урала.

Исследования показали, по мере развития растений формирование урожая зеленой массы не одинаково (табл.2).

Таблица 2

Урожайность зеленой массы сравниваемых культур по фазам вегетации, ц/га

Фаза вегетации	Культура		
	житняк	кострец	пырей
Колошение	46,7	60,9	73,4
Конец цветения	48,2	67,0	81,5
Образование семян	50,0	72,9	85,0

Более высоким он был у пырея. В период колошения выход зеленой массы этой культуры составил – 73,4 ц, а в период цветения и образования семян увеличился на 11,0 и 15,8%.

Как показали исследования, во все периоды развития кострец и пырей по урожайности превосходили житняк на 30,4; 39,0; 45,8% и 57,2; 69,1; 70,0% соответственно. В среднем же разница по выходу зеленой массы между кострецом и житняком, пыреем и житняком составила 38,4 и 65,4% в пользу костреца и пырея, а костром и пыреем – 19,5%.

Кроме учета урожайности в задачу исследований входило изучение динамики структуры вегетации органов испытываемых многолетних злаковых трав (табл.3).

Таблица 3

Динамика структуры вегетативных частей зеленой массы,

## житняка, костреца и пырея, %

Фаза вегетации	Житняк			Кострец			Пырей		
	стебли	листья	генерат. часть	стебли	листья	генерат. часть	стебли	листья	генерат. часть
Колошение	50,0 ±1,12	26,0 ±0,24	24,0 ±0,59	45,0 ±0,18	35,0 ±0,19	20,0 ±1,18	58,0* ±0,41	40,0 ±0,24	2,0 ±0,06
Цветение	66,0 ±0,71	12,0 ±0,35	22,0 ±0,59	58,0 ±1,36	30,0** ±1,06	12,0 ±1,12	60,0 ±1,36	32,0 ±0,77	8,0 ±0,35
Начало образования семян	80,0 ±4,3	2,0 ±0,18	18,0 ±0,53	60,0 ±2,4	21,7 ±1,6	18,3 ±0,24	65,0 ±2,4	26,0 ±0,92	9,0 ±1,12

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$

Установлено, что наибольшая часть урожая зеленой массы злаковых многолетних культур во все фазы вегетации представлена стеблями - наименее ценной в кормовом отношении частью растения. Так, стебли составляли от 45 до 80% общего выхода биомассы данных культур, причем их доля достоверно повышалась у житняка в фазу колошения + с 50 и образования семян - до 80%, костреца и пырея соответственно от 45-60% и 58-65%.

Наиболее ценной части корма листьев, было зафиксировано больше у пырея и составило в фазу колошения 40,0%, а цветения и образования семян 32,0 и 26,0%, что соответственно выше, чем у житняка - на + 14,0; 20,0; 24,0% и костра - на 5,0; 2,0; 4,3%.

В накоплении массы метелок в совокупном урожае житняка, мы регистрировали понижение между каждой фазой на 2,0 и 4,0%.

В результате, в период цветения и образования семян их удельный вес в общей структуре зеленой массы составил в среднем 20,0% и превзошел долю листьев на 13,0%. Этот показатель у костреца от фазы колошения до цветения уменьшался на 8,0%, с увеличением в более поздней фазе вегетации - на 6,3%. Накопление генеративных частей в совокупном урожае пырея имело выраженный поступательный характер от 2,0 до 9,0%.

Сравнение испытываемых культур по развитию структурных частей, в зависимости от фазы вегетации, позволило подчеркнуть преимущественные их сто-

роны. Из выше изложенного следует, стеблевая часть, имеющая более низкую кормовую ценность, особенно это, касается таких высокорослых растений, как житняк, по мере его старения имела самый большой удельный вес в своей биомассе. У костреца и пырея соотношение структурных частей было более благоприятным в кормовом отношении во все фазы развития.

### **Динамика химического состава и качества протеина зеленой массы культур**

Наличие в растениях нескольких вегетативных частей, выполняющих различные функции, предполагает различия их химического состава, а их соотношение оказывает значительное влияние на кормовые достоинства заготавливаемых кормов (Г.И.Левахин, Г.Б.Родионова и др., 1998).

Наиболее полно определить динамику питательности, изменяющуюся в процессе вегетации, позволяет изучение химического состава растений.

Наряду с накоплением сухого вещества, в растениях отмечается увеличение содержания безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки. При этом обнаруживается отрицательная корреляционная связь между содержанием клетчатки и уровнем протеина (Ф.И.Димменитийн и др., 1958; В.Н.Баканов и др., 1977).

Результаты исследований показали, что динамика химического состава в сравниваемых культурах была не одинаковой и это, прежде всего, относилось к содержанию сухого вещества (табл.4). Из таблицы следует, что количество сухого вещества целого растения, от фазы колошения до начала образования семян увеличилось в житняке на 20,8%, костреце - на 11,8 и пырее - на 14,8%. Накопление сухого вещества в житняке идет быстрее всего в листовой части, если в фазу колошения его содержалось до 30,0%, то к началу образования семян этот показатель увеличился в 2,2 раза. В стеблях от фазы колошения до цветения и до начала образования семян увеличение составило 10,6 и 14,6%, а генеративных органов – 11,4 и 19,7%.

Таблица 4

Динамика содержания сухого вещества

в растениях сравниваемых культур, %

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	колошения	цветения	начало образования семян
<b>Житняк</b>			
Целое растение	30,64	47,18	51,39
Стебли	32,89	43,49	47,53
Листья	29,98	49,23	66,06
Генеративные органы	32,49	43,90	52,17
<b>Кострец безостый</b>			
Целое растение	28,89	36,66	40,68
Стебли	30,14	42,42	45,38
Листья	28,13	34,14	38,78
Генеративные органы	29,61	34,65	42,71
<b>Пырей</b>			
Целое растение	24,76	30,61	39,52
Стебли	30,31	31,77	39,01
Листья	23,50	28,25	45,39
Генеративные органы	35,03	37,82	39,01

Увеличение накопления сухого вещества у костреца шло не столь интенсивно, так листья погрубели от фазы колошения до цветения на 6,0%, до начала образования семян - на 10,6%, стеблевая часть - на 12,3, 15,2%, а генеративные органы на - 5,0; 13,1% соответственно.

У пырея в листьях содержалось меньше всего сухого вещества в фазу колошения и цветения – 23,5-28,3%, в фазе образования семян этот показатель увеличился и составил 45,4%. Содержание сухого вещества в стеблевой и генеративных частях с возрастом выравнивалось до 39,0%.

Итак, у всех рассматриваемых многолетних злаков прослеживается закономерность увеличения сухого вещества по мере развития вегетативных фаз, однако, этот показатель у костреца и пырея в фазу колошения и цветения имеет более оптимальное соотношение в вегетативных частях, при оценке их кормового достоинства. Особенно это касается пырея, так разница в накоплении сухого вещества в фазу колошения и цветения составила в стеблях и листьях – 6,8 и 3,5% соответственно.

По мере развития вегетативных фаз наблюдались характерные изменения и в химическом составе сухого вещества растений, которые, прежде всего, выражались в снижении количества протеина и жира и увеличении доли клетчатки (табл.5, прил.1).

Таблица 5

Динамика химического состава кормовых культур  
в сухом веществе, %

Показатель	Житняк			Костер			Пырей		
	колошение	цветение	начало образования семян	колошение	цветение	начало образования семян	колошение	цветение	начало образования семян
Органическое вещество	93,70	94,31	88,75	92,80	94,47	93,40	91,94	93,09	92,18
Сырой протеин	14,52	8,35	8,52	15,16	7,42	7,89	16,69	9,76	6,88
Сырой жир	2,59	1,90	2,19	2,49	1,67	1,77	3,70	2,44	2,11
Сырая клетчатка	28,47	34,64	32,60	28,88	30,63	34,81	26,41	34,95	34,09
Б Э В	48,12	49,42	54,56	46,27	54,75	48,89	45,17	45,94	49,70

Сравнительная оценка химического состава злаковых культур показала, что в фазе колошения пырей содержит больше сырого протеина в сравнении с житняком на 2,2%, а кострецом – на 1,5%. По содержанию сырого жира пырей выше на 1,1% житняка и на 1,2% костреца, а сырой клетчатки соответственно меньше на 2,1; 2,5%.

В период цветения содержание протеина и жира по отношению к житняку и кострецу было выше так же у пырея на 1,4; 2,3%; 0,54; 0,77%.

В сухом веществе растений БЭВ больше всего накапливалось у костреца в период цветения, так разница его с житняком составила 5,3 и пыреем – 8,8%.

Клетчатки в этот период меньше всего содержалось у костреца – 30,6%, в то время как у житняка и пырея этот показатель составлял около 35,0%.

В фазе начала образования семян процесс синтеза БЭВ в растениях житняка шёл более интенсивно, что привело к увеличению разницы по этому питательному веществу в сравнении с кострцом на 5,7 и пыреем на 4,9%. При этом различия по содержанию протеина и жира между испытываемыми культурами несколько снижаются, а по количеству клетчатки преимущество переходит к костру.

Изменение содержания питательных веществ в сухом веществе злаковых многолетних трав характеризовалось не только динамикой отдельных питательных веществ, но и их перераспределением между вегетативными частями растений (табл.6, прил.2, 3, 4).

Из данных таблицы следует, массовая доля азотсодержащих веществ во все периоды развития растений приходилась на листья и генеративные органы, самое высокое содержание протеина от 18,0-20,7 и 15,7-17,4% накапливалось в фазу колошения.

В частности, по содержанию протеина в листьях житняка и пырея, в среднем, превосходили кострец на 2,7%, в стеблях его накапливалось больше у пырея на 1,3-2,0%, а в генеративных органах меньше - на 1,8 у житняка и 2,0% костреца.

Более высокое содержание клетчатки в фазу колошения было в стеблях и листьях костреца, так разница этого питательного вещества с житняком составляла 3,4; 8,6 и пыреем - 8,4; 8,5%.

В то же время БЭВ накапливалось в стеблях пырея на 3,5% больше, чем в житняке и на 3,0% - костреце. Листовая часть по содержанию БЭВ в житняке и пырее была равноценной, при меньшем накоплении - на 5,7% в костреце.

В фазу цветения и образования семян, наряду с увеличением количества клетчатки, в надземных частях растений увеличилось процентное содержание БЭВ, при одновременном снижении жира и протеина. При этом следует отметить, что по уровню клетчатки во всех вегетативных частях в фазу цветения

преобладает пырей, житняк – на 0,6; 1,1; 1,7%, костер – на 3,4; 4,8; 7,7% соответственно.

Таблица 6

Динамика химического состава сухого вещества вегетативных частей многолетних злаковых трав в сухом веществе, %

Вегетативная часть	Житняк				Костер				Пырей			
	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	сырые БЭВ	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	сырые БЭВ	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	сырые БЭВ
<b>Колошение</b>												
Стебли	9,02	2,19	32,32	49,27	8,38	1,0	35,68	49,81	10,34	2,10	27,32	52,79
Листья	20,58	4,90	18,57	45,66	18,02	3,78	27,15	39,96	20,70	4,58	18,69	45,68
Генеративные органы	17,44	2,49	26,60	47,85	17,67	1,59	26,83	52,17	15,66	2,68	24,23	51,47
<b>Цветение</b>												
Стебли	6,37	1,21	35,3	52,84	6,36	0,53	32,51	57,1	6,35	1,55	35,94	50,03
Листья	10,43	3,69	31,57	42,28	12,42	3,62	27,82	45,87	12,04	4,05	32,62	59,9
Генеративные органы	12,29	2,11	32,36	53,38	12,79	2,44	26,37	52,07	10,91	2,52	34,08	46,78
<b>Образование семян</b>												
Стебли	5,49	1,04	37,16	51,54	6,48	0,58	39,28	49,29	5,23	1,23	35,11	52,97
Листья	10,27	2,63	39,38	34,12	13,07	3,81	31,41	38,78	9,48	3,50	31,86	42,53
Генеративные органы	9,86	2,16	32,68	47,78	14,38	1,80	30,08	52,37	10,5	2,31	33,83	44,60

Уровень БЭВ в стеблях костреца повысился от 50,0 до 57,0%, в житняке – от 49,0 до 53,0%, а в пырее произошло снижение этого питательного вещества почти на 3,0%.

Самое высокое содержание БЭВ в это время было в листьях пырея до 60,0%, или выше чем в житняке и костре – на 17,6-14,0%.

К фазе образования семян достаточно четко прослеживается тенденция к более интенсивному накоплению клетчатки, содержание которой в стеблях костра было на 2,1% выше, чем у житняка и на 4,2%, чем у пырея, а в листьях костреца, напротив, меньше на 8,0%, чем у житняка с пыреем эта разница была незначительной.

В свою очередь стебли и листья пырея преобладали по содержанию БЭВ житняк на 1,4; 3,2% и кострец – на 3,7; 3,8% соответственно.

Рассматривая вопрос о синтезе углеводов, к которым, как известно, относятся и клетчатка, следует отметить, что растения житняка, костреца и пырея, содержали незначительное количество легкогидролизуемых углеводов, хотя и здесь наблюдались некоторые различия (табл.7).

Таблица 7

Динамика содержания сахара и крахмала в различных частях растений, %

Вегетативная часть	Колошение		Цветение		Начало образования семян	
	сахар	крахмал	сахар	крахмал	сахар	крахмал
<b>Житняк</b>						
Целое растение	1,90	1,02	4,34	6,0	5,14	3,55
Стебли	2,48	1,34	5,34	6,79	6,07	3,35
Листья	1,26	0,57	2,66	7,81	5,60	4,68
Генеративные органы	1,98	0,97	3,50	1,52	4,29	3,81
<b>Кострец</b>						
Целое растение	1,95	1,12	4,01	4,80	3,71	2,27
Стебли	2,04	0,93	6,69	2,63	3,93	1,36
Листья	1,98	0,69	1,87	4,91	0,98	8,56
Генеративные органы	0,82	1,17	2,53	1,26	4,45	3,02
<b>Пырей</b>						
Целое растение	1,94	1,03	2,17	1,18	3,58	1,95
Стебли	3,07	1,66	2,64	1,02	4,41	1,77
Листья	1,32	1,08	1,05	0,58	1,97	1,83
Генеративные органы	2,20	1,08	2,75	1,67	3,29	1,80

Так, содержание сахара и крахмала в фазу колошения исследуемых целых растений злаков было практически одинаковое и колебалось от 1,90-1,95% и 1,02-1,12% соответственно.

По мере роста и развития исследуемых культур в фазе цветения, накопление сахара и крахмала в житняке увеличилось на 2,44 и 4,98%, в костреце – на 2,06 и 3,68%, а пырее сахара стало больше только на 0,23%, крахмала наоборот уменьшилось - на 0,15%.

В фазу начала образования семян тенденция по повышению сахара в житняке сохранялась (0,8%), в костреце его содержание осталось почти на том же уровне, с понижением лишь на 0,3%. Удельная доля крахмала в этих злаках уменьшилась почти в 2 раза.

Анализ химического состава вегетативных частей испытываемых растений показывает, что сахар локализовался в основном в стеблях, а крахмал – в листовой части.

Самое высокое содержание сахара, в фазу колошения накапливалось в стеблях пырея, где его содержание было выше, чем у житняка и костреца на 0,60-1,30%, при практически одинаковом количестве крахмала.

В период цветения культур содержание сахаристых веществ в стеблевой части увеличилось у житняка в 2 и костра 3 раза. В то время, в пырее этот показатель повысился всего лишь на 0,43% при уменьшении накопления крахмала.

По количеству накопления крахмала в этот период роста как в стеблевой, так и в листовой частях житняк превосходил костреца на 4,16-2,90%, а пырей – на 5,80-7,23% соответственно.

В генеративных органах испытываемых культур от фазы колошения до фазы начала образования семян отмечалась общая тенденция к увеличению накопления сахара у житняка - на 2,31%, костреца – на 3,63 и пырея – на 1,09%. То же самое прослеживается и в отношении накопления крахмала: в житняке его увеличилось на 2,84%, костреце – на 1,85 и пырее – на 0,72%. Следует отметить, что содержание легкогидролизуемых углеводов в генеративных органах, было наибольшим в фазе начала образования семян, за исключением содержания

крахмала у пырея, которого было меньше, чем у житняка на 2,01 и костреца – на 1,22%.

