

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи



**ПАЩЕНКО ТАТЬЯНА ИВАНОВНА**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК  
ПРИ ФАЗОВОМ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

Гаглюев Александр Черменович  
доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент

Мичуринск-Наукоград РФ – 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	
РАЗДЕЛ 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1. Прогрессивные технологии интенсивного выращивания бычков	10
1.2. Современные способы увеличения потребления бычками сухого вещества и обменной энергии кормов	24
1.2.1. Изменение концентрации энергии в сухом веществе кормов	24
1.2.2. Фазовое кормление скота и механизм компенсаторности роста	29
1.2.3. Использование ароматических добавок в рационах бычков	32
РАЗДЕЛ 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	39
2.1. Общая методика работы	39
2.2. Методы проведения исследований	43
РАЗДЕЛ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	48
3.1. Мясная продуктивность и физиологическое состояние бычков при разных ритмах фазового кормления	48
3.1.1. Уровень продуктивного использования кормов	48
3.1.2. Динамика живой массы и интенсивность роста бычков	51
3.1.3. Морфологический состав и биохимические показатели крови	52
3.1.4. Убойные показатели и морфологический состав туш	56
3.1.5. Экономическая эффективность производства говядины при фазовом кормлении бычков	58
3.2. Эффективность использования ароматических кормовых добавок разных видов для повышения потребления кормов бычками	61
3.3. Кормовое поведение, физиологическое состояние и мясная продуктивность бычков при усовершенствовании фазового кормления	63
3.3.1. Потребление кормов бычками при постоянной и периодической ароматизации полнорационной смеси	63

3.3.2. Кормовое поведение подопытных животных	65
3.3.3. Динамика живой массы и интенсивность роста бычков	72
3.3.4. Морфологический состав и биохимические показатели крови	74
3.3.5. Убойные показатели и морфологический состав туш	79
3.3.6. Влияние способа использования ароматизатора на аминокислотный состав и технологические свойства говядины	83
3.3.7. Химический состав говядины, содержание токсичных элементов и дегустационная оценка	87
3.3.8. Конверсия протеина кормов в белок мышечной ткани бычков	91
3.3.9. Биоэнергетическая эффективность производства говядины при усовершенствовании фазового кормления бычков	93
3.3.10. Экономическая эффективность производства говядины при усовершенствовании фазового кормления бычков	107
3.4. Производственная проверка результатов исследований	109
РАЗДЕЛ 4 АНАЛИЗ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	133
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	137
ПРИЛОЖЕНИЯ	163

## ВВЕДЕНИЕ

Вопрос повышения эффективности производства говядины в современных условиях не теряет практического значения [77, 113, 200, 202], поскольку способность бычков к высокому уровню трансформации белка грубых и сочных кормов в протеин мышечной ткани всегда обосновывает его целесообразность.

Однако, производство говядины в большинстве хозяйств не ориентировано на максимальную интенсивность роста животных. В результате длительность выращивания бычков увеличивается до 2,5-3,5 лет, затраты кормов значительно возрастают, а себестоимость мяса повышается, что выводит рентабельность его производства за пределы экономической целесообразности [172].

В связи с этим при интенсивном выращивании бычков в каждом хозяйстве, в соответствии с региональными условиями, необходимо учесть породный фактор [142, 143], сформировать систему кормления и содержания [8, 155, 166, 238], определить рациональные способы подготовки кормов к скармливанию и повышения уровня их продуктивного использования животными [40, 111, 150, 235]. Только в таком случае можно надеяться на максимальное проявление в фенотипе генетического потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота, используемого в настоящее время всего на 48-50 % [141].

**Актуальность темы исследования.** Среди факторов, определяющих эффективность производства говядины, большое значение имеет уровень продуктивного использования бычками объемистых кормов [42, 198, 200, 217, 218].

Обеспечить высокую интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота также можно при увеличении удельного веса концентрированных кормов в структурах рационов до 50-70 % и путем использования полнорационных гранул. [6, 33, 166]. Однако повышение

содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов до 12 МДж и более, как правило, определяет увеличение содержания внутреннего жира в тушах животных и приводит к возрастанию себестоимости мясного сырья.

Эффективным способом увеличения поедаемости объемистых кормов может быть фазовое кормление животных, основанное на действии механизма компенсаторности роста. Результаты исследований В.И. Федорова (1946), П.Д. Пшеничного (1964), Н.И. Клейменова (1987) свидетельствуют об увеличении среднесуточных приростов бычков на 17-20 % и уменьшении затрат кормов на 15-18 % при периодическом изменении питательности рационов с 80 % до 120 % от нормы [47].

**Степень разработанности темы исследований.** Вместе с тем, практические рекомендации относительно оптимального ритма фазового кормления существенно отличаются. Кроме этого, увеличение питательности рационов по фазовому принципу традиционно осуществляли путем повышения удельного веса зерновых кормов в структуре, что в производственных условиях часто не находит практического применения.

Таким образом, целесообразнее изменять питательность рационов при периодическом уменьшении и увеличении массы всей полнорационной смеси, основу которой (60-65 %) составляют объемистые корма. В данном случае возникает необходимость активизации кормового поведения животных, для чего могут быть использованы ароматические кормовые добавки. Эти вопросы требуют дополнительного изучения.

В научной литературе особенности кормового поведения бычков и их физиологическое состояние при периодическом изменении питательности рационов освещены недостаточно. Следовательно, способ фазового кормления требует усовершенствования при изучении этологических и физиологических показателей в процессе выращивания молодняка крупного рогатого скота.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований – установить влияние фазового кормления при использовании ароматических кормовых

добавок на кормовое поведение, физиологическое состояние и мясную продуктивность бычков.

Задачами исследований предусматривалось:

- определить динамику живой массы бычков, показатели их крови, убойные показатели и морфологический состав туш при периодическом изменении питательности рационов с 80 % до 120 % от нормы без изменения структур через каждые 10, 15 и 20 дней;

- установить потребление бычками полнорационной смеси при введении в ее состав ароматических добавок «VANILLA 12033», «ANIMAL FEED FLAVOR 08004168» и «CITRO FENNEL 09005559» в дозах 0,5 г, 1,0 г и 1,5 г на 1 кг сухого вещества;

- изучить особенности кормового поведения и гематологические показатели бычков в связи с динамикой их живой массы, а также убойные показатели и морфологический состав туш при постоянном и периодическом введении в состав полнорационной смеси ароматической добавки «VANILLA 12033».

**Научная новизна исследований.** Впервые проведены исследования по изучению нового способа повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота на откорме путем организации фазового кормления бычков при периодическом изменении питательности их рационов с 80 % до 120 % от нормы (без изменения структур) и использовании ароматических кормовых добавок «VANILLA 12033», «ANIMAL FEED FLAVOR 08004168», «CITRO FENNEL 09005559».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Доказана возможность активизации кормового поведения бычков при организации их фазового кормления путем периодического введения в состав полнорационной кормосмеси ароматической добавки «VANILLA 12033», не оказывающей отрицательного воздействия на организм животных. Это позволяет увеличить приросты живой массы молодняка в 18 месяцев на 38-39 кг (8-9 %), способствует повышению количества мякоти в тушах на 26-27 кг

(12-13 %) и уменьшению затрат кормов на единицу прироста на 21-22 % за счет их более эффективного использования, а также обеспечивает повышение уровня рентабельности выращивания бычков.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой исследований послужили труды ученых в области изучения вопросов, направленных на повышение продуктивных качеств крупного рогатого скота. Исследования проводились с использованием классических и современных методов: зоотехнических, биохимических, статистических и экономических.

**Положения, выносимые на защиту:**

- оптимальный ритм интенсивного фазового откорма бычков;
- эффективный вид и оптимальная доза ароматической кормовой добавки в рационе бычков;
- эффективность разных способов введения ароматической добавки в состав полнорационной кормосмеси бычков при фазовом откорме;
- потребление кормов и интенсивности роста бычков;
- особенности кормового поведения бычков;
- убойные показатели и морфологический состав туш бычков;
- химический состав и дегустационная оценка говядины;
- экономическая эффективность производства говядины.

**Степень достоверности и апробация результатов.**

Достоверность результатов проведенных исследований обеспечена методологией организации научно-хозяйственных опытов и их статистической обработкой с использованием современных и классических методик. Проведена производственная проверка результатов исследований.

Материалы диссертационной работы были доложены на:

- международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития современного животноводства» (Украина, г. Луганск, 2010);

- международной научно-практической конференции «Зоотехническая наука: проблемы, перспективы» (Украина, г. Каменец-Подольский, 2011);
- международной научно-практической конференции «Инновационные технологии и биологические основы эффективного скотоводства» (Украина, г. Николаев, 2011);
- международной научно-практической конференции «Инновационность развития современного аграрного производства» (Украина, г. Львов, 2011);
- отчетной научно-практической конференции сотрудников биолого-технологического факультета Луганского НАУ (Украина, г. Луганск, 2012);
- международной научно-практической конференции «Зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы» (Украина, г. Каменец-Подольский, 2012);
- международной научно-практической конференции «Современные проблемы повышения качества, безопасности, производства и переработки продукции животноводства» (Украина, г. Винница, 2012),
- всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Г. Н. Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Ю. Г. Крысенко «Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства» ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (г. Ижевск, 23 июля 2021 года);
- расширенном заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет (г. Мичуринск, 23 сентября 2021 года).

Результаты диссертационной работы внедрены в технологический процесс производства говядины в ЧСП «Агрофирма Приволье» Троицкого района Луганской области Украины, КФХ «Тананов К. А.» Сухиничского района Калужской области и используются в учебном процессе при подготовке специалистов зооветеринарного профиля в ГОУ ВО ЛНР Луганский ГАУ.



**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 18 научных статей, из них 4 – в рецензируемых научных изданиях.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, основной части и глав: обзора литературы, материала и методики исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, списка литературы, приложений. Работа изложена на 182 страницах текста компьютерного набора, содержит 56 таблиц и 6 рисунков. Список использованной литературы включает 247 источников, из которых 119 – на иностранных языках.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

#### 1.1. Прогрессивные технологии интенсивного выращивания бычков

В развитии скотоводства стран СНГ вопрос увеличения объемов производства говядины является одним из главных и на его решение должны быть направлены усилия ученых и практиков [53, 77].

Анализ современного состояния и тенденций формирования сырьевой базы мясоперерабатывающих предприятий [191] позволяет утверждать, что наиболее дефицитным сырьем является говядина, однако ее удельный вес в объемах импорта незначителен. Вместе с тем, высокая себестоимость мяса крупного рогатого скота в отечественном животноводстве обусловлена использованием устаревших технологий. Они недостаточно учитывают закономерности роста и развития молодняка каждой породы в онтогенезе и способность скота разных пород использовать энергию и питательные вещества кормов [218, 238]. Кроме этого, используемые технологии производства говядины слишком энергозатратны и недостаточно экономически обоснованы [142, 143, 198]. В результате имеет место низкий уровень реализации потенциала мясной продуктивности скота.

В научной литературе [141] приводят данные, что генетические факторы обосновывают 25 % влияния на уровень продуктивности животных, корма и кормление – 60 %, а условия содержания – 15 %. Таким образом, усовершенствование технологии кормления бычков в первую очередь будет способствовать повышению эффективности технологического процесса производства мяса крупного рогатого скота.

Ученые также приводят данные о зависимости продуктивности скота от уровня кормления и делают акцент на необходимость внедрения современных прогрессивных методов заготовки кормов высокого качества. Согласно этим данным, если среднесуточный прирост бычков, благодаря

полноценному кормлению и новым технологиям в кормопроизводстве, повышают от 600 г до 1000 г в сутки, то затраты кормов на 1 кг прироста живой массы молодняка уменьшают от 10 до 8 кормовых единиц, а затраты переваримого протеина – с 1040 г до 800 г [126].

Кроме этого, существует необходимость пересмотра технологической схемы производства объемистых кормов с целью повышения их качества и урожайности в условиях резкого изменения климатических условий [92]. В результате значительного увеличения (на 280-320 °С), сверх обычного уровня, суммы температур воздуха окружающей среды в период июль-август необходимо корректировать схемы зеленого конвейера для крупного рогатого скота в большинстве стран СНГ. Вместе с тем необходимо проанализировать пригодность традиционных кормовых культур к новым условиям вегетации и предложить новые эффективные варианты получения зеленой массы для бычков летом и заготовки консервированных кормов высокого качества, которое значительно не снижается во время их хранения.

В последних публикациях [171, 172] вообще определяют несоответствие традиционной сезонной технологии производства говядины новым организационно-технологическим, климатическим и экономическим условиям в стране и утверждают необходимость разработки альтернативной технологии производства говядины при круглогодичном использовании консервированных кормов. Внедрение в производство такой энергосберегающей технологии позволит значительно уменьшить потери предубойной массы бычков за счет устранения негативного действия некоторых факторов, присущих производству говядины с организацией технологического процесса по сезонному принципу.

Таким образом можно достичь стабильно высокой интенсивности роста бычков, что является одним из главных требований при производстве говядины в условиях рыночной экономики.

Для увеличения эффективности технологии производства мяса скота предлагают модель двухстадийного интенсивного выращивания бычков

симментальской породы, украинской красно-пестрой молочной и украинской черно-пестрой молочной пород до 18- месячного возраста при затратах 3189-3221 корм. ед. на голову в течение технологического цикла от рождения до убоя, которая обеспечивает получение предубойной массы молодняка 529-580 кг. В данном случае считают целесообразным использовать свехремонтных телок молочного и комбинированного направлений продуктивности для их скрещивания с производителями мясных пород с целью дополнительного получения телят, и последующего интенсивного выращивания бычков на мясо, а телок – для создания товарных стад мясного скота [187, 188].

Проведена сравнительная оценка трех разных технологий производства говядины: технологии молочного скотоводства, технологии мясного скотоводства и технологии использования свехремонтных телок молочного направления продуктивности для получения помесного молодняка и его выращивания по технологии мясного скотоводства в условиях стойлового содержания [133]. На основе результатов ряда научно-хозяйственных опытов предложено применять усовершенствованную технологию использования свехремонтных телок красной степной породы путем оплодотворения их производителями знаменской мясной породы, при выращивании телят под «разовыми» коровами на подсосе в течение семи месяцев по технологии мясного скотоводства. В данном случае производство живой массы в расчете на одну корову в условиях молочного скотоводства достигло 464,3 кг, с использованием «разовых» коров – 677, 0 кг, или на 45,8 % больше, в мясном скотоводстве – 555,1 кг, или на 19,6 % больше.

Сотрудники Института животноводства НАН Беларуси [1115] разработали усовершенствованную технологию выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на комплексах и специализированных фермах, обеспечивающую интенсивность роста бычков 1000-1100 г в сутки с затратами кормов 5,5-6,3 корм. ед. на 1 ц прироста живой массы. Технологический цикл, в соответствии с этим технологическим решением,

разделяют на три периода. В первый период (продолжительность 56 дней) живую массу бычка повышают с 50 до 93 кг при ее среднесуточном приросте 660-670 г и затратах корма на 1 кг прироста живой массы 3,10 корм. ед. В течение второго периода (50 дней) живую массу животных увеличивают до 130-140 кг с ее среднесуточным приростом 860-870 г и затратами на 1 кг прироста 3,46 корм. ед. Третий период (304 дня) является заключительным в предложенной интенсивной технологии производства говядины – живую массу скота увеличивают до 490-500 кг при среднесуточных приростах живой массы молодняка 1100-1200 г и затратах корма на 1 кг прироста живой массы бычков 7,04 корм. ед.

В данной технологии предлагают использовать сенаж и силос высокого качества, а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов должна составлять 9,5 МДж и более. Тот факт, что при современной интенсивной технологии производства говядины концентрация энергии в сухом веществе кормосмеси для бычков должна быть высокой, утверждают много отечественных и зарубежных авторов [6, 8, 28, 33, 40, 93, 136, 210].

По схеме производства и типам кормления скота в литературе выделяют следующие основные технологии производства говядины [120]:

- технология с полным циклом производства (выращивание телят-молочников с 10-30- дневного возраста с интенсивным откормом бычков до живой массы 420-450 кг в возрасте 13-14 месяцев; в структуре рациона до 70 % по питательности составляют зерновые концентраты при концентратно-сенажном типе кормления скота);

- технология с неполным циклом производства (доращивание и откорм молодняка комбинированных и молочных пород с 4-8 месячного возраста до возраста 16-18 месяцев с предубойной живой массой 400-500 кг; тип кормления – силосно-концентратный, сенажно-концентратный при содержании зерновых концентратов в структуре рациона 30-50 %);

- технология откорма на специализированных комплексах и площадках круглогодичного функционирования (выращивание бычков до 10-12-

месячного возраста с живой массой 260-300 кг с последующей их передачей на заключительный откорм в условиях специализированных предприятий).

Вообще, современные пути усовершенствования технологии производства говядины основываются на интенсификации кормления скота [3, 12, 96, 134, 140], поскольку только при условии использования научно-обоснованной системы интенсивного сбалансированного кормления бычков для получения высоких приростов живой массы (1000-1200 г и выше) сегодня возможно экономически целесообразное производство мясного сырья [22, 145, 146, 151, 187, 242].

