

На правах рукописи

Медведев Андрей Юрьевич

**Усовершенствование энергосберегающей технологии
производства говядины в молочном скотоводстве**

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук**

Персиановский - 2015

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет»

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик Международной академии аграрного образования
Линник Василий Семенович

Официальные оппоненты: **Тузов Иван Никифорович**, доктор с.-х. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», профессор кафедры разведения с.-х. животных и зоотехнологий.

Головань Валентин Тимофеевич, доктор с.-х. наук, профессор, ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», заведующий отделом скотоводства.

Варакин Александр Тихонович, доктор с.-х. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Частная зоотехния».

Ведущая организация: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства».

Защита состоится «10» ноября 2015 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.028.01 при ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет» по адресу: 3466493, РФ, Ростовская область, Октябрьский (с) район, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова 1, тел/факс 8-86360-3-61-5, e-mail: dongau@mail.ru; DisSovet22002801@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет» и на сайте <http://www.dongau.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2015 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор с.-х. наук, доцент

Третьякова Ольга Леонидовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1. Актуальность темы исследования.

Вследствие изменения хозяйственно-климатических условий в последние десятилетия возникла необходимость усовершенствования технологии производства говядины в молочном скотоводстве. Разделение технологического цикла на три стадии (молочный, послемолочный периоды и период откорма) с соответствующими особенностями кормления и содержания (Свечин К. Б., 1976; Фомичев Ю. П., 1984; Бельков Г. И., 1989) не обеспечивает высокую интенсивность роста бычков (Прудников В. Г., 2003), а компенсировать низкие приросты скота путем увеличения поголовья в настоящее время невозможно.

В итоге возникла научная проблема усовершенствования теоретической основы технологии производства говядины. Эффективным вариантом ее решения может быть переход на двухстадийную схему с разделением технологического цикла на молочный период и период интенсивного выращивания бычков с 6-месячного возраста до убоя. Однако, при этом необходимо максимально использовать генетический потенциал животных, кормов, энергии и ресурсов за счет оптимизации комплекса технологических элементов. Выполнить это условие на практике сложно из-за негативного действия ряда факторов, связанных с организацией технологического процесса по сезонному принципу.

Работу выполняли в период с 2000 по 2012 год как составную часть плана научных исследований кафедры кормления животных и технологий кормов Луганского национального аграрного университета. Она была самостоятельным разделом темы «Оптимизация кормового фактора повышения продуктивности сельскохозяйственных животных региона Донбасса» (номер государственной регистрации 0110U006212).

1.2. Степень ее разработанности.

При высоком потенциале продуктивности скота современная концепция круглогодичного использования консервированных кормов позволяет получить лучший результат, в сравнении с кормлением по сезонному принципу и преимущественным использованием пастбищ или зеленого конвейера (Ensminger M. E., 1990, Богданов Г. А., 1990; Гноевой В. И., 2007; Кандыба В. Н., Ибатуллин И. И., Костенко В. И., 2012). Целесообразность такого кормления коров уже доказана, но относительно производства говядины данных экспериментальной работы в этом направлении недостаточно.

Не менее важным является повышение уровня трансформации энергии технологического процесса в энергию прироста живой массы бычков и улучшение экономических показателей производства мяса при максимальном позитивном влиянии породного фактора, а также факторов уровня кормления и типа рационов с использованием новых эффективных способов увеличения потребления животными сухого вещества и обменной энергии консервированных объемистых кормов.

Следующим направлением необходимо выбрать оптимизацию параметров содержания животных и микроклимата помещений для уменьшения затрат энергии и повышения уровня продуктивного использования кормов.

Усовершенствование представленных выше элементов технологии производства говядины в молочном скотоводстве в контексте ее нового теоретического обоснования имеет недостаточную степень разработки, что обуславливает актуальность выбранной темы исследований.

1.3. Цель и задачи.

Целью исследований явилось усовершенствование комплекса элементов технологии производства говядины в молочном скотоводстве при интенсивном выращивании бычков в условиях энергосбережения.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- изучить целесообразность использования пастбищ, исследовать эффективность промышленного скрещивания, определить оптимальный возраст убоя скота при сезонной схеме кормления и скармливании бычкам преимущественно зеленых кормов;
- при круглогодичном кормлении бычков консервированными кормами установить особенности потребления кормов животными, динамику их живой массы, особенности кормового поведения скота и гематологические показатели; химический состав и дегустационные показатели говядины, конверсию протеина кормов в белок туш; биоэнергетическую и экономическую эффективность производства мяса;
- определить влияние породного фактора на эффективность использования бычками консервированных кормов при их круглогодичном скармливании;
- установить оптимальный уровень круглогодичного кормления бычков консервированными кормами;
- изучить эффективность круглогодичного скармливания бычкам консервированных кормов в натуральном виде и в виде полнорационной смеси;
- определить эффективность круглогодичного скармливания бычкам кормов силосно-концентратных и сенажно-концентратных рационов;
- установить эффективность фазового кормления бычков при периодическом использовании ароматических кормовых добавок в условиях круглогодичного скармливания консервированных кормов;
- исследовать эффективность привязного и беспривязного (на глубокой подстилке) содержания бычков в контексте энергосбережения;
- разработать схему реконструкции коровника (типовой проект 256-1 п-66) в помещение для беспривязного содержания бычков на глубокой подстилке;
- определить оптимальную численность бычков в секции помещения при содержании на глубокой подстилке;
- изучить эффективность уменьшения дефицита тепла в помещении для бычков при использовании теплогенератора и теплоизоляционного материала пенополиуретана;
- установить целесообразность электрического освещения под дополнительным тентовым навесом над зоной кормления бычков на выгульно-кормовой площадке;
- разработать методику прогнозирования эффективности производства говядины при круглогодичном использовании консервированных кормов;

- разработать методику комплексного определения эффективности технологии производства говядины с учетом влияния технологической, энергетической и экономической составляющей технологического процесса;
- разработать методику использования системного подхода к моделированию технологического процесса производства говядины;
- определить уровень трансформации обменной энергии и сухого вещества кормов в прирост массы бычков, продуктивный уровень трансформации совокупной энергии технологического процесса и экономическую эффективность технологии производства говядины в молочном скотоводстве после ее усовершенствования по предложенной схеме.

1.4. Научная новизна исследований.

Впервые вопрос интенсификации технологии производства говядины в молочном скотоводстве решали путем усовершенствования комплекса технологических элементов при переходе от традиционной схемы с разделением на молочный, послемолочный периоды и откорм к схеме постоянного интенсивного выращивания бычков с 6- месячного возраста до убоя в условиях энергосбережения. При этом:

- впервые технология интенсивного производства говядины основана на однотипном кормлении бычков при использовании новых способов повышения уровня использования сухого вещества и обменной энергии консервированных кормов (патенты Украины на полезную модель № 71922, МПК А 01 К 5/00 и № 92375, МПК А 01 К 5/00);
- впервые за основу технологического процесса производства говядины приняли непрерывное интенсивное выращивание бычков в возрасте от 6- до 18-месяцев без перегруппирования при рациональном секционном содержании на глубокой подстилке в помещении коровника типового проекта 256-1 п-66, реконструированного по впервые предложенной схеме;
- впервые разработано устройство для защиты ворот помещения для скота от агрессивного воздействия глубокой подстилки (патент Украины на полезную модель № 81336, МПК А 01 К 1/00);
- впервые предложено напыление теплоизолятора пенополиуретана на внутренние поверхности ограждающих конструкций помещения для бычков с целью уменьшения дефицита тепла и оптимизации температурно-влажностного режима;
- впервые предложено использование ночного электрического освещения под дополнительными теновыми навесами над зоной кормления бычков на выгульно-кормовых площадках для увеличения потребления объемистых консервированных кормов в жаркие месяцы летнего периода.

1.5. Теоретическая и практическая значимость работы.

В контексте нового теоретического обоснования производства говядины в молочном скотоводстве на основе интенсивного выращивания бычков усовершенствован комплекс технологических элементов, что позволяет:

- получить бычков молочного и комбинированного направлений продуктивности живой массой 450-520 кг в возрасте 18 месяцев с убойным выходом 57-59 % и массой мякоти в тушах 220-230 кг;

- обеспечить оптимальный химический состав говядины, в сухом веществе которой удельный вес белка достигает 20,7-20,8 %, а жира – 13,3-13,4 % при высоких дегустационных качествах мяса и бульона (7,6-8,0 баллов по 9-бальной шкале);

- на 15-20 % уменьшить затраты сухого вещества и обменной энергии кормов при интенсивном выращивании бычков;

- увеличить коэффициент трансформации совокупной энергии технологического процесса производства говядины в энергию прироста массы бычков с 2,4-2,5 % до 2,6-2,7 %;

- обеспечить экономическую целесообразность производства говядины в молочном скотоводстве с уровнем рентабельности технологического процесса 23-25 %.

Кроме этого, разработаны методики: определения эффективности технологии производства говядины с учетом влияния зоотехнической, энергетической и экономической составляющей технологического процесса; прогнозирования эффективности производства говядины при круглогодичном использовании консервированных кормов; использования системного подхода к моделированию процесса производства говядины.

1.6. Методология и методы исследования.

В процессе научной работы применяли следующие методы исследований: зоотехнические (постановка опытов, потребление кормов, кормовое поведение, динамика живой массы, эффективность использования кормов, убойные показатели, морфологический состав туш); химические и органолептические (морфологический состав и биохимические показатели крови животных, химический состав говядины, дегустация мяса и бульона); расчетно-статистические (конверсия протеина кормов в белок туш животных, биоэнергетическая и экономическая эффективность выращивания бычков, эффективность технологии по комплексному коэффициенту, достоверность разницы между средними показателями по группам животных); методы компьютерного моделирования; аналитические (обзор литературы, анализ, обобщение результатов).

1.7. Положения, выносимые на защиту:

1. Усовершенствование производства говядины при постоянном интенсивном выращивании бычков и круглогодичном использовании консервированных кормов, по сравнению с традиционной технологией ее производства с периодическим уменьшением энергии рационов в периоды преимущественного скармливания зеленых кормов, позволяет увеличить комплексный коэффициент эффективности технологии в 1,8 раза (с 20,3 % до 36,6 %), рентабельность производства мяса – с 8,9 % до 23,6 %, а коэффициент его биоэнергетической эффективности – с 2,40-2,45 % до 2,65-2,70 %.