Как показали наши исследования (табл.8), переваримость сухого вещества целых растений костреца и пырея, в фазу колошения, была практически одинаковой и в среднем составила 59,65%, это выше чем у житняка на 8,25%. Однако, при сравнении этого показателя вегетативных частей растений житняка, костреца и пырея наблюдались некоторые отличия, так наиболее высокая переваримость была присуща листовой части житняка и костреца, тогда как у пырея лучше переваривались стебли. В фазу цветения переваримость сухого вещества пырея уменьшалась всего на 1,0%, в то время у житняка и костреца эти снижения составило 9,2 и 4,5%.

В процессе физиологического созревания, от фазы колошения до образования семян, переваримость сухого вещества житняка снизилась на 11,0%, а у костреца и пырея на 8,7; 11,6% соответственно.

Одним из важнейших показателей характеризующих кормовую ценность культур является качество протеина, определяемое по его растворимости и расщепляемости.

Растворимость – физическое свойство азотсодержащих соединений корма переходит в жидкости рубца в растворимое состояние. Этот показатель отражает скорость, с которой происходит расщепление азотистых веществ и его важно знать для создания оптимальных условий переваривания протеина в рубце (Н.Г.Григорьев, А.И.Фицев, Ф.В.Воронкова, 1985).

Наши исследования показали, что растворимость сырого протеина целого растения пырея по сравнению с житняком и кострецом на протяжении всей вегетации была ниже, а её разница соответственно в период колошения составила: 1,7; 5,3%, цветения – 2,0; 5,5%, образования семян – 2,0; 3,5%. Наибольшее количество легкорастворимых фракций было зафиксировано в листьях и стеблях костреца в период колошения, где они на 8,0; 4,3% и 8,3; 6,1% превосходили соответствующие части житняка и пырея.

Таблица 8

Переваримость сухого вещества (in vitro) и качественная характеристика протеина житняка, костреца и пырея, %

Вегетативная часть	Колошение			Цветение			Образование семян		
	перевари- мость су- хого ве- щества	качество протеина		перевари- мость су- хого ве- щества	качество протеина		перевари- мость су- хого ве- щества	качество протеина	
		раствори- мость	расщеп- ляемость		раствори- мость	расщеп- ляемость		раствори- мость	расщеп- ляемость
<b>Житняк</b>									
Целое растение	51,4±0,29	28,16±0,63	55,77	42,2±0,70	25,18±0,79	53,51	40,4±0,31	23,64±0,58	52,34
Стебли	51,2±0,26	26,17±0,54	54,26	36,5±0,20	23,1±0,581	51,93	35,8±0,19	20,6±0,607	50,08
Листья	56,2±0,18	30,14±0,43	57,28	47,3±0,40	28,03±0,71	55,67	46,4±0,22	27,94±0,62	55,27
Генеративные органы	49,4±0,30	21,08±1,02	50,39	36,6±0,52	20,03±1,16	49,59	36,0±0,28	19,86±1,00	49,46
<b>Кострец</b>									
Целое растение	59,7±0,46	31,70±0,84	58,46	55,2±0,29	28,64±0,33	56,14	51,0±0,38	25,14±0,30	53,48
Стебли	52,6±0,19	30,50±0,73	63,39	50,2±0,36	24,80±0,74	53,22	49,0±0,20	22,70±0,53	51,62
Листья	60,0±0,14	38,18±0,60	57,6	58,1±0,37	31,70±0,51	58,46	52,8±0,10	27,50±0,48	55,60
Генеративные органы	55,4±0,18	23,14±1,10	50,39	50,0±0,51	20,86±1,01	50,22	38,6±0,20	20,14±1,20	49,68
<b>Пырей</b>									
Целое растение	59,6±0,18	26,44±0,80	54,46	58,6±0,55	23,15±0,50	51,96	48,0±0,30	21,64±0,48	50,82
Стебли	58,6±0,26	24,53±0,49	53,01	50,6±0,28	20,50±0,39	49,95	49,2±0,28	19,86±0,40	49,46
Листья	51,2±0,19	29,87±0,65	57,07	50,5±0,20	26,17±0,50	54,13	44,8±0,21	26,00±0,34	54,26
Генеративные органы	55,2±0,31	23,46±1,12	52,20	50,0±0,33	19,40±1,00	49,11	39,3±0,35	16,70±1,22	47,06

По мере созревания растений житняка, костреца и пырея количество легкорастворимых фракций в целых растениях уменьшилось соответственно на 2,98; 1,54; 3,06; 3,50 и 3,29; 1,51%. В вегетативных частях житняка – на 3,06; 2,44% (стебли), 2,11; 0,09 (листья) и 1,05; 0,17% (генеративные органы), костреца – на 5,70; 2,10; 6,48; 4,20; 2,28; 0,72% и пырея – на 4,03; 0,64% 3,87; 0,17; 4,06; 2,70% соответственно.

Из этого следует, количество легкорастворимых фракций, больше всего уменьшалось в костреце, следующий идет пырей, а потом житняк, что касается вегетативных частей, то последовательность по этому показателю остается та же, а самый высокий процент снижения составили стебли, в частности, костреца.

Следует отметить, что высокая концентрация растворимых протеинов в листьях растений характерна для всех испытуемых культур во все фазы вегетации. Вероятно, это объясняется интенсивным течением синтеза в процессе которого в значительном количестве используются подвижные формы азотсодержащих веществ.

Расщепляемость, представляющая собой способность протеина корма под действием протеолитических ферментов микроорганизмов рубца распадаться до более простых форм, характеризует с одной стороны, доступность азота корма для микроорганизмов, а с другой - количество протеина который минуя рубец может быть использован в кишечнике. В новой системе оценки протеина для жвачных животных расщепляемость является одним из наиболее важных показателей его качества.

Результаты исследований показали, что расщепляемость сырого протеина целого растения житняка снижалась на 2,26% в фазу цветения и на 3,43% образования семян, а стеблей, листьев и генеративных органов соответственно – на 2,33; 4,18; 1,67; 1,68 и 0,80; 0,93%. Аналогичная закономерность характерна и для целого растения костреца и пырея, однако следует отметить, что процент расщепляемости протеина костреца во все фазы вегетации был несколько выше, чем у житняка и пырея. Так, его расщепляемость в фазу колошения соста-

вила 58,46, житняка – 55,77 и пырея – 54,46%. В фазу цветения и образования семян расщепляемость протеина костреца была выше чем у житняка на 2,63; 1,14% и пырея на 4,18; 2,66%. Преимущество по расщепляемости протеина костреца, в фазу колошения, наблюдалось в основном за счет его стеблевой части, этот показатель был выше житняка на 9,13% и пырея – на 10,38%.

С ростом и развитием растений более высокая расщепляемость сырого протеина наблюдалась в листовой части, с некоторым преимуществом у костреца.

Из выше изложенного следует, что степень распадаемости протеина зеленой массы житняка, костреца и пырея зависит от фазы их вегетации, чем старше растение, тем меньше растворимость и расщепляемость. А степень растворимости и расщепляемости протеина среди изучаемых культур была более высокой у костреца.

#### **Динамика изменений содержания структурных углеводов зеленой массы многолетних злаковых культур**

Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов и рационов. При зоотехническом анализе кормов все углеводы принято разделять на две группы – сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества. Однако показатель содержания сырой клетчатки в настоящее время не удовлетворяет требованиям зоотехнического анализа, в качестве показателя характеристики качества корма.

Негативной стороной показателя уровня сырой клетчатки является, то что с его увеличением происходит снижение переваримости, значит энергетической ценности корма. Жвачные животные в состоянии переваривать большее количество клетчатки кормов и возможность их ограничивается только объемом желудочно-кишечного тракта и содержанием лигнина. Таким образом, сырая клетчатка дает лишь приблизительное представление о переваримости кормов.

В процессе химического анализа корма под действием кислот и щелочей часть гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина растворяются, фильтруется и при подсчете учитывается БЭВ, искажая общую картину содержания углеводов.

Эти недостатки послужили толчком для разработки новых методов. Один из них это метод определения нейтрально-детергентной и кислотнo-детергентной клетчатки.

Который основан на разделении корма на две фракции: растворимую в нейтральном детергенте представляющую наиболее переваримую часть корма, состоящую из белков, жиров, легкогидролизуемых углеводов; и нерастворимую в нейтральном детергенте и представляющую плохо переваримую часть корма клеточных стенок.

В связи с этим, совершенно очевидно, что в зоотехническом анализе, определение содержания структурных углеводов необходимо, особенно это касается НДК и лигнина.

Установлена динамика изменения содержания детергентных фракций структурных углеводов в зеленой массе злаковых трав (табл.9).

Нами обнаружены значительные колебания в содержании нейтральнодетергентной клетчатки (НДК) – 13-33% и кислотнoдетергентной клетчатки (КДК) – 9-26% в натуральном веществе зеленой массы многолетних злаков в зависимости от вида и фазы вегетации.

При сравнении растений между собой, в различные фазы их развития, мы отмечаем, что по уровню содержания структурных углеводов житняк в основном превосходит костер и пырей.

Результаты исследований показали, что содержание НДК по мере вегетации трав увеличивается у житняка с 15,92 в фазу колошения до 27,99 в фазу цветения и 32,95% образования семян, у костра с 14,28 в фазу колошения до 20,52 в фазу цветения и 25,21% образования семян, пырея соответственно 12,63; 17,41; 24,60%.

Таблица 9

Динамика содержания НДК и КДК растений сравниваемых культур по фазам вегетации, %

Показатель	Житняк		Кострец		Пырей	
	НДК	КДК	НДК	КДК	НДК	КДК
<b>Колошение</b>						
Целое растение	15,92	11,69	14,28	10,08	12,63	8,91
Листья	14,12	9,60	12,25	8,04	10,83	7,14
Стебли	17,14	11,14	14,55	9,41	15,14	10,00
Генеративные части	16,55	10,72	13,33	8,9	16,81	10,91
<b>Цветение</b>						
Целое растение	27,98	20,28	20,52	14,35	17,41	12,55
Листья	25,99	19,21	15,71	11,29	14,38	10,61
Стебли	25,62	18,64	23,84	18,20	17,47	12,70
Генеративные части	20,09	18,12	17,43	12,43	20,07	14,75
<b>Образование семян</b>						
Целое растение	32,95	25,49	25,21	17,49	24,60	17,95
Листья	38,69	30,00	20,81	15,80	25,87	20,32
Стебли	29,94	23,42	25,40	19,52	24,53	18,72
Генеративные части	30,84	24,00	22,64	17,15	22,18	17,06

Содержание КДК так же закономерно повышалось у житняка с 11,69 в фазу колошения до 20,28 в фазу цветения и 25,49% образования семян, у костра и пырея соответственно 10,08; 14,55; 17,49% и 8,91; 12,55; 17,95%.

При минимальном значении НДК и КДК в фазу колошения, житняк в стеблевой части накапливал их больше чем костер – на 2,59; 1,73% и на 2,0; 1,14%, чем пырей, а против пырея, в костреце содержалось – на 0,59% меньше.

В листьях эти показатели были так же выше у житняка на 1,87; 1,56% костреца на 3,29; 2,46% пырея, что касается генеративных органов, то по содержанию значений НДК и КДК житняк и пырей были почти на одном уровне и составляли в среднем 16,68 и 10,82%, в костреце их было меньше на 3,35 и 1,92% соответственно.

В фазе цветения и образования семян у житняка наблюдается закономерное повышение значений НДК и КДК, исключительно во всех вегетативных частях, при этом костер в основном занимает промежуточное положение, между житняком и пыреем.

Результаты исследований показали, что содержание значений НДК и КДК в растениях многолетних злаковых трав по мере их роста и развития коррелирует с содержанием сырой клетчатки и питательностью корма ( $r=0,90$ ).

При оценке качества травяных кормов А.А.Кутузова, К.Н.Привалова (1984) считается необходимым учитывать состав клетчатки. Между содержанием клеточных стенок и потреблением кормов существует определенная взаимосвязь: чем ниже уровень содержания клеточных стенок, тем больше потребление травяного корма.

Известно, что основной функцией микробиального пищеварения является разрушение соединений недоступных для переваривания собственными ферментами организма, к таким соединениям принадлежит целлюлоза клетчатки, стоящая из глюкозных молекул. Гемицеллюлоза так же принадлежит к растительным полимерам и в некоторых видах сена занимает 20% сухой массы.

По химическому строению – это полимеры пентоз (ксилоза, арабиноза) и гексоз (манана, галоктаны) как и целлюлоза, гемицеллюлоза не переваривается собственными ферментами животных, но легко расщепляется рубцовыми микроорганизмами. Степень ее переваримости зависит от лигнификации растений. Если в обычных кормах переваримость целлюлозы, гемицеллюлозы 40-60 и 45-70%, то в молодой траве она доходит до 80%.

Целлюлоза и гемицеллюлоза, пептины и почти непереваримый лигнин входят в группу соединений образующих оболочку растительных клеток, кроме использования как энергетического субстрата, их переваривание необходимо для доступа к клеточному содержимому, богатому крахмалом, белком, сахарами.

В связи с этим нами была изучена динамика доли структурных углеводов злаковых многолетних трав, в зависимости от фазы вегетации (табл.10).

Таблица 10

Динамика накопления структурных углеводов в растениях  
по фазам вегетации, %

Показатели	Житняк			Кострец			Пырей		
	лигнин	целлюлоза	гемицеллюлоза	лигнин	целлюлоза	гемицеллюлоза	лигнин	целлюлоза	гемицеллюлоза
<b>Колошение</b>									
Целое растение	1,83	9,86	4,23	1,31	8,76	4,21	1,04	7,67	3,72
Листья	0,90	8,71	4,51	0,39	7,65	4,21	0,24	6,91	3,69
Стебли	1,60	9,53	6,00	0,90	8,50	5,14	1,16	8,83	5,15
Генеративные части	1,07	9,64	5,84	0,60	8,29	4,45	0,53	10,39	5,90
<b>Цветение</b>									
Целое растение	4,23	16,06	7,70	2,71	11,62	6,18	2,51	10,04	4,86
Листья	3,61	15,60	6,78	2,04	9,25	4,42	1,77	8,84	3,77
Стебли	3,92	14,72	6,98	3,63	14,57	5,64	2,34	10,36	4,77
Генеративные части	3,51	14,61	6,97	2,43	10,00	4,99	2,65	12,10	5,33
<b>Образование семян</b>									
Целое растение	6,75	18,74	7,46	4,11	13,38	7,72	4,55	13,40	6,65
Листья	6,62	23,38	8,69	3,48	12,32	5,01	4,53	15,79	5,55
Стебли	6,10	17,52	6,52	4,90	14,62	5,88	4,76	13,97	5,80
Генеративные части	5,91	18,09	6,84	4,00	13,15	5,49	4,23	12,82	5,13

Данные таблицы показывают, что по мере старения растений группа соединений образующих оболочку растительных клеток представленная лигнином, целлюлозой и гемицеллюлозой увеличивается.

Сравнивая между собой растения в фазу колошения, мы видим, что содержание лигнина было более высоким в житняке и составляло 1,83%, или больше – на 0,52% костра и 0,79% пырея, который накапливается в основном за счет стеблей и генеративных органов, меньше листьев. Меньше всего его накапливалось в стеблях костреца – 0,90%, пырее – 1,16 и больше всего в житняке – 1,60%.

Генеративные органы по содержанию лигнина в житняке, превосходили кострец и пырей на 0,5%.

В фазе цветения интенсивно лигнифицировались листья житняка и стебли костра с 0,90% до 3,61 и 3,63% соответственно. В стеблях житняка этот показатель был выше – на 0,29%, чем у костра и на 1,58%, чем у пырея.

В фазе образования семян содержание лигнина во всех генеративных органах житняка увеличилось почти в 1,5-2 раза, при сравнении его с костром и пыреем, можно констатировать то же самое. В стеблях и генеративных органах костреца и пырея разница его была незначительной, за исключением листьев пырея, в которых накапливалось больше лигнина – на 1,53%.

