

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Всероссийский научно-исследовательский институт

мясного скотоводства

**Г.И.Левахин, В.Г.Резниченко, И.И.Утямишев,
А.К.Давлетов, А.В.Конев, А.В. Маляренко**

**Научно-практические аспекты использования кормо-
вых ресурсов Оренбургской области при производстве**

ГОВЯДИНЫ

МОНОГРАФИЯ



Оренбург – 2010

УДК 636.085.57
ББК 46.0
Л 33

Рецензенты: Сечин В.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Ажмулдинов Е.А., доктор сельскохозяйственных наук.

**Г.И.Левахин, В.Г.Резниченко, И.И.Утямишев, А.К.Давлетов,
А.В.Конев, А.В. Маляренко**

Л33 Научно-практические аспекты использования кормовых ресурсов Оренбургской области при производстве говядины – Оренбург, ВНИИМС, 2010. – 238 с.

В монографии обобщены материалы по комплексной оценке злаковых и бобовых культур, кормосмесей и кормов заготовленных из них. Дана характеристика кормовых средств с учетом химического состава, коэффициентов переваримости, выхода питательных веществ с единицы площади, агроэнергетической оценки, продуктивного действия на животных в зависимости от технологии заготовки кормов, конверсии питательных веществ корма в питательные вещества мясной продукции.

Рассчитана на специалистов агропромышленных формирований, научных сотрудников сельскохозяйственных вузов и научно-исследовательских учреждений.

ISBN 978-5-7410-1054-8

© Коллектив авторов, 2010
© ВНИИМС, 2010

ВВЕДЕНИЕ

В системе мероприятий, направленных на увеличение эффективности производства мяса, в частности, говядины, важное место отводится укреплению кормовой базы и организации полноценного кормления животных (Статиева Н.А., 2000; Калашников А.П., 2001; Шерстнев В., Мордвинцев М., 2003; Айрих В.А., Левахин Г.И., Дускаев Г.К., 2005; Урникене Н.М., Тарасова О.А., Липалина С.А., 2007). Особенно остро проблема с обеспеченностью кормами сельскохозяйственных животных ощущается в степной зоне с резко континентальным климатом. Ввиду сложившихся природно-климатических условий ассортимент культивируемых здесь кормовых культур ограничен, а их урожайность по годам весьма нестабильная. В связи с этим требуется увеличение производства кормовых средств за счет подбора высокоурожайных и ценных в кормовом отношении культур, разработка новых ресурсосберегающих технологий их заготовки (Кислов А.В., 2007; 2008; Сафин Х.М., 2007; Борисов Н., Захаров Н., 2008; Киреева В.В., 2009).

Традиционные однолетние и многолетние кормовые культуры (житняк ширококолосый, костреч безостый, суданская трава, ячмень, пырей сизый, эспарцет, люцерна, в отдельных районах соя и др.) имеют свой ареал, хорошо адаптированы к местным условиям, обеспечивают получение высокого урожая хорошего качества. Однако, несмотря на многолетнее применение этих кормов, отмечается недостаточное применение их в кормовых севооборотах. Это объясняется целым рядом причин, важнейшим из которых является отсутствие в настоящее время комплексной оценки используемых кормовых ресурсов. Интересным на наш взгляд использование в данном случае, наряду с традиционным методом экономической оценки на стадии разработки и совершенствования способов выращивания и заготовки кормов, агроэнергетического метода (Гаревская М.А. и др., 2001; Дулов М., 2003; Алехин А.В., 2005; Колотов А.П., 2007; Измestьев В.М. и др., 2007).

Исследования по агроэнергетической оценке кормовых ресурсов в степной зоне, могут стать весьма перспективными для укрепления кормовой базы и разнообразить кормление животных. До последнего времени использование злаковых и бобовых культур сдерживалось отсутствием сравнительных данных по агротехнике возделывания и недостаточной изученностью технологии заготовки кормов применительно к местным природно-климатическим условиям и их продуктивное действие. Решению этой проблемы и посвящена данная работа.

Характеристика кормовых ресурсов степной зоны на примере Южного Урала

Новый экономический механизм управления производством использования кормов в зоне Южного Урала ориентирует на повышение их энергетической и протеиновой питательности. Количество заготовленных кор-

мов должно отражаться только через сухое вещество и концентрацию в сухом веществе обменной энергии и сырого протеина от которых зависит эффект кормления.

В летний период зеленый конвейер, поставляя биологически наиболее полноценный корм, обеспечивает высокую продуктивность животных. Однако, преждевременное скашивание культур зеленого конвейера, почти в два раза снижает выход питательных веществ с единицы площади. Поэтому предложено в кормовом севообороте выращивать наиболее урожайные культуры, которые следует – убирать только в фазе максимального накопления питательных веществ и использовать их для приготовления сена, травяной резки, сенажа и силоса (А.В.Черкаев, А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000; А.Г.Зелепухин, В.Ф.Шерстнев, 2001; В.Ф.Шерстнев, М.П.Мордвинцев, 2003; А.Г.Крючков, И.Н.Бесалиев, О.В.Литвинов, 2004; А.В. Кислов, 2004; В.А.Айрих, Г.И.Левахин, Г.К.Дускаев, 2005).

В Оренбургской области возлагали большие надежды на коренное улучшение сенокосов и пастбищ (А.В.Кислов, А.И.Зарубин, 1986). Разработанный программой "Белок" предусмотрено довести площадь коренного улучшения кормовых угодий до 1 млн.га и за счет этих угодий с естественными к 1990 году, планировалось иметь 32% кормов от их годовой потребности (А.В.Кислов, В.Ф.Шерстнев и др., 1987). К сожалению, эти земли, начиная со времени освоения целины, потихоньку трансформировались в пашню и на сегодня в области планируется около миллиона гектар вывести из пашни.

Полевое кормопроизводство в регионе является главным источником зимних видов кормов и частично зеленых в летний период. Несмотря на некоторое повышение посевных площадей под кормовыми культурами в пашне, объем заготовленных грубых и сочных кормов по-прежнему остается на низком уровне. В рационах не достает сена, которое в структуре кормления крупно рогатого скота составляет по питательности – 10,8%. Значительно выше сбор кормовых единиц при заготовке сенажа, поэтому основными культурами являются силосные и однолетние травы (А.В.Черкаев, А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000; А.В.Кислов; З.И.Назарова, 2003;).

В структуре кормовых посевов, как указывают авторы, должны расширяться площади под наиболее урожайными и высокобелковыми культурами: кукурузой на зерно и на силос с початками молочно восковой спелости, зерносмесей на сенаж, суданской травой и сорго – суданковых гибридов, подсолнечник в чистом виде и в смеси с горохом и сорго.

Работами В.И.Евсеева (1954); В.В.Мягкова, П.Д.Пащенко (1970); С.Г.Леушина и др. (1975); С.В.Ульянова (1975, 1976); Н.П.Калдузовой (1978); Л.В.Саковича (1978); А.В.Кудашевой (1990); Г.И.Левахина (1994); Г.Д.Недзельского (1994) установлено, что в условиях Оренбургской области химический состав и питательность кормовых культур подвергается

значительным изменениям из-за ряда факторов, из которых следует особенно выделить условия выращивания, сроки уборки и технологию заготовки кормов.

В.В.Поповым (1998), И.А.Артемовым, Р.Н.Черных и др. (2001) установлено, что при несвоевременном скашивании трав (в конце и после цветения) потери протеина составляют 40-50%, каротина – 90-95%, а содержание клетчатки возрастает на 30-40%. Приготовление сена путем наземной сушки трав ведет к огромным потерям питательных веществ и протеина. Нередко на пути луг – ферма теряется 50-70% протеина и каротина от исходного их содержания в зеленых растениях.

Наиболее рациональный способ заготовки сена – приготовление его методом активного вентилирования и прессования. При этом биологический урожай сена увеличивается на 15-20%, протеин почти полностью сохраняется, а содержание каротина в 3-4 раза выше, чем в сене полевой сушки.

Особенно эффективно активное вентилирование сена из бобовых трав, так как они раньше злаковых теряют при естественной сушке листья и соцветия. Так сбор люцернового сена, заготовленного таким способом, позволяет увеличить выход с единицы площади на 21-23%, содержание фосфора в сене увеличивается в 2 раза, переваримого протеина – в 1,5 раза, каротина – в 3-4 раза по сравнению при естественной сушке (С.Г.Леушин и др., 1975; Рекомендации по производству высококачественных кормов, 1986; Ю.И.Левахин, 2004).

В Челябинской области кормовые культуры в структуре пашни представлены многолетними травами, на долю которых приходится 48,9% посева, в их числе злаковые (коострец, житняк и др.) составляют более 96%. Однолетние культуры овес, ячмень, могар, суданская трава, сорго-суданковый гибрид и их смеси занимают 24,9%, кукуруза на силос – 18,6%, силосные без кукурузы – 7,5%. Корма, производимые на пашне, имеют низкое качество. В 2000 г в области было заготовлено кормов первого и второго класса: сена 18%, сенажа 19% и силоса 67% (В.С.Зибалов, 2002).

При организации кормовой базы предпочтение следует отдавать тем кормовым культурам, которые обеспечивают в местных условиях наибольший выход с 1 га пашни кормов высокого качества при низкой их себестоимости (Е.С.Якушевский, 1979; В.Ф.Шерстнев, 1985; Г.И.Левахин и др., 1994, 1998; А.Д.Пыльцин, 1996; И.Е.Воронин, 1997; А.Н.Назин, 1998; В.Д.Марсаков, 1998; Н.А.Статиева, 2000; А.П.Калашников, 2001; Г.И.Левахин, Р.Ф.Мангутов, Г.Н.Щетинина. 2003; Н.М.Урникене; О.А.Тарасова; С.А.Липалина, 2007).

Ячмень и овес – наиболее распространенные зернофуражные культуры Южного Урала. За последние годы в Оренбургской области наблюдается увеличение посевных площадей ячменя. Он становится здесь основной

зернофуражной культурой (Богалепов С.В., Ю.Н.Сидоров, 1973). Обязательное условие получения высокого урожая овса, это нормальное снабжение легкоусвояемыми питательными веществами в течении вегетации.

Предшественники для овса являются зернобобовые, озимые, пропашные. Как указывает Т.Ф.Шевцова (1973) все зернобобовые, к которым относятся горох, пелюшка, вика, нут, чина, возделываемые на Южном Урале, положительно сказываются на урожайности последующих культур. Они дают высокобелковый концентрированный корм для всех видов животных.

В Челябинской области площадь под посевами гороха сократилась почти вдвое, главным образом из-за трудности механизации его уборки и отчасти тем, что внедряли эту культуру во всех зонах, не считаясь с ее биологией.

В группе силосных культур первое место занимает кукуруза, корма из которой отличаются высокой энергетической питательностью и низким содержанием протеина.

Кукуруза занимает около половины посевной площади всех кормовых культур на Южном Урале, являясь ценным кормом, содержит мало протеина. Чтобы избежать потерь питательных веществ, как при уборке, так и при силосовании кукурузы, целесообразно высевать несколько разных по скороспелости сортов и гибридов кукурузы с таким расчетом, чтобы первый достигал восковой спелости к середине августа, а последний – к середине сентября (С.В.Боголепов, 1973).

Зеленая масса кукурузы является прекрасным кормом для скота. В фазу выбрасывания султанов по сравнению с фазой выхода в трубку урожай зеленой массы кукурузы получают выше на 30-40%. По данным ВНИИМС, в 1 ц воздушно-сухого вещества кукурузы в фазе выхода в трубку содержится кормовых единиц 57,7-60,5 кг, переваримого протеина 8,0-9,5 кг, в фазах выбрасывания метелки и цветения соответственно 60,7 и 59,6 к.ед., 7,1 и 5,1 кг переваримого протеина (Р.С.Мушинская, Г.П.Седов, А.П.Артеменко, 1973).

Силосованные корма в хозяйствах Оренбургской области составляют в зимних рационах молочного и откормочного скота около 40-45%.

Исследования ВНИИМС и производственная практика показывают, что наиболее выгодно заготавливать комбинированный силос, с добавлением к основной зеленой массе сухих кормов и минеральных добавок (А.В.Черехаев, А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000).

Качество кукурузного силоса и его продуктивное действие при скармливании крупному рогатому скоту можно повысить за счет применения консервантов при его заготовке элементарной серы (2,5 кг/т), амилонитробактерина (1 л/т) или травяной муки из козлятника восточного (4% от силосуемой массы) (В.И.Левахин и др., 2001). Исследованиями Г.И.Мулдашева (1998), В.И.Левахина, Б.Х.Галиева и др. (2001) установлено, скармливание кукурузного силоса, консервируемого гипохлоритом на-

трия и элементарной серой способствует повышению поступления валовой энергии в организм животного, ее лучшему перевариванию и использованию.

Маланьин А.Н. и др. (1995) предлагают способ силосования зеленой массы растений на корм, включающий измельчение кукурузы, послойное смешивание ее с измельченными однолетними травами, уплотнение, внесение консерванта и герметизацию, отличающийся тем, что с целью повышения питательности силоса, снижения его себестоимости, в качестве однолетних трав используют амарант метельчатый и смешивают его с кукурузой в соотношении 1:2, а в качестве консерванта используют бензойную кислоту, в количестве 4 кг на 1 т зеленой массы и выдерживают силос до готовности в течение 45 дней.

Из других силосных культур наиболее широко распространен на Урале подсолнечник, В сухие годы подсолнечник дает урожаи выше кукурузы. Заслуживают внимание совместные посевы, так по данным Курганской опытной станции; урожай зеленой массы подсолнечника при посеве в чистом виде составил 150 ц с гектара; на одну кормовую единицу приходилось 60 кг переваримого протеина. При совместном посеве с донником урожай смеси составил 185 ц с гектара, а содержание протеина в одной кормовой единице – 112 г (С.В.Боголепов и др., 1973).

С целью максимального сбора питательных веществ с единицы площади, подсолнечник на силос следует убирать в фазу восковой спелости семян, покрывая недостаток протеина введением мочевины при силосовании в количестве 0,4% от массы (С.Г.Леушин, 1990; Г.Д.Недзельский, 1998).

По данным Н.П.Емельянова (1995), применение при силосовании подсолнечника серосодержащих препаратов повышает выход корма с 1 га площади на 2-7 ц корм.ед. при снижении его себестоимости.

Однако, по сравнению с кукурузным силосом, из-за стойкого запаха по причине содержания эфирных масел и невысоких вкусовых свойств, подсолнечниковый силос используется в значительно меньших размерах в основном для кормления молодняка крупного рогатого скота.

В.И.Левахин, В.А.Раменский (2001) установили, что скармливание подсолнечникового силоса заложенного совместно с кукурузой или в фазе восковой спелости семян с карбамидам обеспечивает более высокую продуктивность животных.

Неплохим кормом для крупного рогатого скота является измельченная лузга подсолнечника (З.И.Мороз, 1979; И.В.Петрухин, 1989). Причем, как отмечают В.А.Очкасов, Е.Г.Владимирова, Л.М.Рагузина и др. (1991), при мелком измельчении (0,5-0,8 мм) общая питательность лузги повышается на 9-15%.

Озимая рожь широко используется в зоне Южного Урала для создания зеленого конвейера на весенне-летний период, однако стебли ржи

очень быстро грубеют, снижается их питательность, поэтому срок стравливания ржи едва приближается к 10 дням. Сено из нее плохо поедается скотом, а высокая упругость ржи отрицательно влияет на качество сенажа. Р.Ф.Мангутов, В.А.Раменский и др. (2001) учитывая вышесказанное, провели эксперимент, по повышению питательной ценности силоса из озимой ржи и пришли к выводу, что озимую рожь следует убирать в фазе колошения на силос, применяя элементарную серу с карбамидом.

Хорошего качества получается силос из сахарного сорго, лучшими являются следующие сорта: Ранний янтарь, Днепропетровский, Первомайские, селекции ВНИИМС, Кинельское 20, Саратовское развесистое (С.В.Боголепов и др., 1973).

Несмотря на сравнительно высокую продуктивность, силос, как один из основных видов корма в зимних рационах животных, обуславливает значительный дефицит протеина. Ведущее положение должны занять те культуры и их смеси, которые обеспечат возможность балансирования по содержанию переваримого протеина. Одним из основных источников энергетически сильного корма, полноценного по протеиновой питательности, должен стать зерносенаж, получаемый из смесей зерновых культур (ячменя или овса) с горохом или викой (А.Г.Зелепухин, 1986).

А.В.Кисловым (1978) изучались смешанные посевы кукурузы с подсолнечником и сорго при совместном чересрядном посеве (через 70 см). Автор установил, что такие смеси нецелесообразны, так как продолжительность вегетационного периода и оптимальные сроки уборки у них не совпадают, наблюдалось снижение урожая по сравнению с чистыми посевами кукурузы.

Кроме того, кукуруза, отставая от подсолнечника, а сорго – от кукурузы в росте и развитии в первоначальный период, затрудняет проведение боронования всходов и первых междурядных обработок. По его мнению, в степных районах Южного Урала перспективными культурами на силос является кукуруза, подсолнечник в чистом виде и в смеси с горохом, сорго. Травосмеси повышают обеспеченность рационов животных переваримым протеином, кальцием и каротином.

Успешно осваиваются и отрабатываются применительно к условиям региона зарубежные технологии заготовки и консервирования кормов.

Особый интерес представляет новая технология заготовки травяных кормов с упаковкой в пленку, которая успешно используется в Европе свыше 15 лет и с 1995 г. внедряется в России (ОАО "Крестьянский Дом" г.Пермь).

Особенностью технологии является то, что почти все операции механизированы, ручной труд необходим только при освобождении рулонов от пленки перед измельчением и подачей в кормушки животным. Потери корма при заготовке, хранении и кормлении минимальны и практически

сводятся к нулю, что и выделяет эту технологию из всех существующих на сегодняшний день.

Как показали исследования ВНИИМС, одним из эффективных способов приготовления высокопитательных кормов является уборка зернофуражных культур в целом виде без обмолота в стадии молочно-восковой, восковой спелости зерна вместо раздельной уборки на зерно и солому (Т.М.Кусова 1976; С.Г.Леушин и др., 1978, 1992; Е.С.Беломытцев, В.И.Зубакин, М.С.Лукманов, 1985; Г.И.Левахин, 1998).

По данным Р.Ф.Мангутова, С.Г.Леушина (1997), сенаж, заготовленный из одной ржи в фазе колошения, имеет преимущество перед силосом, заготовленным из этой культуры по сохранности питательных веществ, но уступает по переваримости органического вещества.

Многочисленные испытания продуктивного действия различных кормовых средств в Оренбуржье показали, что наиболее простой, доступной и эффективной технологией заготовки кормов является закладка зерносенажа из смеси ячменя или овса и кормового гороха или вики (В.И.Зубакин и др., 1986). Так, в 1 кг зерносенажа в зависимости от его состава и набора компонентов содержится 0,39 до 0,51 корм.ед. и от 35 до 42 г переваримого протеина. В сенажной массе сохраняется значительное количество сахаров. Это нормализует сахаропротеиновое отношение корма и повышает его –продуктивные свойства.

Включение в рационы молодняка мясного скота сенажа из злаковых культур 35,0-40,0% по питательности позволяет более тщательно сбалансировать их по всем необходимым питательным веществам и вырастить высококлассных животных с продуктивностью 1200-1300 г/сутки (В.А.Сечин, 1979; А.А.Солдатов, 1980; Т.М.Свиридова, 1996).

Многолетние опыты по приготовлению сенажа из люцерны, суданской травы, озимой ржи и злаково-бобовой кормосмеси показали, что сенажирование дает возможность значительно снизить потери питательных веществ исходного сырья. Так, при заготовке сена из суданской травы выход корма с 1 га составил 7,8 ц кормовых единиц, при заготовке сенажа из этой же культуры – 11,2 ц кормовых единиц, а выход кукурузного силоса составил 10,0 ц кормовых единиц. Затраты на 1 ц кормовых единиц при сенажировании соответственно снизились на 57 и 82% (А.В.Черкаев, А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000).

В условиях Урала на черно-пестром скоте можно (без концентратов в кормушках, без жома, патоки, барды, сена, без картофеля и корнеклубнеплодов), используя только четырехкомпонентную смесь из ячменя, овса, гороха, вики получать в год от коровы более 3,5 тысяч килограммов молока (Б.И.Краснокутский, 2001).

Таким образом, освоение и широкое внедрение вновь разработанных и усовершенствованных технологий приготовления объемистых кормов, способов их хранения с применением химических консервантов, мине-

ральных и азотистых добавок позволяет повысить качество и питательность кормов.

Многолетними исследованиями ВНИИМСа (В.Ф.Шерстнев, 1986) установлено, что злаковые травы (житняк, пырей, кострец) в степной зоне наиболее эффективно используются в течение 5-6 лет, а бобовые – в течение 4-5 лет. Волоснец ситниковый (А.С.Тарасов, 1986) не теряет свою продуктивность до 10 лет.

Полученные данные свидетельствуют о том, что многолетние травы, чтобы иметь наивысшую их продуктивность, периодически требуют перекашивания (А.Г.Зелепухин и др., 2001).

На продолжительность использования люцерны, по данным авторов Ю.А.Быковкого и др. (1984), влияет срок проведения укосов и их режим, то есть очередность. Травостой люцерны способен давать полноценную массу в течение 5-6 лет. При этом 1 га люцерны позволяет получить 5-5,4 тыс. корм.ед. и 10-12 ц переваримого протеина.

Валовый сбор переваримого протеина у бобовых в 2,0-2,4 раза выше, чем у злаковых трав.

Энергетическая оценка возделывания многолетних трав в севооборотах позволяет дать оценку эффективности, которая заключается в сопоставлении накопления биологической энергии с затратами антропогенной энергии (Г.А.Булаткин, 1983; М.А.Гаревская, 2001; М.Дулов, 2003; А.Е.Маляренко, 2003). Затраты совокупной энергии МДж/га рассчитывали по методике биоэнергетической оценки технологии производства продукции растениеводства (М., 1983, М., 1985).

В своих исследованиях А.В.Кислов, Р.Г.Ханимов (2001) установили, что на 1 МДж энергии, затраченной при выращивании многолетних трав получено в урожае: валовой энергии 6,5-7,9 и обменной – 3,5-3,9 МДж. Авторы отмечают, что коэффициент использования трав при загонном пастбищном стравливании достигал 82-80%.

Не бобовые кормовые растения дополнительно не продуцируют азот, а сами нуждаются в большом количестве этого элемента. В первую очередь к таким культурам относятся злаковые, а также рапс и сурепица, кукуруза и подсолнечник. Значительное увеличение органического вещества под многолетними травами по сравнению с однолетними, отмечено в исследованиях НПО "Южный Урал" в севообороте с однолетними и многолетними травами (А.В.Кислов, Н.Н.Дубачинская, 1997). Масса корней составила 43,4 и 83,1 ц с 1 га, при урожайности 32,9 и 14,5 ц с 1 га сухой массы сена.

Исследованиями А.В.Кислова (1989) установлено, что многолетние травы (люцерна+кострец, люцерна+пырей) накапливают органических остатков в 1,9 раз больше однолетних трав (суданской травы, овса) и имеют в 1,5-2 раза более высокое содержание азота, фосфора.

В повышении продуктивности кормовых угодий и преодолении дефицита азотных удобрений в луговодстве важная роль принадлежит биологическому источнику азота (О.А.Берестетский, 1984). Данные А.А.Кутузова, К.Н.Привалова и др. (1980) показывают, что по мере увеличения содержания клевера лугового и ползучего с 14 до 56% сбор азота в урожае смеси повысился с 95,5 до 238,9 кг/га.

Многолетние травы используются для закладки культурных пастбищ, что является непременным звеном зеленого конвейера. Рентабельное ведение луго-пастбищного хозяйства невозможно без определенного набора многолетников (В.Ф.Шерстнев, 1986). Для решения проблемы кормового белка всю пашню, отводимую в Оренбургской области, следует занимать в основном бобовыми культурами – люцерной, эспарцетом и донником.

Из однолетних кормовых культур в степной зоне Южного Урала сеют суданскую траву, просо, кукурузу, озимую рожь, овес в смеси с зернобобовыми и другими (П.Д.Пащенко, 1968; С.Г.Леушин и др., 1981).

Причем, не смотря на то, что по данным Е.С.Якушевский (1959), Я.Ч.Исаков (1975), П.М.Шорин (1976), Н.П.Ишин и др. (1980), А.А.Кутузова (1982) поздние культуры (кукуруза, подсолнечник, сорго) обеспечивают более высокие урожаи зеленой массы. Суданская трава занимает одно из первых мест среди однолетних злаковых по питательности. Так, в 1 ц сена суданской травы содержится 55 кормовых единиц и 5,2 кг переваримого протеина.

А.Г.Алифонов (2000) рекомендует использовать суданскую траву на сенаж в составе кормосмеси, состоящие из подсолнечника в фазу полного цветения, ячменя восковой спелости зерна и донника в начале цветения. Такой набор смеси позволяет дополнительно получить с каждого гектара 2,9-4,3 ГДж обменной энергии, 0,4-0,7 ц сырого протеина, 0,6-0,7 ц говядины.

Результаты проведенных опытов ученых В.И.Зубакина и др. (1990); Н.В.Калугина и др. (1991); Г.И.Левахина и др. (1999) позволяют сделать вывод, что для эффективного использования суданской травы на корм целесообразно и экономически выгодно заготавливать из нее не только сено, но и сенаж, и силос.

Многолетние и однолетние злаковые культуры 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 о чем свидетельствуют ранее проведенные исследования зарубежных (A Znidar, M Car, 1956; W Watson, M.J Nach, 1960; K.L.Blaster, F.W.Wingman, 1964; D.A.Booth, A.Chase, A.Campbele, 1970; E.E.Burns,

L.T.Talley, B.T. Brummett, 1972; F Buysse 1972; E Weser, 1973; W Witting, R Filenferger, 1974; A.Bell et al., 1975; K.L.Blaster, W.Boyne, 1978; P.Beaudoin, 1985) и отечественных исследователей (Г.И.Макарова, 1974; Н.Г.Андреев, В.А.Савицкая, 1982; С.А.Алиев, 1985; Ю.Н.Иванников, 1988; В.П.Вильцанс, 1989; Г.И.Дурнев, В.В.Сычев, 1999; В.Н.Чурзин, С.В.Хусаинов, 1999; И.В.Артемов и др., 1999; Б.П.Михайличенко и др., 1999; Г.Д.Харьков, К.И.Смиронова, 2001; Т.А.Гаитов, 2001; А.В.Кислов, Ф.Г.Бакиров, Р.С.Мушинская, Р.Ф.Ягофаров, 2004).

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 (В.С.Епифанов, Г.Д.Савельев, 1998; А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000; А.В.Черкаев, А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2000; Т.А.Гаитов, 2001; Г.Д.Харьков, К.И.Смирнова, 2001; А.А.Зотов, Д.М.Тебердиев, З.Ш.Шамсутдинов, 2002; А.И.Зубрев, 2002).

Бесперебойное же обеспечение скота зелеными кормами в летний период должно быть основано на сочетании использования природных улучшенных пастбищ и сеяных кормовых культур (А.П.Кислицына, 2000; И.В.Беркаль, 2002; А.К.Воронин, 2004; И.В.Сереброва, В.В.Вахрушева, Л.И.Креминская, 2004; Н.В.Киреенко, Л.И.Шофман, 2005; Е.Е.Проворная, 2005; А.В.Кольцов; С.В.Кляцов, 2007).

В стране введены в культуру злаковые травы, возделываемые на природных кормовых угодьях (Л.Т.Монгуш, 2004).

Для бесперебойного поступления корма на пастбищах и сенокосах необходимо создавать специализированные конвейеры, включающие злаковые и бобово-злаковые травостои (В Welson, 1973; О.Г.Гааз, 1979; А.Сай, 1983; А.А.Кутузова и др., 1984; Л.Рааве и др., 1985; I Voigt, В PiatKonsky, M Engelman, 1985; И.В.Артемов, 1999; П.В.Запорожцев, 2001; М.А.Кадыров, 2003; З.С.Писарева, 2004; К.Г.Магомедов, Л.А.Кушаева и др, 2004; Л.Бирюкович, 2004; Z.Kadziulienė, L.Sarunaite, Kadziulis, 2005; J.Sikorra, 2006).

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, мятлика 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).

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.Елифанов, Г.Д.Савельев, 1998).

Одно из первых мест среды многолетних злаковых трав принадлежит кострецу 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 увлажнению и его долговечность. В условиях полевого травостоя костром безостым можно пользоваться 6-7 лет, а на заливных лугах нередко случаи, когда он на одном месте дает высокие урожаи в течение 20 лет и более (Н.Г.Андреев, В.А.Савицкая, 1982).

Исследования на данной культуре проводили Varon V.S. et al., (2002), Корр J.C. et al., (2004), Jensen K.B. et al., (2004), Бойко А.В.; Вельмисева Л.Е. (2004), Пронин А.А., Капитанов М.П. (2007), Цык В.В. (2007), Петрук В.А. (2008), установлено его эффективное использование в смеси с различными кормовыми культурами.

Благодаря широкой экологической пластичности указывает В.И.Айзенберг (1983), среди злаковых многолетних трав кострец 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 кострцом (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 кострец 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).

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 опыте при создании более полного травостоя (на 43% выше контрольного) отличался вариант подсева бобово-злаковых трав в дернину, после тщательной ее обработки. К первому году использования здесь сформировался травостой, содержащий более 7700 побегов на 1 м², тогда как в других вариантах плотность травостоев составляла 5800-6000 побегов на 1 м². 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 факто-

ром, 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), R.A Damon, (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 ценологические 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 мощь видов применительно к тем экологическим условиям и ситуациям, для которых травостои конструируются. При подборе компонентов травосмеси надо стремиться к некому фитоценологическому балансу, когда отсутствует сильный виолент, способный подавлять прочие виды (С.А.Баиле, I.Mayer, 1970; Н.К.Вейкер, 1975; D.Anderson, 1976; R.Barnes, 1982; 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.Измествьева, 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 костреца безостого 4 кг/га (20% полной нормы высева) при летнем сроке его подсева.

К.С.Нурғалиевым (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.

Смеси многолетних злаковых трав с участием бобовых, особенно люцерны, наименее энергоемки (М.Наш, 1978; И.Гитлер, 1980). 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^х циклах использования обеспечивают приемлемые показатели продуктивности. Это свидетельствует о возможности проведения частичного перезалужения таких посевов с тем, чтобы рассредоточить перезакладку на несколько лет, уменьшить при этом единовременные затраты на дорогостоящее перезалужение и в то же время не лишит 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 + костреч безостый 30%, обеспечивающая получение 280 ц/га зеленой массы, 55,4 ц/га сухого вещества и полусложная четырехкомпонентная смесь, состоящая из костреча 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 неулучшенных 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 телятком 560, 450; овцы 950, 270 соответственно (R.I.Wilkins, I.G.Newton, P.I.James et al., 1981).

Аналогичные результаты получены и у целого ряда других зарубежных исследователей P.J Soest (1965) R.C Campling (1966), G Mayer, D Thomas (1967), G.R Hervey (1969), G Castaing (1969), H.L Jacobs, K.N Sharma, N.Y Ann (1969), S Gheyasuddin, C.M Cater, K.F Mattel (1970), R.C Campling (1970), C.A.Baile (1970), Y Kiesner (1971), G Panksepp, D.A Both

(1971), E Manthey (1972), P.W Moe, H.F Tyrrell (1973), D Higasson (1974), Y. Milligan (1974), A Meregalli (1975), B Low (1975), M Price (1976), J Medengal (1976), D.J Morgan, J.L L'Estrange (1977), J Oldham (1981), I Murphy, (1982), M Skultety, N. Skultetyovo, P Kamas (1983), R.H Phipps, J.A Bines, R.F Weller, J Thomas (1984), M Pederer (1986), J.P Ratschow (1986), M Durand, J Stevani (1987), K Pitschke, P Inling, I Hagen (1989), I.A. Tukhonovich (1995).

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 узкоколосный – 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.

Изучение и создание перспективных форм житняка в различных географических условиях активно продолжаются (И.Л.Диденко, Г.С.Макарова, Г.К.Жакселикова, 2005; Р.М.Абдрашитова, 2006; A.J.Smart et al, 2006).

За последние десятилетия в ряде европейских стран, США и Австралии достигнуты положительные результаты в области обновления природ-

ных 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 (V.Lingorski, 2005; Y.Arrigo, 2007; Bayat A.R. et al, 2007; M.A.Kulik, 2007).

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 содержать 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 доле 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 создания 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; W.H Hoover, 1987; H Israels, P Lofgvist, 1988

I Egger, Vogel R, 1988; Г.И.Левахин, 1996; А.Г.Зелепухин, В.Ф.Шерстнев, 1999; E. Mosimann. P. Rufer, A. Berner, 2003; V Lingorski. 2003; J. Borowiecki, 2004; I. Zamfir, A. Dihoru, 2005; E. Szpunar-Krok, D. Bobrecka-Jamro, 2005; А.В.Лобанов, 2007; Н.Т. Талипов, Д.М.Тебердиев, 2007; Е.Е.Проворная, И.В.Селиверстов, 2008; Х.М.Сафин и др., 2008; О.А.Голубева и др., 2008; А.Б.Никулин, 2008; Т.Котелкина, В.Ганичева, 2008).

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), А.А.Комаров, В.С.Шарашова, А.И.Осипов, (2000), Т.В.Кулаковская и др., (2003), В.Т.Рымарь, В.А.Прыгунков (2005), К.Х.Галиев (2007), 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 впервые 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 полноте 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 + райграс). 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).

Суданская трава принадлежит к числу наиболее распространенных однолетних злаковых культур, возделываемых на кормовые цели (Л.В.Задорожная, 2006; Б.Х.Жеруков, М.К.Магомедов, К.Г.Магомедов, 2006; Р.А.Биктимиров, Л.Ф.Хукманова, 2007; И.Г.Биушкин, А.А.Артемьев, 2008; А.Н.Землянов, С.В.Семенов, 2008; А.А.Артемьев, 2008; И.П.Кружилин, А.А.Мушинский, А.П.Несват, 2008; А.А.Кислицын, 2008; Т.В.Наумова, А.Н.Емельянов, 2009).

По основному элементу питания – протеину суданка не имеет себе равных, это преимущество она сохраняет как в зеленой массе, так и в производимых из нее кормах – сене, силосе, а также сенаже и травяной муке (И.С.Шатилов, А.П.Мовсисянц, И.А.Драненко и др., 1981; В.И.Зубакин, В.И.Левахин, Г.Б.Родионова, 1990; Т.С.Хворостянова, Л.Ф.Кондратьева, С.А.Потехин, 2008).

В зоне сухих степей Оренбуржья многие пастбища как естественные, так и сеяные не обеспечивают поступление корма в течение всего пастбищного периода. Недостаток осадков и высокие температуры в вегетационный период приводят к быстрому выгоранию травостоя и ограничивают возможность получения практически значимой отавы. В связи с этим большое значение приобретает использование однолетних культур, как источник пастбищного корма и сырьевого резерва. По данным ученых ВНИИМС Ю.Н.Сидорова, Е.А.Бондарь, А.В.Кирилова (1999) выращивание суданской травы различных сроков посева и ее отавы позволяет выпасать скот с 25 июня по 1 октября.

Целесообразное использование суданской травы на сено, сенаж и силос показали исследования проведенные Н.В.Калугиным, В.И.Зубакиным, Г.И.Левахиным (1991), по данным авторов, сено следует заготавливать до фазы выбрасывания метелки, а сенаж и силос – в более поздние фазы развития растений, когда они становятся высокорослым, и толстостебельными и из них невозможно получить сено высокого качества.

Ценным хозяйственно-биологическим свойством суданской травы является способность быстро отрастать после скашивания. Суданская трава лучше других однолетних кормовых культур выдерживает выпас скота.

В сухой степи Предуралья в среднем за семь лет получено зеленой массы суданской травы по 105 ц, или по 30 ц сена с гектара. В условиях Светлинского района на опытных посевах урожай сена суданской травы составил также 36 ц с гектара.

Суданская трава в первый период после посева развивается очень медленно, поэтому при ее выращивании нужно позаботиться о чистоте по-

лей. Хорошими предшественниками являются пропашные и зерновые культуры. Сама суданка – плохой предшественник, и обычно ее помещают в последнем поле севооборота (Р.С.Мушинская, Г.П.Седов, А.П.Артеменко и др., 1973).

Высокие урожаи суданская трава дает в Лесостепной и Нечерноземной зонах. Особенно большое значение она имеет в полужасушливых и засушливых районах. Суданскую траву можно возделывать также в Сибири, на Дальнем Востоке, Южном Урале, где при соблюдении правильной агротехники она дает высокие урожаи сена и зеленого корма (Н.Г.Андреев, 1989).

Суданская трава выгодно отличается от других кормовых трав тем, что при больших урожаях она дает сено высокого качества, по содержанию безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) и жира она почти не отличается от сена однолетних кормовых трав, включая и бобовые (Б.Ф.Соловьев, 1975; И.А.Годунов и др., 1993). Переваримость основных питательных веществ достаточно высокая и составляет золы 42,3, протеина – 6,08, жира – 45,7, клетчатки – 69,1, БЭВ – 73,4.

Своевременно убранное сено суданской травы отличается высокой питательностью – в 100 кг его содержится 58-67 кормовых единиц и 7-10 кг переваримого протеина. По содержанию переваримого протеина и кормовых единиц суданская трава превосходит могов и сорго. Сено и зеленая масса ее охотно поедаются всеми видами животных. Лучшие сорта суданской травы для Оренбургской области – Бродская-2, Одесская-25, Приволжская (П.Д.Пащенко, 1968; Ю.Н.Сидоров, 1994).

Б.Дусаев (1993) пишет, наряду с районированным сортом Бродская-2, наиболее перспективными сортами суданской травы в условиях сухой степи проявили себя сорта Тугай и Изумрудная – селекция Башкирского НИИ земледелия и селекции полевых культур и Мироновская-3 – селекции Мироновского НИИ селекции и семеноводства пшеницы, районированные в Казахстане, Татарстане, Башкортостане.

Говоря о кормовом достоинстве той или иной культуры, нельзя не учитывать количественного и качественного состава незаменимых аминокислот, ведь именно они, в конечном счете, определяют полноценность протеина и корма в целом. Аминокислотный состав суданской травы весьма разнообразен (отсутствует лишь глицин). Так, в фазе выметывания метелки в 1 кг зеленой массы суданской травы при наличии 3,4% сырого протеина содержится 1,8 г лизина; 0,5 г метионина; 0,7 г цистина; 0,6 г триптофана; 2,1 г аргинина; 1,3 г гистидина; 4,9 г лейцина и изолейцина; 1,6 г фенилаланина; 1,5 г треонина и 1,8 г валина (И.С.Шатилов, 1981).

По данным автора, полноценность зеленых кормов, сенажа по аминокислотному составу оценивается в 75-80%. В этом смысле суданская трава является одной из лучших кормовых культур. Показатель полноценности

для зеленой массы суданской травы равен 84,8%, сенажа из этой культуры – 82%.

Полный химический анализ растений суданской травы свидетельствует о достаточно высоком содержании основных элементов, необходимых для питания животных (И.П.Кружилин, Т.Н.Дронова, В.П.Савин, 2002). Так, содержание азота в среднем составляет 1,35, фосфора – 0,72, калия – 1,93%, следует отметить, что содержание азота, фосфора и калия в сухой биомассе суданской травы заметно различалась по укосам, количество азота в растениях первого укоса составило 1,30 ... 1,62, то во втором – 1,40 ... 1,86%. Аналогичные изменения отмечены и по содержанию фосфора и калия.

Установлено, что биомасса второго укоса суданской травы отличалась более высоким содержанием незаменимых аминокислот 31,3 против 27,8 г/кг в первом укосе.

Результаты исследований В.А.Айрих, Г.И.Левахина, Ю.И.Левахина (2002) показали, что сено из суданки нужно заготавливать в фазе трубкования растений, а сенаж – в фазе конца цветения. Такие корма способствуют более интенсивному росту бычков, выращиваемых на мясо.

По данным И.С.Шатилова (1981), наилучшим сроком уборки суданки на сенаж является фаза выхода в трубку и начала выметывания метелки. Для сокращения потерь питательных веществ в процессе провяливания скошенную зеленую массу сразу сгребают в валки. Подбор массы из валков и измельчение начинают при снижении влажности массы до 60-65% с тем, чтобы основное количество было заложено при оптимальной влажности – 55-50%. В 1 кг сенажа из суданки содержится около 0,35 корм.ед., 5\45-50 г переваримого протеина, 30-35 мг каротина, около 5 г кальция и более 1 г фосфора. Переваримость такого сенажа в среднем составляет: сухого вещества – 65-66%; органического вещества – 66-67%; протеина – 66-67; жира – 52-60; клетчатки – 73-75 и безазотистых экстрактивных веществ – 62-63%.

Питательные свойства и качество сена из суданской травы зависят от сроков заготовки корма. В сухом веществе сена, заготовленного в фазу трубкования по сравнению с выбрасыванием метелки и концом цветения, больше содержалось сырого протеина соответственно на 18,88 и 46,19%, сырого жира – на 3,82-31,40%, БЭВ – на 9,15 и 7,45% и меньше клетчатки – на 18,92 и 27,60%. Переваримость сухого вещества сена ранней уборки выше по сравнению с более поздней на 9,42-13,04%, а концентрация обменной энергии, по мере смены фенологических фаз развития растений, уменьшалась с 10,7 МДж до 8,73 МДж (Г.И.Левахин, 1996; Г.Б.Родионова, В.И.Корнейченко, 1998).

Для определения продуктивного действия различных кормов, заготовленных из суданской травы, был проведен эксперимент на бычках симментальской породы разделенных на три группы по принципу аналогов.

Различие заключалось в том, что животные I группы к основному рациону скармливали сено суданской травы, II и III – сено заменяли соответственно сенажом. Установлено, наиболее высокая рентабельность производства говядины отмечалась при скармливании животным сенажа, по данному показателю они превосходили сверстников I и III групп соответственно на 14,76 и 11,83%. Таким образом, как по переваримости, так и по продуктивному действию сенаж из суданской травы предпочтителен по сравнению с сеном и силосом (А.Г.Зелепухин, В.И.Левахин, 2002).

Там, где нужно получить раннюю зеленую массу для подкормки скота, высевают смесь суданской травы с горохом. Такая смесь бывает готова к использованию раньше, чем чистый посев суданской травы или смесь последней с соей и викой, и быстрее накапливает указанную массу. В фазу выхода растений суданской травы в трубку она дает примерно в 1,5 раза больше зеленой массы, чем суданко-виковая или суданко-соевая смеси. При использовании же урожая для силосования, а также в более поздние сроки предпочтение, конечно, нужно отдавать смесям суданской травы с соей и викой как более урожайным (М.П.Елсухов, А.И.Тютюнников, А.С.Митрофанов, 1967).

Ю.Н.Сидоров (1994,1996) проводя очередные опыты по сорговым культурам, отмечает преимущество суданской травы заключается в том, что это более скороспелая культура и всегда можно получить урожай сухой массы независимо от погодных условий. Сено из сахарного сорго в отдельные годы получить невозможно, так как требуется дополнительная сушка.

Суданскую траву часто называют травянистым сорго, по биологии развития и хозяйственно ценным признакам суданская трава и сахарное сорго – весьма близки. Оба вида, легко скрещиваются между собой и дают новые формы – сорго суданковые гибриды, которые по морфологическим признакам стоят ближе к суданке. Новые сорго-суданковые гибриды являются хорошим дополнением к существующим сортам суданской травы, которую они не могут заменить, но вместе с ней способны улучшить производство кормов животноводства (Н.С.Ширбаев и др., 1972; М.С.Далакашвили, 1973; Б.Н.Малиновский, 1975; В.Н.Огурцов, 1975).

По данным Ф.М.Перекальского (1972), М.Г.Сенник (1972), Ю.Н.Новоселова (1975), суданская трава очень сильно осушает почву и обедняет ее нитратными формами азота, вследствие этого она является очень плохим предшественником яровой пшеницы, кормовой свеклы, кукурузы, люцерны, клевера.

В то же время опытами Б.Ф.Соловьева (1975) установлено, овес, высеваемый после суданской травы, дает значительно больший урожай зерна и соломы.

Многолетние исследования во ВНИИМСе, а также производственные опыты в Оренбургском, Илекском и других районах Оренбургской области

позволяют утверждать, что суданская трава летнего посева является отличным предшественником для яровой пшеницы и других сельскохозяйственных культур. По этому качеству она превосходит ячмень, яровую пшеницу, однолетнюю злакобобовую смесь, кукурузу на силос, суданская трава весеннего срока посева находится на одном уровне с черным паром (С.В.Боголепов, Т.М.Тришина, 1993).

Суданская трава, как отмечалось, уносит с урожаем из почвы много азота, а бобовый компонент, составляет после себя почву, обогащенную азотом, поэтому смешанные посевы являются хорошим предшественником для многих культур. Смешанные посевы суданской травы с бобовыми дают повышенный сбор протеина (И.С.Шатилов, 1981). И дело здесь не только в бобовом компоненте, но и в повышении содержания протеина в суданской траве за счет биологического азота, накапливаемого клубеньковыми бактериями бобовых, который в какой-то мере используют и не бобовые растения. Так, по данным А.И.Тютюнникова (1973), при подсева суданской травы к чине содержание протеина (на сухое вещество) в массе суданки повышалось с 14,18 до 17,37%.

В Башкирском НИИСХ созданы два сорта суданской травы – Северянка и Чшиминская ранняя, эти сорта можно отнести к сортам универсального использования: на выпас, в качестве зеленого корма, для приготовления сенажа, силоса, травяной муки. Зерно их может быть использовано для скармливания птице, а также как один из компонентов при приготовлении комбикорма (Ф.Х.Лукманова, В.И.Никонов, 2001).

Заслуживают внимания для использования на кормовые цели смешанные посевы суданской травы с однолетними бобовыми культурами: горохом, чинной, викой, нутом, кормовыми бобами. При этом получают высококачественный корм, сбалансированный по белку и другим важным компонентам (Н.И.Кашеваров и др., 2000; В.П.Тохтаров, 2000; Ф.Х.Лукманова, В.Н.Никонов, 2000).

Пензенский НИИСХ 45 лет занимался селекцией и семеноводством травянистого сорго, более известного производственникам под названием суданская трава. Эта культура в засушливых условиях Поволжья подстраховывает влаголюбивые травы, стабилизируя производство полноценных кормов. Если погода не благоприятствует закладке сенажа, посевы суданки в конце июля можно убирать на силос: по выходу сухого вещества она опережает кукурузу и хорошо силосуется благодаря высокому содержанию углеводов в массе (В.С.Епифанов, 1999).

По данным Н.В.Закотиной (1975), корм, получаемый из смешанных посевов, в любом виде (зеленая масса, сено, сенаж) поедается животными лучше, чем в чистых посевах, урожайность подножно использованной массы с чистого посева суданки и сорго составила соответственно 243 и 237 ц с 1 га, а со смешанного посева суданской травы с сорго – 303 ц. Продук-

тивность гектара смешанного посева оказалась на 40% выше продуктивности чистых посевов.

Сравнительная оценка одновидовых и смешанных посевов показала, что в смешанных посевах можно получать до 38,7 т/га высокопродуктивной смеси, что на 10% выше урожайности их в одновидовых посевах. При этом максимальный выход кормовых единиц составил 6,35 тыс./га с содержанием переваримого протеина 0,80 т/га, выход обменной энергии 82,7 ГДж/га (И.П.Кружилин, О.А.Аньшакова, 2000).

Суданская трава – весьма ценная подсевная культура к кукурузе, возделываемой на зеленый корм, а также к изреженным посевам многолетних трав и ржи; подсев проводят несколько раньше обычных сроков сева. Во многих хозяйствах Ростовской области суданскую траву применяют как подсевную культуру к ячменно-гороховой смеси; подсевают ее после появления третьего-четвертого листа. Суданскую траву можно высевать в смеси с соей и синой; эти культуры наиболее пригодны к поправке для нее, а в смеси с горохом растет плохо, так как он, быстро вырастая, угнетает ее (Г.А.Агаджанян, 1978).

Зеленая масса суданской травы отличается повышенным содержанием сахаров (1,76-1,85%), а поэтому хорошо силосуется. Установленные данные по биохимической, химической и зоотехнической оценке силосов из сорго-суданковых гибридов показывают, что величина рН в силосах составляла 3,7-4,2, содержание и отношение органических кислот соответствовали силосу хорошего качества. В основном преобладали молочная кислота – 74,9-91,7%, содержание протеина 19,1-52,1 г/кг силоса. Изучаемые сорго-суданские гибриды (1934 и Мироновский-10, Северокавказский-5 и Сардан) относятся к легкосилосуемому сырью, содержание сахара в исходной массе значительно превышает необходимый сахарный минимум. Переваримость органического вещества (ОВ) силоса находится в пределах 71,83% (68,5-77,3%), питательная ценность 1 кг силоса из сорго-суданковых гибридов на натуральную влагу оставляет 0,18 к.ед. и 10,35 переваримого протеина (М.А.Бахчиванхин, В.С.Моложнюк, 1988).

Зеленую массу, как на пастбище, так и в скошенном виде хорошо поедают все виды скота. В 100 кг силоса содержится 23 кормовые единицы и 1,8 кг переваримого протеина, что превышает содержание кормовых единиц и переваримого протеина у других однолетних злаковых трав. Кроме того, она содержит значительное количество легкоусвояемых питательных веществ, поэтому широко применяется в зеленом конвейере. На зеленый корм суданскую траву можно использовать с середины лета и до осенних заморозков, когда другие кормовые культуры истощают свои запасы зеленой массы. Сено по химическому составу характеризуется следующими показателями: протеина – 16%, клетчатки – 28, жира – 2,9%, безазотистых экстрактивных веществ 13% (А.Г.Тен, 1982).

Исследования, проведенные на Иллинойской опытной станции, показали, что при кормлении суданским силосом годовалых бычков, от них было получено 1,07 фунтов среднесуточного прироста, а кукурузным 1,16 фунтов или на 8,4% больше (Р.Снэпп, 1956). В своих исследованиях автор установил, один акр, засеянный сорго в зоне штата Канзас, позволяет содержать одно животное в течение 1000-1200 дней, что в 2-3 раза больше, чем при возделывании на этой площади кукурузы.

По мнению Т.М.Слободяник (2002), большую ценность в кормовом отношении представляет группа сорговых растений. Суданко-сорговый гибрид культура для Амурской области новая. Качество получаемого корма во многом зависит от срока уборки. Наибольший выход сухого вещества с 1 га отмечен в фазу выхода в трубку и составил в сумме за два укоса 77 ц/га, максимальный сбор кормовых единиц получен при уборке в фазу массового выметывания.

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 посева 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 – межрядковый и черезрядный. Норма посева 8...12 в чистом и 14...18 кг на 1 га в подпокровном посева. Норма посева 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 (Ю.Н.Сидоров и др., 1999; Н.Н.Семина, 2000; А.А.Кутузова и др., 2001; В.В.Попов, 2001; Н.Г.Ковалев и др., 2003; Н.Steppuhn, К.Н.Asay, 2005; К.Р.Vogel, Р.Е.Reece, D.D.Baltsensperger, G.Schuman, R.A.Nicholson, 2005; Э.Б.Дедова, С.Б.Адьяев, М.А.Сазанов, 2007; В.В.Кравцов, В.А.Кравцов, Н.В.Надмидов, 2008).

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 – кострец безостый, пырейник ново-английский (пырей бескорневищный) и житняк и в острозасушливых условиях – пырейник сибирский (И.П.Проскурин, 1986).

Пырейник даурский – многолетний рыхлокустовой верховой одноукосный злак, отличается мощностью травостоя, устойчивостью к полеганию, высоким потенциалом сменной продуктивности, род *Elymus* 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 тра-

востоя 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 др. (1988)

заготовленных из многолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде (ежа сборная, клевер красный) и в травосмесях (люцерна + клевер + овсяница + тимофеевка + райграс). 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 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.

Обзор литературы показывает важное место в общем кормовом балансе кормов, принадлежит злаковым 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.

Значение бобовых в кормовом балансе животноводства

Важнейшим звеном кормовых севооборотов является травосеяние многолетних бобовых трав, которым принадлежит решающая роль в восстановлении плодородия почвы и очищения её от значительного количества сорняков (В.С.Епифанов, 2004; Н.Н.Лазарев, А.В.Кольцов, А.С.Антонов, 2005; П.П.Васько, А.В.Сорока, В.П.Синицкий, 2005; А.В.Алехин, 2005; Н.Н.Лазарев, 2007; Н.Н.Лазарев, С.М.Авдеев, Л.Ю. Демина, 2007; С.В.Пилипко, 2007; В.Н.Лукашов, 2008).

Однако их ценность заключается не только в улучшении системы земледелия, но и обеспечении животных высокоценным белком (Б.Ф.Соловьев, 1952; Ю.К.Новоселов и др., 1972; М.И.Тарковский и др., 1974). По данным В.В.Андреева, В.Я.Батурина и др. (1979), П.Д.Уолтона (1986), их посевы позволяют получить разнообразные виды дешевых высокобелковых кормов при минимальных затратах средств и энергии.

Во многих районах сухостепной зоны от них можно получать сравнительно высокие урожаи. Так, в Куйбышевской области при посеве люцерны в степи урожай сена составлял 20-30 ц/га (М.И.Тарковский, А.М.Константинова и др., 1974). В Оренбургской области на опытных полях ВНИИМСа урожай сена эспарцета при бутонизации составил 24 ц/га, при цветении - 26,5 ц/га (Г.И.Левахин, Ю.И.Левахин, В.Д.Марсаков, 1998).

На орошаемых участках Оренбургской области с посевов люцерны в фазе бутонизации урожайность сена составляла 45, в цветении - 49 ц/га, а эспарцета соответственно 55 и 57 ц/га.

По данным Всероссийского НИИ мясного скотоводства, в условиях Южного Урала урожайность люцерны и эспарцета на богаре в благоприятные годы получали 44,55 и 52,1 ц/га, в засушливые 6,8 и 9,5 ц/га (Г.П.Седова и др., 1973; Г.И.Левахин, 1996). Поэтому именно эти две культуры бобовых трав нашли здесь наибольшее распространение.

Наукой и опытом передовых хозяйств установлено, что возделывание люцерны и эспарцета (и других культур) в чистом виде или в смеси с другими многолетними травами может служить одним из важных путей увеличения производства растительного белка (Н.М.Савельев, 1960; А.Н.Максумов и др., 1974; Ю.М.;Мельниченко, С.М. Долгов, 2002; G.M.Lodge. 2002; Z.Cungen, 2002; N.Dragomir, C.Dragomir, C.Cristea, D.Rechitean, 2002; С.М.Рябов, С.А.Ламонов, В.В.Черкасов, 2004; И.Л.Аллабердин, З.М.Ярмухаметова, 2005; В.Krautzer, K.Buchgraber, 2006; В.И.Макаров, А.Г. Маркина, 2006; М.В.Торопова и др., 2006; В.А.Варламов, 2006, 2007; В.П.Ян, 2007; Е.С.Федорова, 2007; С.Г.Гренда, О.А.Глушкова, 2007; Г.К.Зарипова, Р.Н.Гафаров, 2008;).