2. Усовершенствованная двухстадийная технология производства говядины при интенсивном выращивании бычков до высоких весовых категорий за счет использования комплекса современных эффективных способов кормления и содержания обеспечивает приросты их живой массы 1000-1100 г в сутки и получение молодняка массой 500-530 кг в возрасте 18 месяцев. При этом гарантируется высокое качество говядины и максимальный уровень трансформации

сухого вещества, а также обменной энергии кормов в съедобную часть туш скота.

1.8. Степень достоверности и апробация результатов.

Достоверность результатов исследований обоснована правильным общим методическим подходом к организации научно-хозяйственных опытов, статистической обработке данных, а также использованием современных и классических методик.

Материалы научной работы доложены и одобрены на научно-практических конференциях (2001-2013 гг.), которые проходили в Украине (Луганск, Харьков, Николаев, Кировоград, Белая Церковь, Житомир, Каменец-Подольский, Львов), в Российской Федерации (п. Персиановский Ростовской области) и Германии (Штутгарт).

По материалам диссертационной работы опубликовано 30 научных трудов, из которых: 11 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования и науки Российской Федерации; 2 статьи в изданиях, входящих в международные наукометрические базы; 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования и науки Украины; 1 монография; 1 научно-методическое издание; 1 научно-практическое издание, 1 учебное пособие с грифом Минобразования и науки Украины; 7 материалов конференций; получено 3 патента Украины на полезную модель.

Научно-исследовательские разработки внедрены в ЧСП «Агрофирма Приволье» Троицкого района Луганской области, СООО «Надежда» Попаснянского района Луганской области, СООО «Сервис-Агро» Андрушевского района Житомирской области, СООО «Маяк» Полонского района Хмельницкой области, АОЗТ «Мирное» Шепетовского района Хмельницкой области Украины.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по теме диссертационной работы, в которых было использовано больше 500 бычков симментальской, украинской черно-пестрой молочной, украинской красно-пестрой молочной и красной степной пород, проводили в пять этапов в ЧСП «Агрофирма Приволье» Троицкого района, СООО «Надежда» Попаснянского района, АЧФ «Донбасс-Агрогаз» Новопсковского района Луганской области, ГП «Кутузовка» Харьковского района Харьковской области, СООО «Сервис-Агро» Андрушевского района Житомирской области, СООО «Маяк» Полонского района, а также в АОЗТ «Мирное» Шепетовского района Хмельницкой области Украины.

Последовательность исследований представлена на общей схеме (рис. 1).

В течение первого этапа исследований (опыты I-III) определяли эффективность отдельных элементов технологии производства говядины при преимущественном использовании зеленых кормов.



Рисунок 1. Общая схема исследований

На втором этапе исследований (опыт IV) изучали эффективность круглогодичного кормления бычков консервированными кормами, в сравнении с их сезонным кормлением при использовании кормов зеленого конвейера в летний и переходные периоды года.

Третий этап исследований также был экспериментальным (опыты V-XV). Здесь определяли влияние комплекса технологических факторов (породного фактора, уровня кормления бычков, подготовки кормов к скармливанию, типа рационов, фазового кормления животных при периодическом изменении питательности рационов (без изменений в структуре), ароматизации кормосмеси при фазовом кормлении животных, способа содержания бычков, численности животных в секции помещения, способов компенсации дефицита тепла в помещениях при использовании современных теплоизоляторов и дополнительных источников тепла, сооружения теневого навеса с ночным освещением над зоной кормления бычков на выгульно-кормовой площадке) на уровень продуктивного использования бычками сухого вещества и обменной энергии объемистых консервированных кормов при их круглогодичном скармливании, в связи с динамикой живой массы животных, убойными показателями, качеством мясного сырья, а также биоэнергетической и экономической эффективностью производства говядины.

Четвертый (методический) этап исследований был посвящен разработке следующих методик:

- прогнозирования эффективности производства говядины при круглогодичном использовании консервированных кормов (на основе данных опыта XVI, в котором бычков красной степной породы интенсивно выращивали по сезонному принципу и при круглогодичном скармливании консервированных кормов);
- комплексной оценки эффективности технологии производства говядины (на основе данных опыта XVII, в котором бычков украинской черно-пестрой молочной и симментальской пород интенсивно выращивали при круглогодичном использовании консервированных кормов);
- использования системного подхода к моделированию технологического процесса производства говядины.

На протяжении пятого (расчетно-аналитического) этапа исследований проводили анализ эффективности экспериментальной работы по усовершенствованию элементов технологии производства говядины в молочном скотоводстве (опыты VI-XV) путем расчета:

- уровня продуктивного использования бычками сухого вещества и обменной энергии кормов;
- уровня трансформации совокупной энергии технологического процесса интенсивного выращивания бычков в энергию прироста массы молодняка;
- себестоимости прироста массы бычков и рентабельности производства говядины.

Во всех научно-хозяйственных опытах изготовление кормосмеси, а также раздачу кормов в помещениях и на выгульно-кормовых площадках осуществляли с помощью измельчителей-смесителей «Labrador-120», «Vmix 10 Eko» и кормораздатчика КТУ-10А. В помещениях использовали автоматические

поилки, на площадках – лотковые поилки. Фронт кормления для бычков возраста 6-12 месяцев составлял 0,5 м/голову, 13-18 месяцев – 0,6 м/голову. Рационы бычков рассчитывали согласно детализированных норм кормления (Калашников А. П., 2003; Проваторов Г. В., 2008; Кандыба В. Н., 2012).

Группы животных во всех опытах формировали методом сбалансированных групп-аналогов по методике А. И. Овсянникова (1976).

Показатели интенсивности роста бычков определяли на основе результатов ежемесячных индивидуальных взвешиваний. Уровень потребления кормов изучали подекадно, в течение трех смежных дней, не менее, чем на 20 % животных группы.

Эффективность использования кормов бычками изучали на основе затрат сухого вещества, обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг абсолютного прироста живой массы.

Этологические исследования проводили с помощью метода хронометражных наблюдений за тремя животными из каждой группы, средними по живой массе и упитанности, подекадно, в течение трех смежных дней по методикам В. И. Великжанина (1975) и Е. И. Админа (1982). Определяли время пребывания бычков около кормушек, потребления корма, жвачки лежа и стоя, движения и отдыха.

Морфологический состав и биохимические показатели крови бычков изучали после ее взятия из яремной вены пяти животных каждой группы по методикам Г. Д. Кацы (2003), И. П. Кондрахина (2004). При этом получали сыворотку и стабилизировали кровь гепарином.

Убойные показатели бычков определяли по данным контрольных убоев (три головы из каждой группы), которые проводили по методике ВНИИМСа (1984). Определяли массу парных туш, внутреннего жира, убойную массу и убойный выход. Морфологический состав изучали по результатам обвалки полутуш после 24- часового охлаждения. Химический состав исследовали в средней пробе говядины, которую отбирали в области 9-12 ребер. Дегустационную оценку мяса и бульона проводили по 9- бальной шкале. Конверсию протеина кормов в пищевой белок мякоти туш бычков рассчитывали по методике Л. К. Лепайиз (1983).

Контроль параметров микроклимата помещений для бычков проводили посезонно и почасово, в течение трех смежных дней, с помощью термографа и ртутного термометра, гигрографа и аспирационного психрометра Ассмана, а также газоанализатора УГ-2. Определяли объем вентиляции и показатели теплового баланса помещений (Демчук М. В., 1999; Васильев С. И., 2005).

Уровень трансформации совокупной энергии технологического процесса производства говядины в энергию прироста живой массы бычков определяли по методике ВАСХНИИЛ (1984) и при использовании собственной методической разработки (Медведев А. Ю., Линник В. С., 2011).

Экономическую эффективность технологии производства говядины (или ее элементов) изучали по методике калькуляции себестоимости прироста живой массы скота по элементам затрат с расчетом уровня рентабельности технологического процесса.

Для комплексного определения эффективности технологии производства говядины (или ее элементов) предложили собственную методику расчета комплексного коэффициента (Медведев А. Ю., 2012) по формуле:

$$\text{КЭТ} = (\text{АП}/\Sigma\text{СВ} + V_1/Q + \text{Пр.}/\text{Спр.}) \times 100 \%,$$

где КЭТ – комплексный коэффициент эффективности технологии производства говядины, %;

АП – абсолютный прирост живой массы бычков за период опыта или технологический период производства говядины, кг;

$\Sigma\text{СВ}$ – общие затраты сухого вещества кормов за период опыта или технологический период производства говядины, кг;

V_1 – энергия, накопленная в приросте живой массы бычков за период опыта или технологический период производства говядины, ГДж;

Q – затраты совокупной энергии технологического процесса производства говядины за период опыта или технологический период, ГДж;

Пр. – прибыль от реализации бычков живой массой (или условной реализации прироста за период опыта), грн.;

Спр. – себестоимость прироста живой массы бычков, грн.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили путем определения средней арифметической и ее ошибки ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$), а также критерия достоверности разницы средних показателей по группе (t_d) и уровня значимости (p) по соответствующим методикам (Плохинский Н. А., 1961; Меркурьева Е. К., 1984) при использовании программных пакетов Statistica 6.0 и Microsoft Excel для OS Windows.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Первый этап исследований. *Усовершенствование технологии производства говядины при использовании зеленых кормов (опыты I-III).*

В опыте I определили, что использование естественных пастбищ для уменьшения себестоимости говядины в молочном скотоводстве не является достаточно эффективным. В частности, при выращивании на пастбище бычков украинской красно-пестрой молочной породы в условиях Луганской области получили живую массу животных в возрасте 18 месяцев всего 400,0-411,8 кг при ее суточных приростах 650-750 г. Убойный выход молодняка был низким (52,9-54,4 %), масса мякоти в тушах достигала лишь 160,7-170,3 кг, а рентабельность производства говядины была незначительной (2,1-5,1 %). Следовательно, кормовая база естественных пастбищ в степной зоне не обеспечила высокую интенсивность роста бычков молочного направления продуктивности.

По результатам опыта II было доказано, что скрещивание коров красной степной породы с производителями абердин-ангусской и герефордской пород является эффективным способом увеличения предубойной массы бычков на 36,9-42,3 кг (9,8-11,2 %, $p < 0,001$). При этом уровень продуктивного использования животными обменной энергии и сухого вещества кормов повысился на 11-16 % при существенном увеличении их убойной массы на 46,4-50,4 кг (24,5-26,7 %, $p < 0,001$) и убойного выхода на 6,0-6,4 %. Уровень рентабельности производства говядины также увеличился на 11,5-16,5 %.