Что касается содержания целлюлозы и гемицеллюлозы, то в фазу колошения, в житняке накапливалось целлюлоз выше, чем в костреце – на 1,1%, при одинаковом содержании гемицеллюлоз, а пырей по этим значениям был меньше житняка – на 1,99; 0,51% и костра – на 0,89; 0,49% соответственно.

Доля накопления этих показателей, в фазу колошения, идет в основном за счет стеблей и листьев, учитывая то что, удельный вес их в это время был самым высоким.

Зная структуру изучаемых растений, мы не можем это утверждать в отношении житняка, в последующие две фазы, так как удельная доля листьев в общей его биомассе с возрастом становится незначительной. Поэтому высокое содержание доли структурных углеводов в листьях не играет решающей роли, и накопление идет в основном за счет стеблей и генеративных органов.

Напомним, что содержание листьев у костра и пырея в фазе цветения составляло 30 и 32%, а в фазе образования семян 22 и 26%, генеративных органов у костра 12-18% и пырея 8 и 9% соответственно.

Это значит, что в это время, у костреца накопление целлюлоз и гемицеллюлоз шло в основном за счет стеблей и листьев, меньше генеративных органов, аналогичная картина прослеживается и у пырея.

Доля содержания целлюлозы в фазу цветения и образования семян в житняке увеличилась до 16,06 и 18,74%, костреце до 8,76 и 13,38%, пырее до 7,87 и 13,40% соответственно. Гемицеллюлоз в фазе цветения в житняке было больше чем в костреце – на 1,52 и на 2,84%. В фазу образования семян доля гемицел-

люлоз у житняка и костреца была практически одинаковой и составляла в среднем 7,59%, что выше, чем в пырее – на 0,94%.

Статистические исследования позволили установить обратную, существенную регрессионную зависимость между содержанием целлюлозы и питательностью корма ( $r = -0,81$ ), гемицеллюлозой и питательностью корма ( $r = -0,80$ ), лигнином и питательностью ( $r = -0,67$ ).

### **Энергетическая питательность зеленой массы**

В процессе переваривания кормов в организме животного энергия питательных веществ претерпевает ряд сложных превращений, которые невозможны без потерь в виде тепла и экскрементов. Причем их размер для каждого вида корма неодинаков и зависит от многих причин, что в принципе характеризует их количество (Э.Абдергальден, 1934; А.П.Дмитроченко и др., 1970; Э.В.Овчаренко, 1975; Г.И.Левахин, 1996). Насыщенность сухого вещества доступной для обмена энергией, во многом определяет снижение ее потерь при трансформации корма в тело животного и синтез продукции (А.П.Гаганов, 1988; В.И.Левахин, С.А.Мирошников, 1997).

В связи с этим, наиболее питательными и ценными в кормовом отношении являются культуры, имеющие высокую концентрацию обменной энергии (КОЭ).

Поэтому изучение энергетической ценности зеленой массы житняка, костреца и пырея представляет определённый интерес.

Результаты исследований показали, что в сухом веществе целых растений житняка и пырея в фазу колошения накапливалось примерно одинаковое количество валовой энергии – 18,62-18,65 МДж, у костреца этот показатель составил 18,50 МДж или на 0,8% меньше (табл.11). По мере смены фенологических фаз ее концентрация несколько снижалась, так у житняка в фазу цветения и образования семян произошло уменьшение на 1,6 и 2,79%, что касается костра и пырея, то оно составило 1,15; 2,11% и 2,79; 3,06% соответственно.

Таблица 11

Динамика содержания валовой энергии в растениях

## житняка, костра и пырея, МДж/СВ

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	колошение	цветение	начало образования семян
<b>Житняк</b>			
Целое растение	18,62	18,32	18,12
Стебли	18,11	18,11	18,11
Листья	18,54	17,68	17,96
Генеративные органы	18,55	18,78	19,58
<b>Кострец</b>			
Целое растение	18,50	18,14	18,11
Стебли	18,26	18,25	18,24
Листья	18,23	18,20	17,71
Генеративные органы	19,26	19,29	19,32
<b>Пырей</b>			
Целое растение	18,65	18,13	18,08
Стебли	18,01	18,07	18,02
Листья	18,51	18,40	17,48
Генеративные органы	18,66	18,60	19,00

Из этого следует, что концентрация валовой энергии у рассматриваемых многолетних злаков была более высокой в фазу колошения. Причем следует отметить, что ее концентрация в отдельных вегетативных частях была практически равномерной на протяжении всего периода с некоторым увеличением в генеративных частях в фазе образования семян и уменьшением в листовой части житняка по мере старения. Энергия листовой части костра и пырея значительно уменьшилась только к фазе образования семян.

Однако содержание в испытуемых культурах доступной для обмена энергии имело некоторые особенности, нежели концентрация валовой энергии (табл.12). Если содержание валовой энергии в фазу колошения было больше в житняке и пырее, то доступность ее для обмена была более высокой у пырея. Причем если к фазе цветения потери энергии составили у костра и пырея 3,39 и 5,15%, то у житняка они были около 10,0%, а к образованию семян – 5,41; 7,22 и 10,0% соответственно.

Таблица 12

Динамика содержания обменной энергии в растениях

житняка, костреца и пырея, МДж (в абсолютно сухом веществе)

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	колошение	цветение	начало образования семян
<b>Житняк</b>			
Целое растение	9,43	8,55	8,49
Стебли	8,87	8,45	8,19
Листья	10,81	8,98	7,88
Генеративные органы	9,68	8,87	8,82
<b>Кострец</b>			
Целое растение	9,43	9,11	8,92
Стебли	8,43	8,85	7,89
Листья	9,60	9,51	9,05
Генеративные органы	9,65	9,71	9,20
<b>Пырей</b>			
Целое растение	9,70	9,20	8,90
Стебли	9,58	9,06	8,48
Листья	10,79	9,83	8,94
Генеративные органы	10,01	8,83	8,66

Это говорит о быстрой потере обменной энергии у житняка по мере его старения, что касается костра и пырея, то их потери были не столь значительными.

В целом, в фазе колошения все растения обладали высокой концентрацией обменной энергии, являясь весьма ценными кормовыми культурами. В фазу цветения растений энергетическая ценность изучаемых культур остается довольно высокой, за исключением житняка. При этом житняк содержал несколько большее количество валовой энергии, но доступность для обмена была несколько ниже, чем у костреца и пырея.

Из таблицы следует, что потеря обменной энергии у житняка происходила в основном за счет листовой части, так если в них ее было в фазе колошения 10,81 МДж, то в фазе цветения она снизилась на 17,0%, а к образованию семян – на 27,1%.

Более высокая урожайность пырея и костра обусловила увеличение выхода обменной энергии с одного гектара посевной площади по сравнению с житняком (табл.13).

Динамика выхода обменной энергии при уборке  
многолетних злаковых трав на зеленый корм, ГДж/га

Культура	Фаза вегетации		
	колошение	цветение	начало образования семян
Житняк	13,49	19,45	21,82
Костер	16,59	22,38	26,45
Пырей	17,63	22,95	29,89

Известно, что в процессе вегетации растений их питательная ценность меняется: снижается содержание протеина, каротина и повышается клетчатка, вследствие чего снижается энергетическая ценность.

Из данных таблицы 13 следует, по выходу обменной энергии в фазу колошения костер и пырей между собой имели не столь значительную разницу (1,0 ГДж/га) при этом превосходя житняк – на 23,0 и 30,7%. Более высокая урожайность зеленой массы и выход сухого вещества обусловили увеличение выход обменной энергии с одного гектара посевной площади костра и пырея по сравнению с житняком и в последующие две фазы. При некотором выравнивании этого показателя в фазу цветения, к фазе образования семян пырей превзошел житняк и костер на 37,0 и 13,0%.

### **Энергетическая ценность и качество сена заготовленного в оптимальные фазы вегетации**

Важнейшая роль в организации полноценного кормления жвачных животных в зимний период отводится селу, которое в большинстве случаев является основным источником протеина, витаминов и минеральных веществ. Особое место в общем балансе производимых кормов принадлежит селу приготовленному из многолетних злаковых трав, которые имеют наибольшее распространение в естественных и создаваемых человеком травостоях.

С учетом почвенно-климатических условий в каждой зоне можно подобрать наиболее урожайные виды и сорта многолетних злаковых трав.

По данным С.Н.Коноваловой (2000) сенокошение усиливает злаки, после одного - двух сенокошений хорошо себя чувствуют корневищные верховые злаки: кострец безостый, пырей ползучий.

В нашем эксперименте используемое сено многолетних злаковых культур житняка, костра и пырея, приготовленное в фазу колошения - начало цветения имело различный химический состав по некоторым основным питательным веществам (табл.14).

Таблица 14

## Химический состав и энергетическая ценность сена

Показатель	Сено		
	житняковое	кострецовое	пырейное
Сухое вещество	81,4	87,10	85,60
Органическое вещество	94,17	94,32	93,96
Сырой протеин	7,40	8,4	8,6
Сырой жир	2,8	1,9	2,7
Сырая клетчатка	26,0	30,0	28,2
Б Э В	41,8	44,9	45,3
<b>В 1 кг содержится:</b>			
обменной энергии	6,80	7,52	7,50
кормовых единиц	0,49	0,50	0,50
переваримого протеина	0,040	0,052	0,046
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	8,4	8,6	8,8
Энергопротеиновое отношение	0,10	0,12	0,11

Так, по содержанию сырого протеина преимущество кострецового и пырейного сена над житняковым составило 1,0 и 1,2%, а по БЭВ – на 3,1 и 1,3%.

Более высоким содержанием жира отличалось пырейное сено (2,7%) или выше житнякового на 0,5% и кострецового – на 0,8%. При этом, по содержанию сухого вещества, имелось преимущество кострецового и пырейного сена над житняковым на 5,7; 4,2%.

Разница по содержанию органического вещества была незначительной и составила в среднем 0,29% в пользу житняка и костра, а по уровню клетчатки кострецовое и пырейное сено по сравнению с житняковым было выше на 4,0 и 2,2%.

Имея более высокое содержание протеина и других питательных веществ, кострецовое и пырейное сено было более энергонасыщенным. Концентрация обменной энергии в их сухом веществе превышала житняковое на 2,4 и 4,8%, а энергопротеиновое отношение соответственно – на 20,0 и 10,0%. Содержание переваримого протеина в кострецовом и пырейном сене было выше, чем в житняковом в среднем на 23,0%, а общая интенсивность выраженная в кормовых единицах на 2,0% превышали аналогичный показатель.

Известно, что углеводы являются главной составной частью сухого вещества растительных кормов, однако избыточное содержание клетчатки снижает переваримость питательных веществ, хотя в определенном ее количестве нормализуется пищеварение в рубце. Безазотистые экстрактивные вещества в особенности сахар и крахмал, имеют наибольшее значение в питании жвачных, так как они являются питательными веществами для животного и служат пищей для населяющих преджелудки жвачных микроорганизмов и используются ими для синтеза бактериального белка.

В связи с этим, некоторое преимущество по содержанию клетчатки и БЭВ в кострецовом и пырейном сене может влиять на более высокую сбалансированность рациона и режима кормления.

Более высокая урожайность зеленой массы и лучшая ее сохранность при заготовке и хранении обеспечивали посевам костра и пырея больший выход питательных веществ с единицы площади при уборке на сено.

Так по выходу готового сена и сухого вещества с одного гектара костер и пырей превосходили житняка на 4,5; 8,7 и 4,8; 8,1% (табл.15). Выход кормовых единиц, сырого и переваримого протеина был выше соответственно на 2,5; 4,6; 0,54; 0,94 и 0,43; 0,50 ц.

Таблица 15

Выход питательных веществ и обменной энергии с 1 га посева житняка, костра и пырея при уборке на сено, ц

Показатель	Корма		
	житняк	кострец	пырей
Выход корма	15,8	20,3	24,5

Сухое вещество	12,86	17,68	20,97
Сырой протеин	1,17	1,71	2,11
Переваримый протеин	0,63	1,06	1,13
Сырой жир	0,35	0,39	0,69
Сырая клетчатка	4,11	6,09	6,91
Б Э В	6,6	9,1	11,1
Кормовые единицы	7,7	10,15	12,25
Обменная энергия, МДж	10744,0	15265,6	18375,0

Посевы костра и пырея при уборке на сено обеспечили и больший выход обменной энергии с 1 га на 4521,6 и 7631,0 МДж, нежели посевы житняка.

### **Продуктивное действие сена в составе рационов**

Для определения эффективности использования житнякового, кострцевого и пырейного сена в составе сбалансированных рационов был проведен опыт на 30 бычках казахской белоголовой породы, разделенных по принципу аналогов на три группы (табл. 16). Основному периоду опыта продолжительностью 96 дней предшествовали подготовительный и переходный периоды (30 и 15 дней).

Структура рационов в группах была практически одинаковой. Разница состояла в том, что животным первой группы скармливали в составе рациона сено житняковое, второй группе – кострцевое и третьей – пырейное, которые задавались в количестве 40% по питательности. Доля силоса кукурузного и ячменя дробленного в среднем составляли 25-35% по питательности соответственно.

Состав и питательность кормов используемых в научно-хозяйственном и физиологическом опытах, были аналогичными (прил. 5).

С увеличением живой массы и возраста животных рационы периодически корректировались в соответствии с детализированными нормами кормления (прил. 6, 7, 8).

В среднем за сутки на голову приходилось 70-99 МДж обменной энергии 568-870 г переваримого протеина.

При практически одинаковой концентрации обменной энергии, во всех испытуемых группах колебавшейся от 9,2-9,4, энергопротеиновое отношение не-

сколько различалось. Так, в первой группе получавшей в составе рациона сено житняка оно имело значение 0,14, тогда как в двух последних группах за счет более высокого содержания протеина в сене костра и пырея составляло 0,15.

Сахаропротеиновое отношение в первой группе колебалось 0,58-0,60, в то же время во второй и третьей группах – 0,50-0,55, хотя и незначительное различие мы объясняем несколько высоким содержанием сахара в сене житняка. Потребление кормов подопытными животными было неодинаковым, что обусловлено в основном различной поедаемостью сена (прил. 9). Так, при практически одинаковом потреблении других кормов рациона сено житняковое поедалось на 83-85%, тогда как кострецовое и пырейное на 87-93%.

Такая разница в потреблении испытуемых видов сена объясняется прежде всего их физическими свойствами. Сено приготовленное из костреца и пырея было нежнее за счет более высокого содержания листьев – 35-40%, тогда как в житняке процент листьев был меньше на 9-14%, при более высокой массе стеблей и метелок.

Различия в поедаемости сена оказали влияние на фактическое потребление питательных веществ (табл.16). Так, животные второй группы по сравнению с первой потребили больше сухого вещества на 4,5 и 5,0%, обменной энергии – на 5,5 и 6,2%, переваримого протеина – 8,3 и 5,3%. С учетом поедаемости кормов фактическая концентрация обменной энергии рационов в сухом веществе составляла в первой 9,7 и 9,3 МДж/кг во второй и третьей группах.

Таблица 16

## Фактическое потребление кормов и питательных веществ, кг/гол

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сено житняковое	442,2	-	-
Сено кострецовое	-	460,9	-
Сено пырейное	-	-	468,0
Силос кукурузный	993,0	996,0	1005,4
Ячмень дробленный	323,0	323,0	323,0
Жмых подсолнечниковый	28,8	28,8	28,8

Патока	29,0	29,0	29,0
<b>В 1 кг содержится:</b>			
сухое вещество, кг	878,9	921,0	922,5
обменной энергии, МДж	8527,8	8995,1	9055,0
сырой протеин	109,5	115,6	117,3
в т.ч. переваримый	75,5	81,8	79,5
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	9,7	9,8	9,8
Энергопротеиновое отношение	0,14	0,16	0,15

Недостаток минеральных веществ в питании подопытных бычков покрывался добавкой в рацион поваренной соли – 33-46 г и 100 г премикса. В суточный состав которого входили: монокальцийфосфат – 60 г, элементарная сера – 12,9 г, сернокислый цинк – 0,6 г, сернокислый марганец – 0,47 г, кобальта хлористого – 0,03 г, йодистый калий – 0,004 г и наполнитель из дробленного ячменя – 26 г. Из таблицы следует, в основном несколько выше переваримость питательных веществ рационов отмечалась у бычков второй и третьей групп, которым скармливали в составе рациона сено костреца и пырея. При этом различия по способности бычков данных групп переваривать питательные вещества были статистически недостоверными. Так, животные второй и третьей групп имели тенденцию к лучшему перевариванию сухого вещества на 2,7; 3,9%, органического – на 2,8; 3,4, сырого протеина – на 1,9 и 2,4, сырой клетчатки – на 9,9 и 11,0%.