Отсутствие комплексной сравнительной оценки этих растений не позволяет сделать научно-обоснованный выбор для возделывания их на корм в производственных условиях.

Многие авторы считают, что люцерна занимает ведущее место среди других многолетних трав, благодаря её ценным биологическим и главным образом, кормовым достоинствам (Ф.Л.Познохиринов, 1961; М.Ф.Лупашку, 1972; А.А.Терехов, 1979; В.И.Жариков, 1983; П.Л.Гончаров, П.Л.Лубенец, 1985; А.Л.Тойгильдин, 2006; С.А.Игнатъев, Т.В.Грязева и др., 2006; Г.С.Егорова, Л.В.Петрунина, 2008). Действительно, по сравнению с другими бобовыми травами люцерна содержит больше переваримого протеина, как в сырой траве, так и в приготовленной белково-витаминной муке, сене и сенаже. Кроме белка, в люцерновой траве и приготовленных из неё различных видов кормов содержатся переваримые углеводы, жиры, органические соединения, кальций, фосфор, калий, магний, сера, натрий и др. Она богата многими витаминами (Х.Г.Губайдуллин, Р.С.Еникеев, 1982). Большая часть белков люцерны представлена альбуминами и глобулинами (60-75%), глютелинами и гистонами (20-30%) (П.Я.Биленко, 1978; А.А.Виткус и др., 1979; И.Кобозев, 1980).

Для использования в степной и нечерноземной зонах значительное место должно быть отведено эспарцету. Обладая высокой урожайностью и ценными кормовыми качествами, будучи достаточно засухоустойчивым, эспарцет менее чем люцерна, требователен к почве (Н.Н.Кулешов, 1931; И.Д.Рогоза, 1951; А.И.Ильин, 1951). Он хорошо удаётся даже на бедных, малоплодородных почвах, если только они богаты известью, а также на

склонах и почти на открытых выходах мела, где другие культуры гибнут, или дают очень низкие урожаи (Э.Д.Рассел, 1955).

Эспарцет зацветает раньше других трав и является прекрасным медоносом (В.С.Богдан, 1926; И.И.Власюк, 1951).

По количеству протеина сено из эспарцета стоит на одном из первых мест среди бобовых трав. По данным С.Г.Леушина, Г.И.Левахина, А.Д.Пыльцина (1996), в сене песчанного эспарцета содержится от 13 до 19,0% протеина. Среднее содержание белка в сене синей люцерны колеблется от 13,1 до 19,1%, в желтой - от 11,8 до 21,1% (А.В.Кудашева, 1968, 1990).

В сене эспарцета много минеральных веществ, особенно извести, крайне необходимых для развития костяка у молодых животных. По результатам анализов Украинского института животноводства, в сене эспарцета содержится кальция (СаО) 17,6-12,3 г/кг, фосфора (Р₂О₅) – 5,8-5,3 г/кг, у люцерны соответственно 25,6-18,3 и 5,8-4,7 г/кг.

Наряду с этим эспарцет содержит большое количество провитамина А – каротина. Так, по исследованиям ВИЖ, в одном килограмме эспарцетового сена содержалось от 39 до 69 мг каротина, а в люцерновом 31 мг (И.Д.Рогоза, 1951). Содержание каротина в сене во многом зависит от способов сушки и хранения его. В опытах П.Х.Попандопуло в 1952 г. количество каротина в сене люцерны и эспарцета было одинаково.

Урожайность бобовых кормов в значительной степени зависит от своевременного скашивания, погодных условий, химического состава почвенного слоя, сорта и технологии заготовки. В среднем по Оренбургской области урожай сена люцерны достигает 30 и более центнеров с гектара. При орошении собирают 2-4 укоса люцерны с общим урожаем 80-100 ц с гектара. При пастбищном использовании ее можно стравливать 3-4 раза за лето (И.М.Дрыгина, 1967).

Урожай сена эспарцета, при условии посева его в соответствующих почвенных и климатических условиях, в сравнении с урожаями других многолетних бобовых трав более устойчивые.

По данным Г.И.Левахина (1996) и А.Д.Пыльцина (1996) выход корма с 1 га посевов эспарцета при уборке на сено составил в фазу бутонизации 55,0 ц, в цветение - 57,2 ц. Из приведенных данных видно, что как в районах достаточного увлажнения, так и в районах засушливых на различных почвенных разностях эспарцет в чистом виде по урожаю сена часто превышает люцерну. Следовательно, в степных и лесостепных областях европейской части России необходимо наряду с люцерной всемерно расширять посевы эспарцета.

Силосование – один из распространенных способов консервирования кормов (В.Н.Баканов, В.К.Менькин, 1989). Успех силосования растений зависит от содержания в них сахара.

Люцерна и эспарцет относятся к трудносилосуемым растениям, так как содержание сахара в ней обычно равно величине сахарного минимума.

Люцерна как сырье для силосования имеет существенные недостатки. В оптимальный для уборки люцерны срок в ней содержится много влаги, протеина, калия, кальция и других оказывающих подщелачивающее действие веществ при низком содержании сахаров (Е.В.Виноградова, М.И.Маслинков, 1985). Количество известных силосных добавок очень велико. Их разделяют по действию: заменяющие ферментацию (муравьиная кислота и др.), усиливающие ферментацию (ферменты, бактериальные культуры и др.) и кормовые (меласса и различные сухие корма) (Н.В.Колесников, 1975).

Гораздо большее и доступное распространение получило силосование люцерны в смеси с легко силосующимися растениями. Установлено, что люцернозлаковые травосмеси, в которых количество зеленой массы злаков составляет не менее половины по всему, хорошо силосуются обычным способом и еще лучше при химическом консервировании (И.А.Даниленко и др., 1972; М.И.Тарковский и др., 1974).

В Казахском НИИ В.А.Вернигором, Ф.Л.Давлеткильдеевым, Т.М.Кулиев (1984) были проведены исследования по закладке и использованию силоса из эспарцета с различной влажностью.

Было выявлено низкое качество кормов, заложенных из трав с высоким содержанием влаги. В них преобладала уксусная кислота (51,5-52,2%, против 39,4-41,2% молочной) доля масляной – 8,1-6,4%, а сумма органических кислот составляла 8,7-6,6%. При добавлении к эспарцету соломы количество сухого вещества в силосе увеличилось в 1,3-1,5 раза, а потери его снизились до 9,2%. Соотношение органических кислот стало более благоприятным и составило: 49,2-51,69% молочной, 46,6-45,9% уксусной, а доля масляной кислоты уменьшалась до 4,2-2,2%, то есть почти в 2-3 раза.

Лучшие биологические и органические показатели имел силос из предварительно провяленного эспарцета. Из органических кислот в нем преобладала молочная (63,8%), а масляная совершенно отсутствовала.

Установлено, что более интенсивное расщепление углеводов эспарцета отмечалось в силосе, чем в химически консервированном корме и сенаже из него (В.А.Петросян, А.С.Абрамян, 1977).

По данным М.Ф.Томмэ (1964), химический состав силосованной люцерны включает протеина 15,2%, жира – 3,8, БЭВ – 38,0%, клетчатки – 30,8 и влаги – 71,1%, а силоса эспарцетового соответственно 17,8; 2,9; 47,3; 24,5 и 75,9%.

По данным ВНИИМСа, эспарцетовый силос, приготовленный в экспериментальных ямах, содержал в своём составе протеина 14,61; жира – 3,08; клетчатки – 29,71 и БЭВ – 39,72.

Эспарцет охотно поедается всеми видами животных. От люцерны и клевера эспарцет отличается тем, что он почти не вызывает у животных

тимпани. Заболевание скота тимпанией является следствием бурного развития микробиологических процессов (с выделением газов) при перекармливании люцерновой травой, богатой протеином. Чтобы не допустить этого, нельзя выпасать жвачных животных по травостою из чистой люцерны и с большим её преобладанием во время дождя, сразу после него или по росе (М.Д.Рогоза, 1951; М.И.Тарковский и др., 1974 и др., В.А.Тюлин, 2000; С.С.Шерстнев, В.В.Звездичев, 2002; И.С.Шатилов и др., 2002; Y.Wang, 2006).

Зеленую массу чистой люцерны скармливать в значительных количествах не целесообразно во избежание белкового перекорма, а также нерационального использования белка (L.G.Folmal et al, 1981; W.Boster, 1980). Люцерновый корм целесообразно сочетать с другими видами кормов, менее богатых протеином.

Россия является одним из крупнейших импортеров сои, только в 1991 году было завезено свыше 1,6 млн.т соевого шрота, что позволило выпродать 32 млн.т комбикормов, а сельхозпроизводителям произвести 5,6 млн.т говядины, 2,5 млн.т свинины, 1,6 млн.т птичьего мяса, 0,8 млн.т животного масла. В последние десять лет импорт сои непрерывно снижался сначала до 628 тыс.т. в 1993 году затем до 135-308 тыс.тонн в 1995-1999 годах. В 2000 году по товарному кредиту из США поступило 113 тыс.т соевого шрота. Данное обстоятельство является одной из причин, приведших к снижению продуктивности животных и птиц (А.В.Победнов, В.И.Тарушкин, 1999; С.Зимин, 2000).

Эти процессы самым негативным образом отразились на состоянии дел в агропромышленном комплексе России, как следствие этого сохранения высоких цен на конечную продукцию и сокращения объема производства снижают конкурентоспособность отечественных производителей. В результате общий дефицит белка в питании населения за 1997 год достиг 1 млн.т.

В Российской Федерации решить проблему обеспеченности полноценными белковыми продуктами наиболее быстро и эффективно возможно только благодаря широкому использованию сои, как для выработки кормов, так и для непосредственного изготовления соевых пищевых продуктов.

Первым шагом на этом пути следует считать образование в 1992 году ассоциации переработчиков сои "Ассоа" и ее последующую деятельность на юге России по становлению и развитию отечественной соевой индустрии (С.Зимин, 2000).

Следует иметь ввиду, что разнообразие агроклиматических условий в стране позволяет выращивать сою и в других регионах. В настоящее время соя высевается на 9-10% посевных площадей. В 1999 году в России, произведено 290 тыс.т бобов сои, при переработке которых получено 210 тыс.т соевого шрота. Как свидетельствуют статистические данные Д.В.Подкина,

Ю.П.Мякушко (1982), производство сои во всех районах страны рентабельно.

Изучение сои в условиях Оренбургской области было начато еще в 20 годы прошлого столетия (О.Баранова, 1930). Но наиболее всесторонним исследованием перспектив использования этой культуры в нашей зоне были проведены в 50-60 годы Всесоюзным НИИММС и Оренбургской сельскохозяйственной опытной станцией (А.С.Анохин, 1960).

Посевы сои в смеси с кукурузой были выполнены в производственных условиях рядом хозяйств как западных, так и восточных районов области (В.П.Шуваев, 1963). Это позволило разработать основные вопросы технологии возделывания сои (сроки, способы, нормы высева и др.) и дать рекомендации производству.

Следует признать, что у исследователей не было единого мнения в вопросе возможности и перспективности возделывания сои в Оренбуржье. Одни из них (И.Дрыгина, Т.Шевцова, 1962) считали, что сравнительно низкая урожайность сои, продолжительный вегетационный период, значительные потери при механизированной уборке вследствие низкого прикрепления бобов к стеблю, делают эту культуру не перспективной для условий Южного Урала. Другие (В.Шуваев, 1963), наоборот, высоко оценивали перспективы возделывания сои, особенно на кормовые цели.

По данным многолетних исследований Л.Д.Колесникова, А.П.Лухменева, М.П.Ольховина (1985, 1986), выращивание сои в центральной и западной зоне Оренбургской области позволяет получать на богаре до 10 ц/га, в засушливые годы урожай снижается до 4 ц/га, но при орошении соя формирует урожаи до 30 ц/га.

Наиболее скороспелыми, перспективными для возделывания в области сортами оказались Аврора, ВНИИС-1, ВНИИС-2, созревающие за 85-100 дней вегетации.

Исследователи пришли к заключению, что агроклиматические условия Урала позволяют возделывать сою на зерно в степных районах Башкирии, Курганской, Челябинской и Оренбургской областях, при этом применение орошения делает реальным повышение урожая бобов до 20 ц/га и более. Этот вывод был подтвержден исследованиями, выполненными во ВНИИМСе (Н.И.Елизаров, 1984). Результаты опытов показали, что в засушливой степи Оренбургского Предуралья можно с успехом получать сравнительно высокие и устойчивые урожаи даже средне и позднеспелых сортов сои. Положительные результаты по возделыванию сои в чистом виде и смеси с однолетними кормовыми культурами получены так же в совхозе "Майский" Адамовского района, "Беляевский" Беляевского района и на землях колхоза им.Родимцева Шарлыкского района Оренбургской области.

В настоящее время для всех республик и областей Южного Урала Государственной комиссией по испытанию и охране селекционных достиже-

ний подобраны и рекомендованы к возделыванию новые, современные сорта сои, которые обеспечивают гарантированное получение ее зерна в условиях региона. Среди этих сортов: СибНИИК-315, Соер-1, Соер-4, Соер-5 и др. Однако изменения в ассортименте рекомендованных к возделыванию сортов сои делают необходимым экспериментальное уточнение ключевых вопросов технологии возделывания новых сортов в производственных условиях.

Изложенный в литературном обзоре материал, естественно, не полностью отражает всех проблем, касающихся вопросов сбалансированного кормления молодняка крупного рогатого скота, однако с полной уверенностью позволяет заключить, что для дальнейшего развития и повышения продуктивности животных требуются корма, содержащие в нужном количестве белки. Одним из путей решения данной проблемы в условиях засушливой степи Южного Урала является более широкое использование сои.

Рядом авторов (Н. И. Кашеваров и др., 2000; Young Kil Kang et. al., 2001; M.Jahiruddin, H.Narada, T.Hatanaka, Y.Sunaga, 2001; Н.Н.Ельчанинова и др., 2005, 2008) проведены исследования по изучению кормовой продуктивности сои при разных сроках и способах посева, влияние борных и цинковых удобрений на улучшение кормовой ценности сои, густоты посадки на урожай и качество кормового зерна сои.

Зависимость качества растительных ресурсов от различных факторов

Развитие растения как макроскопической системы во времени, происходит в непрерывном взаимодействии генотипа и внешней среды. В связи с этим и качество кормов, приготовленных из растительного сырья, зависит, в принципе, от двух групп факторов. Первая обуславливается генетической информацией, вторая – условиями внешней среды. (С.Арчет, К.Банч, 1955; A.P Henderson., P McDonald, M.K Woolford, 1972; I Coward-Lord., I.A Arroyo-Agniln, O Garcio-Miolinaria, 1974; P.Y Van-Soest, 1964; D.Anderson, 1976; H.K. Baker, 1975; R Reid., G Jang 1981; J.Helminen, 1982; T.A Kiesselbach, A Anderson, 1996).

Как показывает практика, генетические факторы определяют величину наибольших значений того или иного параметра растений, негенетические – его минимальный уровень. Так, вполне очевидно, что растения семейства бобовых и зонтичных построены из большого количества биологически полноценного белка, чем злаковые. В частности, по данным В.В.Суворова (1954), в вегетативной массе первых содержится порядка 14-17% белка, тогда как у злаковых данный показатель, как правило, не превышает 10%.

Если рассматривать вопрос еще уже, то можно легко обнаружить существенные расхождения по составу даже среди отдельных сортов рас-

тений. Так, по В.И.Гноевому (1985), разница между сортами кукурузы по клетчатке может достигать 18%, жиру – 80%, протеину – 6%.

Влияние негенетических факторов на растение и его состав в значительной степени зависит от вегетативного периода – оно проявляется уже в процессе роста растений. (Ю.Ю. Зыков, 1957; А.П. Калашников и др., 1977; Ф.И. Димменштейн и др., 1958; М.Ф. Томмэ, 1964; В.Н. Баканов и др., 1977; Y.S Robertson, H Pover, Y.C Wilson, 1970; Mc Cullough, 1981; D.Q Johnson, D.E Otterby, 1984; M Hilbert, 1989; T Klopfenstein, 1989; Z Kamerek, 1990).

Так, например, содержание сырого жира в зеленых растениях может меняться от 7,8 до 64,4%, корнеплодах – от 17,6 до 65,8%, зерновых кормах – от 8,3 до 53,1%; протеина соответственно на 15-20 и 8-16%. (Г.А. Богданов, 1981).

Существенное влияние на химический состав растений оказывают природно-климатические условия. В частности, отмечается тесная зависимость уровня белка в зерне от почвенно-климатической зоны (Н.Н.Иванов, 1927, 1929), причем в его накоплении большую роль играет как наличие влаги в почве (S.Lutz, et.al., 1962), так и температурный режим (S.Draper, 1972; Н.В.Трубин, 1978).

Согласно исследованиям V.J.Kilmer (1960), содержание фосфора в злаковых и бобовых травах положительно коррелирует с влажностью почвы при некоторой тенденции отрицательного влияния данного фактора на содержание азота. Поэтому концентрация протеина в растениях во влажные годы бывает понижена, а углеводов, напротив, повышена (K.Nehring, W.Vorchmann, 1955). Но данная закономерность не постоянна, и имеются наблюдения, свидетельствующие о снижении содержания клетчатки в сухом веществе растений, выращиваемых при орошении (Н.Г.Андреев, В.А.Тюльдюков, 1977).

Вместе с тем, в силу физиологических, биохимических и других особенностей возделывание растений в конкретных почвенно-климатических условиях может привести только к получению среднефиксированного количества биомассы с единицы площади (Л.К.Сечняк и др., 1984; Б.П Михайличенко, 1999; В.Н.Чурзин, С.В.Хусаинов, 1999; А.В.,Соколов С.П.Замана, 2000). Учитывая это при прогнозировании накопления биомассы растениями, рассматриваются такие показатели, как потенциальные возможности фотосинтетического аппарата, минеральное питание, отзывчивость на внесение повышенных доз удобрений, особенно азотных (Ф.М.Куперман и др., 1980; Н.Ф.Батыгин, 1986; Г.Д.Харьков, 1999; Н.Парохин, 2003). Причем результативность действия этого набора факторов во многом определяется длительностью их влияния на растения и фазой вегетации убираемой культуры (А.Н.Назин, 1998; Б.М. Кушенов, 2000; Л.К.Эрнст, и до., 2003).

Поэтому крайне важно определить оптимальные сроки уборки растений, которые могут быть не продолжительными, а каждый день отсрочки с уборкой приводит к снижению содержания чистой энергии в растениях на величину до 0,5% (Е.Г. Коноплева, 1979).

В тоже время это не просто сделать, так как, с одной стороны, переваримость питательных веществ молодых растений выше, чем зрелых, а по мере развития растений общая урожайность увеличивается. Вследствие чего, необходимо найти "золотую середину", когда высокая переваримость корма совпадала бы со значительной урожайностью.

При определении оптимальных сроков заготавливаемых кормовых средств необходимо учитывать: максимальное накопление и биологическую полноценность питательных веществ; вкусовые качества и поедаемость; знание особенностей биохимических процессов, происходящих в растительных клетках на протяжении всего вегетационного периода. В растениях, по мере старения, отмечается накопление сухого вещества, увеличивается содержание безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки (В.И. Гноевой, 1985; В.Н. Баканов, В.Н.Менькин, 1989; В.В.Щеглов, Л.Г.Боярский, 1990; А.И.Шерстнев, 1992; Г.И.Левахин, 1996; А.Д.Пыльцин, 1996; В.Д.Марсаков, 1998; В.В.Щеглов, 1999; Н.С.Шевелев и др., 1999; А.М.Харитонов и др., 1999; А.В.Черкаев, 2000; Ю.И.Левахин, 2000; Шабанов В., 2001; Р.М.Скрыпников, 2001; В.И.Левахин, 2002).

Необходимо проведение агроэнергетической оценки кормовых средств, активно используемой в последние годы (Н.Н.Лазарев, 2005; А.В.Алехин, 2005; А.П.Колотов, 2007; В.М.Измestьев и др., 2007). В последние годы активно ведутся разработки ресурсосберегающих технологий по выращиванию зерновых и кормовых культур (В.В.Коринец, А.А.Жилкин, 2001), на Южном Урале (А.В.Кислов, 2007, 2008), многолетних трав (Х.М.Сафин и др., 2007), ускоренного создания многолетних бобовых и злаково-бобовых агрофитоценозов (Н.Н.Лазарев, Е.А.Белов, 2007) по переработке фитомассы сельскохозяйственных растений с получением белковых добавок и кормов (В.В.Киреева, 2009), возделывания яровых зерновых культур в засушливых районах Поволжья (А.П.Спирин, О.А.Сизов, Б.Х.Ахалая, 2009), полосной технологии при возделывании зерновых (А.Жирнов, Т.Илюхина, 2009), пастбищного содержания мясного скота и производстве высококачественной говядины в Сибири (Г.И.Рагимов, 2008; Н.Борисов, Н.Захаров, 2008).

Исследования, проведенные Л.Ю.Каджюлисом (1977), свидетельствуют о том, что более высокая концентрация питательных веществ у трав наблюдается до цветения, а наибольший выход сухого вещества в траве отмечается в фазу цветения. В связи с этим для получения более высокого общего сбора питательных веществ, клевер и люцерну необходимо убирать в начале цветения, а тимофеевку луговую – при колошении. Так, по данным А.И. Григорьева (1969), в сухом веществе зеленой массы лю-

церны в фазу бутонизации содержание белка составляет 23%, в фазу цветения только 18-20%. Аналогичные данные приводятся А.И.Крыловым (1969), который установил общее снижение уровня протеина у бобовых за период от стеблевания до образования бобов в среднем на 10-20%, у злаковых – от выхода в трубку до цветения – на 25-45%.

И.И.Филатов (1983) в результате проведенных исследований обнаружил, что в 1 кг сухого вещества люцерны в фазу бутонизации содержится 0,92 кормовых единиц, цветения 0,74; плодоношения – 0,50 кормовых единиц. Содержание протеина, по мере смены фенологических фаз, снижается в 3 раза, каротина в 5 раз, а содержание клетчатки возрастает в 1,5-2,0 раза. Причем развитие данного процесса связано не только с количественными, но и с качественными характеристиками протеина. Так, по данным И.В.Кобозева (1982), клеверное сено, заготовленное в фазу цветения растений, содержало в 1,5-1,6 раза больше незаменимых аминокислот, чем сено, убранное в фазу полного цветения. Причины этого кроются как в снижении активности обменных процессов в тканях растений, так и в изменяющейся архитектуре растений (В.И.Евсеев, 1954). Изменения структуры растений можно охарактеризовать данными, собранными для люцерны. Так, по J.A.Kiesselback, A.Anderson (1926), содержание листьев в общей массе урожая составило до цветения 57,3%, в начале цветения – 56,6, а в фазу полного цветения – лишь 33,6%. А.Г.Ларионов (1952), Е.А.Ильина (1968, 1969) констатировали увеличение доли стеблей в общей массе побегов от кущения до бутонизации люцерны от 50 до 66%, что сопровождалось снижением удельной доли листьев с 50 до 22,6%.

Наибольшее количество легкопереваримых питательных веществ наблюдается в листьях в фазу бутонизации, затем они частью теряются, частью перемещаются от листьев к семенам (Н.Ханссон, 1931; E.H Callow, 1961; N Jackson, 1968; M. A Englishman, 1969; H Kruse, 1970; A Rondby, J Torgrimsby, 1984; Y.E Yott et al, 1985).

Вместе с тем, содержание клетчатки и лигнина с возрастом неуклонно растет и способно увеличиться в 1,5-2 раза (З.А.Миронова и др., 1970; A.Massir, Y.Fumiere, 1975; R Wilkins, 1983; A.I Мое, S.B Carr, 1985; А.В.Гаррист, В.М.Соколков, 1987) что негативно сказывается на переваримости органического вещества растений, приводя к снижению коэффициентов видимой переваримости на 10-18% (М.П.Елсуков и др., 1967; И.П.Проскура, 1986), а, следовательно, снижает общую питательность растительных кормов. Г. Благовещенский (1971), Ф. Корякин и др. (1980) оценивают падение этого уровня для каротина в клевере красном до фазы плодоношения в 6,25 раза, злаковых и естественных трав – в 2,5-2,7, однолетних травосмесей – в 1,3 раза.

Как указывают А.К.Кудашев (1972), Н.Г.Лопатин (1963), по мере роста в растениях происходит накопление микроэлементов: кобальта, меди, цинка, марганца, железа. Аналогичные данные получены

В.Д.Марсаковым (1998), проводившим исследования по эффективному использованию различных кормов из эспарцета, заготавливаемых в разные фазы вегетации.

И.А.Даниленко и др., (1972), М.Е.Cullough et. al. (1981) по результатам ряда экспериментов по производству и скармливанию сорго, заготовленного в разные фазы вегетации, пришел к выводу, что начинать убирать его на силос следует в начале цветения, а завершать – не позднее фазы молочной спелости зерна. В этом случае силос содержит 55-58% суммы переваримых веществ и порядка 2,46 МДж/кг чистой энергии.

С этой точки зрения потери от силосования кукурузы и сорговых культур, убранных в оптимальные фазы вегетации, будут примерно одинаковыми, так как содержание сухого вещества при скашивании растений в оптимальные фазы развития – 29-37% (А.П.Калашников и др., 1957; М.Ф.Томмэ, 1964). Кроме того, между культурами нет больших различий по содержанию сахара в наземной части растений, его уровень составляет в среднем 12-18% (С.И.Кокина, А.Я.Кокин, 1936; А.П.Калашников, 1963).

В последние годы активно ведутся физиологические исследования по обогащению кукурузного силоса различными биологически активными веществами и использованию его в рационах жвачных (М.Е.Van Amburgh, P.J.Van Soest et al, 2003; F.Lad, F.Jancik et al, 2003; O.N.Di Marco et al, 2005; A.Ribacs, J.Schmidt, 2005; M.Vranic et al, 2007; В.П.Цай, 2007; Т.А.Мясоедова, А.Я.Райхман, 2008; J.-S.Eun, K.A.Beauchemin, 2008).

Г.И.Левахин (1996) установил, что в сухом веществе суданкового сена, заготовленного в фазу трубкования, по сравнению с выбрасыванием метелки и концом цветения больше содержится сырого протеина соответственно на 18,88 и 46,19%, сырого жира – на 3,82-31,40%, БЭВ – на 9,15-7,45% и меньше клетчатки – на 18,92-27,60. Переваримость сухого вещества сена ранней уборки выше по сравнению с более поздней на 9,42-13,04%, концентрация обменной энергии по мере смены фенологических фаз развития растения уменьшается с 10,7 до 6,73 МДж/кг СВ.

Аналогичные данные получены С.Г.Леушиным (1958), В.П.Мастеровой, Н.Н.Ананьиной (1968), Б.Л.Герасимовым и др., (1970), В.И.Левахиным и др. (1990). Они считают, что по мере старения в растениях резко снижается содержание протеина, легкоусвояемых сахаров, возрастает количество клетчатки и лигнина, что снижает питательную ценность корма. По их мнению, оптимальными фазами для многолетних злаков являются «трубкование – колошение», а для бобовых «бутонизация – начало цветения».

В соответствии с этим, выбор наиболее приемлемой фазы уборки растений позволяет с наименьшими потерями использовать питательные вещества корма.

Характеристика биологических ресурсов степной зоны

Состояние земельных ресурсов степной зоны на примере Оренбургской области

По учету на 01.01.2008 года общая площадь земель Оренбургской области составляет 12370,2 тыс. га. Основная часть территории области занята землями сельскохозяйственного назначения (88,4%).

В структуре земельного фонда области земли населенных пунктов составляют 2,8%, земли промышленности, транспорта, связи и обороны - 2,1%, земли лесного фонда - 5,4%, земли природоохранного назначения - 0,2%, земли государственного запаса - 0,9%).

Большую часть территории занимают почвы черноземного типа (8388,8 тыс. га), почвы каштанового типа и серые лесные почвы - соответственно -1495,1 и 50,9 тыс. га. В пределах черноземного типа получили распространение четыре почвенных подтипа: выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные черноземы (табл. 1).

Таблица 1

Структура почвенного покрова Оренбургской области

Почва	Общая площадь		Пашня, %
	тыс. га	%	
Темно-серые	50,9	0,41	
Черноземы выщелоченные	278,6	2,25	3,4
Черноземы типичные	821,7	6,64	8,2
Черноземы обыкновенные	3203,2	25,89	34,5
Черноземы южные	3870,5	31,29	36,6
Темно-каштановые	1495,1	12,09	11,4
Солонцы	858,4	6,94	3,9
Луговые	261,6	2,12	0,9
Пойменные аллювиальные	424,7	3,43	0,9
Солончаки	30,3	0,25	-
Пески	99,3	0,80	0,1
Овражно-балочные смыто-намытые	171,1	1,38	0,1
Выходы плотных коренных пород	24,1	0,20	-
Прочие	780,7	6,31	-
Итого по области:	12370,2	100,0	100,0

В области наблюдается последовательная смена почвенно-климатических подзон в широтном направлении. Эта последовательность несколько нарушается лишь в центральной низкогорной ее части (Кувандыкский, Гайский районы), что проявляется в сближенности границ почвенных подзон и расширении их переходной части.

В северной части Предуралья преобладают типичные и выщелоченные черноземы. Последние обычно занимают нижние части склонов и различного рода понижения на водоразделах. Южнее, вплоть до долины р. Самары, распространены черноземы обыкновенные; на более засушливом

левобережье их сменяют черноземы южные, которые занимают соответственно 85 и 75% зоны своего распространения.

Темно-каштановые почвы появляются на крайнем юго-западе и на юге Предуралья, в Зауралье - южнее долины р. Кумак. Здесь уже около 35% почвенного покрова представлено солонцовыми почвами, солончаками и почвами лугового ряда.

Общая площадь солонцов и солончаков в области составляет 888,7 тыс.га. По поймам крупных рек сформировались аллювиальные почвы - 424,7 тыс. га.

Для почв Оренбуржья характерно общее уменьшение мощности гумусового профиля и содержания гумуса с севера на юг. Механический состав почв преимущественно глинистый и тяжелосуглинистый, но встречаются и легкие по составу разновидности.

Начиная с обыкновенных черноземов, к югу у почв постепенно проявляются и усиливаются признаки солонцеватости. Главную часть солей составляют сульфаты кальция, реже - сульфаты магния и натрия.

В подзоне темно-каштановых почв фактически все почвы носят в себе те или иные признаки солонцеватости.

Сложность и неоднородность условий почвообразования и, в первую очередь, климата и рельефа, широкий спектр почвообразующих пород определили существенные различия в составе почвенного покрова земельных угодий области и, как следствие, неодинаковую устойчивость последних к воздействию деградационных (эрозионных) процессов.

На земельных угодьях области выявлен целый ряд активно действующих деградационных процессов, снижающих почвенное плодородие и ухудшающих качество земельных ресурсов. Наибольшее разрушительное воздействие на почвенный покров оказывают процессы водной и ветровой эрозии. По данным почвенных исследований, проведенных Оренбургским землеустроительным предприятием (1961-1999 гг.), в области около 3979,8 тыс. га (37%) сельскохозяйственных угодий подвержены водной эрозии в сильной и средней степени, в т.ч. пашни 2214,9 тыс. га (20,4%). Процессам плоскостной эрозии подвержены в большей степени почвы Предуралья (55-70%). По нижним третям и шлейфам склонов, террасам и долинам крупных рек активно проявляется линейная эрозия. Дефлированных в средней и сильной степени почв выявлено 629,1 тыс. га (5,1%), в т.ч. пашни 279,4 тыс. га (2,2%). Совместное действие водной и ветровой эрозии испытывают 381,8 тыс. га сельскохозяйственных угодий

Кроме того, сложные почвенные комбинации составляют территории, подверженные совместному воздействию различных видов деградационных процессов (засолению, водной эрозии, дефляции и др.).

В наибольшей степени ускоренной деградации подвергаются пахотные земли, но наряду с этим отмечается ухудшение состояния растительного покрова сенокосов и пастбищ. Сегодня одной из главных причин не-

высокого уровня и неустойчивого развития сельскохозяйственного производства области, наряду с неблагоприятными климатическими условиями, является неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных угодий, постоянное снижение плодородия почв.

Основная причина снижения биоклиматического потенциала территории региона и изменения в худшую сторону ее влагообеспеченности связана с уменьшением защитной, конвекционной и пролонгирующей роли лесной составляющей. Это связано с постепенным, в течение 150-300 лет, сведением лесов и многократным уменьшением их площади. Увеличение доли лесной составляющей и водной поверхности в наших условиях представляет единственную реальную возможность повышения общей обводненности территории (табл. 2).

Таблица 2

Экологическое состояние почвенного покрова Оренбургской области

№ п/п	Категории земель	Всего, тыс. га	В том числе по видам с/х угодий, тыс. га			
			пашня	многолет. насаж-	сенокосы	пастбища
1.	Подверженные водной эрозии	3979,8	2214,9	0,1	132,2	1632,6
	в т.ч. средне	966,3	594,8			
	сильно	1041,3	99,9			
2.	Дефлированные в т.ч.	629,1	279,4	-	114,7	235,0
	средне	210,3	81,8			
	сильно	107,9				
	Дефляционноопасные в	8305,0	5304,3	0,8	337,2	2662,8
	т.ч. средне	6007,6	3820,8			
	сильно	361,5	46,4			
4.	Подверженные совместно водной и ветровой эрозии	381,8	192,1	-	17,4	172,3
5.	Засоленные в т.ч.	645,3	149,5	0,2	57,3	438,3
	средне	394,6	61,7			
	сильно	110,5	35,1			
6.	Солонцовые комплексы в	1831,7	375,5	-	103,5	1352,7
	т.ч. 25-50%	529,7	101,7			
	более 50%	659,0	44,5			
7.	Каменистые	558,2	124,9	-	18,8	414,5
	в т.ч. средне	1417	37,8			
	сильно	219,0	21,3			
8.	Заболоченные	23,2	-	-	6,8	16,4
9.	Переувлажненные	72,4	12,4	-	29,3	30,7

На 01.01.2007 г. доля пашни в структуре земельных угодий региона составляла 49,6%. Превышение разумных норм распашки, необходимых для их экологического равновесия и устойчивого функционирования, давно достигло тревожных пределов. В области распашка территории превышает оптимальную примерно на 600 тыс. га. С этой точки зрения подобные нормы

сейчас превышены почти во всех почвенно-климатических подзонах и природно-сельскохозяйственных районах области.

Результаты агроэкологической оценки земель пашни представлены в таблице 3.

Таблица 3

Агроэкологическая характеристика пашни Оренбургской области

№ п/п	Наименование административных районов	Площадь пашни, га	Пахотнопригодная пашня		Ограничено пахотнопригодная пашня (мелиоративный)		Низкопродуктивная пашня (фонд трансформации)		Рекомендуемое использование низкопродуктивной пашни		
			га	%	га	%	га	%	Сенокос улучшенный	Пастбище улучшенное	Обле- се- ние
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	АБДУЛИНСКИЙ	107589	94250	87,6	10469	9,7	2870	2,7	396	2474	-
2.	АДАМОВСКИЙ	275089	223256	81,1	14178	5,2	37655	13,7	26590	11065	-
3.	АКБУЛАКСКИЙ	183725	135392	73,7	15347	8,3	32986	18,0	23406	9029	551
4.	АЛЕКСАНДРОВСКИЙ	194232	122490	63,0	56043	28,9	15699	8,1	4597	11102	-
5.	АСЕКЕЕВСКИЙ	149555	139047	93,0	7755	5,2	2753	1,8	703	2050	-
6.	БЕЛЯКВСКИЙ	138970	119477	86,0	9163	6,6	10330	7,4	4262	6068	-
7.	БУГУРУСЛАНСКИЙ	153863	130758	85,0	18029	НП	5076		1268	3808	
8.	БУЗУЛУКСКИЙ	170082	147628	86,8	6310	3,7	16144	9,5	12890	3254	-
9.	ГАИСКИЙ	106655	94525	88,6	8392	7,9	3738	3,5	1065	2673	
10.	ГРАЧЕВСКИЙ	105667	82154	77,7	16225	15,4	7288	6,9	3633	3655	
11.	ДОМБАРОВСКИЙ	102197	82436	80,7	4535	4,4	15226	14,9	12267	2959	
12.	ИЛЕКСКИЙ	169630	147487	87,0	13111	7,7	9032	5,3	6562	2470	
13.	КВАРКЕНСКИЙ	242438	191452	79,0	22600	9,3	28386	11,7	15839	12547	
14.	КРАСНОГВАРДЕЙСК.	179517	105111	58,5	34379	19,2	40027	22,3	31163	8864	
15.	КУВАНДЫКСКИЙ	183872	129892	70,7	30778	16,7	23202	12,6	7504	15698	
16.	КУРМАНАЕВСКИЙ	170513	152240	89,3	4604	2,7	13669	8,0	2702	10967	-
17.	МАТВЕЕВСКИЙ	107365	89511	83,3	12102	11,3	5752	5,4	1032	4720	"
18.	ПОВООРСКИЙ	109894	80610	73,3	8425	7,7	20859	19,0	14552	6307	
19.	НОВОСЕРГИЕВСКИЙ	253489	199375	78,6	29533	11,7	24581	9,7	14281	10300	-
20.	ОКТЯБРЬСКИЙ	176705	127296	72,1	27249	15,4	22160	12,5	9587	12573	-

21.	ОРЕНБУРГСКИЙ	252842	199265	78,8	31749	12,6	21828	8,6	6577	15251	-
22.	ПЕРВОМАЙСКИЙ	267092	190476	71,3	39782	14,9	36834	13,8	18057	18777	-
23.	ПЕРЕВОЛОЦКИЙ	156348	81474	52,1	31672	20,3	43202	27,6	20978	22224	-
24.	ПОНОМЛРЕВСКИЙ	129624	91549	70,6	28274	21,8	9801	7,6	4037	5764	-
25.	САКМАРСКИЙ	125472	93389	74,5	20979	16,7	11104	8,8	3385	7719	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26.	САРАКТАШСКИЙ	191166	149355	78,1	13357	7,0	28454	14,9	8431	20023	-
27.	СВЕТЛИНСКИЙ	288283	271873	94,3	8049	2,8	8361	2,9	2217	6144	-
28.	СЕВЕРНЫЙ	97011	85401	88,0	8044	8,3	3566	3,7	1116	2450	-
29.	СОЛЬ-ИЛЕЦКИЙ	224934	179411	79,8	24827	11,0	20696	9,2	12201	8495	339
30.	СОРОЧИНСКИЙ	157647	102687	65,1	34048	21,6	20912	13,3	10421	10152	50
31.	ТАШЛИНСКИЙ	190619	163969	86,0	15924	8,4	10726	5,6	6239	4437	-
32.	ТОЦКИЙ	178058	142218	79,9	15773	8,8	20067	11,3	10707	9360	-
33.	ТЮЛЬГАНСКИЙ	99849	72511	72,6	20937	21,0	6401	6,4	3026	3375	-
34.	ШАРЛЫКСКИЙ	181257	108410	59,8	58823	32,5	14024	7,7	5977	8047	-
35.	ЯСНЕНСКИЙ	104014	89395	85,9	4581	4,4	10038	9,7	4427	5444	167
	г. ОРЕНБУРГ	69525	56575	81,4	9459	13,6	3491	5,0	2173	1318	-
	г.ОРСК	45733	32056	70,1	7988	17,5	5689	12,4	3265	2424	-
	г.НОВОТРОИЦК	5936	4861	81,9	971	16,3	104	1,8	95	9	-
	ИТОГО ПО ОБЛАСТИ:	6046457	4709262	77,9	724464	12,0	612731	10,1	317628	293996	1107

В составе агроэкологических групп земель в области выделено около 70 агроэкологических типов земель.

Сами агроэкологические группы земель по существу представляют собой природно-экономические категории. Разработанная в области агроэкологическая группировка более подробно изложена в программных документах (Система устойчивого ведения сельского хозяйства Оренбургской области, Оренбург, 1999). В основу выделения агроэкологических групп земель положены главные действующие на территории области агроэкологические факторы, в качестве которых рассматриваются условия дренированного, увлажнения территории, механического состава почв, подверженности определенным видам деградации ландшафтов, а также возможности сельскохозяйственного производства, тесно связанные с ними.

В области осуществляется мониторинг экологического состояния земельных угодий. Результаты его свидетельствуют, что усилия по улучшению экологического состояния земель Оренбуржья, оптимизации структуры земельного фонда и повышению эффективности использования земельных ресурсов следует не только продолжать, но и всемерно их увеличивать.

Агроклиматические и кормовые ресурсы степной зоны на примере Южного Урала для производства кормов

Зона развития животноводства, в том числе мясного скотоводства на Южном Урале принято подразделять на степную и сухостепную, которые включает в себя 80% территории Оренбургской области, более 50% Челябинской области и 10% Курганской областей. Здесь сосредоточено около четверти поголовья мясного скота. Основные черты климата – резкие температурные контрасты: холодная, суровая, продолжительная зима и жаркое лето, быстрый переход от зимы к лету, неустойчивый дефицит атмосферных осадков, сухость воздуха. Континентальность климата и сухость нарастают от северных границ к южным и от западных к восточным, что обуславливается большой протяженностью зоны в широтном и в особенности в меридиальном направлениях. В зимний период объем выпадающих осадков меньше, чем летом (табл.4).

Таблица 4

Атмосферные осадки (средние многолетние данные), мм

Месяц	Бузулук , Оренбургской обл. (запад- ная часть)	Донгуз, Оренбургской обл. (цен- тральная часть)	Домбаровка, Оренбургской обл. (восточ- ная часть)	Бреды, Челябинской обл. (сухо- степная зо- на)	Целинное, Курганской обл. (степная зона)
январь	24	21	12	12	16
февраль	20	16	10	9	10
март	21	21	13	13	15
апрель	24	19	17	13	17
май	34	20	27	28	30
июнь	36	32	30	40	40
июль	44	39	33	46	51
август	32	27	26	32	46
сентябрь	31	29	23	20	29
октябрь	38	32	22	20	27
ноябрь	37	26	21	16	21
декабрь	33	26	18	16	18
За год	393	308	252	266	326
За март- сентябрь	177	147	139	166	196

Снежный покров достигает высоты 25-45 см. Летом погодные условия определяются чаще всего движущимися из пустынных районов Казах-

стана и Средней Азии масса воздуха. Суховой нередко сопровождается температурами свыше 40° и относительной влажностью воздуха 5-10%.

Годовой объем осадков уменьшается с севера на юг и с запада на восток. Больше их выпадает в западной части Оренбургской области, а наименьшее их отмечается в сухостепной части Оренбургской и Челябинской областей. Высокие температуры воздуха, значительные скорости ветра и низкая влажность воздуха вызывают сильное испарение, объем которого за летний сезон с водной поверхности составляет 700 мм, а с поверхности почв и растений в Оренбургской области 240 -340 мм, причем половина из них приходится на май, июнь и июль. Наибольшее количество осадков выпадает летом. Они составляют в Приуралье Оренбургской области 64%, в Зауралье -71%, в Челябинской области -77-85% и в Курганской -80% от годового количества. Более точное представление об условиях увлажнения дает гидротермический коэффициент (ГТК), который равен отношению суммы осадков к уменьшенной в десять раз сумме температур за период вегетации. Наиболее засушливая южная и восточная зоны Оренбургской области (ГТК – 0,5-0,8), затем средняя часть Оренбургской и южная Челябинской областей (ГТК- 0,8-1,0). Умеренно засушливы большая часть Челябинской и Курганской областей (ГТК -1,0-1,2).

Таким образом, более благоприятные климатические условия для выращивания сельскохозяйственных культур складывается в Курганской, Челябинской и северо-западных районах Оренбургской областей, что объясняется большим количеством осадков и особенно летних, более высоким гидротермическим коэффициентом, меньшим числом суховейных дней и слабой их интенсивностью.

Света и тепла в степной части Южного Урала достаточно для нормального роста и развития большинства выращиваемых здесь сельскохозяйственных культур. Сумма положительных температур свыше 5° С колеблется от 2200-2500 в Курганской и равнинных областей до 3000° в Оренбургской и равнинных частях Челябинской областей до 3000° в Оренбургской, а выше 10° С – соответственно 1900-2300 и 2100-2700 $^{\circ}$ С. Число дней летнего периода с температурой выше 15° С колеблется от 115 дней на юго-западе Оренбургской области до 80-95 дней на северо-востоке, а также в Челябинской и Курганской областях.

Продолжительность вегетации периода с температурой выше 5° С в Оренбуржье колеблется от 180 дней в южной, центральной и западной зонах до 170 дней в северной и восточной. В челябинской и курганской областях данный период уменьшается до 165-170 дней.

Кормовая база зоны сухих степей Южного Урала характеризуется чрезвычайно низкой продуктивностью естественных кормовых угодий. Достаточно сказать, что урожайность естественных сенокосов составляет 2,5-3,7 ц с гектара. Освоение же целинных и залежных земель в значительной степени изменило структуру кормовых площадей. Наиболее пло-

дородные естественные угодья, служившие ранее основным источником дешевых кормов, оказались распаханными. Кроме того, бессистемное использование оставшихся естественных кормовых ресурсов привело к их значительной деградации. Это послужило причиной к резкому сокращению доли естественной растительности в кормовом балансе.

Исходя из этого, наибольшую значимость в настоящее время приобрело полевое кормопроизводство, основной задачей которого стало выращивание и заготовка необходимо количества полноценных по питательности кормов. На полевых площадях выращивается более 75% всех заготавливаемых кормовых средств.

Как показывают расчеты, при условии 35% использования азота, 25% фосфора и 15% калия, основная часть почв Южного Урала при достаточном количестве осадков способна обеспечивать за счет эффективного плодородия сбор 20-22 ц/ га зерна ячменя. 200-250 ц зеленой массы кукурузы и 25-40% ц/га сена однолетних и многолетних трав. Реальность этих расчетов целиком и полностью подтверждается урожайностью, получаемой госсортучастками., опытными учреждениями, передовыми хозяйствами.

Такая урожайность кормовых культур позволяет в значительной степени укрепить кормовую базу животноводческой отрасли и способствует снижению себестоимости кормов, доля которых в общих затратах при производстве говядины составляет более 60%.

Однако истинная эффективность выращивания основных кормовых культур весьма далека от возможной. Примером тому может служить эффективность производства основных кормовых культур в Оренбургской области, данные которой представлены в табл. 5.

Таблица 5

Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий

Уточненная посевная площадь, га	Общая площадь уборки, га	Фактический сбор урожая со всей площади, ц			
		в первоначальном оприходованном весе	в весе после доработки	В среднем с 1 га	
				посевной площади	убранной площади
1	2	3	4	5	6
2006 год					
Яровые зерновые и зернобобовые, в т.ч. кукуруза на зерно					
2526343	2214389	18150380	17294481	6,8	7,8
Ячмень яровой					
644906	564355	4446328	4250103	6,6	7,5
Зернобобовые культуры - всего					
28478	26293	253701	238591	8,4	9,1
Яровые зерновые и зернобобовые культуры (без кукурузы)					

2510466	2200901	17821968	16998568	6,8	7,7
Кукуруза на силос, зеленый корм и сенаж					
74038	72400	6426419	-	86,8	88,8
Однолетние травы - всего					
224260					
в том числе использовано на сено					
	91470	883059			9,7
на зеленый корм, сенаж и др.					
	55646	1499800			27,0
Всего многолетних трав – на сено					
	351937	2645596			7,5
на зеленый корм, сенаж, силос и др.					
	20181	838564			41,6
Кормовые культуры – всего					
771886					
1	2	3	4	5	6
2007 год					
Яровые зерновые и зернобобовые, в т.ч. кукуруза на зерно					
239780	2272069	25238853	24105929	10,4	10,6
Ячмень яровой					
562260	552363	6397512	6145093	10,9	11,1
Зернобобовые культуры - всего					
27056	27021	354738	337548	12,5	12,5
Яровые зерновые и зернобобовые культуры (без кукурузы)					
2252620	2205567	23694455	22663834	10,1	10,3
Кукуруза на силос, зеленый корм и сенаж					
49958	49568	5614048		11,4	113,3
Однолетние травы - всего					
217341					
в том числе использовано на сено					
	100112	1159405			11,6
на зеленый корм, сенаж и др.					
	55070	2132013			38,7
Всего многолетних трав – на сено					
	343950	3181582			9,3
на зеленый корм, сенаж, силос и др.					
	23532	1338500			56,9
Кормовые культуры – всего					
701246					
2008 год					
Яровые зерновые и зернобобовые, в т.ч. кукуруза на зерно					

2625787	2600573	34160712	32613407	12,4	12,5
Ячмень яровой					
1	2	3	4	5	6
666155	662190	9129815	8742364	13,1	13,2
Зернобобовые культуры - всего					
39151	39141	601135	573303	14,6	14,6
Яровые зерновые и зернобобовые культуры (без кукурузы)					
2529995	2505844	31742502	30394473	12,0	12,1
Кукуруза на силос, зеленый корм и сенаж					
44576	44521	5515013		123,7	123,9
Однолетние травы - всего					
160157					
в том числе использовано на сено					
	80212	1043246			13,0
на зеленый корм, сенаж и др.					
	48948	2535722			51,8
Всего многолетних трав – на сено					
	316636	2962464			9,4
на зеленый корм, сенаж, силос и др.					
	28596	12254417			42,9
Кормовые культуры – всего					
620679					

Из таблицы видно, что наибольшее количество пашни отведено под кукурузу и ячмень. Хотя посевные площади под кукурузу, которой в 2006 году в большинстве хозяйств выращивалось до 74 тыс. гектаров, снизилось на 66,0% по сравнению с 2008 годом. Причем, эта тенденция к снижению продолжается.

Достаточно большие площади отведены под многолетние и однолетние травы на сено и сенаж, хотя в последние годы, исходя из экономической выгоды, его доля, а кормовом балансе значительно снижается, а кормовые сорта заменяются техническим.

Урожайность кормовых культур также далека от расчетной и составляет лишь 50% от ее оптимального значения. Следует заметить, что и в среднем по всей зоне за последние пять лет получено зерна ячменя лишь 12,9 ц/га, силосной массы кукурузы 123, сена многолетних трав – соответственно 13,3 и 15,7 ц с гектара. В засушливые годы урожайность снижается на половину и более, что неблагоприятно сказывается на развитии всей животноводческой отрасли, в том числе и на мясном скотоводстве.

В хозяйствах очень слабо используют прогрессивные технологии заготовки кормов. В производимых кормах дефицит переваримого протеина составляет 20 -25%, что приводит к значительному перерасходу кормовых

средств. Причина этого кроется не столько в неполноценности выращиваемого сырья, сколько в нарушении технологии при заготовке кормов.

Расчеты показывают, что даже при существующих объемах заготовки кормов, но при более высоком их качестве, выход животноводческой продукции можно увеличить примерно на 35-40%. Однако качество заготавливаемых кормов оставляет желать лучшего.

За последние годы, контроль за качеством кормов ухудшился, а в настоящее время подавляющее большинство агропромышленных формирований полностью отказались от таких исследований, что, безусловно, окажет негативное влияние на биологическую ценность и продуктивную отдачу заготавливаемых кормовых средств.

Для повышения эффективности использования кормовых ресурсов, кроме повышения их качеств, появляется настоятельная необходимость существенного совершенствования структуры кормовой базы региона, которая должна быть направлена на увеличение в ней доли высокоэнергетических кормов. При этом она должна соответствовать той технологии, которая наилучшим образом отвечает поставленным задачам и специализации производства.

За последнее время в областях региона разработаны программы увеличения производства кормов и растительного белка до требуемых объемов. Эти программы предусматривают реализацию целого комплекса мер по улучшению структуры кормовых севооборотов, ориентируют на расширение посевных площадей под наиболее урожайные, приспособленные к местным природно-климатическим условиям и экономически выгодные кормовые и зернофуражные культуры, а также использование прогрессивных, наиболее приемлемых в данном регионе, технологий, хранения и скармливания кормов.

Однако для выполнения этих программ возникла необходимость в комплексной зоотехнической оценке основных кормовых культур, кормов, приготовленных из них, предъявляемым к кормовым средствам. Это позволяет более точно оценить продуктивные возможности кормовых площадей региона и внести коррективы для рационального их использования.

Оценка питательной ценности и продуктивного действия кормов из злаковых культур

Динамика урожайности и структура зеленой массы злаковых

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. Поэтому качественная характеристика урожайности должна занимать опреде-

ляющую 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 степной зоны.

Исследования показали, по мере развития растений формирование урожая зеленой массы было не одинаково (табл.7).

Таблица 7

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 костреца и пырея 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 испытуемых многолетних злаковых трав. 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% (табл.8).

Таблица 8

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

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 стороны. 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 зеленой массы культур

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

Результаты исследований показали, что динамика химического состава в сравниваемых культурах была не одинаковой и это, прежде всего, относилось к содержанию сухого вещества (табл.9). 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%. 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.

Таблица 9

Динамика содержания сухого вещества в растениях сравниваемых культур,
%

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	колошения	цветения	начало образования семян
Житняк			
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
Кострец безостый			
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
Пырей			
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

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. 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% (табл.10).

Таблица 10

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

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 кострецом на 5,7 и пыреем на

4,9%. При этом различия по содержанию протеина и жира между испытуемыми 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.11). 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.

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.

Таблица 11

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
Колошение												
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
Цветение												
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
Образование семян												
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

Рассматривая вопрос о синтезе углеводов, к которым, как известно, относится и клетчатка, следует отметить, что растения житняка, костреца и пырея, содержали незначительное количество легкогидролизуемых углеводов, хотя и здесь наблюдались некоторые различия (табл. 12).

Таблица 12

Динамика содержания сахара и крахмала в различных частях растений, %

Вегетативная часть	Колошение		Цветение		Начало образования семян	
	сахар	крахмал	сахар	крахмал	сахар	крахмал
Житняк						
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
Кострец						
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
Пырей						
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 испытуемых 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 накопле-

ния крахмала. По количеству накопления крахмала в этот период роста, как в стеблевой, так и в листовой частях житняка 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 исследования (табл.13), 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 снижение 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. 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.

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.

Таблица 13

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
Житняк									
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
Кострец									
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
Пырей									
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

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

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 составила 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.

Энергетическая питательность зеленой массы

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.14). 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. 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.

Таблица 14

Динамика содержания валовой энергии в растениях
житняка, костра и пырея, МДж/СВ

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	колошение	цветение	начало образования семян
Житняк			
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
Кострец			
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
Пырей			
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

Однако содержание в испытуемых культурах доступной для обмена энергии имело некоторые особенности, нежели концентрация валовой энергии (табл.15). 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. 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 не-

сколько 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%.

Таблица 15

Динамика содержания обменной энергии в растениях житняка, костреца и пырея, МДж (в абсолютно сухом веществе)

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	колошение	цветение	начало образования семян
Житняк			
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
Кострец			
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
Пырей			
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

Более высокая урожайность пырея и костра обусловила увеличение выхода обменной энергии с одного гектара посевной площади по сравнению с житняком (табл.16).