Вместе с этим, в условиях Оренбургской области Российской Федерации доказывают эффективность современного метода производства дешевой говядины с использованием разных типов пастбищ для нагула скота. Считают эффективным производство экологически чистой говядины на улучшенных лиманных пастбищах и культурных пастбищах с использованием сеяных трав в период «выгорания» основных пастбищных территорий. В научно-хозяйственных опытах среднесуточный прирост бычков казахской белоголовой породы достиг 700-750 г, а предубойная масса молодняка составляла в среднем 420 кг [97].

В условиях экономического кризиса вложение средств для улучшения пастбищ крупного рогатого скота должно обеспечивать государство, поскольку быструю и существенную прибыль это не принесет, что не интересно для предпринимателей в аграрном бизнесе [140]. К тому же ухудшение климатических условий в большинстве регионов в течение летнего пастбищного периода [92] не оправдывает расчет получить дешевую говядину из-за уменьшения урожайности пастбищных трав. Они не в состоянии обеспечить высокую интенсивность роста скота без подкормки зерновыми концентратами, особенно при интенсивном выращивании молодняка, когда она должна быть максимальной [171, 174].

Таким образом, в современный период развития отечественного скотоводства наиболее целесообразными являются технологические

варианты производства говядины, основанные на интенсификации технологий кормопроизводства и кормления бычков [43, 153, 166, 189, 190].

В настоящее время производители работают над повышением интенсивности роста и улучшением качества мяса крупного рогатого скота для соответствия европейским стандартам качества, но единственный путь к прибыльному производству говядины – это уменьшение себестоимости прироста путем снижения стоимости кормления и содержания животных [141, 154, 205, 206].

В этой работе необходимо оптимизировать основные технологические элементы, среди которых можно отметить: породный фактор, способы подготовки кормов к скармливанию, длительность выращивания скота, уровень концентрации энергии в сухом веществе кормов, содержание зерновых концентратов в рационах и т. д. [39, 41, 63, 76, 150, 168]. Нужно сделать комплексную зоотехническую, биоэнергетическую и экономическую оценку технологии производства говядины. Только в таком случае возможно существенно уменьшить себестоимость прироста бычков.

Приведенные в литературе [132] данные свидетельствуют о том, что в Украине отрасль молочного и молочно-мясного скотоводства представлена 15 породами (украинская красно-пестрая молочная, украинская черно-пестрая молочная, красная степная, айрширская и т. д.), среди которых для интенсивного производства говядины эффективнее использовать симментальскую породу комбинированного направления продуктивности [158, 190].

Вообще, в мировой практике скотоводства для увеличения производства высококачественной говядины эффективно используют скот симментальского корня [10, 60, 180]. В настоящее время симменталы – самые распространенные в мире [230]. Убойный выход бычков этой породы достигает 60 % и более [227, 237], а говядина отличается высокими качественными показателями [107]. При этом перспективно промышленное

скрещивание симментальских коров с производителями мясных пород [19, 35, 86, 94, 193].

По данным исследований последних лет [131] доказана целесообразность и экономическая эффективность использования разных производственных типов симментальского скота для производства молока и говядины в зависимости от цен на них. Установлена наиболее высокая биологическая эффективность использования животных молочно-мясного типа. Определена почти одинаково высокая экономическая и биологическая эффективность производства говядины при выращивании симментальского молодняка мясо-молочного и молочно-мясного типов. По результатам исследований конверсия протеина кормов здесь составляла 8,5-8,8 %, конверсия энергии сухого вещества корма – 5,2-5,5 % соответственно в белок и энергию мякоти туш бычков комбинированного типа, что значительно выше аналогичных показателей сверстников молочного типа. Соответственно, рентабельность производства говядины достигала 40,7 %, что на 3,1 % выше, чем при использовании животных молочного, и на 1,5 % выше, чем при использовании бычков мясо-молочного типов [127].

Следовательно, можно утверждать высокую эффективность бычков симментальской породы в работе по усовершенствованию технологии производства говядины в молочном скотоводстве большинства стран СНГ.

Важным элементом интенсивного выращивания бычков является подготовка кормов к скармливанию [7, 130, 134]. Повышение эффективности производства говядины зависит от продуктивного использования кормов животными, что возможно за счет скармливания измельченных полнорационных смесей вместо кормов в натуральном виде [45, 121, 157].

Скармливание скоту кормов в натуральном виде затрудняет механизацию кормоприготовления и раздачи кормов, которая является важным фактором в технологии производства говядины [112, 197]. Ученые предлагают проводить интенсивное выращивание скота при скармливании объемистых кормов в виде влажных (комбинированный силос), полусухих



(бобово-злаковый сенаж) и сухих кормовых смесей. При этом лучшими называют кормовые смеси, которые содержат в 100 г сухого вещества 1,0-1,1 МДж обменной энергии (0,09 овсяной кормовой единицы), 20-23 г сырой клетчатки, 25-30 г крахмала и сахара, 13-14 г сырого протеина, в котором не больше 30 % занимают небелковые вещества.

В современный период доказано, что при выращивании бычков в условиях промышленных комплексов и площадок целесообразно использовать полнорационные измельченные смеси, которые нужно готовить в специальных цехах путем измельчения, смешивания, а в некоторых случаях – гранулирования и брикетирования кормов [4, 150, 203]. При этом очень важно достичь максимального потребления бычками основного дешевого корма. Традиционная система кормления, основанная на многокомпонентных рационах, большом наборе кормов с разными физическими качествами для промышленной технологии не пригодна, поэтому практически на всех промышленных комплексах целесообразно применять полнорационные смеси, которые содержат все необходимые для животного питательные вещества [200].

При использовании полнорационных влажных, рассыпных или гранулированных смесей можно достичь наиболее полного и рационального использования малоценных в кормовом отношении отходов полеводства, в том числе – соломы. В таких кормосмесях достигается равномерное смешивание компонентов и значительно лучшее потребление бычками соломы и других отходов перерабатывающей промышленности и сельского хозяйства, а также обеспечивается возможность безопасного введения в рацион синтетических азотсодержащих веществ и разнообразных добавок [31, 185]. Скармливание таких смесей способствует увеличению среднесуточных приростов молодняка скота на 10-15 %, повышению уровня продуктивного использования кормов рационов [50, 74] и уменьшению стоимости кормов в структуре себестоимости прироста бычков [123, 181],

что является очень важным при ведении хозяйства в условиях рыночной экономики.

С кормовой смесью в организм животного все питательные, минеральные и биологически активные вещества поступают одновременно [218]. Следовательно, на протяжении суток решается проблема дефицита одних питательных веществ и избытка других. Комплексное и равномерное поступление питательных веществ способствует их лучшему усвоению организмом [16]. Как следствие – повышается продуктивность животных, снижаются затраты кормов на единицу продукции [47, 186] и уменьшается ее себестоимость [104, 109]. В свою очередь, результаты опытов по оптимизации углеводного питания крупного рогатого скота [192] доказывают, что наибольшую интенсивность роста бычков (1000-1200 г среднесуточного прироста) возможно получить только при скармливании кормовых смесей, сбалансированных по показателям углеводной питательности, в частности – содержанию сахара и клетчатки.

По данным научных исследований [171], предубойная масса бычков симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности, которых откармливали полнорационной смесью из консервированных кормов, была на 30,1 кг (6,4 %) выше, чем у сверстников, которые потребляли аналогичные корма в натуральном виде. В то же время преимущество по массе парной туши достигло 21,1 кг (8,1 %), массе внутреннего жира – 2,1 кг (20,2 %). В опытах это определило большую на 23,2 кг (8,6 %) убойную массу бычков и на 1,2 % выше убойный выход. Несмотря на увеличение затрат совокупной энергии на 0,9 %, использование кормовой смеси вместо кормов в натуральном виде позволило повысить биоэнергетический коэффициент производства говядины с 2,34 % до 2,58 %, а его рентабельность – от 27,9 % до 41,8 %.

Исходя из приведенных данных, можно утверждать, что в процессе усовершенствования современной интенсивной технологии производства мяса крупного рогатого скота использование полнорационных смесей

является обязательным элементом, без которого невозможно достичь уменьшения себестоимости кормов с одновременным увеличением уровня их продуктивного использования.

По данным литературы [86, 87] соблюдение стабильного режима кормления и распорядка дня на ферме по производству говядины также является важным условием эффективного использования кормов и повышения среднесуточных приростов молодняка на 15-20 % за счет предотвращения кормовых стрессов и стабилизации процессов микробиальной ферментации в преджелудках бычков. Кратность раздачи кормовых смесей должна быть не меньше, чем два раза в сутки, а увеличение кратности раздачи кормов до 3-4 раз в сутки способствует возрастанию приростов скота, но повышает затраты труда [197, 199].

В хозяйствах с интенсивной системой производства высококачественных кормов I класса (силос, сенаж, сено, сухая травяная резка) экономически более целесообразно и физиологически обосновано использование интенсивного выращивания бычков до высоких весовых категорий с уровнем среднесуточных приростов живой массы молодняка 900-1000 г за полный технологический цикл от рождения до убоя и достижением предубойной массы 580-600 кг в возрасте 18-20 месяцев. Однако, в хозяйствах, заготавливающих корма II и III класса, целесообразнее умеренно-интенсивное выращивание до предубойной массы 550-600 кг в возрасте 24 месяцев [71, 103].

Значительным образом эффективность интенсивного выращивания бычков зависит от содержания зерновых концентратов в рационах [25, 27, 29, 30, 34, 207, 215]. Является достоверным, что увеличение удельного веса зерновой части рационов способствует повышению интенсивности роста молодняка [9, 59, 61, 137]. Однако такое увеличение не всегда бывает оправданным с экономической точки зрения [170, 179, 195, 201] и обуславливает увеличение содержания жира в тушах бычков, что не отвечает современным требованиям потребителя [66, 222, 223, 229]. В разработанных

схемах кормления бычков концентрированные корма должны занимать 30-50 % от питательности рационов, но при таком кормлении тратят большое количество зерна на фуражные цели [139, 144, 211, 214, 221, 231], что увеличивает стоимость рационов.

В условиях резкого сокращения поголовья крупного рогатого скота важной проблемой является максимальное использование потенциала мясной продуктивности животных и организация интенсивного выращивания до высоких весовых категорий [63]. В опыте выращивали две группы голштинизированных черно-пестрых бычков до массы 400 кг и 500 кг при затратах 42,6 % и 47,4 % концентратов в структуре рационов. Был получен среднесуточный прирост живой массы животных 902 и 928 г, соответственно при общих затратах 2407,7 и 3456,9 корм. ед. и 287,8 и 399,7 кг переваримого протеина за 427 и 518 дней. Рентабельность производства говядины при удельном весе концентрированных кормов 42,6 % и 47,4 % составляла 35,7 %, при выращивании бычков до 400 кг и 21,7 % – при выращивании до 500 кг. Поэтому в современных условиях увеличивать интенсивность роста скота за счет повышения затрат зерновых концентратов не является целесообразным с экономической точки зрения.

В последние годы также исследовали эффективность интенсивного выращивания бычков на рационах с разным содержанием концентрированных кормов [148, 149]. По результатам научной работы был сделан вывод, что среднесуточные приросты бычков черно-пестрой породы при содержании концентратов в рационах на уровне 34 % были на 47 г (6,8 %) ниже, чем у сверстников, при кормлении которых зерновые концентраты составляли 45 %. Впрочем, в отличие от данных предыдущих исследователей [63], здесь повышение удельного веса зерновой части рационов было обосновано экономически – при содержании концентратов 45 % уровень рентабельности производства говядины был на 2-8 % больше, по сравнению со сверстниками, в структуре рационов которых они занимали 34 %.

Основным преимуществом концентратного типа кормления скота является его интенсивность, которая компенсирует большие затраты зерновых кормов высокими приростами живой массы бычков. Также имеет значение простота технологии приготовления и раздачи кормов и возможность создания текущих линий, эксплуатация которых обеспечивает минимальные затраты труда [232, 234, 239]. Основным правилом в организации концентратного типа кормления скота должна быть его минимальная длительность при максимально возможной интенсивности, что обеспечивает максимальное проявление в фенотипе генетического потенциала бычков.

Однако, в современной технологии производства говядины большое значение имеет также и подготовка молодняка к интенсивному выращиванию в молочный период и период доращивания при умеренных затратах зерновых концентратов и молочных кормов. Рядом опытов [182, 183] экспериментально обоснована целесообразность ограниченного использования молочных кормов и специальных гранулированных комбикормов при выращивании бычков красной степной и украинской черно-пестрой молочной пород. На основе результатов исследований предложена схема выращивания бычков молочных пород в период с 6-месячного возраста, которая предусматривает ограниченное количество молочных кормов (180 кг) и полнорационные гранулированные предстартовые (30-35 кг) и стартовые (200-210 кг) комбикорма. Такой подход также является одним из путей уменьшения стоимости кормления скота мясного направления и увеличения рентабельности технологического процесса.

Одним из главных факторов, влияющих на эффективность выращивания бычков и свидетельствующих об эффективном использовании животными кормов, является обеспечение максимальной конверсии их энергии, протеина и сухого вещества в энергию, белок и сухое вещество

мясной продукции [42, 177, 198, 209, 215]. Возраст бычков и рацион существенно влияют на показатели такой конверсии [20, 176].

Основной причиной возрастного увеличения коэффициентов конверсии энергии кормов в энергию мясной продукции является повышение эффективности ее использования на синтез съедобной части туш и улучшение убойных показателей интенсивно выращенных бычков. Результаты исследований по этому вопросу [108] также свидетельствуют о тенденции к снижению с возрастом процента использования протеина и повышения конверсии энергии: по сравнению с возрастом бычков 15 месяцев, соответственно, на 0,5-1,9 %, с возрастом 18 месяцев – на 0,2-0,4 %. Коэффициент конверсии энергии в данном случае увеличился на 1,7-1,8 % и 0,4-0,6 %.

При современном развитии агропромышленного производства необходимо дополнять зоотехническую и экономическую оценку технологии производства говядины биоэнергетическим анализом с использованием постоянных энергетических коэффициентов, не зависящих от влияния организационно-технологических и климатических факторов [32, 102, 173]. Оценка кормов в кормовых единицах, валовой и обменной энергии и технологий их производства по показателям затрат совокупной энергии не является полной в кормовом балансе [196]. При этом предлагают дополнительный критерий – биоэнергетическую оценку кормов в величинах продукции животноводства.

В литературных источниках [202] приведен анализ энергетической эффективности использования кормов при разных технологиях содержания мясного скота. По результатам калькуляции затрат энергии кормов на 1 ГДж белка и жира мясной продукции были определены нерациональные затраты кормов на движение и согревание тела животных зимой на глубокой подстилке (больше на 28,9 %, в сравнении с привязным содержанием). Таким образом, комплексная биоэнергетическая оценка технологического процесса производства говядины должна связывать технологию кормления скота с

особенностями его содержания и этологическими показателями. Таким образом можно получить достоверные данные об эффективности комплекса определенных технологических решений процесса производства говядины [122].

Исходя из приведенных литературных данных, необходимо отметить, что современные технологии производства говядины, в первую очередь, характеризуются высокой интенсивностью кормления бычков, что позволяет достичь максимальной конверсии энергии и протеина кормов в энергию и белок мяса. Согласно большинству рассмотренных технологических решений, в возрастной период молодняка скота 12-18 месяцев среднесуточные приросты животных должны равняться 1000-1200 г. При этом для бычков эффективно использовать полнорационную смесь с концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов на уровне 9,5-10,0 МДж.

В то же время необходимо обеспечить максимальное потребление животными энергии и протеина кормов. Это можно сделать путем увеличения в структуре рационов содержания зерновых концентратов до 50 % и больше. Однако, повышение затрат зерна при интенсивном выращивании бычков приводит к значительному увеличению стоимости кормов и себестоимости говядины, и не гарантированно окупается дополнительным приростом живой массы скота. Кроме этого, практически всегда в таком случае наблюдают увеличение удельного веса жировой ткани в туше молодняка, что не отвечает современным требованиям потребителя к говядине высокого качества и не является рациональным с точки зрения трансформации питательных веществ кормов в съедобную часть туши животных [94].

Таким образом, в современных хозяйственно-экономических условиях целесообразнее повышать потребление бычками энергии и протеина кормов путем увеличения продуктивного использования животными более дешевой объемистой части рациона.

## **1.2. Современные способы увеличения потребления бычками сухого вещества и обменной энергии кормов**

### ***1.2.1. Изменение концентрации энергии в сухом веществе кормов***

В научной литературе [179] количественные изменения в процессе онтогенеза животных называют ростом, который обусловлен увеличением массы, размера и объема клеток, межклеточных веществ, а также тканей и целых органов. На основе результатов исследований Р.Т. Берг, Р.М. Баттерфилд [5] доказали, что «понимание того, как растут животные, может привести к разработке методов управления процессами роста, исследованию путей увеличения эффективности или же получению продукции более высокого качества». Авторы считают, что знание факторов, которые влияют на развитие мышц, жира и костей, могут помочь в интерпретации прогноза состава туш, а владение нормальной динамикой роста и распределения тканей скота, особенно мышечной и жировой, и знание путей ее изменения кормлением, селекцией или содержанием должны способствовать увеличению эффективности производства говядины.