### **Переваримость питательных веществ и азота рационов подопытных бычков**

Включение в рационы бычков испытуемых кормов повлияло на переваримость питательных веществ (табл.17).

Таблица 17

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Б Э В
I	65,99	65,39	68,19	56,80	52,81	72,98

	±2,2	±2,1	±0,7	±4,0	±2,17	±2,0
II	65,68 ±0,95	68,15 ±1,03	66,02 ±1,37	58,70 ±0,8	62,73 ±1,07	72,29 ±0,45
III	66,92 ±1,3	68,74 ±1,3	67,54 ±0,88	59,20 ±0,16	63,82 ±0,81	72,15 ±1,87

Что же касается сырого жира и БЭВ, то коэффициенты их переваримости имели преимущество по перевариванию в первой группе – на 2,17 и 0,69 в сравнении со второй и на 0,65 и 0,83% третьей группами.

Различная переваримость питательных веществ в сочетании с неодинаковым их потреблением и химическим составом сена сравниваемых групп, оказали определенное влияние на использование азотистой части рациона (табл.18). Более высокое поступление азота в желудочно-кишечный тракт было зафиксировано у бычков второй и третьей групп. Разница между первой и второй группами составила 11,82 г или 7,0% ( $P < 0,01$ ) и третьей 11,20 г или 6,6%. Незначительная разница в поступлении азота имела между второй и третьей группами при статистической недостоверности она составляла 0,3%.

В сравнении с первой, животные второй группы, больше выделяли азота с калом и мочой на 1,67 и 4,85% соответственно. Однако это не повлияло на степень переваривания азота, который протекал на 10,58% лучше в этой группе.

Самое высокое выделение азота с экскрементами было в третьей группе, так его значение в моче по сравнению с первой было выше на – 7,59 г и второй – на 2,74 г, в кале выделялось больше – на 0,51 г чем в первой, но меньше – на 1,16 г чем во второй. Переваримость азота в этой группе была выше первой и второй на – 10,69 и 0,54 г соответственно.

Таблица 18

Баланс азота у подопытных животных, г/гол/сут

Показатель	Группа		
	I	II	III
Поступило с кормом	168,93±1,11	180,75±0,79 <sup>**</sup>	180,13±0,61 <sup>**</sup>
Выделено с калом	72,98±0,83	74,65±0,72	73,49±0,34
Переварено	95,95±1,61	106,10±1,52 <sup>*</sup>	106,64±0,67 <sup>**</sup>

с мочой	68,55±0,69	73,40±0,22*	76,14±0,48**
Отложено в теле	27,40±0,31	32,70±0,74	30,5±0,22**
Коэффициент использования:			
от принятого, %	16,22	18,10	16,97
от переваренного, %	28,55	30,80	28,60

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$

Более высокое поступление и лучшее переваривание азота способствовало большему отложению этого элемента в теле животных второй и третьей групп.

Однако по отложению азота в теле животных более выгодно отличается вторая группа, поскольку она превосходит по накоплению этого элемента первую группу на 19,3% и третью – на 11,1%.

При этом в первой и третьей группах, как принятый, так и переваренный азот использовался практически в одинаковой степени. Коэффициент использования от принятого и переваренного во второй группе был выше в среднем на 1,5 и 2,2%.

Таким образом, при скармливании испытуемых кормов в составе сбалансированных питательных веществ рационов обнаруживается тенденция к лучшему использованию рационов составленных на основе кострцевого и пырейского сена.

### Использование энергии рационов подопытными животными

Различные поедаемость и питательная ценность сена непосредственно повлияли на превращение энергии корма в организме подопытных животных (табл.19).

Таблица 19

Поступление и характер использования энергии рационов, МДж/гол/сут

Показатель	Группа		
	I	II	III
Валовая энергия	142,71±0,65	154,60±0,54***	153,49±0,20***
Переваримая энергия	86,98±0,39	97,15±0,43***	96,79±0,10***
Обменная энергия	73,74±0,13	81,71±0,23***	81,31±0,12***
в т.ч. сверхподдержания	43,77±0,09	51,54±0,54***	51,16±0,04***
Чистая энергия поддержания	29,97±0,08	30,17±0,30	30,15±0,31
продукции	14,7±0,11	19,12±0,51**	17,30±0,28**

Обменность валовой энергии, %	51,67	52,85	52,97
К П И	33,50	37,09	33,82

*Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$*

Несколько большим потреблением и более высокой эффективностью использования энергии обладали бычки второй и третьей группы. В их организм поступало на 11,89-10,78 МДж, или на 8,3-7,6% больше валовой и на 7,97-7,57 МДж, или 11,7-11,3% переваримой энергии соответственно. Животные получавшие в составе рациона кострец и пырей по сравнению со сверстниками из первой группы потребили на 7,97-7,57 МДж, или на 10,8; 10,3% больше и обменной энергии, это объясняется в первую очередь более высоким потреблением кормов, при несколько различном содержании обменной энергии в сухом веществе рациона в пользу двух последних групп.

Превосходство доступной для обмена энергией определило и более высокую эффективность ее превращения в организме животных. Установлено достоверное повышение уровня обменной энергии сверхподдержания во второй и третьей группах на 17,8-18,9% ( $P < 0,05$ ) по отношению к первой группе.

Учитывая выше изложенное, можно прийти к выводу, что скармливание в составе рациона сена приготовленного из костра и пырея, по сравнению с житняковым способствует более рациональному использованию обменной энергии на прирост массы тела.

Это хорошо заметно по уровню чистой энергии в суточном приросте бычков.

Подопытные животные второй и третьей групп отложили энергии в теле на 30,0-17,7% больше, чем их сверстники из первой группы. При этом обменность валовой энергии во второй и третьей группах была выше на 1,2-1,3% соответственно.

Эффективность использования обменной энергии на рост определяли отношением энергии продукции к сверхподдерживающей, которая находилась в пределах 33,5-37,1% и оказалась у бычков второй группы на 3,6% и третьей – на 0,32% в сравнении с первой.

Следовательно, введение в состав рациона кострецового или пырейного сена положительно влияет на эффективность использования энергии животными, что связано с ее большей доступностью для превращения в организме.

### **Рост и развитие подопытных животных**

Использование в составе рационов сена, приготовленного из житняка, коостра и пырея, оказало определенное влияние на интенсивность роста животных. Полученные данные приведены в таблице 20.

При постановке на опыт разница по живой массе бычков не превышала 0,8%, что составляло 2,0 кг. В дальнейшем на её формирование несколько лучшее влияние оказало скормливание в составе рационов кострецового и пырейного сена. Так, животные второй и третьей группы уже в начале опыта превосходили первую в среднем – на 1,8 кг, или – на 0,65%, а к концу периода

Таблица 20

Динамика живой массы подопытного молодняка, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
12	261,0	259,0	260,0
13	292,2	294,1	293,84
14	313,6	319,3	320,84
15	340,5	350,8	348,9

разница возросла до 9,4 кг, или на 2,75%. Сравнивая между собой вторую и третью опытные группы, мы находим, что разница по живой массе, как в начале, так и в конце опыта была незначительной и составляла соответственно – 0,09-0,54%.

Сравнительно высокая энергетическая ценность рационов, используемых в опыте, позволила получить от животных всех групп достаточно высокую продуктивность, о чем свидетельствуют данные приростов живой массы (табл.21).

Таблица 21

Динамика приростов живой массы подопытных животных

Возрастной период, мес	Приросты живой массы					
	абсолютный, кг			среднесуточный, г		
	I	II	III	I	II	III
11-12	31,20 ±0,33	35,10 ±0,29**	33,84 ±0,47*	1040,0 ±35,45	1170,0 ±25,53	112,8 ±10,44
13-14	21,36 ±0,52	25,20 ±0,31*	27,00 ±0,49**	712,0 ±21,98	840,0 ±18,03*	900,0 ±39,08*
14-15	26,94 ±0,37	31,5 ±0,35**	28,06 ±0,22	748,3 ±1,41	875,0 ±8,58***	779,4 ±16,28
За опыт	79,5	91,8	88,9	828,1	956,3	926,0

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

Однако в процессе проведения опыта, более высокие абсолютные приросты получены от животных второй группы, которые уже в первый месяц превзошли первую опытную – на 12,50% и третью – на 3,72%.

В конце опытного периода увеличение этого показателя было также в пользу второй группы – на 15,47-11,82% соответственно. Разница по абсолютному приросту между второй и третьей группами была не столь значительной и составляла 2,9 кг, или 3,12% в пользу второй опытной. От каждого из бычков в среднем за весь период опыта во второй группе было получено 91,8 кг валового прироста, тогда как у молодняка из первой и третьей группы этот показатель соответственно был меньше – на 12,3-2,9 кг.

Одним из наиболее характерных показателей продуктивности животных является среднесуточный прирост. За весь период опыта наибольшим он был получен от бычков второй группы – 956,3 г, что на 128,2 и 30,3 г выше, чем от сверстников из первой и третьей групп. Рассматривая этот показатель в динамике, можно отметить, что разница в начале опыта составила 130 и 42 г, а к концу 15-месячного возраста несколько выравнялась 126,7 и 95,6 г соответственно.

Величина относительной скорости роста наиболее глубоко характеризует рост животных (табл.22).

Таблица 22

Относительная скорость роста, %

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
11-12	11,28	12,69	12,22
13-14	7,06	8,22	8,78
14-15	8,23	9,40	8,38
За опыт	26,43	30,11	29,20

Самая высокая интенсивность роста наблюдалась у животных в начале опытного периода, выделяясь в пользу второй группы на 1,41-0,47% соответственно. Затем этот показатель заметно снизился, в среднем в 1,5 раза. Подобная закономерность обусловлена ухудшением питательности задаваемых кормов и затуханием процессов протекающих в протоплазме клеток растущего организма, а также накоплением в них резервных веществ, в частности, жировой ткани.

### **Морфологические и биохимические показатели крови**

Кровь играет исключительно важную роль в жизнедеятельности организма. Посредством ее осуществляется важнейшее свойство материи – обмен веществ. Кровь доставляет клеткам организма тела питательные вещества и кислород, удаляет продукты обмена и углекислоту.

Состав крови взаимообуславливает характер протекающих в организме биохимических процессов и отражает воспринимаемые организмом колебания внешней среды. Он весьма динамичен и зависит от возраста, пола животных, уровня и типа кормления, его полноценности, водного режима, природно-климатических условий, технологии содержания и т.д. (Е.В.Эйдригевич, В.В.Раевская, 1978).

Учитывая важнейшие свойства крови, мы решили изучить ее морфологические и биохимические показатели в зависимости от возраста и скармливания различного вида сена разным группам подопытных животных.

Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о тесной связи морфологических и биохимических показателей крови с продуктивностью животных, возрастом, а также воздействием условий, внешней среды.

Если в начале опыта показатели крови между группами были примерно одинаковыми (прил. 10, 11), что указывает на методически правильный подбор подопытных животных перед постановкой на опыт, то в конце эксперимента характер крови значительно изменился не только между группами, но и по сравнению с начальным периодом (табл.23).

В конце исследований у животных всех групп в крови наблюдались характерные возрастные изменения, отмеченные в ранее проводимых исследованиях (К.А.Акопян, 1941; В.М.Фукс, 1990).

Таблица 23

Морфологические показатели крови у подопытных животных в конце опыта

Показатель	Группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	133,8±1,02	139,7±0,62*	142,5±0,82**
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,26±0,33	7,51±0,32	7,70±0,20
Лейкоциты	6,20±0,48	6,04±0,43	6,31±0,32
Цветной индекс	1,84	1,86	1,85

Примечание: \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$

В частности, с возрастом установлено повышение количества гемоглобина в среднем на 16,1-22,5 г/л и снижения доли эритроцитов к концу опыта на 1,0-1,39 10<sup>12</sup>/л. В процессе проведения исследований не наблюдалось значительных скачков в концентрации лейкоцитарных клеток.

При сравнительном анализе картины крови, между бычками опытных групп в конце эксперимента не оказалось существенных различий морфологических показателей крови. В то же время использование в составе рациона различного вида злакового сена повлекло некоторое увеличение таких морфологических показателей, как гемоглобин и эритроциты это касается второй и третьей группы.

Так, повышение гемоглобина во второй группе по сравнению с первой составило 5,9 г/л ( $P>0,05$ ) и 8,7 г/л ( $P<0,05$ ), а количество эритроцитов на 1,0 ( $P>0,05$ ) и 1,39 <sup>10 12/л</sup>.

Данное увеличение непосредственно связано с течением окислительно-восстановительных реакций в обменном цикле организма, которое указывает на более интенсивные обменные процессы у бычков второй и третьей групп, а как следствие этого более высокие показатели продуктивности.

Довольно заметные изменения наблюдаются в биохимии крови подопытных животных, которые зависят не только от возрастной изменчивости, но и от действующих факторов (табл.24). Так, с возрастом животных все рассматриваемые показатели биохимии крови увеличивались, за исключением кислотности и глобулиновых фракций, которые снижались соответственно на 5,03% ( $P<0,05$ ) и 5,45; 4,04% ( $P<0,05$ ). Количество общего белка и альбуминов в сыворотке крови к концу опыта повысилась в среднем на 5,5% ( $P<0,05$ ) и 4,98% ( $P<0,05$ ) соответственно.

Уровень белков и белковых фракций в сыворотке крови указывает на интенсивность роста животных и в значительной степени зависит от полноценности кормления.

К концу опыта во всех группах наблюдалось высокое содержание общего белка в сыворотке крови, содержание которого по группам было несколько различным. В частности, его увеличение во второй (кострецовой) и третьей (пырейной) группах по сравнению с первой (житняковой) составило 0,9 г/л и 1,3 г/л.

Таблица 24

Биохимические показатели крови у подопытных животных в конце опыта

Показатель	Группа		
	I	II	III
Кислотная емкость, ммоль/л	118,33±1,05	120,0±1,06	121,7±1,28
Общий белок, г/л	81,7±0,83	82,6±1,0	83,0±0,65*

Альбумины, %		43,08±0,40	44,17±0,51*	44,06±0,80*
Глобулины, %:	$\alpha$	17,30±0,72	17,50±0,26	18,20±1,02
	$\beta$	16,75±0,58	14,10±0,74	12,5±1,28
	$\gamma$	20,6±0,98	20,73±1,70	21,30±1,31
Белковый коэффициент		0,79	0,84	0,85

*Примечание: \* -  $P < 0,05$*

По данным М.Ф.Буруева (1971), чем больше белка в крови, тем интенсивнее отложение белка в мясе и мяса в туше. Плазменные альбумины, выполняя важные физиологические функции (поддержания осмотического давления в суставах, транспорт метаболитов), являются резервными белками (G.Levelle, H.Sanberlich, 1961). Их количество в плазме зависит от содержания протеина в рационе животных и накопления белков в организме. В связи с этим содержание альбуминов в плазме можно использовать как тест для определения обеспеченности животных протеином и состояние у них белковых ресурсов.

Так, использование в составе рационов опытных групп бычков различных видов сена повлекло различную концентрацию альбуминов в плазме крови.

В частности увеличение общего белка во второй и третьей группах по сравнению с первой составило 0,9 г/л и 1,3 г/л.

Альбуминово-глобулиновый коэффициент имеет прямую связь с продуктивностью откармливаемых животных. Нами выявлено, что у бычков, которые имели более высокие приросты, в сыворотке крови содержалось меньше глобулиновых фракций в основном за счет  $\beta$ -глобулинов. В процессе исследований, скармливание в составе рационов сена кострцевого и пырейного по сравнению с житняковым снижало общее количество глобулинов в плазме крови на 2,32 и 2,65% при одновременном увеличении альбуминов, что способствовало повышению белкового коэффициента на 0,05 и 0,06% соответственно.

Из вышеприведенного следует, что использование в кормлении животных в составе рационов кострцевого или пырейного сена по сравнению с житняковым обеспечивает несколько лучшие показатели морфологического и биохими-

ческого состава крови, являясь подтверждением более высокой продуктивности.