Однако, необходимо отметить, что поголовье низкопродуктивного молочного скота быстро сокращается, а скрещивание коров высокопродуктивных молочных пород с производителями мясных на практике не имеет перспектив.

Исходя из этого, в дальнейшей работе обратили внимание на эффективность использования для производства говядины в молочном скотоводстве бычков симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности. В опыте III их интенсивное выращивание (прирост – 1000-1100 г в сутки) при использовании зеленых кормов конвейера оказалось эффективнее, по сравнению с умеренным (прирост – 600-700 г в сутки), поскольку позволило уменьшить затраты кормов на 1 кг прироста на 33,7-40,2 %, а в возрасте 18 месяцев – получить животных с живой массой $498,1 \pm 9,04$ кг. Несмотря на это, невысокая рентабельность производства говядины (12,8 %) и здесь свидетельствовала о необходимости усовершенствования технологического процесса, поскольку на производстве ее показатель будет значительно ниже.

Таким образом, анализ результатов опытов I-III свидетельствует о низкой эффективности технологии производства говядины в молочном скотоводстве, основанной на принципе преимущественного использования зеленых кормов. Вследствие этого было решено изменить вектор исследований и обратиться к концепции круглогодичного использования консервированных кормов в контексте интенсивного выращивания бычков в условиях энергосбережения.

3.2. Второй этап исследований. *Определение эффективности круглогодичного кормления бычков консервированными кормами, в сравнении с их кормлением при использовании кормов зеленого конвейера в летний и переходные периоды года (опыт IV).*

В опыте изучали эффективность кормления бычков украинской краснопестрой молочной породы консервированными кормами на протяжении года (II группа), в сравнении с их кормлением по сезонному принципу (I группа) и с использованием в летний и переходные периоды комбинированных силосно-концентратных рационов при содержании зеленых кормов 25 % (III группа) и 50 % (IV группа) по питательности. Во всех вариантах введение зеленых кормов в кормосмесь активизировало кормовое поведение бычков. Длительность стояния скота около кормушек за сутки увеличилась на 37,6-44,2 мин. (6,6 %-7,8 %), время потребления кормов – на 7,4-37,4 мин. (1,8-9,1 %), жвачки – на 8,6-80,2 мин. (1,5-14,0 %).

Однако при этом показатель суточного потребления сухого вещества кормов существенно не отличался. За период 12-18 месяцев он в среднем составлял 8,4-8,7 кг при максимальной разнице 3,6 %.

Это определило отсутствие существенных различий между показателями среднесуточных приростов бычков (0,7-4,4 %) и показателями их живой массы в возрасте 18 месяцев (3,5-14,6 кг, 0,8-3,2 %, табл. 1). Вместе с тем бычки, которых в течение всех двенадцати месяцев опыта кормили кормами силосно-концентратных рационов, по сравнению со сверстниками, рационы которых составляли из зеленых кормов и комбикормов, на 1 кг прироста живой массы тратили меньше: сухого вещества – на 0,3 кг (3,1 %); обменной энергии кормов – на 0,9 МДж (0,8 %).

Таблица 1 – Динамика живой массы бычков ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I (n=15)	II (n=15)	III (n=15)	IV (n=15)
Живая масса (кг) в возрасте: 7 мес.	158,2±2,09	154,5±2,93	159,9±1,84	161,7±2,75
12 мес.	314,7±5,23	312,9±4,79	317,3±4,72	321,5±5,50
18 мес.	455,3±8,26	458,8±9,18	469,9±8,28	460,8±8,20
Среднесуточные приросты (г) за период 7-18 мес.	816±20,15	836±24,97	852±21,23	822±19,47
Абсолютные приросты, кг	297,1±7,33	304,3±9,09	310,0±7,23	299,1±7,09
Затраты кормов на 1 кг прироста: сухого вещества, кг	10,1	9,8	9,3	9,8
обменной энергии, МДж	107,2	106,3	100,0	104,4

Использование зеленых кормов в летний период, по сравнению с круглогодичным кормлением бычков кормами силосно-концентратных рационов, способствовало увеличению содержания в их крови гемоглобина на 3,8-15,3 % ($p<0,01$), эритроцитов – на 1,2-6,5 %, каротина – на 22,7-65,6 % ($p<0,001$) при соответствующем норме содержанию лейкоцитов ($8,2-10,0 \cdot 10^9/\text{л}$), кальция (10,0-10,8 мг%), фосфора (5,0-6,1 мг%) и кетоновых тел (58-68 мг/л). Таким образом, показатели крови молодняка всех подопытных групп были в пределах физиологических норм вне зависимости от системы кормления.

Максимальное преимущество по массе парной туши бычков, обусловленное введением зеленых кормов (12-14 кг в сутки) в состав силосно-концентратных рационов, над показателем сверстников, которым летом скармливали рационы на основе зеленых кормов, достигло 9,8 кг (4,0 %), но достоверным не было. Особенности систем кормления не обусловили существенных различий по массе внутреннего жира в тушах молодняка подопытных групп (0,2-0,4 кг, 1,5-3,1 %, табл. 2).

Таблица 2 – Убойные показатели бычков ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	I (n=3)	II (n=3)	III (n=3)	IV (n=3)
Предубойная живая масса, кг	459,0±5,51	464,7±6,74	472,7±4,06	456,0±8,02
Масса парной туши, кг	245,8±3,65	252,1±4,65	255,6±5,69	245,8±6,57
Выход туши, %	53,6	54,2	54,1	53,9
Масса внутреннего жира, кг	13,3±0,91	12,9±0,84	13,1±0,82	12,9±0,52
Выход внутреннего жира, %	2,9	2,8	2,8	2,8
Убойная масса, кг	259,1±4,00	265,0±5,49	268,7±6,22	258,7±6,96
Убойный выход, %	56,5	57,0	56,9	56,7

Убойный выход бычков всех групп был достаточно высоким, а по показателю массы костей в тушах отличия также оказались минимальными (0,3-1,2 кг, 0,6-2,4 %, табл. 3).

Разница между бычками подопытных групп по показателю массы мякоти в тушах максимально достигла 10,3 кг (5,4 %), и также оказалась недостоверной.

Таблица 3 – Морфологический состав туш бычков ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	I (n=3)	II (n=3)	III (n=3)	IV (n=3)
Масса охлажденной туши, кг	242,1±3,36	248,4±4,70	251,4±5,43	242,0±6,56
Масса костей в туше, кг	52,1±0,41	51,1±1,02	51,4±1,00	52,3±1,25
Выход костей, %	21,5	20,6	20,5	21,6
Масса мякоти в туше, кг	190,0±3,77	197,3±4,99	200,0±6,07	189,7±5,70
Выход мякоти, %	78,5	79,4	79,5	78,4
Коэффициент мясности туш, ед.	3,65±0,10	3,86±0,15	3,89±0,18	3,63±0,09

Введение зеленых кормов в состав силосно-концентратных рационов бычков существенно не повысило интенсивность их роста при круглогодичном кормлении консервированными кормами, однако способствовало увеличению содержания белка в говядине на 0,46 % и уменьшению содержания в ней жира на 0,48 %. При этом средний балл дегустационной оценки мяса и бульона достоверно увеличился на 4,2-7,8 %. Впрочем, дегустационная оценка проб мяса бычков всех групп в опыте была достаточно высокой и достигала 6,7-8,0 баллов по 9- бальной шкале.

Протеин рационов на основе зеленых кормов, по сравнению с силосно-концентратными рационами, с меньшей интенсивностью трансформировался в белок туш бычков. Коэффициент соответствующей конверсии у животных, в рационы которых зеленые корма не вводили, или вводили в количестве 12-14 кг в сутки, был на 3,7 % и 3,0 % более высоким, в сравнении со сверстниками, кормление которых осуществляли по сезонному принципу.

В наших исследованиях введение зеленых кормов в силосно-концентратные рационы не обеспечило существенного повышения уровня трансформации совокупной энергии технологического процесса (Q) в энергию прироста бычков (V_1) при повышении коэффициента биоэнергетической эффективности производства основной продукции фермы (говядины) всего на 0,1 % (табл. 4).

Таблица 4 – Коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины (КБЭ) при разных системах кормления бычков

Группа	Q, ГДж за год на 200 голов	V_1 , ГДж за год на 200 голов	V_2 , ГДж за год на 200 голов	V_3 , ГДж за год на 200 голов	КБЭ основной продукции фермы, %	КБЭ общей продукции фермы, %
I	23426,1	582,3	2908,3	1061,9	2,5	19,4
II	24175,4	596,4			2,5	18,9
III	23207,0	607,6			2,6	19,7
IV	22889,0	586,2			2,6	19,9

Показатели экономической эффективности производства мяса при этом также существенно не отличались, а различия в рентабельности не превышали 4,3 % (табл. 5). Следовательно, подтверждена зоотехническая, энергетическая и экономическая целесообразность всех предложенных систем кормления бычков, включая и круглогодичное кормление консервированными кормами.

Таблица 5 – Экономическая эффективность
производства говядины при разных системах кормления бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Себестоимость прироста живой массы, грн.*	5408	5565	5453	5332
Себестоимость 1 ц прироста, грн.	1820	1829	1759	1783
Цена условной реализации 1 кг прироста, грн.	20,0	20,0	20,0	20,0
Доход от условной реализации прироста, грн.	5942	6086	6200	5982
Прибыль от условной реализации прироста, грн.	534	521	747	650
Рентабельность производства говядины, %	9,9	9,4	13,7	12,2

Примечание: * цены 2012 года в расчете на 1 голову в украинских гривнах

Вместе с тем, необходимо отметить, что в производственных условиях влияние комплекса технологических факторов, связанных с сезонностью производства (снижение урожайности трав на пастбищах в большинстве регионов, сложность балансирования рационов и фактическое отсутствие в них зерновых концентратов и комбинированных кормов; скармливание пастбищных кормов в натуральном виде, а не в составе полнорационной смеси; необходимость адаптации рубцовой микрофлоры к изменению типа рационов и ботанического состава травостоя; негативное влияние человеческого фактора, не позволяющее осуществлять производство говядины на промышленном уровне; чрезмерные затраты горюче-смазочных материалов, недостаток техники и тому подобное), как правило, определяет существенное уменьшение интенсивности роста скота.

Даже в условиях опыта потери прироста массы бычков вследствие влияния названных факторов, по сравнению с запланированным показателем, были наибольшими при сезонной системе кормления – 48,9 кг (14,1 %, рис. 2).