Рост организма животного, в отличие от дифференциации, происходит под значительным влиянием нестабильных факторов окружающей среды, особенно кормления, хотя его исходной предпосылкой остается наследственность [51]. Доказано, что индивидуальный рост животного в постнатальный период онтогенеза является продолжением постепенного увеличения его массы, начатого в зародышевом состоянии. Оно происходит закономерно, в соответствии с генетической программой, характерной для определенного вида. Определение индивидуального роста животного правильно рассматривать в двух следующих направлениях: как увеличение только клеток организма и как результат общего увеличения размеров и массы организма, включая накопление резервных веществ и структурных материалов – воды, жира минеральных элементов и т.д. Рост и развитие животных, их продуктивность и жизнеспособность определяются



закономерностями обмена веществ и энергии. Впрочем, эти закономерности зависят от общих биологических законов и являются основой для желаемого превращения организма животного [26].

В литературе [98] приводят концепцию зависимости динамики роста скота от выбора телят по критериям размера скелета и соотношению мышц и костей. При этом необходимый размер скелета определяют в зависимости от экономических факторов. Если телят, которые имеют крупный костяк, нужно откормить к завершающей стадии в молодом возрасте, то необходимо выбирать интенсивный метод выращивания. В таких условиях более экономичными были бы породы или помеси, характеризующиеся меньшим размером скелета. Исходя из определенной выше тенденции, такой выбор может ускорить раннее созревание животного и дает возможность применить сниженный уровень кормления.

На сегодняшний день среди ученых господствует мысль, что для повышения мясной продуктивности скота и снижения себестоимости говядины существует единственный путь – интенсификация кормления животных с увеличением количества зерновых концентратов в рационе [33, 225] или даже применения исключительно концентратного кормления [148, 235, 238].

Однако, такая точка зрения имеет свои отрицательные стороны: во-первых, концентратный тип кормления противоречит физиологическим особенностям крупного рогатого скота, органы пищеварения которого приспособлены к потреблению объемистых кормов [88, 113]; во-вторых – кормовая единица объемистых кормов на 25-30 % дешевле, по сравнению с концентратами.

Таким образом, с производственной точки зрения выращивать бычков целесообразнее с максимальным использованием объемистых кормов [144].

Производство говядины по экономически доступным для потребителя ценам, безусловно связано с интенсивным преобразованием недорогих сочных и грубых кормов в мышечную ткань мясного скота [228, 236]. Если

желаемый для какого-либо рынка состав туши молодняка может быть достигнут использованием наиболее эффективных функциональных процессов, то затраты на производство говядины будут минимальными, а отклонение от этого принципа приведет к повышению затрат [5, 240, 244].

Существенной разницы в коэффициентах переваримости скотом органического вещества рационов, концентратной и силосно-концентратной групп не существует. В отдельные периоды отмечают незначительное снижение переваримости жира силосно-корнеплодных рационов, но в то же время они отличаются лучшей переваримостью клетчатки, что повышает переваримость безазотистых экстрактивных веществ.

Впрочем, переваримость протеина в рационах концентратного типа, по сравнению с силосно-корнеплодными, в опытах [26] была на 5 % более выше. Возможно, что эта разница обусловлена тем, что в рационах концентратного типа больше белка и меньше амидов, хотя рационы обоих типов содержали практически одинаковое количество протеина.

Таким образом, нет особой необходимости дифференцировать концентратные и силосно-корнеплодные рационы по переваримости отдельных питательных веществ. Это положение может быть основой для широкого использования в скотоводстве рационов с большим количеством объемистых кормов, поскольку они экономически выгоднее.

В то же время, в литературе [155] приводят данные затрат кормов при интенсивном и умеренном кормлении бычков симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности. В возрасте молодняка 15-18 месяцев эти затраты при интенсивном уровне кормления составляли 10,5 кормовых единиц, при умеренном – 11,8 кормовых единиц. Затраты кормов на 1 кг прироста с высокой степенью коррелировали с фактически полученными приростами. При этом прирост живой массы зависел от содержания энергии в рационе и усвоения ее организмом животного.

Сделан вывод – самая доступная форма энергии в зерне, поэтому чем меньше скормлено молодняку зерновых концентратов, тем меньше говядины.

По результатам многих исследований [40, 192, 198] установлено, что уменьшение удельного веса концентрированных кормов в рационах бычков возможно за счет использования высококачественного силоса, сенажа и сена, а особенно – полнорационных смесей в гранулированном и брикетированном виде. Однако, при снижении затрат зерновых концентратов повышаются требования к качеству объемистых кормов. В соответствии с экспериментальными данными, переваримость питательных веществ силоса кукурузного снижалась с 74,4 % до 55,2 % при ухудшении критерия его качества от хорошего к удовлетворительному. Одновременно качество силоса существенно влияло на его потребление животными. Бычки живой массой 300 кг в сутки потребляли силоса I класса – 25 кг, II класса – 22 кг, а III класса – 17 кг. При этом за 90 дней откорма среднесуточный прирост живой массы молодняка достиг 821 г, 732 г и 616 г. Важно, что для выравнивания прироста, бычкам, которые потребляли силос III класса, затраты зерновых концентратов пришлось увеличить до 50 %.

В то же время, при использовании горохоовсяного силоса высокого качества снижение концентрированных кормов в рационе не определило отрицательного влияния на динамику живой массы животных и затраты кормов на единицу продукции. Среднесуточный прирост бычков достиг 1180-1258 г, при затратах корма на 1 кг прироста 5,7-6,7 кормовой единицы, в том числе концентрированных кормов – всего 2-3 кг [95].

В других опытах [55] максимальное использование дешевых объемистых кормов позволило снизить уровень концентратов в рационах бычков до 33-35 % при сохранении интенсивности роста (850-900 г прироста живой массы в сутки), высоких показателей мясной продуктивности животных (масса парной туши – 253-258 кг) со значительным выходом

мякоти из туш (76-78 %). При этом однозначно, что объемистые корма являются важным источником полноценного белка [11].

Вообще, выращивание бычков основывается на использовании закономерностей развития организма животных, таких как быстрая изменчивость размера, структуры и состава мягких тканей (скелетных мышц и жировой ткани) под воздействием уровня кормления [29].

При стойловом содержании скота считают целесообразным подавляющее использование объемистых кормов, желательнее дешевых, которые чаще являются кормами собственного производства в хозяйстве (силос, сенаж), или побочными продуктами пищевой промышленности (свекольный жом, барда и т. д.). Например, при откорме скота на силосе, в суточном рационе на 1 ц живой массы молодняка предлагают давать 10-15 кг силоса и 1 кг грубых кормов.

Следовательно, при откорме бычков возрастом 15-20 месяцев на силосно-концентратных рационах, возможно получить среднесуточный прирост 900-1000 г и более [32], но является обязательным введение в состав рационов свекольной патоки, или свеклы для компенсации дефицита легкопереваримых углеводов [192].

Интенсивность роста бычков в значительной степени зависит от потребления ими энергии, однако очень высокий уровень энергии в рационе не имеет никаких преимуществ перед оптимальным кормлением с большим количеством силосованных кормов [118].

Например, в Соединенных Штатах Америки многие фермеры занимаются выращиванием бычков, чтобы утилизировать объемистые корма в личном хозяйстве для достижения максимальной прибыли и экономически целесообразных приростов живой массы молодняка [75]. При использовании такого типа кормления являются реальными приросты 850-1000 г в сутки. Впрочем, авторы обращают внимание, что при увеличении потребления животными сухого вещества таких кормов, интенсивность роста молодняка

может быть и более высокой, а при снижении уровня продуктивного использования кормов она обязательно уменьшается.

Таким образом, в варианте интенсивного выращивания бычков и использования рационов с большим количеством объемистых кормов особенное значение имеет уровень потребления животными их сухого вещества и обменной энергии.

### ***1.2.2. Фазовое кормление скота и механизм компенсаторности роста***

По данным литературы [134] переменный режим кормления (кормление бычков с 4- до 6- и с 10- до 12- месячного возраста при 80 % от нормы, а с 7- до 9- и с 13- до 15- месячного возраста – 120 % нормы питательности рационов) способствует интенсивной деятельности желез внутренней секреции животных. Повышение функции эндокринных желез сопровождается усилением роста бычков, увеличением их предубойной массы и массы туши.

Следовательно, можно использовать следующую закономерность: при переводе молодняка на низкий уровень кормления в течение тех периодов, когда интенсивно растет жировая ткань, есть смысл ожидать улучшения общей эффективности превращения корма в питательные вещества тела скота, поскольку трансформация корма в жир является незначительной. Исходя из этого, использование биологического механизма ритмичности роста животных в технологии интенсивного производства говядины является обоснованным.

Однако, к этому вопросу возможен и другой подход. В 1985 году был запатентован способ кормления животных, основанный на периодическом увеличении и снижении питательности рационов через определенный промежуток времени [85]. В первую фазу, когда количество кормов в рационах уменьшали, наблюдали интенсивное деление клеток без их интенсивного роста, но когда через определенный срок (ритм) питательность рационов увеличивали – рост клеток организма возобновлялся с повышенной

интенсивностью. Такой механизм компенсаторности роста может быть использован при интенсивном выращивании бычков.

Теоретически обосновал действие этого механизма К.Б. Свечин [105, 106], доказавший перспективность изучения влияния периодических, не связанных с ритмом роста, изменений в уровне и типе кормления молодняка животных на процесс формирования его мясной продуктивности.

Попытку практического изучения эффективности механизма компенсаторности роста при выращивании бычков осуществил Я.Я. Латvietис [80]. По результатам его исследований выращивание при ритмичном кормлении (80 % и 120 % от нормы) оказалось способным повысить интенсивность роста скота. Было доказано, что оптимальным возрастом для использования ритмичного (фазового) кормления является возраст бычков от 8 месяцев до 1,5 лет при ритме 20 дней. В таком случае приросты живой массы молодняка опытной группы были на 17,0 % выше, чем у животных контрольной группы, а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы – на 15,9 % (1,07 корм. ед.) меньше. Следует заметить, что ритмичное изменение кормления скота положительно повлияло на деятельность систем кровообращения и дыхания, а также работу системы пищеварения, что, безусловно, сопровождается повышением интенсивности роста [147].

В современных исследованиях [48] подтверждена эффективность периодического уменьшения и увеличения питательности рационов бычков на 20 % от нормы. Выращивание по интенсивной технологии с использованием ритмичного кормления обеспечило в научно-хозяйственном опыте высокую энергию роста и реализацию генетического потенциала мясной продуктивности бычков красной степной и черно-пестрой пород. При использовании силосно-концентратных рационов в 18- месячном возрасте они достигли живой массы 522-544 кг со среднесуточными приростами 912-952 г и затратами кормов на 1 кг прироста живой массы молодняка 6,87-7,11 кормовых единиц. Однако здесь, в отличие от предыдущих данных, лучшие

результаты динамики роста мясного скота были получены при ритме его фазового кормления в 12 дней.

В то же время, в данном источнике утверждают, что изучение ритмичности при разных условиях кормления является первой предпосылкой для познания факторов, определяющих волнообразный характер процесса роста животного, но достоверных данных по этому вопросу до сих пор недостаточно.

В доказательство этого приводится перечень публикаций В.И. Федорова (1946, 1973), С.С. Гуткина (1952), А.М. Балабанова (1952), Р.И. Кунакова (1957), Д.И. Шевченко (1964), А.В. Седакиной (1984), Н.И. Клейменова (1987), посвященных изучению эффективных ритмов кормления скота разных половозрастных групп. Рекомендации относительно оптимальной длительности ритма фазового кормления для повышения продуктивности скота в этих исследованиях также значительно отличаются, что определяет необходимость дальнейшей научной работы в данном направлении.

Приведенные выше данные свидетельствуют о возможности использования биологических закономерностей процесса роста скота для повышения эффективности интенсивного выращивания молодняка. Путем включения механизма компенсаторности роста животного можно активизировать его кормовое поведение и достичь увеличения потребления кормов. Кроме этого, периодическое снижение питательности рационов уменьшает уровень нежелательной трансформации питательных веществ корма в жировую ткань. Однако данных литературы по этому вопросу недостаточно.

Необходимо также учесть, что в исследованиях, практически всех названных ученых ритмичное увеличение питательности рационов проводили путем повышения удельного веса зерновых концентратов в структуре рационов скота, а количество объемистых кормов было постоянным. В современный период увеличение затрат зерновых

концентратов при интенсивном кормлении скота нежелательно, поэтому более интересным для производства является такой способ фазового кормления, когда максимальное использование сухого вещества кормов бычками обеспечиваются за счет увеличения потребления более дешевых кормов полнорационных смесей.

Впрочем, при таком подходе обостряется вопрос обеспечения максимального уровня потребления бычками повышенного количества сухого вещества рационов, требующий дополнительных способов решения. Одним из таких способов может быть нейрогуморальная стимуляция синтеза пищеварительных ферментов при одновременном увеличении привлекательности кормов для скота путем использования ароматических кормовых добавок искусственного или естественного происхождения.

### ***1.2.3. Использование ароматических добавок в рационах бычков***

Уровень потребления кормов определяет степень продуктивного использования животными питательных веществ [113]. Вариабельность продуктивного потенциала кормовых растений на 70 % связана с потреблением корма, и на 30 % – с их переваримостью [65]. Запах корма, вместе с вкусовыми качествами, внешним видом и консистенцией, влияет на интенсивность потребления скотом его сухого вещества. Изменение запаха корма может влиять на поведение бычков, особенно при интенсивном кормлении. Важность изучения такого влияния, умение прогнозировать поведение животного трудно переоценить [36].

Важно, что для жвачных качество и привлекательность объемистых кормов имеет весомое значение в формировании особенностей кормового поведения. В то же время селективное кормовое поведение животных зависит от многих факторов, но полностью проявляется только в том случае, когда животные не ограничены в кормах, что практически всегда выполняется в условиях интенсивного кормления [156].



Таким образом, ароматические свойства объемистых кормов рационов скота являются таким фактором, который, вместе с действием других, может быть эффективным рычагом активизации кормового поведения и увеличения потребления объемистых кормов бычками в условиях повышенной питательности рационов при кормлении молодняка по фазовому принципу.

Зона восприятия запаха расположена в той части слизистой оболочки носа животных, которая превратилась в пигментированный обонятельный эпителий слизистой. Размер обонятельного эпителия отличается у разных видов животных, однако все домашние млекопитающие, включая и крупный рогатый скот, имеют достаточно острое обоняние. Площадь обонятельного эпителия у них составляет 75-100 см<sup>2</sup>, а количество обонятельных клеток, которые превращают химические раздражители в нервные сигналы – 125-225 млн. [37]. Соответственно, у людей и птиц площадь обонятельного эпителия достигает только 5 см<sup>2</sup>, а количество обонятельных клеток – всего 10-20 млн. Существенные различия между животными со слабым и острым обонянием есть не только в площади сенсорной зоны обонятельного эпителия, количестве обонятельных клеток и нервных переплетений, но также и в размере обонятельной доли и ответственных за обоняние участков головного мозга [2].

В научной литературе [2] под ароматическими кормовыми добавками понимают вещества, применяемые для коррекции аромата кормов в рационах и возбуждения нервной системы животного с целью приема корма. Такие ароматические кормовые добавки при поступлении в организм возбуждают аппетит, вызывают раздражение обонятельных нервов, в результате чего наблюдают усиленное выделение слюны и соков: желудочного, поджелудочной железы и кишечного.

При этом ароматические добавки разделяют на простые и сложные, а под простой ароматической добавкой понимают вещество с одним характерным ароматом, хотя в химическом отношении она может состоять из большого количества соединений. Примером таких веществ может служить

анисовое масло и ванилин. Соответственно, сложная ароматическая добавка содержит ряд веществ специфического влияния на сенсорные органы.

По данным ученых [24] анисовое масло, в котором находится 80-90 % анетола и 10 % метилхавикола, анисовый альдегид, анисовый кетон и анисовая кислота (метиловый эфир параоксибензойной кислоты) может широко использоваться в качестве добавки к комбикормам для крупного рогатого скота и овец в дозе до 30-40 г. на одну тонну. Таким же образом можно применять укропное масло и масло какао, однако этот вопрос пока практически не изучен.

Наиболее распространенным ароматизатором из этого ряда является ванилин (альдегид, который получают при деструкции лингосульфонов), в большом количестве используемый в пищевой промышленности [110]. Его производят из гваякола или путем окисления лигнина древесины. Молекула ванилина имеет фенольную и альдегидную группу в дополнение к ароматическому бензольному ядру, что обуславливает высокую реакционную характеристику этого соединения [100]. Молекулы ванилина настолько хорошо подходят рецепторным клеткам обонятельной системы человека и животных, что даже его малые концентрации вызывают сильный импульс, регистрируемый мозгом [21].

В литературных источниках приводят данные об успешном использовании ароматических веществ искусственного и естественного происхождения в птицеводстве и свиноводстве [83, 204, 210]. Определено, что для поросят наиболее привлекательными являются сырный, фруктовый, мясной и сладкий запахи. Безусловно, для крупного рогатого скота эти приоритеты являются несколько другими, чем для сельскохозяйственных животных с моногастричным типом пищеварения.