### Мясная продуктивность и качество мяса

На формирование мясной продуктивности животных и его качество оказывают влияние множество различных факторов, одним из которых является возраст.

Однако значение кормления при выращивании настолько велико, что возраст иногда отодвигается на второй план. Так, в условиях разного кормления животные одинакового возраста достигают различного веса, имея существенные различия по показателям мясной продуктивности (С.С.Гуткин, 1984; В.А.Солощенко, 1988; В.И.Левахин, И.Ф.Горлов, 1996).

В связи с этим изучение влияния скармливания различных многолетних злаковых кормов на мясную продуктивность представляет научно-практический интерес.

Результаты контрольного убоя проведенные в конце опытного периода позволили установить различия в формировании мясной продуктивности подопытных животных (табл.25). Следует отметить, что к концу эксперимента масса парных туш бычков всех групп была сравнительно высокой и по действующему ГОСТу 779-55 отнесена к первой категории.

Таблица 25

#### Результаты контрольного убоя подопытных животных в 15-месячном возрасте

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	321,7±2,07	333,2±2,67*	328,5±1,96*
Масса парной туши, кг	162,3±1,70	173,6±0,95*	167,5±2,01**
Выход парной туши, %	50,5±0,26	52,1±0,19*	51,0±0,18*
Масса внутреннего сала, кг	10,9±0,45	12,3±0,50	11,7±0,20
Выход внутреннего сала, %	3,39±0,30	3,69±0,40	3,56±0,80
Убойная масса, кг	173,2±2,81	185,9±2,13	179,2±2,91
Убойный выход, %	53,84±1,05	55,79±1,01	54,55±0,96

Примечание: \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$

Однако более тяжелые туши были получены от бычков второй и третьей групп, в рационы которых включалось сено костреца или пырея. Поэтому показателю они превосходили своих сверстников из первой группы соответственно на 3,6 ( $P < 0,05$ ) и 2,1%.

Разница по содержанию внутреннего жира между сравниваемыми группами была незначительной и статистически не достоверной, тем не менее тенденция к некоторому увеличению этого показателя при использовании в составе рациона сена кострецового и пырейного прослеживается. Так, бычки второй и третьей групп отложили внутреннего сала на 1,4 кг и 0,8 кг больше, чем аналоги из первой группы.

Наибольшая масса туши и количество внутреннего сала положительно повлияли на убойный выход животных второй и третьей групп, что в сравнении с первой выше на 1,95 и 0,71% соответственно.

Однако следует отметить, что показатели результатов контрольного убоя не дают полного представления о формировании мясной продуктивности животных. В связи с этим более объективную оценку мясных качеств, можно получить при изучении морфологического состава туш, данные которой представлены в таблице 26, рис.4. Как показали исследования, различный характер роста и развития мускулатуры и костяка, неодинаковая интенсивность жиросотложения, в зависимости от характера кормления нашли отражение в морфологическом составе туш и соотношений отдельных их частей.

Таблица 26

Морфологический состав туш подопытных животных  
в 15-месячном возрасте

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	160,3±0,69	171,6±1,5**	165,5±0,85*
Масса мякоти, кг	123,6±1,21	134,6±1,10**	128,0±0,95**
Масса костей, кг	31,8±0,25	31,6±0,87	31,8±0,33
Выход мякоти, %	77,11	78,44	77,34

Выход костей, %	19,84	18,42	19,21
Масса связок и сухожилий, кг	3,6±1,15	3,4±3,04	3,4±0,99*
Выход связок и сухожилий, %	2,25	1,98	2,05
Индекс мясности	3,83	4,26	4,03

*Примечание:* \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$

Так, масса охлажденной туши второй и третьей групп была выше первой на 7,0 и 3,2%. По основному показателю, определяющему ценность туши – массе мякоти, заметно превосходили своих сверстников бычки второй группы. В 15-месячном возрасте в их тушах содержалось больше мякоти на 11,0 кг ( $P < 0,05$ ) и 4,4 кг ( $P < 0,01$ ), чем у животных первой и третьей групп.

Разница по массе костей и сухожилий не превышала 1,42-0,27% и была статистически недостоверной.

Важным показателем, характеризующим мясную продуктивность животных, является индекс мясности – отношение массы мякоти (мышечная + жировая ткань) к массе костей в наших исследованиях наиболее высоким значением индекса мясности характеризовались туши получавшие в составе рациона кострцовое сено. Индекс мясности по группам составил 3,83; 4,26; 4,03 соответственно.

Вышеприведенные данные дают основание считать, что при выращивании молодняка крупного рогатого скота с использованием в составе рационов сена кострцового или пырейного по сравнению с житняковым, способствует увеличению выхода съедобных частей за счет уменьшения относительного веса костей и сухожилий, тем самым, улучшая мясные качества животных.

#### **Химический состав длиннейшего мускула спины, мякоти туш и околопочечного жира**

Для наиболее полной характеристики качественного показателя мяса является анализ его химического состава. Однако следует отметить, что химический состав изменяется в зависимости от возраста, породы, упитанности, живой массы, от типа кормления и условий содержания (К.Б.Свечин, 1971; П.Ф.Шмаков, 1985; А.И.Девяткин, Е.И.Ткаченко, 1985).

Для химического анализа берется длиннейший мускул спины, который наиболее полно характеризует химический состав мышечной ткани и наглядно показывает степень отложения внутримышечного жира, что позволяет более объективно судить о качестве мышечной ткани всей туши.

На основании проведенных исследований было выявлено, что по содержанию белка и жира в длиннейшей мышце спины в тушах подопытных бычков отмечены некоторые различия. Наибольшим накоплением белка и внутримышечного жира характеризовались животные двух последних групп. Они превосходили своих сверстников из первой группы соответственно по белку на 0,68% и 0,54%, жиру – на 0,38 и 0,48% (табл.27). Данные химического анализа длиннейшей мышцы спины показали, что соотношение влаги и сухих веществ колебалось не в значительных пределах. Следует отметить, что содержание влаги находится в прямой зависимости от живой массы животного, причем, чем меньше живая масса, тем больше количество влаги.

Так, в мышцах животных второй и третьей групп содержалось 77,21; 77,24% влаги, что меньше чем в первой группе соответственно на 0,16; 0,13%, у которых наблюдалась и меньшая живая масса. Обратная тенденция наблюдается по содержанию сухого вещества, по этому показателю вторая и третья группы были выше первой на 0,36; 0,33%.

Таблица 27

## Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	77,37	77,21	77,24
Сухое вещество	22,43	22,79	22,76
Белок	19,72	20,40	20,26
Жир	1,04	1,42	1,52
Зола	0,98	0,99	0,99
pH	5,51	5,57	5,56

Влагоемкость	53,90	57,31	54,83
--------------	-------	-------	-------

Существенной разницы по содержанию золы в длиннейшей мышце спины между подопытными группами не выявлено.

Физико-химические показатели мяса, как продукт питания, характеризуют его технологическую и кулинарную ценность. В мясе подопытных животных концентрация водородных ионов (рН) во всех группах была примерно одинаковой. Значительная разница установлена во влагоудерживающей способности (влагоемкости) мяса, в показателе, который характеризует внешний вид и сочность. Заметим, что влагоемкость зависит от наличия в мясе двух водных фракций: «связанной» воды и «свободной». Говядина, которая содержит больше связанной воды, имеет меньшую потерю сока во время приготовления ее в пищу и в результате оказывается более сочной (Р.А.Лари, 1973; С.С.Гуткин и др., 1998).

В целом по кулинарно-технологическому показателю (КТП), отношение влагоудерживающей способности мяса к увариваемости, бычки второй опытной группы превосходили своих сверстников из первой на 3,41% и третьей на 2,48%.

Данные химического анализа средних проб мякоти показали, что соотношение веществ в мясе-фарше у всех животных было благоприятным (2,84-2,82). Количество влаги в мякоти туш имело незначительную разницу, в пользу первой опытной группы (табл.28). По содержанию сухого вещества наилучшими показателями характеризуются животные второй и третьей групп, он равен 26,16% и 26,15% или на 0,12% больше по сравнению с первой группой. Анализ данных по содержанию белка показал, что несколько лучшее положение по этому показателю занимают животные первой группы. Содержание жира в средней пробе мяса колеблется от 5,1 до 6,0%. Более высокое его содержание отмечалось у бычков второй группы, в абсолютно цифровом выражении этот показатель составил 6,0%, что на 0,86 и 0,75% больше по сравнению с первой и

третьей опытной группами. По содержанию золы в мясе-фарше существенной разницы между группами не выявлено.

Таблица 28

## Химический состав средней пробы мяса-фарша, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	73,96	73,85	73,84
Сухое вещество	26,04	26,16	26,15
Белок	20,17	19,94	19,21
Жир	5,14	6,00	5,25
Зола	0,95	0,95	0,94

Важной составной частью мяса, характеризующей его как с точки зрения органолиптических свойств, так и биологической ценности, является жир.

Жир – высокоэнергетическое соединение. При окислении 1 кг жира в организме выделяется 0,093 МДж тепловой энергии. Он является единственным носителем жирорастворимых витаминов, активно участвует во всех обменных процессах и служит дополнительным источником воды. Жир предохраняет организм от переохлаждения и служит запасом энергетических ресурсов в период недокорма, при стрессовых ситуациях. Количество его в организме зависит от упитанности животных, возраста, породы и т.д. Жир в организме животных откладывается в различных частях тела, в зависимости от этого он отличается по своим физико-химическим свойствам. Основная масса жира откладывается на внутренних органах. Для химического анализа нами был взят околопочечный жир (табл.29). Сравнительный анализ околопочечного жира между бычками различных групп свидетельствует, что в зависимости от упитанности молодняка происходит изменение в структуре живой ткани, в частности, в клетках ее уменьшается содержание влаги, что способствует накоплению сухого вещества, главным образом, за счет содержания химически чистого жира.

Таблица 29

Химический состав и некоторые константы внутреннего жира  
подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	10,48	13,61	14,50
Сухое вещество, %	23,60	23,81	25,29
Белок, %	2,34	2,21	1,88
Жир, %	82,99	87,52	84,99
Зола, %	0,17	0,12	0,16
Температура плавления, С <sup>0</sup>	51,00	51,30	50,27
Число Гюбля	25,29	23,59	23,81

Самое высокое его содержание было у бычков второй и третьей опытных групп, и особенно во второй, где его содержание составило 87,52%.

По содержанию внутреннего жира животные этой группы превосходили сверстников из первой и третьей опытных групп на 4,53 и 2,53%. По содержанию белка наилучшее положение занимает первая группа, она превосходила своих сверстников из второй и третьей групп соответственно на 0,13 и 0,46%.

Из представленной таблицы видно, что наибольшее количество золы содержится во внутреннем жире первой опытной группы, животные которой превосходили своих сверстников из второй и третьей опытных групп соответственно на 0,05 и 0,02%.

Следует отметить, что важными показателями, характеризующими питательную ценность жира, являются такие физико-химические показатели, как йодное число и температура плавления. Они дают представление о содержании в жире ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, от которых в большей степени зависит биологическая ценность жира.

Известно, что температура плавления влияет на усвояемость жира организма. Жиры с температурой плавления, близкой к температуре организма, быстрее переходят в пищеварительном тракте в жидкое состояние и поэтому лучше эмульгируются. Температура плавления животного жира положительно коррелируется с содержанием насыщенных жирных кислот, особенно стеари-

новой, имеющей высокую температуру плавления, поэтому такой жир мало пригоден в пищу, он хуже переваривается.

По йодному числу судят о наличии в жире ненасыщенных жирных кислот, чем характеризуется лучшая его питательная ценность.

Температура плавления окологочечного жира у подопытных животных колебалась от 51,00 до 51,30 °С, а йодное число – от 23,59 до 25,29.

### **Агроэнергетическая оценка испытываемых культур**

Эффективность производственных процессов принято выражать в основном, в денежных показателях, из-за чего невозможно зачастую сделать объективные выводы. Трудности возникают при сравнении технологических операций, примененных в разное время: в периоды нестабильности денежной единицы или искусственно созданного различия цен на товары, материалы в процессе производства и на получаемую продукцию. Последнее характерно для теперешнего состояния сельскохозяйственного производства.

Избежать подобные затруднения можно путем выражения всех затрат на производство и полученную продукцию в одних показателях – единицах энергии. Интерес к подобной оценке технологических процессов в сельскохозяйственном производстве не случаен, поскольку с ее помощью можно объективно определить затраты энергии при любой агротехнике и наметить пути разработки энергосберегающих технологий (В.Н.Федарищев и др., 1999; М.Х.Ханиев, Т.Р.Кумаков, 1999).

Используя данный метод на стадии исследований, можно проводить сравнение разнообразных технологий, культур и систем кормопроизводства при различных уровнях антропогенных вложений по совокупным энергозатратам на 1 гектар или на единицу корма. Кроме того, этот метод позволяет раскрыть научно-обоснованные подходы к совершенствованию технологий и систем кормопроизводства с целью изыскания способов энерго- и ресурсосбережения (Г.А.Булаткин, 1991; Г.А.Булаткин, В.В.Ларионов, 1992).

Механизм вычисления агроэнергетического коэффициента полезного действия предельно прост – необходимо суммировать все затраты энергии на производство культур и соотнести их с энергетической ценностью урожая.

Основанием для проведения агроэнергетической оценки явились технологические карты производства зеленой массы испытываемых культур, на основе которых рассчитывали структурные затраты совокупной энергии в расчете на 1 га посевной площади в год посева (табл.30). Затраты совокупной энергии определяли по следующим статьям: машины и двигатели, семена, горюче-смазочные материалы и живой труд.

Сходная агротехника выращивания житняка, костра и пырея, а также одинаковый набор сельскохозяйственных машин и оборудования предопределили одинаковые затраты энергии на посев и производство зеленой массы в первый и последующие годы исследования.

Как показывают данные расчета биоэнергетической эффективности, в год посева культур, общие затраты были самыми высокими, в связи с основной обработкой почвы и затратами на семена, которые составили у житняка – 4886,3, костра – 6937,3, пырея – 5822,3 МДж.

Наибольший удельный вес в структуре энергозатрат при посеве занимали горюче-смазочные материалы, на которые приходились 59,7% у житняка, 42,0% у костра и 50,1% у пырея. Доля затрат энергии на машины и оборудование составляли соответственно 16,8; 11,9; 14,1%, а на живой труд не превышала 3,0%.

Таблица 30

Структура затрат совокупной энергии, МДж/га (в год посева)

№	Обозначения	Статьи затрат совокупной энергии	Расход энергии, МДж	Удельный вес, %
<b>Житняк</b>				
1	Q суш.	Машины и оборудование	821,7	16,8
2	Q тр.	Живой труд механизаторов	142,1	2,9
3	Q сем.	Семена	1008,0	20,6
4	Q Сум.	Топливо и электроэнергия	2914,5	59,7

5		Итого	4886,3	100,0
<b>Кострец</b>				
1	Q суш.	Машины и оборудование	821,7	11,9
2	Q тр.	Живой труд механизаторов	142,1	2,0
3	Q сем.	Семена	3059,0	44,1
4	Q Сум.	Топливо и электроэнергия	2914,5	42,0
5		Итого	6937,3	100,0
<b>Пырей</b>				
1	Q суш.	Машины и оборудование	821,7	14,1
2	Q тр.	Живой труд механизаторов	142,1	2,4
3	Q сем.	Семена	1944,0	33,4
4	Q Сум.	Топливо и электроэнергия	2914,5	50,1
5		Итого	5822,3	100,0

Где  $Q$  – затраты совокупной энергии, переносимой на продукцию машинами и орудиями.

Использование семенного материала, имеющего разные нормы высева и энергетические эквиваленты, способствовало разным затратам энергии на посев. Многолетние исследования, проведенные во ВНИИМСе, показали, что на 1 га площади посева затрачивается 10-12 кг семян житняка, 22-25 кг костра и 18-20 кг пырея. Если учесть, что энергоемкость семян житняка составляет 84 МДж, костра безостого 133 МДж и пырея 108 МДж (ОГАУ, 1998), то общие затраты энергии на семена в условиях засушливой зоны Южного Урала составляют для житняка – 1008,0 МДж/га, костра безостого – 3059,0 МДж/га и пырея сизого – 1944,0 МДж/га.