Таблица 16

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

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.17).

Таблица 17

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
В 1 кг содержится:			
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 орга-

нического 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. 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 (табл.18).

Таблица 18

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

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%. 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. 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.

Агроэнергетическая оценка злаковых 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. Послед-

нее 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.

Агроэнергетическая оценка производства зеленой массы из злаковых культур

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.19). 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 приходилось 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%. Использование семенного материала, имеющего разные нормы высева и энергетические эквиваленты, способствовало раз-

ным 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 энергоёмкость 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.

Таблица 19

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

№	Обозначения	Статьи затрат совокупной энергии	Расход энергии, МДж	Удельный вес, %
Житняк				
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
Кострец				
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
Пырей				
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.

Затраты энергии при уборке зеленой массы испытуемых культур представлены в табл. 20. 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.

Таблица 20

Затраты совокупной энергии при уборке зеленой массы, МДж/га

Период работы	С/х машины и оборудование	Г С М	Живой труд	Итого	
				МДж/га	%
Житняк					
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
Кострец					
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
Пырей					
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

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.21).

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 21

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.

Агроэнергетическая оценка производства сена из злаковых культур

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

(табл.22). 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.

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.

Анализ данных табл. 22 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%.

Таблица 22

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	%
Житняк					
Основная обработка почвы	268,0	955,6	68,5	1292,1	37,5
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
Кострец					
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
Пырей					
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

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.23).

Таблица 23

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

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.

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

Лабораторные исследования динамики содержания структурных углеводов зеленой массы злаковых культур

Химический состав и питательность кормов определялись по методикам зоотехнического анализа и биохимических исследований согласно требованиям ГОСТа, в условиях испытательной лаборатории Всероссийского НИИ мясного скотоводства (аттестат аккредитации №РОСС RU 0001.21 ПФ59 от 29.08.05). Содержание структурных углеводов определялось с использованием нейтрального и кислого детергента (табл.24).

Установлена динамика изменения содержания детергентных фракций структурных углеводов в зеленой массе злаковых трав. Обнаружены значительные колебания в содержании нейтральнодетергентной клетчатки (НДК) – 13-33% и кислотодетергентной 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%. 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%.

Таблица 24

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

Показатель	Житняк		Кострец		Пырей	
	НДК	КДК	НДК	КДК	НДК	КДК
Колошение						
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
Цветение						
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
Образование семян						
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

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 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.

В ходе эксперимента была изучена динамика структурных углеводов злаковых многолетних трав, в зависимости от фазы вегетации (табл.25).

Таблица 25

Динамика накопления структурных углеводов в растениях
по фазам вегетации, %

Показатели	Житняк			Кострец			Пырей		
	лигнин	целлюлоза	гемицеллюлоза	лигнин	целлюлоза	гемицеллюлоза	лигнин	целлюлоза	гемицеллюлоза
Колошение									
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
Цветение									
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
Образование семян									
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 костреца 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 гемицеллюлоз 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 ($r = - 0,67$).

Продуктивное действие корма из злаковых культур в составе рационов молодняка мясного скота

Характеристика кормления

Для определения эффективности использования житняка, кострцевого и пырейного сена в составе сбалансированных рационов был проведен опыт на 30 бычках казахской белоголовой породы, разделенных по принципу аналогов на три группы. 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. С увеличением живой массы и возраста животных рационы периодически корректировались в соответствии с детализированными нормами кормления. 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 испытываемых группах колебавшейся от 9,2-9,4, энергопротеиновое отношение несколько 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. Так, при практически одинаковом потреблении других кормов рациона сено житняковое поедалось на 83-85%, тогда как кострцевое и пырейное на 87-93%. Такая разница в потреблении испытываемых видов сена объясняется прежде всего их физическими свойствами. Сено приготовленное из кострца 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.26). 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 26

Фактическое потребление кормов и питательных веществ, кг/ГОЛ

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сено житняковое	442,2	-	-
Сено кострцовое	-	460,9	-
Сено пырейное	-	-	468,0
Силос кукурузный	993,0	996,0	1005,4
Ячмень дробленый	323,0	323,0	323,0
Жмых подсолнечный	28,8	28,8	28,8
Патока	29,0	29,0	29,0
В 1 кг содержится:			
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 дробленого ячменя – 26 г.

Переваримость и использование питательных веществ корма подопытными животными

Включение в рационы бычков испытываемых кормов повлияло на переваримость питательных веществ (табл.27). Из таблицы следует, в основном несколько выше переваримость питательных веществ рационов отмечалась у бычков второй и третьей групп, которым скармливали в составе рациона сено кострца 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%. 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.

Таблица 27

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Б Э В
I	65,99 ±2,2	65,39 ±2,1	68,19 ±0,7	56,80 ±4,0	52,81 ±2,17	72,98 ±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

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.28, рис.1). 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%.

Таблица 28

Баланс азота у подопытных животных, г/гол/сут

Показатель	Группа		
	I	II	III
Поступило с кормом	168,93±1,11	180,75±0,79 ^{**}	180,13±0,61 ^{**}
Выделено с калом	72,98±0,83	74,65±0,72	73,49±0,34
Переварено	95,95±1,61	106,10±1,52 [*]	106,64±0,67 ^{**}
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: * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$

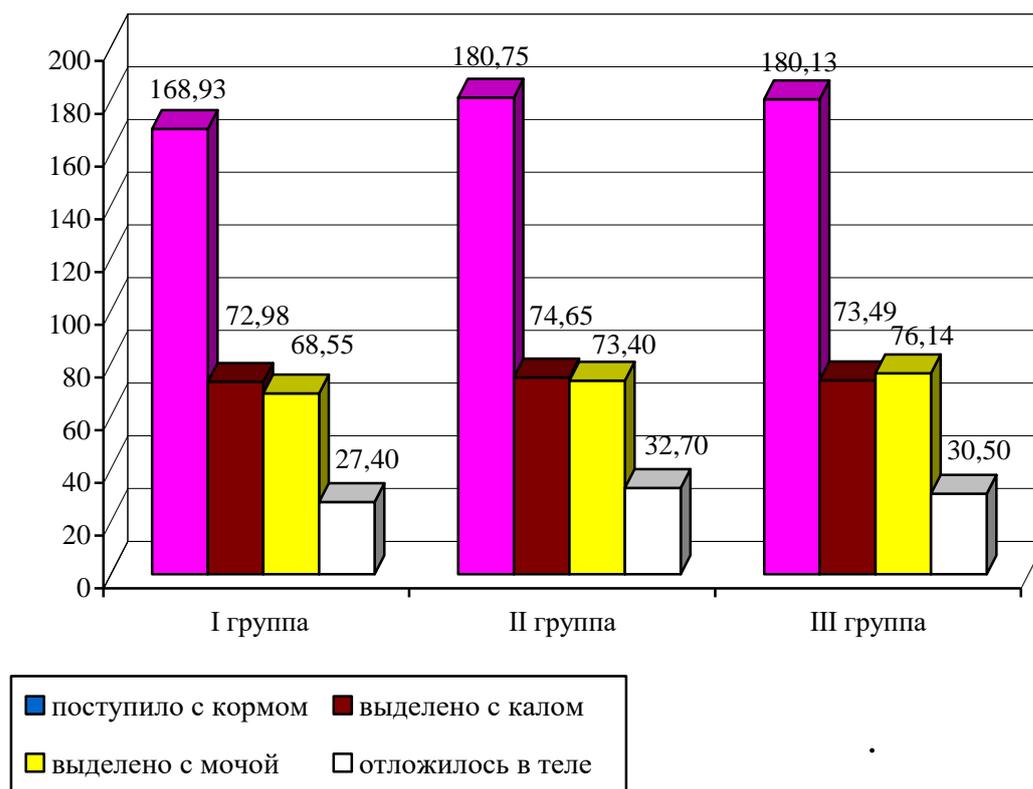


Рис.1 Баланс азота, г/гол/сут

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. 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 пырейного сена.

Различные поедаемость и питательная ценность сена непосредственно повлияли на превращение энергии корма в организме подопытных животных (табл.29, рис.2). 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.

Таблица 29

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

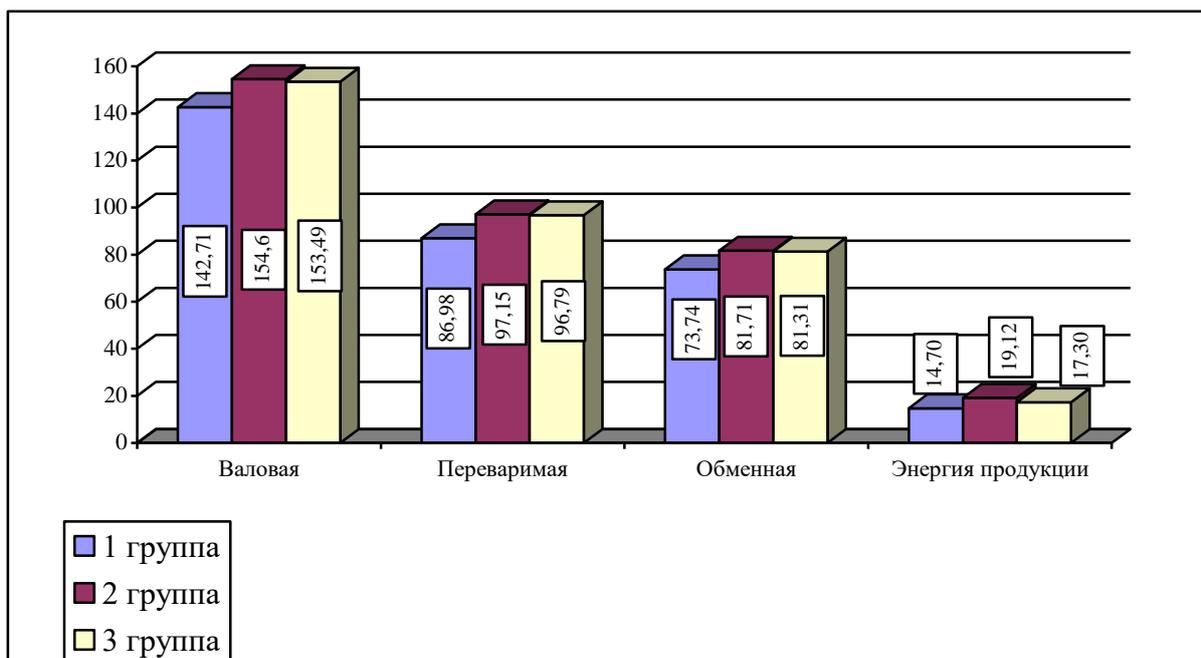


Рис.2 Поступление и характер использования энергии рационов

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 кострцевого или пырейного сена положительно влияет на эффективность использования энергии животными, что связано с ее большей доступностью для превращения в организме.

Весовой рост

Использование в составе рационов сена, приготовленного из житняка, костра и пырея, оказало определенное влияние на интенсивность роста животных (табл. 30.). 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 скармливание в составе рационов кострцевого и пырейного сена.

Таблица 30

Динамика живой массы подопытного молодняка, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
на начало опыта	261,0±1,08	259,0±1,06	260,0±0,74
на конец опыта	340,0±1,91	350,8±0,65	348,9±0,74
Прирост живой массы:			
абсолютный, кг	79,5±2,50	91,8±4,10	88,9±3,30
среднесуточный, г	828,1±15,10	956,3±4,10	926,0±18,4
относительный, %	26,4	30,1	29,2

Так, животные второй и третьей группы уже в начале опыта превзошли первую в среднем – на 1,8 кг, или – на 0,65%, а к концу периода 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. 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 выровнялась 126,7 и 95,6 г соответственно.

Величина относительной скорости роста наиболее глубоко характеризует рост животных. 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

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, 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. В конце исследований у животных всех групп в крови наблюдались характерные возрастные изменения, отмеченные в ранее проводимых исследованиях. 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 $10^{12}/л$. 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 $10^{12}/л$.

Довольно заметные изменения наблюдаются в биохимии крови подопытных животных, которые зависят не только от возрастной изменчивости, но и от действующих факторов. Так, с возрастом животных все рассматриваемые показатели биохимии крови увеличивались, за исключением кислотной емкости 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. 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. Альбуминоглобулиновый 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 β -глобулинов. В процессе исследований, скормливание в составе рационов сена кострецового 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 кострецового или пырейного сена по сравнению с житняковым обеспечивает несколько лучшие показатели морфологического и биохимического состава крови, являясь подтверждением более высокой продуктивности.

Мясная продуктивность и качество мяса

Результаты контрольного убоя, проведенные в конце опытного периода позволили установить различия в формировании мясной продуктивности подопытных животных (табл.31).

Таблица 31

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

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. 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 32.

Таблица 32

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

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. 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 кос-

тей 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 кострецовое 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 кострецового 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.

Для наиболее полной характеристики качественного показателя мяса является анализ его химического состава. 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.33).

Таблица 33

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

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%.

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. 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. 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 абсолютном 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.

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. Самое высокое его содержание было у бычков II и III опытных групп, и особенно во II, 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%. 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. Температура плавления околопочечного жира у подопытных животных колебалась от 51,00 до 51,30 °С, а йодное число – от 23,59 до 25,29.

Экономическая эффективность использования кормов злаковых культур при выращивании бычков на мясо

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.34).

Таблица 34

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

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.

Общепроизводственные и общехозяйственные затраты в общей структуре затрат, у бычков получавших в составе рациона житняковое сено, составили чуть более 12,0%, а при составе кострецового 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.35).

Таблица 35

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

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 кострецовое сено.

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 доращивания 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 входил житняк или пырей – на 5,4 и 4,0%. На каждый затраченный рубль на рационах в составе с житняком или кострецом, 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.

Комплексное изучение эффективности различных технологий заготовки кормов

Химический состав ячменя убранного в разные фазы вегетации

В комплексной системе производства животноводческой продукции ведущее место занимает уровень интенсификации кормопроизводства. Иными словами успех животноводства в значительной степени зависит от того, как используется земля - основной источник кормовых средств.

В связи с этим немаловажное значение приобретает выбор кормовых культур с учетом урожайности не только массы, но и основных питательных веществ, количество которых в равной степени, как и их качество, определяют, в конечном счете, отдачу кормового гектара, выжженной в единицах животноводческой продукции.

Одним из резервов увеличения производства говядины и улучшения её качества является разработка и внедрение в практику деятельности сельскохозяйственных предприятий прогрессивной технологии возделывания, заготовки и скармливания откормочному скоту разнообразных по своим свойствам кормов.

В последнее время большую заинтересованность у работников животноводческих ферм вызывает заготовка зерносенажа безобмолотным способом с последующим использованием в виде измельченной сухой зерностеблевой смеси или зерносенажа.

Вкратце достоинства новой технологии заготовки зернофуража сводятся к тому, что, во-первых, сокращаются сроки уборки и потери зерна, соломы и половы; во-вторых, повышаются питательность и вкусовые качества и, как следствие этого - поедаемость корма.

Технология заготовки зернофуражных культур без обмолота более 15 лет. Производству предложен целый ряд технологических решений, позволяющий более эффективно использовать площади под кормовые куль-

туры и тем самым решить проблему полноценного питания сельскохозяйственных животных.

Исследованиями ВНИИМС уже несколько лет разрабатывается наиболее эффективная система оценки кормовых достоинств ячменя, заготавливаемого безобмолотным способом, для использования в виде зеленой или сухой зерно стеблевой массы и зерносемена в мясном скотоводстве с учетом максимального выхода обменной энергии, переваримого протеина и животноводческой продукции в частности, говядины, с единицы площади посева в разные фазы вегетации растения.

При заготовке указанных видов кормов немаловажное значение имеет соотношение вегетативной части (стебли и листья) и зерна, т.к. от этого зависит питательность корма и выход кормовых единиц и обменной энергии с одного гектара и, в конечном счете, животноводческой продукции. Как показали контрольные укусы ячменя по фазам вегетации соотношение вегетативной части и зерна находится в постоянной изменении по мере созревания в сторону постепенного увеличения доли зерна в общей массе растения. В связи с этим, как увидим дальше, происходят изменения в химическом составе растения, изучение которых позволили установить наиболее выгодную во всех отношениях фазу вегетации для заготовки зерносемена из ячменя.

Сопоставление урожайности массы, химического состава ячменя по фазам вегетации, выхода кормовых единиц и переваримого протеина с одного гектара дало возможность установить, что такой фазой является восковая спелость зерна. При урожайности ячменной массы в этой фазе на уровне 71 центнера с гектара на долю вегетативной части в этот период приходилось 22-25, а на долю зерна 45-50 центнеров при влажности всей массы в пределах 34-45 процентов.

Разумеется, приведенные данные не могут служить основанием для окончательного суждения о твердом закономерном соотношении частей растения. Это зависит не только от фаз вегетации, но и от многих других факторов, в том числе и погодных, о чем будет сказано ниже. Наблюдения показали, что содержание зерна при достижении восковой спелости в общей массе ячменя может колебаться от 28 до 37, стеблей - от 57 до 68 и мякины в пределах 4-6 %, т.е. в довольно широких границах.

При проведении данного исследования молочная спелость ячменя наступила в начале июля. Первая проба была взята 3 июля, когда урожайность зеленой массы достигла 108 ц с гектара (табл. 3) Переходная стадия от молочной до молочно-восковой спелости продолжалась 7 дней - до 10 июля. Урожайность массы ячменя к этому периоду снизилась до 94 ц с гектара, т.е. ежедневная интенсивность снижения урожая составила примерно 2 ц в сутки. В последующий период, который продолжался 6 дней, это снижение было в пределах 2,16 ц, а, по мере достижения восковой спелости по 1,5 ц и до полной спелости зерна почти по 2,8 ц за сутки. За

месяц вегетации, начиная от молочной и кончая полной спелостью зерна, урожайность массы ячменя снизилась с 108,0 до 48,4 ц с одного гектара, или в среднем около двух центнеров за сутки.

Изменение урожайности в сторону уменьшения связано со снижением содержания влаги в растении по мере созревания, что наглядно видно, если проследить динамику сухого вещества и массы ячменя по фазам вегетации (табл. 36, 37), а также изменения урожайности сухого и органического вещества с одного гектара. Как видно из таблицы 36, процентное содержание органического вещества и питательных веществ, входящих в его состав, было более или менее стабильным. Отсюда можно предположить, что в ячмене независимо от фазы вегетации соотношение питательных веществ находится в положении некоего постоянства, специфического, по-видимому, для этого растения. Такой стабильности содержания питательных веществ, разумеется, не могло быть в натуральном корме. Здесь по мере созревания ячменя четко прослеживается закономерное повышение содержания, как всего органического вещества, так и всех питательных веществ.

Таблица 36

Химический состав целого растения ячменя в разные фазы вегетации

Фаза вегетации	СВ, %	В абсолютно сухом веществе, %				
		ОВ	СП	СЖ	СК	БЭВ
Молочная	29,73	93,76	12,17	3,20	25,20	53,19
Молочно-восковая	46,00	94,14	12,46	3,10	23,47	55,16
Восковая	64,80	84,17	12,76	2,60	23,72	55,09
Полная спелость	86,32	94,23	12,94	2,60	24,04	54,65

Таблица 37

Химический состав целого растения ячменя по фазам развития, %

Фаза вегетации	ОВ	СП	СЖ	СК	БЭВ	Каротин, мг/кг
Молочная	27,87	3,62	0,95	7,49	15,81	25,0
Молочно-восковая	43,30	5,73	1,43	10,80	24,08	10,02
Восковая	61,02	8,26	1,68	15,37	35,72	5,0
Полная спелость	72,75	9,99	2,00	18,56	42,19	—

Так, например, содержание органического вещества увеличилось с 27,87 % в фазе молочной спелости до 61,02% в восковой и до 72,75 % в полной спелости зерна, Особенно активно протекала концентрация протеина. За указанный выше период его содержание повысилось в ячмене с 3,62 до

8,26 - 9,99%. Не менее активно проходил синтез клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ.

Изменение химического состава натурального корма можно объяснить только уменьшением по мере старения растения доли воды и увеличением содержания сухого вещества.

В полной зависимости от влажности корма находится интенсивность прироста и выход питательных веществ с одного гектара посевной площади. Как видно из табл. 38, несмотря на снижение урожая от одной фазы до другой, выход органического вещества, как и всех питательных веществ, до восковой спелости зерна ячменя закономерно повышается, затем понижается. Например, выход сухого вещества, а параллельно ему и органического вещества с одного гектара в фазе, восковой спелости зерна составило соответственно 45,74 и 43,04 или прирост по сравнению с молочной спелостью зерна был в пределах 13,64 - 12,95 центнера с гектара, т.е. масса сухого и органического вещества в указанной спелости зерна увеличилась на 42,5 - 43,0 процента соответственно.

Таблица 38

Урожайность питательных веществ по фазам вегетации ячменя, ц с 1 га

Фаза вегетации	Урожай массы	СВ	ОВ	СП	СЖ	СК	БЭВ
Молочная	108,0	32,10	30,00	3,90	1,03	8,08	17,08
Молочно-восковая	81,0	37,26	35,08	4,64	1,15	8,74	20,55
Восковая	70,6	45,74	43,0	5,83	1,18	10,84	25,19
Полная спелость	48,4	41,78	39,36	5,41	1,08	10,04	22,83

В фазе полной спелости зерна количество питательных веществ в урожае корма заметно понизилось, о чем можно судить по динамике питательных веществ. На основании данных таблицы 42 можно сделать вывод о том, что наиболее продуктивной по выходу питательных веществ является фаза восковой спелости ячменя. Если, например, количество протеина в фазе восковой спелости по сравнению с молочной увеличилось в 1,5 раза, то в фазе полной спелости зерна примерно в 1,4 раза. Соответствующим образом увеличилось количество жира на 14,6 - 5,0 %, клетчатки на 34,2 и 24,2 %, безазотистых экстрактивных веществ на 47,5 и 33,7 %. Причем количество сахара в эти фазы развития массы ячменя снизилось на 27 %, а крахмала, напротив, увеличилось в три раза (табл.39). Интенсивность прироста урожая питательных веществ в зависимости от фазы вегетации ячменя была различной. Наиболее быстрый прирост питательных веществ происходил в период между фазами молочно-восковой и восковой спелости зерна. Больший чем у других веществ, был прирост у протеина,

меньше прирастала масса безазотистых экстрактивных веществ, еще меньше клетчатки и меньше всех – жира.

Таблица 39

Показатели углеводно-лигнинного комплекса в ячмене, убранный безоб-
молотным способом в разные фазы вегетации

Фазы вегетации	Содержание в сухом веществе, %		
	сахара	крахмала	лигнина
Молочная	11,52	18,83	16,94
Молочно- восковая	6,17	25,76	14,89
Восковая	5,09	33,15	13,62
Полная	5,02	43,32	13,03

В период окончательного созревания интенсивность прироста веществ заметно замедляется. Следует отметить, что при этом проявляется тенденция к равномерному снижению урожайности питательных веществ относительно друг друга, т.е. чем интенсивнее был прирост, тем больше, в конечном счете, оставалось вещества в фазе полной спелости зерна.

Основная часть органического вещества по мере созревания ячменя формируется, главным образом, за счет безазотистых экстрактивных веществ клетчатки, т.е. углеводистой части корма, а также протеина. Независимо от фаз вегетации на долю углеводов, например, приходится 32-34 %, в том числе безазотистых экстрактивных веществ 57-59 %, а протеина 13-14% от выхода органического вещества с единицы площади посева ячменя. Эти данные говорят о том, что фактическое соотношение основных питательных веществ в урожае с одного гектара остается более или менее постоянным, а их концентрация в общей массе корма зависит от того, сколько в нем содержится влаги. Изменение химического состава в процессе вегетации, которое, как уже отмечалось, в основном зависит от соотношения количества сухого вещества и влаги в корме по мере его созревания, что соответствующим образом отразилось на показателях питательности, выраженных в кормовых единицах и в МДж обменной энергии (табл.40).

Как видно из табл. 40, от фазы к фазе питательность ячменя повышается. Так, в молочно-восковой спелости питательность увеличилась на 63,1 и 56,6 % в восковой примерно в 2 раза и в фазе полной спелости зерна в 2,7 - 2,6 раза, соответственно по отношению к фазе молочной спелости.

Однако интенсивность наращивания питательности по фазам вегетации была неравномерной (табл. 41). Например, если в период от молочной до молочно-восковой повышение питательности составил в кормовых единицах 63,6 %, а Дж обменной энергии 56,6 %, то до следующей фазы - восковой 38,9 и 41,9 до полной спелости - 20 и 19 %.

Таблица 40

Содержание кормовых единиц и обменной энергии в растении

Фазы вегетации	Кормовые единицы, кг		Обменная энергия, МДж/кг	
	в натуральном корме	в сухом веществе	в натуральном корме	в сухом веществе
Молочная	0,22	0,76	2,88	9,7
Молочно-восковая	0,36	0,78	4,51	9,8
Восковая	0,51	0,78	6,40	9,8
Полная	0,67	0,78	6,85	9,8

Таблица 41

Выход кормовых единиц и обменной энергии с 1 га посева ячменя по фазам вегетации

Дата скашивания	Фаза вегетации Урожай массы ц/га	Содержится			
		Кормовые единицы		Обменной энергии	
	Урожай массы ц/га	кг/ц	в урожае	МДж/ц	в урожае, МДж
3/7	Молочная 108 ц/га	22,0	23,76	288	31104
16/7	Молочно-восковая 81,0 ц, га	36,0	29,16	451	36531
23/7	Восковая 70,6 ц, га	51,0	36,01	640	45184
1/8	Полная спелость 48,4 ц, га	67,0	32,43	685	33154

Такие колебания величины прироста, как увидим дальше, по-видимому, в большей степени зависят от погодных условий, что, в конечном счете, и отразилось на урожайности ячменя вообще, от фазы к фазе, в частности.

Изменение урожая кормовых единиц проходило параллельно накоплению сухого и органического веществ. Наибольший урожай кормовых единиц и МДж обменной энергии установлен в фазе восковой спелости ячменя. Как следует из таблицы, выход кормовых единиц с одного гектара составил 36,01 центнера, а обменной энергии 45184 МДж, или больше на 52-45%, чем в фазе молочной и более 23 %, чем в фазе молочно-

восковой спелости зерна. Наиболее интенсивный прирост кормовых единиц в этот период был в пределах 0,41, вместо 0,10 центнера за период от молочно-восковой до восковой. В фазе полной спелости зерносоломенной массы ячменя урожай кормовых единиц был в пределах 32 центнера, о гектара, или на 16 % меньше, чем в предыдущей фазе. По-видимому, это можно объяснить тем, что вегетативная часть ячменя в период роста и формирования растения превращалась в солому, питательные качества которой хороши» известны.

Количество МДж обменной энергии, как и кормовых единиц, по мере старения растения закономерно увеличивалось от фазы к фазе. К концу вегетации в одном центнере корма содержалось 685 МДж обменной энергии. Это было больше в 2,4 раза, чем в молочной спелости и в 1,4 - 1,1 раза больше, чем в молочно-восковой и восковой спелости соответственно, т.е. иначе говоря, по мере созревания интенсивность накопления обменной энергии в расчете на один центнер корма постепенно снижалась. Такая же закономерность, как было показано выше; наблюдалась и в отношении динамики урожая кормовых единиц. Несколько иная картина наблюдается, когда анализируется выход МДж обменной энергии с одного гектара посева ячменя. По сравнению с кормовыми единицами прирост обменной энергии был на 3-5 % ниже, хотя кривая прироста обменной энергии по фазам развития растения полностью копирует таковую у кормовых единиц.

Увеличение количества кормовых единиц и МДж обменной энергии от фазы к фазе было неравномерным, что, на наш взгляд, в основном зависело от колебаний температура воздуха и его влажности на протяжении всего периода развития растения. Например, между 8 и 12 июля температура воздуха достигла 30-32 °С. Этот период был самым жарким за весь месяц, в течение которого в основном и формировалась питательности ячменя. В связи с высокой температурой воздуха средняя относительная влажность не превышала 55-59 % а в течение 8 суток она не превышала 30 %. Таким образом, скорость формирования вегетативной части и поспевание зерна, а, следовательно, и нарастание питательности растения в значительной степени зависит от погодных условий во время его вегетации. В этом наглядно можно убедиться, анализируя характер развития растения в последующие фазы, когда средняя температура воздуха составляла днем 19°С, а относительная влажность находилась в пределах 73 %. Снижение интенсивности прироста в следующую декаду развития ячменя до фазы полной спелости можно объяснить быстрым снижением влажности и отмиранием вегетативной части растения.

Разная интенсивность нарастания питательности ячменя в какой-то степени можно увязать с количеством осадков, выпавших на протяжении всего месяца. Наибольшее количество осадков наблюдалось в третьей декаде месяца (147 % от нормы), а самое малое количество выпало в первой декаде (7 % от нормы) и около 50 % от нормы во второй декаде, т.е., иначе

говоря, распределение осадков в течение месяца было неравномерным, а существенный недостаток их в первые двадцать дней месяца, безусловно, оказали негативное влияние на формирование питательных свойств ячменя, при более благоприятных погодных условиях можно предположить, что урожайность ячменя, убранного безобмолотным способом, должна быть значительно выше.

Как уже указывалось, продуктивность кормового гектара лучшим образом и наглядно выражается в единицах "урожая" полученной животноводческой продукции. Не исключая условности такой системы исчисления эффективности использования кормовых угодий, при всех равных условиях представляет интерес определение выхода животноводческой продукции с учетом фаз вегетации, т.к. не исключена необходимость скармливания зернофуражных культур в процессе их выращивания

Расчеты показывают, что с одного гектара посева ячменя на кормовые цели при указанных выше выгодных условиях представляется возможность получить примерно следующее количество говядины: в фазе молочной спелости - 238 кг (100 %), молочно-восковой - 292 (122 %), восковой - 360 (151 %) и полной спелости зерна -320 кг(134 %).

Таким образом, если оценивать продуктивность гектара по выходу говядины, то наиболее экономически выгодным следует считать урожай ячменной массы в фазе восковой спелости зерна. Скармливание такой массы скоту, по-видимому, не может быть таким эффективным, как это следует из расчетов, но использование ее в качестве компонента в составе различных кормосмесей, изготавливаемых в кормоцехах, может способствовать получению высокой продуктивности животных.

Химический состав зерносенажа и зерностебелевой массы ячменя

Одной из задач данного исследования состояла в том, чтобы определить продуктивность одного гектара посева ячменя в виде зернофуражной сухой смеси и зерносенажа, используемых в составе рационов откормочного скота. С этой целью заготовлены сухая кормовая смесь из цельного растения ячменя и зерносенаж из него, убранного в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна.

Сухая кормовая смесь, состоящая из зерна и вегетативной части растения была убрана в конце восковой спелости зерна и измельчена на молотковой дробилке до состояния муки крупного помола. Масса ячменя для зерносенажа по фазам вегетации закладывалась в бетонированные ямы, а для научно-производственного опыта зерносенаж готовился в облицованных наземных траншеях.

Технология заготовки зерносенажа состояла в том, что скошенную и измельченную массу доставляли на место закладки и по

мере поступления ее послойно прибывали тяжелыми тракторами до полного заполнения траншеи и уплотнение продолжалось дальше в течение 3-4 дней. Уложенную и уплотненную массу укрывали синтетической пленкой, а сверху ее укладывали тюки прессованной соломы. Первое вскрытие заложенной массы провели спустя шесть месяцев после начала закладки.

Взятые пробы готового корма были подвергнуты химическому анализу, результаты которого приводятся ниже (табл.42). Как видно из таблицы, состав органической части ячменя, наготовленной по разной технологии, заметно не отличается, если не брать во внимание некоторое увеличение органического вещества за счет повышенного содержания сырого жира и сырой клетчатки. Эта разница трудно объяснима, т.к. логически следовало бы ожидать снижения содержания, как жира, так и клетчатки и тем более содержания безазотистых экстрактивных веществ, в составе которых находились и сахара, используемые, как известно, в процессе сбраживания растительной массы за счет микробиологических процессов. По сравнению с химическим составом сухого вещества в исходном материале установлено снижение содержания органического вещества в зерносенаже на 1,6 процента в фазе молочно-восковой спелости и на 0,4 процента - в восковой, соответственно безазотистых экстрактивных веществ на 1,4 - 1,5 процента, но наряду с этим на 1,8 - 2,5 процента увеличилось содержание протеина.

Таблица 42

Химический состав сухой массы и зерносенажа из ячменя, убранный безобмолотным способом

Вид корма	Сухое вещество	В сухом веществе содержится, %				
		Органическое вещества	Сырого протеина	Сырого жира	Сырой клетчатки	Безазотистых экстрактивных веществ
Сухая измельченная зернофуражная масса (полная спелость)	78,36	90,27	15,23	2,24	19,39	53,41
Зерносенаж :						
В молочно-восковой спелости	39,58	92,54	14,96	3,66	23,16	53,76
В восковой спелости ячменя	43,98	93,78	14,56	3,55	22,03	53,64

Если допустить, что эти данные являются результатом неточности химического анализа, то можно предположить отсутствие или исключение заметных потерь питательных веществ при заготовке зерносенажа или зернофуражной сухой смеси по сравнению с этими кормами в натуральном виде. Поэтому незначительные потери органического вещества и некоторых его составных частей на наш взгляд не могут иметь большого производственного значения, т.е., говоря другими словами, заготовка ячменя безобмолотным способом и приготовление их эффективных технологий, благодаря которым увеличивается сбор питательных веществ с единицы площади. Иная картина вырисовывается при анализе указанных кормов в натуральном виде (табл.43). Причем, нетрудно заметить тенденцию к повышению выхода питательных веществ с единицы площади по мере созревания растения.

Таблица 43

Химический состав ячменя, убранного безобмолотным способом
(в натуральном корме, %

Вид корма	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Безазотистые экстрактивные вещества	Каротин, мг
Сухая и измельченная зернофуражная ячменная масса	70,74	12,69	1,69	14,28	42,08	7,5
Зернофураж молочно-восковой спелости ячменя	36,62	5,92	1,44	9,16	20,10	8,0
В восковой спелости ячменя	41,23	6,40	1,56	9,68	23,59	5,0

Из приведенной таблицы видно, что сухая зернофуражная смесь в натуральном виде примерно в полтора-два раза содержит питательных веществ (за исключением жира), чем зерносенаж, и это, как увидим ниже, соответствующим образом отразилось на показателях питательности изучаемых кормов. Причем, зерносенаж почти по всем показателям

телям химического состава уступал показателям исходного свежееубранного корма и, учитывая полученную при массовой уборке урожайность, выход питательных веществ с единицы площади по сравнению с исходным материалом оказался значительно ниже. Из указанных кормов, наибольший выход сухого вещества и питательных веществ с одного гектара имела сухая зернофуражная смесь из зерна и вегетативной части ячменя (табл.44).

Таблица 44

Выход питательных веществ в зерносенажной массе и в сухой зернофуражной смеси, ц с I га

Вид корма	Урожай массы	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Безазотистые экстрактивные вещества
Сухая измельченная зернофуражная масса	28,0	21,9	19,83	3,55	0,55	4,00	11,78
Зерносенаж в молочно-восковой спелости ячменя	46,0	18,2	16,84	2,72	0,66	4,21	9,25
В восковой спелости ячменя	46,0	20,2	18,95	2,94	0,71	4,45	10,85

В частности выход сухого вещества в этом корме был выше на 10-11 процентов по сравнению с зерносенажом, заготовленным в фазе молочно-восковой спелости ячменя. Соответственно было больше получено с одного гектара в сухой зернофуражной смеси органического вещества на 18-12, сырого протеина на 8-30, безазотистых экстрактивных веществ на 17-27%. Самый низкий этот показатель получен в зерносенаже, который был заготовлении из ячменя в фазе молочно-восковой спелости зерна. Что касается выхода сырого жира и сырой клетчатки с одного гектара посевной площади, то он был выше в зерносенаже обеих фаз вегетации. Из сказанного

следует, что при более высоком содержании влаги в указанных кормах, по-видимому, происходят более интенсивные процессы микробиологического воздействия на составные части органического вещества, вследствие чего питательные свойства заметно понижаются.

В этом можно убедиться при анализе и сопоставлении данных таблицы 49. Питательность кормов была определена двумя путями - расчетным /кормовые единицы по жируотложению, обменная энергия по формуле Неринга и Шимана, (1984) и по данным проведенных балансовых опытов на бычках. При сравнении полученных результатов особой разницы не установлено. Это в одинаковой степени относится и к кормовым единицам и МДж обменной энергии. Заметная разница в питательности проявляется лишь в зависимости от вида натурального корма и фаз вегетации ячменя при заготовке из него зерносенажа (табл.45). Что касается питательности сухого вещества этих кормов, то полученная в опытах величина существенной разницы не показала, т. е., иначе говоря, питательность кормов, заготовленных из ячменя, зависит в основном от содержания в них влаги.

При этом следует отметить, что приведенные в таблице данные еще не говорят о преимуществах того или иного корма с точки зрения продуктивности кормового гектара, с которого ячмень заготавливался по различной технологии. Это зависит, как установлено при анализе, от эффективности заготовки зерносенажа в разные фазы вегетации, от урожайности массы корма.

Таблица
45

Питательность сухой зернофуражной смеси и зерносенажа из ячменя

Вид корма	Кормовые единицы, кг		Обменной энергии, МДж/кг	
	В натуральном корме	В сухом веществе	В натуральном корме	В сухом веществе
Сухая измельченная зернофуражная масса (полная спелость)	0,69	0,88	6,80	8,70
Зерносенаж				
В молочно-восковой спелости	0,35	0,88	3,80	9,60
В восковой спелости	0,45	1,02	4,50	10,20

Если питательность кормов, выраженной в кормовых единицах и в МДж обменной энергии, увязать в их урожайностью, то получается следующая картина (табл. 46).

Самая высокая кормовая продуктивность одного гектара получена при заготовке сухой зерностеблевой смеси ячменя и зерносенажа из него, в восковой спелости. Эта продуктивность была выше по сравнению с зерносенажом, заготовленным в фазе молочно-восковой спелости, на 20,0 - 28,6 процента соответственно.

Таблица 46

Выход кормовых единиц / ц/ и МДж обменной энергии с 1га в сухой зернофуражной смеси и в зерносенаже из ячменя

Вид корма	Урожай ц/га	Содержится			
		Кормовых единиц		МДж обменной энергии	
		в 1ц	в уро- жае	в 1 ц	в уро- жае
Сухая измельченная зернофуражная ячменная масса	28	0,69	19,82	680	19040
Зерносенаж :					
В молочно-восковой спелости	46	0,35	16,10	380	17480
В восковой спелости	46	0,45	20,70	450	20700

В переводе на выход говядины с одного гектара при скармливании указанных кормов из ячменя откормочным бычкам можно получить примерно 200 кг прироста живой массы от скармливания сухой измельченной зернофуражной массы, или зерносенажа из ячменя, убранного в фазе восковой спелости и 168 кг от зерносенажа молочно-восковой спелости.

Потенциальные возможности кормового гектара значительно выше. Эти возможности могут быть реализованы за счет четкого соблюдения технологии заготовки кормов из ячменя во всех без исключения звеньях, предупреждающих потери при скашивании, транспортировку, хранении и скармливании животным. Биологическая урожайность, которая определялась при изучении питательности ячменя в зависимости от фаз вегетации, была заметно выше, т.к. исключала эти потери и этим самым, разумеется, предопределила более высокие показатели, выхода мяса с единицы площади.

Агроэнергетическая оценка эффективности возделывания ячменя на корм

Любой процесс, происходящий вокруг нас, является результатом перераспределения энергии. При этом независимо от механизма превращения "энергия никуда не исчезает, и ниоткуда не появляется, она только переходит из одного состояния в другое" (Г.В. Лейбниц, 1686, цитировано по М. Лауэ, 1956). Это дает возможность использовать энергетическую характеристику процесса как всеобъемлющий показатель, позволяющий переходить от одного процесса к другому, соединяя в одном числе, на первый взгляд, несопоставимые показатели. Это в итоге приводит к формированию правильных выводов. Поэтому при выполнении нашей работы энергетическая оценка различных технологий заготовки кормов из ячменя является одним из основных методов анализа полученных данных.

Для этого на первом этапе были составлены технологические карты возделывания ячменя на зерно и сенаж, на основании которых, используя справочные данные РАСХН, ВНИИК (1995), рассчитаны затраты энергии в живом и овеществленном труде.

Общие затраты на производство зерна ячменя составили 22583 МДж/га (табл. 47). Вместе с тем производство сенажа из зеленой массы ячменя, требовало затрат порядка 26008 МДж энергии на 1 га, что на 15,1% больше, чем для зернового корма из ячменя.

Таблица 47

Структура затрат энергии на производство кормов из ячменя, МДж/га

Культура, технология заготовки	Общие затраты энергии	Статья затрат				
		с.-х. машины и двигатели	удобрения и гербициды	семена	энергоносители (ГСМ, электроэнергия)	живой труд
на зерно	22583	2958	9613	6880	2664	468
%	100	13,1	42,6	30,4	11,8	2,1
на сенаж	26008	3848	9613	6880	5164	503
%	100	14,8	36,9	26,5	19,9	1,9

Это обстоятельство существенно повлияло на структуру затрат при производстве сенажа, и она была такой же, как и при производстве зерна (табл.48).

Структура энергозатрат содержала больше овеществленного труда, вложенного в сельскохозяйственные машины и двигатели, что, при заготовке ячменя на сенаж составляла 14,8%, на зерно – 13,1%. Следует отметить, что абсолютные показатели подавляющего числа статей расхода энергии на выращивание и уборку ячменя на сенаж превосходили аналогичные уровни при выращивании на зерно.

Оценка эффективности превращения энергии при производстве кормов показала, что с одного гектара посевов ячменя, в условиях Оренбургской области можно получить порядка 41,1 ГДж обменной энергии, что на 54,75% больше, чем по технологии уборки культуры на сенаж.

Таблица 48

Эффективность превращения энергии при производстве
корма из ячменя

Технология заготовки					
на сенаж			на зерно		
Затраты энергии на выращивание и уборку, ГДж/га	выход обменной энергии, ГДж/га	агро-энергетический коэффициент	затраты энергии на выращивание и уборку, ГДж/га	выход обменной энергии, ГДж/га	агро-энергетический коэффициент
22,58	26,56	1,18	26,01	41,10	1,58

Исходя из этого, на каждый джоуль, затраченный на производство зерна ячменя, можно получить 1,58, а сенажа – 1,18 Дж обменной энергии.

Таким образом, технология заготовки сенажа из ячменя является менее энергоемкой.

Химический состав и питательная ценность суданской травы в зависимости от фаз вегетации

На практике далеко не всегда удается убирать кормовые культуры в оптимальные сроки, и это является одной из основных причин снижения общей эффективности животноводства, так как значительно повышает себестоимость продуктивного начала кормов, за счет доступности энергии и протеина для животных. Вместе с тем кризис в аграрном секторе, в принципе, не позволяет в сжатые сроки заготовить корма. В этих условиях крайне необходимы становятся данные о питательности кормов, заготовленных из растений в поздние фазы вегетации. Существующая же справочная литература, как правило, содержит питательность зеленых и консервированных кормов только одной оптимальной фазы вегетации растений. Учитывая это, нами были проведены исследования по изучению формирования урожая и кормовой ценности одной из наиболее распространенных в степной зоне культур, суданской травы.

Полевые опыты охватывали период вегетации этой культуры от выхода в трубку до молочной спелости зерна. Изучали структуру зеленой массы, химический состав отдельных составных частей с последующим определением химического состава и питательности целого растения (табл. 49).

Таблица 49

Динамика структуры вегетативных частей зеленой массы суданской
травы, %

Фаза вегетации	Стебли	Листья	Метелки
Выход в трубку	72,8 ± 0,20	27,2 ± 0,20	-
Метелка во влагалище листа	70,7 ± 0,68	21,7 ± 0,19	7,6 ± 0,62
Полное выметывание	66,4 ± 0,42	19,7 ± 0,52	13,9 ± 0,25
Цветение	66,2 ± 0,41	18,8 ± 0,51	15,0 ± 0,21
Молочная спелость	61,2 ± 0,34	19,0 ± 0,41	19,8 ± 0,32

Результаты исследований показали, что наибольшая часть урожая зеленой массы суданской травы представлена стеблями, наименее ценной в кормовом отношении частью растения. Стебли составляли от 61 до 73 % общего выхода биомассы данной культуры, причем их доля достоверно снижалась от 72,8 % в период выхода в трубку до 61,2 % в фазу молочной спелости зерна. На этом фоне динамика удельного содержания в совокупном урожае зеленой массы выглядела более стабильной. Достоверное на 5,5 % ($P < 0,001$) снижение удельной массы листьев от выхода в трубку до периода метелки во влагалище сменялось стабилизацией данного показателя на уровне 18,8-49,7 % в более поздние фазы вегетации растений. Накопление массы метелок в совокупном урожае суданской травы имел ярко выраженный поступательный характер. Мы регистрировали значительное на 3,1 - 4,5 % ($P < 0,001$) повышение доли метелок между каждой фазой. В результате, в период молочной спелости зерна, удельная доля метелок составляла 19,8 %, что больше доли листьев на 0,8 %.

Изменения в структуре зеленой массы растений определили динамику ее химического состава. В первую очередь, это отразилось на динамике накопления сухого вещества в целых растениях (табл.50).

Таблица 50

Динамика содержания сухого вещества в растениях
суданской травы, %

Показатель	Фаза вегетации				
	выход в трубку	метелка во влагалище листа	полное выметывание	цветение	молочная спелость

Целое растение	15,02	17,27	21,69	28,31	30,33
Стебли	11,84	15,10	18,74	25,55	26,35
Листья	23,05	23,16	26,18	28,77	28,07
Метелки	-	23,18	31,21	39,61	44,73

Наблюдалось неуклонное повышение содержания сухого вещества в растениях данной культуры, причем от выхода в трубку до начала выметывания метелки оно изменилось с 15,02 до 17,27 %, от цветения до молочной спелости зерна, с 39,61 до 44,73 %.

Оценивая химический состав отдельных структурных частей растений суданской травы легко заметить, что в изучаемые периоды вегетации повсеместно происходило накопление сырой клетчатки (табл.51).

Таблица 51

Динамика химического состава натурального вещества
различных частей растений суданской травы, %

Составная часть растений	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Выход в трубку					
Стебли	11,84	1,10	0,29	3,37	6,11
Листья	23,05	4,70	1,41	5,42	9,43
Метелка во влагилице листа					
Стебли	15,10	1,29	0,27	5,52	7,02
Листья	23,16	3,59	0,88	6,22	10,08
Метелки	23,18	3,05	0,46	6,24	12,48
Полное выметывание					
Стебель	18,74	1,62	0,68	8,07	7,70
Листья	26,18	4,75	1,15	6,01	12,40
Метелки	31,21	3,43	0,51	8,71	18,70
Цветение					
Стебли	25,55	0,79	0,43	10,90	11,88
Листья	28,77	3,97	1,46	8,48	11,51
Метелки	39,61	4,28	0,91	11,32	21,27
Молочная спелость зерна					
Стебель	26,35	1,30	0,45	11,72	11,27
Листья	28,07	4,55	1,21	7,24	12,03
Метелки	44,73	4,74	1,15	8,27	27,44

В частности, для стеблей это выразалось повышением доли клетчатки с 3,37 % в период выхода в трубку до 11,72 % в период молочной спелости зерна. Данная закономерность в динамике химического состава была нарушена только при наливе зерна, когда разница по содержанию сырой клетчатки снизилась с 11,32 до 8,27%. Столь строгой закономерности мы

не обнаружили в динамике содержания сырого протеина. Вероятно, показатель подвержен влиянию целого ряда факторов, связанных с изменением обменных процессов в растениях. Так, в стеблях растений от фазы выхода в трубку до периода полного выметывания наблюдалось увеличение его содержания на 1,10 – 1,62 %, затем в фазу цветения спад на 0,83 %. Однако к молочной спелости зерна опять наметилось повышение данного показателя на 0,51 %.

Примерно такая же динамика была свойственна уровню сырого протеина и в листьях, с той лишь разницей, что в последних отмечалось снижение уровня протеина и в раннюю фазу, когда метелка находилась во влагалище листа. Это обстоятельство определило изменение уровня сырого протеина в целых растениях суданской травы (табл.52). Данный показатель был подвержен непрерывным колебаниям, то увеличиваясь, то вновь снижаясь, причем наибольшим падением его значений было в фазу цветения на 0,5 % с резким скачком в сторону повышения на 0,69 % в последующий период.

Таблица 52

Динамика химического состава натурального вещества растений, %

Фаза вегетации	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Выход в трубку	2,10	0,63	4,02	6,98
Метелка во влагалище листа	1,84	0,46	5,72	8,24
Полное выметывание	2,44	0,75	7,35	10,33
Цветение	1,91	0,70	10,50	13,21
Образование семян	2,60	0,73	10,22	14,62

Напротив, динамика содержания клетчатки и БЭВ в натуральном веществе растений характеризовалась равномерным повышением абсолютных показателей. Вероятно, это обстоятельство определило равномерный характер снижения концентрации обменной энергии в сухом веществе растений (табл.53).

Таблица 53

Динамика содержания обменной энергии в растениях суданской травы, МДж/кг СВ

Фаза вегетации	Целое растение	Стебли	Листья	Метелки
Выход в трубку	9,8	9,2	10,5	-
Метелка во влагалище листа	8,9	8,2	9,5	7,4
Полное выметывание	9,0	7,7	10,5	9,9
Цветение	8,1	7,3	9,2	9,5
Образование семян	8,6	7,1	9,7	10,6

Так, повышение доли сырой клетчатки в стеблях суданки способствовало снижению энергетической ценности этой части растений с 9,2 МДж/кг СВ в период выхода в трубку до 7,1 МДж/кг в фазу молочной спелости зерна. Именно, это определило неуклонное падение уровня обменной энергии в целых растениях суданской травы. Наибольшая концентрация доступной для обмена энергии была в сухом веществе растений при выходе в трубку - 9,8 МДж/кг, затем, она снизилась до 8,9 - 9,0 МДж/кг к фазе метелки, во влагилице листа и полного выметывания. В фазу цветения отмечался резкий спад питательности до 8,1 МДж/кг СВ, но затем в период молочной спелости зерна КОЭ увеличилась до 8,6 МДж/кг СВ.

Эффективность различных технологий заготовки сенажа из суданской травы

Оценка влияния технологии на качество корма осуществлялась на примере суданской травы. Посев травы произведен 17 июня 2005 года, 29 августа 2005 года зеленая масса была скошена. После провяливания в течение суток ее подбিরали из валков и, в зависимости от технологии заготовки, или измельчали (Е – 281), или скатывали в рулоны (комплект «Пермтехмаша-Агро»). Заготовленные таким образом корма испытывали на продуктивное действие и питательность на модели бычков.

В первом исследовании изучена переваримость и энергетическая ценность внешней и внутренней частей рулонов, хранившихся на открытой площадке 9 месяцев.

Биологическая ценность и качество корма

Изучение химического состава и питательной ценности корма, локализованного в различных частях рулона, производилось в процессе проведения физиологических исследований. С этой целью было заготовлено две партии рулонов из суданской травы (фаза начала образования семян) и люцерны (начало цветения).

Органолептическая оценка приготовленного корма осуществлялась после 9 месяцев хранения. В ходе экспертизы установлено, что слой из полимерной пленки на поверхности рулона сохранил свою целостность. При этом во всех вариантах был получен корм хорошего качества, с хорошо сохранившейся структурой и приятным запахом: для суданки – березового веника, люцерны – свежее испеченного хлеба.

Цвет корма из суданской травы – желтовато-красный, корм из люцерны имел зеленовато-коричневый цвет.

В ходе оценки химического состава кормов было установлено, что корм, заготовленный из суданской травы, по своим характеристикам более

соответствовал силосу, корм из люцерны – сенажу (табл. 54). Вместе с тем, кислотность корма из суданки была невысокой – рН=5,3-5,4, что выше оптимального для силоса уровня на 1,0-1,2 единиц.

Концентрация водородных ионов в корме из люцерны соответствовала оптимальному для сенажа уровню, ее отрицательный десятичный логарифм составил 5,0-5,2.

Таблица 54

Содержание кислот в образцах кормов, %

Вид корма	Влажность, %	рН	Содержание кислот				Соотношение кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная	всего	молочная	уксусная	масляная
Силос из суданки: внешняя часть рулона	74,5	5,3	0,30	0,25	0,09	0,64	46,9	39,1	14,5
внутренняя часть рулона	71,6	5,4	0,25	0,20	–	0,45	55,5	44,5	–
Сенаж из люцерны: внешняя часть рулона	55,3	5,2	0,89	0,51	–	1,40	63,6	36,4	–
внутренняя часть рулона	65,0	5,0	0,55	1,18	–	1,73	31,8	68,2	–

Исходя из содержания кислот в образцах, наихудшим по качеству был корм из суданской травы, локализованный во внешней части рулона. Последний включал некоторое количество масляной кислоты – 0,09%, что свидетельствует об отклонении от нормального течения процесса силосования. Вместе с тем, по содержанию молочной и уксусной кислот силос из внешней части рулона мало чем отличался от корма из его середины. В частности, доля молочной кислоты в сумме органических кислот составляла 46,9%, уксусной – 39,1%. Сенаж из люцерны соответствовал требованиям I класса по ГОСТу 23637-79 независимо от локализации в рулоне (В.И. Гноевой, 1985).

Сравниваемые виды кормов различались и по содержанию отдельных веществ (табл. 55). Так, содержание воды колебалось от 55-56% во внешней части рулона люцерны, до 65-66% - во внутренней. Для корма из суданки аналогичный показатель изменялся соответственно от 71-72 до 74-75%. При этом было отмечено и снижение доли БЭВ в центральной части рулона на 3,2% для корма из люцерны и на 1,4% - для корма из суданской травы. В тоже время уровень сырой клетчатки, напротив, увеличился соответственно на 2,4 и 3,0%.

Таблица 55

**Химический состав сухого вещества
исследованных кормов, %**

Показатель	Корм из суданской травы		Корм из люцерны	
	локализация в рулоне			
	внешняя часть	сердцевина	внешняя часть	сердцевина
Органическое вещество	93,3	93,3	91,6	91,8
Сырой протеин	12,8	11,9	17,0	18,1
Сырой жир	2,2	2,1	4,4	3,7
Сырая клетчатка	28,3	30,7	23,2	26,2
БЭВ	50,0	48,6	47,0	43,8

Таким образом, корм, заготовленный по одной и той же технологии и хранившийся в одних и тех же рулонах, имеет различное качество в пределах отобранных тюков.

Переваримость питательных веществ и энергетическая ценность сравниваемых кормов

Исследования по оценке питательности кормов показали, что локализация корма в рулоне оказывает непосредственное влияние на переваримость питательных веществ в организме крупного рогатого скота (табл. 60).