В зарубежной литературе [219, 224, 241] приводят положительный опыт использования ароматических отходов производства зеленого чая и цитрусовых для кормления скота. Известны также результаты опытов по изучению влияния ароматических добавок на потребление кормов жвачными

животными [37]. По их данным, анисовое масло в рационах молодняка скота снижало потребление кормов. Использование препарата Hay Savor (смеси органических кислот и ароматических веществ, которые обеспечивают консервирование и улучшают вкусовые качества недостаточно высушенного сена) не увеличило потребления грубых кормов овцами и телками, а даже уменьшило их использование, по сравнению с животными контрольной группы, которые получали обычное сено. Однако, в другом опыте коровы полнее потребляли невкусную смесь из хлебных злаков и минеральных веществ, когда на 1 тонну этой смеси добавляли 5 кг пажитника сенного. В то же время, использование ароматических свойств масляной кислоты, кумарина и глютаминовой кислоты способствовало увеличению потребления кормов овцами на 19,9 %; 16,9 % и 11,3 % соответственно, а амилацетат, глицин и бутанол – наоборот, уменьшали уровень продуктивного использования кормов теми же животными на 13,4 %, 15,3 % и 12,7 %. На основе этих данных сделан вывод, что ароматическая добавка может изменить уровень потребления рациона жвачными животными. Впрочем, амплитуда этих изменений неодинакова, а действие ароматических веществ зависит от комплекса причин, до сих пор недостаточно изученных и нуждающихся в глубоком научном анализе.

В процессе разработки вопроса эффективности ароматических кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота заслуживают особенного внимания исследования Л.И. Подобеда [89, 91]. По влиянию на организм человека и животных автор разделяет все известные экстракты растений на несколько групп: ароматические специи (мускат, корица, гвоздика, кардамон, кориандр, тмин, анис, петрушка, пажитник), острые специи (перец однолетний и многолетний, хрен, горчица, имбирь), ароматические травы и специи (чеснок, розмарин, шалфей, лавр, мята перечная). Автор предлагает использовать натуральную кормовую добавку «Экстракт», состоящей из экстракта душицы, корицы и мексиканского перца. Составляющие «Экстракта» являются биологически активными

производными фенола (корвакрол, циннамальдегид) вместе с многоатомным циклическим спиртом капсаицином. В составе самой добавки ее ингредиенты химически не взаимодействуют, что позволяет проявить высокую активность в рубце жвачных животных. Для использования в рационе крупного рогатого скота рекомендуют растительный XTRACT Ruminant (6965), включающий экстракт гвоздики (эугенол) и корицы (циннамальдегид) [6, 116, 117].

По данным автора [138], кроме увеличения привлекательности рационов скота за счет ароматических соединений, с помощью добавки XTRACT Ruminant можно влиять на процессы рубцового пищеварения, поскольку циннамальдегид, полученный как экстракт корицы, противодействует лизису белков и не позволяет белкам кормов в значительной степени расщепляться на аммиак и аминокислоты в рубце. Нерасщепленные пептиды не могут всасываться в рубце, а поступают в сычуг и перевариваются по типу механизма однокамерного желудка.

Такая протеиновая трофика способствует биологической полноценности белка и повышает на 25 % уровень эффективности использования энергии протеина кормов [211]. Экстракт гвоздики (эугенол) вмешивается в микробиологический процесс синтеза летучих жирных кислот при ферментации кормовых углеводов и сдвигает его в сторону большего накопления пропионата, в энергетическом плане более эффективного, чем уксусная и масляная кислоты [220].

Также важным и недостаточно изученным является вопрос о способах, периодичности и дозах введения ароматических добавок в состав рационов скота. Например, вызывает научный интерес целесообразность постоянного введения ароматизаторов в кормосмесь бычков, потому что, в соответствии с теорией Селье «механизмы, с помощью которых происходит действие какого-либо фактора (стимулятора), постепенно устают в результате истощения их отдельных структур». Поэтому, как правило, стимулирующие вещества действуют результативно только в течение короткого периода.

Разработка теории непрерывной стимуляции кормового поведения имеет практическое значение для животноводства, поскольку дает возможность сократить до минимума период выращивания животных и затраты кормов при этом. Однако широкое применение в практике того или иного стимулирующего вещества связано не только с эффективностью его действия, но и с изучением, возможностями производства и стоимостью.

Стимулирующие вещества должны быть безопасными для человека, не иметь кумулятивных качеств, быстро метаболизироваться и выделяться из организма [215, 226, 246]. Учитывая эту теорию, при использовании ароматических кормовых добавок в кормлении скота необходимо определить оптимальные режимы их введения в состав рационов, которые будут обеспечивать выполнение поставленных выше требований [15, 79, 114, 124, 125].

На основе анализа приведенных выше литературных данных можно сделать следующие выводы:

1. Повышение затрат зерновых кормов при интенсивном выращивании бычков нежелательно. Более интересными для производства являются технологические решения, при которых максимальное потребление полнорационной смеси обеспечивают благодаря увеличению использования бычками более дешевых объемистых кормов.

2. Способ фазового кормления бычков является эффективным, но в литературе до сих пор нет согласованных данных относительно длительности фаз. Кроме этого, в предыдущих научных исследованиях периодическое повышение питательности рационов осуществляли путем увеличения удельного веса концентратов, что нецелесообразно с экономической точки зрения.

3. При фазовом кормлении бычков без изменения структур рационов возникает вопрос потребления повышенного количества сухого вещества, требующий дополнительных способов решения. Одним из них является

увеличение привлекательности кормосмесей путем их ароматизации добавками.

Таким образом, можно сформулировать следующие вопросы, требующие дополнительного изучения:

- интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота, показателей его крови, убойных показателей и морфологического состава туш при периодическом изменении питательности рационов с 80 % до 120 % от нормы без изменения структур через разные промежутки времени;

- потребления молодняком полнорационной смеси при введении в ее состав ароматических добавок различных видов в различных дозах;

- особенностей кормового поведения и гематологических показатели молодняка в связи с динамикой его живой массы, а также убойных показателей и морфологического состава туш при постоянном и периодическом введении в состав полнорационной смеси ароматической добавки.

## РАЗДЕЛ 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Общая методика работы

Исследования по теме диссертационной работы проводили в течение 2009-2021 годов в ЧСП «Агрофирма Приволье» Троицкого района Луганской области и КФХ «Тананов К. А.» Сухиничского района Калужской области. Были проведены три научно-хозяйственных опыта и производственная проверка их результатов. Группы бычков, которых получали от местных симментальских коров после оплодотворения спермой быков-производителей симментальской мясной породы австрийской селекции, формировали методом сбалансированных групп-аналогов [82].

Схемы научно-хозяйственных опытов и производственной проверки их результатов представлены в таблицах 1-4.

В первом опыте определяли динамику живой массы бычков, их физиологическое состояние, убойные показатели и морфологический состав туш при периодическом изменении питательности рационов с 80 % до 120 % сверх нормы без изменения структур с ритмом 10, 15 и 20 дней. Исследования проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Схема первого научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Живая масса (кг) в возрасте 12 мес.	Способ кормления бычков
I	Бычки симментальской породы, силосно-концентратные рационы, зимний период, возраст 12-18 мес.	15	308,1±3,48	Традиционный (100 % полнорационной смеси)
II		15	305,9±3,90	Фазовый (80 % и 120 % полнорационной смеси через каждые 10 дней)
III		15	310,4±4,89	Фазовый (80 % и 120 % полнорационной смеси через каждые 15 дней)
IV		15	304,3±4,10	Фазовый (80 % и 120 % полнорационной смеси через каждые 20 дней)

Рационы, одинаковые для бычков всех подопытных групп, были рассчитаны на прирост живой массы 1000-1200 г в сутки (приложение А), согласно детализированных норм [80, 81, 198, 200]. В состав полнорационной смеси вводили силос кукурузный (50-55 %), злаково-бобовое сено (5 %), патоку свекольную (5-7 %) и комбикорма (35-38 %). Рационы содержали 96-121 МДж обменной энергии, переваримого протеина – 812-989 г, а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов рационов достигала 10,5-10,8 МДж.

Способ скармливания кормосмеси бычкам I (контрольной) группы был традиционным, а молодняку II, III и IV (опытных) групп – фазовым, когда через определенный ритм (10, 15 и 20 дней соответственно) питательность рационов уменьшали и увеличивали на 20 % от нормы без изменений в структурах.

В течение опыта скот содержали в капитальном помещении беспривязным способом по 15 голов в секции. Приготовление полнорационной смеси осуществляли с помощью мобильного измельчителя-смесителя кормов «Labrador-120». Кормосмесь раздавали животным на кормовые столы помещения дважды в день.

Во втором опыте, проведенном по схеме, представленной в таблице 2, определяли влияние разных ароматических добавок в полнорационную смесь на ее потребление бычками и оптимальную дозу добавок на 1 кг сухого вещества.

Бычки I (контрольной) группы потребляли полнорационную смесь, в состав которой вводили силос кукурузный (50 % от питательности рациона), сено злаково-бобовое (10 %) и зерновые концентраты (40 %).

Молодняк скота опытных групп (II-IV) получал в течение уравнительного периода (15 дней) такую же смесь, а с начала опытного периода в ее состав вводили ароматические добавки, произведенные на экспериментальной линии завода «Etol» (Словения). Были использованы три вида ароматизаторов корма для крупного рогатого скота («VANILLA 12033»,



«ANIMAL FEED FLAVOR 08004168», «CITRO FENNEL 09005559»).

Каждый из них вводили в рационы вместе с премиксом в составе комбикормов, в дозах 0,5 г, 1,0 г и 1,5 г на 1 кг сухого вещества рациона.

Таблица 2

Схема второго научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Способ кормления бычков	Доза ароматической добавки, г/кг СВ
I		5	Основной рацион (ОР)	-
II	Бычки симментальской породы в возрасте 7-8 месяцев при определении особенностей потребления полнорационной смеси (учетный период – 30 дней)	5	ОР + ароматическая добавка «VANILLA 12033»	0,5
		5	(buttery, milky, vanilla)	1,0
		5		1,5
III		5	ОР + ароматическая добавка «ANIMAL FEED FLAVOR 08004168» (cinammon, cloves, nutmeg)	0,5
		5		1,0
		5		1,5
IV		5	ОР + ароматическая добавка «CITRO FENNEL 09 005559»	0,5
		5	(citrus, fennel, fruits)	1,0
		5		1,5

Рацион бычков был рассчитан на 1000 г среднесуточного прироста живой массы молодняка. Содержание обменной энергии в рационе равнялось 78 МДж, количество переваримого протеина – 687 г, а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов полнорационной смеси – 10,7 МДж. В структуре рационов содержание сена злаково-бобового составляло 3 %, силоса кукурузного – 55 %, патоки свекольной – 7 %, комбикорма (ячмень, пшеница, кукуруза, жмых подсолнечный, мел, соль и премикс) – 40 %.

Во время третьего опыта определяли динамику живой массы, особенности кормового поведения и физиологическое состояние бычков, а также убойные показатели и морфологический состав туш при усовершенствовании способа фазового кормления путем постоянного и периодического введения в полнорационную смесь ароматической добавки «VANILLA 12033» (табл. 3)

Силосно-концентратные рационы, как и в первом опыте, были рассчитаны на высокую интенсивность роста бычков (1000-1200 г прироста в

сутки). Рационы содержали 96-121 МДж обменной энергии, переваримого протеина – 812-989 г, а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов рационов достигала 10,5-10,8 МДж.

В кормлении бычков использовали фазовый способ. При этом периодически уменьшали и увеличивали питательность рационов на 20 % от нормы через каждые десять дней, изменяя общее количество всех кормов полнорационной смеси. Ароматическую добавку «VANILLA 12033» вводили в рацион в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества вместе с комбикормом в составе премикса.

Таблица 3

Схема третьего научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Живая масса (кг) в возрасте 12 мес.	Способ кормления бычков	Способ введения ароматизатора (доза 1,5 г/1 кг СВ)
I	Бычки симментальской породы, силосно-концентратные рационы, зимний период, возраст 12-18 мес.	15	310,4±5,39	Фазовый (80 % и 120 % полнорационной смеси через каждые 10 дней)	-
II		15	315,6±4,80		«VANILLA 12033» постоянно
III		15	316,1±5,08		«VANILLA 12033» во вторые фазы (120 % рационов)

Производственную проверку эффективности усовершенствования способа фазового кормления бычков с использованием ароматических добавок проводили по схеме, представленной в таблице 4.

Исследования проводили на четырех группах бычков симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности с 12- до 18-месячного возраста по 50 голов в каждой. Рационы бычков, как в первом и третьем опытах) рассчитывали на 1000-1200 г прироста массы в сутки. Общие запланированные затраты кормов в учетный период опыта также составляли: сухого вещества – 1854 кг; обменной энергии – 19608 МДж, переваримого протеина – 166 кг. Удельный вес зерновых концентратов в структурах рационов равнялся 35-38 %.

Схема производственной проверки

Группа	Состав групп и условия опыта	Название предприятий	n	Живая масса (кг) в возрасте 12 мес.	Способ кормления бычков
I	Бычки симментальской породы, силосно-концентратные рационы, зимний период года, возраст 12-18 мес.	ЧСП «Агрофирма Приволье»	50	295,5±7,07	Традиционный (ежедневно 100 % полнорационной смеси при двукратном кормлении)
II		КФХ «Тананов К.А.»	50	297,9±7,12	
III		ЧСП «Агрофирма Приволье»	50	301,2±8,20	Фазовый (80 % и 120 % полнорационной смеси через 10 дней + ароматизатор «VANILLA 12033» 1,5 г/1 кг сухого вещества кормов при 120 % кормосмеси)
IV		КФХ «Тананов К.А.»	50	298,7±7,20	

## 2.2. Методы экспериментальных исследований

На протяжении научной работы по представленной выше общей методике были определены:

1. *Интенсивность роста бычков* на основе результатов индивидуальных взвешиваний животных 5-6 числа каждого месяца утром до кормления и поения. По результатам взвешиваний определяли показатели абсолютного, среднесуточного и относительного прироста живой массы молодняка [192, 193];

2. *Уровень потребления кормов бычками подопытных групп* ежедекадно, в течение трех смежных дней, в 12-, 15- и 18- месячном возрасте (первый и третий опыты), и в 8- месячном возрасте (второй опыт). Определяли количество выданного и употребленного животными корма, находили уровень потребления кормов бычками в натуральном виде и в пересчете на сухое вещество полнорационной смеси. Исследования

потребления кормов скотом проводили не менее чем на 20 % животных каждой группы [74].

3. *Гематологические показатели и морфологический состав крови бычков* по следующим методикам:

- содержание эритроцитов и гемоглобина – колориметрически на ФЭК-М, измеряя содержание красящего вещества в крови, в сравнении с цветным стандартом [72];

- содержание общего белка в сыворотке крови – рефрактометрическим методом, основанным на зависимости преломления сыворотки крови от содержания в ней белковых веществ [13, 72];

- содержание альбуминов и глобулинов – нефелометрическим методом [72] с использованием данных о преломлении сыворотки крови разными фракциями белка;

- содержание общего кальция – комплексометрическим методом по Уилкенсону [13] при непосредственном титровании ионов кальция в сильной щелочной среде динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты в присутствии мурексида в качестве индикатора;

- содержание неорганического фосфора – методом с ванадат-молибдатным реактивом: фосфор в безбелковом фильтрате создает с ванадат-молибдатным реактивом лимонно-желтую окраску, которую измеряют на спектрофотометре или на фотоэлектрокалориметре;

- содержание каротина в сыворотке – с помощью шкалы П. Т. Лебедева для расчета содержания каротина в сыворотке крови [72];

- резервную щелочность в плазме крови – по методу Ван-Слайка [13], когда измеряют то количество углекислоты, которое можно вытеснить из плазмы, что находится в атмосфере с 5,5 % CO<sub>2</sub>; определяя ее количество, получают представление о количестве щелочи, с которой углекислота была связана.

Отбор проб крови в первом и третьем опытах проводили в возрасте бычков 13- и 16- месяцев, из яремной вены от трех голов из каждой группы. При этом получали сыворотку и стабилизировали кровь гепарином.

4. *Этологические исследования* согласно методических рекомендаций М. Ковальчиковой и К. Ковальчика [49], Е.И. Админа [1], В.И. Великжанина [14]. Определяли время, которое бычки стоят возле кормушек; время потребления корма, жвачки лежа и стоя, движения и кормовой бездеятельности в 13- и 16- месячном возрасте в течение трех смежных дней в три декады месяца.

5. *Убойные показатели подопытных бычков* на основе данных контрольных убоев (по три головы из каждой группы), которые проводили по методике ВНИИМСа [67, 68]. В первый день проводили общую оценку качества туш, определяли массу парных туш, внутреннего жира, убойную массу и убойный выход. Морфологический состав исследовали по результатам обвалки полутуш после 24- часового охлаждения. Определяли массу охлажденных туш, массу и выход костей, а также мякоти относительно предубойной массы туш.

6. *Химический состав средней пробы говядины* по методикам [66]:

- количество общей влаги – методом высушивания мяса в сушильном шкафу при температуре 105 °С до постоянной массы;

- содержание жира – методом Сокслета, основанным на экстрагировании жира из подсушенной навески продукта этиловым или петролейным эфиром со следующей отгонкой эфира и высушиванием жира;

- содержание протеина – по общему азоту методом Кьельдаля с использованием сульфатной катализационной смеси при периодическом добавлении раствора перекиси водорода и отгонке аммиака изометрическим методом во внутреннюю часть чашки Конвея;

- содержание золы – ускоренным методом, основанным на использовании в качестве катализатора раствора уксуснокислого магния при

сжигании пробы мяса в муфельной печи при температуре 550 °С в течение 30 минут;

- рН мяса – потенциометрическим методом, основанным на измерении электродвигающей силы элемента.

Содержание меди, цинка, железа, марганца, кобальта в говядине определяли по Межгосударственному стандарту ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов».