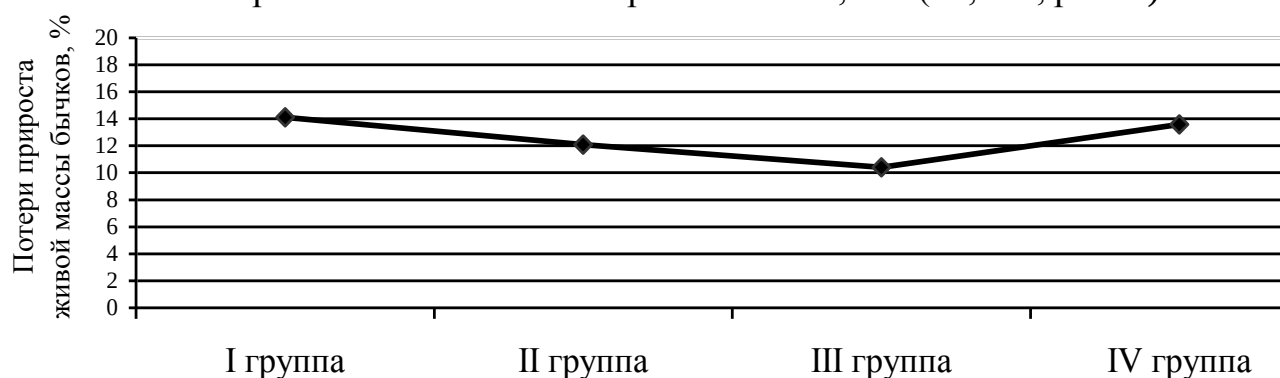


Рисунок 2. Потери абсолютного прироста живой массы бычков (в % от запланированного за учетный период опыта – 346 кг)

Введение зеленых кормов в силосно-концентратные рационы молодняка в количестве 25 % и 50 % по питательности способствовало уменьшению потерь их приростов на 5,7-12,9 кг (1,9-4,3 %), но существенного улучшения ситуации не обеспечило. При круглогодичном кормлении консервированными кормами бычки II группы потеряли 41,7 кг (12,1 %) от запланированного прироста. В современных условиях это также недопустимо, но в данном случае появляется возможность усовершенствовать процесс производства говядины

путем оптимизации уровня продуктивного использования скотом сухого вещества и обменной энергии консервированных кормов в зимний и переходные периоды, и обеспечения их максимального потребления животными летом. Это и было задачей следующего этапа исследований.

3.3. Третий этап исследований. *Усовершенствование элементов технологии производства говядины при интенсивном выращивании бычков с круглогодичным использованием консервированных кормов (опыты V-XV).*

В опыте V изучено влияние породного фактора на эффективность производства говядины и доказано, что бычки симментальской породы, в сравнении со сверстниками красной степной и украинской черно-пестрой молочной пород, способны лучше использовать консервированные объемистые корма и трансформировать их сухое вещество в прирост живой массы (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние породного фактора на эффективность технологии производства говядины ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Порода бычков (n=15)		
	красная степная	украинская черно-пестрая молочная	симментальская
Живая масса в 18 месяцев, кг	454,2±8,28	468,7±7,01	491,6±9,10**
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	142,0±7,02	152,7±3,71	166,5±7,47*
Среднесуточные приросты, г	776±38,4	834±20,3	910±40,8*
Затраты кормов: СВ ^{*2} на 1 кг АП, кг	13,3	12,4	11,4
ОЭ ^{*3} на 1 кг АП, МДж	140,0	130,2	119,4
Убойная масса, кг (n=3)	247,7±7,13	262,7±8,03	285,0±8,16*
Убойный выход, % (n=3)	55,0	56,0	57,9
Масса мякоти в туше, кг (n=3)	179,8±4,63	192,8±5,11	212,6±3,81**
КБЭ ^{*4} производства говядины, %	2,23	2,34	2,52
Рентабельность производства, %	4,5	12,4	22,5

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; ^{*1}за 183 дня опыта; ^{*2}СВ – сухое вещество; ^{*3}ОЭ – обменная энергия, ^{*4}КБЭ – коэффициент биоэнергетической эффективности

В возрасте 18 месяцев их живая масса была соответственно больше на 37,4 кг (8,2 %, $p < 0,05$) и 23,9 кг (4,9 %), а абсолютные приросты за период опыта – на 24,5 кг (17,3 %, $p < 0,05$) и 13,8 кг (9,1 %). На 1 кг прироста они тратили меньше: сухого вещества кормов – на 1,9 кг (16,7 %) и 1,0 кг (8,8 %), обменной энергии – на 20,6 МДж (17,3 %) и 10,8 МДж (9,1 %). Следовательно, коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины был больше на 0,29 % и 0,18 %, а его рентабельность – на 18,0 % и 10,1 %.

Исходя из полученных результатов, в опытах VI-XV для формирования групп использовали молодняк симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности.

В опыте VI было доказано, что повышение уровня кормления бычков от умеренного (600-700 г прироста в сутки) до интенсивного (1000-1100 г суточного прироста) позволяет существенно уменьшить затраты кормов на 1 кг

прироста их живой массы: сухого вещества – на 3,8 кг (38,4 %), а обменной энергии – на 33,9 МДж (31,4 %, табл. 7).

Таблица 7 – Влияние фактора уровня кормления бычков на эффективность технологии производства говядины ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Уровень кормления бычков (n=15)		
	умеренный	умеренно-интенсивный	интенсивный
Период выращивания бычков, дней	303	242	182
Предубойная масса, кг	504,5±8,98	507,8±7,92	500,1±8,21
Абсолютные приросты (АП), кг	199,3±6,42	199,0±4,06	192,8±5,54
Среднесуточные приросты, г	658±21,2	823±16,8	1059±30,4
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	13,7	11,2	9,9
ОЭ на 1 кг АП, МДж	141,9	120,4	108,0
Убойная масса, кг (n=3)	281,3±4,32	289,5±5,09	296,1±4,20
Убойный выход, % (n=3)	55,9	57,1	58,9
Масса мякоти в тушах, кг (n=3)	206,1±3,03	215,6±3,72	223,8±4,00*
КБЭ производства говядины, %	2,08	2,25	2,56
Рентабельность производства, %	1,8	18,6	28,2

Примечание: * p<0,05

Кроме этого, достоверно увеличивается масса мякоти в тушах скота на 17,7 кг (8,6 %, p<0,05) и 8,2 кг (3,8 %), коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины – на 0,48 %, а его рентабельность – на 26,4 %.

По результатам опыта VII установили, что использование полнорационной смеси вместо кормов силосно-концентратных рационов в натуральном виде обусловило уменьшение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы бычков: сухого вещества – на 0,3 кг (3,0 %), обменной энергии – на 4,3 МДж (4,1 %) при улучшении зоотехнических, энергетических и экономических показателей (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние фактора подготовки кормов к скармливанию на эффективность технологии производства говядины ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Скармливание кормов бычкам	
	натуральный вид	полнорационная смесь
Живая масса в 18 месяцев, кг (n=15)	468,2±9,02	501,7±10,34*
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	158,0±5,59	187,3±6,30**
Среднесуточные приросты, г	873±30,9	1035±34,8**
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	10,2	9,9
ОЭ на 1 кг АП, МДж	110,3	106,0
Убойная масса, кг (n=3)	269,3±4,07	292,5±5,01*
Убойный выход, % (n=3)	57,2	58,4
Масса мякоти в тушах, кг (n=3)	203,1±3,87	221,2±4,31*
КБЭ производства говядины, %	2,34	2,57
Рентабельность производства, %	6,5	26,3

Примечания: * p<0,05; ** p<0,01; ^{*1} за 181 день опыта

В возрасте 18 месяцев преимущество по живой массе между бычками подопытных групп достигло 33,5 кг (7,2 %, $p<0,05$) в пользу животных, которые получали корма в виде полнорационной смеси. Они отличались большей на 21,1 кг (8,1 %) массой парной туши. Масса внутреннего жира в их тушах также была на 2,1 кг (20,2 %) выше. Это определило достоверное преимущество на 23,2 кг (8,6 %, $p<0,05$) по показателю убойной массы и увеличение убойного выхода на 1,2 %, а также массы мякоти в тушах – на 18,1 кг (8,9 %, $p<0,05$).

Использование кормосмеси позволило увеличить коэффициент биоэнергетической эффективности технологического процесса производства говядины на 0,23 %, а уровень его рентабельности – на 19,8 %.

При интенсивном выращивании бычков в опыте VIII замена силосно-концентратных рационов сенажно-концентратными способствовала увеличению живой массы скота в возрасте 18 месяцев на 28,8 кг (6,1 %, $p<0,05$, табл. 9).

Таблица 9 – Влияние фактора типа рационов на эффективность технологии производства говядины ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Тип рационов бычков	
	силосный-концентратный	сенажно-концентратный
Живая масса в 18 месяцев, кг (n=15)	476,1±8,70	504,9±10,12*
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	168,0±5,74	193,2±6,24**
Среднесуточные приросты, г	918±31,38	1056±34,07**
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	9,6	10,2
ОЭ на 1 кг АП, МДж	123,4	107,4
Убойная масса, кг (n=3)	269,9±5,12	289,2±5,33*
Убойный выход, % (n=3)	56,8	57,4
Масса мякоти в тушах, кг (n=3)	201,4±4,19	219,0±3,79*
КБЭ производства говядины, %	2,40	2,57
Рентабельность производства, %	13,3	25,8

Примечания: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *¹ за 183 дня опыта

При этом уменьшились затраты кормов на 1 кг прироста живой массы животных: сухого вещества – на 0,6 кг (6,3 %), обменной энергии – на 16,0 МДж (14,9 %). В то же время, количество мякоти в тушах увеличилось на 17,6 кг (8,7 %, $p<0,05$), коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины – на 0,17 %, а уровень его рентабельности – на 12,5 %.

Опыты IX и X были посвящены определению эффективности усовершенствованного способа интенсивного фазового кормления бычков при разных ритмах периодического изменения питательности рационов от 80 % до 120 % сверх нормы в условиях круглогодичного использования консервированных кормов (табл. 10, 11).

Изменение питательности рационов бычков через каждые 10 дней было наиболее эффективным. В данном случае, при круглогодичном скармливании консервированных кормов, в сравнении с их традиционным использованием без периодического изменения питательности рационов, удалось уменьшить затраты на 1 кг прироста живой массы скота: сухого вещества кормов – на 1,5 кг

(14,9 %), а обменной энергии – на 16,9 МДж (15,5 %). В то же время, живая масса бычков в 18 месяцев достоверно увеличилась на 26,4 кг (5,7 %), убойная масса – на 19,7 кг (7,5 %), масса мякоти в тушах – на 20,3 кг (10,6 %). Как следствие – коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины увеличился на 0,21 %, а уровень рентабельности технологического процесса – на 17,6 %.