Затраты энергии при уборке зеленой массы испытуемых культур представлены в табл. 31.

Таблица 31

Затраты совокупной энергии при уборке зеленой массы, МДж/га

Период работы	С/х машины и оборудование	Г С М	Живой труд	Итого	
				МДж/га	%
<b>Житняк</b>					
Основная обработка почвы	268,0	955,6	68,5	1292,1	53,6
Кошение	478,1	364,3	42,6	885,0	36,7
Транспортировка	108,4	105,1	21,7	235,2	9,7

Итого: МДж/га	854,5	1425,0	132,8	2412,3	-
%	35,4	59,1	5,5	-	100
<b>Кострец</b>					
Основная обработка почвы	268,0	955,6	68,5	1292,1	49,92
Кошение	478,1	475,6	42,6	996,3	38,49
Транспортировка	136,9	141,5	21,7	300,1	11,39
Итого: МДж/га	883,0	1572,7	132,8	2588,5	-
%	34,1	60,8	5,1	-	100
<b>Пырей</b>					
Основная обработка почвы	268,0	955,6	68,5	1292,1	47,1
Кошение	478,1	572,6	42,6	1093,3	39,9
Транспортировка	165,0	170,5	21,7	357,2	13,0
Итого: МДж/га	911,1	1698,7	132,8	2742,6	-
%	33,2	61,9	4,9	-	100

Учет, которых обуславливается и технологическими операциями возделывания культур. Мы видим, что основная доля энергетических затрат ложится на обработку почвы, у житняка в совокупности затрачивалось 1292,1 МДж/га или 53,6% антропогенной энергии, а на уборочный цикл 1120,2 МДж/га или 46,4% из них 36,7% на кошение и 9,7% транспортировку. У костра и пырея затраты энергии на основную обработку почвы были такими же как у житняка, однако в связи с более высокой урожайностью этих культур, этот показатель в совокупности составил – 49,9 и 47,1%. В связи с этим, на уборочный цикл костра и пырея затрачивалось – 1296,4 и 1450,5 МДж/га, где 38,5 и 39,9% составляло кошение и 11,6; 13,0% транспортировка. В целом затраты совокупной энергии на уборку зеленой массы костра составили – 2588 МДж/га и пырея – 2742,6 МДж/га или выше, чем у житняка – на 7,3 и 13,7%. Что касается распределения энергозатрат на технику и горюче-смазочные материалы из таблицы 31 следует, что урожайность культур, оказывает влияние на удельный вес по их распределению.

Так, при меньшем выходе зеленой массы с единицы площади, меньше тратилось энергии на горюче-смазочные материалы и соответственно на технику и наоборот.

При уборке зеленой массы житняка эти показатели составили 35,4 и 59,1%, костра – 33,0 и 61,8% и пырея – 32,2 и 62,9%.

Затраты труда по сравнению с посевом повысились до 4,9-5,5% в пользу более урожайных культур.

Имея различную урожайность, неодинаковые затраты на производство и различную энергетическую ценность урожая, испытываемые культуры обладали различными коэффициентами.

Различный выход сухого вещества и содержание обменной энергии в нем (9,43 и 9,70 МДж) повлияли на энергетическую ценность урожая, который был выше у костра и пырея в сравнении с житняком – на 23,0 и 30,7%.

Наиболее важные показатели при расчете биоэнергетической эффективности – приращение энергии на 1 га посева и биоэнергетический коэффициент. В наших результатах получено приращение энергии равное у житняка – 9890,0; костра – 12090,0 и пырея – 13330 МДж/га, а энергетический коэффициент составил 3,75; 3,68; 4,10% соответственно (табл.32). Полученные цифры показывают эффективность выращивания многолетних злаковых трав в условиях Южного Урала. Их небольшая относительная величина свидетельствует о резервах за счет роста урожайности и сокращения затрат совокупной энергии на возделывание.

Таблица 32

Оценка агроэнергетической эффективности выращивания зеленой массы  
(на 3 год произрастания)

Показатель	Житняк	Костер	Пырей
Урожайность, кг/га: сухого вещества	1430,9	1759,0	1817,4
Энергетическая ценность 1 кг СВ, МДж	9,43	9,45	9,70
Затраты энергии на производство, ГДж/га	3,6	4,5	4,3
Энергетическая ценность урожая, ГДж/га	13,49	16,59	17,63
Агроэнергетический коэффициент, %	3,75	3,68	4,10

При анализе полученных результатов по технологическим операциям и статьям расхода ресурсов, выявлены наиболее энергоемкие элементы (ГСМ,

машины и оборудования, семена), что позволяет более целенаправленно разрабатывать пути их снижения.

Для этого можно использовать комплексные энергонасыщенные почвообрабатывающие и посевные агрегаты, применять более эффективные почвенные гербициды и т.д.

Для технического оснащения процессов заготовки сена необходимо совершенствовать технологию его приготовления с целью повышения качества, снижения потерь и затрат труда. Успешное проведение сеноуборочных работ зависит от рационального использования техники в хозяйствах, которые определяются своевременным и правильным решением организационных вопросов (М.А.Смурыгин и др., 1986; В.Р.Лесницкий, 1988).

Оценка сравниваемых культур при заготовке из них сена проводилась на основании расчетов затрат на производство и выхода сухого вещества.

В данном случае затраты энергии на заготовку сена складывались из затрат энергии на посев и обработку почвы на второй год жизни растений и собственно заготовки.

Технология приготовления сена несколько отличалась от уборки культур на зеленый корм, хотя затраты на посев и выращивание оставались неизменными (табл.33). Так, в сеноуборочные работы входило: кошение в валки (37,1-45,0%), подбор валков (15,8-16,9%), отвоз сена (32,9-36,0%) и скирдование (6,3-7,3%). Общие затраты на заготовку сена (без учета посева) составили у житняка – 3443,3; костреца – 3872,0 и пырея – 4093,5 МДж/га, что соответственно на 1031,0; 1090,0 и 1157,4 МДж, или почти на 25,0% больше, чем при заготовке зеленой массы.

Таблица 33

Затраты совокупной энергии на заготовку сена  
из многолетних злаковых трав, МДж/га

Период работы	С/х машины и оборудование	Г С М	Живой труд	Итого	
				МДж/га	%
<b>Житняк</b>					
Основная обработка	268,0	955,6	68,5	1292,1	37,5

ПОЧВЫ					
Уборка	1100,1	891,6	159,5	2151,2	62,5
Итого: МДж/га	1368,1	1847,2	228,0	3443,3	-
%	39,7	53,6	6,6	-	100
<b>Кострец</b>					
Основная обработка почвы	301,8	1103,4	80,4	1485,6	38,4
Уборка	1250,1	946,3	190,0	2386,4	61,6
Итого: МДж/га	1551,9	2049,7	270,4	3872,0	-
%	40,1	52,9	7,0	-	100
<b>Пырей</b>					
Основная обработка почвы	301,8	1103,4	80,4	1485,6	36,3
Уборка	1343,1	1050,1	214,7	2607,9	63,7
Итого: МДж/га	1644,9	2153,5	295,1	4093,5	-
%	40,2	52,6	7,2	-	100

Анализ данных табл. 33 показывает, что наибольший удельный вес в структуре энергозатрат при производстве сена испытываемых культур занимали, как и при заготовке зеленой массы, горюче-смазочные материалы (52,6-53,6%) и машины с оборудованием (39,7-40,2%), на долю затрат труда приходилось в среднем 7,0%.

Таким образом, в целом, на производство сена затрачивается на 25,0% больше, чем при заготовке зеленой массы из этих культур, это связано с увеличением количества технологических операций.

В год проведения исследований затраты на весь цикл работ составили для житняка, костреца и пырея 4,6; 5,8 и 5,6 ГДж соответственно (табл.34). Исходя из выхода обменной энергии, нами был определен коэффициент возврата затрат энергии. Он был максимальным у сена пырейного, убранного в оптимальную фазу – 2,9%, что на 0,8 и 0,5% больше, чем у житняка и костреца в аналогичную фазу их развития.

Таблица 34

Оценка агроэнергетической эффективности полевой сушки злаковых трав

Показатель	Житняк	Кострец	Пырей
------------	--------	---------	-------

Урожайность сухого вещества ( кг/га)	1215,0	1707,8	2009,0
Энергетическая ценность 1 кг СВ (МДж)	67,67	8,03	8,01
Затраты энергии на производство (ГДж/га)	4,6	5,8	5,6
Энергетическая ценность урожая (ГДж/га)	9,6	13,7	16,1
Агроэнергетический коэффициент (%)	2,1	2,4	2,9

Таким образом, в условиях Оренбургской области, сено пырейное является менее энергоемким, чем аналогичный корм из житняка и костреца.

### **Экономическая эффективность использования житняка, костреца и пырея при выращивании бычков на мясо**

Эффективность производственной деятельности всех форм сельскохозяйственных предприятий в условиях рыночной экономики зависит от складывающегося уровня цен. Поэтому наряду с агроэнергетической оценкой, любую технологию возделывания кормовых культур и систему производства кормов необходимо оценивать с учетом всех деловых основных показателей.

Сущность и значение эффективности следует рассматривать в связи с конечными результатами, которые раскрывают ценой каких затрат получена кормовая продукция.

Для экономического обоснования выращивания молодняка при использовании житняка, костреца и пырея в составе рациона, необходимы расчеты по определению себестоимости производства 1 ц прироста живой массы (табл.35). Как видно из таблицы в структуре затрат на выращивание одного животного на долю кормов приходилось у бычков первой группы 39,8%, или меньше на 1,7%, чем во второй и 1,3% третьей. Заработная плата с начислениями соответствовала уровню продуктивности животных при стоимости 1 ц прироста живой массы 798,4 руб.

Таблица 35

Себестоимость производства 1 ц прироста живой массы, руб.

Показатель	Группа		
	I	II	III
Валовый прирост живой массы, ц	0,80	0,92	0,89
Зарплата с начислениями	638,7	734,5	710,6
Корма	850,3	977,9	946,0

Затраты: общепроизводственные	142,6	142,6	142,6
общехозяйственные	117,2	117,2	117,2
прочие	386,3	386,3	386,3
Всего производственных затрат	2135,1	2358,5	2302,7
Себестоимость 1 ц	2668,9	2563,6	2587,3
в т.ч. структура затрат, %:			
корма	39,8	41,5	41,1
зарплата	29,9	31,1	30,8
общехозяйственные	5,5	5,0	5,1
общепроизводственные	6,7	6,0	6,2
прочие	18,1	16,4	16,8

Общепроизводственные и общехозяйственные затраты в общей структуре затрат, у бычков получавших в составе рациона житняковое сено, составили чуть более 12,0%, а при составе кострцевого или пырейного 11,0 и 11,3% соответственно.

Что касается прочих затрат, то они оказались довольно высокими в хозяйстве на единицу продукции выращивания, особенно у бычков первой группы – 18,1%, или больше второй и третьей в среднем на 1,5%.

Важным показателем при производстве мясной продукции является себестоимость 1 ц прироста живой массы.

В нашем опыте она оказалась меньше во второй и третьей группах бычков в сравнении с первой на 4,0 и 3,2%.

Более полное представление о целесообразности применения того или иного кормового фактора можно получить при сопоставлении данных по реализационной стоимости животного, либо продукции и производственными затратами (табл.36). Реализационная стоимость животного в среднем по группе выращиваемых на рационах в составе которых было житняковое сено, сложилась ниже на 596,9 руб., чем при реализации сверстников получавших в составе рациона кострцевого сено.

Таблица 36

Экономическая эффективность производства говядины  
опытных бычков, руб/гол

Показатель	Группа		
	I	II	III
Съемная живая масса, кг	338,0	356,0	350,3
Реализационная стоимость	8140,4	8737,3	8422,4
Стоимость бычка на начало опыта	4139,7	4107,7	4123,6
Производственные затраты	2135,1	2358,5	2302,7
Всего затрат на выращивание	6274,8	6466,2	6426,3
Прибыль от реализации	1865,6	2271,1	1996,1
Уровень рентабельности, %	29,7	35,1	31,1

Подобная тенденция наблюдалась при реализации на мясо бычков получавших в составе рациона пырейное сено, здесь реализационная стоимость была выше на 282,0 рубля.

При аналогичном сравнении опытных групп животных одна из которых получала в составе рациона сено костреца, а другая пырея, разница составила 314,9 руб., в пользу первой.

В показатель стоимости животного на начало опыта вошли затраты на содержание мясной коровы и дорастивания бычков до 12-месячного возраста. Эта величина была почти одинаковой и несколько изменялась в зависимости от небольшой разницы в живой массе бычков на начало эксперимента.

Рассматривая самый главный показатель в экономической эффективности производства говядины – прибыль от реализации, мы должны отметить, что эта величина была самой высокой у бычков получавших в составе рациона сено из костреца, прибыль, которой составила 2271,1 руб., или выше на 405,5 и 275,0 руб., чем у животных получавших в составе рациона житняковое или пырейное сено.

Если рассматривать уровень рентабельности, то наблюдается так же преимущество при выращивании бычков на рационах в состав которых входил кострец. Уровень рентабельности в этом случае составил более 35,0% или выше по сравнению с выращиванием животных на рационах, в составе которых вхо-

дил житняк или пырей – на 5,4 и 4,0%. На каждый затраченный рубль на рационах в составе с житняком или кострцом, или пыреем получено соответственно – 1,30; 1,35; 1,31 руб.

Следовательно, можно с уверенностью утверждать, что использование сена в составе рациона из злаковых многолетних культур позволяет обеспечивать производство говядины с относительно низкой себестоимостью.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенберг В.И. Экономика и организация производства семян многолетних трав. – М.: Колос, 1983. – 210 с.
2. Акопян К.А. Влияние факторов окружающей среды на картину крови крупного рогатого скота // Доклады ВАСХНИЛ. – 1941. – № 8. – С.28-31.
3. Андреев Н.Г., Савицкая В.А. Костер безостый. – М.: Колос, 1982. – 172 с.
4. Андреев А.В., Зотов А.А. Организация культурных пастбищ в промышленном животноводстве. – М.: Агропромиздат, 1985. – 239 с.
5. Андреев Н.Г., Савицкая В.А. Кострец безостый. – М.: Агропромиздат, 1988. – 250 с.
6. Артемов И.В., Первушин В.М., Гришина З.И., Гульшина И.И. Особенности возделывания кормовых культур в Липецкой области // Кормопроизводство. – 1999. - № 11. – С.16-18.
7. Архипенко Ф.Н., Слюсарь С.Н. Динамика продуктивности разноспелых травосмесей в зависимости от удобрения // Кормопроизводство. – 2002. - № 5. – С.11-13.
8. Баканов В.Н., Бондарева Н.И., Овсишер Б.Р. Взаимосвязь между содержанием отдельных органических и минеральных веществ в травах культурных пастбищ // Изв. ТСХА. – 1977. – Вып. I. – С.166-170.
9. Белетков М.П., Булатов А.П. Химический состав некоторых кормов, заготавливаемых в Курганской области // Химический состав кормов по зонам СССР / Науч. тр. ВАСХНИЛ. – М., 1974. – С.16-21.

**10.** Благовещенский Г.В. Производство и использование кормов на комплексах Нечерноземья. – М.: Колос, 1978. – С.3-187.

**11.** Благовещенский Г.В. Энергетическая эффективность производства кормов из трав // Вестник сельскохозяйственной науки. – Москва, 1988. - № 4. – С.61-66.

**12.** Бойко И.И., Складов П.А. Методические указания по определению переваримости сухого вещества методом "in vitro" в модифицированном искусственном рубце. – Дубровицы, 1985. – С.23.

**13.** Бойко И.И., Мещерякова И.П., Чомаева Т.В. Эффективность использования кормов в зависимости от технологии их приготовления // Вопросы кормопроизводства и приготовления кормов / Бюлл. науч. работ. - Дубровицы, 1986. – Вып.83. – С.57-60.

**14.** Большаков Н.В. Агроэкологическое обоснование размещения семеноводства зерновых культур // Земледелие. – 1994. - № 10. – С.12-14.

**15.** Бронзова Г.П. Многолетние травы для залужения эродированных склонов в зоне сухой степи // Кормовая база. – 1952. - № 1. – С.16-19.