Таблица 60

**Коэффициенты переваримости питательных
веществ испытываемых кормов, %**

Вид сенажа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Суданская трава (внешняя часть рулона)	47,11±1,10	51,45±2,51	68,58±2,41	81,22±3,22	51,69±0,29	44,21±0,77
Суданская трава (внутренняя часть рулона)	47,36±1,84	50,37±1,74	68,66±0,25	79,07±0,09	59,59±1,00***	38,03±0,91**
Люцерна (внешняя часть рулона)	75,80±0,81	77,43±0,76	85,44±2,42	77,00±0,09	70,84±0,36	77,14±0,38
Люцерна (внутренняя часть рулона)	66,59±2,28	69,33±2,29	81,71±1,80	68,93±1,30***	66,15±2,17	65,43±1,85*

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

По вектору от центра рулона к его краям питательная ценность корма повышалась, причем в наибольшей степени изменялась переваримость БЭВ на 6,18 (P<0,01) для суданской травы и на 11,81% (P<0,05) для люцерны.

Переваримость сырого жира повышалась соответственно на 2,15 и 8,07% (P<0,001). Исключением являлась только переваримость сырой клетчатки, - последняя в случае с суданской травой, напротив, оказалась наибольшей для сердцевины рулона – 59, 59%, что на 6,9% (P<0,001) было больше, чем во внешней части. Вместе с тем, судя по результатам балансового опыта, место расположения корма в рулоне неоднозначно повлияло на переваримость сухого вещества силоса и сенажа. Так, если для корма из люцерны была характерна тенденция к снижению переваримости вещества корма из сердцевины рулона на 9,21% по сухому веществу, то для корма из суданской травы переваримость сухого вещества, напротив, оказалась ниже во внешней части рулона на 0,25%. И хотя данная величина находилась в пределах ошибки метода, следует предположить, что повышенная влажность суданской травы при заготовке все же оказало свое пагубное действие на качество корма.

Последнее следует и из сравнительного анализа энергетической ценности различных слоев рулона (табл. 61).

Таблица 61

Энергетическая ценность кормов, МДж/кг СВ

Испытуемый корм	Валовая энергия	Переваримая энергия	Обменная энергия	Энерго-протеиновое отношение
Суданская трава:				
внешняя часть рулона	18,33	9,24±0,44	7,39±0,36	0,21±0,004
внутренняя часть рулона	18,35	9,07±0,29	7,17±0,09	0,20±0,01
Люцерна:				
внешняя часть рулона	18,67	13,88±0,15	11,20±0,11	0,23±0,05
внутренняя часть рулона	17,51	12,51±0,57	9,98±0,43	0,26±0,14

Так, на фоне примерно равного уровня валовой энергии в сухом веществе силосов - 18,33-18,35 МДж/кг, содержание переваримой и обменной энергий в корме внешней и внутренней частей также почти не отличалось – 0,17 и 0,22 МДж/кг СВ, в то время как в корме меньшей влажности градиция по питательности оказалась более выраженной. В частности, в сердцевине рулона из люцерны содержалось только 17,5-17,6 МДж/кг СВ валовой энергии и 12,5-12,6 МДж/кг переваримой энергии, тогда как корм внешней части рулона содержал порядка 18,7 МДж валовой и 13,9 МДж переваримой энергии. Различия по уровню обменной энергии достигли 1,2-1,3 МДж/кг СВ. Судя по динамике энерго-протеинового отношения,

одной из основных причин снижения энергетической ценности корма из внутренней части рулона является снижение переваримости безазотистой части корма. В частности, если в рулоне из суданки по вектору от центра рулона к внешней его части энерго-протеиновое отношение возросло на одну сотую единицу, то для корма из люцерны ЭПО, напротив, снижалось на 0,03.

Таким образом, рабочая гипотеза, выдвинутая нами в начале исследований относительно возможного снижения питательности внешней части рулонов вследствие промораживания, не была подвержена в процессе опытов. Причины данного явления будут рассмотрены ниже.

Агроэнергетическая оценка сравниваемых технологий заготовки кормов

Основанием для проведения агроэнергетической оценки являлись технологические карты производства суданской травы, на основе которых были рассчитаны затраты совокупной энергии в расчете на 1 га посевной площади. Затраты совокупной энергии определяли по следующим статьям: машины и оборудование, минеральные удобрения, гербициды, горюче-смазочные материалы, семена и живой труд. При выращивании суданской травы наибольшие затраты приходились на основную обработку почвы – 38,7%, тогда как на предпосевную обработку и посев расход энергии оказался меньше на 6,7 и 9,4% соответственно. Самый высокий удельный вес в структуре энергозатрат занимали горюче-смазочные материалы – 34,2%, машины и двигатели – 19,9 и семена – 23,3%. Затраты энергии на удобрения и гербициды составляли в среднем соответственно 8,8 и 11,6%. Расчеты затрат совокупной энергии при заготовке сенажа из суданской травы по различным технологиям позволили установить, что наибольшими они были при сенажировании этой культуры в траншее обычным методом (табл. 62).

Таблица 62

Затраты совокупной энергии суданской травы

Период работы	С/х машины и оборудование	Удобрения			Семена	Гербициды	ГСМ	Живой труд	Итого	
		всего	фосфорные	калийные					МДж/га	%
Основная обработка почвы и внесение удобрений	592,0	530	380,0	150,0	-	-	1143,6	59,6	2325,2	38,7
Предпосевная обработка почвы	489,5	-	-	-	-	700,0	700,9	35,3	1925,7	32,0
Посев	118,3	-	-	-	1400,0	-	210,8	35,8	1764,9	29,3
Итого	МДж/га	1199,8	530	-	-	700,0	2055,3	130,7	6015,8	100,0
	%	19,9	8,8	-	-	1400,0	11,6	34,2	2,2	100,0

В данном случае общие затраты составили 2455,1 МДж/га, что на 1161,3 МДж (47,3%) было больше, чем при использовании рулонного способа заготовки в пленке. Расхождения по энергозатратности технологии ВНИИМС (1973) и общепринятого способа составили около 518 МДж/га (табл. 63).

Таблица 63

Затраты совокупной энергии на заготовку сенажа по различным технологиям, МДж/га

Статья затрат	Технология заготовки		
	в рулоны с покрытием пленкой	ВНИИМС (1973)	общепринятая
Сельскохозяйственные машины и оборудование	639,6	961,0	590,1
ГСМ	542,2	811,6	1649,5
Живой труд	112,5	165,0	215,3
Итого	1294,3	1937,6	2455,6

Основной причиной столь значительных расхождений по затратам совокупной энергии на заготовку сенажа являлось почти 2-х кратное увеличение расхода энергии в форме горюче-смазочных материалов на работу сельскохозяйственных машин и двигателей в случае общепринятой технологии заготовки корма.

Вместе с тем, расширение парка машин, задействованных при закатывании сенажа в рулоны и его упаковку в пленку, не оказало существенного влияния на энергозатратность технологии. В частности, по статье затрат сельскохозяйственные машины и оборудование, расход энергии в овеществленном труде повышался только на 8,3%.

Таким образом, уплотнение сенажируемой массы путем скручивания в рулоны в отличие от приема-трамбовки ее в траншее характеризуется более высокими характеристиками коэффициента полезного действия. Именно в связи с этим обстоятельством наиболее затратным оказалось производство сенажа по общепринятой технологии.

По нашим расчетам, в этом случае необходимо расходовать около 8,5 ГДж/га энергии на производство этого корма.

Рулонный способ более экономичен, его реализация требует затрат только 7,3-8,0 ГДж/га (табл. 64). Как было показано выше, способ заготовки корма непосредственно отразился и на питательности сенажа. Вследствие этого, к частичной потере сухого вещества при сенажировании измельченной массы в траншее, наибольшим оказался выход обменной энергии при производстве рулонов в пленке – 15,0 ГДж/га.

Таблица 64

Оценка эффективности различных технологий заготовки сенажа из суданской травы

Показатель	Технология заготовки		
	скатывание в рулоны с покрытием пленкой	ВНИИМС (1973)	общепринятая
Выход готового корма в сухом веществе, ц/га	15,1	15,1	12,8
Энергетическая ценность: корма, МДж/кг СВ урожая, ГДж/га	9,9	10,1	9,6
	15,0	15,3	13,4
Затраты энергии на производство, ГДж/га	7,3	8,0	8,5
Агроэнергетический коэффициент	2,1	1,9	1,6

Данный показатель на 11,9% оказался выше, чем соответственно при укладке в траншею измельченной зеленой массы, но меньше относительно технологии ВНИИМС (1973) на 20%.

Однако, несмотря на это, величина агроэнергетического коэффициента все же оказалась наибольшей в первом случае – 210%, тогда как в двух других случаях изменялась от 190 до 160%.

Таким образом, технологическая схема, предполагающая скатывание зеленой массы в рулоны с последующим покрытием полимерной пленкой, является наиболее выгодным способом заготовки сенажа.

Продуктивное действие сенажа в составе рациона молодняка крупного рогатого скота

Характеристика кормления животных

В ходе следующего опыта была заготовлена зеленая масса суданской травы по трем технологиям: закатывание в рулоны с последующим хранением в полиэтиленовой пленке; закатывание в рулоны с хранением в траншее (ВНИИМС, 1973); закладка измельченной зеленой массы в траншею по общепринятой технологии (В.Н. Баканов, В.К. Менькин, 1989).

Сравнение изучаемых кормов производилось при скармливании их в составе рациона, половину которого составляло зерно ячменя дробленного.

Подбор кормов в двухкомпонентном рационе производился с учетом рекомендаций Г.И.Левахина (1996) по оптимизации уровня концентратов в рационе молодняка крупного рогатого скота. При проведении исследований животным задавалось по 3 кг ячменя и 10 кг испытуемого корма. Однако фактическая поедаемость оказалась ниже 95-96% для силоса из суданской травы и 86-89% - для люцернового сенажа (табл.65).

Таблица 65

Состав и питательность суточного рациона подопытных животных (по поедаемости), кг/гол

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Состав рациона:				
дерть ячменная	3,0	3,0	3,0	2,9
силос суданской травы				
внешняя часть рулона	9,6	-	-	-
внутренняя часть рулона	-	9,5	-	-
сенаж люцерновый				
внешняя часть рулона	-	-	8,9	-
внутренняя часть рулона	-	-	-	8,6
В кормах содержалось:				
сухого вещества, кг	4,99	5,24	6,53	5,53
валовой энергии, МДж	90,1	95,8	122,6	108,8
обменной энергии, МДж	48,1	49,8	76,0	63,4
сырого протеина, г	439,2	472,8	789,2	676,4
переваримого протеина, г	298,7	321,5	623,8	515,6
сырой клетчатки, г	379,5	520,2	597,6	476,0
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	9,64	9,50	11,64	11,46
Энерго-протеиновое отношение	0,11	0,11	0,14	0,14

Дерть ячменя в трех группах подалась на 100%, в IV ее потребление не превышало 96%. Изменение в поедаемости кормов отразилось на поступлении питательных веществ и энергии в организм подопытного молодняка. Так, если наибольшее потребление сухого вещества фиксировалось нами в III группе – 6,53 кг/гол сут, то в IV группе данный показатель оказался ниже на 18,1%.

Аналогичная разница между I и II группами составила 5,0%. Градация сравниваемых групп по другим показателям изменялась таким же образом, с той разницей, что концентрация обменной энергии в рационах, включавших внешнюю часть рулона, оказалась наибольшей в обоих случаях. В

сравниваемой паре I и II групп различия составили 0,14 МДж/кг СВ, между III и IV группами – 0,18 МДж/кг.

Переваримость и использование питательных веществ корма подопытными животными

В ходе исследований по оценке степени переваримости питательных веществ рационов нами были установлены определенные расхождения между сравниваемыми группами в эффективности использования корма. Однако только по величине коэффициентов переваримости сырой клетчатки и сырого жира расхождения в сравниваемых парах групп I – II, III – IV оказались достоверными (табл.66).

Таблица 66

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I	62,63±0,31	66,90±1,01	68,02±0,77	69,15±1,70	47,04±0,38	71,57±1,09
II	62,92±0,79	65,41±0,74	67,99±0,12	68,50±0,76	54,11±0,98***	68,00±0,82
III	77,13±0,53	78,70±0,49	79,04±1,47	72,36±0,08	64,87±0,11	82,77±0,30
IV	71,97±1,53	74,18±1,53	76,23±1,30	65,40±0,01***	60,35±1,74	78,11±1,39

Примечание: *** - $P < 0,001$

В частности, переваримость сырой клетчатки во II группе превышала уровень I группы более, чем на 7,0% ($P < 0,001$). Переваримость жира в III группе оказалась достоверно на 6,99% ($P < 0,001$) выше, чем в IV группе. Изменения в коэффициентах переваримости других веществ носили тенденциозный характер. В отдельных случаях последние были значительными. Как, например, для БЭВ в сравниваемых парах III и IV групп, когда различия между ними достигли 4,7%. Аналогичная разница по сырой клетчатке составила 4,52%. Отсутствие статистически достоверной разницы при столь значительных числовых расхождениях обуславливалось большой величиной ошибки средней арифметической. По всей видимости, неоднородность корма в рулоне была еще более выраженной, чем мы предполагали. Вследствие этого, произвольное рассечение рулона на две половины не позволило точно разделить корм по своим качествам. Отсюда низкая консалидированность характеристик переваримости.

Однако в целом расхождения в характеристиках питательности рационов были аналогичны вышеописанным для сравниваемых кормов. Переваримость рационов, включавших корма из внешней части рулона, оказалась выше, чем это было характерно для рационов, содержащих сердцевину рулона. В частности, по степени переваримости рациона в III и IV группах различия по сухому веществу составили 5,16%, по органическому – 4,52%, сырому протеину – 2,81% и т.д.

Таким образом, введение в рацион животных испытываемых кормов привело к изменениям в степени переваримости отдельных питательных веществ, что не замедлило сказаться на эффективности использования энергии корма в организме животных.

Как показали результаты исследований, скармливание животным рационов с включением испытываемых кормов неоднозначно повлияло на обмен энергии в организме бычков. Наиболее эффективным среди силосов оказалось введение в рацион корма из суданской травы внутренней части рулона. По отношению к люцерновому сенажу это имело место для корма из внешней части рулона. В первую очередь это следует из результатов учета потребления валовой энергии опытными животными (табл.67).

Таблица 67

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

Группа	Валовая энергия	Перевариваемая энергия	Обменная энергия	Чистая энергия		Обменность валовой энергии, %
				поддержания	продукции	
I	90,07±1,08	58,15±1,58	48,13±1,30	21,07±0,44	6,78±1,08	53,44
II	95,75±0,96*	60,50±1,15	49,81±1,03	20,32±0,50	6,99±0,67	52,02
III	122,55±2,75	92,45±1,44	75,95±1,19	20,00±0,62	19,57±0,10	61,97
IV	108,78±0,60**	77,46±2,19**	63,40±1,80***	19,71±0,37	13,84±1,42*	58,28

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

Так, за период балансового опыта бычки II группы потребили с кормом порядка 95,75 МДж/гол · сут валовой энергии, что на 6,3% (P<0,05) было больше, чем в I группе. Аналогичная разница между III и IV группами составила 12,7% (P<0,01). Различия по величине перевариваемой и обменной энергии между III-IV группами оказались еще более значительными – 19,4 (P<0,01) и 19,8% (P<0,001) соответственно. Поступление этих видов энергии в организм бычков I и II групп почти не различают (Δ3,5 – 4,0%).

Данный факт несколько противоречит результатам исследований, описанных нами ранее. Судя по фактическому материалу, суданский силос из внешней части рулона характеризовался лучшей переваримостью, чем аналогичный корм из тех же рулонов, но из их сердцевины. В тоже время мы видим, что скармливание корма из внешней части рулонов приводит к меньшему отложению энергии в организме животных. Казалось бы, - парадокс, однако, если вернуться к качественным характеристикам, то все встанет на свои места. В действительности, больший уровень чистой энергии в приросте бычков II группы определяется относительно значительным поступлением валовой энергии с кормами, тогда как ее обменность, равно как и доля чистой энергии в валовой, оказались наибольшими в I группе – 53,4 и 7,5% против 52,0 и 7,3% - во II. Аналогичное превышение качественных характеристик корма из сердцевины рулона мы отмечали и для се-

нажа. В этом случае доля обменной и чистой энергий в валовой энергии корма III группы оказалась соответственно на 3,69 и 3,25% выше, чем в IV группе.

Таким образом, энергетическая ценность кормов повышается по вектору к внешней части рулона.

Повышение уровня чистой энергии в приросте живой массы бычков II группы не было подкреплено аналогичным увеличением отложения азота в теле подопытных животных. И даже на фоне большего потребления азота с рационом, включавшим силос из внутренней части рулона – 114,3 г/гол/сут против 111,69 г/гол/сут в I группе, фактическое отложение этого вещества во II группе оказалось минимальным – 27,29 г/гол/сут. Это обстоятельство было вызвано значительными потерями азота с мочой у бычков II группы, достигавших 51,73 г/гол/сут (табл.68). В результате эффективность использования азота в межпочечном обмене у этих животных составляла только 34,54% против 42,64% в I группе. Вместе с тем, из рационов с включением люцернового сенажа усвоение азота было еще более низким, только 22-25% к принятому и 28-32% к переваренному.

Таблица 68

Баланс и использование азота, г/гол/сут

Группа	Поступило с кормом	Выделено		Отложено в теле	Коэффициент использования	
		с калом	с мочой		к принятому	к переваренному
I	111,69±1,20	34,35±0,79	44,36±4,17	32,98±2,71	29,53	42,64
II	114,30±1,00	35,30±0,18	51,73±2,69	27,29±1,88	23,88	34,54
III	174,00±3,02	35,96±3,25	94,55±2,91	43,49±2,88	25,00	31,51
IV	159,72±1,02**	37,13±3,84	87,41±4,18	35,18±3,17	22,03	28,70

Примечание: ** - P<0,01

Судя по литературным данным, причиной этого могла стать высокая расщепляемость протеина люцерны, что сопровождается интенсивным выносом азота с мочой (А.К.Давлетов, 2003). Но как бы там ни было, даже на фоне значительных потерь азота с мочой наибольший уровень отложения этого вещества имел место именно в III и IV группах, составлявший 35,2- 43,5 г/гол/сут. Причем в III группе он оказался наивысшим, в среднем на 23,6% большим, чем в IV группе.

Из вышеизложенного можно заключить, что для пластического обмена в организме бычков наиболее оптимальные условия создаются при содержании их на рационах с включением корма, локализованного во внешней части рулона.

Продуктивное действие кормов приготовленных по разной технологии в составе рационов

Технология заготовки кормов

Процесс совершенствования технологий затронул и сельскохозяйственное производство. Одним из свидетельств этого есть пересмотр традиционной сенно-силосной технологии возделывания кормовых культур на сенажную.

Помимо принципиальных решений по технологии заготовки, развитие технической мысли позволило от традиционной схемы закладки измельченной зеленой массы в траншею и ее трамбовки тяжелой техникой перейти к формированию рулонов и тюков с заведомо уплотненной растительной массой.

Рассматриваемая нами технологическая схема с формированием рулонов и упаковкой их в полимерную пленку была воплощена итальянскими инженерами в набор сельскохозяйственного оборудования, включающим шесть наименований. В настоящее время три из них производятся Пермским заводом «Пермтехмаш – Агро» по лицензии итальянской компании Wolagri и SLAM, в их числе пресс-подборщик R-12 «Super», упаковщик рулонов FW 10/2000 и захват для погрузки тюков ПМТ-01.

Остальные 3 машины сенажезаготовительного комплекса закупаются в Италии. Это грабли-валкообразователи, вспушиватель и резчик-кормораздатчик.

В ходе наших исследований выращенная суданская трава в фазу выбрасывания метелки была скошена с помощью КПС-5. После подвяливания зеленой массы в валках до влажности 45-50% ее подбирали из валков с помощью пресс-подборщика R-12 «Super».

Сформированные таким образом рулоны загружали с помощью захвата ПМТ-01 в транспортное средство и перевозили к месту хранения. Упаковка же рулонов в пленку производилась непосредственно возле хранилища, для чего использовался упаковщик рулонов FW 10/2000.

Таким образом, использованное оборудование позволяло свести к минимуму ручной труд при заготовке кормов.

Отличие второй сравниваемой технологии (ВНИИМС, 1973) от первой заключалось в том, что изоляция рулонов от атмосферного воздуха производилась не с помощью полимерной пленки, а в специально подготовленной опытной траншее.

Рулоны перевозились к месту хранения и укладывались в траншею наземного типа, дно и стены которой для надежной герметизации выстилалась полиэтиленовой пленкой. Тюки укладывались послойно, плотно к друг другу, пересыпались измельченной массой провяленной травы слоем 15-20 см и трамбовались трактором С – 100.

Добавление измельченной массы поверх слоя тюков было необходимо для того, чтобы заполнить пространство между тюками и обеспечить со-

хранение тюков при их трамбовке. Таким образом, заполнение траншеи осуществлялось чередованием слоя тюков и слоя измельченной провяленной массы.

Для лучшей изоляции сенажа из воздуха сверху провяленной массы был уложен слой измельченной зеленой массы толщиной 30-40 см. После тщательной трамбовки верх траншеи покрыли полиэтиленовой пленкой, а чтобы предупредить замерзание корма, дополнительно укрыли слоем соломы (50-60 см).

Третья, сравниваемая нами технология, до сегодняшнего дня имеет широкое распространение в нашей стране, что позволило нам назвать ее общепринятой. Принципиальное отличие данной технологии от двух ранее описанных заключалось в методе сжатия сенажируемой массы с помощью тяжелой техники в траншее.

В процессе заготовки сенажа по общепринятой технологии зеленую массу из валков подбирали и измельчали самоходным комбайном Е-281. Полученная масса загружалась в оборудованные автомобили КАМАЗ и перевозилась к месту хранения.

Закладка и трамбовка суданской травы в траншею производилась трактором марки Т-170. Масса тщательно трамбовалась, затем укрывалась полиэтиленовой пленкой или слоем прессованной соломы.

Все операции в рамках выполняемых работ осуществлялись в течение одних суток. Это обеспечило заготовку корма хорошего качества, что было подтверждено в процессе научно-хозяйственного и балансового экспериментов.

Биологическая ценность и качество кормов

Результаты органолептической оценки качества испытуемых кормов показали, что во всех вариантах был получен сенаж хорошего качества светло и желтовато-зеленого цвета, с запахом высушенной травы и фруктов.

Содержание сухого вещества в кормах находилось на уровне 44-46% и было, примерно, одинаковым. Однако технология заготовки все же оказала влияние на химический состав кормов (табл.69). Так, если при заготовке сенажа в рулоны уровень клетчатки составил в обоих случаях 28-29% от сухого вещества, то в случае закладки мелкоизмельченной сенажируемой массы в траншею ее уровень достигал 32%.

Данные изменения имели место на фоне снижения содержания БЭВ соответственно с 49-50 до 47-48%, что можно объяснить как частичной потерей легкоусвояемых углеводов в процессе измельчения, так и брожением в сенажной массе после закладки.

Вполне очевидно, что целые растения, скрученные в рулон, способны лучше сохранить питательные вещества, чем мелкоизмельченная зеленая масса, где вещество становится легкой добычей микроорганизмов. Таким

образом, нарушение целостности растений через измельчение в начале хранения кормов при относительно высокой влажности оказывается нерациональным приемом.

Таблица 69

Химический состав сухого вещества исследуемых кормов, %

Показатель	Вид сенажа		
	в рулонах, покрытых полимерной пленкой	в рулонах по технологии ВНИИМС (1973)	мелкоизмельченный, хранящийся в траншее
Органическое вещество	93,90	94,11	94,32
Сырой протеин	12,38	12,68	11,47
Сырой жир	2,92	3,08	3,36
Сырая клетчатка	29,15	28,24	31,79
БЭВ	49,45	50,11	47,70

На это же указывают результаты наших исследований по оценке степени переваримости испытуемых кормов в составе рациона (табл. 70).

Таблица 70

Примерные величины коэффициентов переваримости испытуемых кормов, %

Показатель	Вид сенажа		
	в рулонах, покрытых полимерной пленкой	в рулонах по технологии ВНИИМС (1973)	мелкоизмельченный, хранящийся в траншее
Сухое вещество	65	67	63
Органическое вещество	68	70	67
Сырой протеин	65	68	63
Сырой жир	74	77	75
Сырая клетчатка	71	69	70
БЭВ	68	70	65

Принимая во внимание некоторую ошибку, с которой были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ, следует отметить, что наиболее высокая доступность для животных имела место в группе, получавшей сенаж из рулонов, покрытых пленкой.

В частности, если степень переваримости сухого вещества сенажа, заготовленного по общепринятой технологии, составила только 63%, то в двух других случаях оказалась на 2 и 4% больше. Судя по градации коэф-

фициентов переваримости отдельно взятых органических веществ, в наибольшей степени на переваримость вещества корма оказала влияние низкая степень использования БЭВ из сенажа, заготовленного общепринятым методом. Различия в 3-5% для данного показателя являются достаточно значительными. Данная разниа представляется еще более внушительной, если учесть, что исходное сырье во всех трех случаях было одно и тоже – зеленая масса суданской травы.

Изменения в переваримости непосредственно отразились и на энергетической ценности испытуемых кормов. На фоне примерно одинакового содержания валовой энергии 18,6-18,8 МДж/кг СВ сенаж, заготовленный по общепринятой технологии, содержал только 11,8 МДж/кг переваримой энергии, тогда как в рулонах, закатанных в пленку, и рулонах, заготовленных по технологии ВНИИМС (1973), ее уровень достигал 12,2 и 12,5 МДж/кг СВ (табл. 71).

Таблица 71

Энергетическая ценность испытуемых кормов, МДж/кг СВ

Вид сенажа	Валовая энергия	Переваримая энергия	Обменная энергия	Энерго-протеиновое отношение
А	18,6	12,2	9,9	0,14
В	18,7	12,5	10,1	0,15
С	18,8	11,8	9,6	0,14

Различия в концентрации обменной энергии составляли 0,2 и 0,5 МДж/кг СВ.

Таким образом, изменения в технологии заготовки и хранения сенажа из суданской травы непосредственно отразились на питательности и энергетической ценности кормов.

Измельчение зеленой массы перед закладкой привело к потере значительной части питательных веществ сенажа, что отразилось и на величине продуктивного действия корма в составе рациона.

Характеристика кормления животных

С позиций того, что любой вид продукции животноводства есть не что иное, как видоизмененный корм, можно прийти к заключению о тесной зависимости уровня продуктивности сельскохозяйственных животных от количества потребляемой пищи. Именно питательные вещества последней создают тот базис, на основе которого формируются ткани тела животных, выделяется энергия для совершения физических усилий.

Мы в ходе своих исследований также констатировали данный факт. В частности, если при применении общепринятой технологии заготовки сенажа и технологии закатки его в рулоны, покрытые пленкой, непосредственное скармливание корма животным производилось с измельчением 5-

7 см, то при заготовке корма по технологии ВНИИМС (1973), напротив, не удалось добиться однородного измельчения, и наряду с образцами сенажа 5-7 см имелись фрагменты листо-стебельчатой массы общей длиной 15 см и более. По всей видимости, данное обстоятельство и повлияло негативно на величину поедаемости кормов во II группе (табл. 72). Наиболее полно поедан сенаж в I группе – 973,2 кг/гол·сут, что на 82,8 кг (9,3%) оказалось больше, чем во II и на 19,2 кг (2,0%) больше, чем в III группах. Различная поедаемость корма повлияла и на фактическое потребление сухого вещества. Наибольшим показателем характеризовался молодняк III опытной группы – 861,2 кг/гол, что на 1,2% больше, чем в I и на 4,5%, чем в III опытной группах.

Таблица 72

Фактический расход кормов за опыт, кг/гол

Показатель	Группа		
	I	II	III
Корма основного рациона:			
сено люцерно-кострецовое	122,4	128,4	132,1
силос кукурузный	398,4	386,4	375,6
концентраты	242,4	242,4	242,4
Сенаж:			
в рулонах, полимерной пленке	973,2		
в рулонах, по технологии ВНИИМС		890,4	
заготовленный по общепринятой технологией			954,0
В кормах содержалось:			
сухого вещества, кг	850,9	824,0	861,2
обменной энергии, МДж	8764,3	8599,9	8734,8
сырого протеина, кг	108,2	108,4	105,8
переваримого протеина, кг	69,0	67,3	66,5
сырой клетчатки, кг	191,2	179,7	205,9
сырого жира	22,6	22,5	24,9

Необходимо отметить, что низкая поедаемость корма бычками II группы обуславливается тем, что при разворачивании рулона не происходит должного измельчения, и это приводит к потерям корма при скармливании.

Причем это обстоятельство и более высокая питательная ценность сенажа, заготовленного в рулонах с полимерной пленкой, привели к тому, что подопытный молодняк I опытной группы, потребив с кормами 8764,3

МДж/гол обменной энергии, превзошел по этому показателю бычков II опытной группы на 1,9%, III опытной – на 0,3%.

Вместе с тем, фактическое потребление кормов животными III опытной группы отличалось несколько большим содержанием сырой клетчатки – 23,9% от сухого вещества против 22,4% в I и 21,8% во II опытной группах.

Таким образом, из вышесказанного можно заключить, что на практике сенаж, заготовленный в рулонах в полимерной пленке, способен более полно обеспечить животных энергией и питательными веществами, чем аналогичный корм, заготовленный в рулонах по технологии ВНИИМС и в траншее.

Переваримость и использование питательных веществ корма подопытными животными

Замена половины контрольного рациона испытуемыми кормами привела к некоторым изменениям в переваримости питательных веществ (табл. 73). Так, для рационов с включением сенажа, заготовленного по общепринятой технологии в траншее, было отмечено снижение степени переваримости питательных веществ относительно двух других использованных технологий, по сухому веществу оно составило 1,15% относительно I группы и 0,93% по II. По сырому протеину эта разница была 0,91 и 2,34% соответственно.

Таблица 73

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	68,58±1,12	68,36±0,91	67,43±1,44
Органическое вещество	71,41±0,96	71,98±0,79	70,10±1,19
Сырой протеин	63,74±1,71	65,17±0,93	62,83±1,31
Сырой жир	73,20±0,99	77,02±0,57	73,92±1,25
Сырая клетчатка	64,14±1,86	62,48±1,13	62,61±2,26
БЭВ	76,24±0,60	77,34±0,92	75,02±1,39

В то же время переваримость сырого жира в рационе с добавлением сенажа, приготовленного в рулонах по технологии ВНИИМС, повысилась по сравнению с I и III опытными группами соответственно на 3,82 (P < 0,05) и 4,37% (P < 0,01).

Вероятно, что хранение рулонов в траншее стало причиной столь заметной разницы в переваримости этой группы питательных веществ. Аналогичная динамика имела место и в случае с сырым протеином и БЭВ. В частности, степень использования сырого протеина из рациона II группы оказалась выше уровня I и III групп соответственно на 1,43 и 2,34% (P < 0,05), аналогичная разница по величине коэффициента переваримости БЭВ

составила 1,1 и 2,32%. Вместе с тем, нахождение рулонов с сенажом на открытой площадке в течение всего холодного периода года способствовало повышению переваримости сырой клетчатки. Так, степень расщепления данного вещества в организме бычков I группы достигла 64,14%, что на 1,66 и 1,53% превосходило уровень II и III групп.

Таким образом, введение в основной рацион сенажа, приготовленного по технологии ВНИИМС (1973), в большей мере повлияло на расход, качество и переваримость питательных веществ рационов относительно двух других способов приготовления, что в свою очередь отразилось на сохранности питательных веществ корма.

Общие закономерности, установленные нами при изучении химического состава и переваримости испытуемых кормов, определенным образом отразились и на динамике основных характеристик энергетического обмена в организме подопытных животных. В частности, доступность для обмена валовой энергии рациона II группы оказалась наибольшей – 56,5%, что на 0,7% превышало уровень I группы и на 2,4% отношение ОЭ/ВЭ в III группе (табл. 74). Однако вследствие меньшей поедаемости сенажа во II группе, поступление валовой энергии с кормом в последней снизилось до 129,2 МДж/гол, что на 2,6 и 4,6% оказалось ниже, чем соответственно в I и III группах.

Таблица 74

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

Группа	Валовая энергия	Переваримая энергия	Обменная энергия	Чистая		Обменность валовой энергии, %
				поддержания	продукции	
I	132,5±0,61	90,3±1,02	73,9±0,83	21,5±0,25	15,8±0,48	55,8
II	129,2±0,70	89,0±0,81	73,0±0,70	20,9±0,31	15,4±0,47	56,5
III	135,2±1,09	90,4±1,51	74,0±1,15	21,1±0,25	15,3±0,37	54,1

Различия в поедаемости испытуемых кормов отразились и на динамике других характеристик обмена энергии – поступлении переваримой и обменной энергии с кормом. И если в I и III группах животные в среднем получали с кормами 90,3-90,4 МДж/гол переваримой энергии, то во II группе данная величина оказалась ниже на 1,5-1,6%. Различия по потреблению обменной энергии составляли 1,2-1,4. В принципе, планируя эксперимент, мы и ожидали, что включение в рацион животных сенажа из суданки, приготовленного по различным технологиям, не окажет существенного влияния на потребление энергии с кормами. Вследствие этого, и уровень чистой энергии, откладываемой в теле, оказался одинаковым.

Бычки, получавшие в составе рациона сенаж, приготовленный в рулонах из полимерной пленки, отложили в теле 15,8 МДж/гол чистой энергии. Животные, потребляющие корм, заготовленный по общепринятой технологии, – 15,3, по технологии ВНИИМС – только 15,4 МДж/гол/сут.

Сходность процессов обмена энергии в организме животных непосредственным образом отразилась и на характеристиках роста и развития подопытных животных.

Весовой рост

Корма испытывали на продуктивное действие на бычках симментальской породы (три группы по 10 голов). Первой группе скармливалось половина основного рациона + сенаж в рулонах, в полимерной пленке, II - ½ ОР+ сенаж в рулонах по технологии ВНИИМС, III - ½ ОР+ сенаж, заготовленный в траншее.

В процессе исследований было установлено, что испытываемые корма характеризовались различным продуктивным действием в составе рациона (табл. 75).

Таблица 75

Динамика живой средней массы подопытных бычков, кг

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
8	219,8±3,89	216,7±2,80	213,8±4,10
9	244,9±4,37	238,7±3,17	238,8±4,21
10	276,6±4,36	267,7±4,70	268,7±4,43
11	308,8±5,33	299,0±5,03	301,5±4,94
12	336,9±6,17	325,1±5,22	329,1±5,31

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что живая масса бычков на начало опыта была практически одинаковой, но в процессе развития и в связи с различной технологией заготовки испытываемых кормов, животные I группы в возрасте 10 мес превосходили по живой массе аналогов II и III групп на 8,9 кг (3,3%; $P < 0,05$) и на 10 кг (0,3%; $P > 0,05$) соответственно.

Данная тенденция имела развитие и в дальнейшем. Так, с возрастом отмеченная разница увеличилась и составила в конце эксперимента между I и II группами 11,8 кг или 3,6% ($P < 0,05$), между II и III группами – 1,2%.

Таким образом, включение в составе рациона подопытных животных испытываемых кормов способствовало достоверному изменению интенсивности роста бычков.

Меньшей живой массой характеризовались бычки II группы. Это, на наш взгляд, происходило из-за потери питательных веществ корма при скармливании, что отразилось и на приростах живой массы (табл. 76).

Таблица 76

Динамика приростов живой массы подопытных бычков, кг

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
9	25,1±1,54	22,0±1,05	25,0±1,15
10	31,7±0,97	29,0±0,72	29,9±1,05
11	32,2±0,91	31,3±1,11	32,8±1,14
12	28,1±0,59	26,1±0,43	27,6±0,52
9-12	117,1	110,4	115,3

Так, в течение первого месяца опыта абсолютный прирост живой массы во II опытной группе составил только 22,0 кг/гол, что на 14,1% ($P < 0,05$) меньше, чем в I. Между I и III опытными группами существенной разницы в этот период не обнаружено. За второй месяц прирост живой массы животных II опытной группы составил 29,0 кг против 31,7 ($P < 0,05$) в I и 29,9 кг/гол в III опытных группах. За весь период с 9 до 12-месячного возраста подопытные бычки I опытной группы достоверно превосходили сверстников из II опытной по величине абсолютного прироста на 8,7 кг или на 7,4%. В то же время разница между молодняком II и III опытных групп составила 5 кг или 6,9% в пользу животных, получавших в составе рациона сенаж, заготовленный по общепринятой технологии.

Таким образом, из вышесказанного можно заключить, что сенаж, приготовленный в рулонах из полимерной пленки, имеет более высокую продуктивную отдачу, чем сенаж по общепринятой технологии, и тем более в рулонах по технологии ВНИИМС.

Экономическая эффективность выращивания бычков

Эффективность производственной деятельности любого предприятия в условиях рыночной экономики определяется целым рядом факторов и зависит как от складывающегося уровня цен на сырье и материалы, так и от рациональности использования основных и оборотных средств. Поэтому наряду с агроэнергетической оценкой любую технологию возделывания и заготовки кормовых культур необходимо оценивать и с учетом экономической эффективности.

В ходе наших исследований были выявлены факты, указывающие на неоднородное влияние исследуемого фактора на экономическую эффективность производства говядины. Так, использование технологии, минимизирующей потери зеленой массы при заготовке и хранении ее в пленке, оказалось наименее выгодным (табл. 77).

Таблица 77

Экономическая эффективность выращивания подопытных бычков за период опыта, руб/гол

Показатель	Группа		
	I	II	III
Себестоимость выращивания	2631,6	2402,8	2564,5
в т.ч. затраты на корма	1087,8	886,3	1026,4
заработная плата	366,5	339,3	360,9
прочие затраты	1177,2	1177,2	1177,2
Реализационная стоимость полученного прироста	2926,3	2710,4	2564,5
Прибыль	294,7	307,6	318,0
Уровень рентабельности, %	11,2	12,8	12,4

В частности, если при использовании общепринятой и технологии ВНИИМС производства сенажа себестоимость выращивания 1 головы за период опыта составила 2564,5 и 2402,8 рублей, то при скармливании в составе рациона сенажа из рулонов в пленке затраты оказались на 67,1 и 228,8 руб/гол больше. Причиной данного обстоятельства оказалась чрезмерно большая стоимость полимерной пленки. Уже простой расчет показывает, что при стоимости 1 упаковки полимерной пленки – 2040 рублей и ее расходе 1 упаковки – 13 рулонов, дополнительные затраты на производство 1 ц сенажа в пленке составляют около 22,4 рубля, полная себестоимость сенажа в этом случае достигает 48 рублей. Себестоимость же сенажа, приготовленного по технологии ВНИИМС, составляет только 29 рублей за центнер. В случае использования общепринятой технологии ее уровень достигает 42 руб/ц.

Именно чрезмерно большая стоимость пленки предопределило то, что затраты на корма в I группе оказались на 22,7% больше, чем во II и на 6,0% больше, чем в III группе. В этой связи даже относительно большая энергия роста подопытных животных и соответственно большая выручка от продажи молодняка живым весом не позволили получить в I группе прибыль, превышающую уровень II и III групп. И если в первом случае данный показатель составлял только 294,7 рублей, то во II и III группах оказался выше на 12,9 и 23,3 рублей. Из трех рассматриваемых технологий наиболее высокая рентабельность производства была получена при скармливании в составе рациона сенажа, приготовленного по технологии ВНИИМС. В данном случае ее величина составила 12,8%, что на 0,4% было больше, чем в III и на 1,6% больше, чем в I группе.

Таким образом, вполне очевидно, что рентабельность производства говядины с использованием сенажа в пленке оказывается заведомо мень-

шей, чем при использовании корма, приготовленного по технологии ВНИИМС и общепринятым методом.

Оценка питательной ценности бобовых культур и продуктивного действия кормов из них в составе рационов молодняка крупного рогатого скота

Химический состав растений сои

С целью сравнительного изучения энергетической ценности и эффективности использования зернобобовых культур в условиях степной зоны в ЗАО "Новокиевский" Гайского района Оренбургской области были проведены комплексные исследования сои (сорта СибНИИК-315).

Схемой исследований предполагалось выполнение экспериментов по оценке формирования урожая этой культуры в процессе вегетации, с последующим изучением продуктивного действия сои в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Как и все растения, соя не однородна по своему вегетативному и соответственно химическому составу, что непосредственно отражается на ее кормовой ценности. В этой связи приоритетным являлось изучение динамики структуры вегетативных частей зеленой массы сои по фазам вегетации.

По мере развития растений структура вегетативных частей претерпевала определенные изменения (табл.78).

Таблица 78

Динамика структуры вегетативных частей зеленой массы сои, %

Фаза вегетации	Вегетативная часть			
	стебли	листья	семена	створки
6-7 листа	39,8±0,28	60,2±0,56	—	—
Бутонизация	51,1±0,39	48,9±0,81	—	—
Формирование бобов	42,9±1,26	21,0±2,13	17,1±0,70	19,0±0,44
Созревание бобов	44,3±1,11	18,0±1,84	19,4±0,61	18,3±0,53

В частности, наибольшее содержание листовой части в совокупном урожае зеленой массы растений было зафиксировано в фазу 6-7 листа – 60,2%, что больше, чем в фазу бутонизации, формирования и созревания бобов соответственно на 11,3 (P<0,01); 39,2 и 42,2% (P<0,001). Данный факт не противоречит литературным данным. По И.Ф.Беликову (1965) оптимальная величина листового аппарата у сои достигается к началу массо-

вого образования бобов в последующем, вследствие взаимного затенения, значительная часть листьев в нижнем ярусе опадает.

Удельная доля стеблевой части этого растения увеличилась с фазы 6-7 листа до бутонизации на 11,3% ($P < 0,05$), а незначительный скачок в содержании стеблей в последние анализируемые фазы вегетации тоже связан с образованием бобов, наличие которых в нашем случае привело к увеличению этой части растения лишь на 3,1 и 4,5% ($P > 0,05$).

Содержание питательных веществ в растениях сои было не одинаковым и зависело от фазы вегетации растения (табл.79).

Таблица 79

Химический состав растений сои, %

Вегетативная часть	Сухое вещество	Состав сухого вещества				
		органическое вещество	сырой протеин	сырая клетчатка	Сырой жир	Б Э В
Фаза 6-7 листа						
Стебли	19,26	85,90	17,27	26,91	1,32	40,40
Листья	27,34	87,21	35,35	13,64	3,58	34,64
Целое растение	24,12	86,42	28,15	18,92	3,34	36,93
Фаза бутонизации – начало цветения						
Стебли	16,30	88,65	7,58	36,30	0,51	43,36
Листья	27,03	78,90	20,67	16,26	2,08	39,89
Целое растение	21,55	83,42	13,98	27,01	2,28	41,66
Фаза формирования бобов (семян)						
Стебли	30,83	84,62	9,04	35,61	0,71	39,26
Листья	32,83	72,11	11,36	10,34	5,37	45,04
Семена	68,68	95,29	40,61	7,84	15,61	31,23
Створки	29,87	95,31	9,11	29,53	0,59	36,08
Целое растение	37,5	85,85	14,94	24,40	4,21	38,50
Фаза созревания бобов (семян.)						
Стебли	31,89	81,87	8,13	37,02	0,59	36,13
Листья	34,65	71,97	9,20	12,17	3,70	46,30
Семена	82,9	95,38	41,93	7,03	16,33	29,49
Створки	30,94	72,57	7,43	31,14	0,32	33,68
Целое растение	42,1	81,01	14,75	25,65	4,27	36,22

Так, удельное содержание сухого вещества от фазы 6-7 листа до формирования и созревания бобов в растениях, увеличивалось соответственно на 13,4 и 18,0%. Кроме того, следует отметить, нехарактерное снижение (на 2,57%) сухого вещества целого растения сои, в фазу бутонизации связанное с уменьшением этого показателя в стеблях и с повышением их доли в общей массе растения.

По мере созревания культуры характерные изменения наблюдались и в химическом составе сухого вещества растений, которые, прежде всего, выражались в снижении количества протеина и увеличении доли клетчатки.

В частности, содержание протеина в целом растении сои снизилось с фазы 6-7 листа до начала цветения на 14,7%. Причем следует отметить, что снижение уровня протеина в стеблях сои в данном случае происходило на 9,58%, а в листовой его части на 14,68%. В фазу 6-7 листа разница по содержанию протеина и клетчатки между стеблями и листьями растения составляла 18,08 и 13,27%, а в фазу начала цветения соответственно 13,09 и 21,04%.

По мере развития сои от периода цветения до фазы образования бобов изменение в химическом составе целого растения все в большей степени зависели от развития генеративных органов.

Так в фазу формирования бобов содержание протеина, жира и БЭВ в листовой части растения было выше по сравнению со стеблями соответственно на 2,32; 4,66 и 5,78%, а клетчатки меньше на 25,27%. В фазу созревания бобов разница по протеину между стеблями и листьями уменьшилась до 1,07%, но также оставалась в пользу последних, тогда как разница по содержанию БЭВ увеличилась до 10,17%. Количество жира в листовой части понизилось на 1,67%, а клетчатки, наоборот, увеличилось в обеих частях растения в среднем на 3,62%.

При отдельном анализе бобов, было установлено, что в фазу их формирования содержание протеина и жира не превышало 40,61 и 15,61%, а в фазу созревания их количество увеличилось соответственно на 1,32% и 0,72%.

Причем здесь следует отметить, что содержание клетчатки в семенах практически не изменилось (разница 0,81%), а БЭВ снизилось на 1,74%. Химический состав створок имел схожие данные со стеблевой частью и аналогично изменялся в процессе созревания растения.

Таким образом, выращенная в условиях сухой степи соя имеет довольно высокую питательную ценность как зеленых растений до формирования генеративных частей, так и сформированных в процессе созревания семена. Кроме того, следует предположить, что по мере филогенеза в растениях сои идут интенсивные преобразовательно-перераспределяющие процессы питательных веществ, и в частности, азотсодержащих соединений листовой части, способствующие их накоплению в семенах растения.

Энергетическая ценность растений сои

Результаты наших исследований показали, что в сухом веществе целого растения сои содержится примерно одинаковое количество валовой энергии, на протяжении всего периода филогенеза исключением является ранняя фаза вегетации, когда количество валовой энергии в среднем на 1,4 МДж или на 8,0% больше среднего уровня.

Аналогичным образом изменялась и концентрация доступной для обмена энергии (табл.80). Так, наибольшая КОЭ была зафиксирована в период формирования 6-7 листа растения – 12,8 МДж/кг, тогда как по мере смены фенологических фаз она снижалась соответственно на 13,6; 9,6 и 11,8%. В процессе созревания сои КОЭ в стеблевой и листовой частях снижалась, причем в листовой части это уменьшение шло намного интенсивнее, чем в стеблях растения.

Таблица 80

Динамика содержания обменной энергии в сое по фазам вегетации, МДж/кг СВ

Показатель	Фаза вегетации			
	6-7 листа	бутонизация	формирование бобов	созревание бобов
Стебли	11,77	11,68	11,38	11,00
Листья	13,49	10,85	9,91	9,50
Семена	-	-	15,84	16,11
Створки	-	-	10,60	9,57
Целое растение	12,81	11,27	11,69	11,46

Так, листья сои в фазу 6-7 листа содержали в себе 13,5 МДж/кг СВ обменной энергии, тогда как в фазу бутонизации, формирование и созревание бобов этот показатель был ниже на 24,2; 36,1 и 42,0% соответственно. Аналогичная динамика КОЭ в стеблях изменялась соответственно от 0,8 до 3,4 и 7,0% в сторону снижения. Самой энергонасыщенной вегетативной частью сои были семена, которые в фазу созревания бобов содержали до 16,1 МДж/кг СВ обменной энергии, что непосредственно отразилось на общем содержании доступной энергии в растении.

Таким образом, для сои как зернобобовой культуры характерна динамика перераспределения питательных веществ и энергии из вегетативных частей в семена, что следует учитывать при составлении рационов и разработке таблиц питательности кормов.

Агроэнергетическая эффективность возделывания сои на корм

Основанием для проведения агроэнергетической оценки являлись технологические карты производства сои, на основе которых были расчи-

таны затраты совокупной энергии в расчете на 1 га посевной площади (табл.81, 82).

Таблица 81

Затраты совокупной энергии при уборке зеленой массы,
сена и зерна (МДж/га)

Вид заготовленного корма	С/х машины и оборудование	ГСМ	Живой труд	Итого	
				МДж/га	%
Зеленая масса	133,2	463,8	28,4	625,4	
%	21,3	74,2	4,5	-	100
Сено	155,8	732,6	19,4	907,8	
%	17,2	80,7	2,1	-	100
Зерно	94,3	180,3	3,2	277,8	
%	33,9	64,9	1,2	-	100

Затраты совокупной энергии определяли по следующим статьям: машины и движители, семена, минеральные удобрения, горюче-смазочные материалы (ГСМ), гербициды и живой труд.

При посеве сои самые высокие затраты приходились на остаток расхода энергии связанные с основной обработкой почвы и затратами на семена, которые составляли соответственно – 30,5 и 42,7%. Наибольший удельный вес в структуре энергозатрат при посеве занимали горюче-смазочные материалы (22,3%) и машины и оборудования (13,3%). Затраты энергии на удобрения и гербициды составляли в среднем соответственно 10,0 и 7,5%, а на живой труд не превышали 4,4%.

Использование разного семенного материала имеющего неодинаковые энергетические эквиваленты способствует разным затратам энергии на посев. Многолетние исследования, проведенные во ВНИИМСе и Оренбургском НИИСХ, показали, что на 1 га площади посева в степной зоне затрачивается 120 кг семян сои. Если учесть, что энергоёмкость семян зернобобовых культур в среднем составляет 37,0 МДж/кг (ВНИИК, 1995), то общие затраты энергии на семена в условиях данной зоны составляет 4440 МДж/га.

Самые большие затраты совокупной энергии при уборке сои были отмечены для сена, которые составляли 907,8 МДж/га, что на 282,4 и 630 МДж/га или на 32 и 70% больше, чем при заготовке зеленой массы и зерна соответственно. Также следует отметить, что на первом месте в уборочном цикле занимали затраты на горючесмазочные материалы, причем при заготовки сена они достигали 80,7%, а при уборке сои на зеленый корм и зерно, затраты были ниже соответственно на 6,5 и 15,8%. Наибольшие затра-

ты совокупной энергии на машины и оборудования были отмечены при уборке сои на зерно – 33,9%, тогда как при уборке сена и зеленой массы данный показатель был соответственно ниже на 10,7 и 12,6% (табл.82).

Таблица 82

Оценка агроэнергетической эффективности выращивания
зеленой массы, сена и зерна сои

Показатель	Зеленая масса		Сено		Зерно	
	а*	б**	а	б	а	б
Урожайность сухого вещества, кг/га	918,8	1723,5	130,2	244,2	704,7	1292,3
Энергетическая ценность 1 кг СВ, МДж	11,7	11,7	9,8	9,8	16,1	16,1
Затраты энергии на производство, ГДж/га	11,0	11,5	11,3	11,7	10,7	11,1
Энергетическая ценность урожая, ГДж/га	10,8	19,8	1,31	2,4	11,4	20,8
Агроэнергетический коэффициент, %	98,2	172,2	11,5	20,5	106,6	187,4

Приложение: * а – выращенная на богаре;
** б – выращенная на поливе.

Общие затраты на производство зеленой массы, сена и зерна сои складывались из совокупных затрат на основную и предпосевную обработки, посев и уборку данных кормовых средств. Причем следует отметить, что все выше перечисленные расчеты характеризуют выращивание сои на богаре, а для установления предельных возможностей произрастания этой культуры в сухостепной зоне, мы решили привести данные о возделывании сои в поливных условиях. Так, совокупные энергозатраты на полив этой культуры составляли – 409,0 МДж/га, при затратах энергии на ГСМ и поливное оборудование (ДДН-100) соответственно на 58,0 и 23,7% больше. Последним этапом агроэнергетических исследований стояло определение коэффициентов энергетической эффективности возделывания сои по разным технологическим операциям. Неодинаковая урожайность кормовых средств получаемых из сои повлияла на выход сухого вещества с 1 га, который был выше при уборке на зеленую массу. В частности, урожай-

ность сухого вещества зеленой массы выращенного на богаре составляло 9,2 ц/га, тогда как сена соответственно и зерна 1,3 и 7,0 ц/га. В связи с этим наибольшая урожайность сухого вещества зерна и высокая ее энергетическая ценность позволила получить положительный агроэнергетический коэффициент – 1,07, тогда как при возделывании сои на зеленую массу и сено он составлял 0,98 и 0,12.

Использование поливной системы выращивания сои в сухостепной зоне Южного Урала позволило увеличить урожайность сухого вещества зерна до 12,9 ц/га или на 54,5%, что позволило повысить коэффициент энергетической эффективности выращивания зерна на 80,8%. Кроме того, возделывание сои на зеленый корм при поливе является тоже энергетически эффективным, способом позволяющим довести агроэнергетический коэффициент до 1,72, что по сравнению с богарной системой на 74,0% выше.

Выращивание сои для заготовки сена при богарной системе является менее эффективным способом использования этой кормовой культуры.

Таким образом, анализ полученных результатов по технологическим операциям и статьям расхода ресурсов выявил энергоемкие элементы выращивания сои (семена, ГСМ, машины и оборудования), что позволяет более целесообразно разработать пути их снижения.

Экономическая эффективность производства сои на корм

Эффективность производственной деятельности всех форм сельскохозяйственных предприятий в условиях рыночной экономики зависит от складывающегося уровня цен на сырье, материалы, ресурсы, электроэнергию, горючее, сельскохозяйственную продукцию и др. Поэтому наряду с агроэнергетической оценкой любую технологию возделывания кормовых культур и систем производства кормов необходимо оценивать с учетом всех основных ценовых показателей. Для получения объективных данных были использованы результаты выращивания сои на богаре и в поливных условиях (табл.83). Как показали наши исследования все показатели полученные при культивировании сои на богаре были в 1,5-2,0 раза ниже данных при использовании поливной системы.

Таблица 83

Экономическая эффективность возделывания сои на корм

Показатель	Зеленая масса		Сено		Зерно	
	а*	б**	а	б	а	б
Урожайность, кг/га	2450	4596	152,3	285,7	900	1559
Продуктивность,	490,0	912,2	76,3	142,9	1022,0	1777,3

к.ед./га						
Выход обменной энергии, ГДж/га	7,02	13,2	1,3	2,4	11,4	20,8
Стоимость продукции, руб./га	441,0	827,0	68,6	128,5	5400,0	9354,0
Производственные затраты, руб./га	3070,0	4100,0	686,7	841,4	3032,0	4062,0
Прибыль, руб./га	-	-	-	-	2068	5292
Рентабельность, %	-	-	-	-	68,2	130,3
Срок окупаемости затрат, лет	-	-	-	-	1,5	0,6

*Приложение: * а – выращенная на богаре;*

*** б – выращенная на поливе.*

В частности, урожайность зерна и зеленой массы сои выращенной на богаре была соответственно на 73,2 и 87,5% ниже данных показателей полученных в поливных условиях, тогда как производственные затраты при поливной системе были на 32,2-34,0% выше, что в свою очередь непосредственно отразилось на основных экономических показателях. В условиях конкуренции, присущей рыночной экономике, одним из основных показателей является прибыль. Однако размеры ее зависят и от уровня затрат. Поэтому для сопоставления технологий, культур, зональных и региональных эффектов используют показатель, характеризующий уровень рентабельности производства, который рассчитывается как отношение реализованной части дохода к затратам. В нашем случае, рентабельность производства зеленой массы и сена при обоих системах выращивания сои в сухостепной зоне Южного Урала оказалась экономически неоправданным способом заготовки. Самые высокие показатели рентабельности были отмечены при производстве сои на зерно, причем при обеих системах выращивания. Так, богарная система позволила получить 68,2% рентабельности производства зерна сои, тогда как при использовании орошения этот показатель увеличился почти в 2 раза.