Таблица 10 – Влияние фактора фазового кормления бычков на эффективность технологии производства говядины ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Способ кормления бычков		
	традиционный	фазовый (ритм 10 дней)	фазовый (ритм 20 дней)
Живая масса в 18 месяцев, кг (n=15)	464,2±9,31	490,6±8,79*	482,2±9,02
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	159,7±4,04	184,5±4,19***	176,9±5,08
Среднесуточные приросты, г	873±22,1	1008±22,9***	967±27,8
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	11,6	10,1	10,5
ОЭ на 1 кг АП, МДж	126,1	109,2	113,9
Убойная масса, кг (n=3)	261,3±5,37	281,0±4,32*	275,8±7,07
Убойный выход, % (n=3)	56,8	57,2	57,3
Масса мякоти в тушах, кг (n=3)	191,9±5,21	212,2±5,40*	205,7±4,38
КБЭ производства говядины, %	2,51	2,72	2,66
Рентабельность производства, %	13,5	31,1	25,7

Примечания: *p<0,05; ***p<0,001; ^{*1}за 183 дня опыта

Таблица 11 – Эффективность ароматизации консервированных кормов при их круглогодичном скармливании бычкам фазовым способом с ритмом 10 дней ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Способ введения добавки «VANILLA 12033» в кормосмесь		
	-	постоянно (1,5 г/кг СВ)	во вторые фазы (1,5 г/кг СВ)
Живая масса в 18 месяцев, кг (n=15)	497,9±10,11	510,2±9,00	527,1±9,50*
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	187,3±4,57	201,4±3,64	213,0±5,38**
Среднесуточные приросты, г	1035±25,23	1113±20,09	1177±29,69**
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	10,5	9,8	9,3
ОЭ на 1 кг АП, МДж	114,6	106,6	100,8
Убойная масса, кг (n=3)	284,5±7,30	294,0±6,10	308,2±6,91
Убойный выход, % (n=3)	57,4	57,8	58,5
Масса мякоти в тушах, кг (n=3)	215,3±5,60	221,8±5,88	233,1±4,81
КБЭ производства говядины, %	2,57	2,66	2,79
Рентабельность производства, %	18,7	15,3	28,0

Примечания: *p<0,05; **p<0,01; ^{*1}за 181 день опыта

По сравнению с фазовым кормлением бычков с ритмом 10 дней без дополнительной стимуляции потребления кормов, периодическое введение в

состав силосно-концентратных рационов ароматической добавки «VANILLA 12033» во вторые фазы кормления, когда питательность рационов и количество сухого вещества в них увеличивали на 40 %, усилило эффект компенсаторности их роста при снижении затрат кормов на 1 кг прироста: сухого вещества – на 1,2 кг (12,9 %), обменной энергии – на 13,8 МДж (13,7 %). Как следствие, живая масса бычков в 18 месяцев достоверно увеличилась на 29,2 кг (5,9 %), убойная масса – на 23,7 кг (8,3 %), убойный выход – на 1,1 %, масса мякоти в тушах – на 17,8 кг (8,3 %). В итоге коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины повысился на 0,22 %, а уровень рентабельности – на 9,3 %.

По результатам опыта XI было доказано, что беспривязное содержание бычков на глубокой подстилке, в сравнении с привязным, имеет существенное преимущество (табл. 12).

Таблица 12 – Влияние способа содержания бычков на эффективность технологии производства говядины ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Способ содержания бычков	
	привязное	беспривязное на глубокой подстилке
Живая масса в 12 месяцев, кг (n=15)	315,7±6,20	334,4±5,59*
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	138,6±4,03	154,2±3,24*
Среднесуточные приросты, г	757±22,0	843±17,7*
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	9,8	8,8
ОЭ на 1 кг АП, МДж	109,7	98,5
КБЭ производства говядины, %	2,57	2,76
Рентабельность производства, %	11,8	28,8

Примечания: *p<0,05; ^{*1}за 183 дня опыта

Этот способ содержания уменьшил непродуктивные затраты кормов бычками при пониженных температурах воздуха. Как следствие – уменьшились затраты кормов на 1 кг прироста: сухого вещества – на 1,0 кг (11,4 %), обменной энергии – на 11,2 МДж (11,4 %). За счет более эффективного использования кормов бычками при беспривязном содержании их живая масса в 12 месяцев, в сравнении со сверстниками при привязном содержании, увеличилась на 18,7 кг (5,9 %, p<0,05), а ее приросты за период 7-12 месяцев – на 15,6 кг (11,3 %, p<0,05). Коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины увеличился на 0,19 %, а рентабельность – на 17,0 %.

Схема реконструкции коровников типового проекта 256-1-п-66 в помещения для содержания бычков на глубокой подстилке. Специализированные помещения для бычков в большинстве хозяйств были разрушены 15-20 лет назад. В то же время, четырехрядных коровников типового проекта 256-1-п-66 осталось много, но они уже не отвечают требованиям интенсивной технологии производства молока, хотя срок их эксплуатации еще достаточно длительный. Исходя из этого, при отсутствии средств на строительство специализированных помещений для содержания бычков, мы предлагаем схему реконструкции таких коровников в помещения для содержания скота на глубокой подстилке (рис. 3).

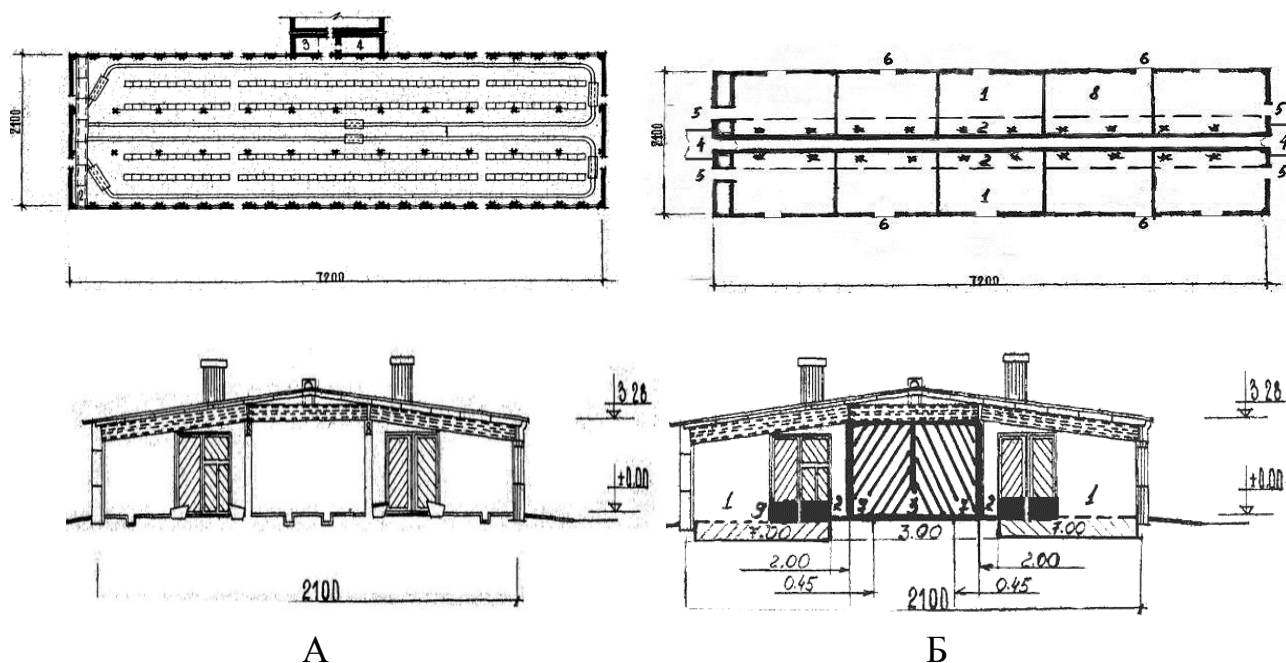


Рисунок 3. Схема реконструкции коровника в помещение для беспривязного содержания бычков на глубокой подстилке (А – типовой проект коровника 256-1 п-66, Б – помещение для бычков после реконструкции коровника)

А: 1 – стойловое помещение, 2 – тамбуры, 3 – выход, 4 – вспомогательное помещение; Б: 1 – зоны глубокой подстилки, 2 – зоны кормления бычков, 3 – кормовой проезд, 4 – тамбур и дополнительные ворота, 5 – основные ворота помещения, 6 – проход на выгульно-кормовую площадку с брезентовой завесой, 7 – кормовые столы, 8 – секции на 20 бычков по 60 м², 9 – эластичные элементы ворот.

Особенностью предложенного варианта реконструкции (рис. 3-Б) является формирование зоны глубокой подстилки (1 – 7 м), которую объединяют с зоной кормления (2 – 2 м), покрытой бетоном. При этом ширину кормового проезда (3) принимаем на уровне 3 м. Для этого в помещении необходимо установить третьи ворота (4) по центру (для проезда кормораздатчика). Двое ворот (5), остаются, однако их функция изменяется – их используют для уборки глубокой подстилки. Высота помещения (3,28 м) является недостаточной, при условии накопления слоя подстилки в помещении до 1 м и более, поэтому в зонах глубокой подстилки (1) необходимо снять слой бетона и почвы и углубить их на 30-40 см. Для выхода бычков из помещения используют двери (6). Транспортер ТСН-3Б убирают полностью.

Что касается ворот (5), то при беспривязном содержании скота на глубокой подстилке их нижняя часть (до 0,8-1,0 м) постоянно находится под давлением ее слоя. Это сопровождается интенсивной коррозией металла под воздействием химических соединений (аммиак, сероводород) и разрушением материала ворот вследствие высокого давления. Поставленную задачу сохранения ворот (5) помещений для бычков мы решили тем, что в воротах, которые имеют по крайней мере одну поворотную створку, нижнюю четверть каждой

поворотной створки выполнили из стойкой к химическому воздействию и физическим нагрузкам эластичной ленты, которая предотвращает разрушение ворот вследствие давления глубокой подстилки, передавая его на подвижные контрфорсы (патент на полезную модель № 81336 Украина, МПК А 01 К 1/00. Устройство для защиты ворот животноводческих помещений).