Для исследования химического состава отбирали среднюю пробу мяса бычков подопытных групп в области 9-12 ребер. Энергетическую ценность говядины определяли по формуле [67]:

$$X = [C - (Ж + З)] \times 4,1 + Ж \times 9,3; \quad (2.1)$$

где X – калорийность мяса, ккал; C – количество сухого вещества, г;

З – количество золы, г; Ж – количество жира, г.

7. *Дегустационную оценку мяса и бульона из вареной говядины по 9-бальной шкале согласно методики ВНИИМСа [68]. Комиссией дегустаторов оценивали мясо по показателям внешнего вида, аромата, вкуса, нежности. Бульон из говядины оценивали по показателям внешнего вида, цвета, аромата, вкуса, наваристости.*

8. *Конверсию протеина кормов в пищевой белок мяса* рассчитывали по методике Л. К. Лепайыз [564], используя формулу:

$$ККП = Бт/СП \times 100 \%; \quad (2.2)$$

где ККП – коэффициент конверсии протеина кормов в белок туши, %;

Б<sub>т</sub> – количество белка в туше, кг; СП – количество затраченного с кормом сырого протеина, кг.

9. *Исследование аминокислотного состава* проводили при контрольном убое, отбирали среднюю пробу мяса бычков подопытных групп в области 9-12 ребер. Аминокислотный состав мяса бычков определяли по методике, разработанной ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова» при помощи автоматического аминокислотного анализатора ААА-400,

определение функционально-технологических свойств – общепринятыми методами.

10. *Биоэнергетическую эффективность технологии производства говядины* соответственно «Методических указаний к проведению оценки биоэнергетической эффективности альтернативной энергосберегающей технологии производства говядины» [173]. Для определения биоэнергетической эффективности использовали материалы «Ведомственных норм технологического проектирования – «Скотоводческие предприятия (комплексы, фермы, малые фермы) – ВНТП АПК-01.05» [194] и «Технологические карты по производству продукции животноводства и птицеводства» [199].

11. *Экономическую эффективность технологии производства говядины* из расчета себестоимости прироста живой массы бычков в опытах, цены реализации прироста молодняка, дохода и прибыли от условной реализации прироста. На основе этих данных рассчитывали уровень рентабельности производства говядины [144, 170, 179, 195].

Полученные результаты исследований обрабатывали биометрически по методике Н.А. Плохинского [90]. Разницу значений показателей считали достоверной при  $P > 0,95$ . Расчеты выполняли на IBM PC с использованием программного пакета "Statistica 6.0" на базе Microsoft Excel.

### РАЗДЕЛ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Мясная продуктивность и физиологическое состояние бычков при разных ритмах фазового кормления

##### 3.1.1. Уровень продуктивного использования кормов

В течение опытного периода бычки получали рационы, рассчитанные по нормам на 1000-1200 г среднесуточного прироста (приложение А). Набор кормов (сено злаково-бобовое, силос кукурузный, патока свекольная, комбикорм) не изменяли, но их суточное количество колебалось в соответствии со схемой опыта. Когда питательность рационов периодически уменьшали или увеличивали на 20 % от нормы, то и количество кормов в составе рационов изменяли соответственно. Рецептуры комбикормов и премикса в опыте представлены в приложении Б. Рационы, которые потребляли животные I (контрольной) группы без фазового изменения их питательности, представлены в таблице 5.

Таблица 5

Рационы бычков I группы

Корма	Возраст бычков, мес.		
	12-14	15-16	17-18
Сено злаково-бобовое, кг	1,0	1,0	1,0
Силос кукурузный, кг	22,0	24,0	26,0
Патока свекольная, кг	0,8	0,9	1,0
Комбикорма, кг	2,4	2,9	3,5
В рационе содержится:			
обменной энергии, МДж	95,4	107,3	120,5
сухого вещества, кг	9,1	10,1	11,2
переваримого протеина, г	812	920	989
Затраты кормов за период 12-18 мес.:			
сухого вещества, кг	1854,4		
обменной энергии, МДж	19607,9		
переваримого протеина, кг	166,0		



Бычки II, III и IV групп в течение опыта потребляли рационы, рассчитанные по принципу фазового кормления, когда в первую фазу кормления (10, 15 и 20 дней соответственно) их общая питательность составляла 80 % от нормы, а следующие 10, 15 и 20 дней (вторая фаза) питательность рационов повышали до 120 % сверх нормы (таблица 6).

Таблица 6

## Рационы бычков II-IV групп

Корма	Возраст бычков, мес.		
	13-14	15-16	17-18
Первая фаза кормления (80 % питательности рациона)			
Сено злаково-бобовое, кг	0,8	0,8	0,8
Силос кукурузный, кг	17,6	19,2	20,8
Патока свекольная, кг	0,6	0,7	0,8
Комбикорма, кг	1,9	2,3	2,8
В рационе содержится:			
обменной энергии, МДж	75,7	85,4	96,4
сухого вещества, кг	7,3	8,1	9,0
переваримого протеина, г	650	736	792
Вторая фаза кормления (120 % питательности рациона)			
Сено злаково-бобовое, кг	1,2	1,2	1,2
Силос кукурузный, кг	26,4	28,8	31,2
Патока свекольная, кг	1,0	1,1	1,2
Комбикорма, кг	2,9	3,5	4,2
В рационе содержится:			
обменной энергии, МДж	115,1	129,2	144,5
сухого вещества, кг	10,9	12,1	13,4
переваримого протеина, г	974	1104	1187
Затраты кормов за период 12-18 мес.:			
обменной энергии, МДж	19607,9		
сухого вещества, кг	1854,4		
переваримого протеина, кг	166,0		

Необходимо отметить, что запланированные затраты кормов для бычков контрольной и опытных групп были одинаковыми. Таким образом, не смотря на разные способы кормления, животные II, III и IV групп

получили такое же количество кормов, как и молодняк I (контрольной) группы.

В связи с тем, что бычки всех групп находились в одинаковых условиях содержания и в итоге получили одинаковое количество кормов, на их рост и развитие мог повлиять лишь способ кормления.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что использование фазового кормления позволило повысить уровень потребления животными сухого вещества полнорационной смеси на 8-14 % (табл. 7).

Таблица 7

## Показатели потребления бычками обменной энергии кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Уровень потребления ОЭ кормов, %	76	90	87	84
Запланированные затраты ОЭ кормов, МДж <sup>*1</sup>	19608			
Остатки ОЭ кормов, МДж	4706	1961	2549	3137
Фактическое потребление ОЭ кормов, МДж	14902	17647	17059	16471

При этом изменение ритма колебания питательности рационов молодняка с 80 % до 120 % существенно повлияло на уровень потребления кормов. Оптимальным оказался ритм фазового кормления бычков длительностью 10 дней (II группа), при котором уровень потребления обменной энергии полнорационной смеси был наиболее высоким и достиг 90 %, а ее продуктивные затраты составляли 17647 МДж, что было на 18,0 % больше, чем при традиционном кормлении бычков без изменения питательности рационов. Увеличение ритма с 10 до 15 и 20 дней (III и IV группы) оказалось нецелесообразным, поскольку обусловило возрастание непродуктивных затрат кормосмеси (по сухому веществу) на 3,5 % и 7,2 %.

Следовательно, фазовое кормление бычков позволяет увеличить потребление кормов не при увеличении удельного веса зерновых концентратов в полнорационной смеси, а за счет роста уровня продуктивного использования скотом обменной энергии сочных и грубых кормов.

Необходимо отметить, что остатки объемистых кормов при традиционном кормлении бычков были значительными (24 % по обменной

энергии), что объясняем большим количеством кукурузного силоса в составе полнорационной смеси при интенсивном уровне кормления, рассчитанном на 1000-1200 г среднесуточного прироста их живой массы.

### 3.1.2. Динамика живой массы и интенсивность роста бычков

Интенсивность роста бычков значительным образом зависит от эффективности использования сухого вещества и обменной энергии кормов. За счет фазового кормления бычков оказалось возможным повысить интенсивность роста молодняка на 5,6-15,6 % (табл. 8).

Таблица 8

Динамика живой массы бычков ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ , n=15) и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса (кг) в возрасте:				
12 мес.	308,1±3,48	305,9±3,90	310,4±4,89	304,3±4,10
15 мес.	395,5±5,10	404,7±5,78	407,0±7,70	395,6±6,43
18 мес.	481,2±7,91	505,9±8,19*	499,9±9,78	486,6±9,21
Абсолютные приросты, кг	173,1	200,0	189,5	182,3
Среднесуточные приросты живой массы (г) за период:				
12-15 мес.	960	1086	1062	1003
15-18 мес.	942	1112	1021	1000
12-18 мес.	951	1099	1041	1002
Относительные приросты живой массы, % (по S. Brody) за период:				
12-15 мес.	24,8	27,8	26,9	26,1
15-18 мес.	19,6	22,2	20,5	21,3
12-18 мес.	43,9	49,3	46,8	46,1
Затраты кормов на 1 кг прироста:				
сухого вещества, кг	10,7	9,3	9,8	10,2
обменной энергии, МДж	113,2	98,0	103,5	107,6
переваримого протеина, кг	0,959	0,830	0,876	0,911

Примечание: \*P>0,95

Впрочем, достоверной разницы по показателям живой массы бычков в 18- месячном возрасте оказалась только между животными I и II групп, когда способ фазового кормления внедряли с продолжительностью ритма 10 дней ( $P > 0,95$ ). Увеличение длительности ритма с 10 до 15 и 20 дней соответственно обусловило уменьшение массы скота в возрасте 18 месяцев на 6,0 кг (1,2 %) и 19,3 кг (4,0 %).

Анализируя динамику среднесуточных приростов живой массы подопытных животных, можно отметить, что наибольшими (1099 г за период 12-18 мес.) они были у бычков II группы, которым питательность рационов с 80 % до 120 % периодически изменяли через каждые 10 дней. При удлинении фазового ритма кормления молодняка до 15 и 20 дней его среднесуточные приросты снижались на 5,6 % и 9,7 % соответственно.

При фазовом кормлении скота относительные приросты его массы за период 12-18 месяцев увеличились на 5,4 %, но наиболее высокими были при ритме 10 дней (49,3 %). Вместе с тем важно, что при наиболее эффективном ритме фазового кормления 10 дней, по сравнению с традиционным кормлением, затраты обменной энергии кормов на 1 кг прироста массы молодняка уменьшились на 15,2 МДж (15,5 %).

### ***3.1.3. Морфологический состав и биохимические показатели крови***

Морфологический состав и биохимические показатели крови отображают физиологическое состояние организма животного и находятся в тесной связи с его продуктивностью [14]. Для определения этой связи при фазовом откорме бычков были определены их гематологические показатели в возрасте 13 месяцев (I фаза) и 16 месяцев (II фаза). Результаты представлены в таблицах 9 и 10. Анализируя полученные данные, можно отметить повышение содержания эритроцитов на 6,7-8,5 % и гемоглобина на 23,2-26,4 % в крови животных всех групп с 13- до 16- месяцев, что связано с возрастным фактором. Впрочем, все показатели находились в пределах

нормы, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния фазового кормления на физиологическое состояние бычков.

Таблица 9

Морфологический состав и биохимические показатели крови бычков в возрасте 13 месяцев (I фаза),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=3)

Показатель	Норма	Группа			
		I	II	III	IV
Эритроциты, т/л	5,0-7,5	5,60±0,25	6,44±0,15*	6,38±0,09	5,59±0,11
Гемоглобин, г/л	90-120	98,02±2,52	108,11±2,94	96,90±2,17	102,52±1,59
Резервная щелочность, об. % CO <sub>2</sub>	45-60	47,81±0,74	52,20±0,95	50,15±0,80	49,93±1,00
Фосфор, мг%	5,5-6,5	6,01±0,09	6,07±0,11	6,21±0,20	6,15±0,09
Кальций, мг%	9,5-13,5	10,05±0,20	10,21±0,28	9,38±0,30	10,01±0,18
Каротин, мг%	0,2-0,5	0,24±0,02	0,29±0,04	0,21± 0,07	0,26±0,09
Общий белок, г%	6,4-8,0	6,24±0,16	6,69±0,14	6,42±0,13	6,38±0,10
Альбумины, г%	2,4-4,0	2,82±0,06	3,14±0,10	2,95±0,04	2,98±0,06
Глобулины, г%	3,5-4,0	3,42±0,08	3,55±0,04	3,47±0,08	3,40±0,09
А/Г коэффициент, ед.	0,7-0,9	0,83±0,09	0,89±0,08	0,85±0,06	0,88±0,07

Примечание: \*P>0,95

Таблица 10

Морфологический состав и биохимические показатели крови бычков в возрасте 16 месяцев (II фаза),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=3)

Показатель	Норма	Группа			
		I	II	III	IV
Эритроциты, т/л	5,0-7,5	6,12±0,18	6,81±0,21	6,50±0,17	6,07±0,34
Гемоглобин, г/л	90-120	119,42±3,18	137,14±3,81*	132,50±4,21	121,18±3,04
Резервная щелочность, об. % CO <sub>2</sub>	45-60	52,15±0,99	59,11±0,76	55,64±1,10	54,38±1,41
Фосфор, мг%	5,5-6,5	6,12±0,16	6,41±0,12	6,48±0,18	6,44±0,14
Кальций, мг%	9,5-13,5	10,14±0,26	10,42±0,20	11,00±0,34	10,47±0,21
Каротин, мг%	0,2-0,5	0,30±0,06	0,39±0,08	0,32± 0,02	0,30±0,05
Общий белок, г%	6,4-8,0	6,71±0,15	7,14±0,11	6,97±0,15	6,83±0,14
Альбумины, г%	2,4-4,0	2,91±0,08	3,25±0,12	3,10±0,10	3,01±0,09
Глобулины, г%	3,5-4,0	3,80±0,06	3,89±0,09	3,87±0,09	3,82±0,11
А/Г коэффициент, ед.	0,7-0,9	0,77±0,06	0,84±0,08	0,80±0,10	0,79±0,05

Примечание: \*P>0,95

Фазовое кормление бычков способствовало увеличению содержания эритроцитов в крови на 11,3-11,4 %, в сравнении с традиционным кормлением, при наличии достоверной разницы в возрасте 13 месяцев

( $P > 0,95$ ), что свидетельствует о большей интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме животных.

Статистически достоверное увеличение содержания гемоглобина в крови бычков на 10,3-14,8 % ( $P > 0,95$  в возрасте 16 месяцев – II фаза) при фазовом кормлении также подтверждает приведенный выше вывод и может быть предпосылкой повышения интенсивности роста животных.

Увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови бычков при фазовом кормлении зависело от продолжительности ритма изменения питательности рационов с 80 % до 120 % от нормы. При этом оптимальным оказался ритм 10 дней, когда содержание эритроцитов в крови бычков составляло 6,24-6,81 т/л, гемоглобина – 108,11-137,14 г/л, что было на 0,9-15,2 % и 3,5-11,6 % больше данных показателей при удлинении ритма до 15- и 20- дней.

Резервная щелочность в плазме крови скота контрольной и опытных групп также увеличивалась в зависимости от возраста бычков на 9,1-13,2 %, но во все возрастные периоды была в пределах физиологической нормы (45-60 об. %  $\text{CO}_2$ ). Ее показатель был наибольшим при ритме 10 дней (II группа) в возрасте 13 месяцев – на 4,1-4,5 %, а в возрасте 16 месяцев – на 6,2-8,7 %, по сравнению со сверстниками III и IV групп, которым питательность рационов изменяли на 20 % через каждые 15 и 20 дней.

Содержание неорганического фосфора и общего кальция в крови животных всех групп в течение опытного периода было в пределах физиологической нормы для крупного рогатого скота (5,5-6,5 мг% для фосфора и 9,5-13,5 мг% для кальция), что свидетельствует о сбалансированности рационов по показателям минеральной питательности и может быть предпосылкой высокой интенсивности роста бычков.

В наших исследованиях не было определено статистически достоверных различий по содержанию в крови фосфора и кальция в соответствии с разными ритмами фазового кормления молодняка, однако тенденция повышения их содержания (вместе с увеличением уровня

потребления бычками сухого вещества полнорационной смеси) при фазовом кормлении была очевидной.

Показатели содержания каротина в крови (0,21-0,39 мг%) в оба возрастных периода подтверждали сбалансированность рационов по витаминной питательности и высокое качество кормов, входящих в состав полнорационной смеси как в первую фазу, так и во вторую.

В научной литературе [49] отмечают высокую лабильность биохимических показателей крови сельскохозяйственных животных, значительно изменяющихся в зависимости от кормления. В наших исследованиях тенденция увеличения содержания общего белка в сыворотке крови бычков на 6,4-7,2 % при фазовом кормлении с разными ритмами изменения питательности рационов оказалась постоянной, но недостоверной (рис. 1).