Таким образом, проведенный экономический анализ позволил установить, что наиболее эффективным способом возделывания сои является зерновая технология, которая позволит не только получить корм с высоким содержанием протеина и энергии, но и окупить затраты при богарном выращивании этой культуры в течение 1,5 года.

Лабораторные исследования по оценке качества структурных углеводов сои

В соответствии с существующей в настоящее время схемой оценки качества корма в их составе определяют сырую клетчатку и БЭВ (безазотистых экстрактивных веществ). При этом часть лигнина, небольшая часть

гемицеллюлозы и почти вся целлюлоза корма остается в составе сырой клетчатки, а другая часть этих же соединений входит в состав БЭВ, что, безусловно, искажает существующее положение дел. Распределение различных углеводов и лигнина между БЭВ и сырой клетчаткой в зависимости от вида корма может быть весьма различным. В своих исследованиях мы фиксировали неуклонное увеличение содержания лигнина (табл.84).

Таблица 84

Содержание структурных углеводов в сое по фазам вегетации, % от сухого вещества

Наименование	Растворимые вещества	НДК	КДК	Лигнин	Целлюлоза	Гемицеллюлоза
Фаза 6-7 листа						
Листья	64,1	29,6	10,9	3,0	18,7	7,9
Стебли	78,9	18,1	10,6	2,1	7,5	8,5
Целое растение	70,0	25,0	10,7	2,6	14,2	8,1
Фаза бутонизации – начало цветения						
Листья	58,6	34,0	13,3	5,4	20,7	7,9
Стебли	70,1	25,9	15,6	4,2	10,3	11,4
Целое растение	64,5	29,9	14,5	4,9	15,4	9,7
Фаза формирования бобов						
Листья	54,3	32,0	13,0	4,2	19,0	8,8
Стебли	68,7	23,1	18,5	3,1	4,6	15,4
Семена	93,3	5,3	1,4	1,4	3,9	0
Створки	74,9	14,9	10,9	2,7	4,0	8,2
Целое растение	71,1	20,4	11,8	3,0	7,4	8,6
Фаза созревания бобов						
Листья	43,2	35,9	18,4	7,5	17,5	10,9
Стебли	54,2	32,3	29,0	9,3	3,3	19,7
Семена	76,3	13,8	5,8	4,3	8,0	1,5
Створки	51,3	23,5	22,6	11,8	0,9	10,8
Целое растение	53,0	27,8	21,4	8,5	6,3	13,0

Содержание растворимых веществ было больше в стеблевой части по сравнению с листьями зеленой массы сои на 11,0-14,8%. Причем количество растворимых веществ по мере созревания снижалось, тогда как разница между стеблями и листьями оставалась неизменной.

Самое большое количество растворимых веществ было зафиксировано в фазу формирования бобов и покрывающих их створках – 93,3 и 74,9%, что превышало данный показатель для этих частей растения в фазе их созревания соответственно на 17,0 и 23,6%.

Проведенный анализ дает возможность получить количественное содержание нерастворимого клеточного содержимого, нерастворимой в нейтральном детергенте клетчатки, кислотонерастворимой клетчатки, гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина.

Одним из основных показателей, характеризующим качество структурных углеводов кормов по их способности к перевариванию в рубце, является потребление объемистых кормов, которое в значительной мере определяется уровнем нейтрально-детергентной клетчатки (НДК). В процессе старения растения количество НДК постепенно увеличивалось. Так, содержание НДК листовой части растения в фазу 6-7 листа составляло 29,6%, тогда как в фазу формирования и созревания бобов этот показатель был на 2,4 и 6,3% меньше, а в стеблях повышение в аналогичные фазы составляло 5,0 и 14,2%. Созревание семян способствовало увеличению количества НДК на 8,5%, а в покрывающих их створках на 8,6%.

Заметные изменения наблюдались в содержании кислотно-детергентной клетчатки (КДК). В частности, во все фазы вегетации наибольшее количество КДК было в стеблевой части растения 10,6-29,0%, тогда как в листьях сои на 2,3-10,6% меньше. Также следует отметить, что в процессе старения культуры количество КДК в листьях постепенно шло на увеличение с –разницей по сравнению с фазой 6-7 листа на 2,4; 2,1 и 7,5%, кроме того, в фазу 6-7 листа количество КДК в обоих вегетативных частях было практически на одном уровне.

Семена сои в фазу формирования бобов имели в своем составе 1,4% КДК, тогда как в фазу их созревания данная величина оказалась на 4,4% больше. Створки при содержании КДК – 10,9-22,6% занимали среднее положение между листьями и стеблями.

По классификации структурных углеводов одно из важных мест отводится содержанию в сухом веществе корма – лигнина. Это соединение не относится к углеводам, но оно тесно связано с ними и во многом определяет усвояемость структурных углеводов. В нашем случае, каждая фаза вегетации сои характеризовалась различным содержанием лигнина в вегетативных частях. Так в фазу 6-7 листа в листьях растения было больше лигнина на 0,9%, чем в стеблях, а в фазу бутонизации и формирования бобов разница между этими же частями составляло соответственно 1,2 и 1,1%. Однако, в фазу созревания бобов разница между листовой и стеблевой частями растения сои достигала 1,8%. В фазу созревания бобов семена сои содержали больше лигнина на 2,9%, чем при их формировании, в створках его количество увеличилось с 2,7 до 11,8% или на 9,1%.

Все выше анализируемые данные позволили рассчитать содержание целлюлозы и гемицеллюлозы, составляющие основу клеточных стенок и характеризующие их питательную ценность. В первые две фазы количество целлюлозы практически не подвергалось изменениям, а в фазу формирования и созревания бобов наблюдалось резкое ее снижение в стеблевой

части по сравнению с фазой бутонизации на 5,7 и 7,0%, тогда как в листьях лишь на 1,7 и 3,2% соответственно. Изменение количества целлюлозы в семенах сои было незначительными не превышало 1,0%, тогда как содержание гемицеллюлозы в фазу формирования бобов отсутствовало, а при полном созревании семян накопилось до 1,5%. В створках количество полимеров пентоз и гексоз в процессе филогенеза сои повышалось на 4,4%.

Исследования по оценке продуктивного действия зерна сои

Характеристика кормления животных

Характер кормления сельскохозяйственных животных является важнейшим фактором, оказывающим многообразное воздействие на функциональную и морфологическую изменчивость живого организма.

В связи с этим характеристика кормления в опытах по сравнительной оценке использования кормовых средств является обязательным этапом исследовательской работы.

В процессе исследований мы констатировали, что по своему химическому составу использованные в опыте корма незначительно отличались от среднестатистических данных по нашей зоне (А.В.Кудашева, 1990; Г.И.Левахин, 1996). В частности, сено житняковое и ячмень дробленный отличались более значительным содержанием сырой клетчатки, на 2-3% больше, чем в среднем по степной зоне Южного Урала. Помимо этого, выращенная в этой зоне соя по сравнению с возделыванием в других регионах не имела значительных различий по содержанию сырого протеина и жира. После 30 суток подготовительного периода животные были постепенно переведены на режим опыта, предусматривавшего кормление бычков I группы рационами с включением 20% подсолнечного жмыха от общего содержания протеина рациона, II дробленого зерна сои, III - тостированного дробленого зерна сои, и IV - соевого шрота.

Рационы были составлены на основе детализированных норм кормления, разработанных во ВНИИМСе с планируемым уровнем продуктивности животных 900-1000 г среднесуточного прироста (Н.В.Калугин и др., 1990). Структура рационов в группах была практически одинаковой. Доля ячменя дробленного, сена житнякового и кукурузного силоса по питательности в среднем составляла 32; 38 и 34% соответственно (табл.85). Разница заключалась в том, что животным II, III и IV групп скармливали кормовые средства приготовленные из зерна сои (дробленное, тостированное зерно и соевый шрот соответственно). В частности, бычки III и IV групп поедали сено на 87,7 и 92,3%, а силоса на 92,3 и 93,8%, тогда как поедаемость этих кормов животными I и II группы составляла соответственно 86,0-87,3% и 85,2-87,0%. Поедаемость самих белковых добавок в смеси с ячменем дробленным составляла – 100%. Это обстоятельство непосредственно отразилось на потреблении животными питательных веществ.

Таблица 85

Фактические рационы кормления подопытных бычков, кг/сут/гол

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сено житняковое	2,58	2,62	2,63	2,77
Силос кукурузный	10,22	10,44	11,08	11,25
Ячмень дробленный	3,00	3,00	3,00	3,00
Жмых подсолнечный	0,60	-	-	-
Шрот соевый	-	-	-	0,60
Соя дробленная	-	0,60	-	-
Соя дробл. тостированная	-	-	0,60	-
В рационе содержится:				
сухого вещества	7,78	7,83	7,97	8,07
обменной энергии, МДж	77,80	76,82	83,71	81,6
сырого протеина, г	1002,9	1017,5	1019,7	1037,1
переваримого протеина, г	601,7	639,0	603,5	624,0
клетчатки, г	1726,7	1716,4	1751,2	1805,7
Концентрация ОЭ, МДж/кг СВ	10,00	9,81	10,51	10,11

Недостаток минеральных веществ в питании подопытных животных покрывался добавкой к их рационам поваренной соли – 20-45г/гол/сут., меди сернокислой (II) – 14-16 мг, кобальта сернокислого (IV) – 1-3 мг, сернокислого цинка (II) – 15-20 мг, марганца сернокислого (II) – 50 мг и йодистого калия (I) – 0,5-1 мг.

Переваримость и использование питательных веществ корма подопытными животными

Результаты балансовых опытов показали, что переваримость питательных веществ испытуемых рационов была на высоком уровне (табл. 86). Самая высокая переваримость сухого вещества была зафиксирована у животных III группы – 70,09%, что на 3,1 (P>0,05); 4,4 (P<0,05) и 1,2% выше, чем в I, II и IV группах соответственно. Кроме того, переваримость БЭВ бычками этой группы была тоже самой высокой и превышала аналогичный показатель I, II и IV групп соответственно на 4,9 (P>0,05), 6,9 (P<0,05) и 3,0%.

При анализе других питательных веществ наблюдается неоднозначность в их переваримости, что связана как с качественной характеристикой протеина, так и способом обработки белковой добавки.

Таблица 86

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Б Э В
I	66,99 ±1,44	69,48 ±1,79	60,01 ±2,43	78,29 ±2,26	51,79 ±1,08	74,29 ±0,64
II	65,70 ±0,88	67,51 ±0,84	62,80 ±1,06	74,68 ±2,06	50,50 ±1,56	72,23 ±1,03
III	70,09 ±0,69	71,36 ±0,57	59,18 ±0,87	76,83 ±0,79	58,17** ±1,06	79,15* ±1,50
IV	68,90 ±0,51	69,14 ±0,88	60,15 ±0,98	76,04 ±1,24	56,13* ±1,57	76,12 ±1,52

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

В частности, при практически одинаковой переваримости сырого жира в III и IV группах – 76,44% (в среднем), данный показатель I группы был выше на 1,85%, а II ниже на 1,76% ($P > 0,05$). Разница между I и II группой имела также статистически недостоверное значение и составляла 3,61%.

Данное обстоятельство связано не только с количеством поступившего жира с рационом, но и с содержанием в зерне сои (II группа) ингибитора трипсина, способствующего снижению переваримости и использованию питательных веществ. Тогда как термообработка кормовых средств из сои включаемых в рацион бычков III и IV групп предотвращала действие данного вещества. Наблюдаемые различия в переваримости сырого протеина в полной мере зависели от количества поступившего с рационом расщепляемого протеина и концентрации ОЭ, которые в свою очередь подвергались изменению за счет введения разного качества протеина и поедаемости составных частей рациона. В частности, самая высокая переваримость сырого протеина наблюдалась у животных II группы – 62,80%, что на 3,62; 2,79 и 2,65% ($P > 0,05$) выше, чем соответственно в III, I и IV группах. При этом следует отметить, что переваримость протеина в I и IV группах была практически одинаковой, а в III группе имела самое низкое его значение. Кроме того, снижение рН рубца вызванное увеличением концентрации ОЭ рациона в III и IV группах соответственно до 10,51 и 10,10 МДж/кг активизировало работу целлюлозолитических штаммов, повысив переваримость углеводистой части рациона. Так, по данным Б.В.Тараканова (1989), для интенсивной работы целлюлозолитических бактерий требуется слабкокислая среда, то есть рН не больше 6,3-6,4. В частности, переваримость сырой клетчатки в III и IV группах повысилась по отношению к I группе, на 6,38 ($P < 0,05$) и 4,34% ($P > 0,05$), а по отношению ко II группе на 7,67 ($P < 0,05$) и 5,63% ($P > 0,05$). Таким образом, использование в кормлении жвачных животных тостированной дробленой сои и соевого шрота способствует по-

вышению переваримости питательных веществ, а скармливание зерна сои в нативном состоянии приводит к изменениям пищеварительных процессов в кишечнике, что выражается в снижении переваримости углеводистой части рациона.

В период проведения балансового опыта животные всех групп потребляли с кормом практически одинаковое количество валовой энергии (табл.87).

Таблица 87

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

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Валовая энергия	146,6	147,4	149,2	149,9
Переваримая энергия	94,1	93,1	102,4	99,0
Обменная энергия	77,8	76,8	83,7	81,6
в т.ч. сверхподдержания	43,9	42,7	49,5	46,8
Чистая энергия поддержания	24,1	24,1	24,6	24,8
продукции	15,4	14,7	18,2	16,6
Обменность валовой энергии, %	53,1	52,1	56,1	54,4

Вместе с тем, превращение энергии в организме животных происходило таким образом, что эффективность использования валовой энергии находилась в прямой зависимости от состава рациона. Использование в кормлении кормовых средств из сои, приготовленных разными способами, сопровождалось неодинаковой переваримостью, и как следствие этого, различиями в концентрации ОЭ, изменявшейся от 10,00- 9,81 до 10,51 и 10,10 МДж/кг в I, II, III и IV группах соответственно.

Переваримость валовой энергии была наибольшей в третьей группе – 68,6%, что на 4,4; 5,4 и 2,6% превышало данный показатель в I, II и IV группам, соответственно.

Аналогичным образом происходило изменение значений обменности валовой энергии, если во II группе она составляла 52,1%, то по мере увеличения концентрации ОЭ в рационе, эффективность использования валовой энергии для обмена повышалась на 1-4%.

Включение в рационы подопытных бычков кормовых средств, приготовленных из сои, оказало определенное влияние и на формирование в организме животных чистой энергии продукции, из общего количества доступной для обмена энергии. Причем, если на поддержание жизнедеятельности бычки всех групп расходовали одинаковое количество чистой энергии (24,1-24,8 МДж), то наибольший объем чистой энергии продукции был

отложен в организме животных III группы – 18,2 МДж/гол, что превышало значение данного показателя по I, II и IV группам соответственно на 18,2; 23,8 и 9,7%.

При изучении эффективности действия в кормлении высокобелковых кормовых средств важная роль отводится балансу азота, характеристика которого позволяет проследить динамику усвоения и использования азотистой части рациона, от потребления до отложения в тканях организма.

В наших исследованиях на протяжении всего учетного периода бычки опытных групп получали рационы с одинаковым количеством сырого протеина. Однако различная поедаемость кормов определила различное поступление его в организм. Исходя из этого, наибольшее количество азота потребили бычки IV группы – 172,57 г, что на 3,03 и 2,82 г больше, чем во II и III группах и на 5,44 г, чем в I группе (табл.88). Несмотря на более высокие показатели по потреблению азота, бычки IV группы хуже сверстников переваривали азот.

Таблица 88

Баланс и использование азота в организме подопытных бычков, г/гол/сут

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято всего	167,13	169,54	169,75	172,57
Выделено с калом	64,19	60,56	66,59	66,10
Переварилось	102,94	108,94	103,16	106,47
Выделено с мочой	74,64	80,96	70,36	76,37
Отложено в теле	28,30	27,38	32,80	30,10
Коэффициент использования: от принятого, %	16,93	18,05	20,05	18,60
от переваренного, %	27,49	25,13	31,80	28,37

Так, величина коэффициентов переваримости этого элемента питания в I, III и IV группах была практически одинаковой, тогда, как во II группе этот показатель достигал наибольшего значения и превышал их на 3,5 и 2,6%. Заметные различия наблюдались при анализе азота выделенного с мочой. В частности, наибольшее количество азота было потеряно животными II группы – 80,96 г, что на 6,32-4,59 г, в среднем на 7,2%, больше, чем в I-IV группе и на 10,60 г (15,1%) выше, чем в III группе.

Данное явление, как и ранее, было описано, связано со сложившейся расщепляемостью протеина рационов животных, которым скармливали в их составе тостированную сою (75,8%), способствовало меньшей потери азотистых компонентов в рубце и лучшему использованию в тонком отделе кишечника. Поэтому, концентрация ОЭ в том случае также, как и вышеописанный фактор тоже оказало свое влияние на использование азота животными III группы, повышая степень отложения этого элемента в тка-

ни организма. Так, бычки III группы, получавшие с рационом тостированную сою, по сравнению с аналогами из I и II группы в рационах которых в качестве источника протеина был использован соответственно жмых и дробленая соя, не только откладывали азота на 4,5 и 5,42 г больше, но и на 2,3 и 3,2% лучше его использовали.

Скармливание в составе рациона соевого шрота позволило повысить отложение азота по сравнению с I группой на 1,8 г, а его использование на 1,67%. Разница по этому показателю между III и IV группами составляла 2,72 г, по использованию 1,45% в пользу первых.

Таким образом, изучение влияния скармливания в составе рационов кормовых средств из сои на метаболизм азота в организме бычков, показало, что включение в рационы тостированной сои и соевого шрота способствует увеличению эффективности использования этого элемента питания соответственно на 3,12 и 1,67%. Кроме того, следует отметить, что скармливание в составе рациона дробленой сои приводит к большим потерям азота с мочой и, как следствие этого малому отложению этого элемента в теле животных.

Весовой рост

После завершения полевых опытов, были проведены исследования по сравнительной оценке продуктивного действия кормовых средств из зерна сои. Для этого было отобрано по принципу аналогов 4 группы бычков симментальской породы по 11 голов для выполнения научно-хозяйственного опыта. После 30 суток подготовительного периода животные были постепенно переведены на режим опыта, предусматривавшего кормление бычков I группы рационами с включением 20% подсолнечного жмыха от общего содержания протеина рациона, II дробленого зерна сои, III - тостированного дробленого зерна сои, и IV - соевого шрота.

Как показали исследования скармливание в составе рациона кормовых средств приготовленных из сои оказало неадекватное влияние на весовой рост подопытных животных (табл.89).

Таблица 89

Динамика живой массы подопытных животных, кг

Возраст, мес	Группа			
	I	II	III	IV
9	217,7±2,48	217,8±1,80	217,3±1,73	217,4±2,86
10	240,4±2,82	240,9±2,04	242,0±2,91	242,4±3,46
11	270,5±3,03	270,9±3,07	278,0±3,11	276,6±3,85
12	302,0±3,50	301,5±3,25	313,1±3,73	311,0±4,07
13	334,0±4,37	330,5±4,50	347,5±4,11	344,6±4,63
14	361,8±4,48	361,4±4,81	378,8±4,36	374,4±5,03
15	392,3±4,86	387,2±5,71	408,9±4,78	406,1±5,69

Наибольшей интенсивностью роста отличались бычки III и IV групп. Уже на второй месяц основного периода опыта разница в живой массе между животными I и III групп составила в среднем 7,5 кг, I и IV – 6,1 кг ($P>0,05$). В 13-месячном возрасте она увеличилась соответственно до 13,5 ($P<0,05$) и 10,6 ($P>0,05$), а к концу эксперимента – до 16,6 ($P<0,05$) и 13,8 кг ($P<0,05$).

Следует отметить, что живая масса животных II группы в конце опыта была самой низкой – 387,2 кг, что на 5,1 ($P>0,05$), 21,7 ($P<0,05$) и 18,9 кг ($P<0,05$) меньше, чем в I, III и IV группах соответственно.

В 15-месячном возрасте бычки I группы достигли живой массы – 392,3 кг, II – 387,2, III – 408,9 и IV – 406,1 кг. Таким образом, наибольший абсолютный прирост был получен от животных III группы – 191,6 кг, что на 22,2 кг ($P<0,05$) больше, чем во II и на 17,0 ($P<0,05$) и 3,0 ($P>0,05$) кг, чем соответственно в I и IV группах.

Следует отметить, что в первые два месяца более высокий абсолютный прирост наблюдался у бычков III группы и составлял 60,7 кг, в то время как у сверстников из I, II и IV групп – соответственно на 7,9; 7,6 и 1,9 кг меньше.

Аналогичным образом изменялась и динамика среднесуточных приростов в сравниваемых группах (табл. 90).

Таблица 90

Среднесуточный прирост подопытных бычков, г/гол/сут

Возрастной период, мес	Группа			
	I	II	III	IV
9-10	1032,0±28,98	1050,0±19,00	1123,8±19,97	1136,3±15,60
10-11	1003,0±20,98	1000,0±18,74	1200,0±11,47	1126,7±15,42
11-12	1016,0±19,82	987,0±19,10	1132,3±11,85	1109,5±13,42
12-13	1032,0±19,93	935,0±20,97	1109,7±13,64	1083,9±16,05
13-14	993,0±22,45	989,0±21,97	1117,9±21,35	1064,3±19,29
14-15	984,0±23,79	832,0±22,00	971,0±22,12	1022,6±18,00
9-15	1009,3±8,00	979,0±8,58	1107,5±12,95	1090,2±11,41

Так, на протяжении всего периода исследований более высокие среднесуточные приросты отмечались при скармливании в составе рациона тостированной сои и соевого шрота. В частности, от бычков III и IV групп в возрастной период 10-11 мес. было получено прироста соответственно 1200,0 и 1126,7 г/сут, что на 19,6 и 12,3% ($P<0,05$) больше, чем в I группе и на 20,0 и 12,7% ($P<0,05$), чем во II группе. В дальнейшем, по мере увеличения возраста и живой массы подопытных животных наблюдалось снижение интенсивности их роста, хотя наивысшей скоростью роста оставалась

в III и IV группах. В среднем за опыт наибольший среднесуточный прирост был получен при использовании в рационах тостированной сои – 1107,5 г. Оцениваемый показатель при скармливании нативной сои и подсолнечникового жмыха оказался ниже на 128,5 ($P < 0,05$) и 98,2 г ($P < 0,05$) или на 13,1 и 9,7% соответственно. Разница по среднесуточным приростам между бычками III и IV группами составляла 17,3 г или 1,6% и была статистически не достоверной. Полученные результаты по относительной скорости роста подопытных животных указывают на закономерное снижение этого показателя с возрастом. В среднем за опыт более высокая относительная скорость роста была у бычков III группы, а самая низкая – у сверстников из II группы. Животные III группы превосходили по данному показателю аналогов из I, II и IV групп соответственно на 3,95; 5,19 и 0,7%.

Таким образом, по результатам изучения весового роста бычков можно утверждать, что скармливание в составе рациона тостированной сои и соевого шрота способствует более высокой интенсивности роста подопытного молодняка по сравнению с использованием подсолнечникового жмыха и нативной сои на 8,0-13,1%.

Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных

Изучение гематологических показателей у бычков, выращиваемых на рационах с включением кормовых средств из зерна сои, на наш взгляд, представляет определенную ценность для теории и практики кормления жвачных животных. Данные представленные в таблице 91 свидетельствуют о нормальном физиологическом состоянии и характеризуют общее развитие подопытных бычков. Введение в рацион кормов из сои оказало непосредственное влияние на состав крови подопытных животных и если в 9-месячном возрасте по всем анализируемым показателям разница не превышала 1,0-3,3% ($P > 0,05$), то к завершению научно-хозяйственного опыта было установлено, что скармливание в составе рациона тостированной сои способствовало повышению содержания белка в крови по сравнению с использованием жмыха подсолнечникового на 7,3% ($P < 0,05$), а в сравнении с нативной соей и соевым шротом на 8,6 ($P < 0,05$) и 2,8% ($P > 0,05$) соответственно.

Неодинаковая продуктивность подопытных бычков связанная с различной эффективностью использования питательных веществ, и в частности протеина кормов из зерна сои, повлияла на концентрацию альбуминов сывороточных белков, характеризующих скорость обменных процессов и интенсивность окислительно-восстановительных реакций. Их количество в плазме крови зависит от содержания протеина в рационе животных и использования как уже упоминалось, белков организмом. В этой связи концентрация альбуминов в сыворотке может быть использована как тест для

определения обеспеченности животных протеином и состояния у них белковых резервов.

Таблица 91

Морфологические и биохимические показатели крови
подопытных животных в 15-месячном возрасте

Показатель	Г р у п п а			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,17±0,20	7,26±0,33	7,62±0,84	7,43±0,74
Лейкоциты, $10^9/л$	6,42±0,84	6,38±0,73	6,46±0,26	6,41±0,36
Гемоглобин, г/л	137,3±4,26	137,8±4,03	146,4±2,13	143,2±1,73
Общий белок, г/л	82,17±0,66	81,15±0,83	88,14±0,63**	85,73±0,71*
Альбумины, %	47,84±0,89	47,26±1,24	50,63±1,18	49,01±0,79
Глобулины, %	α	14,89±0,73	14,74±0,86	15,24±0,73
	β	14,11±1,26	14,03±0,77	14,03±1,01
	γ	23,16±1,03	23,97±0,93	20,1±1,13
Белковый коэффициент	0,92	0,90	1,03	0,96

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

В наших исследованиях наибольшее содержание альбуминов было зафиксировано в III и IV группах – 50,6 и 49,1%, что на 2,8 и 1,3% ($P > 0,05$) больше, чем в I и II группах соответственно, что обуславливается усилением обмена веществ, и, в частности белкового. Анализ количества глобулиновых фракций позволяет также установить различия между сравниваемыми группами. В частности, количество β -глобулинов во всех группах было практически на одном уровне, тогда как содержание α и γ глобулинов в III и IV группах было подвержено некоторому сдвигу, так для α -глобулинов в сторону увеличения (0,5%), а γ -глобулинов к снижению на 3,9-2,9% ($P > 0,05$) соответственно.

Из вышесказанного следует, что использование в кормлении жвачных животных кормов приготовленных из зерна сои не оказывает отрицательного влияния на гематологическую картину.

Экономическая эффективность использования сои на корм

Для экономического обоснования выращивания бычков при использовании рационов с включением кормов приготовленных из зерна сои, необходимы расчеты по определению стоимости полученного прироста массы, которые представлены в табл.92.

Из табличных данных видно, что общие производственные затраты были наибольшими при выращивании бычков III и IV групп, что превышало этот показатель в I и II группах соответственно на 51,9-207,6 рублей.

Причем, следует отметить, что различия в затратах на корма были связаны с неодинаковой стоимостью использованных белковых добавок.

В частности, самой дорогой белковой добавкой являлся соевый шрот, стоимость 1 ц которого достигало – 600 руб. Тогда как себестоимость выращенной сои и выработанного в хозяйственных условиях подсолнечникового жмыха составляло – 400 руб./ц, а тостированной сои на 50 рублей дороже.

Таблица 92

Экономическая эффективность выращивания
подопытного молодняка при использовании кормов
приготовленных из зерна сои, руб./гол

Показатель	Г р у п п а			
	I	II	III	IV
Абсолютный прирост, кг/гол	174,6	169,4	191,6	188,6
Общие затраты	3781,8	3781,8	3833,7	3989,4
в т.ч. на корма	2281,8	2281,8	2333,7	2489,4
Себестоимость 1 ц прироста	2166,0	2232,5	2000,9	2115,3
Сумма выручки	4888,8	4743,2	5364,8	5280,8
Прибыль	1107,0	961,4	1531,1	1291,4
Уровень рентабельности, %	29,3	25,4	39,9	33,7

В системе показателей экономической эффективности важная роль отводится себестоимости производимой продукции. Поэтому при оценке различных по составу рационов преимущество имеют те из них, которые позволяют получать приросты живой массы с низкой себестоимостью. В нашем случае самой низкой себестоимостью 1 ц прироста обладали животные III группы – 2000,9 руб., что соответственно на 8,3; 11,6 и 5,7% ниже, чем в I, II и IV группах.

В результате наибольшей приращенной массы в III группе увеличилась сумма выручки в ней на 476,0 руб. (9,7%) и 621,6 (13,1%) по отношению к I и II группе соответственно, а в IV группе разница была лишь на 84 руб. или на 1,6% ниже этого показателя III группы, что способствовало большей прибыли выращивания бычков данной группы на 38,3; 59,3 и 18,6% соответственно.

Определенный в наших исследованиях уровень рентабельности поставил заключительную точку в экономических расчетах и выявил превосходство III группы по этому показателю на 10,6; 14,5 и 6,2% над I, II и IV группами соответственно.

Таким образом, экономически выгодно является применение всех анализируемых нами высокобелковых добавок, но при этом следует учесть стоимость применяемого белкового корма и его качественные характеристики. Кроме того, для получения наибольшего экономического эффекта от скармливания в составе рациона кормовых средств из сои, нужно производить выращивание сои и дальнейшую обработку ее зерна в условиях хозяйства, иначе окупаемость вложенных затрат будет составлять около 4,5-5 лет, когда по предлагаемому нами расчету оно сокращается до 2-2,5 лет.

Сравнительное изучение урожайности и химического состава люцерны и эспарцета по фазам вегетации

При проведении исследований использованы рекомендованные для культивирования в степной зоне эспарцет песчаный и сине-гибридная люцерна. Для наблюдения за растениями и сравнительного изучения химического состава, биологической ценности, хозяйственно полезных признаков испытываемых культур были использованы опытно-производственные посе-вы второго года жизни. Они же использовались для заготовки сена. Были разработаны технологические карты, в которых определялась операционная технология уборки этих культур.

Выращенные культуры в фазу бутонизации – начала цветения убирали на сено. Для этого их скашивали косилками КПС-5Г, провяливали до влажности 35-45%, подбирали из валков при помощи комбайна с пневмопогрузчиком в тракторные тележки 2ПТС-4-887 и подвозили к пунктам досушки. Определение влажности скошенной и провяленной массы производили экспресс-методом с помощью влагомера Чижова (ВЧ) или ВЛК-01. Провяленную массу досушивали на вентиляционных установках УВС-16. Производительность вентиляторов соответствовала количеству заложенной на сушку массы. Оптимальная норма пропускаемого воздуха была в пределах 1000-1200 м³ на каждую тонну массы.

Досушку сена активным вентилярованием проводили при относительной влажности воздуха выше 80%. В первые сутки сено вентилировали круглосуточно, в последующие – только в дневные часы. В период выпадения осадков вентилярование массы прекращали.

Динамика урожайности и структуры зеленой массы

Включение в рационы сельскохозяйственных животных многолетних бобовых трав не всегда сопровождается ожидаемым увеличением производства животноводческой продукции. Главной причиной такого положения является недооценка качественной стороны кормов.

Долгое время превалировало мнение, что кормовые культуры необходимо убирать в поздние фазы вегетации, тем самым, обеспечивая выход

максимального количества сухого вещества. Но как показали исследования, это не является основным фактором повышения выхода продукции. В дальнейшем стало ясно, что фаза вегетации оказывает значительное влияние на кормовые достоинства растений. Поэтому качественная характеристика урожайности стала занимать доминирующую роль в заготовке кормов.

Комплексная сравнительная оценка растений люцерны и эспарцета в основном проводилась в фазе бутонизации – начало цветения. В этот же период заготавливались из них и 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 две бобовые культуры – люцерну и эспарцет, выявить положительные и отрицательные стороны и определить их кормовой потенциал при возделывании в равных условиях сухостепной зоны на богаре.

Как показали исследования, по мере развития растений формирование урожая зеленой массы не одинаково. Более высоким он был у эспарцета. В период бутонизации выход зеленой массы этой культуры составил 78,9 ц, а в период цветения и образования семян увеличился на 8,8 и 15,5%. Повышение урожайности зеленой массы люцерны за этот период составило соответственно 10,1 и 20,8% (табл.93).

Таблица 93

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

Фаза вегетации	Культура	
	люцерна	эспарцет
Бутонизация	68,1±8,80	78,9±6,33
Цветение	75,0±8,60	85,9±5,40
Образование семян	82,3±7,31	91,1±6,83

Однако во все периоды развития эспарцет по урожайности превосходил люцерну на 10,7-15,9%. В среднем же разница по выходу зеленой массы между эспарцетом и люцерной в 1998 г. составила 13,5% в пользу эспарцета. Кроме учета урожайности в задачу исследований входило изучение химического состава как целых растений, так и отдельных их частей.

По мере созревания растения структура вегетативных частей претерпевала определенные изменения (табл.94). В частности, стеблевая часть люцерны по мере созревания увеличивалась на 1,0-5,8%, а доля генеративных органов - на 2,3-4,9%, у эспарцета соответственно на 2,4-5,8 и 1,0-3,9%. Количество листьев, наоборот, снижалось у первых на 3,3-6,9%, у вторых – на 3,4-9,7%.

Таблица 94

**Динамика структуры вегетативных частей
зеленой массы люцерны и эспарцета, %**

Фаза вегета- ции	Люцерна			Эспарцет		
	стебли	листья	генератив- ные органы	стебли	листья	генератив- ные органы
Бутонизация	43,4 ±0,42	53,3 ±0,63	3,3 ±1,02	41,1 ±0,92	47,7 ±0,47	11,2 ±0,79
Цветение	44,4 ±0,87	50,0 ±0,57	5,6 ±0,74	43,5 ±0,51	44,3 ±1,12	12,2 ±0,81
Образование семян	45,4 ±1,02	46,4 ±0,84	8,2 ±0,67	46,9 ±0,96	38,0 ±0,83	15,1 ±0,77

Сравнение растений по фазам вегетации подчеркнуло преимущественные стороны культур. Так, надземная часть эспарцета в фазу бутонизации состояла на 41,1% из стеблей, что на 2,3% меньше, чем у люцерны, а в фазу цветения разница сократилась до 0,9%. В период образования семян процентное содержание стеблей в растениях эспарцета на 1,5% превышало аналогичный показатель люцерны.

Заметные различия имелись по генеративным органам растений. Наименьшая их доля в анализируемые фазы была у люцерны. Так в фазу бутонизации и цветения разница составила 7,9 и 6,6% , а при образовании семян – 6,9% в пользу эспарцета.

Наибольшее количество листьев было зафиксировано у люцерны и составило в фазу бутонизации 53,3%, а цветения и образования семян - 50,0 и 46,4%, что соответственно на 5,6; 5,7 и 8,4% выше, чем у эспарцета.

Динамика химического состава зеленой массы культур

Результаты исследований показали, что динамика химического состава в сравниваемых культурах была не одинаковой и это, прежде всего, относилось к содержанию сухого вещества (табл.95). Так, количество сухого вещества в целом растении от фазы бутонизации до образования семян увеличилось в люцерне на 8,12%, а в эспарцете - на 6,65%. Накопление сухого вещества в испытуемых культурах проходило, в основном, за счет стеблей и листьев. Изменение этого показателя за счет генеративных частей у эспарцета было незначительным и составляло 3,88%, тогда как у люцерны – 5,11%. В разных частях растений увеличение количества сухого вещества шло примерно одинаково с некоторым преобладанием содержания этого показателя в фазу бутонизации в листьях, а при цветении и образовании семян в стеблях.

Таблица 95

Динамика содержания сухого вещества

в растениях сравниваемых культур, %

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	бутонизация	цветение	образование семян
Люцерна			
Целое растение	26,85	30,18	34,97
Стебли	26,73	32,47	38,30
Листья	27,00	29,15	33,90
Генеративные органы	25,90	27,83	31,01
Эспарцет			
Целое растение	25,93	28,20	32,58
Стебли	24,49	30,00	35,62
Листья	25,90	27,02	29,16
Генеративные органы	24,76	26,09	28,64

Анализ динамики химического состава растений показал, что во все рассматриваемые фазы вегетации содержание сухого вещества в люцерне, выращиваемой на богаре на 0,92-2,39% выше, чем в растениях эспарцета.

С возрастом характерные изменения наблюдались и в химическом составе сухого вещества растений, которые, прежде всего, выражались в снижении количества протеина и увеличении доли клетчатки (табл.96).

Таблица 96

Динамика химического состава сухого вещества люцерны и эспарцета, %

Показатель	Люцерна			Эспарцет		
	бутонизация	цветение	образование семян	бутонизация	цветение	образование семян
Органическое вещество	90,62	93,79	93,26	92,08	94,30	94,17
Сырой протеин	22,03	18,74	15,46	20,68	16,86	14,76
Сырой жир	2,54	2,70	2,77	2,49	2,65	2,68
Сырая клетчатка	19,22	22,20	30,50	20,82	23,81	29,84
Б Э В	46,83	50,15	44,53	48,09	50,98	46,95

В сухом веществе люцерны содержание БЭВ в период цветения повысилось на 3,32%, а при образовании семян, напротив, снизилось на 5,62%.

Изменение данного показателя в сухом веществе эспарцета произошло соответственно на 2,89 и 4,03%.

Сравнительная оценка химического состава испытуемых культур показала, что во все фазы вегетации люцерны по сравнению с эспарцетом больше содержит протеина и жира соответственно на 0,07-1,88 и 0,05-0,09%, а клетчатки и БЭВ на 1,6 и 0,83-2,42% меньше, кроме фазы образования семян, где сырой клетчатки в сухом веществе люцерны на 0,66% выше, чем в эспарцете. В период цветения содержание протеина по отношению к эспарцету было больше в люцерне на 1,88%, а клетчатки соответственно меньше на 1,60%. В фазе образования семян процесс синтеза БЭВ в растениях эспарцета шёл более интенсивно, что привело к увеличению разницы по этому питательному веществу до 2,42%. При этом различия по содержанию протеина между испытуемыми культурами несколько снижаются, а по содержанию клетчатки преимущество переходит к люцерне.

Изменения количества питательных веществ в сухом веществе характеризовалось не только динамикой отдельных питательных веществ, но и их перераспределением между вегетативными частями растения (табл.97).

Таблица 97

Динамика химического состава сухого вещества вегетативных частей люцерны и эспарцета, %

Вегетативная часть	Люцерна				Эспарцет			
	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
Бутонизация								
Стебли	10,94	2,52	29,65	49,19	11,97	1,53	30,68	48,62
Листья	30,51	3,85	10,89	45,05	27,05	3,33	13,22	48,01
Бутоны	30,90	2,88	16,45	44,61	25,60	2,41	16,99	46,57
Цветение								
Стебли	9,58	1,86	34,31	49,63	8,11	2,00	34,05	51,99
Листья	26,05	3,42	11,56	50,84	24,32	3,28	13,99	52,68
Цветки	26,21	2,92	21,23	48,19	28,03	2,71	22,98	52,37
Образование семян								
Стебли	6,43	2,03	43,8	39,78	6,72	7,14	39,17	45,23
Листья	22,96	3,40	20,16	48,12	23,17	2,81	21,08	46,67
Семена	23,03	2,98	17,44	50,06	18,63	3,00	22,90	53,02

В частности, листья и генеративные органы по сравнению со стеблевой частью, независимо от фазы вегетации, содержали в своем составе больше протеина и жира, но меньше сырой клетчатки. Так, в фазу бутонизации в листовой части люцерны содержалось протеина на 19,57%, а в бутонах на 19,96% больше, чем в стеблях. В то же время количество клетчатки было соответственно на 18,76 и 13,20% меньше. Аналогичная закономерность обнаруживается и у эспарцета, у которого содержание протеина в листьях на 15,08% выше, чем в стеблевой части, а сырой клетчатки на 17,46% меньше.

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. Массовая доля азотсодержащих веществ в этот период приходилась на листья и генеративные части, которые в среднем на 16,5% превосходили по этому показателю стебли и сохраняли в своем составе более 20% всего протеина целого растения. Следует отметить, что в отдельные фазы вегетации по содержанию протеина люцерна несколько превосходила эспарцет. Так, если в фазу бутонизации химический состав стеблей испытываемых культур был практически одинаков, то листья и бутоны люцерны содержали в своем составе протеина на 3,46-5,30% больше. Более высокое содержание азотсодержащих веществ в листьях люцерны характерно и для фазы цветения. К фазе образования семян протеиновая ценность стеблей и листьев обеих культур выравнивается, а имеющаяся разница по этому показателю в генеративных частях не оказывает существенного влияния на содержание азотсодержащих веществ в целых растениях. В этот период достаточно четко проглядывается тенденция к более интенсивному накоплению клетчатки, содержание которой в стеблях люцерны было на 4,63% выше, чем у эспарцета, а в семенах, напротив, на 5,46% меньше. В свою очередь стебли и генеративные части эспарцета преобладали по содержанию БЭВ и превосходили люцерну на 5,45 и 2,96% соответственно. Рассматривая вопрос о синтезе углеводов, к которым, как известно, относится и клетчатка, следует отметить, что растения люцерны и эспарцета содержали незначительное количество легкогидролизуемых углеводов, хотя и здесь наблюдались некоторые различия (табл.98).

Так, если в фазу бутонизации целое растение люцерны содержало сахара на 1,16% меньше, чем эспарцет, то в период цветения разница не превышала 0,49%. Кроме того, по мере созревания растений отмечалась общая тенденция к снижению количества сахара (на 0,80-1,47%) и увеличению удельной доли крахмала (на 0,75-1,11%).

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

Таблица 98

Динамика содержания сахара и крахмала в различных частях растений, %

Вегетативная часть	Бутонизация		Цветение	
	сахар	крахмал	сахар	крахмал
Люцерна				
Целое растение	2,01	2,16	1,21	3,27
Стебли	4,04	2,18	2,37	2,80
Листья	0,46	3,09	0,20	3,71
Генеративные органы	0,28	1,83	1,15	2,33
Эспарцет				
Целое растение	3,17	2,26	3,70	3,01
Стебли	2,70	1,65	2,01	1,98
Листья	3,83	3,03	0,95	4,20
Генеративные органы	2,12	1,23	3,25	2,18

В фазу бутонизации стебли люцерны по сравнению с эспарцетом содержали сахара на 1,34% больше, тогда как в листовой части и бутонах по величине этого показателя превосходством обладал эспарцет. При этом разница составляла соответственно 3,37 и 1,84%, при практически одинаковом количестве крахмала.

В период цветения культур движение БЭВ происходило несколько иначе. В результате перераспределения сахаристых веществ, наибольшее их количество сосредотачивалось в генеративных органах, причем цветы эспарцета содержали их на 2,1% больше. Наибольшее содержание крахмала по-прежнему наблюдалось в листовой части.

В связи с тем, что люцерна и эспарцет являются бобовыми культурами, обладающими значительным потенциалом протеина, изучение качественных показателей азотсодержащих веществ в их составе приобретают особый интерес.

Энергетическая ценность зеленой массы

Результаты исследований показали, что в сухом веществе люцерны и эспарцета содержится примерно одинаковое количество валовой энергии. Причем следует отметить, что её концентрация в отдельных вегетативных частях была практически равномерной на протяжении всего периода вегетации с некоторым увеличением в генеративных частях исследуемых культур в фазе образования семян.

Однако содержание в испытуемых культурах доступной для обмена энергии имело некоторые особенности (табл.99). Так, если в сухом веществе целых растений периода бутонизации КОЭ была примерно одинаковой, то по мере смены фенологических фаз она снижалась. Причём, у люцерны к фазе цветения потери энергии составили около 5,7%, то к образованию семян – 15,8%, у эспарцета соответственно 5,6 и 17,1%.

Таблица 99

Динамика содержания обменной энергии в растениях
люцерны и эспарцета, МДж

Вегетативная часть	Фаза вегетации		
	бутонизация	цветение	образование семян
Люцерна			
Целое растение	11,35	10,70	9,56
Стебли	9,45	8,99	7,47
Листья	12,80	12,05	11,85
Генеративные части	12,94	12,17	8,16
Эспарцет			
Целое растение	11,30	10,67	9,37
Стебли	10,13	9,70	8,53
Листья	12,20	11,71	10,69
Генеративные части	11,75	10,51	8,68

В целом, в фазу бутонизации оба растения обладая высокой концентрацией обменной энергии, являются весьма ценными кормовыми культурами. В фазу цветения растений энергетическая ценность изучаемых культур остается довольно высокой. При этом эспарцет содержал несколько большее количество валовой энергии, но доступность её для обмена была несколько ниже, чем у люцерны.

Более высокая урожайность зеленой массы эспарцета обусловила увеличение выхода обменной энергии с одного гектара посевной площади по сравнению с люцерной (табл.100).

Таблица 100

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

Культура	Фаза вегетации		
	бутонизация	цветение	образование семян
Люцерна	20,75	24,22	27,51
Эспарцет	23,12	25,85	27,81

Так, выход обменной энергии с 1 га посевов в фазу бутонизации эспарцета составил 23,12 ГДж, что на 2,37 ГДж или 11,42% выше, чем у люцерны. Однако к фазе образования семян величина данного показателя обеих испытываемых культур стала практически одинаковой.

Агроэнергетическая оценка производства зеленой массы люцерны и эспарцета

Наряду с традиционным методом экономической оценки на стадии разработки и совершенствования способов выращивания и заготовки кормов, наиболее объективную информацию дает биоэнергетический метод. Он позволяет получить широкое признание в мире как универсальный способ оценки потоков антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющий все разнообразие живого и овещественного труда выразить в единых показателях в соответствии с международной системой "Сu" в джоулях (Дж). 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.

Основанием для проведения агроэнергетической оценки являлись технологические карты производства зеленой массы испытуемых культур, на основе которых были рассчитаны затраты совокупной энергии в расчете на 1 га посевной площади (табл.101, 102).

Затраты совокупной энергии определяли по следующим статьям: машины и движители, семена, минеральные удобрения, горюче-смазочные материалы, гербициды и живой труд.

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

В год посева культур затраты были самыми высокими в связи с основной обработкой почвы и затратами на семена, которые составляли соответственно – 40,1 и 25,3%. Наибольший удельный вес в структуре энергозатрат при посеве занимали горюче-смазочные материалы (29,60%), машины и оборудование (17,8%) и, как уже упоминалось, семена. Доля затрат энергии на удобрения и гербициды составляла в среднем соответственно 13,4 и 10,1%, а на живой труд не превышала 4,0%.

Использование семенного материала, имеющего разные энергетические эквиваленты, способствовало разным затратам энергии на посев. Многолетние исследования, проведенные во ВНИИМСе, показали, что на 1 га площади посева затрачивается 11 кг семян люцерны и 45 кг эспарцета. Если учесть, что энергоемкость семян люцерны и эспарцета составляет соответственно 178 и 44 МДж (ВНИИК, 1995) то общие затраты энергии на семена в условиях засушливой зоны Южного Урала составляют для люцерны 1958 МДж/га, а эспарцета 1980 МДж/га (в среднем составляет 1969,0 МДж/га).

Затраты энергии при производстве зеленой массы на кормовые цели рассчитывали для каждого года использования с учетом посева и затрат на

возделывание в предшествующие годы. В таблице 32 показаны энергозатраты при возделывании культур на зеленый корм. Как и при посеве, наибольшие энергозатраты при производстве зеленой массы в первый год пользования занимали горюче-смазочные материалы (29,9%), машины и оборудование (29,0 и 28,8%). На удобрения и гербициды затрачивалось чуть меньше – 21,1 и 15,7% соответственно, а затраты труда повысились до 4,5-4,6%.

Учет затрат совокупной энергии обуславливается и технологическими операциями возделывания культур. Так, на обработку почвы и внесение удобрений, включая и гербициды, затрачивалось 3718,7 МДж/га, или 74,9% антропогенной энергии, а на уборочный цикл - в среднем 1247,1 МДж/га, или 25,1%.

Таблица 101

Затраты совокупной энергии на посев испытываемых культур, МДж/г (в год посева)

Период работы	С/х машины и оборудование	Семена	Удобрения			ГСМ	Гербициды	Живой труд	Итого	
			всего	фосфорные	калийные				МДж/га	%
Основная обработка почвы и внесение удобрений	641,2		1048,0	696,0	352,0	1211,5	—	192,6	3093,3	40,10 (в среднем)
Предпосевная обработка почвы	470,4		—	—	—	678,8	780,0	65,2	1994,4	25,85 (в среднем)
Посев: люцерна	259,08	1958	—	—	—	256,62	—	46,72	2520,42	33,13
Итого: МДж/га	1370,68	1958	1048,0	—	—	2147,02	780	303,52	7608,12	100
%	18,02	25,74	13,78	—	—	28,22	10,25	3,99	100	—
Посев: эспарцет	277,16	1980	—	—	—	425,6	—	53,21	2735,97	34,97
Итого: МДж/га	1388,76	1980	1048	—	—	2315,9	780	311,01	7823,67	100
%	17,75	25,30	13,39	—	—	29,60	9,97	3,98	100	—

Таблица 102

Затраты совокупной энергии при производстве зеленой массы, МДж/га (за 1 год использования)

Период работы	С/х машины и оборудование	Удобрения			ГСМ	Гербициды	Живой труд	Итого	
		Всего	фосфорные	калийные				МДж/га	%
Обработка почвы и внесение удобрений	635,6	1048,0	696,0	352,0	1079,32	780,0	175,79	3718,71	74,89 (в среднем)
Уборка: люцерна (ф. бутонизации)	790,2	—	—	—	374,21	—	44,39	1208,8	24,53
Итого: МДж/га	1425,8	1048,0	—	—	1453,53	780,0	220,18	4927,51	100
%	28,94	21,27	—	—	29,50	15,30	4,47	100,0	—
люцерна (фаза цветения)	796,0	—	—	—	405,83	780,0	46,82	1248,65	25,14
Итого: МДж/га	1431,6	1048,0	—	—	1485,15	780,0	222,61	4967,36	100
%	28,82	21,10	—	—	29,90	15,70	4,48	100,0	—
эспарцет (ф. бутонизации)	793,1	—	—	—	400,56	—	45,6	1239,26	24,99
Итого: МДж/га	1428,7	1048	—	—	1479,88	786	221,39	4957,97	100
%	28,82	21,14	—	—	29,85	15,73	4,47	100	—
эспарцет (фаза цветения)	819,2	—	—	—	416,37	—	56,55	1292,12	25,79
Итого: МДж/га	1454,8	1048	—	—	1495,69	780	232,34	5010,83	1000
%	29,03	20,92	—	—	29,85	15,57	4,64	100	—

В тоже время фаза вегетации и урожайность культур незначительно повлияли на уровень затрат энергии при транспортировке зеленой массы. Оказалось, что на производство зеленой массы испытываемых культур в 1 год пользования с учетом посева затрачено 17,54 и 12,78 ГДж/га.

На уровень энергозатрат существенно влияют сроки использования травостоев на кормовые цели. Бобовые травостои используются 2-3 года, но следует учесть, что в разные годы жизни они дают не одинаковый урожай, отсюда и разный выход обменной энергии с 1 га (прил.16).

В первый год использования культур (2 год жизни) зафиксирован самый высокий сбор сухого вещества и выход энергии. В следующие годы урожайность постепенно снижалась и на 3 год использования культур она уменьшилась на 41,3-45,9%.

В частности, при возделывании люцерны на зеленый корм урожайность сухого вещества в 1 год использования составила 35,01 ц/га, а в последующие 2 года – 29,70 и 24,78 ц/га. Средняя урожайность за год составила –29,83 ц/га.

Установлено, что энергозатраты при возделывании многолетних бобовых культур на корм с каждым годом увеличиваются. Так, если в 1 год использования затраты составляли с учетом посева 12,54 и 12,78 ГДж/га, то ко 2 и 3 году они увеличились в среднем на 4,94 и 9,89 ГДж/га соответственно.

Изменения в энергетической ценности урожая и затрат совокупной энергии не могли не сказаться на коэффициентах энергетической эффективности. Так, агроэнергетический коэффициент имел тенденцию к снижению в зависимости от года пользования культурой (прил.9). В частности, в 1 год использования травостоя люцерны и эспарцета он был самым высоким – 3,02 и 2,83%, а к 3 году снизился до 1,16 и 1,06%.

Одной из задач исследований являлась агроэнергетическая оценка выращивания люцерны и эспарцета на зеленый корм. Неодинаковая урожайность испытываемых культур и влажность зеленой массы повлияли на выход сухого вещества с 1 га, который был выше у эспарцета. Имея неодинаковые затраты энергии на производство зеленой массы, и разную энергетическую ценность урожая испытываемые культуры обладали различными коэффициентами энергетической эффективности возделывания (табл.103). Так, в фазу бутонизации выход сухого вещества эспарцета с 1 га был выше на 11,9%, чем у люцерны, что соответственно повлияло и на энергетическую ценность, которая увеличилась на 2,37 ГДж/га, или на 11,4%. Агроэнергетические коэффициенты были положительными у обеих культур и различались только на 0,15% в пользу эспарцета в период бутонизации.

При сопоставлении полученных данных выявлено, что в сухостепной зоне Южного Урала возделывание эспарцета на богаре, при получении лишь одного укоса обладает более высоким агроэнергетическим коэффициентом на производство обменной энергии.

Оценка агроэнергетической эффективности выращивания зеленой массы (в 1 год произрастания)

Показатель	Люцерна	Эспарцет
Урожайность, кг/га: сухого вещества	1828,5	2045,9
Энергетическая ценность 1 кг СВ, МДж	11,35	11,30
Затраты энергии на производство, ГДж/га	12,54	12,78
Энергетическая ценность урожая, ГДж/га	20,75	23,12
Агроэнергетический коэффициент	1,66	1,81

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.

Результаты физиологического опыта

Для опыта подбирались 46 бычков черно-пестрой породы после отъёмного возраста, которые по принципу аналогов распределялись на 2 группы по 24 животных в каждой.

С целью проверки аналогичности подобранных бычков основному периоду опыта предшествовал 30-дневный подготовительный. Содержание молодняка было групповое, беспривязное, в клетках, с предоставлением регулярного моциона на выгульных площадках. Поение осуществлялось из групповых поилок.

В течение опытов все работы, связанные с уходом и кормлением подопытных бычков, проводились строго по распорядку дня. Живая масса и ее прирост учитывались на основании индивидуального взвешивания подопытных животных в конце каждого календарного месяца утром до кормления.

Поедаемость кормов определялась путем проведения контрольного кормления животных два смежных дня в неделю.

Переваримость и использование питательных веществ животными при скармливании зеленой массы

Изучение доступности питательных веществ кормов и рационов является важнейшим звеном в системе оценки их питательных достоинств. Поэтому одним из вопросов наших исследований было определение переваримости питательных веществ и характера использования энергии зеленой массы люцерны и эспарцета при скармливании их в качестве единственного корма молодняку крупного рогатого скота.