В реконструированном по предложенной схеме помещении открытым оставался вопрос численности бычков в секции, который решали в опыте XII. Уменьшение численности бычков в секции от 50 гол./150 м² до 20 гол./60 м², при одновременном снижении негативного влияния на динамику роста скота ряда этологических факторов, способствовало повышению уровня продуктивного использования кормов животными и уменьшению затрат на 1 кг прироста их живой массы (табл. 13): сухого вещества – на 1,3 кг (16,7 %), обменной энергии – на 14,7 МДж (17,0 %).

Таблица 13 – Влияние фактора численности бычков в секции помещения на эффективность технологии производства говядины ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Численность бычков в секции помещения (глубокая соломенная подстилка)		
	20 гол./60 м ²	35 гол./105 м ²	50 гол./150 м ²
Живая масса в 12 месяцев, кг	353,4±7,80*	344,5±8,27	330,3±7,10
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	172,0±3,93**	166,4±4,61	147,0±3,67
Среднесуточные приросты, г	940±21,5*	909±25,2	803±20,0
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	7,8	8,0	9,1
ОЭ на 1 кг АП, МДж	86,4	89,3	101,1
КБЭ производства говядины, %	2,92	2,85	2,73
Рентабельность производства, %	22,6	18,6	4,8

Примечания: *p<0,05; **p<0,01; *¹ за 183 дня опыта

Вместе с тем, их живая масса в 12 месяцев увеличилась на 23,1 кг (7,0 %, p<0,05), а ее приросты за период 7-12 месяцев – на 25,0 кг (17,0 %, p<0,05). В результате коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины повысился на 0,19 %, а его рентабельность – на 17,8 %.

Уменьшение затрат кормов на стабилизацию теплового баланса в организме бычков при дефиците тепла в помещении в зимний период года в опытах XIII и XIV достигали при использовании теплогенератора типа ТГ-3,5 и дополнительном утеплении конструкций теплоизолятором пенополиуретаном.

Использование теплогенератора для этой цели, по сравнению с решением вопроса путем сокращения объема вентиляции, за счет оптимизации микроклимата позволило увеличить живую массу бычков в 12 месяцев на 31,3 кг (10,1 %, p<0,01), а ее приросты за период 7-12 месяцев – на 28,4 кг (20,0 %, p<0,01, табл. 14). Однако, несмотря на достигнутый результат повышения интенсивности роста бычков на 20,0 %, коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины увеличился всего на 0,05 %. Это было связано с дополнительными затратами энергии горюче-смазочных материалов. Даже незначительное повышение цены на них сразу нивелирует полученное увеличение рентабельности технологического процесса.

Таблица 14 – Эффективность разных способов уменьшения дефицита тепла в помещениях для бычков ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Способ уменьшения дефицита тепла в помещении для бычков	
	сокращение объема вентиляции на 50 %	периодический подогрев теплогенератором
Живая масса в 12 месяцев, кг (n=15)	311,2±6,09	342,5±7,22**
Абсолютные приросты (АП), кг ^{*1}	141,8±3,97	170,2±5,00**
Среднесуточные приросты, г	775±21,8	930±27,3***
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	9,4	7,9
ОЭ на 1 кг АП, МДж	104,8	87,3
КБЭ производства говядины, %	2,66	2,71
Стоимость дизельного топлива за период опыта на 1 голову, грн.	-	297,8
Рентабельность производства, %	8,2	16,6

Примечания: ** p<0,01; *** p<0,001; *1 за 183 дня опыта

В современных условиях необходимо использовать дополнительные способы уменьшения потерь тепла из помещений для бычков, которые в состоянии снизить энергетические затраты при оптимизации микроклимата. Одним из них является утепление помещения пенополиуретаном, нанесение которого на внутренние поверхности стен, потолка и дверей позволяет уменьшить в нем дефицит тепла (рис. 4).

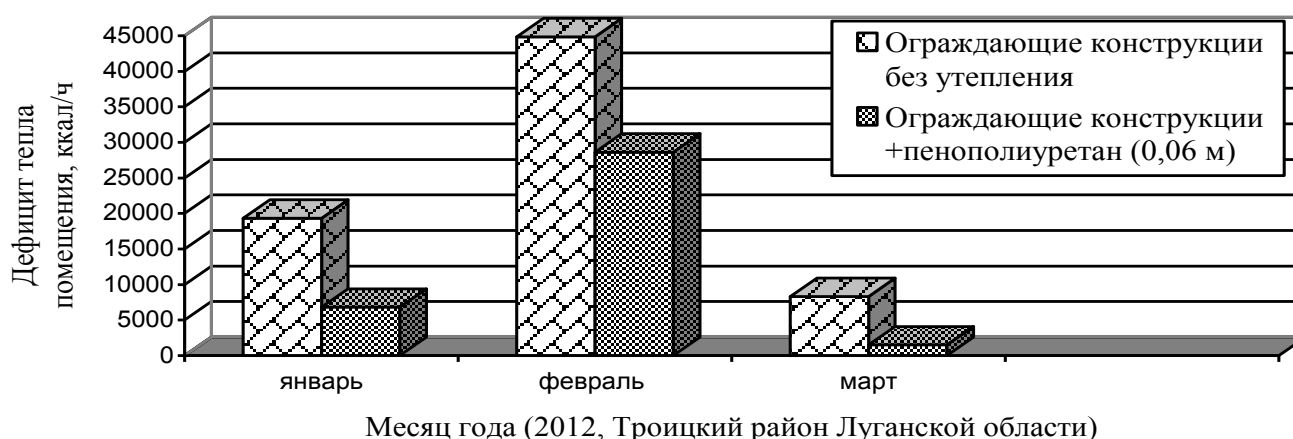


Рисунок 4. Динамика дефицита тепла в помещении для бычков без утепления ограждающих конструкций и при использовании пенополиуретана

Этим способом можно улучшить трансформацию совокупной энергии технологического процесса в энергию прироста массы бычков при увеличении коэффициента биоэнергетической эффективности на 0,12 %, а затраты средств на дизельное топливо для работы теплогенератора – уменьшить в два раза (табл. 15). В таком случае повышение рентабельности производства говядины за счет оптимизации параметров микроклимата помещения на 11,5 % можно считать существенным.

Таблица 15 – Эффективность использования пенополиуретана в комплексе с работой теплогенератора ТГ-3,5 в помещении для бычков ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Способ уменьшения дефицита тепла в помещении для бычков (n=15)	
	работа теплогенератора	теплогенератор + пенополиуретан (0,06 м)
Живая масса в 12 месяцев, кг	314,6±6,38	323,3±7,50
Абсолютные приросты (АП), кг*	155,2±4,03	162,2±5,38
Среднесуточные приросты, г	848±22,0	886±29,4
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	9,3	8,9
ОЭ на 1 кг АП, МДж	100,2	95,9
КБЭ производства говядины, %	2,70	2,82
Стоимость дизельного топлива за период опыта на 1 голову, грн.	315,5	155,1
Рентабельность производства, %	7,7	19,2

Примечание: * за 183 дня опыта

Опыт XV был посвящен изучению эффективности использования теневых навесов с ночным освещением над зоной кормления бычков выгульно-кормовой площадки. В жаркие дни летнего периода это позволило избежать негативного действия интенсивной солнечной радиации и обеспечило дополнительное потребление кормов животными ночью (табл. 16).

Таблица 16 – Эффективность разных способов оборудования выгульно-кормовых площадок теновыми навесами ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Показатель	Способ оборудования площадки для бычков (n=15) теновыми навесами	
	в зоне отдыха	в зоне кормления (дополнительно) с ночным освещением
Живая масса в 18 месяцев, кг	419,0±9,42	447,9±10,08*
Абсолютные приросты (АП), кг* ¹	146,7±4,79	171,0±4,62**
Среднесуточные приросты, г	802±26,1	934±25,2**
Затраты кормов: СВ на 1 кг АП, кг	13,3	11,4
ОЭ на 1 кг АП, МДж	139,1	119,3
КБЭ производства говядины, %	2,15	2,39
Рентабельность производства, %	4,7	18,1

Примечания: * p<0,05; ** p<0,01; *¹ за 183 дня опыта

В результате, по сравнению со сверстниками, которым дополнительные навесы над зоной кормления с ночным электрическим освещением не сооружали, живая масса бычков в возрасте 18 месяцев была больше на 28,9 кг (6,9 %, p<0,05), а ее прирост за период 12-18 месяцев в летний и переходные периоды года увеличился на 24,3 кг (16,6 %, p<0,01). При этом уменьшились затраты кормов на 1 кг прироста живой массы молодняка: сухого вещества – на 1,9 кг (16,7 %), обменной энергии – на 19,8 МДж (16,6 %).

3.4. Четвертый и пятый этапы исследований (методический и аналитический). *Сравнение эффективности технологий производства говядины в молочном скотоводстве.*

С учетом результатов опытов XVI и XVII, в которых бычков красной степной, украинской черно-пестрой и симментальской пород выращивали по сезонному принципу и при однотипном кормлении, были разработаны: методика прогнозирования эффективности производства говядины при круглогодичном использовании консервированных кормов, методика комплексной оценки технологии производства говядины по технологическим, энергетическим и экономическим показателям, а также методика использования системного подхода к моделированию технологического процесса выращивания бычков для определения максимальных объемов производства мяса при обеспечении плановых показателей производства молока.

По результатам экспериментальной работы в опытах IV-XV была доказана эффективность комплекса элементов технологии производства говядины, использование которых позволило обеспечить высокую интенсивность роста бычков (1000-1200 г/сутки), и, в сравнении с их выращиванием по сезонному принципу, уменьшить затраты на 1 кг прироста (в среднем): сухого вещества кормов – на 1,5 кг (15,2 %, $p < 0,05$); обменной энергии – на 15,8 МДж (14,8 %, $p < 0,01$).

Следовательно, вопрос максимального использования консервированных кормов бычками (при их постоянном круглогодичном скормливании) и увеличения энергетических и экономических показателей производства говядины был решен. На этой основе предложена новая эффективная технологическая схема экономически целесообразного (с уровнем рентабельности выше 20 %) производства мяса в молочном скотоводстве, способная обеспечить получение живой массы бычков пород молочного и комбинированного направлений продуктивности в возрасте 18 месяцев на уровне 450-530 кг при убойном выходе 57-59 % с массой мякоти в тушах 220-230 кг (рис. 5).