**16.** Бротун Д. Методы исследований и учета растительности. – М., 1957. – С.28-30.

**17.** Благовещенский Г.В. Энергетическая эффективность производства кормов из трав // Вестник сельскохозяйственной науки. – М., 1988. - № 4. – С.61-66.

**18.** Большаков Н.В. Агроэнергетическое обоснование размещения семеноводства зерновых культур // Земледелие. – 1994. - № 10. – С.12-14.

**19.** Булаткин Г.А. Эколого-энергетические проблемы оптимизации продуктивности агросферы. – Пущено, 1991, АН СССР, - Пущинский научный центр. – 41 с.

**20.** Булаткин Г.А., Ларионов В.В. Основы энергетической концентрации агротехнической нагрузки. – Пущено, 1992, РАСХН. – 28 с.

**21.** Бученков В.И., Кухарев О.Н., Ганкин А.С. Резервы кормового поля // Кормопроизводство. – 2002. - № 5. – С.2-3.

**22.** Венедиктов А.М., Викторов П.И. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных. – М., 1983.

**23.** Вильцанс В.П. Динамика урожайности и биохимического состава урожая при формировании первого укоса многолетних трав // Автореф. дис. канд. с.-х.наук (06.01.09) / Латв. НИИЗ. – Скриверия, 1989. – 22 с.

**24.** Волков В. Об использовании фактической питательности кормов при балансировании рационов // Свиноводство. – 1974. - № 4. – С.24.

**25.** Воробьева С.В. Влияние клетчатки в рационах на потребление и переваримость сухого вещества корма бычками // Зоотехния. – Москва, 2002. - № 6. – С.15-16.

**26.** Гааз О.Г. Пути повышения продуктивности сеяных пастбищ на суходольях Белоруссии // Автореф. дис. докт. с.-х.наук / Лата НИИЗиЭСХ. - Скриверн, 1979. – 35 с.

**27.** Гаитов Т.А. Многолетние травы как фактор повышения эффективности землепользования // Кормопроизводство. – 2001. - № 8. – С.16-18.

**28.** Григорьев Б.Н. Переваримость и питательная ценность зеленой кукурузы в процессе вегетации // Оценка питательности зеленых кормов в процессе вегетации растений в условиях Северного Казахстана / Тр. Целиноградского СХИ. – 1975. – Т.12. – Вып.4. – С.40, 49, 50.

**29.** Григорьев Н.Г., Воробьев Е.С., Фицев А.И. и др. Методические рекомендации по оценке кормов на основе их переваримости. – М.: ВАСХНИЛ, 1989.

**30.** Григорьев Н.Г., Волков Н.П., Воробьев Е.С. и др. Биологическая полноценность кормов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 285 с.

**31.** Григорьев Н.Г., Волков Н.П., Гаганов А.П. и др. Технология применения переменных норм потребности крупного рогатого скота в сухом веществе, обменной энергии, сыром и переваримом протеине при разных условиях продуктивности и качестве кормов // Практ. метод. Руководство. – М., 1996.

**32.** Григорьев Н.Г., Фицев А.И. Энергетический и протеиновый комплекс кормов для жвачных // Проблемы и перспективы развития теории питания

жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма // Материалы координационного совещания // ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1999. – С.81-95.

**33.** Гудкова Г.Б., Лаптева Е.А. Сравнительная оценка различных способов заготовки травянистых кормов // Интенсификация производства и использования кормов. – 1988. – С.32-33.

**34.** Гуткин С.С. Пути повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота // Интенсификация мясного скотоводства и производства говядины / Тр. Всесоюз. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1998. – С.11-20.

**35.** Дашибалов Б.Б. Переваримость и протеиновая питательность сена, полученного при различных условиях агротехники в Бурятской АССР // Дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х.наук. – М., 1975. – 178 с.

**36.** Девяткин А.И., Ткаченко Е.И. Промышленное производство говядины. – М.: Россельхозиздат, 1985. – С.315.

**37.** Димменитийн Ф.И., Ермаков А.И., Княчиничев М.И. Биохимия культурных растений. – М.-Л., 1958. – С.165-233.

**38.** Дзыбов Д.С. Экономическая реставрация степных пастбищ методом агростепей // Кормопроизводство. - 2002. - № 4. – С.27-32.

**39.** Дронова Т.Н. Пути интенсификации травосеяния на орошаемых землях // Кормопроизводство. – 2002. - № 1. – С.11-16.

**40.** Дускаев Г.К., Киржаев В.В. Эффективность использования азота и энергии корма при разной технике скармливания. Вестник мясного скотоводства. 2007. Т. 1. № 60. С. 94-96.

**41.** Дьякова Н. Сахаро-протеиновое отношение, как показатель полноценности зимних рационов молочного скота // Информ. листок Алтайского СХИ. – 1971. - № 147.

**42.** Епифанов В.С., Савельев Г.Д. Новые сорта многолетних трав // Кормопроизводство. – М., 1998. - № 9. – С.17-18.

**43.** Жеруков Б.Х., Магомедов К.Г. Малозатратные технологии поверхностного улучшения пастбищных угодий // Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.9-10.

**44.** Жеруков Б.Х., Магомедов К.Г., Тупова Ф.Х. Продуктивность разнопоспевающих травостоев в зависимости от видового состава // Кормопроизводство. - 2003. № 4. – С.11-12.

**45.** Жолондзь Я.З., Шевцова Т.Ф. Полевое и лугопастбищное кормопроизводство в совхозах Оренбургской области // Проблемы мясного скотоводства / Тр. ВНИИМС. – Т.18. – Оренбург, 1975. – С.420-425.

**46.** Заболотнов Л.А. Создание физиологически обоснованной интегрированной системы питания молочных коров на принципах субстратного обеспечения метаболизма // Проблемы физиологии, биохимии, биотехнологии и питания сельскохозяйственных животных / Отчет за 1992-1993 годы. – Боровск. – С.57-62.

**47.** Заболотнов Л.А. Теория и практика совершенствования систем питания для крупного рогатого скота // Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма / Материалы координационного совещания ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1999. – С.25-39.

**48.** Зверев Г.Н. Реконструкция естественных деградированных пастбищ / Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.6-8.

**49.** Зелепухин А.Г., Шерстнев В.Ф. Освоение деградированных пахотных земель под сенокосы и пастбища // Проблемы мясного скотоводства / Сб. науч. тр. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1999. – Вып.52. – С.118-120.

**50.** Зелепухин А.Г., Левахин В.И., Еременко В.К. и др. Технология мясного скотоводства // Рекомендации. – Оренбург, 2000. – 74 с.

**51.** Зелепухин А.Г. Пути повышения эффективности мясного скотоводства // Доклады РАСХН. – 2000. - № 5. – С.25.

**52.** Зиленский А.П. Оптимизация значений энергопротеинового отношения в рационах высокопродуктивных коров // Автореф. канд. дис. – Оренбург, 1998. – 19 с.

**53.** Зотов А.А., Тебердиев Д.М., Шамсутдинов З.Ш. Агроэнергетическая эффективность создания культурных пастбищ // Кормопроизводство. – 2002. - № 2. – С.10-13.

**54.** Зубрев А.И. Влияние простых и полусложных злаковых травосмесей на продуктивность культурных пастбищ в Приамурье // Кормопроизводство. – 2002. - № 8. – С.7-8.

**55.** Зыбалов В.С. Рапс как адаптивная кормовая культура на Южном Урале / Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.19-21.

**56.** Иванников Ю.Н. Повышение продуктивности и питательной ценности многолетних злаковых трав дифференцированным распределением азотных удобрений по укосам в Нечерноземной зоне РСФСР // Автореф. дис. канд.с.-х.наук (06.01.09) / ВНИИ кормов. – М., 1988. – 16 с.

**57.** Иванов Д.А., Корнеева Е.М., Салихов Р.А. и др. Создание ландшафтного нового поколения / Земледелие. – 1999. – № 6. - С.15-16.

**58.** Иванов Д.А., Юдкин Л.Ю., Родионова А.Е. и др. Опыт изучения агроэкосистем в режиме агроэкологических стационаров. – Тверь, 2000.

**59.** Изметьев В.М., Маркина А.Г. Продуктивность смешанных посевов козлятника с кострцом / Кормопроизводство. – 2002. - № 2. – С.5.

**60.** Калашников А.Н., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных // Справ. Пол. – М., 1986.

**61.** Калашников А.П., Щеглов В.В. Совершенствование нормы энергетического и протеинового питания животных // Зоотехния. - № 11. – 2000. – С.14-17.

**62.** Карлуш С.М. Эффективность азота на долголетних сеяных лугах // Кормопроизводство. – 2001. - № 10. – С.10-12.

**63.** Кислов А.В. Особенности организации кормовой базы в степной зоне Южного Урала // Животноводство. – 1985. - № 8. – С.30-32.

**64.** Кислов А.В. Культурные пастбища для мясных коров с телятами // Животноводство. – 1986. - № 4. – С.44-46.

**65.** Кислов А.В. Интенсификация лугопастбищного хозяйства в мясном скотоводстве на Южном Урале // Интенсификация лугопастбищного хозяйства. – М.: Агропромиздат. – 1989. – С.180-185.

**66.** Кислов А.В., Шерстнев В.Ф., Крючков А.Г. и др. Особенности технологии возделывания зерновых и кормовых культур // Кормовые культуры / Система устойчивого ведения сельского хозяйства Оренбургской области. – Оренбург, 1999. – С.197-198.

**67.** Кислов А.В., Хакимов Г.Т. Многолетние травы в степной зоне Южного Урала // Материалы международной научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения К.А.Акопян. – Оренбург, 2001. – С.234-239.

**68.** Ковальчук Г.Н. Агроклиматическое обоснование возделывания многолетних трав на Севере // Бюлл. ВИР. – Вып. 168. – Ленинград, 1987.

**69.** Ковалев Н.Г., Тюлин В.А., Родиолова А.Е. и др. Мозаичный посев как способ разделения бобовых и злаковых видов по экологическим типам // Сельскохозяйственная биология / Серия биология животных. – М., 2003. - № 2. – С.95-100.

**70.** Константинов П.Н. Житняк и его культура на засушливом Юго-Востоке европейской части СССР. - Самара: Средневожское краевое государственное издательство. – 1933. – 54 с.

**71.** Константинов М.Д. Производство кормов на солонцах. – Изд-во 2-е, Южно-Уральское книжное изд-во, 1967.

**72.** Константинов М.Д. Многолетние посевные травы // Корма Оренбургской области. – Челябинск: Южн. Уральск. кн. изд-во, 1968. – С.28-30.

**73.** Конюков В.Н., Толетов А.И. Пути повышения полноценности зимнего кормления коров // Науч. тр. Сев.-Зап. науч.-исслед. ин-та. – 1972. – Вып. 22. – С.3-11.

**74.** Корнеев В.А. Тимофеевка и овсяница // Биоклиматология бобовых и злаковых трав. – Л.: Гидрометеиздат, 1981.

**75.** Коликаева Н.И. Селекция костреца безостого // Кормопроизводство. – М., 2001. - № 9. – С.28-29.

**76.** Кравцов В.В., Кравцов В.А. Сорты многолетних злаковых и бобовых трав для восстановления кормового потенциала сенокосов и пастбищ. – 2002. - № 4. – С.10-11.

**77.** Кулаков В.А., Щербаков М.Ф. Производство травянистых кормов для молочного скота на лугах // Кормопроизводство. – 2002. - № 6. – С.6-9.

**78.** Кулешов Г.Ф. Семеноводство костра безостого. – М.: Колос, 1967.

**79.** Куркин К.А. Принципы конструирования высокопродуктивных луговых агрофитоценозов // Мат. III Всес. совещ. По проблемам агрофитоценологии и агробиоценологии. – Ижевск, 1983. – С.29-38.

**80.** Курилов Н.В. и др. Новая система оценки и нормирования протеинового питания коров // Тр. Всесоз. НИИФБиП с.-х. животных. – Боровск. – 1989. – 97 с.

**81.** Кузьмин В.Д. Смешанные посевы. – Саратов: Приволж. кн. изд-во. – 1966. – 65 с.

**82.** Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Кулаков В.А., Привалова К.Н. Соотношение злаковых и бобово-злаковых травостоев на культурных пастбищах // Кормопроизводство, 1984. - № 4. – С.8-10.

**83.** Кутузова А.А., Привалова К.Н. Перспективные технологии природных кормовых угодий // Новое в кормопроизводстве. – М., 1984. – С.48-62.

**84.** Кутузов А.А., Оляшев А.И., Бычков Г.Н. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства // РСХА, ВНИИК. – М., 1995. – 171 с.

**85.** Кутузова А.А., Родионова А.В., Мартынова Л.В. Создание злаковых пастбищ на основе мятлика лугового // Кормопроизводство. – 1999. - № 9. – С.10-12.

**86.** Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Родионова А.В., Трофимова Л.С. Пути устранения дефицита белка в производстве // Кормопроизводство. – 2001. - № 3. – С.10-14.

**87.** Кушенов Б.М. Питательная ценность многолетних трав в процессе вегетации // Кормопроизводство. – 2000. - № 5. – С.27-28.

**88.** Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – М.: Колос, 1969. – 538 с.

**89.** Лазаренко В.П., Агафонов В.И. Определение эффективности использования энергии корма у коров в начальный период лактации при традиционном и усовершенствованном нормировании питания коров // Актуальные проблемы биологии в животноводстве / Тезисы докладов ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 2000. – С.147-148.

**90.** Левахин Г.И., Дускаев Г.К., Ширнина Н.М., Айрих В.А., Левахин Ю.И., Швиндт В.И., Картекинов К.Ш., Родионова Г.Б. Рекомендации по комплексной оценке кормовых культур и кормов заготовленных из них, зоны Южного Урала. Оренбург, 2005. 16 с.

**91.** Левахин Г.И., Родионова Г.Б., Мирошников С.А., Назин А.Н. Оценка порога точности метода отбора средней пробы зеленых растений // Проблемы мясного скотоводства / Сб. науч. тр. – Оренбург, 1998. – Вып. 51. – С.123-128.

**92.** Левахин Г.И., Мещеряков А.Г. Объективность оценки качества протеина при различных условиях исследований // Актуальные проблемы биологии в животноводстве / Тезисы докладов ВНИИФБиП с/х животных. - Боровск, 2000. – С.150-152.

**93.** Левантин Д.Л. Развитие скотоводства и производство говядины в странах мира // Сельское хозяйство за рубежом. – М.: Колос, 1983. - № 5. – С.54-59.

**94.** Лепешкин В.В. Методические указания по разработке проектно-технологической документации по рациональному использованию кормов. – М., 1999.

**95.** Лесницкий В.Р. Заготовка сена. – М.: Агропромиздат, 1988. – С.5-8.

**96.** Ломов Т.Г. Переваримость углеводов и питательность многолетних трав по фазам вегетации / Прогрессив. технологии в животноводстве Сибири. – 1989. – С.90-93.

**97.** Лудилов В.А. Использование тыквы в кормлении животных // Животноводство. – 1969. - № 12. – С.29-30.

**98.** Макарова Г.И. Многолетние кормовые травы Сибири. – Омск: Зап. Сиб. кн. изд-во, 1974. – 248 с.

**99.** Мак-Дональд П. Биохимия силоса. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272с.

**100.** Миркин Б.М., Горская Т.Г., Нуритдинов И.В. и др. Фитоценоотические закономерности сеяных лугов // В сб.: Рациональное использование и охрана лугов Урала. – Пермь, 1984. – С.58-67.

**101.** Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М., 1985.

**102.** Михайличенко Б.П., Переправо Н.И., Золотарев В.Н. Научные основы зонального семеноводства многолетних трав // Селекция и семеноводство. – 1999. - № 4. – С.42-45.

**103.** Мифтахов А.Г. Значение сочных кормов для переваримости рационов и обмена веществ у телят // Животноводство. – 1965. - № 12. – С.73-75.

**104.** Медведев И.К. Лимитирующие факторы в энергетическом и протеиновом питании высокопродуктивных коров // Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма // Материалы координационного совещания ВНИИФБиП с/х животных. – Боровск, 1999. – С.40-49.