Результаты балансового опыта показали, что переваримость питательных веществ зеленой массы испытываемых культур имела некоторые от-

личительные особенности (табл.104). Так, практически при одинаковой переваримости сухого и органического веществ, в зеленой массе люцерны лучше переваривались сырой протеин и клетчатка соответственно на 4,56 и 2,86% ($P<0,05$). В свою очередь коэффициенты переваримости сырого жира и БЭВ на 4,72 и 3,14% ($P<0,05$) были выше у эспарцета.

Таблица 104

Переваримость питательных веществ зеленой массы люцерны и эспарцета, %

Культура	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ
Люцерна (1 группа)	73,20 ±0,30	74,95 ±0,50	69,40 ±1,14	73,24 ±0,94	66,10 ±0,49	79,16 ±0,78
Эспарцет (2 группа)	73,44 ±0,44	75,66 ±0,81	74,12 ±0,60	68,68 ±0,45	63,24 ±0,45	82,30 ±0,61

Различия в химическом составе и количестве съеденных животными испытуемых кормов предопределили поступление в их организм валовой энергии (табл.110), которую молодняк 1 группы, получавший зеленую массу люцерны, потреблял на 2,1 МДж больше, чем их сверстники из 2 группы. Более низкое потребление сухого вещества животными 2 группы не позволило им в равной степени обеспечить организм и обменной энергией.

Затрачивая практически одинаковое количество энергии на поддержание жизненных процессов, бычки 1 группы откладывали её в прирост собственного тела на 10,1% больше, чем животные, получавшие зеленую массу люцерны.

Таблица 105

Поступление и характер использования энергии, МДж/гол/сут

Показатель	Группа	
	1	2
Валовая энергия	114,0±0,56	111,9±0,51
Переваримая энергия	82,31±0,77	80,65±1,19
Обменная энергия	67,22±0,64	64,92±0,95
в т.ч. сверхподдержания	35,14±0,53	31,79±0,27
Чистая энергия: поддержания	23,26±0,68	23,15±0,42
продукции	13,46±0,43	12,23±0,61
Обменность валовой энергии, %	58,97	58,02
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	10,94±0,10	10,66±0,11

Учитывая разницу в потреблении и энергонасыщенности испытуемых кормовых средств, следует отметить, что выращивание молодняка крупного рогатого скота при использовании зеленой массы люцерны в качестве единственного корма, позволяет более рационально расходовать энергию, чем при кормлении эспарцетом.

В связи с тем, что люцерна и эспарцет является высокобелковыми кормовыми средствами, позволяющими полностью обеспечить животных протеином, изучение баланса азота при скармливании зеленой массы этих культур представляет определенный интерес (табл.106). Результаты исследований показали, что скармливание зеленой массы люцерны в качестве единственного корма, по сравнению с эспарцетом, повысило потребление азота на 18,2% ($P < 0,001$).

Таблица 106

Баланс азота у подопытных бычков г/гол/сут

Показатель	Г р у п п а	
	1	2
Поступило с калом	192,27±0,92	162,71±0,74
Выделено: с калом	51,46±2,03	50,89±0,51
с мочой	110,29±3,66	82,76±1,97
Отложено в теле	30,52±1,16	29,06±2,18
Коэффициент использования: от принятого, %	15,87±0,83	17,86±1,02
от переваренного, %	21,67±1,13	25,99±1,32

В то же время бычки 1 группы на 4,56% лучше его переваривали, что, вероятно, объясняется более высоким содержанием в люцерне растворимых и легкогидролизуемых азотсодержащих веществ.

Однако, потребляя больше азота, эти животные, по сравнению со сверстниками из 2 группы на 33,26% ($P < 0,05$) больше выделяли его с мочой. Это привело к тому, что отложение азота в теле животных, получавших люцерну, было на 5,02% выше.

Наиболее объективно эффективность использования азотистой части рациона отражают коэффициенты использования как принятого, так и переваренного азота.

Анализ полученных данных показал значительные отличия в величине этих показателей у сравниваемых групп. Так, коэффициент использования принятого азота у бычков 1 группы был на 1,99% ниже, чем у животных, получавших эспарцет. Аналогичная закономерность обнаруживается при изучении степени использования переваренного азота, где разница составила 4,32% в пользу молодняка 2 группы.

Столь значительный “перерасход” азота бычками 1 группы, вероятно, объясняется более высоким энергопротеиновым отношением их рационов,

что, по мнению Н.Г.Григорьева и др. (1969), Х.Б.Дусаевой (1994), приводит к нерациональному использованию протеина. Исходя из этого, можно сделать вывод, что для более экономного расходования азота скармливание зеленой массы люцерны целесообразно проводить в сочетании с высокоэнергетическими (зерновыми) кормами.

Продуктивное действие зеленой массы люцерны и эспарцета

Сравнительная оценка продуктивного действия зеленой массы люцерны и эспарцета показала, что из двух испытуемых культур с небольшим перевесом предпочтение можно отдать люцерне (табл.107).

Таблица 107

Живая масса и приросты подопытных животных

Показатель	Группа	
	1	2
Живая масса, кг: на начало опыта	230,2±1,86	229,9±2,09
на конец опыта	317,2±3,68	312,6±3,64
Прирост живой массы за опыт:		
абсолютный, кг	87,0±1,51	82,7±2,12
среднесуточный, г	966,7±30,56	918,7±23,03

При постановке на опыт живая масса подопытных бычков была практически одинаковой. В дальнейшем её формирование у животных 1 группы было несколько выше. Так, в 10-месячном возрасте на 0,7 кг, а к 11 месяцам на 1,9 кг животные 1 группы превосходили своих сверстников из 2 группы. Скармливание зеленой массы культур, используемых в опытах, позволило получить от животных обеих групп достаточно высокую продуктивность, о чем свидетельствуют данные приростов живой массы.

Однако у бычков 1 группы обнаруживалась тенденция к более высокой энергии роста. От них получен максимальный абсолютный прирост за весь период исследований, который был на 4,3 кг выше, чем у бычков, получавших зеленую массу эспарцета. Соответственно среднесуточный прирост в этой группе на 5,2% превышал продуктивность молодняка 2 группы.

Для более полной характеристики продуктивных качеств подопытных животных нами была рассчитана относительная скорость роста.

Анализ данной таблицы указывает на некоторое снижение скорости роста с возрастом, что связано с относительным затуханием обменных процессов в организме и повышением содержания специфических дифференцируемых тканей (Н.А.Кравченко, 1973).

Таким образом, скармливание зеленой массы люцерны и эспарцета в качестве единственного корма молодняку крупного рогатого скота позволит получить от него достаточно высокий уровень продуктивности. Одна-

ко при скармливании люцерны наблюдается эффект не рационального использования протеина и энергии.

Экономическая эффективность использования зеленой массы люцерны и эспарцета при выращивании бычков

Для экономического обоснования выращивания молодняка при использовании люцерны и эспарцета, необходимы расчеты по определению стоимости полученного прироста живой массы, которые представлены в таблице .

Полученные данные свидетельствуют, что скармливание кормов из эспарцета способствовало некоторому увеличению общих производственных затрат на 5,0-6,4 рублей, которые напрямую связаны с заработной платой. В тоже время продуктивность этих животных была выше на 4,3-5,6%, что положительно повлияло, как на оплату корма, так и на себестоимость 1 ц прироста живой массы.

Наиболее низкой она была при использовании в качестве единственного корма зеленой массы люцерны – 1094,7 руб., что на 102,2 руб., или на 4,9% меньше, чем при использовании такого корма из эспарцета.

В наших опытах наиболее высокий уровень рентабельности получен от скармливания зеленой массы люцерны. Он составил 48,6%, тогда как при использовании зеленой массы эспарцета этот показатель был ниже на 6,8%. Таким образом, экономически более выгодным является использование в сухостепной зоне Южного Урала посев эспарцета, который позволяет заготовить высокоценный белковый корм, способствующий увеличению рентабельности производства мяса на 3,6-6,6%.

Исследования технологических свойств бобовых культур

Изучение технологических свойств растений в сравнительном аспекте является необходимым этапом в общем плане их исследования. Оно позволяет ознакомиться с их биологическими и морфологическими особенностями и определить оптимальные технологические и агротехнические приемы, составляющие основу технологии заготовки кормов.

В проведенных лабораторных исследованиях определяли сохранность листовой части и влагоудерживающую способность люцерны и эспарцета при заготовке.

Для этого изучали скорость влагоотдачи испытуемых культур после их скашивания, силу отрыва листа и степень потерь листовой части в зависимости от температуры внешней среды и влажности растений. В лабораторных условиях проводили высушивание зеленой массы люцерны и эспарцета при температуре воздуха 20 и 35°С (табл.108, рис.5). Из анализа таблицы хорошо заметно, что степень опадания листовой части во многом зависела от температуры сушки и влажности растений. Так, при влажности 65% сохранность листьев при обоих режимах сушки (20 и 35°С составила

100%, то есть свежескошенная трава после 2-4 часов подсушивания не теряла листочков.

Таблица 108

Зависимость сохранности листовой части растений от температуры сушки и влажности

Влажность, %	Люцерна		Эспарцет	
	20 ⁰ С	35 ⁰ С	20 ⁰ С	35 ⁰ С
65	100	100	100	100
50	97	93	95	90
17	52	32	51	38
15	33	20	41	28

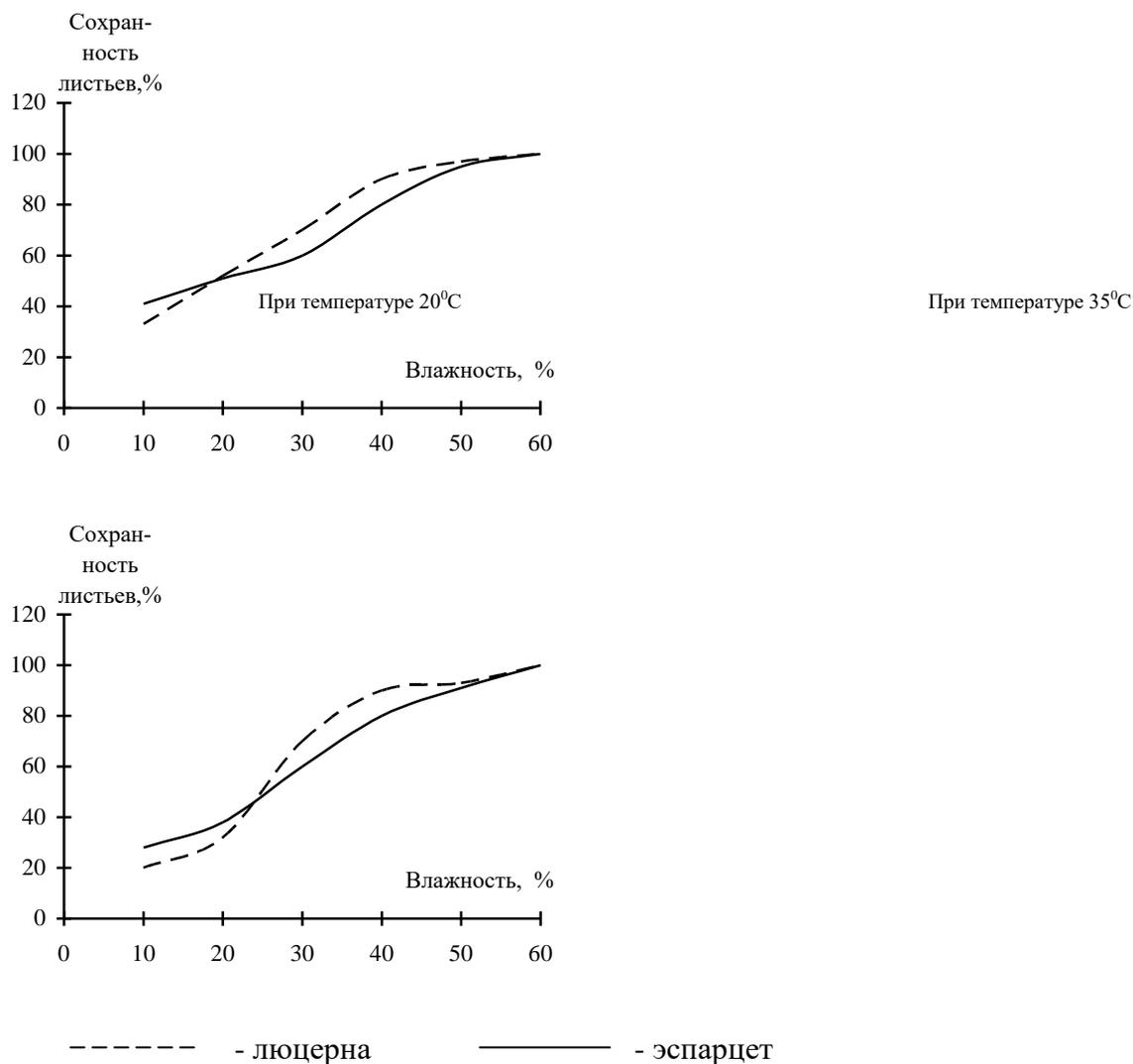


Рис.5 Динамика сохранности листовой части растений в процессе высушивания, %

При увеличении экспозиции сушки листовая часть растений постепенно опадала. В частности, при влажности 50% и температуры сушки 20°C, листья люцерны и эспарцета опали соответственно на 3 и 5%, а при 35°C на 7 и 10%. Значит, заготовку сенажа из данных культур нужно проводить с учетом температуры внешней среды. Чем выше температура воздуха, тем быстрее высушивается листовая часть растений, приводящая к скручиванию листьев и их опаданию.

Дальнейшее высушивание растений при температуре 20°C до влажности 17%, листья люцерны и эспарцета вызвало опадание на 48 и 49% соответственно, а с увеличением температуры сушки до 35°C сохранность листовой части у обеих культур снизилось до 32 и 38%, то есть приготовление сена полевой сушки при температуре 35°C, по сравнению с высушиванием при 20°C, снижает сохранность листочков у люцерны на 20%, у эспарцета – на 13%. После того, как влажность растений снизилась с 17 до 15% листовая часть люцерны была более подвержена опаданию, чем эспарцета. Так, сохранность листовой части люцерны при влажности 15% и температуре сушки 35°C составила 20%, что ниже, если у эспарцета на 8%. При такой влажности и температуре 20°C наибольшей сохранностью листьев также обладал эспарцет, превышающий люцерну на 8%. Таким образом, высушивание зеленой массы люцерны и эспарцета до влажности 17% при температуре воздуха около 35°C может привести к 62-68% потерям листовой части. Снижение влажности данных культур до 15% при температуре воздуха 35°C способствует потере 72-80% всех листочков, что, в конечном счёте, значительно снижает энергетическую ценность и продуктивное действие этих кормовых средств.

Подтверждением является и следующий этап исследований, в котором определялась сила отрыва листовой части растений. Используя динамометр, определили силу отрыва листочков от стеблей растений (табл.109).

Таблица 109

Динамика силы отрыва листьев сравниваемых культур в зависимости от фазы вегетации, Н/лист.черешок

Фаза вегетации	Люцерна			Эспарцет		
	часть растения					
	верхняя	средняя	нижняя	верхняя	средняя	нижняя
Бутонизация	1,45 ±0,02	1,13 ±0,06	0,75 ±0,08	1,23 ±0,05	1,04 ±0,04	0,51 ±0,03
Цветение	1,40 ±0,13	1,03 ±0,05	0,69 ±0,01	0,90 ±0,06	0,80 ±0,06	0,49 ±0,04
Образование семян	1,20 ±0,08	0,88 ±0,10	0,60 ±0,12	0,88 ±0,05	0,78 ±0,06	0,40 ±0,08

Её анализ показывает, что листочки верхней и средней частей растения имеют большую силу отрыва, чем нижняя часть. Так, в фазу бутонизации разница по этому показателю у люцерны составила 93,3 и 50,7% ($P < 0,01$), у эспарцета 141,2 и 104,0% ($P < 0,05$) соответственно. При старении культур эти различия заметно сглаживаются. В период цветения разница составила у эспарцета 83,7 и 63,3% ($P < 0,05$), а у люцерны соответственно 102,9 и 49,3% ($P < 0,05$). В фазу образования семян максимальной силой прикрепления обладали листочки в верхней части растения, которая превышала этот показатель средней и нижней части у эспарцета соответственно на 12,8 ($P > 0,05$) и 120,0% ($P < 0,05$), у люцерны - на 36,4 ($P > 0,05$) и 100,0% ($P < 0,05$).

В процессе созревания растений, сила отрыва листочков уменьшалась и в фазу образования семян достигала наименьшей величины.

Сравнительный анализ культур по динамике силы отрыва листьев выявил некоторые преимущества люцерны над эспарцетом. Так, в фазу бутонизации, верхняя часть люцерны превышала по этому показателю эспарцет на 17,9% ($P < 0,05$), а средняя и нижняя - на 8,7% ($P > 0,05$) и 47,0% ($P < 0,05$) соответственно.

Аналогичная закономерность сохранялась в течение всего периода вегетации.

Оценку кормовых качеств того или иного вида или сорта растения нельзя проводить без структуры вегетативных частей зеленой массы. Облиственность растений зависит как от природных свойств растений, так и от условий выращивания его: способа посева, густоты и степени развития травостоя, влажности года и т.д. (Я.Л.Яценко, 1951). Поэтому в разные годы, на разных посевах, в разных местностях облиственность бывает весьма различной и может служить лишь приблизительной оценкой кормовых качеств культур. Наши исследования показали, что структура вегетативных частей люцерны составила: стебли – 43,4%, листья – 53,3%, бутоны – 3,3%, а у эспарцета соответственно 41,1; 47,7; 11,2%. Люцерна в фазе начала бутонизации содержала листьев на 5,6% больше. Отсюда ясно, что с учетом сохранности в растениях, содержание листьев в корме из эспарцета и люцерны при влажности 65; 17 и 15% было практически одинаково.

Однако следует отметить, что высушивание растений до влажности 15% вело к сильному опаданию листовой части у люцерны, которое снизило содержание листочков в этом корме по сравнению с эспарцетом на 2,0-2,7%.

Влагоудерживающая способность растений после их скашивания является не только показателем жизнеспособности культур, но и характеризует технологические свойства зеленой массы при заготовке из неё сена или сенажа. Так, быстрая влагоотдача требует достаточно быстрого манев-

ра кормозаготовительной техники, а чрезмерно медленная – может привести к значительным потерям питательных веществ.

Систематическое взвешивание растений при разном температурном режиме сушки позволило определить влагоудерживающую способность растений (рис.6).

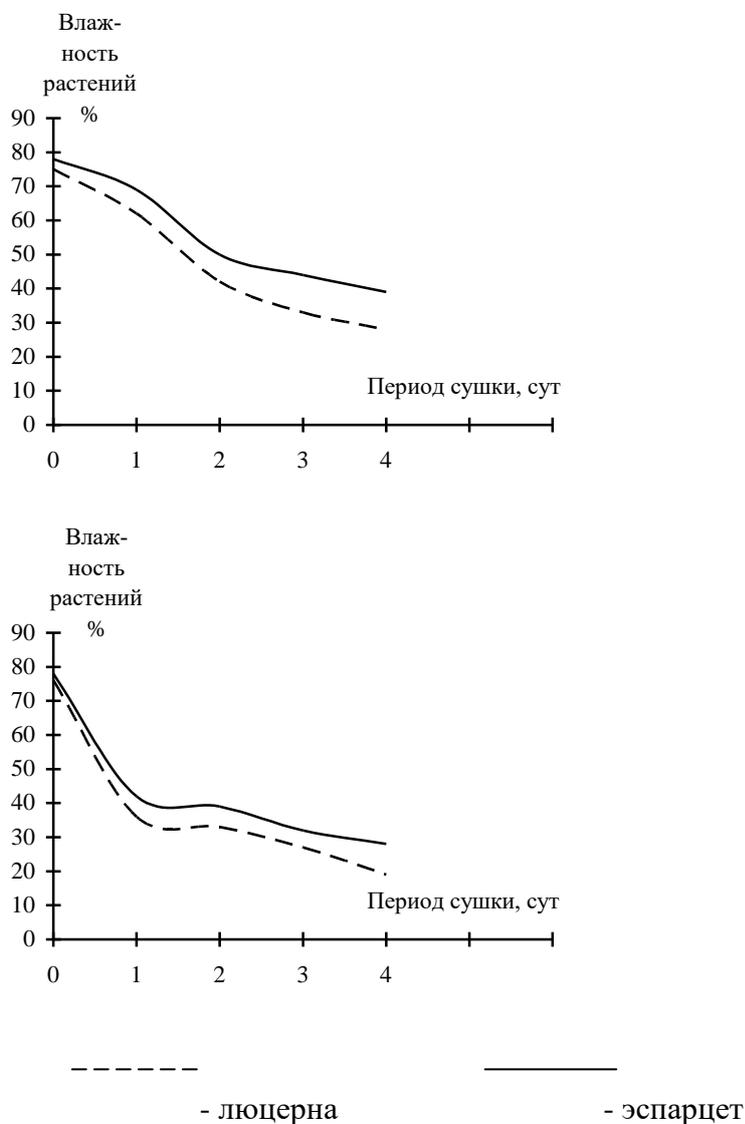


Рис.6 Влагоудерживающая способность растений

зилась на 22,9%, а эспарцета на 5,4% меньше. Второй день наблюдений показал аналогичную тенденцию в потере влаги люцерны, которая была больше эспарцета на 6,2%.

Следует учесть, что при температуре воздуха 20°С зеленую массу люцерны нужно собирать для сенажирования на следующий день после скашивания, а эспарцет - через 1,5-2 суток.

Получение хорошего качества сена при аналогичной температуре возможна при просушивании скошенной зеленой массы не более 4,0 суток для люцерны и 5,0 суток - для эспарцета.

Несколько иначе выглядит ситуация при более высокой температуре сушки (35°C). В этом случае для сенажирования люцерны нужно собирать скошенные зеленую массу примерно через 14, а эспарцета - через 20 часов. Уборку сена следует производить через 3,5 суток для люцерны, и через 4,0 - суток для эспарцета.

Питательная и энергетическая ценность сена, заготовленного в оптимальные фазы вегетации люцерны и эспарцета

Химический состав и питательная ценность сена

Важнейшая роль в организации полноценного кормления жвачных животных в зимний период отводится сену, которое в большинстве случаев является основным источником протеина, витаминов и минеральных веществ. Особое место отводится сену, приготовленному из бобовых культур, в частности люцерновому, которое получило достаточно широкое распространение. Однако в степной зоне в условиях недостаточного увлажнения основным конкурентом люцерны является эспарцет.

В нашем опыте эспарцетовое сено по химическому составу несколько превосходило аналогичный корм из люцерны по некоторым основным питательным веществам (табл.110).

Таблица 110

Химический состав и энергетическая ценность сена

Показатель	С е н о	
	люцерновое	эспарцетовое
Сухое вещество	85,09	84,88
Органическое вещество	92,15	92,17
Сырой протеин	16,59	18,70
Сырой жир	2,73	2,26
Сырая клетчатка	30,13	25,56
Б Э В	40,71	45,85
В 1 кг содержится:		
обменной энергии	8,36	8,47
кормовых единиц	0,66	0,69
переваримого протеина	0,10	0,12
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	9,82	10,10
Энергопротеиновое отношение	0,21	0,24

Так, по содержанию протеина преимущество эспарцетового сена над люцерновым составило 2,11%, а по БЭВ – 5,14%. Напротив, последнее отличалось более высоким содержанием клетчатки (на 4,57%) и жира (на 0,47%). При этом содержание сухого и органического веществ было практически одинаковым.

Имея более высокое содержание протеина и БЭВ, эспарцетовое сено было более энергонасыщенным. Так, в его сухом веществе концентрация обменной энергии превышала люцерновое на 2,9%, а энерго-протеиновое отношение – на 14,3%. В нем на 20,0% больше содержалось переваримого протеина, а общая питательность, выраженная в кормовых единицах, на 4,5% превышала аналогичный показатель люцернового сена.

Более высокая урожайность зеленой массы и лучшая сохранность при заготовке и хранении обеспечивали посевам эспарцета больший выход питательных веществ с единицы площади при уборке на сено. Так, по выходу готового сена и сухого вещества с одного гектара эспарцет превосходил люцерну соответственно на 8,5 и 6,6 ц. Выходу кормовых единиц, сырого и переваримого протеина соответственно на 23,2; 31,2 и 41,4%. Посевы эспарцета обеспечивали и больший выход обменной энергии, который на 19,4% было получено больше, чем при возделывании люцерны. Напротив, последняя обеспечивала больший выход клетчатки и жира соответственно на 8,2 и 3,7%. Качественный анализ протеина сена показывает, что в сравнении с исходным сырьем в нем снижалось количество легкорастворимых азотсодержащих веществ. При сравнительной оценке этих показателей исходной зеленой массы и сена в фазу бутонизации – начало цветения обнаруживается снижение величины растворимости протеина люцерны и эспарцета соответственно на 5,8 и 4,0%. В тоже время, содержание легкорастворимых фракций протеина в сене, как и в зеленой массе, было выше на 3,4% у люцерны (табл.111).

Таблица 111

Переваримость сухого вещества (in vitro)
и качественная характеристика протеина сена, %

Корм	Переваримость сухого вещества	Качество протеина	
		растворимость	расщепляемость
Люцерна	64,6	31,3	68,4
Эспарцет	66,6	27,9	60,0

Аналогично растворимости изменялась и величина расщепляемости протеина. Разница по этому показателю между сеном эспарцета и люцерны составила 8,4% в пользу последнего. Переваримость сухого вещества сена, определенная методом “in vitro”, была выше на 2,0% у эспарцета, а в целом, по сравнению с исходным сырьем, переваримость снизилась на 4,8-6,3%.

Таким образом, сено, приготовленное из эспарцета, отличается более высокой питательностью и энергетической ценностью. Кроме того, качественная характеристика его протеина находится в более выгодном положении.

Агроэнергетическая оценка производства сена

Оценка сравниваемых культур при заготовки 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, обработку почвы и внесения удобрений 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.112). Так, в сеноуборочные работы входило: кошение в валки (38,2-43,5%), подбор валков (16,3-17,0%), отвоз сена (33,8-37,9%) и скирдование (6,4-6,9%). Общие энергозатраты на заготовку сена (без учета посева) составили – 5806,7-6099,94 МДж/га, что на 841,6-1128,8 МДж/га, или на 17,23-22,74% больше, чем при заготовке зеленой массы.

Таблица 112

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

Период работы	С/х машины и оборудование	Удобрения			ГСМ	Гербициды	Живой труд	Итого	
		Всего	фосфорные	калийные				МДж/га	%
Обработка почвы и внесение удобрений	635,6	1048,0	696,0	352,0	1079,32	780,0	175,79	3718,71	62,53 (в среднем)
Уборка (люцерна)	1095,34	—	—	—	837,93	—	155,22	2088,49	35,96
Итого: МДж/га	1730,94	1048,0	—	—	1917,25	780	331,01	5807,2	100
%	29,81	18,05	—	—	33,02	13,43	5,70	100	—
Уборка (эспарцет)	1245,81	—	—	—	943,37	—	186,05	2375,23	100
Итого: МДж/га	1880,81	1048,0	—	—	2022,69	780,0	361,84	6093,94	100
%	30,86	17,20	—	—	33,19	12,80	5,94	100	—

Анализ данных табл.113 показывает, что наибольший удельный вес в структуре энергозатрат при производстве сена занимали, как и при заготовке зеленой массы, горюче-смазочные материалы (33,1%) и машины с двигателями (29,8-30,9%). Затраты на удобрения и гербициды оставались на прежнем уровне, но затраты труда увеличились до 5,7-5,9%.

Таблица 113

Оценка агроэнергетической эффективности
полевой сушки бобовых трав на сено

Показатель	Люцерна	Эспарцет
Урожайность сухого вещества (кг/га)	1306	1520,0
Энергетическая ценность 1 кг СВ (МДж)	10,50	10,80
Затраты энергии на производство (ГДж/га)	13,63	13,92
Энергетическая ценность урожая (ГДж/га)	13,71	16,42
Агроэнергетический коэффициент (%)	1,01	1,18

Таким образом, на производство сена антропогенной энергии в целом затрачивается на 6,6% больше, чем при заготовке зеленой массы из этих культур, что связано с увеличением количества технологических операций.

В год проведения исследований затраты на весь цикл работ составили для люцерны и эспарцета соответственно 13,63 и 13,92 ГДж.

Исходя из выхода обменной энергии, нами определен коэффициент возврата затрат энергии. Он был максимальным у сена эспарцетового, убранный в оптимальную фазу и составил 1,18%, что на 0,17% больше, чем в аналогичную фазу люцерны.

Таким образом, сено эспарцетовое, убранный в оптимальные фазы вегетации, является менее энергоемким, чем этот корм из люцерны.

Продуктивное действие сена бобовых в составе рационов

Характеристика кормления

Для определения эффективности использования люцернового и эспарцетового сена в составе сбалансированных рационов был проведен опыт на 24 бычках казахской белоголовой породы, разделенных по принципу аналогов на две группы. Основному периоду опыта продолжительностью 120 суток предшествовал 30-дневный подготовительный.

Структура рационов в группах была практически одинаковой. Доля ячменя дробленного и силоса кукурузного в среднем составляло по пита-

тельности соответственно 36 и 29%. Разница состояла в том, что животным 3 группы скармливали сено люцерновое, а 4 группе – эспарцетовое, которые задавались в количестве около 35,0% от сухого вещества рациона.

Состав и структура рационов, используемых в научно-хозяйственном опыте, были аналогичны тем, что применялись в физиологических исследованиях. В связи с увеличением живой массы и возраста, животных рационы периодически изменялись в соответствии с детализированными нормами кормления. В среднем за сутки на голову приходилось 65-87 МДж обменной энергии и 640-830 г переваримого протеина. При этом энерго-протеиновое отношение находилось в пределах 0,17-0,18, а сахаропротеиновое 0,50-0,60, что в обеих группах было практически одинаковым. Потребление кормов подопытными животными было не одинаковым, что обусловлено различной поедаемостью сена. Так, при практически одинаковом потреблении других кормов рациона сено люцерновое поедалось на 85-91%, тогда как эспарцетовое – на 92-97%. Такая разница в потреблении испытываемых видов сена объясняется, прежде всего, их физиологическими свойствами. Сено, приготовленное из эспарцета, было более нежным, что объясняется полым строением стебля и лучше облиственным. Заготовленное люцерновое сено выглядело несколько грубее, со значительно меньшим содержанием листьев, которые терялись в процессе приготовления и транспортировки корма.

Различия в поедаемости сена оказали влияние на фактическое потребление питательных веществ (табл.114).

Таблица 114

Фактическое потребление кормов и питательных веществ подопытными животными за период опыта, кг/гол

Показатель	Г р у п п а	
	1	2
Сено люцерновое	535,2	—
Сено эспарцетовое	—	542,4
Силос кукурузный	969,6	976,8
Ячмень дробленый	343,2	343,2
Минеральная подкормка	42,0	42,0
В рационе содержится:		
сухое вещество	1157,8	1214,8
обменной энергии, МДж	11791,0	12623,8
сырой протеин	186,5	208,1
в т.ч. переваримый протеин	121,4	138,1
сырая клетчатка	194,3	246,3
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	10,18	10,39
Энерго-протеиновое отношение	0,18	0,19

Так, животные 2 группы потребили больше сухого вещества на 4,9%, обменной энергии – на 10,6% и переваримого протеина – на 4,9%. С учетом поедаемости кормов фактическая концентрация обменной энергии рационов в сухом веществе составила в 3 группе – 10,18 МДж/кг, в 4 – 10,39 МДж/кг.

Недостаток минеральных веществ в питании подопытных бычков покрывался добавкой в рацион поваренной соли – 25-45 г, фосфата кормового – 8-10 г, серы – 4-5 г, марганца сернокислого – 40-50 г, сернокислого цинка – 230-250 г, кобальта сернокислого – 5-8 г и йодистого калия – 2-4 г.

Переваримость и использование питательных веществ рационов

Включение в рационы бычков испытываемых кормов повлияло на переваримость питательных веществ (табл.115). Несколько выше переваримость питательных веществ рационов отмечалась у бычков, которым скармливали в составе рациона эспарцетовое сено. При этом различия по способности бычков данных групп переваривать питательные вещества были статистически недостоверными.

Таблица 115

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ
1	67,14 ±1,89	69,21 ±1,31	59,77 ±4,77	65,60 ±0,51	58,29 ±4,08	74,18 ±1,34
2	68,52 ±1,55	72,92 ±0,75	60,76 ±3,69	66,01 ±0,43	59,17 ±1,80	77,76 ±1,85

Бычки 2 группы, получавшие эспарцетовое сено, по сравнению со сверстниками из 1 группы имели тенденцию к лучшему перевариванию сухого вещества соответственно на 1,4%, сырого жира – на 1,0%, сырого протеина – на 0,4% и сырой клетчатки – на 0,9%. Что же касается органического вещества и БЭВ, то коэффициенты их переваримости имели несколько большую разницу – 3,7 и 3,6% соответственно.

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.116). Максимальное поступление азота в желудочно-кишечный тракт было зафиксировано у бычков 2 группы. Разница между ними и молодняком 1 группы в пользу первых составила 17,83 г, или 10,4% ($P < 0,05$). Животные 2 группы больше выделяли азота с калом и мочой – на 9,2 и 10,0% соответственно. Однако это не повлияло на степень переваривания азота, которое у них протекало на 13,4% лучше. Более высокое поступление и лучшее переваривание азота способствовало большему отложению этого

элемента в теле животных 2 группы, которые было на 4,27 г, или на 14,0% выше, чем у бычков 3 группы. При этом животными обеих групп как принятый, так и переваренный азот использовался практически в одинаковой степени.

Таблица 116

Баланс азота у подопытных бычков, г/гол/сут

Показатель	Г р у п п а	
	1	2
Поступило с кормом	171,06±1,24	188,89±0,82
Выделено: с калом	57,70±1,52	62,99±2,89
с мочой	82,96±0,54	91,23±2,25
Отложено в теле	30,40±1,13	34,67±0,81
Коэффициент использования:		
от принятого, %	17,77±0,47	18,35±0,66
от переваренного, %	26,81±0,36	26,96±0,51

Таким образом, при скармливании испытуемых кормов в составе сбалансированных рационов происходит заметное сглаживание различий в переваримости питательных веществ и обмене азота, а обнаруживается лишь тенденция к лучшему использованию рационов составленных на основе эспарцетового сена.

Различные поедаемость и питательная ценность сена непосредственно повлияли на превращение энергии корма в организме подопытных животных (табл.117, рис.7).

Таблица 117

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

Показатель	Г р у п п а	
	1	2
Валовая энергия	120,11±0,88	126,6±1,41
Переваримая энергия	79,34±0,85	88,11±0,68
Обменная энергия	65,3±0,70	72,24±0,46
в т.ч. сверхподдержания	31,66±0,23	38,67±0,46
Чистая энергия поддержания	23,97±0,83	24,09±0,64
продукции	11,26±0,91	14,17±0,77
Обменность валовой энергии, %	54,37	57,06
К П И	0,35	0,31

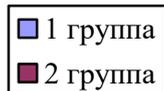
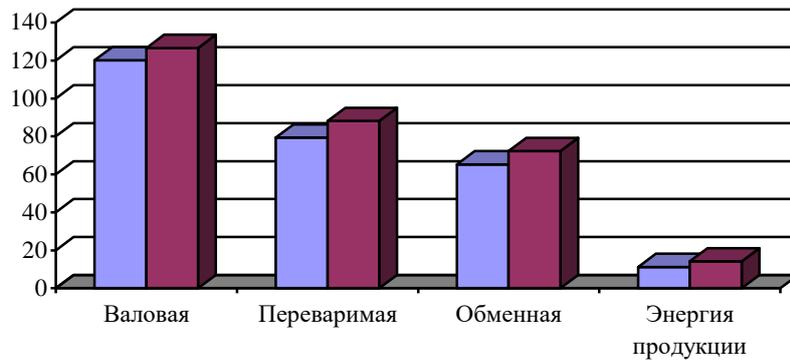


Рис.4 Поступление и характер использования энергии рационов, МДж

Несколько большим потреблением и более высокой эффективностью использования энергии обладали бычки 2 группы. В их организм поступило на 6,5 МДж, или на 5,4% больше валовой и на 11,0% переваримой энергии. Животные, получавшие в составе рациона эспарцет, по сравнению со сверстниками из 3 группы потребили на 6,9 МДж, или на 10,6% больше и обменной энергии, что объясняется более высокой концентрацией обменной энергии в сухом веществе их рациона. Превосходство по насыщенности рациона доступной для обмена энергией определило и более высокую эффективность её превращения в организме животных. Установлено достоверное повышение уровня обменной энергии сверхподдержания в 2 группе на 22,1% ($P < 0,05$) по отношению к 1 группе.

Если учесть, что разница в потреблении и насыщенности корма обменной энергией в 2 группе было выше, можно прийти к выводу, что скармливание сена, приготовленного из эспарцета, по сравнению с люцерновым способствует более рациональному использованию обменной энергии на прирост массы тела.

Это хорошо было заметно по уровню чистой энергии в суточном приросте животных. Подопытные бычки 2 группы отложили энергии ее в теле на 25,8% больше, чем их сверстники из 3 группы. При этом обменность валовой энергии во 2 группе была выше на 2,7%. Следовательно, введение в состав рациона эспарцетового сена положительно влияет на эффективность использования энергии животными, что связано с её большей доступностью для превращения в организме.

Весовой рост

Для опыта подбирались 24 бычка казахской белоголовой породы 12 мес возраста, которые по принципу аналогов распределялись на 2 группы по 12 животных в каждой. С целью проверки аналогичности подобранных бычков основному периоду опыта предшествовал 30-дневный подготовительный. Содержание молодняка было групповое, беспривязное, в клетках,

с предоставлением регулярного моциона на выгульных площадках. Поение осуществлялось из групповых поилок.

Поедаемость кормов определялась путем проведения контрольного кормления животных два смежных дня в неделю.

Использование в составе рационов сена, приготовленного из люцерны и эспарцета, оказало определенное влияние на интенсивность роста животных. Полученные данные приведены в таблице 118.

При постановке на опыт разница по живой массе бычков не превышала 0,7%, что составляло 2,2 кг. В дальнейшем на её формирование несколько лучшее влияние оказало скармливание эспарцетового сена. Так, животные 2 группы по живой массе превосходили сверстников из 1 группы в 14- и 15-месячном возрасте соответственно на 3,7 и 5,2 кг, а к концу опыта разница возросла до 7,3 кг.

Таблица 118

Динамика живой массы подопытного молодняка, кг

Возраст, мес	Г р у п п а	
	1	2
12	339,1±2,81	341,3±2,60
13	369,4±3,44	372,4±2,98
14	399,3±4,15	403,0±3,18
15	428,0±4,73	433,2±3,97
16	455,8±5,05	463,1±4,70

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. 119).

Однако в процессе проведения опыта более высокие абсолютные приросты получены от животных 2 группы, которые составили от 29,84 до 31,09 кг в месяц, что на 2,5-7,2% выше, чем у бычков 1 группы.

От каждого из бычков 2 группы за весь период опыта было получено 121,76 кг валового прироста, тогда как у молодняка 1 группы этот показатель был на 5,06 кг, или на 4,2% меньше.

Одним из наиболее характерных показателей продуктивности животных является среднесуточный прирост. За весь период опыта наибольшим он был получен от бычков 2 группы – 1014,7 г, что на 41,9 г выше, чем от сверстников из 1 группы. Рассматривая этот показатель в динамике, можно отметить, что разница в начале опыта составила 25 г, а к концу в 16-месячном возрасте увеличилась на 67 г. Между тем, скармливание в составе рациона сена сравниваемых культур не оказало заметного влияния на относительную скорость роста подопытных бычков. Разница, за весь период исследования не превышала 0,98%.

Таблица 119

Динамика приростов живой массы и относительной скорости роста

Возрастной период, мес	Приросты живой массы				Относительная скорость роста, %	
	абсолютный, кг		среднесуточный, г		1	2
	1	2	1	2		
12-13	30,33 ±0,85	31,09 ±0,73	1011,0 ±26,87	1036,3 ±29,13	9,94	10,10
13-14	29,83 ±0,80	30,58 ±0,86	994,0 ±30,11	1019,3 ±32,15	8,90	9,03
14-15	28,75 ±0,93	30,25 ±0,83	958,3 ±29,18	1008,3 ±32,17	7,89	8,20
15-16	27,83 ±1,01	29,84 ±0,91	927,7 ±32,15	994,7 ±31,18	7,01	7,48
12-16	116,70 ±3,46	121,80 ±2,34	972,8 ±31,15	1014,7 ±33,17	33,50	34,48

Экономическая эффективность использования сена люцерны и эспарцета при выращивании бычков

Для экономического обоснования выращивания молодняка при использовании люцерны и эспарцета, как в качестве единственного корма, так и в составе рациона, необходимы расчеты по определению стоимости полученного прироста живой массы, которые представлены в таблице 36.

Полученные данные свидетельствуют, что скармливание кормов из эспарцета способствовало некоторому увеличению общих производственных затрат на 6,4 рублей, которые напрямую связаны с заработной платой. В тоже время продуктивность этих животных была выше на 4,3-5,6%, что положительно повлияло, как на оплату корма, так и на себестоимость 1 ц прироста живой массы. При скармливании эспарцетового сена в составе рациона себестоимость составила – 2716,1 руб., а люцерны – 2827,7 руб., или на 111,6 руб. выше при использовании в рационе люцернового сена. В наших опытах наиболее высокий уровень рентабельности получен от скармливания сена эспарцета, уровень рентабельности при его использовании был соответственно на 4,8% выше, чем при скармливании аналогичного корма из люцерны.

Таким образом, экономически более выгодным является использование в степной зоне посевов эспарцета, который позволяет заготовить высокоценный белковый корм, способствующий увеличению рентабельности производства мяса до 5,0%.

Оценка питательной ценности и продуктивного действия злаково-бобовых смесей в составе рационов животных

Энергетическая ценность и продуктивное действие злаково-бобовых смесей

Одним из приемов повышения качества корма и улучшения структуры почвы является выращивание злаково-бобовых смесей, компонентами которой является одна из бобовых культур (люцерна или эспарцет) и злаковые травы. При районировании люцерно-злаковых или эспарцет-злаковых травосмесей в их состав включаются растения, которые являются пригодными для природных и хозяйственных условий данного района.

В степной зоне в качестве злакового компонента применяют несколько видов трав, однако, наиболее широкое распространение получила люцерно-кострецовая смесь, которая достаточно хорошо используется всеми видами животных. Костер является прекрасной травой для посева в смеси с люцерной и другими травами в кормовых севооборотах. Где срок использования этих полей составляет 4-6 и более лет. Кроме того, из такой травосмеси используя технологию досушивания травы активным вентилированием можно получить сено хорошего качества (табл.120). В наших исследованиях приготовленное люцерно-кострецовое сено в среднем содержало 92,46% органического вещества, 13,06% сырого протеина, 1,9% сырого жира, 33,42% сырой клетчатки.

Таблица 120

Химический состав травосмеси (люцерна+костер) и сена, приготовленного методом активного вентилирования, %

Показатель	Трава		Сено
	свежескошенная	проявленная	
Сухое вещество	26,78	56,44	84,94
Органическое вещество	92,74	92,83	92,46
Сырой протеин	12,07	11,58	13,06
Сырой жир	2,14	2,04	1,90
Сырая клетчатка	34,86	34,06	33,42
БЭВ	43,67	45,15	44,09

Однако при заготовке сена на его химический состав большое влияние оказывает фаза вегетации растений в период их уборки (табл.121). Из таблицы видно, что сено, заготовленное в фазу бутонизации, по сравнению с периодом цветения меньше содержало сухого вещества на 1,22%, органического – на 3,26, сырой клетчатки – на 4,39, БЭВ – на 4,58%. В то же время оно отличалось более высоким содержанием сырого жира (0,38) и сырого протеина (на 5,3%).

Сено, заготовленное в фазу образования семян, отличалось от сена убранный в период бутонизации растений более низким содержанием органического вещества – на 1,3%, сырого жира – на 0,6, сырого протеина – на 6,8%, но более высоким сырой клетчатки – на 4,7 и БЭВ – на 1,4%. Следовательно, качество сена, заготовленного в фазу цветения и особенно образования семян, значительно ниже, чем у сена, заготовленного в период бутонизации растений. Об этом свидетельствует и химический состав сухого вещества испытываемого сена, дающий возможность получить объективно сравнимые данные. Так, в сухом веществе сена по мере смены фенологических фаз растений снижалось содержание сырого жира с 2,37 до 1,6%, сырого протеина – на 8,25%, но повышалось количество сырой клетчатки на 7,3%.

Таблица 121

Химический состав люцерно-кострецового сена, %
(по фазам вегетации люцерны)

Фаза вегетации	Сухое вещество	Сырой жир		Сырой протеин		Сырая клетчатка		БЭВ	
		НВ	СВ	НВ	СВ	НВ	СВ	НВ	СВ
Начало бутонизации	79,10	1,87	2,37	13,99	17,69	24,36	30,80	32,95	41,65
Цветение	80,32	1,49	1,85	8,66	10,78	28,75	35,79	37,53	46,73
Начало образования семян	76,37	1,24	1,63	7,19	9,42	29,08	38,08	34,38	45,01

Содержание валовой энергии в сене, заготовленном в разные фазы развития растений, было примерно одинаковым и составляло в натуральном корме 14,1-14,9 МДж, в сухом веществе – 18,4-18,6 МДж в 1 кг. Количество переваримой энергии снижалось по мере старения растений. Наиболее высокая ее концентрация наблюдалась в фазе бутонизации. Затем отмечено ее снижение на 0,8 МДж в фазе цветения и на 1,5 МДж – в фазе образования семян. Такая же закономерность отмечена и по содержанию в сене обменной энергии. Так, наибольшее количество ее было в сене, заготовленном в фазу бутонизации – 8,3 МДж в 1 кг натурального корма. В фазе цветения количество обменной энергии в 1 кг сена уменьшилось на 0,4 МДж, а в фазе образования семян – на 1,2 МДж. Питательная ценность сена, выраженная в кормовых единицах, была более высокой при уборке его в фазу начала бутонизации люцерны. В 1 кг такого сена при натуральной влажности содержалось 0,69 к.ед. При заготовке люцерно-кострецового сена в фазу цветения люцерны питательность его снижалась на 8,8%, а при

уборке в фазу образования семян – на 23,2%. Энерго-протеиновое отношение по мере вегетации растений снижалось в 1,8-2,3 раза.

Наибольший выход массы сена и сухого вещества с одного гектара отмечен при заготовке его в фазу образования семян люцерны. В этот период с одного гектара можно собрать больше, чем в фазу бутонизации и цветения, общую массу сена – соответственно на 7,1 и 3,8 ц, сухого вещества – на 4,2 и 1,8 ц. Однако выход кормовых единиц, сырого протеина и сырого жира с 1 га в этот период по сравнению с фазой цветения люцерны был ниже на 1,8; 0,4 и 0,1 ц соответственно, а в сравнении с фазой бутонизации – на 2,5; 2,5 и 0,2 ц (табл.122).

Таблица 122

Выход питательных веществ и обменной энергии с 1 га посева люцерно-кострецовой травосмеси при уборке на сено, ц

Показатель	Фаза вегетации		
	бутонизации	цветения	образования семян
Сухое вещество	36,4	39,6	40,6
Сырой протеин	6,43	4,27	3,82
Сырой жир	0,86	0,73	0,66
Сырая клетчатка	11,2	14,2	15,5
БЭВ	15,2	18,5	18,3
Кормовые единицы	31,7	31,1	29,2
Обменная энергия, МДж	38058	39071	37648

Выход БЭВ наиболее низким был в период бутонизации растений, затем наблюдалось увеличение их количества на 3,35 ц, после чего наступала определенная стабилизация в динамике накопления этого питательного вещества. Увеличение выхода обменной энергии с единицы площади травосмеси наблюдалось до фазы цветения люцерны, а затем происходило его снижение.

Продуктивное использование люцерно-кострецового сена, в составе рациона молодняка мясного скота

Характеристика кормления животных

Для определения эффективности использования рационов с включением в их состав сена разного качества был проведен опыт на 36 бычках казахской белоголовой породы, разделенных по принципу аналогов на три группы. Основному периоду опыта, продолжительностью 95 суток, предшествовал 30-дневный подготовительный. Животные первой группы получали с рационом люцерно-кострецовое сено, заготовленное в фазу бутонизации.

низации люцерны, II – в фазу цветения люцерны и III – в фазу образования семян.

При практически одинаковом потреблении других кормов рациона, поедаемость испытуемого сена была различной. Наиболее высокой она отмечалась у бычков I группы, получавших сено, заготовленное в фазу бутонизации люцерны. Во II группе потребление сена в натуральном виде было на 8,4, а сухого вещества – на 8,0% ниже, чем в I группе. Молодняк III группы потреблял натурального корма на 11,8%, а сухого вещества – на 13,6% меньше аналогов I группы.

Следует отметить разницу в поедаемости испытуемых кормов между животными III и II групп, которая составляла в расчете на сухое вещество 7,2% в пользу последних.

Такая разница в потреблении испытуемых образцов сена объясняется, прежде всего, их физическим состоянием. Сено ранней уборки было более нежным, с облиственными тонкими стеблями и охотно поедалось животными. Заготовленное в фазу цветения и, особенно в фазу образования семян оно выглядело значительно грубее и поедаемость его была ниже. Качество используемого в рационах бычков люцерно-кострецового сена заметно повлияло на переваримость питательных веществ.

Переваримость и использование питательных веществ корма подопытными животными

Более высокая переваримость питательных веществ рационов отмечалась у бычков I и II групп (табл. 123). Причем, различия по способности бычков данных групп переваривать питательные вещества практически отсутствовали, исключение составлял лишь сырой протеин, который лучше переваривал молодняк I группы на 2,2% ($P < 0,05$).

Таблица 123

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	66,9±0,72	65,7±0,41	63,0±0,55*
Органическое вещество	68,7±0,58	68,2±0,58	65,4±0,45
Сырой протеин	64,3±0,40	60,05±0,45	53,8±0,71*
Сырой жир	67,5±1,0	66,0±1,40	68,2±2,45*
Сырая клетчатка	63,8±1,35	62,7±1,22	52,8±1,17*
БЭВ	72,2±,24	72,3±2,65	73,0±2,35
Примечание: $P < 0,05$			

При скармливании животным люцерно-кострецового сена, заготовленного в фазу образования семян у люцерны, переваримость питательных веществ была наименьшей. Бычки III группы, получавшие такое сено, по сравнению со сверстниками I и II групп хуже переваривали сухое вещество соответственно на 3,9 и 2,7% ($P < 0,05$), органическое вещество – на 3,4 и 2,8% ($P < 0,05$), сырой протеин – на 10,5 и 6,3% ($P < 0,05$) и сырую клетчатку – на 11,0 и 9,9% ($P < 0,05$). Что же касается сырого жира и БЭВ, то коэффициенты их переваримости во всех группах были практически одинаковыми, а имеющаяся некоторая разница статистически недостоверна.

Следует отметить, что подопытные бычки неодинаково использовали энергию испытываемых рационов (табл.124). Различия в затратах обменной энергии на синтез продукции были достаточно заметными. Так, бычки, получавшие сено ранней заготовки, расходовали обменной энергии на прирост на 9,6% больше, чем животные II группы и на 28,1% по сравнению со сверстниками III группы. В свою очередь, бычки II группы по сравнению с III больше тратили ее на 16,9%. Характерно, что бычки, получавшие рационы, в состав которых входило сено ранней уборки, на образование продукции расходовали 48,8% обменной энергии, в то время как в группах, компонентом рациона которых являлось сено, убранное в фазу цветения – 46,9% и образования семян – только 43,2%.

Таблица 124

Поступление и характер использования энергии рационов, МДж

Показатель	Группа		
	I	II	III
Валовая энергия	126,4	122,5	118,7
Переваримая энергия	84,6	80,5	74,8
Обменная энергия	69,4	66,0	61,3
Концентрация ОЭ, МДж/кг СВ	10,3	10,1	9,6
ОЭ на поддержание	35,5	35,1	34,8
ОЭ на синтез продукции	33,9	30,9	26,5
Энергия продукции	16,2	13,3	9,2
КПИ ОЭ	0,479	0,431	0,346

Эффективность использования обменной энергии на прирост живой массы также оказалась наиболее высокой у бычков, получавших сено, заготовленное в фазу бутонизации люцерны. Разница по этому показателю между ними и молодняком других групп, составляла соответственно 4,8 и 13,3%. При этом, бычки II группы превосходили по этому показателю аналогов из III на 8,5%.

Как видно из анализа, увеличение суточного прироста энергии у бычков I группы происходило как за счет дополнительного потребления обменной энергии, так и ее лучшего использования. Так, увеличение энер-

гии прироста у этих животных на 2,89 МДж по сравнению с молодняком II и на 7,07 МДж – III групп было получено на 55-56% за счет дополнительного потребления корма и на 44-45% за счет лучшего ее использования.

Различная переваримость питательных веществ в сочетании с неодинаковым их потреблением бычками сравниваемых групп, оказали определенное влияние на использование азотистой части рациона (табл.125). Наиболее высоким поступление азота в желудочно-кишечный тракт наблюдалось у бычков I группы. Разница между ними и молодняком II и III групп составляла соответственно 22,3 и 24,9% ($P < 0,05$). Между животными II и III групп разница в поступлении азота была менее существенно и равнялась 3,4% в пользу первых. Более высокое поступление и лучшее переваривание азота способствовало большему отложению его в теле животных I группы. Так, отложение азота в их теле было на 29,6% ($P < 0,05$) выше, чем у бычков II группы и на 39,7% ($P < 0,05$) по сравнению с молодняком III группы. При сравнении величин отложенного азота молодняком, получавшим рационы с включением в их составе сена, убранный в фазах цветения и образования семян люцерны, можно отметить более высокое ее значение у бычков II группы (на 14,3%).

Таблица 125

Поступление и использование азота корма животными, г/гол/сут

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом	159,5±4,39	123,9±1,15	119,8±0,72
Переварено	102,5±2,40	74,4±3,79	64,5±5,60
Отложилось в теле	38,1±2,78	26,8±2,81	23,0±2,01
Коэффициент использования, %			
от принятого	23,9±1,12	21,6±2,30	19,2±1,19
от переваренного	37,2±1,91	36,0±1,54	35,6±1,20

Азот рациона более полно использовался бычками I группы. По сравнению с аналогами из II и III групп принятый азот они использовали лучше соответственно на 2,3 и 4,7% ($P < 0,05$). Переваренный же азот всеми группами использовался практически одинаково.

Весовой рост

При одинаковом уровне кормления и наборе кормов продуктивность бычков оказалась различной. Так, в 12-месячном возрасте бычки, получавшие рацион с люцерно-кострецовым сеном, заготовленном в фазу бутонизации люцерны, были тяжелее сверстников из II и III групп на 0,1-0,5%.