Исходя из биоэнергетических расчетов, проведенных на основе результатов экспериментальных исследований, можно утверждать эффективность предложенных технологических элементов, поскольку их использование уменьшает затраты совокупной энергии технологического процесса (Q , в среднем) на 465,8 ГДж/год/200 голов (1,9 %) при одновременном увеличении энергии, накопленной в приросте живой массы скота (V_1), на 44,8 ГДж/год в расчете на 200 голов (7,3 %, $p < 0,05$).

Таким образом, коэффициент трансформации энергии технологического процесса в энергию прироста массы бычков, по сравнению с сезонной технологией, повышается на 0,22 % ($p < 0,05$).

По данным экономических расчетов, при одинаковой себестоимости прироста бычков (в среднем разница достигает всего 1,8 %), предложенное усовершенствование технологии производства говядины позволяет повысить ее рентабельность с 8,9 % до 23,6 % ($p < 0,001$).

В результате комплексный коэффициент эффективности производства говядины увеличивается в 1,8 раза ($p < 0,001$), с 20,3 % до 36,6 %.



Рисунок 5. Блок-схема усовершенствованной технологии производства говядины в молочном скотоводстве

Необходимо также отметить, что использование комплекса приведенных технологических элементов, за счет рационального подхода к вопросам кормления и содержания скота, создает платформу для эффективного перехода от трехстадийной схемы производства говядины с разделением на молочный, послемолочный периоды и откорм) к двухстадийной схеме при постоянном интенсивном выращивании бычков с 6- месячного возраста до убоя.

ВЫВОДЫ

1. Усовершенствование технологии производства говядины при постоянном интенсивном выращивании бычков и круглогодичном использовании консервированных кормов, по сравнению с традиционной технологией ее производства с периодическим уменьшением энергии рационов в периоды преимущественного скармливания зеленых кормов, за счет более рационального использования энергии и средств позволяет увеличить комплексный коэффициент эффективности технологии в 1,8 раза (с 20,3 % до 36,6 %, $p < 0,001$). Вместе с тем рентабельность производства мяса скота увеличивается с 8,9 % до 23,6 % ($p < 0,001$) при повышении приростов бычков до 1000-1100 г в сутки и достижении ими массы 500-530 кг в возрасте 18 месяцев, наряду с существенным повышением коэффициента биоэнергетической эффективности технологического процесса с 2,40-2,45 % до 2,65-2,70 % ($p < 0,05$).

2. Использование пастбищ при выращивании бычков украинской краснопестрой молочной породы не обеспечивает их высокую интенсивность роста и позволяет получить живую массу в возрасте 18 месяцев всего 400,0-411,8 кг при ее приростах в сутки 650-750 г, убойном выходе скота 52,9-54,4 %, массе мякоти в тушах 160,7-170,3 кг и незначительной рентабельности производства говядины на уровне 2,1-5,1 %.

3. Скрещивание коров красной степной породы с производителями абердин-ангусской и герефордской пород является эффективным способом повышения предубойной массы помесных бычков на 36,9-42,3 кг (9,8-11,2 %, $p < 0,001$). При этом эффективность использования животными обменной энергии и сухого вещества кормов повышается на 11-16 %, убойная масса бычков – на 46,4-50,4 кг (24,5-26,7 %, $p < 0,001$), убойный выход – на 6,0-6,4 %. Однако, в ближайшие десятилетия такое промышленное скрещивание будет нерационально из-за дефицита маточного высокопродуктивного поголовья.

4. Интенсивное выращивание бычков симментальской породы с использованием зеленых кормов эффективнее, в сравнении с умеренным, поскольку позволяет уменьшить затраты кормов на 1 кг прироста живой массы животных на 33,7-40,2 %, но невысокая рентабельность производства говядины (12,8 %) и в данном случае требует усовершенствования технологического процесса на новой теоретической основе.

5. Варианты кормления бычков по сезонной схеме, однотипного кормления кормами силосно-концентратных рационов и комбинированные варианты с введением в состав силосно-концентратных рационов зеленых кормов в количестве 25 % и 50 % от питательности по уровню потребления животными сухого вещества и обменной энергии существенно не отличаются (максимально до 2,5 %). Это определяет незначительные различия по живой массе животных до 14,6 кг (3,2 %), убойной массе – до 9,6 кг (3,7 %), массе мякоти в тушах – до 10,0 кг (5,3 %) при высоких качественных показателях говядины. Таким образом, концепцию круглогодичного использования консервированных кормов можно использовать как основу для усовершенствования технологии

производства говядины при устранении негативного влияния комплекса факторов, связанных с сезонностью производства.

6. Бычки симментальской породы, в сравнении со сверстниками красной степной и украинской черно-пестрой молочной пород, на 16-17 % и 8-9 % больше потребляют консервированных объемистых кормов при их круглогодичном скармливании. Как следствие, в возрасте 18 месяцев они превосходят сверстников молочных пород по живой массе на 37,4 кг (8,2 %, $p<0,01$) и 22,9 кг (4,9 %, $p<0,05$), убойной массе – на 37,3 кг (15,1 %, $p<0,05$) и 22,3 кг (8,5 %, $p<0,05$), убойному выходу – на 2,9 % и 1,9 %, массе мякоти в тушах – на 32,8 кг (18,2 %, $p<0,01$) и 19,8 кг (10,3 %, $p<0,01$).

7. Способность бычков к эффективному использованию объемистых консервированных кормов при их круглогодичном скармливании является максимальной при интенсивном уровне кормления (11,0 МДж ОЭ/кг СВ кормов). Его снижение до умеренно-интенсивного (10,7 МДж ОЭ/кг СВ кормов) и умеренного (10,4 МДж ОЭ/кг СВ кормов) определяет уменьшение живой массы бычков в возрасте 18 месяцев на 41,9 кг (9,1 %, $p<0,001$) и 73,1 кг (17,1 %, $p<0,001$). При этом срок выращивания молодняка до живой массы 500 кг увеличивается с 18- до 20- и 22- месяцев при существенном ухудшении его убойных показателей. Это также сопровождается увеличением затрат на 1 кг прироста сухого вещества кормов на 1,3 кг (13,1 %) и 3,8 кг (38,4 %), а их обменной энергии – на 12,4 МДж (11,5 %) и 33,9 МДж (31,4 %).

8. Круглогодичное скармливание бычкам полнорационной смеси из консервированных кормов, по сравнению с их скармливанием в натуральном виде, позволяет уменьшить непродуктивные затраты сухого вещества с 15,4 % до 3,2 %, обменной энергии кормов – с 15,9 % до 4,2 %. В результате живая масса бычков в возрасте 18 месяцев увеличивается на 33,5 кг (7,2 %, $p<0,05$), убойная масса – на 23,2 кг (8,6 %, $p<0,05$), масса мякоти в тушах – на 18,1 кг (8,9 %, $p<0,05$).

9. За счет большего на 8,0 % уровня потребления кормов сенажно-концентратных рационов, бычки в возрасте 18 месяцев превосходят сверстников, которым круглогодично скармливают полнорационную смесь из кормов силосно-концентратных рационов, по живой массе на 28,8 кг (6,1 %, $p<0,05$), убойной массе – на 19,3 кг (7,2 %, $p<0,05$), массе мякоти в тушах – на 17,6 кг (8,7 %, $p<0,05$). Соответственно, уменьшаются затраты обменной энергии кормов на 1 кг прироста живой массы животных на 16,0 МДж (14,9 %).

10. Способ фазового кормления бычков, основанный на периодическом изменении питательности их рационов без корректировки структур с 80 % до 120 % от нормы через каждые 10 дней вместе с введением в полнорационную смесь ароматической добавки «VANILLA 12033» в периоды увеличения ее массы, является эффективным в условиях круглогодичного использования консервированных кормов. В сравнении с традиционным кормлением, он позволяет повысить потребление кормов бычками на 20-25 %, их живую массу в 18 месяцев – на 62,9 кг (13,6 %, $p<0,001$), убойную массу – на 46,9 кг (18,0 %, $p<0,001$), массу мякоти в тушах – на 41,2 кг (21,5 %, $p<0,001$).

11. Беспривязное содержания бычков на глубокой соломенной подстилке эффективнее, чем привязное содержание, поскольку позволяет уменьшить затраты обменной энергии кормов на 1 кг прироста живой массы животных на 11,2 МДж (11,4 %), сухого вещества – на 1,0 кг (11,4 %), а также увеличить прирост живой массы скота в период с 7- до 12- месячного возраста на 15,6 кг (11,3 %, $p < 0,05$).

12. Уменьшение численности бычков в секции помещения для содержания на глубокой подстилке с 50- до 20- голов (3 м^2 на голову) положительно влияет на интенсивность роста. Благодаря снижению негативного действия этологических факторов прирост живой массы бычков в возрастной период 7-12 месяцев увеличивается на 25 кг (17,0 %, $p < 0,01$) при сокращении затрат обменной энергии кормов на 1 кг прироста на 14,7 МДж (17,0 %), а их сухого вещества – на 1,3 кг (16,7 %).

13. Уменьшение дефицита тепла в помещении для бычков при периодическом использовании теплогенератора ТГ-3.5, за счет более эффективного использования обменной энергии кормов, позволяет увеличить приросты их живой массы за возрастной период 7-12 месяцев на 28,4 кг (20,0 %, $p < 0,01$), а затраты кормов на 1 кг прироста – сократить на 17,9-20,5 %. Вместе с тем, напыление пенополиуретана слоем 0,06 м на внутренние поверхности стен, потолка и ворот позволяет снизить дефицит тепла в помещении в период январь-март на 8035-16232 ккал/ч (в 1,6-2,9 раза), а также уменьшить в два раза время работы теплогенератора и уровень энергозависимости технологии производства говядины при повышении коэффициента ее биоэнергетической эффективности на 0,12 %.

14. В жаркие месяцы года при содержании бычков на площадках является эффективным ночное электрическое освещение кормового стола, оборудованное на дополнительном теневом навесе над зоной кормления. Это способствует повышению уровня потребления животными сухого вещества и обменной энергии консервированных кормов, при их круглогодичном скармливании, на 15-16 %, за счет чего увеличивается живая масса молодняка после интенсивного выращивания до 18- месячного возраста на 28,9 кг (6,9 %, $p < 0,05$), а затраты кормов на 1 кг прироста – уменьшаются на 16-17 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для отрасли молочного скотоводства предлагаем усовершенствованную двухстадийную технологию производства говядины при интенсивном выращивании бычков до высоких весовых категорий, основанную на прогрессивной концепции круглогодичного кормления скота консервированными кормами и элементах энергосбережения. В частности, рекомендуем:

1. Организовать кормление полнорационной смесью из кормов сенажно-концентратных и силосно-концентратных рационов, рассчитанной на прирост массы животных 1000-1200 г в сутки при содержании обменной энергии в сухом веществе кормов 10,7-11,0 МДж/кг преимущественно бычков симментальской породы для увеличения эффективности круглогодичного использования консервированных кормов.