**105.** Молчанов Т.В. Об оценке питательности кормов и рационов // Актуальные проблемы биологии в животноводстве / Тезисы докладов ВНИИФБиП с/х животных. – Боровск, 2000. – С.173-175.

**106.** Нагорный В.Т., Григорьев Б.Н. К методике непрерывного определения переваримости зеленых кормов // Тр. Целиноградского СХИ. - Целиноград, 1975. – Т.12. – Вып.4. – С.25-33.

- 107.** Найденов Т., Дамянова Н. Кормовая характеристика многолетней злаково-бобовой травосмеси // Изменения в ботаническом составе и переваримости / Фуражна характеристика на многогодишна травна смеска / Промени в състава и смилаемостта. – Животн. науки, 1988. – С.69-76.
- 108.** Нургалиев К.С. Создание сеяных сенокосов в среднегорье северного Тянь-Шаня // Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.14-16.
- 109.** Нургалиев К.С., Асанов К.А. Пырейник даурский в горной зоне Алматинской области // Кормопроизводство. – 2002. - № 12. – С.21-22.
- 110.** Овсянников А.В. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 302 с.
- 111.** Олдер Я., Линнутая А. Переваримость трав в зависимости от фазы развития и частоты уборки // Улучшение и рациональное использование травостоя в Белоруссии, Эстонии, Латвии, Литве. – Вильнюс, 1978. – С.29-40, 77-94.
- 112.** Осина Н.В., Зимнович И.А. Влияние добавок углеводов на переваримость и баланс веществ у телят // Вопросы кормления, физиологии и биохимии с.-х. животных / Тр. Горьковского СХИ. – 1977. – Т.103. – С.95-99.
- 113.** Павлова М.Ю., Мещеряков А.Г. Современный анализ клетчатки кормов для жвачных животных. Матер. Регион. научно – практической конференции молодых ученых и специалистов. // Сборник трудов – Оренбург, 2003. – С. 66-68.
- 114.** Парохин Н. Многолетние травы: и корма, и удобрения, и защита почв // Животноводство России. – 2003. - № 3. – С.30-31.
- 115.** Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Наука, 1969. – 365 с.
- 116.** Плуховский И.И., Шульга Г.Н. Усовершенствованная технология заготовки прессованного сена // Техника в сельском хозяйстве. – 1978. - № 7. – С.47-45.
- 117.** Победнов Ю.А. Силосование трав с использованием новых бактериальных препаратов // Зоотехния. – 1998. - № 6. – С.12-14.
- 118.** Победнов Ю.А. Заготовка силоса из провяленных трав // Зоотехния. – 1999. - № 4. – С.16-18.

**119.** Подворок Н.И. Оценка аминокислотной питательности рационов коров с различным уровнем распадаемого в рубце протеина // Актуальные проблемы биологии в животноводстве / Тезисы докладов ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 2000. – С.186-187.

**120.** Попов В.В. Пастбище и качество корма // Селю хоз-во за рубежом / Животноводство. – 1972. - № 3. – С.2-8.

**121.** Попов В.В. Тенденции в оценке качества и стандартизации зеленых кормов // Кормопроизводство. – М., 1998. - № 12. – С.27-32.

**122.** Попов В.В., Гетьман О.А. Интернет об оценке качества кормов // Кормопроизводство. – М., 1999. - № 4. – С.27-30.

**123.** Попов В.В. Отраслевой стандарт на зеленые корма // Кормопроизводство. – 2001. - № 9. – С.30-31.

**124.** Потипака В.Т. Агроклиматическое обоснование размещения семеноводства многолетних трав на Европейском Севере России // Бюлл. ВИР. – Вып.231. – С.-Петербург, 1993.

**125.** Привалова К.Н. Продуктивность разновозрастных пастбищных травостоев // Кормопроизводство. – 1999. - № 4. – С.12-14.

**126.** Прищак Г.И. Культурные пастбища // В кн.: «Зерно и корма. Ваши резервы и возможности». – Оренбург, 1969.

**127.** Прищак Г.И., Непейвода Н.О. Улучшение природных пойм больших и малых рек Южного Урала // Проблемы мясного скотоводства. – 1976. – Т.2. – С.106-111.

**128.** Проскуры И.П. Многолетние травы // Пути интенсивности кормопроизводства и повышения качества кормов. – М.: Агропромиздат, 1986. – С.127-130.

**129.** Пушкарский Г.З. Сельскохозяйственная биология. – Т.15, 2. – 1980. – С.215-222.

**130.** Продуктивность многих трав в зависимости от продолжительности их использования в севооборотах // Сб. науч. тр. / Бел. НИИЗ. – 1988. - № 32. – С.78-82.

- 131.** Рааве Л., Олдер Х., Тамм У. Рациональная организация летнего кормления крупного рогатого скота в Эстонской ССР // Рациональная организация летнего кормления крупного рогатого скота. – Талин, 1985. – С.3-57.
- 132.** Резниченко В.Г., Дускаев Г.К., Киржаев В.В. Зависимость концентрации аммиака в рубце от техники скармливания корма. Вестник мясного скотоводства. 2006. Т. 2. № 59. С. 42-43.
- 133.** Рекомендации по протеиновому питанию молочных коров. - Боровск, 1998. – 95 с.
- 134.** Савицкая В.А. Переваримость кормов // Докл. ТСХА. – 1972. – Вып.180. – С.205-210.
- 135.** Сау А. Азотная проблема в луговодстве и возможности ее разрешения // Повышение продуктивности сельскохозяйственных культур. – Тарту-1982. – С.14-17.
- 136.** Сборник методических рекомендаций по защите растений. – СПб, 1988. – С.31-35.
- 137.** Свиридова Т.М. Кормление бычков, выращиваемых на мясо // Повышение эффективности производства говядины. – М., 2003. – С.23-31.
- 138.** Седов Г.П., Сусарев А.С. Многолетние кормовые травы // Кормопроизводство на Южном Урале. – Челябинск, 1973. – С.126-127.
- 139.** Семина Н.Н. Современный химический анализ кормов для жвачных животных // Актуальные проблемы биологии в животноводстве // Тезисы докладов ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 2000. – С.147-148.
- 140.** Соколов А.В., Замана С.П. Качество и состав кормов в зависимости от зональных условий // Кормопроизводство. – 2000. - № 5. – С.28-31.
- 141.** Солнцев К.М. Уровень энергии и протеина в рационах бычков // Животноводство. – 1985. - № 6. – С.46-47.
- 142.** Сочилов Н.А., Григорьева М.С., Дьяченко Е.В. Науч. тр. – Орлов НИИ-ИСХ. – 1988. - № 10. – С.63-66.

**143.** Страшная А.И. Агрометеорологические условия перезимовки и формирования урожая семян многолетних сеяных трав на Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1988.

**144.** Турчинский В.В., Курилов Н.В., Фицев А.И. Определение растворимости и распадаемости протеина кормов // Методические указания. - Боровск, 1987. – 12 с.

**145.** Тюлин В.А. Формирование устойчивой продуктивности бобово-злаковых и злаковых травостоев. – Тверь, 2000. – С.44-54.

**146.** Ульянов С.В. Подбор многолетних трав и травосмесей на орошаемых сенокосах и пастбищах // Проблемы мясного скотоводства / Труды ВНИИМС. – 1975. – Т.20. – С.158-160.

**147.** Унгенфухт В.Ф. Основные направления повышения эффективности и устойчивости полевого кормопроизводства в зоне засушливой черноземной степи Поволжья // Дисс. в виде научного доклада учен. степ. канд. с.-х.наук: 06.01.09. – Москва, 1996. – 101 с.

**148.** Харитонов Е.Л., Матеркин А.М. Новые подходы к оценке протеина кормов для жвачных // Актуальные проблемы биологии в животноводстве. – Боровск, 1995.

**149.** Харитонов А.М., Матеркин А.М. Образование субстратов и метаболитов в желудочно-кишечном тракте жвачных животных и возможные пути его регулирования // Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма / Материалы координационного совещания ВНИИФБиП с.-х. животных. - Боровск, 1999. – С.66-74.

**150.** Харьков Г.Д. Азот – основа урожайности и протеиновой ценности злаковых трав // Кормопроизводство. – 1999. - № 7. – С.12-16.

**151.** Харьков Г.Д., Смирнова К.И. Ориентир – многолетние травы // Кормопроизводство. – М., 2001. - № 9. – С.17-22.

**152.** Цой И.В., Завороткин Е.Ф. Продуктивные смеси // Кормопроизводство. – 1985. - № 7. – С.32-34.

**153.** Цюпко В., Капко В. Влияние уровня кормления и концентрации энергии в рационе жвачных на содержание в нем доступного для обмена белка // Молочн.-мясн. скотоводство / Республ. межведомств. тематич. науч. сб. – Белая Церковь: Урожай, 1986. – Вып.68. – С.22-26.

**154.** Черкасова В.А. Создание сеяных сенокосов и пастбищ на склонах балок, как прием значительного увеличения производства кормов и защиты почвы от эрозии // Эрозия почв и борьба с ней. – М.: Сельхозизд, 1957. – С.49-56.

**155.** Чурзин В.Н., Хусаинов С.В. Продуктивность многолетних трав в аридных условиях Волгоградской области // Кормопроизводство. – 1999. - № 2. – С.25-26.

**156.** Черкаев А.В., Зелепухин А.Г., Левахин Г.И. и др. Мясное скотоводство. – Оренбург: Издательство ОГУ, 2000. – 350 с.

**157.** Шабанов В. Влияние качества протеина и клетчатки кормов на пищеварение у бычков // Зоотехния, 2001. - № 12. – С.9-10.

**158.** Шарашова В.С., Тюлин В.А., Кустова М.А. Создание мозаичных устойчивых луговых травостоев методом перекрестного посева. – Л., 1991. – С.57-62.

**159.** Шатилов И.С., Буханова Л.А., Заренкова Н.В. Полнота всходов многолетних бобовых и злаковых трав в зависимости от глубины заделки семян // Кормопроизводство. – 2002. - № 5. – С.8-11.

**160.** Шварц С.С. Общие закономерности определяющие роль животных в биогеоценозах // Журн. общ. биол. – 1967. - № 28, 5 – С.510-522.

**161.** Шевелев Н.С., Георгиевский В.И., Полякова Е.П., Ксенофондов Д.А. Роль эндогенных структур химуса в поддержании кишечного гомеостаза и усвоении питательных веществ // Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма // Материалы координационного совещания ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1999. – С.76-80.

**162.** Шевченко П.Д. Интенсивная технология возделывания многолетних трав на корм. – М.: Гос. агропром. издат., 1990. – 256 с.

**163.** Щеглов В.В. Методические рекомендации для проведения расчетов содержания в кормах и рационах обменной энергии. – М., 1991.

**164.** Щеглов В.В. Современные проблемы в оценке питательности кормов и нормировании кормления жвачных животных // Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма / Материалы координационного совещания ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1999. – С.5-24.

**165.** Шерстнев В.Ф. Подбор кормовых культур при коренном улучшении пастбищ на склонах сухой степи Оренбургской области // Дисс. кандидата с.-х. наук. – Оренбург, 1971. – 187 с.

**166.** Шерстнев С.С., Звездичев В.В. Где рядовому хозяйству взять семена многолетних трав / Кормопроизводство. – 2002. - № 2. – С.26-28.

**167.** Шмидт В., Ветерау Г. Производство силоса. – М.: Колос, 1975. – 352 с.

**168.** Эрнст Л.К., Михаев Е.А. Влияние технологии золотковки кормов на эффективность их использования молодняком крупного рогатого скота // Бюлл. науч. работ ВИЖа. – 1973. – Вып.38. – С.74.

**169.** Эрнст Л.К., Гегамян Н.С., Шундулаев Р.А. Разработка сбалансированных рационов для коров молочного направления продуктивности на основе биохимического состава трав и кормов // Сельскохозяйственная биология. – 2003. - № 2. – С.3-6.

**170.** Baile C.A., Mayer I. In Physiology of digestion and metabolism in the ruminant // Newcastle, Oriel Press. – 1970. – P.254-263.

**171.** Barnes R., Forage evaluation; concepts and techniques, Melbourne, CS RO and American Forage and Grassland council, 1982, 1-19.

**172.** Baldwin R.L. et. al. I. Dairy Res., 1987, 54 : 107-131.

**173.** Campling R.C. The effect of concentrates on the rate of disappearance of digesta the alimentary tract of cows given hay // I. Dairy Res. – 1966. – Vol.33. - № 1. – P.13-23.

**174.** Campling R.C. In: Physiology of digestion and metabolism in the ruminant // Newcastle, Oriel Press. – 1970. – P.254-263.

- 175.** Coward-Lord I., Arroyo-Agniln I.A., Garcio-Miolinaria O. Fidrons carbohydrate fractions and in vitro true and in vitro true and apparent digestibility of 10 tropical forage grasses // I. agr. University P.R.. – 1974. – Vol.54. – N 3. – P.293-304.
- 176.** Demarguilly C. Ann. Zootechn. – 1973. – Vol.22. – P.1-35.
- 177.** Dulphy I.P. Br. Grassland Soc. Occ. Symp. Brighton. – 1980. – P.107-121.
- 178.** Dutton I., Farmers Weekly, 1982, 96, 5, 76-77.
- 179.** Egger I., Vogel R. Schätzung von Nahrwortverlusten bei des Pürrfutterbereitung und Lagerung. Landwirtsch. Schweiz. 1988. 1. 1 : 7-11.
- 180.** Hilbert M. Qualität fordern – Verluste vermeiden. Landne. Wochenbl. Westjalen – Lippe. 1989. – C.24-26.
- 181.** Leveill G.A., Sanberlich H.E.I Nutr, 1961, 74 : 500.
- 182.** Moe P.W., Tyrrell H.F. The ration of various energy systems for ruminants // I. anim. Sci. – 1973. – Vol. 37. – P.1983-1989.
- 183.** Moe A.I., Carr S.B. Laboratopy assansand nearinfrared reflectance spectrascopy for essilsnates of feeding value of corn silage // I. dairy Sci. – 1985. – Vol.68. – N 9. – P.2220-2226.
- 184.** Murphy et. al. I. of Animal Sci., 1982, 55, 2 : 411-422.
- 185.** Power Farming, 1982, 61, 9, 28-29.
- 186.** Pitschke K., Inling P., Hagen I. Qualitätssicherung bei der Graswelksilageproduktion in Verbindung mit Ökonomischer Stimulierung in der LPG [P] Cobbeisdorf-Fläming. Tirzucht. 1989. 43. 6 ; 292-294.
- 187.** Reid R., Jang G., Proc. Intern. Symposium held at Queensland Australia, August, 1981, 21-43.
- 188.** Soest P.J. Symposium of factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants; voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility // I. anim. Sci. – 1965. – Vol.24.
- 189.** Skultety M., Skultetyovo N., Kamas P. Vplyv roznych konzervachych pripravkov a Sposobov konzervovania na akost a vyzinu hodnotu konzervovanej Nitra. – 1983. – Vol.39. – P.105-120.

- 190.** Voigt I., PiatKonsky B., Engelman M. Et. Al. Arch. Für Tierernahr., 1985, 35, 8 ; 555-562.
- 191.** Van-Soest P.Y. I.Ass. Off. Agric. Ghem. 1964, 46 [5], 829-835.
- 192.** Zazenly A., Agric. Progress, 1980, 55, 26-37.
- 193.** Wilkins R.I., Fenlon I.S., Cook I.E., Wilson R.F. // 5 th Silage Conf Ayr. – 1978. – P.34-35.
- 194.** Wilkins R. Crassn-white clover to come back // Big Farm Management. 1983 – September. P.12, 17.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**Утямишев Илдар Ишбулдович  
Резниченко Василий Григорьевич**

**КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ  
МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ  
ЮЖНОГО УРАЛА**

**НАСТАВЛЕНИЕ**

Компьютерный набор осуществлён с помощью текстового  
процессора Microsoft Word 2003 for Windows.  
Формат бумаги 60x84/16. Бумага типографская.  
Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. печ. л. 11,1. Тираж 300 экз. Заказ № 7.  
Подписано в печать 18.02.2009 г. Дата выхода в свет 11.03.2009 г.

**Редакция, издатель, типография – ВНИИМС  
г. Оренбург, ул. 9-го Января, д. 29**