Таблица 126

Динамика живой массы, абсолютного, суточного прироста бычков

Возраст, возрастной период, мес	Группа		
	I	II	III
	Живая масса, кг		
11	283,0±3,39	282,0±3,18	284,0±2,42
12	310,6±3,89	309,1±1,07	310,4±1,60
13	348,2±3,99	344,8±3,14	339,6±1,58
14	372,5±4,18	369,3±3,04*	362,3±2,05
15	396,7±4,42*	393,3±2,81	384,7±3,06
16	422,0±4,82**	418,2±2,52*	407,9±3,68
	абсолютный прирост, кг		
11-12	27,6±0,79	27,1±1,20	26,4±1,28
12-13	37,6±1,30**	35,7±0,81**	29,2±0,41
13-14	24,3±0,47	24,2±0,32*	22,7±0,41
14-15	24,2±0,48	24,3±0,39	22,4±1,43
15-16	25,3±0,21	24,9±0,57	23,2±1,83
В среднем за опыт	139,0	136,2	123,9
	среднесуточный прирост, г		
11-12	923±32,8	874±40,6	852±40,2
12-13	1213±40,2**	1153±72,2*	942±60,4
13-14	868±60,4	863±11,8	811±50,8
14-15	781±20,8	784±80,0	723±40,2
15-16	905±9,4**	889±38,8	829±26,8
В среднем за опыт	939	914	832

Примечание: *P<0,05;** P<0,02

С возрастом разница по живой массе увеличивалась, и в конце эксперимента животные I группы превосходили сверстников II и III групп, получавших рационы с сеном, заготовленным в фазу цветения и образования семян люцерны на 3,8 и 14,1 кг (P<0,05). Прирост живой массы у бычков I и II групп происходил более интенсивно. Так, на втором месяце опыта бычки, выращиваемые на рационах с включением сена, заготовленным в фазу бутонизации люцерны, превосходили сверстников из III группы по абсолютному приросту на 8,4 кг (P<0,05), или 28,7%, а II группа - на 6,5 кг (P<0,05), или на 22,3%. Примечательно, что на протяжении всего опыта не наблюдалось резких колебаний в росте животных (табл. 126). В то же время, рассматривая влияние сена на продуктивность

бычков в сравнительном аспекте, следует отметить, что в конце опыта по абсолютному приросту животные из первой группы превосходили сверстников из второй на 2,8 кг, или 2,1% и третьей — на 15,1 кг, или 12,2%. Это свидетельствует о том, что сено, приготовленное в фазу бутонизации люцерны превосходит по питательности и биологической ценности сено из двух других вариантов. Что касается величины среднесуточного прироста, то у бычков I группы, в среднем за опыт она составила 939 г, II группы — 914 и III — 832 г. Бычки I и II групп за опыт превосходили своих сверстников из III на 82-107 г, или 9,9-12,8%.

Величина относительной скорости роста позволяет полнее раскрыть особенности роста бычков в зависимости от кормового фактора. Так, если в начале эксперимента относительная скорость роста у бычков всех групп была в пределах 9,4-12,1%, то в 16-месячном возрасте она не превышала 6,0-6,4%, причем снижение ее в III группе было более интенсивным. Так, в 16-месячном возрасте в III группе относительная скорость роста была ниже, чем во второй, на 0,3%, а в I группе — на 0,4%.

Уменьшение скорости роста животных с возрастом связано с относительным затуханием процессов, протекающих в протоплазме клеток растущего организма и повышением удельной массы резервных веществ в теле.

Мясная продуктивность

Результаты контрольного убоя 16-месячных бычков, выращенных на рационах с включением люцерно-кострецового сена, приведены в табл. 127. Из таблицы видно, что бычки I и II групп, выращенные на рационах с включением сена заготовленного в фазу бутонизации и цветения люцерны, имели преимущество как по массе парной туши и убойной массе (7,1-9,9 и 6,7-9,4%), так и по выходу туши, убойному выходу (0,6-1,2 и 0,5-1,1%).

Таблица 127

Результаты контрольного убоя

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	426,7+1,99*	420,3+2,16**	397,3±0,98
Масса парной туши, кг	230,4+0,83*	224,4±0,92*	209,6±2,64
Выход туши, %	54,0	53,4	52,8
Масса внутреннего жира, кг	13,6±0,24	13,6±0,24	13,4±0,06
Выход внутреннего жира, %	3,2	3,2	3,4
Убойная масса, кг	244,0+1,04*	238,0±0,82*	223,0+2,30
Убойный выход, %	57,2	56,6	56,1
Примечание: *P<0,05; ** P<0,02			

Область холки, спины, поясницы, таза, брюшных стенок туш бычков этих групп были покрыты относительно ровным слоем жировой ткани. Туши отличались более округлыми бедрами, хорошей обмускуленностью поясничной и спинной частей, лучшей развитой грудью по сравнению с тушами сверстников из III группы.

Важным качественным показателем мясной продуктивности является морфологический состав туш — соотношение в ней мышечной, жировой, костной, соединительной тканей (табл. 128).

Поэтому при выращивании бычков на мясо важно получить не столько наибольший удельный выход туши, сколько "зрелую" говядину с оптимальным соотношением белка и жира. В результате проведенной обвалки выявлено, что в охлажденных тушах бычков I и II групп повысилась масса мякоти на 8,1-11,8% по сравнению с этим показателем у сверстников из III группы. Иначе говоря, туши бычков этих групп характеризовались более благоприятным морфологическим составом. Они выгодно отличались по отношению массы мякоти к массе костей. Индекс мясности у них повысился на 0,1-0,2.

Таблица 128

Морфологический состав туши

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	228,0±1,19**	222,0±0,59*	200±2,37
Масса мякоти, кг	181,9±1,78*	175,8±0,59*	162,7±3,26
Выход мякоти, %	79,8	79,2	78,6
Масса костей, кг	41,1±0,59	41,1±0,47	39,1±1,07
Выход костей, %	18,0	18,5	18,9
Масса сухожилий и связок, кг	5,0±0,55	5,1±0,06	5,2±0,17
Выход сухожилий и связок, %	2,2	2,3	2,5
Индекс мясности	4,4	4,3	4,2
Отношение съедобной части к несъедобной	3,9	3,8	3,7
Примечание: *P<0,05;** P<0,02			

Такая же тенденция наблюдалась в другом качественном показателе мясной продуктивности, как отношение съедобной к несъедобной части туши. Полутуши бычков разделены по отрубам с учетом распределения говядины по сортам и пищевой ценности (табл.129).

Наиболее ценными являются отруба, относящиеся к задней части туши: огузок, костец, филейный и передней: реберный, шейно-лопаточный. Говядина этих отрубов отнесена к I сорту. Масса этих от-

рубов в туше бычков III группы составила 163,7 кг, или 79,1% к охлажденной туше. У бычков I и II групп масса говядины I сорта повысилась на 12,7-18,3 кг (7,8-11,2%). Ко II сорту отнесены следующие отруба: подбедерок, грудной, плечевой и пашина. Масса говядины II сорта у бычков III группы равнялась 30,7 кг, или 14,8% к массе охлажденной туши. У бычков первых двух групп говядины II сорта было 32,3-33,0 кг, или 14,5% к массе охлажденной туши. К наименее ценным отрубам (III сорт) отнесены зарез, передняя, задняя голяшки. В туше бычков III группы такой говядины получено всего 12,6 кг, или 6,1%.

Таблица 129

Качественный состав туши

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Отруб					
	масса	% к ОТ	масса	% к ОТ	масса	% к ОТ
Охлажденная туша (ОТ)	228,0	100,0	222,0	100,0	207,0	100,0
в том числе: огузок	38,3	16,8	36,4	16,4	33,1	16,0
кострец	29,6	13,0	28,4	12,8	25,0	12,1
филейный	30,0	13,2	28,9	13,0	25,9	12,5
реберный	29,4	12,9	28,9	13,0	28,2	13,6
шейно-лопаточный	54,7	23,9	53,8	24,3	51,5	24,9
Всего I сорта	182,0	79,8	176,4	79,5	163,7	79,1
подбедерок	8,0	3,5	7,8	3,5	7,5	3,6
грудной	11,4	5,0	11,1	5,0	10,8	5,2
плечевой	6,8	3,0	6,7	3,0	6,2	3,0
пашина	6,8	3,0	6,7	3,0	6,2	3,0
Всего II сорта	33,0	14,5	32,3	14,5	30,7	14,8
зарез	5,5	2,4	5,3	2,4	5,0	2,4
передняя и задняя голяшки	7,5	3,3	8,0	3,6	7,6	3,7
Всего III сорта	13,0	5,7	13,3	6,0	12,6	6,1

Выход говядины III сорта в тушах бычков I и II групп имел тенденцию к снижению до 6,0-5,7%. То есть у бычков последних групп, выращиваемых на рационах с включением сена заготовленного в фазу бутонизации и цветения люцерны, при более интенсивном их росте повысился выход говядины ценных отрубов. Что касается морфологического состава отрубов туши бычков, выращиваемых на мясо, то отруба задней части туловища, относящиеся к I сорту (огузок, филейный, кострец) имели самый высокий выход съедобной ткани (мякоть, межмышечный жир). Вы-

ход съедобной ткани этих отрубов в туше бычков III группы составлял 90,0-93,1%, II — 90,2-93,2, I — 90,5-93,3%. В массе отрубов передней части туловища: реберном и шейно-лопаточном, относящихся к I сорту, выход съедобной ткани снизился, но был довольно высоким: у бычков III группы 72,0-73,8%, II — 72,3-74,3 и I — 73,0-74,8%. Это вполне объяснимо, так как отдельные мышцы наращиваются с различной скоростью.

В процессе роста животного его телосложение и химический состав тела претерпевают значительные изменения. Представляет особую важность метод определения накопления питательных веществ (химических соединений) в тканях съедобной части тела животного, как продукта питания человека с точки зрения обеспечения его пищевым белком. Полученные нами данные позволили проанализировать изменения химического состава мякоти отдельных отрубов тела бычков, выращиваемых на мясо, в зависимости от кормового фактора (табл. 130, 131).

Следует отметить, что по содержанию белка в мякоти отдельных отрубов выгодно отличались: огузок, кострец и филейный. В 1 кг мякоти этих отрубов содержалось от 190,4 до 198,8 г белка.

Таблица 130

Химический состав, энергетическая ценность, концентрация энергии в мякоти отдельных отрубков

Показатель	Огузок			Кострец			Филейный		
	г р у п п а								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Влага, %	71,02	70,65	70,75	69,01	67,59	68,34	65,30	66,07	66,04
Сухое вещество, %	28,98	29,35	29,25	30,99	32,41	31,66	34,70	33,93	33,96
Белок, %	19,88	19,69	19,43	19,88	19,79	19,65	19,46	19,09	19,04
Жир, %	8,14	8,76	8,89	10,20	11,71	10,69	14,41	13,95	13,96
Зола, %	0,96	0,90	0,93	0,91	0,91	0,91	0,83	0,89	0,95
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,03	8,22	8,22	8,85	9,43	9,00	10,43	10,16	10,15
Энергетическая ценность мякоти, МДж	271,41	263,04	237,56	223,91	228,21	191,70	264,92	246,89	220,26
Концентрация энер- гии в 1 кг СВ мяко- ти, МДж	27,71	28,00	28,10	28,56	29,00	28,43	30,06	29,94	29,89

Таблица 131

Химический состав, энергетическая ценность, концентрация энергии в мякоти отдельных отрубков

Показатель	Реберный			Шейно-лопаточный			Грудной		
	группа								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Влага, %	62,28	65,54	61,86	68,08	68,62	69,91	69,54	70,36	69,98
Сухое вещество, %	37,72	37,46	38,14	31,92	31,38	31,09	30,46	29,64	30,02
Белок, %	18,41	18,23	18,00	19,68	19,45	18,44	17,93	17,88	17,56
Жир, %	18,41	18,33	19,16	11,33	11,06	11,70	11,55	10,86	11,57
Зола, %	0,90	0,90	0,92	0,91	0,87	0,95	0,98	0,90	0,89
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	11,78	11,71	11,98	9,25	9,09	9,10	8,92	8,63	8,84
Энергетическая ценность мякоти, МДж	245,02	238,88	233,61	378,33	363,60	345,80	65,12	61,27	61,00
Концентрация энергии в 1 кг СВ мякоти, МДж	31,23	31,26	31,41	28,98	28,97	29,27	29,28	29,12	29,45

В мякоти шейно-лопаточного отруба накапливалось от 184,4 до 196,8 г белка, меньше его синтезировалось в реберном — 180,0-184,1 г, грудном — 175,6-179,3 г. Кормовой фактор оказал положительное влияние на синтез белка в теле бычков I и II групп что обусловлено лучшим аминокислотным составом этого корма. Более ощутимые различия по синтезу белка в мякоти отрубов огузок, кострец и филейный были получены у животных из первой и третьей групп. В 1 кг мякоти этих отрубов у бычков I группы синтез белка повысился на 4,1-4,5 г, а шейно-лопаточном — на 12,4 г. Что касается синтеза жира в мякоти отдельных отрубов тела, то здесь характерны существенные различия. Меньше всего синтезировалось жира в мякоти огузка — 81,4-88,9 г/кг, затем наблюдалась тенденция увеличения синтеза этого компонента: в костреце 106,9-117,1, шейно-лопаточном отрубе 110,6-117,0 г/кг, филейном 139,5-144,1 г/кг, реберном 183,3-191,6 г/кг. В зависимости от этого изменялась энергетическая ценность мякоти этих отрубов, которая имела тенденцию к увеличению: от 8,03-8,22 в огузке до 11,7-11,98 МДж/кг — в реберном. Подобная закономерность сохранилась и по изменению показателя концентрации энергии в 1 кг сухого вещества мякоти этих отрубов от 27,71-28,00 до 31,23-31,41 МДж (табл. 132).

Таблица 132

Химический состав, энергетическая ценность, концентрация энергии в мякоти тела бычков

Показатель	Мякоть без межмышечного жира			Мякоть с межмышечным жиром		
	Группа					
	I	II	III	I	II	III
Влага, %	67,70	67,72	67,86	66,60	66,36	66,44
Сухое вещество, %	32,30	32,28	32,14	33,40	33,64	33,56
Белок, %	19,47	19,34	18,83	18,78	18,82	18,32
Жир, %	11,91	12,06	12,39	13,73	13,95	14,34
Зола, %	0,92	0,88	0,92	0,89	0,87	0,90
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	9,43	9,46	9,48	10,00	10,10	10,14
Энергетическая ценность мякоти, МДж	1653,08	1604,42	1486,46	1819,00	1769,52	1649,78
Концентрация энергии в 1 кг СВ мякоти, МДж	29,20	29,31	29,50	29,94	30,02	30,21

Иначе говоря, к наиболее полноценному продукту питания человека с более высоким содержанием пищевого белка следует отнести мякоть огузка, костреца и филейного отрубов. Мякоть реберного и грудного отрубов

отличается высоким содержанием жира, а, следовательно, и энергией. Анализ химического состава всей мякоти тела без межмышечного жира показал, что в 1 кг мякоти содержалось 321,4-323,0 г сухого вещества, 188,3-194,7 г белка, 119-123,9 — жира.

Соотношение белок : жир составило 0,66; 0,62 и 0,61. Это обусловлено тем, что в теле бычков I и II групп синтезировалось больше белка, но несколько меньше — жира по сравнению с таковыми показателями в мякоти тела сверстников из III группы. Энергетическая ценность 1 кг мякоти составила 9,43-9,48 МДж, у бычков III группы этот показатель был несколько выше, однако в мякоти тела бычков I и II групп содержание энергии повысилось на 118-167 МДж за счет массы мякоти. В мякоти тела бычков с межмышечным жиром повысилось накопление сухого вещества на 11,0-14,2 г/кг, жира — на 18,2-19,5 г/кг в зависимости от этого увеличились энергетическая ценность мякоти и концентрация энергии с 9,43-9,48 до 10,00-10,14 МДж и с 29,20-29,50 до 29,94-30,21 МДж/кг СВ. С увеличением содержания жира и энергии в мякоти тела несколько изменилось соотношение между белком и жиром, оно составило 0,78; 0,74; 0,73. Иначе говоря, от бычков I и II групп, получена говядина с лучшим сочетанием белка и жира, следовательно, более полноценная, отвечающая требованиям мирового стандарта. В 1 кг тканей смеси внутренних органов у бычков III группы содержалось 179,7 г белка, 36,7 г жира, 226,0 г сухого вещества, у сверстников I и II групп соответственно: 185,2; 39,9; 243,7 г/кг и 181,3; 44,3; 235,2 г/кг. Таким образом, у бычков данных групп прослеживалась тенденция повышения синтеза белка, жира и сухого вещества в ткани смеси внутренних органов. В ткани желудочно-кишечного тракта бычков по сравнению с химическим составом тканей внутренних органов наблюдалось снижение синтеза белка, но увеличение накопления жира и сухого вещества (табл.133). По химическому составу крови бычков разных групп различий не установлено, поскольку они отличались нормальным здоровьем, интенсивным ростом и развитием. Относительно зольных элементов в мякоти и других биологических объектах особых различий не наблюдалось.

Соотношение белка, жира, зольных элементов в тканях съедобной части тела бычков определило удельное содержание энергии в единице натурального и сухого вещества. Изменение химического состава мякоти, обусловленного повышением жира и сухого вещества сопровождается, как правило, увеличением энергетической ценности этого объекта.

Концентрация энергии в мякоти тела бычков всех групп была очень высокой и соответствовала накоплению белка, жира, сухого вещества в ней.

Энергетическая ценность 1 кг ткани внутренних органов изменялась от 5,78 до 6,12 МДж, или была ниже этого показателя в мякоти туши бычков в 1,6-1,8 раза. В связи со снижением энергетической ценности

ткани смеси внутренних органов наблюдалось уменьшение концентрации энергии в сухом веществе, иначе говоря, концентрация энергии в ткани внутренних органов по сравнению с этим показателем в мякоти туш снизилась с 29,94-30,21 до 25,58-26,02 МДж/кг СВ.

Таблица 133

Химический состав, энергетическая ценность, концентрация энергии в тканях внутренних органов и желудочно-кишечного тракта

Показатель	Внутренние органы			Желудочно-кишечный тракт		
	группа					
	I	II	III	I	II	III
Влага, %	76,48	76,53	77,40	72,23	72,27	73,06
Сухое вещество, %	23,52	23,47	22,60	27,77	27,73	26,94
Белок, %	18,13	18,52	17,97	18,00	18,65	17,65
Жир, %	4,43	3,99	3,67	8,82	8,12	8,34
Зола, %		0,96	0,96	0,95	0,96	0,95
Энергетическая ценность 1 кг тканей, МДж	6,12	6,04	5,78	7,85	7,73	7,58
Энергетическая ценность мякоти, МДж	93,00	89,20	80,90	168,00	162,30	156,20
Концентрация энергии в 1 кг СВ ткани, МДж	26,02	25,73	25,58	28,27	27,88	28,14

В ткани желудочно-кишечного тракта существенно повысилось накопление жира, сухого вещества относительно этих показателей в ткани смеси внутренних органов, это обусловило повышение энергетической ценности этого продукта. То же самое наблюдалось и относительно концентрации энергии в сухом веществе. Следует отметить, что концентрация энергии в ткани желудочно-кишечного тракта была достаточно высокой, составила 27,88-28,27 МДж/кг СВ, или повысилась относительно этого показателя в ткани внутренних органов на 8,6-9,0%, что указывает на ценность этого продукта питания (особенно желудка) и способность организма резервировать энергию в ткани желудочно-кишечного тракта, как в мякоти и внутренних органах. Энергетическая ценность и концентрация энергии во внутреннем жире была самой высокой, так как жир является основным энергетическим материалом организма (депо энергии) (табл.134). Он единственный носитель жирорастворимых витаминов, активно участвует во всех обменных процес-

сах и служит основным источником энергии. Во внутреннем жире бычков I и II групп наблюдалось более высокое число Гюбля — 33,80-33,46 г против 31,24 г у сверстников из III группы. Температура плавления внутреннего жира бычков этих групп, напротив, снизилась на 0,44-0,58 °С. Большое йодное число и пониженная температура плавления внутреннего жира у бычков второй и третьей групп против этих показателей у сверстников из первой указывает на то, что он более полноценен по питательности, так как содержит больше ненасыщенных жирных кислот и, следовательно, лучше будет усваиваться организмом человека.

Таблица 134

Химический состав, энергетическая ценность, концентрация энергии во внутреннем жире

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	10,34	9,95	9,01
Сухое вещество, %	89,66	90,05	90,99
Белок, %	3,86	3,81	3,39
Жир, %	85,53	86,01	87,34
Зола, %	0,28	0,25	0,26
Энергетическая ценность 1 кг внутреннего жира, МДж	35,14	35,31	35,75
Энергетическая ценность внутреннего жира, МДж	425,19	416,66	403,98
Концентрация энергии в 1 кг СВ внутреннего жира, МДж	39,19	39,21	39,29

Содержание энергии в 1 кг натурального жира составило 35,14-35,75 МДж, или выше, чем, к примеру, в мякоти в 3,5 раза. Концентрация энергии во внутреннем жире была очень высокой и увеличилась по сравнению с этим показателем в мякоти тела на 30,6-34,0%.

Конверсия энергии и протеина рационов в продукцию

В организме растущих животных постоянно протекают процессы обмена веществ, переваривание питательных веществ корма, перенос их и включение в ткани тела.

Полученные данные позволили нам выявить, что в теле бычков I и II групп больше отложено питательных веществ и энергии. Так, в мякоти основных отрубов туши повысилось отложение сухого вещества, белка и жира по сравнению с этими показателями у сверстников из III группы (табл. 135). Увеличение отложения сухого вещества в ткани самого важно-

го отруба - огузке бычков I и II групп составило 940 - 1344 г, белка — 686 - 1107 г, жира — 237-183 г. Повышение отложения основных питательных веществ в мякоти костреца сохранило аналогичную тенденцию и составило по сухому веществу 1186-1183, белку — 604-845; жиру — 556-248 г; филейного соответственно: 877-1444; 507-811; 361-629 г.

Таблица 135

Содержание сухого вещества, белка, жира в мякоти основных отрубов туши, г

Отруб	Группа								
	I			II			III		
	сухое вещество	белок	жир	сухое вещество	белок	жир	сухое вещество	белок	жир
Огузок	9796	6721	2751	9392	6300	2805	8452	5614	2568
Кострец	7840	5030	2526	7843	4789	2834	6657	4185	2278
Филейный	8813	4943	3659	8246	4639	3391	7369	4132	3030
Реберный	7845	3830	3830	7641	3718	3740	7438	3511	3747
Шейно-лопаточный	13056	8049	4633	12550	7779	4425	11813	7007	4447
Грудной	2224	1309	846	2100	1268	771	2072	1212	798

Таблица 136

Содержание сухого вещества, белка, жира в тканях съедобной части тела, г

Показатель	Группа								
	I			II			III		
	сухое вещество	белок	жир	сухое ве- щество	белок	жир	сухое ве- щество	белок	жир
Мякоть с межмышечным жиром	61286	34456	25195	59143	33092	24521	54601	29802	23339
Внутренние органы	3575	2757	674	3466	2735	589	3162	2514	513
Желудочно-кишечный тракт	5943	3853	1888	5821	3916	1705	5551	3636	1718
Кровь	3870	2704	133	3840	2682	132	3744	2615	128
Итого ткани съедобной части тела	74674	43770	27890	72270	42425	26947	67058	38576	25698

Кормовой фактор оказал положительное влияние на накопление питательных веществ в мякоти туши. Так, содержание сухого вещества в мякоти туши у бычков I и II групп по сравнению с этим показателем у животных III группы повысилось на 4542-6685 г, белка — на 3290-4654 г, жира — на 1182-1856 г.

Более интенсивный рост живой массы у бычков I и II групп в сравнении с III сопровождался наибольшим отложением белка в тканях съедобной части тела на 3849-5194 г (10,0-13,5%), жира — на 1249-2192 г (4,9-8,5%) и сухого вещества — на 5212-7616 г (7,8-11,4%).

В связи с этим и накопление энергии в тканях съедобной части тела бычков изменялось соответственным образом (табл. 136).

Накопление энергии в теле бычков происходило в основном за счет мякоти, внутреннего жира и, отчасти, — тканей внутренних органов желудочно-кишечного тракта, крови. Энергетическая ценность тканей съедобной части тела составляла 10,21-10,26 МДж, а концентрация энергии в сухом веществе этих тканей — 30,31-30,50 МДж. Иначе говоря, от подопытных бычков получен высококалорийный продукт питания человека. Фактор кормления в этом случае оказал существенное влияние на синтез компонентов мяса. Использование люцерно-кострецового сена в составе рациона благоприятно повлияло на синтез мышечной ткани. Так, соотношение белка и жира у 16-месячных бычков I группы было равным I : 0,64; II — 1 : 0,64; III — 1 : 0,67. То есть была получена биологически зрелая говядина с соотношением белка и жира по питательности 1 : 1,05 - 1 : 1,1, отвечающая требованиям медицины и рекомендациям о физиологической потребности человека в пищевых веществах и энергии. У бычков I и II групп повысились коэффициенты конверсии протеина, энергии рационов в пищевой белок на 1,4-1,9%, энергию тканей съедобной части тела на 0,8-1,2% ($P < 0,05$). Между параметрами съемной живой массы бычков, выращиваемых на рационах с включением исследуемого сенажа и накоплением в съедобной части тела пищевого белка, жира, энергии установлены близкие коррелятивные зависимости ($r = 0,929; 0,719; 0,953$).

Экономическая эффективность производства говядины

Эффективность производства говядины зависит от интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота, производственных затрат на выращивание животных от рождения до реализации на мясо, а также затрат на содержание маточного поголовья.

Учет количества потребленных животными кормов и питательных веществ за период опыта позволил рассчитать затраты кормов и питательных веществ на производство 1 ц прироста живой массы (табл. 139). На производство единицы продукции было затрачено от 8,48 до 8,97 ц корм, ед., от 8,62 до 9,13 тыс. МДж, от 8,86 до 9,53 ц сухого вещества и от 0,76 до 0,80 ц переваримого протеина. Бычки I и II групп росли интенсивнее, в

связи с чем затраты кормов и питательных веществ на производство единицы продукции у них существенно снизились. Экономия кормовых единиц на 1 ц прироста живой массы у животных этих групп составила 3,6-5,8%, обменной энергии — 4,1-5,9, сухого вещества — 7,6-8,4, сырого протеина — 2,7-5,5%. Самыми высокими затраты питательных веществ на прирост живой массы оказались у бычков III группы.

Себестоимость производства говядины является одним из основных показателей, который отражает все затраты материальных и денежных средств на выращивание животных.

Основным показателем, характеризующим эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо является себестоимость 1 ц прироста живой массы. На единицу производства говядины в живой массе тратилось от 846,78 до 942,68 руб. Самая высокая себестоимость единицы продукции выращивания была у бычков III группы и самая низкая — у сверстников из I. Поскольку бычки I и II групп выращивались на более полноценных и питательных рационах и лучше продуцировали, то и себестоимость 1 ц прироста живой массы у них снизилась на 9,1-11,3% по сравнению с III группой. 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. 137).

Таблица 137

Экономическая эффективность производства говядины, руб.
(в среднем на одно животное)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Валовый прирост живой массы, ц	1,39	1,36	1,24
Производственные затраты	1177,02	1175,40	1168,92
Прибыль от реализации	1726,96	1654,27	1427,60
Прирост чистого дохода	299,36	226,67	—
Уровень рентабельности, %	55,58	53,39	46,0
Получено выручки на 1 рубль затрат	1,56	1,53	1,46

Прибыль от реализации во всех группах изменялась в пределах от 1427,60 до 1726,96 руб. Если рассматривать уровень рентабельности, то наблюдается явное преимущество при выращивании бычков на рационах с включением люцерно-кострецового сена, заготовленного в фазу бутонизации и цветения люцерны. Уровень рентабельности выращивания бычков этих групп повысился на 7,4-9,6%. На каждый затраченный рубль при их выращивании получено от 1,53 до 1,56 руб. выручки.

Таким образом, использование сена в первом и втором вариантах в кормлении бычков экономически выгодно, что позволяет повысить рентабельность производства говядины при снижении себестоимости 1 ц продукции выращивания и экономии кормов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арчет С., Банч К. Луга и пастбища Америки. – М.: Изд. иностранной литературы, 1955. – 347 с.
2. Абдрашитова Р.М. Изучение и создание перспективных форм житняка в условиях Северного Казахстана - Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах / Науч.-произв. центр зернового хоз-ва им. А.И. Бараева. - Шортанды, 2006; Ч. 2. - С. 211-214.
3. Агаджанян Г.А. Суданская трава // В кн.: Интенсивное кормопроизводство. – М.: Россельхозиздат, 1978. – С.112-116.
4. Айзенберг В.И. Экономика и организация производства семян многолетних трав. – М.: Колос, 1983. – 210 с.
5. Айрих В.А., Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Главное внимание- созданию устойчивой кормовой базы / Молочное и мясное скотоводство. -2005. - №6 – С.27-29.
6. Айрих В.А., Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Продуктивное использование энергии и азота рационов при скармливании силосов из различных культур. Вестник мясного скотоводства. 2006. Т. 1. № 59. С. 25-27.
7. Алехин А.В. Продуктивность травостоев в условиях орошения и агроэнергетическая оценка технологии их возделывания [Бобово-злаковые травосмеси с участием клевера ползучего и люцерны. (Белоруссия)] / Повышение эффективности мелиорации с.-х. земель / Ин-т мелиорации и луговодства НАН Беларуси. - Минск, 2005. - С. 30-31.
8. Алехин А.В. Продуктивность травостоев в условиях орошения и агроэнергетическая оценка технологии их возделывания [Бобово-злаковые травосмеси с участием клевера ползучего и люцерны. (Белоруссия)] - Повышение эффективности мелиорации с.-х. земель / Ин-т мелиорации и луговодства НАН Беларуси. - Минск, 2005. - С. 30-31.
9. Алиев С.А. Агроэнергетика – основа повышения плодородия почв и урожаев сельскохозяйственных культур // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур в Сибири. – Новосибирск, 1985. – С.13-17.
10. Аллабердин И.Л., Ярмухаметова З.М. Энергетическая и питательная ценность силоса из бобово-злаковых травосмесей [Опыты на бычках] / Достижения аграрной науки Урала и пути их реализации в новых условиях производства / Челяб. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Челябинск, 2005. - С. 302-306.
11. Андреев А.В., Зотов А.А. Организация культурных пастбищ в промышленном животноводстве. – М.: Агропромиздат, 1985. – 239 с.
12. Андреев В.В., Батурич В.Я., Писаренко Г.Н. и др. Производство кормового растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1979. – С.47-62.
13. Андреев Н.Г. Однолетние злаковые // В кн.: Луговое и полевое кормопроизводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – С.492-494.
14. Андреев Н.Г., Савицкая В.А. Костер безостый. – М.: Колос, 1982. – 172 с.

15. Андреев Н.Г., Савицкая В.А. Кострец безостый. – М.: Агропромиздат, 1988. – 250 с.
16. Андреев Н.Г., Тюльдюков В.А. Теория и практика луговодства. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 270 с.
17. 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.
18. Артемьев А.А. Сравнительная продуктивность чистых и смешанных посевов суданской травы - Научное обеспечение животноводства и кормопроизводства, 2008. - С. 231-232.
19. Архипенко Ф.Н., Слюсарь С.Н. Динамика продуктивности разноспелых травосмесей в зависимости от удобрения // Кормопроизводство. – 2002. - № 5. – С.11-13.
20. 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.
21. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление с.-х. животных. – М.: Промиздат, 1989. – 511 с.
22. Батыгин Н.Ф. Онтогенез высших растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 100 с.
23. Бахчиванжи М.А., Молошнюк В.С. Показатели качества и питательной ценности силосов и сорго-суданковых гибридов // Технол. и вет. обеспечения животноводства. – 1988. – С.78-83.
24. Беркаль И.В. Подбор злаково-бобовых травосмесей из многолетних трав для интенсивного использования на пашне в Южной зоне Амурской области - Теоретические и прикладные аспекты растениеводства на Дальнем Востоке: материалы II Казьминских чтений / Дальневост. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Хабаровск, 2004. - С. 72-75.
25. Биктимиров Р.А., Лукманова Ф.Х. Продуктивность суданской травы в предуральской степи - Достижения науки и техники АПК, 2007; N 2. - С. 25-27.
26. Биленко П.Я. Динамика каротина и питательных веществ в бобовых растениях: люцерна // Тр. Харьк. СХИ. – 1978. – Т.252. – С.65-68.
27. Бирюкович А.Л. Многолетние травы в сырьевом сенокосном конвейере [Сроки укоса и урожайность смешанных посевов злаковых трав и бобово-злаковых смесей. (Белоруссия)] - Весці Нац.акад.наук Беларусі.Сер.аграр.наук, 2004; N 3. - С. 59-6.1
28. Биушкин И.Г., Артемьев А.А. Эффективность применения элементов точного земледелия при возделывании суданской травы на кормовые цели - Научное обеспечение животноводства и кормопроизводства, 2008. - С. 241-242.
29. Богдан В.С. Эспарцет как медоносная и кормовая трава // Кубанский пчеловод. – 1926. - № 2.
30. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. – М., Колос, 1981. – С. 244-245.

31. Боголепов С.В., Тришина Т.М. Летние посевы суданской травы // Технология мясного скотоводства и производства говядины / Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1993. – С.129-134.
32. Бойко А.В., Вельмисева Л.Е. Продуктивность люцерны и костреца безостого на отвальном и безотвальном фонах основной обработки почвы в лесостепи Поволжья ^ВЫХ: Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства / Пенз. гос. с.-х. акад.. - Пенза , 2004. - С. 139-140.
33. Борисов Н., Захаров Н. Ресурсосберегающие технологии при производстве высококачественной говядины в Сибири - Гл.зоотехник, 2008; N 6. - С. 43-46.
34. Бронзова Г.П. Многолетние травы для залужения эродированных склонов в зоне сухой степи // Кормовая база. – 1952. - № 1. – С.16-19.
35. Булаткин Г.А. Эколого-энергетические проблемы оптимизации продуктивности агросферы. – Пушино: Изд. АН СССР, 1991. – 41 с.
36. Варламов В.А. Основные показатели качества многолетних бобово-злаковых смесей [Оценка питательности зеленой массы для дойных коров] / Международная научно-производственная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Бурятской АССР и РСФСР Спирихова И.А.: сборник статей. - Пенза, 2007. - С. 127-130.
37. Варламов В.А. Адаптационный потенциал многолетних кормовых культур [Расширение ассортимента за счет интродукции новых видов (бобовых, злаковых трав, свербиги восточной)] / Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования / Всерос. науч.-исслед. ин-т семеноводства и селекции овощных культур РАСХН. - Белгород, 2006; Т. 2. - С. 222-224.
38. Васько П.П., Сорока А.В., Сеницкий В.П. Возделывание многолетних сенокосных и пастбищных травостоев [Агротехника и создание высокопродуктивных травостоев на основе среднеспелых видов и сортов многолетних бобовых и злаковых трав. (Белоруссия)] / Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / Ин-т земледелия и селекции НАН Беларуси. - Минск, 2005. - С. 196-213.
39. Вернигор В.А., Давлеткильдеев Ф.А., Кулиев Т.М., Вальданов Э.А. Переваримость и питательная ценность силосов из эспарцета с различной влажностью // Резервы повышения продуктивности в Казахстане / Сб. научных трудов. – Алма-Ата, 1984. – С.127-133.
40. 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.
41. Виноградова Е.В., Маслинков М.И. Технология производства люцерны. – М.: Агропромиздат, 1985. – С.127-135.
42. Виткус А.А., Пономарева А.Ю. и др. Протеины и аминокислоты / Тр. АН СССР. – Сер.В, 1979. – т.3. – С.11-18.

43. Воронин А.К. Основные направления деятельности и задачи Моршанской селекционной станции [Злаковые и бобовые кормовые травы] - Современные проблемы луговодства, селекции и семеноводства кормовых культур / Воронеж. опыт. станция по многолетним травам. - Москва; Воронеж, 2002. - С. 115-123.
44. Воронин И.В. Эффективность использования силосов, консервированных гипохлоритов натрия в кормлении бычков выращиваемых на мясо / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. - Оренбург, 1977. – 21 с.
45. Гааз О.Г. Пути повышения продуктивности сеяных пастбищ на суходолах Белоруссии // Автореф. дис. докт. с.-х.наук / Лата НИИЗиЭСХ. - Скриверн, 1979. – 35 с.
46. Гаитов Т.А. Многолетние травы как фактор повышения эффективности землепользования // Кормопроизводство. – 2001. - № 8. – С.16-18.
47. Галиев К.Х. Продуктивность чисто бобовых и бобово-злаковых травостоев в Предкамской зоне Республики Татарстан / Гл.агроном, 2007; N 4. - С. 41-42
48. Гаревская М.А., Ивашин И.И., Кучин Н.Н. Агроэнергетическая оценка возделывания и уборки козлятника восточного на корм - Пути повышения урожайности с.-х.культур. - Н.Новгород, 2001. - С. 105-108.
49. Гарист А.В., Соколов В.М. Факторы, определяющие питательность кормов // Кормопроизводство. – 1987. - № 9. – С.8-10.
50. Герасимов Б.Л., Нефедов Н.М., Мишин П.Я. А-витаминный и минеральный состав кормов некоторых рационов Оренбургской области // XI конференция по химизации сельского хозяйства / Тезисы докладов. - Оренбург, 1970. - Вып. 15. - С.160.
51. Гноева В.И. Справочник по качеству кормов. - Урожай, 1985.
52. Годунов И.А., Гирко В.С., Матвиенко Ф.П. Суданская трава – Мироновская 12 // Селекция и семеноводство. – М.: Колос, 1993. - № 1. – С.44-46.
53. Голубева О.А., Евсеева Г.В., Яковлева К.Е. Влияние срока скашивания и типа почвы на питательную ценность многолетних агрофитоценозов [Злаковые и бобово-злаковые травосмеси сенокосного использования] - Кормопроизводство, 2008; N 2. - С. 11-13.
54. Гончаров П.Л., Лубенец П.А. Биологические аспекты возделывания люцерны. – Новосибирск: Наука, 1985. – 254 с.
55. Гренда С.Г., Глушкова О.А. Ресурсосберегающие системы производства кормов в Приангарье [Роль многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в повышении энергетической эффективности кормовых севооборотов]- Роль с.-х. науки в развитии АПК Приангарья / Иркут. науч. исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Иркутск, 2007. - С. 207-211.
56. Гречаников В.М. Влияние различного уровня кормления на обмен веществ энергии и мясную продуктивность бычков симментальской породы // Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. - Оренбург, 1996. - 25 с.
57. Григорьев А.И. Как приготовить сено. – М.: Колос, 1969. – С. 45-111.

58. Губайдуллин Х.Г., Енскеев Р.С. Люцерна на корм и семена. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 112 с.
59. Гудкова Г.Б., Лаптева Е.А. Сравнительная оценка различных способов заготовки травянистых кормов // Интенсификация производства и использования кормов. – 1988. – С.32-33.
60. Далакшвили Ю.П. Сорго и суданская трава для второго урожая // Кукуруза. – 1973. - № 6. – С.12-13.
61. Дедова Э.Б., Адьяев С.Б., Сазанов М.А. Агробиологические особенности и технология возделывания пырея солончакового в пустынной зоне Республики Калмыкия [Использование для восстановления деградированных вторично засоленных земель] - Опустынивание земель и борьба с ним / Науч.-исслед. ин-т аграр. проблем Хакасии, 2007. - С. 158-162.
62. Дзыбов Д.С. Экономическая реставрация степных пастбищ методом агростепей // Кормопроизводство. - 2002. - № 4. – С.27-32.
63. Диденко И.Л., Макарова Г.С., Жакселикова Г.К. Результаты оценки генофонда житняка [В Западно-Казахстанской обл.] - Аграрная наука - с.-х. производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана / РАСХН. Сиб. отд-ние. - Новосибирск, 2005; Т. 1. - С. 368-372.
64. Димменитийн Ф.И., Ермаков А.И., Княчиничев М.И. Биохимия культурных растений. – М.-Л., 1958. – С.165-233.
65. Дускаев Г.К. Научно-практическое обоснование новых подходов к регуляции обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота и повышению эффективности использования кормов при производстве говядины. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства. Оренбург, 2009. 47 с.
66. Дускаев Г.К. Процессы пищеварения в рубце бычков разного направления продуктивности при сеноконцентратном рационе. Вестник мясного скотоводства. 2002. № 55. С. 106-109.
67. 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.
68. Евсеев В.И. Пастбища Юго-Востока. – Чкалов, 1954. – С. 33-59.
69. Егорова Г.С., Петрунина Л.В. Продуктивность травосмеси люцерна + эспарцет на светло-каштановых почвах Волгоградской области - Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. - Волгоград, 2008; № 2. - С. 35-40.
70. Елсуков М.П., Тютюников А.И., Митрофанов А.С., Шишкин А.И. Однолетние кормовые культуры. – М.: Колос, 1967. – 351 с.
71. Елсуков М.П., Тютюников А.И., Митрофанов А.С., Шишкин А.И. Суданская трава // В кн.: Однолетние кормовые культуры. – М.: Колос, 1967. – С.118-138.
72. Ельчанинова Н.Н., Васина А.А., Васин А.В. Кормовая продуктивность сои при разных сроках и способах посева - Кормопроизводство, 2008; N 2. - С. 14-16.

73. Ельчанинова Н.Н., Васина А.А., Васин А.В., Васин В.А. Влияние сроков и способов посева на продуктивность и кормовые достоинства сои сорта Соер-4 - Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки и образования / Самар. гос. с.-х. акад.. Самара, 2005; Вып. 4. - С. 28-32.
74. Епифанов В.С. Селекция многолетних трав [Злаковые и бобовые травы] / Селекция, семеноводство, экология / Пенз. гос. с.-х. акад.. - Пенза, 2004. - С. 58-61.
75. Епифанов В.С. Суданке засуха не страшна / Кормопроизводство. – 1999. - № 4. – С.16-17.
76. Епифанов В.С., Савельев Г.Д. Новые сорта многолетних трав // Кормопроизводство. – М., 1998. - № 9. – С.17-18.
77. Епифанов В.С., Савельев Г.Д. Новые сорта многолетних трав // Кормопроизводство. – М., 1998. - № 9. – С.17-18.
78. Жариков В.И., Ключ В.С. Люцерна. – Киев: Урожай, 1983. – 240 с.
79. Жеруков Б.Х., Магомедов К.Г. Малозатратные технологии поверхностного улучшения пастбищных угодий // Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.9-10.
80. Жеруков Б.Х., Магомедов К.Г., Тупова Ф.Х. Продуктивность разнопоспевающих травостоев в зависимости от видового состава // Кормопроизводство. - 2003. № 4. – С.11-12.
81. Жеруков Б.Х., Магомедов М.К., Магомедов К.Г. Динамика роста суданской травы - Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве / Ижев. гос. с.-х. акад.. - Ижевск, 2006; Т. 1. - С. 53-57.
82. Жирнов А., Илюхина Т. Эффективность полосной ресурсосберегающей технологии при возделывании зерновых - Гл.агроном, 2009; N 1. - С. 70-71.
83. Задорожная Л.В. Возделывание однолетних кормовых культур в смешанных посевах на зеленый корм и сено [Посевы суданской травы и кормового проса в смеси с горохом. (Казахстан)] - Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах / Науч.-произв. центр зернового хоз-ва им. А.И. Бараева МСХ Респ. Казахстан. - Шортанды, 2006; Ч. 1. - С. 365 -368.
84. Запорожцев П.В. Продуктивность бобово-злаковых смесей при орошении на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Смешанные посевы для кормового использования] - Водосберегающие технологии с.-х. культур / Волгогр. гос. с.-х. акад.. - Волгоград, 2001. - С. 116-119.
85. Запорожцев П.В. Смеси бобово-злаковых культур в севообороте - важный фактор получения высококачественного корма в Нижнем Поволжье - Водосберегающие технологии с.-х. культур / Волгогр. гос. с.-х. акад.. - Волгоград, 2001. - С. 133-136.
86. Зарипова Г.К., Гафаров Р.Н. Бобово-злаковые смеси на сенаж ^ВЫХ: Интеграция аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения / Башкир. гос. аграр. ун-т, 2008; ч.2. - С. 129-130.
87. Зверев Г.Н. Реконструкция естественных деградированных пастбищ / Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.6-8.

88. Зелепухин А.Г. Пути повышения эффективности мясного скотоводства // Доклады РАСХН. – 2000. - № 5. – С.25.
89. Зелепухин А.Г., Левахин В.И. Сравнительная оценка продуктивного действия различных видов кормов из суданки // В кн.: Повышение эффективности производства говядины. – М.: Вестник РАСХН, 2002. – С.134-137.
90. Зелепухин А.Г., Левахин В.И., Еременко В.К. и др. Технология мясного скотоводства // Рекомендации. – Оренбург, 2000. – 74 с.
91. Зелепухин А.Г., Шерстнев В.Ф. Освоение деградированных пахотных земель под сенокосы и пастбища // Проблемы мясного скотоводства / Сб. науч. тр. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2001. – Вып.52. – С.118-120.
92. Землянов А.Н., Семенов С.В. Семенная продуктивность суданской травы в засушливых условиях Нижнего Дона - Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2008; 2008 в.5. - С. 91-93.
93. Зотов А.А., Тебердиев Д.М., Шамсутдинов З.Ш. Агроэнергетическая эффективность создания культурных пастбищ // Кормопроизводство. – 2002. - № 2. – С.10-13.
94. Зубакин В.И., Левахин Г.И., Родионова Г.Б. Сравнительная оценка объемистых кормов из суданки при откорме молодняка крупного рогатого скота // Тр. Всесоюз. НИИ мясн. скотоводства / Пути интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве. – Оренбург, 1990. – С.78-82.
95. Зубрев А.И. Влияние простых и полусложных злаковых травосмесей на продуктивность культурных пастбищ в Приамурье // Кормопроизводство. – 2002. - № 8. – С.7-8.
96. Зубрев А.И. Влияние простых и полусложных злаковых травосмесей на продуктивность культурных пастбищ в Приамурье // Кормопроизводство. – 2002. - № 8. – С.7-8.
97. Зыбалов В.С. Рапс как адаптивная кормовая культура на Южном Урале / Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.19-21.
98. Зыков Ю.Ю. Опыт использования кукурузы на зеленый корм / Кукуруза. - 1957. - № 2. - С.22-25.
99. Зыков Ю.Ю. Опыт использования кукурузы на зеленый корм // Кукуруза. – 1957. - № 2. – С. 22-25.
100. Иванов Д.А., Корнеева Е.М., Салихов Р.А. и др. Создание ландшафтного нового поколения / Земледелие. – 1999. – № 6. - С.15-16.
101. Иванов Д.А., Юдкин Л.Ю., Родионова А.Е. и др. Опыт изучения агроэкосистем в режиме агроэкологических стационаров. – Тверь, 2000.
102. Иванов Н.Н. О стабильности химического состава у бобовых растений и кукурузы // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1927. – Т.3. – С. 3-11.
103. Иванов Н.Н. Об изменчивости и стабильности химического состава культурных растений / Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1929. – Вып. 20. – С. 213-282.
104. Игнатъев С.А., Грязева Т.В., Игнатъева Н.Г., Чесноков И.М. Некоторые итоги селекции многолетних бобовых трав [Селекция люцерны и эспарцета во ВНИИЗК] - Селекция и семеноводство, 2006; N 1. - С. 11-14.

105. Измestьев В.М., Куклина Р.Е.; Михайлова А.Г.; Зеленина Е.В. Агро-энергетическая оценка кормовых севооборотов - Научное обеспечение стратегии адаптивной интенсификации АПК на северо-востоке Нечерноземной зоны Российской Федерации / Марийс. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Руэм, 2007. - С. 45-49.
106. Измestьев В.М., Маркина А.Г. Продуктивность смешанных посевов козлятника с кострцом / Кормопроизводство. – 2002. - № 2. – С.5.
107. Ильин А.И. Особенности биологии развития люцерны и эспарцета летних посевов // Семеноводство. – 1951. - № 12.
108. Ильина Е.А. Динамика формирования побегов и продуктивности люцерны посевной / Автореф. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Свердловск, 1969. – 22 с.
109. Ильина Е.А. Динамика формирования побегов люцерны сине-гибридной / Рефераты докл. Всесоюзн. межвуз. конференции. по морфол. растений. – М., Издательство МГУ, 1968. – С. 261-263.
110. Кадыров М.А. Резервы полевого кормопроизводства [Значение возделывания многолетних и однолетних злаковых и бобовых трав. (Белоруссия)]: Земляробства і ахова раслін, 2003; N 3. - С. 4-6.
111. Калашников А.П. Полноценное кормление - главное условие повышения продуктивности животных - Стратегия развития животноводства России-XXI в.. - М., 2001; Ч.1. - С. 142-145.
112. Калашников А.П. Силосный тип кормления крупного рогатого скота. – М.: Изд-во с.-х. лит., журналов и плакатов, 1963. – 160 с.
113. Калашников А.П., Филатов И.И., Кисилев А.Н. Производство кормов из зернофуражных культур в Сибири // Животноводство. – 1977. - № 5. – С. 48.
114. Калашников А.П., Чистов В.О., Липман С.И., Калашникова А.П. Питательность кукурузы в разные фазы ее развития // Вестник с.-х. науки. - № 5. – 1957.
115. Калугин Н.В., Левахин В.И., Пыльцин А.Д., Чибилев С.А. и др. Концепция развития мясного скотоводства. - Оренбург, 1990. - С. 129.
116. Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Кашеварова Н.Н. Моделирование качественных параметров исходного сырья совместных посевов суданки с соей в лесостепи Приобья // Кормопроизводство. – 2000. - № 4. – С.7-8.
117. Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Кашеварова Н.Н. Моделирование качественных параметров исходного сырья совместных посевов суданки с соей в лесостепи Приобья // Кормопроизводство. – 2000. - № 4. – С.7-8.
118. Киреева В.В. Ресурсосберегающая технология переработки фитомассы сельскохозяйственных растений с получением белковых добавок и кормов - Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения, 2009. - С. 502-503.
119. Киреенко Н.В., Шофман Л.И. Использование низовых злаков в пастбищном травостое [Создание долголетних злаково-бобовых пастбищ. (Белоруссия)] / Белорус.сел.хоз-во, 2005; N 2. - С. 28-29.

120. Кислицын А.А. Выращивание суданской травы и сорго на кормовые цели в центральной зоне Курганской области - Аграрный вестник Урала, 2008; N 12. - С. 44.
121. Кислицына А.П. Продуктивность и энергетическая эффективность возделывания однолетних бобово-злаковых фитоценозов / Аграрная наука Евро-Северо-Востока / Сев.-Вост. науч.-метод. центр Россельхозакадемии. - Киров, 2000; № 1; 2000 январь... июнь. - С. 56-58.
122. Кислов А.В. Агроэкологические и технологические основы рационального использования земель на Южном Урале [Роль минимальной обработки почвы и ресурсосберегающих биологизированных технологий при возделывании зерновых культур] - Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2008; N 3. - С. 9-11.
123. Кислов А.В. Интенсификация лугопастбищного хозяйства в мясном скотоводстве на Южном Урале // Интенсификация лугопастбищного хозяйства. – М.: Агропромиздат. – 1989. – С.180-185.
124. Кислов А.В. Культурные пастбища для мясных коров с телятами // Животноводство. – 1986. - № 4. – С.44-46.
125. Кислов А.В. Особенности организации кормовой базы в степной зоне Южного Урала // Животноводство. – 1985. - № 8. – С.30-32.
126. Кислов А.В. Проблемы использования ресурсов АПК в степной зоне Южного Урала - Экономика с.-х.и перерабатывающих предприятий, 2004; N 8. -. - С. 15-17.
127. Кислов А.В., Бакиров Ф.Г., Мушинская Р.С., Ягофаров Р.Ф. Экономическое обоснование ресурсосберегающих технологий возделывания ячменя в степной зоне Южного Урала - Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2004; N 2. - С. 68-70.
128. Кислов А.В., Назарова З.И. Продуктивность однолетних кормовых культур в чистых и смешанных посевах и оптимизация их сроков уборки на сежах в лесостепной зоне Южного Урала - Вест. мясн. скотоводства / Всерос. НИИ мясн. скотоводства, 2003; Вып. 56. - С. 282-284.
129. 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.
130. 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.
131. Кислов А.В. Экономические и экологические основы повышения устойчивости агроценозов на Южном Урале [Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур] - Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2007; N 3. - С. 60-62.
132. Кобозев И. Факторы, определяющие аминокислотный состав травяной муки // Животноводство. – 1980. - № 12. – С.45-47.

133. Кобозев И.В. Факторы влияющие на аминокислотный состав разных видов кормов // Кормопроизводство. - 1982. - № 6. - С.24-26.
134. 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.
135. Кокина С.И., Кокин А.Л. О динамике накопления углеводов в стеблях сахарного сорго по мере развития и созревания его в связи со сроками уборки / Ботанический журнал. – 1936. – Т. 21. - № 6.
136. Колесников Н.В. Силосование и химическое консервирование избыточно влажных зеленых кормов. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 115 с.
137. Колотов А.П. Агроэнергетическая оценка кормовых культур Среднего Урала [При использовании в качестве альтернативного источника энергии] - Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы / Ижев. гос. с.-х. акад. - Ижевск, 2007; Т. 1. - С. 119-122.
138. Кольцов А.В., Кляцов С.В. Мировой рынок семян кормовых злаковых, бобовых и газонных трав / Сборник статей Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 120-летию академика Н.И. Вавилова / Рос. гос. аграр. ун-т - Моск. с.-х. акад.. - Москва , 2007. - С. 252-255.
139. Комаров А.А., Шарашова В.С., Осипов А.И. Пространственное размещение растений - один из этапов конструирования многовидового растительного сообщества [Бобово-злаковые травосмеси] - Современные проблемы опытного дела / Агрофиз. науч.-исслед. ин-т РАСХН. - Санкт-Петербург, 2000; Т. 1. - С. 92-100.
140. Коноплев Е.Г. Повышение качества грубых кормов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1979. - № 5. – С. 33-36.
141. Константинов П.Н. Житняк и его культура на засушливом Юго-Востоке европейской части СССР. - Самара: Средневожское краевое государственное издательство. – 1933. – 54 с.
142. Константинова И.Н. Агротехника возделывания ячменя на семена и зернофураж в условиях Центральной Якутии - Сафроновские чтения: труды молодых ученых и специалистов / Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Якутск, 2006. - С. 34-37.
143. Коринец В.В., Жилкин А.А. О ресурсосберегающих технологиях возделывания сельскохозяйственных культур - Вестник РАСХН, 2004; N 1. - С. 87-88.
144. Котелкина Т., Ганичева В. Зависимость урожайности травостоев от экологических факторов и биологических особенностей видов [Сравнительная оценка импортных и отечественных бобово-злаковых травосмесей в условиях Новгородской обл. при интенсивном использовании] - Гл.агроном, 2008; N 4. - С. 53-55.
145. Кравцов В.В., Кравцов В.А. Сорта многолетних злаковых и бобовых трав для восстановления кормового потенциала сенокосов и пастбищ. – 2002. - № 4. – С.10-11.