2. Использовать в летний и переходные периоды года способ интенсивного фазового кормления бычков, основанный на изменении питательности рационов без корректировки структур с 80 % до 120 % от нормы через каждые 10 дней вместе с периодическим введением в состав полнорационной смеси ароматической добавки «VANILLA 12033» в периоды повышения питательности рационов (патент на полезную модель № 71922 Украина, МПК А 01 К 5/00. Способ кормления животных) для обеспечения максимального потребления консервированных кормов скотом при их круглогодичном скармливании.

3. Содержать в зимний период года бычков на глубокой подстилке в помещениях после реконструкции типовых четырехрядных коровников при разделении таких помещений на 10 секций. В секциях со съемным металлическим ограждением размещать по 20 бычков (3 м² площади пола на 1 голову), что позволяет уменьшить негативное влияние ряда этологических факторов на их интенсивность роста, а также избежать необходимости перегруппировки при увеличении массы животных. Это также дает возможность объединить после-молочный период и период откорма в один период интенсивного выращивания бычков до убоя в возрасте 18 месяцев.

4. Уменьшать потери тепла из помещений для бычков при утеплении их стен, потолка и ворот внутренним напылением теплоизолятора пенополиуретана слоем толщиной 0,06 м, что, в комплексе с периодической работой теплогенератора, позволит сократить непродуктивные затраты обменной энергии кормов и избежать негативного действия холодового стресса на интенсивность роста животных без существенного снижения экономической эффективности производства говядины.

5. Использовать устройство для защиты ворот помещения для бычков от разрушения при агрессивном воздействии слоя глубокой подстилки (патент на полезную модель № 81336 Украина, МПК А 01 К 1/00. Устройство для защиты ворот животноводческих помещений).

6. Содержать в летний период бычков на выгульно-кормовой площадке беспривязно по 20 голов в секции (6 м² на голову) рядом с помещением и не изменять предыдущее групповое распределение, соответственно двухстадийной технологической схеме. На площадке, дополнительно к теневому навесу для отдыха бычков, построить теневой навес над зоной кормления. Оборудовать его ночным электрическим освещением, что увеличит потребление кормов животными в жаркие месяцы года.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку новых способов повышения продуктивного использования бычками объемистых консервированных кормов в условиях круглогодичного использования за счет оптимизации затрат их обменной энергии в зимний период года и увеличения уровня потребления летом. Планируется продолжить исследования с целью дальнейшего усовершенствования способа секционного содержания бычков на глубокой соломенной подстилке.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях,

рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ

1. Медведев А. Ю. Усовершенствование параметров содержания бычков при откорме по альтернативной технологии / А. Ю. Медведев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – Вып. 7. – Курск, 2013. – С. 48-51.
2. Медведев А. Ю. Эффективность использования ароматических кормовых добавок при интенсивном откорме скота по альтернативной технологии / А. Ю. Медведев // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – № 4 (29). – Новосибирск, 2013. – С. 53-57.
3. Медведев А. Ю. Эффективность разных типов рационов бычков при круглогодичном использовании консервированных кормов / А. Ю. Медведев // Ветеринария и кормление. – № 4. – 2014. – С. 14-15.
4. Медведев А. Ю. Влияние породного фактора на эффективность технологии производства говядины / А. Ю. Медведев // Главный зоотехник. – № 9. – 2014. – С. 38-43.
5. Медведев А. Ю. Энергосберегающие технологические решения содержания бычков / А. Ю. Медведев // Главный зоотехник. – № 10. – 2014. – С. 59-64.
6. Медведев А. Ю. Кормовое поведение и показатели крови бычков при сезонном и однотипном кормлении / А. Ю. Медведев // Молочное и мясное скотоводство. – № 5. – 2014. – С. 34-36.
7. Медведев А. Ю. Теоретическая и практическая основа современных технологических решений эффективного производства говядины // Аграрная Россия. – № 10. – 2014. – С. 16-20.
8. Медведев А. Ю. Использование кормов и мясная продуктивность бычков при сезонном и однотипном кормлении / А. Ю. Медведев // «Агроэкоинфо», 2015. – № 1, http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/1/st_01.doc.
9. Медведев А. Ю. Разработка методики комплексной оценки технологии производства говядины / А. Ю. Медведев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Вып. 2. – Красноярск, 2015. – С. 172-177.
10. Медведев А. Ю. Эффективность фазового кормления бычков при круглогодичном скармливании консервированных кормов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Вып. 1. – Самара, 2015. – С. 157-160.
11. Медведев А. Ю. Биоэнергетическая оценка технологии производства говядины при круглогодичном использовании консервированных кормов / А. Ю. Медведев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Вып. 3. – Барнаул, 2015. – С. 89-93.

Публикации в изданиях,

входящих в международные наукометрические базы (Agris)

12. Медведєв А. Ю. Альтернативна технологія виробництва яловичини за інтенсивної відгодівлі бугайців / А. Ю. Медведєв // Тваринництво України. – 2013. – № 11. – С. 3-7.

13. Medvedev A. Y. Effectiveness of using polyurethane foam to reduce heat loss in the premises for breeding / A. Y. Medvedev // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – № 10(22). – 2013. – P. 33-37.

Публикации в других изданиях

14. Медведев А. Ю. Методика использования системного подхода при моделировании производственных процессов откорма молодняка крупного рогатого скота в хозяйственно-климатических условиях Донбасса / А. Ю. Медведев, А. А. Губарев // Збірник наукових праць Луганського НАУ. – Серія : «Сільськогосподарські науки». – № 36(48). – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2004. – С. 169-173.
15. Медведев А. Ю. Мясная продуктивность помесных бычков в условиях Донбасса / Медведев А. Ю., Губарев А. А., Немов С. И. // Збірник наукових праць Луганського НАУ. – Серія : «Сільськогосподарські науки». – № 47(70). – Луганськ : Видавництво ЛНАУ, 2005. – С. 267-269.
16. Губарев А. А. Формирование показателей мясной продуктивности у бычков украинской красно-пестрой молочной породы в условиях Востока Украины / А. А. Губарев, А. Ю. Медведев // Збірник наукових праць Луганського НАУ. – Серія : «Сільськогосподарські науки». – № 58(81). – Луганськ : Видавництво ЛНАУ, 2006. – С. 208-214.
17. Медведєв А. Ю. Теоретичне та практичне обґрунтування енергозберігаючої технології виробництва яловичини за цілорічного використання консервованих кормів : Монографія / А. Ю. Медведєв, В. С. Ліннік. – Луганськ : Елтон-2, 2011. – 224 с.
18. Настанова до упровадження енергозберігаючої технології виробництва яловичини у молочному скотарстві / А. Ю. Медведєв, В. С. Ліннік. – Луганськ : Видавництво ЛНАУ, 2012. – 65 с.
19. Методичні вказівки до проведення оцінки біоенергетичної ефективності альтернативної енергозберігаючої технології виробництва яловичини / А. Ю. Медведєв, В. С. Ліннік. – Луганськ : Елтон-2, 2011. – 19 с.
20. Теоретичні та практичні основи технологій виробництва продукції тваринництва. Навчальний посібник для студентів економічних та технічних спеціальностей аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації (із грифом Міністерства освіти і науки України, № 1/11-7615 від 25.04.2013) / В. С. Ліннік, А. Ю. Медведєв, В. Г. Прудніков та ін. ; за ред. В. С. Лінніка. – Луганськ : Елтон-2, 2013. – 238 с.
21. Медведєв А. Ю. Удосконалення елементів альтернативної енергозберігаючої технології виробництва яловичини за цілорічного використання консервованих кормів / А. Ю. Медведєв // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Зоотехнічна наука : історія, проблеми, перспективи». – Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець-Подільський, 2012. – С. 324-325.
22. Medvedev A. Modern technological decisions of intensive beef production in the milk cattle breeding / A. Medvedev // European Applied Sciences : modern approaches in scientific researches. – ORT Publishing : Stuttgart, Germany, 2012. – P. 392-396.

23. Медведєв А. Ю. Біоенергетичне обґрунтування інтенсивності відгодівлі бугайців за альтернативною технологією / А. Ю. Медведєв // Матеріали підсумкової науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (10-13 січня 2012 р.). – Харків, 2012. – С. 251-253.
24. Медведєв А. Ю. Комплексна оцінка ефективності альтернативної технології виробництва яловичини / А. Ю. Медведєв // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства». – Харків : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2012. – С. 123-124.
25. Медведєв А. Ю. Ефективність удосконалення технології годівлі бугайців за цілорічного використання консервованих кормів / А. Ю. Медведєв // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми живлення тварин, технології кормів та шляхи їх вирішення». – Житомир : ЖНАЕУ, 2012 – С. 18-22.
26. Медведєв А. Ю. Эффективность разных способов компенсации дефицита тепла в помещениях для бычков / А. Ю. Медведєв // Материалы IX Международной дистанционной научно-практической конференции «Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России». – Персиановский : Изд-во Донского ГАУ, 2012. – С. 44-50.
27. Медведєв А. Ю. Энергосберегающие решения содержания бычков в условиях альтернативной технологии производства говядины / А. Ю. Медведєв // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития АПК, проблемы и перспективы». – Персиановский : Изд-во Донского ГАУ, 2013. – С. 190-193.
28. Патент 71922 Україна, МПК А 01 К 5/00. Спосіб годівлі тварин / Медведєв А. Ю., Ліннік В. С., Лейбіна Т. І.; заявник Луганський НАУ; опубл. 25.07.2012, Бюл. №14.
29. Патент 81336 Україна, МПК А 01 К 1/00. Пристрій для захисту воріт тваринницьких приміщень / Ліннік В. С., Медведєв А. Ю., Лейбіна Т. І. ; заявник Луганський НАУ ; опубл. 18.01.2013, Бюл. № 12.
30. Патент 92375 Україна, МПК А 01 К 5/00. Пристрій для ароматизації корму / Ліннік В. С., Медведєв А. Ю., Зубкова Ю. С., Лейбіна Т. І., Мірошнікова О. С. ; заявник Луганський НАУ; опубл. 11.08.2014, Бюл. №15.