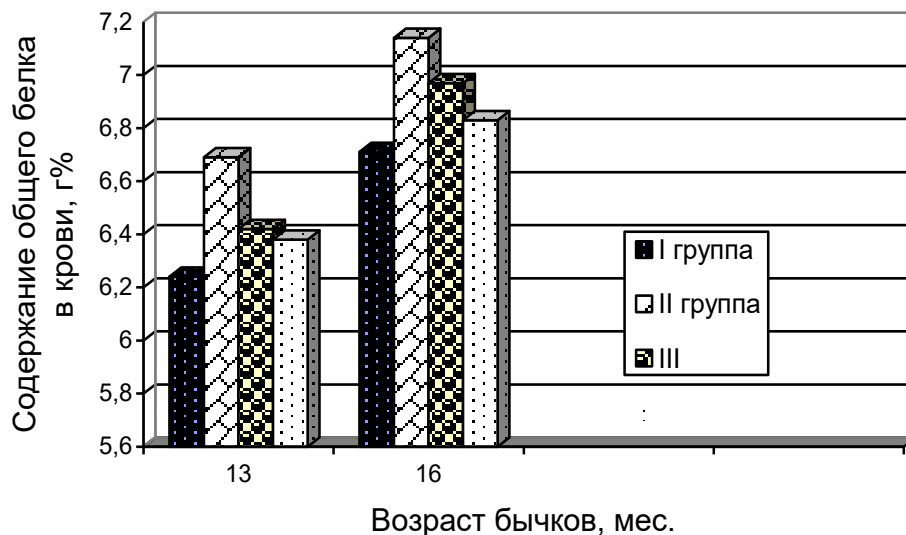


Рисунок 1 – Содержание общего белка в сыворотке крови бычков

При этом содержание альбуминов в крови бычков II группы, которым питательность рационов периодически изменяли через каждые 10 дней, было достоверно выше на 11,4-11,7 %, по сравнению со сверстниками I группы, потреблявших корма традиционным способом. При увеличении ритма кормления бычков с 10- до 15- и 20- дней, содержание альбуминов в их крови снижалось на 6,4 % и 5,4 % в возрасте 13 месяцев и на 4,8 % и 8,0 % – в возрасте 16 месяцев.

Соответственно, значение альбумин-глобулинового коэффициента было наиболее высоким в крови бычков, при кормлении которых использовали фазовый способ с ритмом изменения питательности рационов от 80 % до 120 % через 10 дней (0,84-0,89 ед.), что позволяет рекомендовать именно этот ритм.

Исходя из полученных данных можно утверждать:

- способ интенсивного фазового кормления не вызывает отрицательных изменений морфологического состава и биохимических показателей крови бычков, которые находятся в пределах физиологических норм;

- результаты изучения показателей крови доказывают эффективность ритма фазового кормления бычков 10 дней при наиболее высоком уровне окислительно-восстановительных процессов в организме, что сопровождается максимальное увеличение интенсивности роста молодняка на 15,6 %, в сравнении с традиционным способом кормления.

#### ***3.1.4. Убойные показатели и морфологический состав туш***

После проведения контрольного убоя подопытных бычков (по три головы из каждой группы) были определены их убойные показатели (табл. 11).

Таблица 11

Убойные показатели бычков,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	480,8±8,17	506,2±8,47	497,5±9,03	487,1±8,80
Масса парной туши, кг	261,1±5,26	279,4±5,37	272,6±5,05	266,0±6,76
Выход туши, %	54,3	55,2	54,8	54,6
Масса внутреннего жира, кг	12,9±0,78	14,7±0,57	14,8±0,69	13,7±0,71
Выход внутреннего жира, %	2,69	2,91	2,98	2,82
Убойная масса, кг	274,0±5,04	294,1±5,19*	287,4±5,89	279,7±6,38
Убойный выход, %	57,0	58,1	57,8	57,4

Примечание: \*P>0,95



Установлено, что фазовое кормление бычков позволяет увеличить их предубойную массу на 6,3-25,4 кг (1,3-5,3 %), массу парной туши – на 4,9-18,3 кг (1,9-7,0 %), а убойную массу – на 5,7-20,1 кг (2,1-7,3 %). Однако достоверность приведенные выше различия приобретали только тогда, когда ритм изменения питательности рационов бычков равнялся 10 дням. При этом разница показателя убойной массы между молодняком I и II групп достигла 20,1 кг (7,3 %).

Таким образом, убойный выход животных II группы составил 58,1 % и был наиболее высоким среди сверстников всех групп.

Изучение морфологического состава туш бычков также подтвердило представленные выше тенденции (табл. 12).

Таблица 12

Морфологический состав туш бычков,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=3)

Показатель	Группа			
	I (n=3)	II (n=3)	III (n=3)	IV (n=3)
Масса охлажденной туши, кг	257,9±6,35	275,3±4,97	269,5±6,21	262,0±7,12
Масса костей в туше, кг	53,9±1,15	50,9±0,41	51,7±2,20	53,2±2,92
Выход костей, %	20,9	18,5	19,2	20,3
Масса мякоти в туше, кг	204,0±5,23	224,4±4,70*	217,8±5,02	208,8±6,47
Выход мякоти, %	79,1	81,5	80,8	79,7
Отношение мякоть:кости	3,79	4,41	4,21	3,92

Примечание: \*P>0,95

Использование фазового кормления бычков позволило увеличить массу мякоти в их тушах на 4,8-20,4 кг (2,4-10,0 %), а соотношение мякоти к костям –повысить на 3,4-16,4 % (рис. 2).

Наилучшими убойные показатели подопытных животных были при периодическом изменении питательности рационов через каждые 10 дней. В данном случае разница показателя массы мякоти в тушах между бычками, которых кормили фазовым способом с ритмом 10 дней, и молодняком, который потреблял полнорационную смесь традиционным способом, была достоверной (P>0,95).

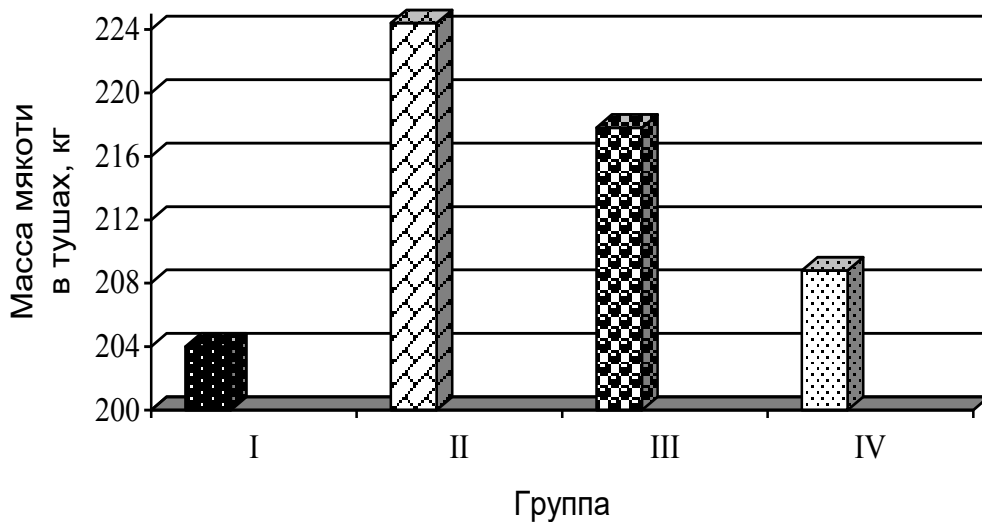


Рисунок 2 – Зависимость массы мякоти в тушах бычков от ритма фазового кормления

В соответствии с этим, выход костей из туш бычков был наибольшим при традиционном способе кормления (20,9 %), а переход на фазовое кормление с ритмом 10 дней позволило максимально уменьшить его на 2,4 %. Однако, разница показателей массы костей в тушах молодняка в наших исследованиях достоверной не оказалась.

Соотношение мякоть:кости также достигло максимального уровня при ритме фазового кормления бычков 10 дней, и оказалось на 16,4 % большим, в сравнении с традиционным кормлением без изменений питательности рационов.

### ***3.1.5. Экономическая эффективность производства говядины при фазовом кормлении бычков***

Экономический анализ производства говядины при фазовом кормлении бычков с разными ритмами периодического изменения питательности рационов и объема кормов полнорационных смесей представлен в таблицах 13 и 14.

Таблица 13

Структура себестоимости прироста живой массы бычков  
за учетный период опыта (в расчете на 1 голову)

Статья затрат	Удельный вес в структуре себестоимости прироста живой массы бычка	
	руб.	%
Стоимость кормов*	22896	59,44
Фонд заработной платы	8000	20,78
Амортизация	818	2,12
Текущий ремонт основных средств	858,4	2,23
Затраты на электроэнергию	978,8	2,55
Затраты на горюче-смазочные материалы	2654	6,89
Другие затраты	2310,8	5,99
Общая себестоимость прироста живой массы за период опыта	38516	100

Примечание: \* в ценах 2020-2021 года

Таблица 14

Экономическая эффективность производства говядины при разных ритмах фазового кормления бычков (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Себестоимость прироста живой массы за период опыта, руб.*	38516	38516	38516	38516
Себестоимость 1 ц прироста живой массы за период опыта, руб.	22251	19258	20325	21128
Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	173,1	200,0	189,5	182,3
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	230	230	230	230
Доход от условной реализации прироста живой массы, руб.	39813	46000	43585	41929
Прибыль от условной реализации прироста живой массы, руб.	1297	7484	5069	3413
Уровень рентабельности производства говядины, %	3,37	19,43	13,16	8,86

Примечание: \* в ценах в ценах 2020-2021 года

В структуре себестоимости прироста живой массы бычков всех подопытных групп наибольший удельный вес занимали себестоимость кормов (59,44 %), фонд заработной платы (20,78 %) и затраты средств на закупку горюче-смазочных материалов (6,89 %).

Впрочем, себестоимость 1 ц прироста живой массы бычка не выходила за пределы экономической целесообразности, а использование фазового кормления позволило снизить себестоимость 1 ц прироста живой массы молодняка на 1123-2993 руб. (5,3-15,5 %) в результате повышения абсолютного прироста живой массы животных за учетный период опыта на 9,2-26,9 кг при условии одинаковой себестоимости прироста их живой массы (38516 руб.). Исходя из этого, прибыль от условной реализации прироста живой массы бычков, которых кормили по фазовому принципу (II-IV группы), была на 2116-6187 руб. выше, чем при традиционном кормлении (I группа). При одинаковой себестоимости производства говядины это определило увеличение уровня рентабельности от 3,37 % до 19,43 %.

Сравнительным анализом экономической эффективности разных ритмов фазового кормления бычков также доказана наибольшая целесообразность периодического изменения питательности рационов с 80 % до 120 % сверх нормы через каждые 10 дней. Увеличение продолжительности ритма кормления бычков до 15- и 20- дней обусловило снижение абсолютного прироста их живой массы за период опыта на 10,5 кг (5,5 %) и 17,7 кг (9,7 %), снижение прибыли от условной реализации прироста живой массы животных на 2415 руб. и 4071 руб., а также снижение рентабельности производства говядины на 6,3 % и 10,6 %.

Таким образом, результаты собственных исследований свидетельствуют о наибольшей целесообразности фазового кормления бычков с ритмом 10 дней, что, по сравнению с использованием традиционного способа кормления, позволяет:

- за счет улучшения использования кормов увеличить интенсивность роста животных на 15,6 % при снижении затрат обменной энергии кормов на

15,5 %, повысить предубойную массу скота на 25,4 кг (5,3 %), убойную массу – на 20,1 кг (7,3 %), а количество мякоти в тушах бычков – на 20,4 кг (10,0 %);

- увеличить совокупную энергию, накопленную в основной продукции фермы (приросте живой массы скота) на 7,7 % и повысить коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины с 2,84 % до 3,06 %;

- улучшить экономическую эффективность производства говядины при увеличении рентабельности технологического процесса с 3,37 % до 19,43 %.

### 3.2. Эффективность использования ароматических кормовых добавок разных видов для повышения потребления кормов бычками

В наших исследованиях установлено влияние искусственной ароматизации полнорационной смеси на уровень ее потребления бычками, который значительным образом зависит как от вида ароматизатора, так и от дозы его введения в состав рациона (табл. 15).

Таблица 15

Потребление кормовой смеси бычками в натуральном виде (кг) и в % от заданного по рациону количества,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=5)

Доза введения ароматических добавок, г/кг СВ кормовой смеси	Группа							
	I		II		III		IV	
	Вид ароматической добавки							
	-		«VANILLA 12033»		«ANIMAL FEED FLAVOR 08004168»		«CITRO FENNEL 09005559»	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
0,5	17,4±1,21	78,8	18,2±1,05	82,7	15,6±1,34	71,0	18,0±0,95	81,9
1,0			19,6±0,98	89,1	18,3±1,52	83,3	19,3±1,32	86,5
1,5			21,7±1,24*	98,7	17,8±1,08	80,9	20,8±1,15	94,7

Примечание: \*P>0,95

Средний уровень потребления кормов бычками I (контрольной) группы за период опыта был невысоким и достигал 78,8 %. Молодняк II группы, в

полнорационную смесь которого добавляли ароматизатор «VANILLA 12033», более эффективно использовал корма (на 3,9-19,9 %). В данном случае наблюдали зависимость потребления кормов животными II группы от концентрации ароматической добавки. Увеличение дозы введения ароматизатора от 0,5 до 1,5 г на 1 кг сухого вещества корма способствовало повышению уровня его продуктивного использования животными на 3,5 кг в сутки при наличии достоверности разницы.

Одновременно, использование ароматизатора «ANIMAL FEED FLAVOR 08004168» не дало положительного результата, независимо от дозы введения этой добавки в полнорационную смесь. Наоборот, при дозе 0,5 г на 1 кг сухого вещества кормов уровень их потребления молодняком III группы был на 7,8 % меньше, чем у сверстников I (контрольной) группы, где ароматизаторы не использовали совсем.

При введении в состав кормовой смеси ароматизатора «CITRO FENNEL 09005559» в дозе 0,5 г на 1 кг сухого вещества статистически достоверной разницы ее потребления, по сравнению со сверстниками контрольной группы, не было. Впрочем, увеличение дозы ароматизатора в три раза (от 0,5 г до 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов) позволило увеличить использование бычками полнорационной смеси, в сравнении с животными контрольной группы на 3,4 кг, но в результате незначительного числа степеней свободы в статистических расчетах эта разница порога достоверности также не достигла.

Таким образом, исходя из результатов изучения особенностей потребления кормов бычками в опыте, при введении в состав полнорационной смеси трех представленных выше видов ароматических добавок в разной дозе, можно утверждать, что использование ароматизатора «VANILLA 12033» в кормовой смеси молодняка в дозе 0,5; 1,0 и 1,5 г на 1 кг сухого вещества корма является эффективным способом увеличения уровня потребления кормов животными на 3,9 %, 10,3 % и 19,9 % соответственно.

Вариант, когда ароматизатор «VANILLA 12033» вводили в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов, оказался целесообразнее, поскольку позволил достоверно ( $P>0,95$ ) повысить потребление кормов животными до 98,7 %, что было на 19,9 % больше, чем при кормлении молодняка I (контрольной) группы.

### **3.3. Кормовое поведение, физиологическое состояние и мясная продуктивность бычков при усовершенствовании фазового кормления**

#### ***3.3.1. Потребление кормов бычками при постоянной и периодической ароматизации полнорационной смеси***

По результатам предыдущего опыта по изучению особенностей потребления бычками полнорационной смеси при введении в ее состав разных видов искусственных ароматизаторов в разной дозе на 1 кг сухого вещества кормов, была доказана большая целесообразность использования ароматизатора «VANILLA 12033» производства завода «Etol» (Словения), введение которого в рацион позволило максимально увеличить уровень потребления кормов молодняком до 98,7 %.

Исходя из этого, при усовершенствовании фазового кормления скота с использованием ароматических добавок считали рациональным введение в полнорационную смесь бычков именно этого вида ароматизатора в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов.

Рационы бычков всех подопытных групп с 12- до 18- месячного возраста, представлены в таблице 16.

Разница между рационами бычков подопытных групп была только в том, что в состав комбикормов животных II и III групп, вместе с премиксом, соответственно постоянно и периодически, вводили ароматизатор «VANILLA 12033».

## Рационы бычков

Корма	Возраст бычков, мес.		
	13-14	15-16	17-18
Первая фаза кормления (80 % питательности рациона)			
Сено злаково-бобовое, кг	0,8	0,8	0,8
Силос кукурузный, кг	17,6	19,2	20,8
Патока свекольная, кг	0,6	0,7	0,8
Комбикорма, кг	1,9	2,3	2,8
В рационе содержится:			
обменной энергии, МДж	75,7	85,4	96,4
сухого вещества, кг	7,3	8,1	9,0
переваримого протеина, г	650	736	792
Вторая фаза кормления (120 % питательности рациона)			
Сено злаково-бобовое, кг	1,2	1,2	1,2
Силос кукурузный, кг	26,4	28,8	31,2
Патока свекольная, кг	1,0	1,1	1,2
Комбикорма, кг	2,9	3,5	4,2
В рационе содержится:			
обменной энергии, МДж	115,1	129,2	144,5
сухого вещества, кг	10,9	12,1	13,4
переваримого протеина, г	974	1104	1187

Запланированные затраты кормов в период интенсивного выращивания бычков в опыте для животных всех групп были одинаковыми.

По результатам изучения потребления кормов бычками было определено наибольшее положительное влияние периодического введения в состав полнорационной смеси ароматизатора «VANILLA 12033» (табл. 17).

Постоянное использование ароматизатора «VANILLA 12033» в составе полнорационной смеси бычков не было достаточно эффективным. Разница по уровню потребления сухого вещества кормов между молодняком I и II групп была минимальной и достигала 1,5 %. Однако, если ароматическую добавку вводили в смесь кормов периодически, когда их количество по фазовому принципу через каждые 10 дней увеличивали с 80 % до 120 %



сверх нормы, ее положительное влияние на продуктивное использование кормов скотом значительно повышалось.