146. Кравцов В.В., Кравцов В.А., Надмидов Н.В. Сорты пырея удлиненного для кормовых угодий - Перспективы развития аридных территорий через интеграцию науки и практики, 2008. - С. 253-254.
147. Кружилин И.П., Аньшакова О.А. Режим орошения и удобрение однолетних кормовых смесей в Нижнем Поволжье // кормопроизводство. – 2000. - № 11. – С.15-18.
148. Кружилин И.П., Дронова Т.Н., Савин В.П. Влияние орошения и удобрений на урожайность и качество суданской травы / Кормопроизводство. – М., 2002. - № 1. – С.20-23.
149. Кружилин И.П., Мушинский А.А., Несват А.П. Продуктивность однолетних кормовых культур на орошаемых землях Южного Урала [Одновидовые и смешанные посевы однолетнего донника и суданской травы] - Кормопроизводство, 2008; N 4. - С. 9-10.
150. Крылов А.И. Некоторые вопросы рационального использования кормовых растений // Животноводство. – 1969. - № 11. – С. 84-85.
151. Крючков А.Г., Бесалиев И.Н., Литвинов О.В. Ячмень в степной зоне Южного Урала -Зерновое хозяйство, 2004; N 2. - С. 19-21.
152. Кудашев А.К. Содержание микроэлементов в кормах и в организме коров в условиях Башкирской АССР / Химия в сельском хозяйстве. – 1972. – Т. 10. - № 9. – С. 61-62.
153. Кудашева А.В. Аминокислотный состав и некоторые биохимические показатели основных кормовых культур Оренбургской области // Дисс. на соиск. учен. степ. канд. биологических наук. – Оренбург, 1968. – 170 с.
154. Кудашева А.В. Состав и питательность кормов в степной зоне Юго-востока, способы повышения их продуктивного действия // Дисс. доктора с/х наук. – Оренбург, 1990. – 424 с.
155. Кузьмин В.Д. Смешанные посевы. – Саратов: Приволж. кн. изд-во. – 1966. – 65 с.
156. Кулаков В.А., Щербаков М.Ф. Производство травянистых кормов для молочного скота на лугах // Кормопроизводство. – 2002. - № 6. – С.6-9.
157. Кулаковская Т.В., Лыскавец М.В., Безбородько В.А. Адаптивный потенциал различных видов и сортов многолетних трав в условиях Беларуси [Оценка эколого-биологического потенциала и хозяйственной ценности видов и сортов многолетних (бобовых и злаковых) трав. (Белоруссия)] / Сб. науч. работ / Белорус. науч.-исслед. ин-т мелиорации и луговодства. - Минск, 2003; Т. 50. - С. 258-263.
158. Кулешов Н.Н. Эспарцет // В сб.: Вопросы семеноводства люцерны и эспарцета. – 1931.
159. Куперман Ф.И. Методические рекомендации по определению потенциальной и реальной продуктивности пшеницы. – М.: Колос, 1980. – 39 с.
160. Кутузова А.А., Новоселов Ю.К., Гарист А.В. и др. Увеличение производства растительного белка. – М.: Колос, 1984. – 191 с.
161. Кутузова А.А., Привалова К.Н. Перспективные технологии природных кормовых угодий // Новое в кормопроизводстве. – М., 1984. – С.48-62.

162. Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Родионова А.В., Трофимова Л.С. Пути устранения дефицита белка в производстве // Кормопроизводство. – 2001. - № 3. – С.10-14.
163. Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Родионова А.В., Трофимова Л.С. Пути устранения дефицита белка в производстве // Кормопроизводство. – 2001. - № 3. – С.10-14.
164. Кутузова А.А., Родионова А.В., Мартынова Л.В. Создание злаковых пастбищ на основе мятлика лугового // Кормопроизводство. – 1999. - № 9. – С.10-12.
165. Кушенов Б.М. Питательная ценность многолетних трав в процессе вегетации // Кормопроизводство. – 2000. - № 5. – С.27-28.
166. Кушенов Б.М. Питательная ценность многолетних трав в процессе вегетации // Кормопроизводство. – 2000. - № 5. – С.27-28.
167. Лагута А.Ф. Использование и хранение травяной муки. – М.: Московский рабочий, 1970. – 64 с.
168. Лазарев Н.Н. Продуктивное долголетие трав на сенокосах и пастбищах [Сравнительная оценка устойчивости в травостое злаковых и бобовых трав] / Докл. ТСХА / Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. Тимирязева. Москва, 2007; Вып. 279, ч. 1. - С. 353-356
169. Лазарев Н.Н. Агроэнергетическая эффективность долголетнего использования бобово-злаковых травосмесей / Докл. ТСХА / Московская с.-х. акад. им. Тимирязева. Москва, 2005; Вып. 277. - С. 74-77.
170. Лазарев Н.Н., Белов Е.А. Ресурсосберегающие приемы ускоренного создания многолетних бобовых и злаково-бобовых агрофитоценозов / Изв.Тимирязев.с.-х.акад., 2007; N 3. - С. 83-92.
171. Лазарев Н.Н., Кольцов А.В., Антонов А.С. Продуктивное долголетие бобовых и злаковых трав на сенокосах и пастбищах - Кормопроизводство, 2005; N 2. - С. 6-9.
172. Лазарев Н.Н.; Авдеев С.М.; Демина Л.Ю. Накопление валовой энергии бобово-злаковыми агрофитоценозами / Докл. ТСХА / Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. Тимирязева. Москва, 2007; Вып. 279, ч. 1. - С. 374-377.
173. Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – М.: Колос, 1969. – 538 с.
174. Ларионов А.Г. Структура урожая орошаемой люцерны / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Саратов, 1952. – 24 с.
175. Левантин Д.Л. Развитие скотоводства и производство говядины в странах мира // Сельское хозяйство за рубежом. – М.: Колос, 1983. - № 5. – С.54-59.
176. Левахин В.И., Аллабердин И.Л., Зелепухин А.Г. и др. Использование консервантов при силосовании зеленых кормов. – Казань, 2001. – 291 с.
177. Левахин В.И., Чибилев С.А., Беломытцев Е.С., Бельков Г.И. и др. Технология производства говядины на откормочных предприятиях // Рекомендации. - Оренбург, 1990. - С.113.
178. Левахин Г.И., Айрих В.А., Дускаев Г.К. Убойные качества и морфологический состав туш при скармливании различных кормов, приготовленных из

суданки. В сборнике материалов Всероссийской научно-практической конференции: «Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества» / Составление и редакция И.Ф. Горлова. Волгоград, 2006. С. 434-437.

179. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Динамика показателей рубцового пищеварения у бычков при резкой смене рациона. Ветеринария. 2006. № 4. С. 45-47

180. Левахин Г.И. Научные основы повышения энергетической ценности и продуктивного действия основных кормовых средств сухостепной зоны Южного Урала при производстве говядины // Дисс. на соиск. учен. степ. доктора с.-х.наук. - Оренбург, 1996. - 400 с.

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

Левахин Г.И., Левахин Ю.И., Марсаков В.Д. Эффективность скармливания бычкам симментальской породы кормов из эспарцета, убранного в поздние фазы вегетации // Тр. ВНИИ мясного скотоводства. - 1998. - вып. 51. - С.102-105.

182. Левахин Ю.И. Заготовка и использование высококачественных кормов из бобовых культур. / Ю.И. Левахин // Монография. - Москва, 2004. -226 с.

183. Леушин С.Г. А-витаминная ценность кормов Оренбург. обл. / Бюллетень НТИ ВНИИЖ. – 1958. – С.31-35.

184. Леушин С.Г., Герасимов Б.Л. Как кормить мясной скот / Сел. хоз-во России. - 1975. - № 1. - С.24-25.

185. Лобанов А.В. Эффективность выращивания многолетних трав на эрозивно опасных землях зоны сухих степей [Подбор бобово-злаковых травосмесей] - Состояние, перспективы, стратегия развития и научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации / Ставроп. науч.-исслед. ин-т животноводства и кормопроизводства. - Ставрополь, 2007; Ч. 2. - С. 135-138.

186. Лопатин Н.Г. Теория и практика кормления в животноводстве Дальнего Востока йода отдельно и в комплексе с медью, марганцем, цинком и железом в связи с содержанием их в комах / Дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Благовещенск, 1963. – 157 с.

187. Лукашов В.Н. Роль зернобобовых культур и бобово-злаковых зерносмесей в решении проблемы производства кормового белка - Материалы региональной научно-практической конференции: "Научное обеспечение внедрения инновационных технологий в сельскохозяйственное производство Калужской области" (апрель 2008 г.) / Калуж. науч.-исслед. проект.-технол. ин-т агропром. комплекса. - Калуга, 2008. - С. 83-88.

188. Лукманова Ф.Х., Никонов В.И. Новые сорта суданки и их возделывание / Кормопроизводство. – М., 2000. - № 7. – С.23-24.

189. Лукманова Ф.Х., Никонов В.И. Сорта суданской травы селекции БНИ-ИСХ и технология их возделывания // Кормопроизводство. – 2001. - № 8. – С.18-21.

190. Лупашку М.Ф. Люцерна на кормовые цели. – Кишинев, 1972. – 156 с.

191. Магомедов К.Г., Кушаева Л.А., Гергокаев Д.А., Магомедов М.К., Бербекова Н.В. Регулируемые агрофитоценозы в адаптивном земледелии и растениеводстве [Злаковые и бобово-злаковые травосмеси] - Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства / Пенз. гос. с.-х. акад.. - Пенза, 2004. - С. 162.
192. Макаров В.И.; Маркина А.Г. Питательная ценность бобово-злаковых смесей [Опыты по кормлению лактирующих коров] / Кормопроизводство, 2006; N 11. - С. 16-18.
193. Макарова Г.И. Многолетние кормовые травы Сибири. – Омск: Зап. Сиб. кн. изд-во, 1974. – 248 с.
194. Мак-Дональд П. Биохимия силоса // Перевод с английского И.М. Спичкина. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
195. Максумов А.Н., Литвинов В.Н., Имамов С. Выращивание люцерны. – Душанбе: Фан., 1974. – 64 с.
196. Малиновский Б.Н. Селекция сорго на гетерозис / Вестник сельскохозяйственной науки. – 1962. - № 2. – С.55-64.
197. Маляренко А.Е., Левахин Г.И., Мещеряков А.Г. Агроэнергетическая оценка возделывания люцерны и эспарцета на корм в сухостепной зоне Южного Урала - Вест. мясн. скотоводства / Всерос. НИИ мясн. скотоводства, 2003; Вып. 56. - С. 391-398.
198. Марсаков В.Д. Эффективность использования различных кормов из эспарцета поздних фаз вегетации при производстве говядины / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1998. – 24 с.
199. Мастерова В.П., Ананьина Н.Н. Основы кормопроизводства. – М.: Высшая школа, 1968. – С. 12-13.
200. Мельниченко Ю.М., Долгов С.М. Смешанные посевы однолетних культур на силос [Возделывание бобово-злаковых смесей по ресурсосберегающим технологиям] / Сб. науч. тр. Ряз. НИПТИ АПК / Ряз. науч.-исслед. проект.-технол. ин-т агропром. комплекса. - Рязань, 2002. - С. 78-80.
201. Методика ВНИИМСа // Химический анализ средних проб мякоти туш, длиннейшего мускула спины и внутреннего сала. - Оренбург, 1984.
202. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота // ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. - М., 1977.
203. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / МСХ СССР, ВАСХНИЛ. - М., 1983.
204. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М., 1985.
205. Миркин Б.М., Горская Т.Г., Нуритдинов И.В. и др. Фитоценологические закономерности сеяных лугов // В сб.: Рациональное использование и охрана лугов Урала. – Пермь, 1984. – С.58-67.
206. Миронова З.А., Барышева С.В., Староверова Н.С. Аминокислотный состав кормов Вологодской области. – Вологда, 1970. – С. 68.

207. Михайличенко Б.П., Переправо Н.И., Золотарев В.Н. Научные основы зонального семеноводства многолетних трав // Селекция и семеноводство. – 1999. - № 4. – С.42-45.
208. Михайличенко Б.П., Переправо Н.И., Золотарев В.Н. Научные основы зонального семеноводства многолетних трав // Селекция и семеноводство. – 1999. - № 4. – С.42-45.
209. Монгуш Л.Т. Сравнительное изучение некоторых трав сенокосно-пастбищного использования [Выявление наиболее засухоустойчивых, пастбищевыносливых видов; опыты с ломкоколосником, житняком, костром безостым, овсом песчаным, люцерной желтой] - Аграрная наука Тувы: проблемы, пути их решения, перспективы / Тувин. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Кызыл, 2004. - С. 85-86.
210. Мушинская Р.С., Седов Г.П., Артеменко А.П., Иванов А.М. Однолетние травы на сено и зеленый корм // Кормопроизводство на Южном Урале / Под общ. ред. Плешанова А.А. – Челябинск, 1973. – С.97-98.
211. Мясоедова Т.А., Райхман А.Я. Оптимизация рационов кормления молодняка крупного рогатого скота, основанных на обогащенном кукурузном силосе - Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства / Белорус. гос. с.-х. акад., 2008; в.11 ч.1. - С. 226-231.
212. Назин А.Н. Сравнительная оценка энергетической ценности и эффективности использования сорговых культур и кукурузы при уборке на силос в зоне Южного Урала / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1998. – 24 с.
213. Наумова Т.В., Емельянов А.Н. Особенности фотосинтетической деятельности и формирования урожайности в посевах суданской травы в зависимости от норм и способов посева - Кормопроизводство, 2009; N 5. - С. 10-13.
214. Никулин А.Б. Сравнительная оценка бобово-злаковых травостоев в условиях Ленинградской области / Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования / С.-Петербург. гос. аграр. ун-т. - Санкт-Петербург, 2008. - С. 7-9.
215. Новоселов Ю.К. и др. Два урожая в год. – М.: Колос, 1972. – 96 с.
216. Нургалиев К.С. Создание сеяных сенокосов в среднегорье северного Тянь-Шаня // Кормопроизводство. – 2002. - № 3. – С.14-16.
217. Нургалиев К.С., Асанов К.А. Пырейник даурский в горной зоне Алма-тинской области // Кормопроизводство. – 2002. - № 12. – С.21-22.
218. Огурцов В.Н. О сравнительной оценке новых сорго-суданковых гибридов и методах их семеноводства // В кн.: Пути увеличения производства растительных кормов и улучшения их качества. – Ульяновск, 1975.
219. Парохин Н. Многолетние травы: и корма, и удобрения, и защита почв // Животноводство России. – 2003. - № 3. – С.30-31.
220. Пащенко П.Д. Однолетние травы на сено и зеленые корма // Корма Оренбургской области. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1968. – С.50-78.

221. Перекальский Ф.М. Повторные и совместные посе́вы. – М.: Знание, 1972.
222. Петросян В.А., Абрамян А.С. Консервирование эспарцета разными способами // Животноводство. – 1977. - № 7. – С.18.
223. Петрук В.А. Особенности формирования продуктивности сеяных многолетних трав в Сибири [На примере люцерны изменчивой и костреца безостого в условиях Тывы и Западной Сибири] - Вестник РАСХН, 2008; N 3. - С. 18-20.
224. Пилипко С.В., Рутковская Л.С., Макаро В.М. Агроэкологическая оценка перспективных сортов многолетних бобовых и злаковых трав нового поколения - Кормопроизводство: проблемы и пути решения / Всерос. науч.-исслед. ин-т кормов. - Москва, 2007. - С. 377-383.
225. Писарева З.С. Производство грубых кормов в Читинской области [Возделывание бобовых и злаковых трав] - Достижения науки и техники АПК, 2004; N 6. - С. 42-43.
226. Победнов Ю.А. Заготовка силоса из провяленных трав // Зоотехния. – 1999. - № 4. – С.16-18.
227. Познахи́рин Ф.Л. Культура люцерны в степи. – Киев: изд-во Укр.академия с.-х.наук. – 1961. – 244 с.
228. Полномочнов А.В. Сортосые ресурсы ячменя в Иркутской области на семена и зернофураж - Зерн.хоз-во, 2006; N 7. - С. 7-9.
229. Попов В.В. Отраслевой стандарт на зеленые корма // Кормопроизводство. – 2001. - № 9. – С.30-31.
230. Попов В.В. Тенденции в оценке качества и стандартизации зеленых кормов // Кормопроизводство. – М., 1998. - № 12. – С.27-32.
231. Привалова К.Н. Продуктивность разновозрастных пастбищных травостоев // Кормопроизводство. – 1999. - № 4. – С.12-14.
232. Прищак Г.И. Культурные пастбища // В кн.: «Зерно и корма. Ваши резервы и возможности». – Оренбург, 1969.
233. Прищак Г.И., Непейвода Н.О. Улучшение природных пойм больших и малых рек Южного Урала // Проблемы мясного скотоводства. – 1976. – Т.2. – С.106-111.
234. Проворная Е.Е. Усовершенствованные технологии создания бобово-злаковых сенокосов для Нечерноземья / Достижения науки и техники АПК, 2005; N 5. - С. 26-27.
235. Проворная Е.Е., Селиверстов И.В. Усовершенствованные технологии создания бобово-злаковых сенокосов - Кормопроизводство, 2008; N 1. - С. 7-12.
236. Пронин А.А., Капитанов М.П. Эффективность травосмесей на основе козлятника восточного и костреца безостого - Научные основы семеноводства и агротехнологий с.-х. культур в условиях Евро-Северо-Востока РФ / Мордов. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Саранск, 2007. - С. 298-304.
237. Проскура И.П. Производство и рациональное использование кормового протеина. – К.: Урожай, 1979. – 408 с.

238. Проскуры И.П. Многолетние травы // Пути интенсивности кормопроизводства и повышения качества кормов. – М.: Агропромиздат, 1986. – С.127-130.
239. Пыльцин А.Д. Энергетическая ценность и продуктивное действие эспарцетового сена разного качества в рационах выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1996. – 26 с.
240. 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.
241. Рагимов Г.И. Ресурсосберегающая технология пастбищного содержания мясного скота [Оптимальные сроки пастбищного содержания ремонтных телок осенью и весной] - Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2008; N 9. - С. 27-31.
242. Рассел Э.Д. Почвенные условия и рост растений. – 1955.
243. Решетникова Э.Д. Приемы формирования первичного пастбищного фитоценоза в условиях Сахалина // Кормопроизводство. – 2002. - № 8. – С.31-32.
244. Рогоза И.Д. Агрэкономическое, кормовое и хозяйственное значение эспарцета // В сб.: Эспарцет. – М.: Сельхозгиз., 1951. – С.40-48, 74-101.
245. Родионова Г.Б., Корнейченко В.И. Эффективность использования суданской травы и ее вегетативных частей // Тез. докл. науч. практ. конф. по проблемам повышения эффективности сельскохозяйственного производства. – Оренбург, 1998. – С.82-83.
246. Рысаев А.Ф., Резниченко В.Г., Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Экономическая эффективность выращивания подопытных животных. Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 2. № 62. С. 127-130.
247. Рябов С.М., Ламонов С.А., Черкасов В.В. Использование злаковых и бобовых трав в разном соотношении в рационах дойных коров / Роль науки в повышении устойчивости функционирования АПК Тамбовской области / Мичурин. гос. аграр. ун-т. - Мичуринск, 2004; Т. 2. - С. 296-298.
248. Савельев Н.М. Биологические основы выращивания семенной люцерны в Западной Сибири. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 352 с.
249. Садохина Т.А. Формирование агроценозов ячменя с зернобобовыми при использовании на зернофураж в лесостепной зоне Западной Сибири - Аграрная наука - с.-х. производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана / РАСХН. Сиб. отд-ние. - Новосибирск, 2005; Т. 2. - С. 615-618.
250. Сау А. Азотная проблема в луговодстве и возможности ее разрешения // Повышение продуктивности сельскохозяйственных культур. – Тарту-1982. – С.14-17.
251. Сафин Х.М., Ягафаров М.М., Нуриманов Х.М. Оптимизация технологии создания многолетних агрофитоценозов на осушенных почвах Зауралья [Бобово-злаковые травостои сенокосного использования] - Достижения науки и техники АПК, 2008; N 4. - С. 33-34.

252. Сафин Х.М., Япаров Г.Х., Нуриманов Х.М. Производство травянистых кормов на осушенных лугах Зауралья [Ресурсосберегающие технологии возделывания многолетних трав] - Пути решения экологических проблем в сельскохозяйственном производстве Урала / Челябин. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Екатеринбург, 2007. - С. 173-177.
253. Свиридова Т.М. Совершенствование системы кормления молодняка мясного скота на основе закономерностей обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности // Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. доктора с.-х. наук. - Оренбург, 1996.- 47 с.
254. Седов Г.П., Сусарев А.С. Многолетние кормовые травы // Кормопроизводство на Южном Урале. – Челябинск, 1973. – С.126-127.
255. Седов Г.П., Сусаров А.С. Многолетние бобовые травы // Кормопроизводство на Южном Урале. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1973. – С.110-136.
256. 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.
257. Сенник М.Г. Суданская трава в зеленом конвейере на орошаемых землях предгорий Заилийского Алатау / Вести с.-х. науки Казахстана. – 1972. - № 6. – С.12-13.
258. Сереброва И.В., Вахрушева В.В., Креминская Л.И. Создание бобово-злаковых травостоев укосного использования в условиях Европейского Севера России - Интенсификация с.-х. производства / Сев.-Зап. науч.-исслед. ин-т молоч. и лугопастбищ. хоз-ва. - Вологда - Молочное, 2004. - С. 76-79.
259. Сечин В.А. Эффективность производства и использования гранул и сенажа из смесей целых растений зернофуражных культур при выращивании бычков / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1982. – 219 с.
260. Сечняк Л.К., Гарманов В.Н., Селиванов А.Н., Калус Ю.А. О продуктивности полукарликовых сортов озимой пшеницы // Докл. ВАСХ-НИЛ. – 1984. - №2. – С. 6-8.
261. Сидоров Ю.Н. Культура летнего посева сорго на зеленый корм // Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1994. – Т.47. – С.81-83.
262. Сидоров Ю.Н. Особенности возделывания сорго в Оренбургской области // Проблемы мясного скотоводства / Сб. науч. трудов ВНИИМСа. – Оренбург, 1996. – Вып.49. – С.84-90.
263. Сидоров Ю.Н., Бондарь Е.А., Кирилов А.В., Дони́на Н.Н. Сырьевой и пастбищный резерв / Кормопроизводство. – Москва, 1999. - № 5. – С.13-14.
264. Сидоров Ю.Н., Бондарь Е.А., Кирилов А.В., Дони́на Н.Н. Сырьевой и пастбищный резерв / Кормопроизводство. – Москва, 1999. - № 5. – С.13-14.
265. Скрыпников Р.М. Эффективность использования кормовых средств из люцерны, заготовленных по разной технологии, при производстве говядины / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2001. – 21 с.

266. Слободяник Т.М. Суданко-сорговый гибрид в Амурской области / Кормопроизводство. – М., 2002. - № 8. – С.19-21.
267. Смурыгин М.А. Повышение качества и эффективность кормов. - М.: Колос, 1983. - С.3-24, 148-159, 172-180.
268. Соколов А.В., Замана С.П. Качество и состав кормов в зависимости от зональных условий // Кормопроизводство. – 2000. - № 5. – С.28-31.
269. Соловьев Б.Ф. Летние посевы люцерны, эспарцета и многолетних трав. – М., 1952. – С.3-4.
270. Соловьев Б.Ф. Урожайные и кормовые качества суданской травы // Суданская трава – высокопродуктивная кормовая культура. – М., 1975. – С.7-11.
271. Сочилон Н.А., Григорьева М.С., Дьяченко Е.В. Науч. тр. – Орлов НИИ-ИСХ. – 1988. - № 10. – С.63-66.
272. Спиринов А.П., Сизов О.А., Ахалая Б.Х. Ресурсосберегающая машинная технология возделывания яровых зерновых культур в засушливых районах Поволжья -Сельскохозяйственные машины, 2009; N 2. - С. 38-41.
273. Статиева Н.А. Укрепление кормовой базы - задача комплексная [Кормовая база для скотоводства] – Проблемы рационального природопользования арид.зона Евразии. - М., 2000. - С. 271-273.
274. Суворов В.В. Донник. – Л.-М.: Сельхозиздат, 1962. – 181 с.
275. Талипов Н.Т., Тебердиев Д.М. Улучшение травостоев выродившихся пастбищ [Полосной подсев бобовых и злаковых трав в дернину в сочетании с минеральными удобрениями] - Гл.агроном, 2007; N 12. - С. 29-31.
276. Тарковский М.И., Константинова А.М., Гладкий М.Ф. и др. Люцерна. – М.: Колос, 1974. – С.101-130.
277. Тен А.Г. Суданская трава // В кн.: Кормопроизводство. – М.: Колос, 1982. – С.193-198.
278. Терехов А.А. Люцерна Северная гибридная – ценная белковая культура для Нечерноземья / Животноводство. – 1979. - № 3. – С.45-46.
279. Тойгильдин А.Л. Продуктивность симбиотической фиксации азота в посевах люцерны и эспарцета в зависимости от систем удобрений в севооборотах - Молодежь и наука XXI века / Ульянов. гос. с.-х. акад.. - Ульяновск, 2006; Ч. 1. - С. 108-113.
280. Томмэ М.Ф. Корма СССР // Состав и питательная ценность. - М.: Колос, 1964.
281. Томмэ М.Ф. Корма СССР // Состав и питательность / Изд-во 4-е. – М.: Колос, 1964. – 448 с.
282. Торопова М.В., Ябанжи О.В., Боженков А.В., Соколова В.В. Урожайность и питательная ценность бобово-злаковых травостоев длительного пользования / Тр. Костром. гос. с.-х. акад.. Кострома, 2006; Вып. 65. - С. 8-15.
283. Трубин Н.В. Основные физиологические процессы определяющие продуктивность растений. – М., Знание. – 1978. – С. 30-49.
284. Тюлин В.А. Формирование устойчивой продуктивности бобово-злаковых и злаковых травостоев. – Тверь, 2000. – С.44-54.
285. Тюлин В.А. Формирование устойчивой продуктивности бобово-злаковых и злаковых травостоев. – Тверь, 2000. – С.44-54.

286. Ульянов С.В. Подбор многолетних трав и травосмесей на орошаемых сенокосах и пастбищах // Проблемы мясного скотоводства / Труды ВНИИМС. – 1975. – Т.20. – С.158-160.
287. Уолтон П.Д. Производство кормовых культур. – М.: Агропромиздат, 1986. – С.150-211.
288. Урникене Н.М., Тарасова О.А., Липалина С.А. Укрепление кормовой базы - главное условие развития животноводства - Вестн. Рос. гос. аграр. заоч. ун-та. - Москва, 2007; № 3. - С. 295-297.
289. Федорова Е.С. Продуктивность и питательная ценность бобово-злаковых смесей при возделывании на "сенаж в упаковке" в условиях Центральной Якутии в зависимости от сроков посева [Смешанные посевы зерновых и зернобобовых культур] - Кормопроизводство в условиях Севера: проблемы и пути их решения /Петрозавод. гос. ун-т. - Петрозаводск, 2007. - С. 87-93.
290. Филатов И.И. Рациональное использование кормов в скотоводстве Сибири. – М.: Россельхозиздат, 1983. – С. 54-67.
291. Ханссон Н. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1931. – 240 с.
292. 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.
293. Харьков Г.Д. Азот – основа урожайности и протеиновой ценности злаковых трав // Кормопроизводство. – 1999. - № 7. – С.12-16.
294. Харьков Г.Д., Смирнова К.И. Ориентир – многолетние травы // Кормопроизводство. – М., 2001. - № 9. – С.17-22.
295. Хворостянова Т.С., Кондратьева Л.Ф., Потехин С.А. Влияние сена суданской травы на ферментацию и переваримость питательных веществ в рубце / Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных Ч. 2, 2008; ч.2. - С. 136-137.
296. Цай В.П. Новая технология заготовки кукурузного силоса и его зоотехническая оценка [Ремонтные телки и бычки на откорме. (Белоруссия)] - Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства / Белорус. гос. с.-х. акад.. Горки, 2007; Вып. 10, ч. 1. - С. 61-67.
297. Цой И.В., Завороткин Е.Ф. Продуктивные смеси // Кормопроизводство. – 1985. - № 7. – С.32-34.
298. Цык В.В. Продуктивность злаковых травостоев и их биоэнергетическая эффективность при использовании различных норм семян на разных фонах увлажнения [Одновидовые посева и травосмеси тимофеевки луговой и костреца безостого. (Белоруссия)] -Современное состояние, проблемы и перспективы развития кормопроизводства / Белорус. гос. с.-х. акад.. - Горки, 2007. - С. 100-104.

299. Черкаев А.В., Зелепухин А.Г., Левахин Г.И. и др. Мясное скотоводство. – Оренбург: Издательство ОГУ, 2000. – 350 с.
300. Черкаев А.В., Зелепухин А.Г., Левахин Г.И. и др. Мясное скотоводство. – Оренбург: Издательство ОГУ, 2000. – 350 с.
301. 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.
302. Чурзин В.Н., Хусаинов С.В. Продуктивность многолетних трав в аридных условиях Волгоградской области // Кормопроизводство. – 1999. - № 2. – С.25-26.
303. Чурзин В.Н., Хусаинов С.В. Продуктивность многолетних трав в аридных условиях Волгоградской области // Кормопроизводство. – 1999. - № 2. – С.25-26.
304. Шабанов В. Влияние качества протеина и клетчатки кормов на пищеварение у бычков // Зоотехния, 2001. - № 12. – С.9-10.
305. 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.
306. 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.
307. Шатилов И.С., Драненко и др. Сорго – суданковые гибриды и методы их выведения / Суданская трава. – М., 1981. – С.144-154.
308. Шатилов И.С., Мовсисянц А.П., Драненко И.А. и др. Кормовая ценность суданской травы и ее использование // В кн.: Суданская трава. – М.: Колос, 1981. – С.111-123.
309. Шварц С.С. Общие закономерности определяющие роль животных в биогеоценозах // Журн. общ. биол. – 1967. - № 28, 5 – С.510-522.
310. 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.
311. Шевченко П.Д. Интенсивная технология возделывания многолетних трав на корм. – М.: Гос. агропром. издат., 1990. – 256 с.
312. Шерстнев А.И. Энергетическая ценность люцерно-кострецового сена в рационах и их продуктивное действие при откорме бычков / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Саранск, 1992. – 24 с.
313. Шерстнев В., Мордвинцев М. Резервы по укреплению кормовой базы в мясном скотоводстве Оренбуржья [Создание и улучшение сенокосных и пастбищных угодий] – Молочное и мясное скотоводство, 2003; N 8. - С. 24-27.
314. 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.

315. Шерстнев С.С., Звездичев В.В. Где рядовому хозяйству взять семена многолетних трав / Кормопроизводство. – 2002. - № 2. – С.26-28.
316. Шерстнев С.С., Звездичев В.В. Где рядовому хозяйству взять семена многолетних трав / Кормопроизводство. – 2002. - № 2. – С.26-28.
317. Ширбаев Н.С. и др. Продуктивность и кормовое достоинство некоторых сортов и гибридов суданской травы и сорго // В кн.: Агротехника, селекция и защита растений. – Куйбышев, 1972.
318. 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 ВНИИФ-БиП с.-х. животных. – Боровск, 1999. – С.5-24.
319. Щеглов В.В., Боярский Л.Г. Корма (приготовление, хранение, использование) // М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 253 с.
320. 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.
321. Ян В.П. Современные технологии заготовки объемистых кормов [Заготовка бобово-злаковых травосмесей на сено и сенаж и кукурузы - на силос] / Кормопроизводство, 2007; N 6. - С. 28-30.
322. Anderson D. Feedlot and carcass characteristics of bulls and steers // Montana. Agr/ Exp. Sta. Res. Rep. / Bozeman, Mont - 1976. - № 3 - P.69-72.
323. ARC. The nutrient requirements of farm livestock // № 2, Ruminants London Agricultural Research Council. – 1964.
324. ARC. The Nutrient requirements of farm livestock. - № 2., - Ruminants. - Agricultural Research Council. – London, 1964.
325. ARC. XVI Techn. review by an Agr. Research council working party; Common Royal, C.A.B. – London, 1984.
326. ARC. XXI. Tech. review by an Agr research council working party, Common Royal, CAB – London. – 1984.
327. Arrigo Y. Influence du mode de conservation, du cycle et du stade sur la digestibilité et les teneurs en minéraux de l'herbe - Rev.suisse Agr., 2007; Vol.39,N 4. - P. 193-198.
328. Baile C.A., Mayer I. In Physiology of digestion and metabolism in the ruminant // Newcastle, Oriel Press. – 1970. – P.254-263.
329. Baker H.K. Grosaland system for beef production from dairy bred and beef calves. - Livestock. Product S. 1975, vol. z. № 3, P.121-136.
330. Barnes R. Forage evaluation; concepts and techniques, Melbourne, CSIRO and American Forage and Grassland council, 1982, 1-19.
331. Barnes R., Forage evaluation; concepts and techniques, Melbourne, CSIRO and American Forage and Grassland council, 1982, 1-19.

332. Baron V.S., Mapfumo E., Dick A.C., Naeth M.A., Okine E.K., Chanasyk D.S. Grazing intensity impacts on pasture carbon and nitrogen flow - *J. Range Manag.*, 2002; Vol.55, N 6. - P. 535-541.
333. Bayat A.R., Rinne M., Khalili H., Valizadeh R., Huhtanen P. Estimation of digesta kinetics of different particle size fractions using rumen evacuation technique in dairy cows fed red clover-grass - *J. anim. Feed Sc.*, 2007; Vol.16, N 4. - P. 538-554.
334. Beaudoin P. Contre les butyriques la solution finlandaise // *Production laitlere moderne.* – 1985. – V. 139. - P. 70-75.
335. Bell A. et al. Acute cold exposure and the metabolism of blood glucoses' lactate and pynerate, and plasma amino acids in the hind leg of the fed and fasted yond - ox // *Brit. Y. Natr* - 1975 - Vol 33 - № 2. - p.207-217.
336. Blaster K.L., Boyne A.W. The utilization of the energy of food by ruminants // *J. Agric. Sci. Camb.* – 1978. Vol. 30. - № 4. – P.122.
337. Blaster K.L., Wingman F.W. The utilization of the energy of different rations by sheep and cattle for maintenance and for fattening // *J. Agric. Sci., Camd.* – 1964. – Vol. 63. - № 3. – P.113-128.
338. Booth D.A., Chase A., Campbele A. Relative effectiveness of protein in the late stages of appetite suppression in man // *Physiol and Behavior.* – 1970. – V. 5. - № 11. – P. 1299 – 1302.
339. Borowiecki J. Mozliwosci prognozowania jakosci wieloletnich roslin motylkowatych i ich mieszanek z trawami / *Postepy Nauk roln.*, 2004; R. 51, N 4. - S. 61-69.
340. Broster W.H. Developments in feeding dairy coms. – *Agricultural Development and Advisory Service Qnerterly Review*, 1980, № 39, winter, P.234-253.
341. Broster W.H. Developments in feeding dairy coms. – *Agricultural Development and Advisory Service Qnerterly Review*, 1980, № 39, winter, P.234-253.
342. Burns E.E., Talley L.T., Brummett B.T. Sunflower utilization in unman foods. *Cereal Succinct Today*, 1972; 17, 287.
343. Buysse F. La production intensive de viande fovine. *Econ et Med Anim*, 1972, vol 13, № 5, p.29-34.
344. Callow E.H. A comparison between Hereford dairy Shorthorn and Friesian steers on four Cerels of nutrition // *Y. Agr. Sc.* - 1961 - vol 56, p.2-4.
345. Campling R.C. In: *Physiology of digestion and metabolism in the ruminant* // Newcastle, Oriel Press. – 1970. – P.254-263.
346. Campling R.C. The effect of concentrates on the rate of disappearance of digesta the alimentary tract of cones given hay // *I. Dairy Res.* – 1966. – Vol.33. - № 1. – P.13-23.
347. Castaing G. L'ensilage en saes de matiere plastigue // *La Revue de l`elevation* – 1969. - № 9. – P. 3-7.
348. 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.
349. Cungen Z. Economic analysis of animal production based on crop residues / FAO anim. Product. Health. Paper. - Rome, 2002; N 149. - P. 161-184.
350. Damon R.A. Genetic analysis of crossbreeding beef cattle // Y anim. Sc. - 2000. vol 20, № 4.
351. Di Marco O.N., Aello M.S., Arias S. Digestibility and ruminal digestion kinetics of corn silage - Arq.brasil.Med.veter.Zootecn., 2005; Vol.57,N 2. - P. 223-228.
352. Dragomir N., Dragomir C., Cristea C., Rechitean D. Research regarding the of atmospheric nitrogen fixation by mixtures of perennial graminee and leguminosae / Bul. Univ. de stiinte agr. si medicina veterinary, Cluj-Napoca. Ser. zootehnie si biotehnologii, 2002; Vol. 57. - P. 322-325.
353. Draper S. Amino-acid content on ryegrass, low temperture//Phytochistry. – 1972. – Vol. 11. - № 2.
354. Durand M., Stevani J. et al. Effect of some major minerals on rumen microbial metabolism in a semi – continuos fermented. Meddled. Face. Landboww. Rijksuniv. 1987. 52 s.
355. Dutton I., Farmers Weekly, 1982, 96, 5, 76-77.
356. Egger I., Vogel R. Schätzung von Nahrwortverlusten bei des Pürrfutterbereitung und Lagerung. Landwirtsch. Schweiz. 1988. 1. 1 : 7-11.
357. Englishman M. A comparison of silage made in polyethylene containers with and without the remonal of air by evacuation // G. Brit. Grassland Loc., - 1969. – V. 24. - № 2. – P. 119-122.
358. Eun J.-S., Beauchemin K.A. Assessment of the potential of feed enzyme additives to enhance utilization of corn silage fibre by ruminants - Canad.J.anim.Sc., 2008; T.88, N 1. - P. 97-106.
359. Folmal G. et al. J.Dairy Sci. 1981. V.64, № 5, P.756-768.
360. Gheyasuddin S., Cater C.M., Mattel K.F. Preparation of a colorless sunflower protein isolates. Food Technology. 1970, 24, 242.
361. Gitler I. Grain sorghum planting guide central and North Queensland 1979-80 season, - Queensland Agricultural Journal, 1980. 106, N 1, p.45-48.
362. Helminen j. Tillsatsmedel vid ensilering // Nordisk Husdjursseminarium, 26-29 apr. - 1982. – P. 88-94.
363. Henderson A.P., McDonald P., Woolford M.K. J, Sci., Food Agric. – 1972. – Vol. 23. – P. 1097-1087.
364. Hervey G.R. Regulation of energy balance // Nature. – 1969. - № 222. – P. 629-631.
365. Higasson D. View confinement etchings improve beef production efficiency. - Effect or Farm, 1974. Vol 46, № 1.
366. Hilbert M. Qualität fordern – Verluste vermeiden. Landne. Wochenbl. Westjalen – Lippe. 1989. – C.24-26.

367. Hilbert M. Qualität fordern – Verluste vermeiden. Landne. Wochenbl. Westjalen – Lippe. 1989. – C.24-26.
368. Hoover W.H. Potential for managing rumen fermentation. Cornell nutrition conf. For feed manufacturers. Syracuse, № 4. 26. 1987. S.55-60.
369. Israels H., Lofgvist P. Resultat an ensila-geanalyser vid mejerirma i Osterboffen och ostra Nuland hosten 1987 – varen 1988 // Landman och andelsfolk. – 1988. – V.65. – P.231.
370. Jacobs H.L., Sharma K.N., Ann N.Y. Sensory and metabolic control of food intake in mammals // G. Acad. Sci. – 1969. - 157. – P. 1084 – 1121.
371. Jahiruddin M., Harada H., Hatanaka T., Sunaga Y. Adding boron and zinc to soil for improvement of fodder value of soybean and corn - Communic.in Soil Sc.Plant Analysis, 2001; Vol.32,N 17/18. - P. 2943-2951.
372. Jakson N. Rer. Agricultural: Res. Minist Agrik., Nth. Ireland. – 1968. – №17. – P.181-188.
373. Jensen K.B., Waldron B.L., Larson S.R., Peel M.D. Registration of 'Cache' Meadow Bromegrass - Crop Science; Madison, 2004; Vol.44,N 6. - P. 2263-2264.
374. Johnson D.Q., Otterby D.E. How You handle alfa does make a difference//Hjards Dairyman. – 1984. – Vol. 129. – № 8. – P.535-557.
375. Kadziulienė Z., Sarunaite L., Kadziulis L. The effect of the factors affecting under sown crop of grasses on yield formation during the first two years of age - Zemdirbyste / Lietuvos zemes ukio univ. - Akademija, 2005; T. 92. - P. 120-135.
376. Kamerek Z. Von korpermasse and Yewichte von Simmentaler Red Holstein - Kreuzungstieren and srstlingskuhen // Simmentaler Fleckvich. - 1990. - B I, p.36-41.
377. Kiesner Y. Report shows feedlots are larger numbers down // Feedstuffs. - 1971. - № 43.
378. Kiesselbach T.A., Anderson A. Aldalta investigation // Nebraska Sta. Rec. Bull. – 1996. - № 36. – P. 54-69.
379. Kilmer V.L. Yield and mineral composition of eight forage species grown at four of soil moisture // Agron. D. – 1960. – Vol. 52. – P. 282-285.
380. Kilmer V.L. Yield and mineral composition of eight forage species grown at four of soil moisture // Agron. D. – 1960. – Vol. 52. – P. 282-285.
381. Klopfenstein T. Protein feeding for optimum performance of beef cattle / Southwest Nutrition and Management Conf. Tempe Arizona. 1989.
382. Kopp J.C., Wittenberg K.M., McCaughey W.P. Management strategies to improve cow-calf productivity on meadow bromegrass pastures -Canad.J.anim.Sc., 2004; Vol. 84, N 3. - P. 529-535.
383. Krautzer B., Buchgraber K. Die OAG - Empfehlung von OAG-kontrollierten Qualitätssaatgutmischungen fur das Dauergrunland und den Feldfutterbau - Ber. uber das 11. Alpenlandische Expertenforum. - Irdning, 2006. - P. 29-32.
384. Kruse H. Trockengruntgut ein Futtermittel avs der industriemassigen Futterproduktion optimaler Futtereinsatz sichert beste Verwertung. Nerzucht, 1970. - B. 24. - H. 1. - P.18.

385. Kulik M.A. The effect of soil conditions, way of utilization and mixture composition on the pasture turfiness - Ann.Univ.Mariae Curie-Sklodowska.Sect.E, 2007; Vol.62,N 2. - P. 99-108
386. Lad F., Jancik F., Cermak B., Kadlec J. Analyza vztahu mezi vybranými parametry hodnocení kvality kukuricných siláží - Coll. of sci. papers, Fac. of agriculture in Ceske Budejovice. Ser. for animal sciences / Jihoceska univ. Zemed. fak., 2003; Vol. 20, N 2. - P. 115-122.
387. Lingorski V. Yields allocation of grass monocultures and grass-legume mixture for hay production / Bulg.J.agr.Sc., 2003; Vol. 9, N 1. - P. 65-68.
388. Lingorski V. Yields Structure of Different Grasslands for Grazing Production [- Bulg.J.agr.Sc., 2005; Vol.11,N 4. - P. 431-435.
389. Lodge G.M. Effects of continuous grazing and seasonal closures on the performance and persistence of some sown temperate perennial grasses, North-West Slopes New South Wales / Austral.J.exper.Agr., 2002; Vol.42,N 4. - P. 431-438.
390. Low B. Don't write off draca grass // Dairy Farmer. - 1975. - Vol.22. - P.40 - 41, 67.
391. Lutz S.A. et al., The influence of fertilization and irrigation on quantity and quantity of pasture herbage / An. Exp. Sta. - 1962. - Bull 543. - P. 20.
392. Lutz S.A. et al., The influence of fertilization and irrigation on quantity and quantity of pasture herbage / An. Exp. Sta. - 1962. - Bull 543. - P. 20.
393. Manthey E. Housend confinement on ansroer for feeding in rooherm California - Feeding Managem - net, 1972, vol 14, № 2.
394. Massir A., Fumiere Y. Proteines serignes chez les veaux normaux variatins en fonction de lage et de la periode de lannce // Recueil de Med. Vet. 1975. Vol 151 № 6, p.363-367.
395. Mayer G., Thomas D. Regulation of food intake and obesity // Science. - 1967. - № 156. - P. 335-337
396. Mc Cullough et al. Evaluation of sorghum silage as a feedstutt for growing cattle // Nescarch Report the universities of Georgia, college of Agr. Exper. Stat. - 1981. - № 366. - P. 1-17.
397. Medengal J. Nutrients - Twenty per cent can be lose / Farmers Weekly - 1976. - Vol. 7. - P 10.
398. Meregalli A. Ricercho sula produzione della came vovina mediante linerocio industriale fra razze da came a razze da latic. Yndagine comparativa su vitelioni. Frisoni a chianini Frisoni - Zoolech. Nutr Anim 1975 Vol 1, № 3, p.173.
399. Milligan Y. Christison Effects of severe counter conditions on performance of feedlot steers. - 1974, vol 54, № 4.
400. Moe A.I., Carr S.B. Laboratory assansand near infrared reflectance spectroscopy for essilsnates of feeding value of corn silage // I. dairy Sci. - 1985. - Vol.68. - N 9. - P.2220-2226.
401. Moe P.W., Tyrrell H.F. The ration of various energy systems for ruminants // I. anim. Sci. - 1973. - Vol. 37. - P.1983-1989.

402. Morgan D.J. L'Estrange J.L.J. British Grassland Society. – 1977. – Vol. 32. – P. 217-224.
403. Mosimann E., Rufer P., Berner A. Graminees pour la pature en region - Rev.suisse Agr., 2003; Vol. 35, N 4. - P. 149-154.
404. Murphy et. al. I. of Animal Sci., 1982, 55, 2 : 411-422.
405. Nash M.J. Crop conservation and storage in cool temperature climates – Oxford, Pergaman Press, 1978.
406. Nehring K., Borchmann W. The influence of differences in water supply on the mineral content of green Dobbers // Z. Landw.Vers. – und Unters. Wes. – 1955. – Bd. 51. - P. 178-186.
407. Nehring K., Borchmann W. The influence of differences in water supply on the mineral content of green Dobbers // Z. Landw.Vers. – und Unters. Wes. – 1955. – Bd. 51. - P. 178-186.
408. Oldham J. Recent Development in Ruminant Nutrition, 1981, p.49-81.
409. Panksepp G. Both D.A Decreased feeding after injections of amino-acids into the hypothalamus // Nature.- 1971.- V.- 233.- № 5318. - P. 341-342.
410. Pederer M., Verschiedene Lagerungsmöglichkeiten für Feuchtgetreide und Corn-Cob-Mix // Schweine-Produzent. – 1986. – B.17. - № 9-10. – P. 131-135.
411. Phipps R.H., Bines J.A., Weller R.F., Thomas J. Complete diets for dairy cows, the effect of energy concentration and change in energy concentration a complete diet on intake and performance of lactating dairy cows // G. agr. Sci. – 1984. – Vol. 103. - № 3. – P.323 – 331.
412. Pitschke K., Inling P., Hagen I. Qualitätssicherung bei der Graswelsilageproduktion in Verbindung mit Ökonomischer Stimulierung in der LPG [P] Cobbeisdorf-Fläming. Tierzucht. 1989. 43. 6 ; 292-294.
413. Pitschke K., Inling P., Hagen I. Qualitätssicherung bei der Graswelsilageproduktion in Verbindung mit Ökonomischer Stimulierung in der LPG [P] Cobbeisdorf-Fläming. Tierzucht. 1989. 43. 6 ; 292-294.
414. Power Farming, 1982, 61, 9, 28-29.
415. Price M. et al. The effects of castration and roughage level on the feedlot performance and carcass composition castile - Unite Alberta Agr Bull. - 1976, № 80, p.25-28.
416. Ratschow J.P. Zur Ernte und Konservierung von Kornermais und CCM//Mais. – 1986. – B.14. - № 4. – P. 16-18.
417. Reid R., Jang G., Proc. Intern. Symposium held at Queensland Australia, August, 1981, 21-43.
418. Reid R., Jang G., Proc. Intern. Symposium held at Queensland Australia, August, 1981, 21-43.
419. Ribacs A., Schmidt J. Einfluss von Fetten mit unterschiedlicher chemischer Form auf den Abbau der Rohfaser im Pansen und auf einige Parameter der - Acta agronomica ovariensis / Univ. of West Hungary. - Mosonmagyaróvár, 2005. - P. 33-46.

420. Robertson Y.S., Pover H., Wilson Y.C. Effect of ration and dietary protein level on growth and carcass composition in beef cattle. // Y. Agr. Sc - 1970. - Vol 74. № 2.
421. Rondby A., Torgrimsby J. Feltefors med foraform, sommern 1984 // Lanbruks bicende. – 1985. – Vol. 91. – B.49. – P.133.
422. Sikorra J. The evaluation of yielding renewed grassland sward in the Notec Valey - Ann.Univ.Mariae Curie-Sklodowska.Sect.E, 2006; Vol.61,N ann. - P. 207-214.
423. 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.
424. Smart A.J., Schacht W.H., Volesky J.D., Moser L.E. Seasonal Changes in Dry Matter Partitioning, Yield, and Crude Protein of Intermediate Wheatgrass and Smooth Bromegrass - Agronomy Journal; Madison, 2006; Vol.98,N 4. - P. 986-991.
425. 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.
426. Steppuhn H., Asay K.H. Emergence, height, and yield of tall, NewHy, and green wheatgrass forage crops grown in saline root zones - Canad.J.Plant Sc., 2005; Vol.85,N 4. - P. 863-875.
427. Szpunar-Krok E., Bobrecka-Jamro D. Comparing the persistence of leguminous plant species in the mixtures with grasses - Kszaltowanie srodowiska - agroekosystemy i krajobrazy. - Warszawa, 2005; Cz. 2. - P. 505-513.
428. Tukhonovich I.A. et al. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Applications. Porch. 10 – the Intern. Conger. Nitrogen Fixation. Kluwer Acad. Pull., Product // Boston / London, 1995.
429. Van Amburgh M.E., Van Soest P.J., Robertson J.B., Knaus W.F. Corn silage neutral detergent fiber: refining a mathematical approach for in vitro rates of digestion - Proceedings / Cornell nutrition conf. for feed manufacturers. - Ithaca (New York), 2003. - P. 99-108.
430. Van-Soest P.Y. I.Ass. Off. Agric. Ghem. 1964, 46 [5], 829-835.
431. Vogel K.P.; Reece P.E.; Baltsensperger D.D.; Schuman G.; Nicholson R.A. Registration of "Beefmaker" intermediate - Crop Sc., 2005; Vol. 45, N 1. - P. 414-415.
432. Voigt I., PiatKonsky B., Engelman M. Et. Al. Arch. Für Tierernahr., 1985, 35, 8 ; 555-562.
433. Vranic M., Knezevic M., Bosnjak K., Leto J., Perculija G. Feeding value of low quality grass silage supplemented . with maize silage for sheep - Agr.Food Sc.in Finland, 2007; Vol.16,N 1. - P. 17-24.
434. Wang Y., Berg B.P., Barbieri L.R., Veira D.M., McAllister T.A. Comparison of alfalfa and mixed alfalfa-sainfoin pastures for grazing cattle: Effects on incidence of bloat, ruminal fermentation, and feed intake -Canad.J.anim.Sc., 2006; Vol.86,N 3. - P. 383-392.

435. Watson W., Nach M.J. The conservation of grass and Forage Crops, Oliver und Boyd Edinburg, 1960.
436. Welton B Australian feedlot experience has lessons for // N Z Farmer. - 1973. - vol 94, № 4.
437. Weser E. Nutrition and the gastro intestinal tract //Gastrointestinal disease Pathophysiology. Diagnosis. Management. Ed. By M.H. Sleisenger, G.S. Fordtran. Philadelphia. – London. – Toronto, Saunders, 1973. – P.20-34.
438. Wilkins R. Crassn-white clover to come back // Big Farm Management. 1983 – September. P.12, 17.
439. Witting W., Filenferger R. Der Einsatz von Sieliver Hilfsmitteln /Vbersicht. –1974 Bd. - 25-48. - P.592-596.
440. Yott Y.E. et al Weight loss of feed steers and marketing decision implications // Yowa state g. Sc Technology, 1985. Vol 82. - № 4, p.4-14.
441. Young Kil Kang; Hyun Tae Kim; Nam Ki Cho; Yeong Chan Kim Effect of planting date and plant density on yield and quality of soybean forage in Jeju - Korean J.Crop Sc., 2001; Vol.46,N 2. - P. 95-99.
442. Zamfir I., Dihoru A. Productivity and quality of legumes and grasses mixtures under hydric stress // Probleme de agrofitotehnie teoretica si aplicata / Inst. de cercetare-dezvoltare agricola. - Fundulea, 2005; Vol. 27, N 2. - P. 65-80.
443. Zazenly A., Agric. Progress, 1980, 55, 26-37.
444. Znidar A., Car M. Utjecal hastracije naresultate tova muske simentalshe teladt // Poljoprive Znen Smetra. Agriculture. – 1956. – V.1. – P.153.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Характеристика биологических ресурсов степной зоны	44
Оценка питательной ценности и продуктивного действия кормов из злаковых культур	54
Лабораторные исследования динамики содержания структурных углеводов зеленой массы злаковых культур	74
Продуктивное действие корма из злаковых культур в составе рационов молодняка мясного скота	78
Комплексное изучение эффективности различных технологий заготовки кормов	92
Продуктивное действие сенажа в составе рациона молодняка крупного рогатого скота	117
Продуктивное действие кормов приготовленных по разной технологии в составе рационов	122
Оценка питательной ценности бобовых культур и продуктивного действия кормов из них в составе рационов молодняка крупного рогатого скота	132
Лабораторные исследования по оценке качества структурных углеводов сои	139
Исследования по оценке продуктивного действия зерна сои	142
Сравнительное изучение урожайности и химического состава люцерны и эспарцета по фазам вегетации	152
Исследования технологических свойств бобовых культур	169
Оценка питательной ценности и продуктивного действия злаково-бобовых смесей в составе рационов животных	185
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	208
СОДЕРЖАНИЕ	239

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Левахин Георгий Иванович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Резниченко Василий Григорьевич,
кандидат биологических наук,
Утямишев Илдар Ишбулдович,
научный сотрудник
Давлетов Аманжол Курмангалеевич,
научный сотрудник
Конев Александр Вячеславович,
научный сотрудник
Малярченко Александр Евгеньевич
научный сотрудник

Научно-практические аспекты использования кормовых ресурсов Оренбургской области при производстве говядины

Монография

Подписано в печать 13.12.2010. Формат 60×84/16
Печать офисная. Гарнитура Times
Усл. печ. л. 14,0 Тираж 500 экз.
Изд-во ФГБНУ ВНИИМС

Отпечатано: г. Оренбург, ул. 9 Января, д.29