Таблица 17

Потребление бычками обменной энергии кормов

Показатель	Группа		
	I	II	III
Уровень потребления ОЭ кормов, %	90,8	92,3	97,1
Запланированные затраты ОЭ кормов, МДж*	19712	19712	19712
Остатки ОЭ кормов, МДж.	1814	1518	572
Фактическое потребление ОЭ кормов, МДж.	17898	18194	19140

При таком способе использования ароматизатора за шесть месяцев учетного периода опыта было увеличено потребление бычками обменной энергии кормов на 6,3 % (1242 МДж).

Учитывая высокий уровень кормления молодняка симментальской породы, рассчитанный на 1000-1200 г среднесуточного прироста живой массы животных, это преимущество является существенным, а способ увеличения потребления кормов при периодической ароматизации кормовой смеси – способным повысить уровень продуктивного использования кормов рационов бычками на 6-7 %.

Данная тенденция должна была соответственно отразиться на динамике живой массы молодняка в научно-хозяйственном опыте.

### **3.3.2. Кормовое поведение подопытных животных**

Повышение привлекательности полнорационной смеси из кормов силосно-концентратных рационов в результате ее ароматизации добавкой «VANILLA 12033» определило различия в кормовом поведении бычков подопытных групп независимо от возраста животных (табл. 18, 19).

Показатели кормового поведения бычков при разных способах ароматизации кормовой смеси (в расчете за сутки, возраст 13 мес.),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=5)

Показатель	Группа					
	I (n=5)		II (n=5)		III (n=5)	
	минут	%	минут	%	минут	%
I фаза (уменьшение питательности рационов на 20 % от нормы)						
Время, затраченное на:						
1. Стояние, в т.ч.:	567,3±10,8	39,4	591,8±8,2	41,1	573,1±11,2	39,8
потребление корма	375,8±8,7	26,1	403,2±7,4	28,0	377,0±7,0	26,2
жвачку	100,8±4,5	7,0	115,2±5,2	8,0	106,6±3,8	7,4
2. Движение	60,5±4,8	4,2	46,1±3,7	3,2	47,5±3,0	3,3
3. Лежание, в т.ч.:	812,2±10,5	56,4	802,1±11,3	55,7	819,4±12,0	56,9
жвачку	413,3±7,0	28,7	437,8±6,4	30,4	430,6±8,1	29,9
отдых	293,8±6,1	20,4	252,0±7,8**	17,5	262,1±6,9	18,2
Всего	1440	100	1440	100	1440	100
II фаза (увеличение питательности рационов на 20 % сверх нормы)						
Время, затраченное на:						
1. Стояние, в т.ч.:	578,9±11,0	40,2	587,5±9,7	40,8	637,9±9,9**	44,3
потребление корма	410,4±8,8	28,5	427,7±8,5	29,7	468,0±7,8**	32,5
жвачку	112,3±4,9	7,8	118,1±5,0	8,2	133,9±5,1*	9,3
2. Движение	51,8±3,7	3,6	50,4±3,1	3,5	47,5±4,2	3,3
3. Лежание, в т.ч.:	809,3±10,3	56,2	802,1±12,2	55,7	754,6±9,3**	52,4
жвачку	460,8±6,8	32,0	481,0±6,9	33,4	492,5±7,1*	34,2
отдых	279,4±4,3	19,4	256,3±6,0	17,8	216,0±4,5	15,0
Всего	1440	100	1440	100	1440	100

Примечания: \*P>0,95; \*\*P>0,99

Таблица 19

Показатели кормового поведения бычков при разных способах ароматизации кормовой смеси (в расчете за сутки, возраст 16 мес.),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=5)

Показник	Группа					
	I		II		III	
	минут	%	минут	%	минут	%
I фаза (уменьшение питательности рационов до 80 % от нормы)						
Время, затраченное на:						
1. Стояние, в т.ч.:	649,4±10,2	45,1	676,8±11,2	47,0	671,0±11,1	46,6
потребление корма	401,8±7,4	27,9	414,7±7,7	28,8	404,6±6,9	28,1
жвачку	182,9±4,1	12,7	190,1±4,7	13,2	180,0±4,0	12,5
2. Движение	70,6±3,4	4,9	67,7±4,5	4,7	72,0±4,3	5,0
3. Лежание, в т.ч.:	720,0±10,9	50,0	695,5±12,4	48,3	697,0±11,7	48,4
жвачку	358,7±5,1	24,9	375,8±5,9	26,1	371,5±7,8	25,8
отдых	247,7±4,0	17,2	240,5±5,4	16,7	244,8±5,2	17,0
Всего	1440	100	1440	100	1440	100
II фаза (увеличение питательности рационов на 20 % сверх нормы)						
Время, затраченное на:						
1. Стояние, в т.ч.:	694,1±11,1	48,2	682,5±9,0	47,4	705,6±12,5	49,0
потребление корма	417,6±9,0	29,0	432,0±7,2	30,0	481,0±9,7**	33,4
жвачку	185,8±4,2	12,9	194,4±3,6	13,5	203,0±4,4*	14,1
2. Движение	72,0±2,4	5,0	70,6±3,7	4,9	72,0±4,7	5,0
3. Лежание, в т.ч.:	673,9±10,5	46,8	686,9±10,8	47,7	662,4±8,9	46,0
жвачку	411,8±5,8	28,6	423,4±7,3	29,4	434,9±6,7	30,2
отдых	233,3±5,6	16,2	226,1±4,9	15,7	203,0±4,5*	14,1
Всего	1440	100	1440	100	1440	100

Примечания: \*P>0,95; \*\*P>0,99

По результатам исследований было определено, что постоянное введение в состав полнорационной смеси бычков симментальской породы ароматизатора «VANILLA 12033», в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества

кормов, при фазовом кормлении бычков способствовало повышению их кормовой активности.

При использовании ароматической добавки время, затраченное на стояние бычков в течение суток в первые фазы кормления, когда питательность рационов была уменьшена на 20 % от нормы, в возрасте 13- и 16- месяцев было увеличено на 4,3 % и 4,2 % соответственно. Продолжительность потребления кормов скотом при постоянном введении ароматической добавки в кормосмесь в первые фазы кормления увеличилась в течение суток на 27,4 минуты (7,3 %) в возрасте 13- месяцев и на 12,9 минуты (3,2 %) в возрасте 16- месяцев; продолжительность жвачки – на 24,3 минуты (4,5 %) и 38,9 минуты (7,8 %).

Исследование кормового поведения бычков при постоянном использовании ароматизатора «VANILLA 12033» во вторые фазы кормления (при повышении питательности рационов на 20 % сверх нормы) позволило отметить такую же тенденцию в оба возрастных периода. Продолжительность потребления кормов скотом в возрасте 13 месяцев увеличилась в течение суток на 14,4 минуты (3,6 %), в возрасте 16 месяцев – на 17,3 минуты (4,2 %); общая продолжительность жвачки – на 12,0 минут (2,1 %) и 26,0 минут (4,5 %) соответственно.

Однако, полученные различия между показателями кормового поведения бычков при постоянном использовании ароматизатора полнорационной смеси достоверными не оказались. Статистически достоверным был только вывод о том, что увеличение привлекательности кормосмеси для бычков за счет ее постоянной ароматизации обуславливает уменьшение времени отдыха скота на 41,8 минуты (14,2 %), но и эта разница достигла первого порога достоверности ( $P > 0,95$ ) только в возрасте бычков 13 месяцев и лишь в первые фазы кормления (когда питательность рационов была снижена).

Таким образом, результаты изучения эффективности постоянной ароматизации кормов при фазовом кормлении бычков в наших

исследованиях позволили определить только вероятность активизации кормового поведения скота.

В то же время периодическое использование ароматической добавки «VANILLA 12033» при фазовом кормлении скота в течение вторых фаз, когда питательность рационов бычков (и количество кормов в них без изменения структур рационов) увеличивали на 20 % сверх нормы и на 40 % от предыдущей фазы, позволило получить более существенную достоверную активизацию кормового поведения молодняка в оба возрастных периода (рис. 3-6).

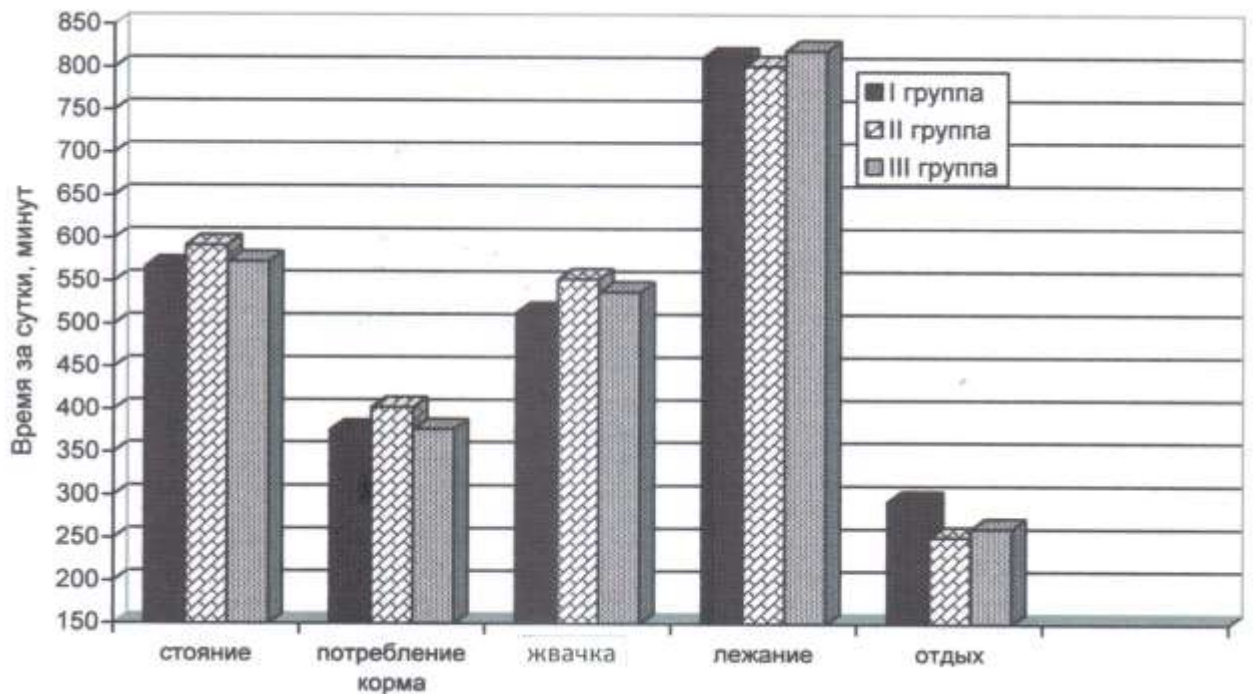


Рисунок 3 – Показатели кормового поведения бычков в возрасте 13 мес. (первая фаза кормления – снижение питательности рационов до 80 % от нормы)

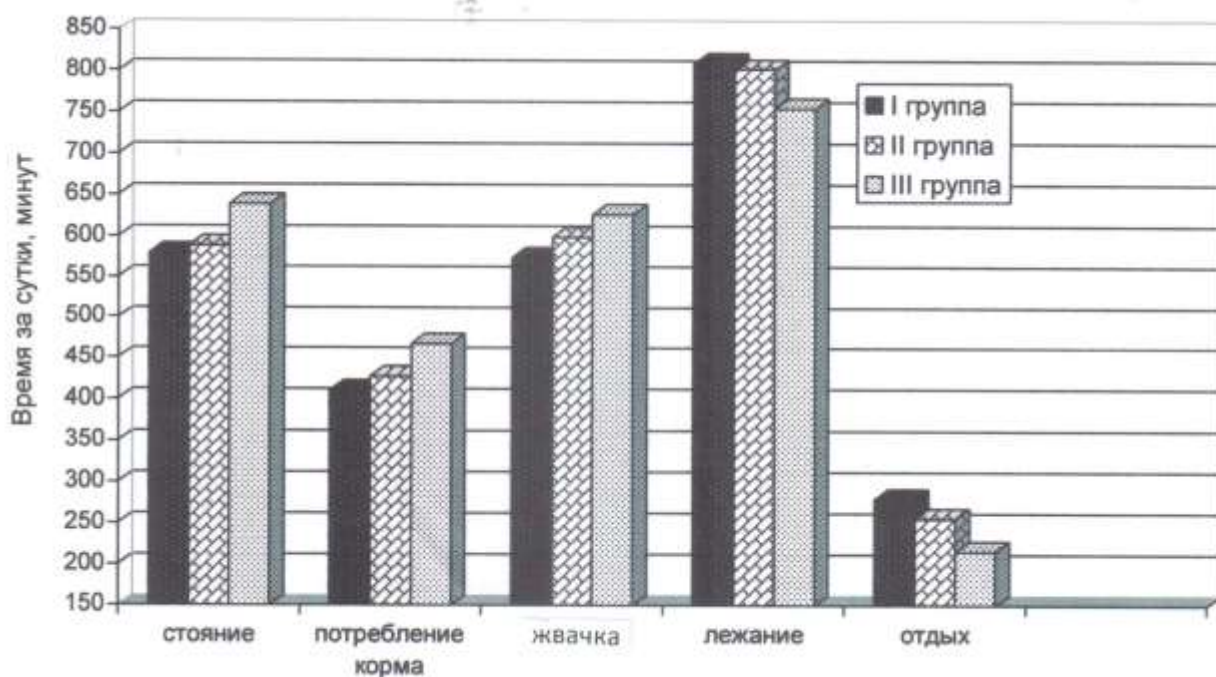


Рисунок 4 – Показатели кормового поведения бычков в возрасте 13 мес. (вторая фаза кормления – повышение питательности рационов до 120 % от нормы)

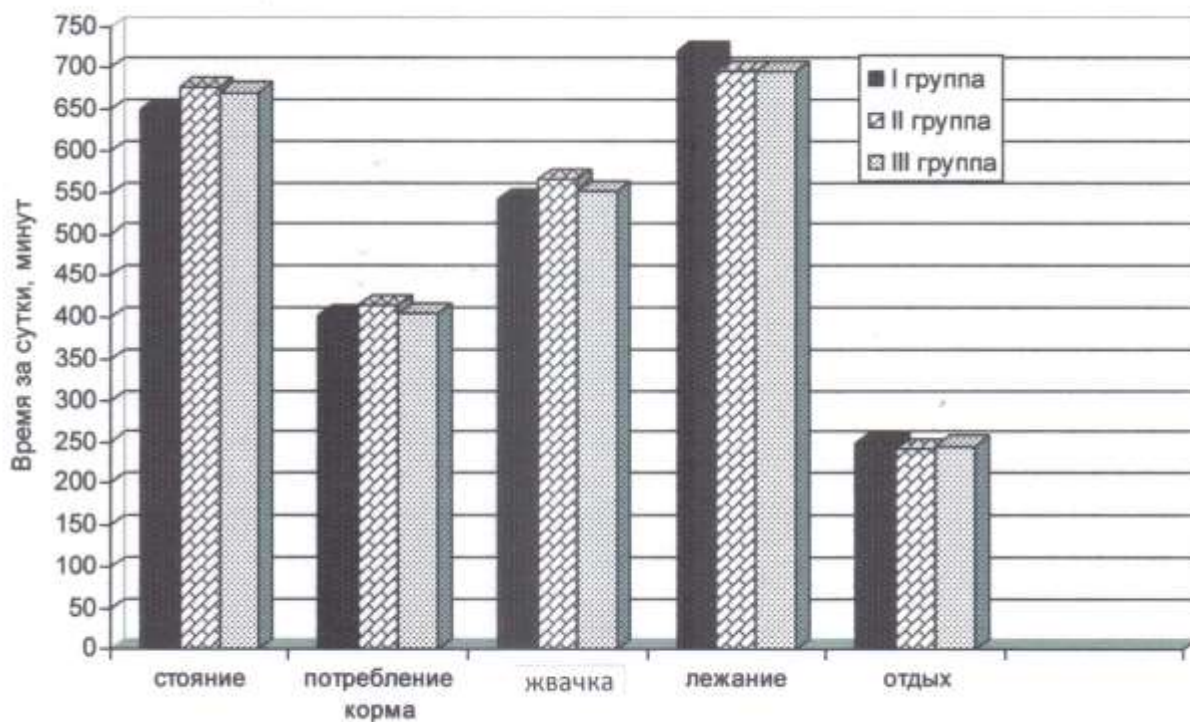


Рисунок 5 – Показатели кормового поведения бычков в возрасте 16 мес. (первая фаза кормления – снижение питательности рационов до 80 % от нормы)

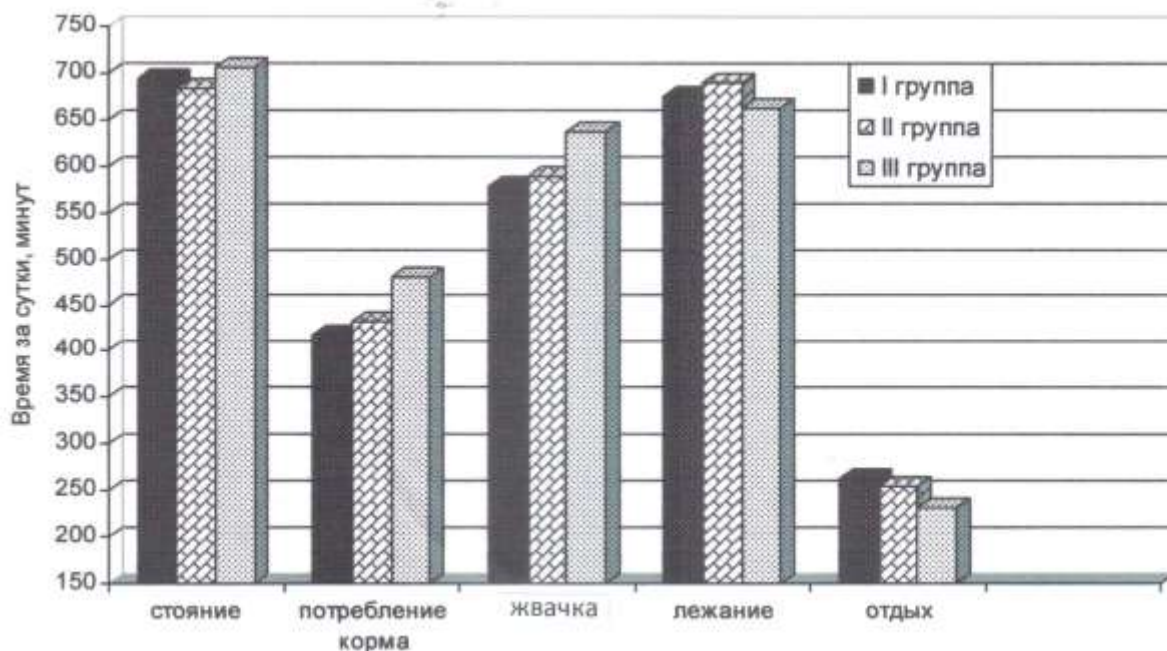


Рисунок 6 – Показатели кормового поведения бычков в возрасте 16 мес. (вторая фаза кормления – повышение питательности рационов до 120 % от нормы)

Время, затраченное на потребление кормов полнорационной смеси бычками III группы, в сравнении с животными, фазовое кормление которых осуществляли без периодической ароматизации кормов (I группа), увеличивалось на 57,6 минуты (14,0 %) в возрасте 13 месяцев ( $P>0,99$ ) и на 63,4 минуты (15,2 %) в возрасте 16 месяцев ( $P>0,99$ ).

Таким образом, периодическое введение в смесь кормов ароматизатора «VANILLA 12033» в течение периодов повышения ее общей питательности по фазовому принципу является эффективным и позволяет увеличить время пребывания скота возле кормушек на 14,0-15,2 %.

Это обуславливает повышение уровня потребления кормов животными с 90,8 % до 97,1 %. Продолжительность жвачки бычков в течение суток увеличивается на 40,3-53,3 минуты (6,7-9,3 %), что может быть предпосылкой более высокой интенсивности роста крупного рогатого скота.

В то же время животные, в кормовую смесь которых вводили данную ароматическую добавку во вторые фазы кормления (повышение питательности рационов на 20 %) отличались большей активностью в кормовом поведении, чем сверстники, которым ароматизатор вводили в состав кормов постоянно или не вводили вообще. Они, соответственно, на 6,3 % и 7,3 % суточного времени меньше лежали ( $P > 0,95$  – II фаза, возраст 13 месяцев) и на 10,0 % и 13,1 % меньше отдыхали ( $P > 0,95$  – II фаза, возраст 16 месяцев), что также свидетельствовало об их более активном кормовом поведении.

Анализируя показатели кормового поведения подопытного скота в возрастной динамике, можно отметить влияние фактора повышения питательности рационов бычков с увеличением возраста с 13- до 16- месяцев на суточную продолжительность потребления ими корма.

В соответствии с увеличением возраста молодняка на 1,8-7,3 % увеличивалось время, которое бычки стояли возле кормушек и потребляли корма, вне зависимости от фактора ароматизации полнорационной смеси. При этом в наших исследованиях продолжительность жвачки бычков увеличивалась на 2,3-5,4 %, но достоверной эта разница ( $P > 0,95$ ) была лишь в первые фазы кормления.

### ***3.3.3. Динамика живой массы и интенсивность роста бычков***

Результаты изучения кормового поведения бычков (раздел 3.3.2) и особенностей потребления ими полнорационной смеси на основе кормов силосно-концентратных рационов (раздел 3.3.1) свидетельствуют о том, что увеличение привлекательности кормосмеси для скота за счет ее ароматизации добавкой «VANILLA 12033» способствует повышению уровня продуктивного использования кормов и не может не влиять на динамику живой массы и интенсивность роста молодняка (табл. 20).



Динамика живой массы бычков ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ , n=15) и затраты кормов

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса (кг) в возрасте: 12 мес.	310,4±5,39	315,6±4,80	316,1±5,08
15 мес.	401,8±7,78	412,4±8,47	421,0±7,01
18 мес.	489,5±9,17	504,3±10,51	516,3±8,60*
Абсолютные приросты, кг	179,1	188,7	200,2
Среднесуточные приросты живой массы (г) за период: 12-15 мес.	994	1052	1140
15-18 мес.	964	1010	1047
12-18 мес.	979	1031	1094
Относительные приросты живой массы (%) за период: 12-15 мес.	25,7	26,6	28,5
15-18 мес.	19,7	20,1	20,3
12-18 мес.	44,8	46,0	48,1
Затраты кормов на 1 кг прироста:			
сухого вещества, кг	12,3	11,7	11,0
обменной энергии, МДж	110,1	104,5	98,5
переваримого протеина, кг	1,10	1,05	0,99

Примечание: \*P>0,95

Анализируя данные исследования динамики живой массы бычков с 12- до 18- месячного возраста можно отметить положительное влияние ароматизации полнорационнй смеси на интенсивность роста молодняка.

В начале опыта по живой массе между бычками контрольной и опытных групп не было достоверных различий. Однако, в соответствии с увеличением уровня потребления животными сухого вещества кормосмеси от 90,8 % до 97,1 %, в результате влияния фактора постоянной и периодической ароматизации кормов при фазовом кормлении, их живую массу в возрасте 18 месяцев повысили на 14,8 кг (3,0 %) и 26,8 кг (5,5 %) соответственно, при снижении затрат кормов на 1 кг прироста живой массы животных на 5-12 %.

Достоверной разницы показателей живой массы скота по завершении опыта (в возрасте 18 месяцев) оказалась только между бычками, которых кормили по фазовому принципу с периодическим введением ароматизатора «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормосмеси во вторые фазы (III группа), и бычками I группы, которых кормили по фазовому принципу без использования ароматических добавок ( $P > 0,95$ ).

При постоянной ароматизации полнорационной смеси (II группа) достоверных различий между показателям живой массы перед убоем со сверстниками, которые получали полнорационную смесь без ароматизации кормов (I группа), определено не было. Не оказалась значительной и разница показателей живой массы бычков II и III (контрольных) групп в возрасте 18 месяцев – 12,0 кг (2,4 %).

Полученные данные свидетельствуют о том, что периодическое введение ароматической кормовой добавки в полнорационную смесь во вторые фазы по принципу фазового кормления обеспечило наиболее высокую интенсивность роста бычков (1094 г среднесуточного прироста за период от 12- до 18- месячного возраста), что было на 11,8 % больше, чем при фазовом кормлении без дополнительной ароматизации кормов, и на 6,1 % – в сравнении с постоянной ароматизацией кормов в течение первых и вторых фаз кормления.

#### ***3.3.4. Морфологический состав и биохимические показатели крови***

Для изучения влияния разных способов введения ароматической добавки «VANILLA 12033» в состав рационов при интенсивном фазовом кормлении бычков на физиологическое состояние организма животных и напряженность окислительно-восстановительных процессов в 15- месячном возрасте молодняка были определены его гематологические показатели (табл. 21).

Морфологический состав и биохимические показатели крови бычков  
при усовершенствовании фазового кормления,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=3)

Показатель	Норма	Группа		
		I	II	III
I фаза кормления (питательность рационов 80 % нормы)				
Эритроциты, т/л	5,0-7,5	6,21±0,17	6,74±0,11*	6,35±0,12
Гемоглобин, г/л	90-120	115,54±3,15	130,10±4,02*	120,44±3,57
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12,0	8,61±0,88	11,55±0,74	9,12±0,95
Резервная щелочность, об. % CO <sub>2</sub>	45-60	52,74±1,28	54,90±1,75	52,18±2,05
Фосфор, мг%	5,5-6,5	6,40±0,19	6,36±0,25	6,25±0,32
Кальций, мг%	9,5-13,5	10,83±0,23	11,21±0,52	11,09±0,37
Каротин, мг%	0,2-0,5	0,42±0,05	0,44± 0,05	0,38±0,07
Общий белок, г%	6,4-8,0	6,65±0,15	7,00±0,14	6,92±0,18
Альбумины, г%	2,4-4,0	3,09±0,05	3,14±0,09	3,28±0,07
Глобулины, г%	3,5-4,0	3,56±0,08	3,86±0,08	3,64±0,10
А/Г коэффициент, ед.	0,7-0,9	0,87±0,05	0,81±0,07	0,90±0,06
II фаза кормления (питательность рационов 120 % нормы)				
Эритроциты, т/л	5,0-7,5	6,38±0,20	6,85±0,21	7,25±0,19*
Гемоглобин, г/л	90-120	120,21±4,51	131,88±3,78	138,46±4,23*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12,0	9,94±0,70	11,12±0,86	11,63±0,92
Резервная щелочность, об. % CO <sub>2</sub>	45-60	50,15±2,13	49,85±2,07	47,12±1,99
Фосфор, мг%	5,5-6,5	6,51±0,18	6,68±0,22	6,92±0,37
Кальций, мг%	9,5-13,5	11,14±0,41	11,66±0,42	11,75±0,33
Каротин, мг%	0,2-0,5	0,67±0,08	0,64± 0,09	0,70±0,08
Общий белок, г%	6,4-8,0	6,72±0,18	7,15±0,19	7,50±0,20*
Альбумины, г%	2,4-4,0	3,05±0,05	3,15±0,09	3,48±0,12
Глобулины, г%	3,5-4,0	3,67±0,15	4,00±0,12	4,02±0,10
А/Г коэффициент, ед.	0,7-0,9	0,83±0,09	0,79±0,08	0,87±0,08

Примечание: \*P<0,95

Анализируя показатели морфологического состава и некоторые биохимические показатели крови бычков в течение первых фаз кормления (при уменьшении питательности рационов и количества кормов в них на 20 % от нормы), не было определено достоверного изменения напряженности окислительно-восстановительных процессов между бычками I и III групп (которым в этот период ароматизацию кормов не проводили) и молодняком II группы, в рационы которого ароматическую добавку «VANILLA 12033» вводили постоянно в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества.

По содержанию эритроцитов в крови бычков II группы наблюдали некоторое преимущество (8,5 %), в сравнении с показателем животных I группы, но оно только приближалось к порогу достоверности. Впрочем, по содержанию гемоглобина в крови подопытных бычков, увеличение которого также может сопровождать повышение интенсивности роста и уровня окислительно-восстановительных процессов в организме, была определена достоверная разница между группой животных, в рационы которых ароматическую добавку не вводили, и их сверстниками, которым ароматизацию кормосмеси проводили постоянно ( $P > 0,95$ ).

Необходимо отметить, что использование искусственно синтезированного ароматизатора в кормлении скота II группы вызывало увеличение в крови бычков содержание лейкоцитов (на 26,6-34,2 %), что может быть реакцией организма на химическое происхождение ванилина. В то же время, это повышение было в пределах физиологической нормы (4,5-12,0  $10^9$ /л) [13], и не определяло отрицательного влияния на физиологическое состояние подопытных животных.

По показателю резервной щелочности плазмы крови различия между молодняком подопытных групп не были значительными (4,1 % и 5,2 % соответственно). Не были существенными они и по содержанию в крови неорганического фосфора (0,6 % и 1,8 %), а также общего кальция (3,5 % и 1,1 %).

Содержание общего белка в крови бычков имело тенденцию к увеличению при использовании ароматической кормовой добавки в составе рациона. В сыворотке крови молодняка II группы, которому в течение первых фаз вводили в состав кормов рациона добавку «VANILLA 12033», общего белка было больше на 5,3-7,7 %, чем у сверстников, которым стимуляцию потребления кормов с помощью их ароматизации не проводили. Минимального порога достоверности эти различия не достигли, но по показателям содержания альбуминов (которые значительным образом отвечают за пластическую функцию крови), была получена существенная разница между бычками I и III групп (6,2 %), что может сопровождать увеличение интенсивности трансформации растительного белка в организме скота.

Таким образом, изучение морфологического состава крови бычков и ее биохимических показателей в первые фазы кормления, когда питательность рационов уменьшали на 20 % от нормы, в большинстве случаев не позволяет достоверно подтвердить положительную связь ароматизации полнорационной смеси с интенсивностью окислительно-восстановительных процессов в организме животных. Однако, это дает возможность отметить интенсификацию трансформации кормового растительного белка в белок тела бычков.

Вместе с тем, когда введение данной ароматической добавки в состав рационов проводили периодически, в течение вторых фаз кормления (при повышении питательности рационов и количества кормов в них на 20 % сверх нормы), показатели крови бычков, свидетельствующие об интенсивности процессов метаболизма в организме, стабильно и достоверно повышались, по сравнению с показателями сверстников, которым ароматизацию кормов не проводили.

Достоверное увеличение в крови молодняка содержания эритроцитов и гемоглобина, соответственно на 13,6 % и 15,2 % ( $P > 0,95$ ), может быть следствием необходимости снабжения большим количеством кислорода для

обеспечения повышенного уровня окислительно-восстановительных реакций при увеличении интенсивности роста. Снижение резервной щелочности крови бычков на 6,0 % в наших исследованиях связываем с большим уровнем потребления животными объемистых консервированных кормов, хотя достоверности различий между показателями в этих исследованиях получено не было.

Повышение уровня неорганического фосфора, общего кальция и каротина в крови животных при периодическом введении ароматической добавки в полнорационную смесь на 5,6 %, 6,3 % и 4,5 % соответственно, также свидетельствует о более высоком уровне продуктивного использования кормов.

Однако, наиболее информативным показателем, подтверждающим большее напряжение метаболических процессов в организме бычков III группы, оказалось количество общего белка в сыворотке крови. Достоверное преимущество на 11,6 % по содержанию в крови общего белка и по содержанию альбуминов на 14,1 % ( $P > 0,95$ ) над сверстниками, которым ароматизацию кормовой смеси при фазовом кормлении не проводили, позволяет объяснить большую интенсивность роста животных.

Альбумин-глобулиновый коэффициент, свидетельствующий об интенсивности и направлении трансформации кормового белка, также был наиболее высоким в крови бычков III группы, которым ароматическую добавку вводили для увеличения привлекательности полнорационной смеси в течение вторых фаз кормления, когда питательность рационов увеличивали на 20 % сверх нормы (на 4,8 % и 10,2 %, по сравнению со сверстниками I и II групп, которым ароматизацию кормовой смеси не проводили вообще или осуществляли периодически).

Между тем, достоверных различий в показателях содержания общего белка и альбуминов в крови бычков, которым ароматизацию кормов проводили постоянно и периодически, получено не было, хотя здесь необходимо учесть высокую лабильность большинства показателей крови.

При ароматизации полнорационной смеси бычков II и III групп количество лейкоцитов в их крови увеличивалось на 12,6-17,0 %, в сравнении с показателями бычков I группы, которым ароматические добавки в рацион не вводили, но содержание лейкоцитов оставалось в пределах физиологической нормы (до  $12,0 \cdot 10^9/\text{л}$ ), что свидетельствовало об отсутствии отрицательного влияния ароматизатора на физиологическое состояние животных.

Таким образом, по результатам изучения показателей крови бычков при фазовом кормлении с постоянным или периодическим использованием ароматизатора «VANILLA 12033» отмечено отсутствие его отрицательного влияния на физиологическое состояние молодняка, а также тенденцию большей напряженности окислительно-восстановительных процессов в организме животных и повышения уровня метаболизма белка.

Это может быть связано с более высоким уровнем потребления бычками сухого вещества и обменной энергии кормов благодаря активизации кормового поведения и подтверждается повышенной интенсивностью роста бычков II и III групп.

### ***3.3.5. Убойные показатели и морфологический состав туш***

После проведения контрольного убоя бычков породы в возрасте 18 месяцев были определены основные убойные показатели, сравнение которых также подтверждает большую эффективность ароматизации полнорационной смеси на основе объемистых консервированных кормов именно во вторые фазы кормления по фазовому принципу, когда питательность рационов молодняка и количество кормов в них увеличивают на 20 %, а вопрос обеспечения максимального потребления животными сухого вещества кормов обостряется (табл. 22).

Убойные показатели бычков,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная живая масса, кг	491,0±6,08	502,9±7,32	516,2±6,51*
Масса парной туши, кг	268,6±3,86	276,5±4,65	284,6±3,92*
Выход туши, %	54,7	55,0	55,1
Масса внутреннего жира, кг	14,7 ±0,45	15,2±0,38	15,8±0,40
Выход внутреннего жира, %	3,0	3,0	3,1
Убойная масса, кг	283,3±4,02	291,7±5,29	300,4±4,52*
Убойный выход, %	57,7	58,0	58,2

Примечание: \*P>0,95

Исходя из представленных выше данных отмечаем положительное влияние ароматизации полнораціонной смеси бычков III группы, которую осуществляли периодически, на большинство убойных показателей подопытного скота.

По показателям предубойной живой массы бычков III группы достоверно (P>0,95) превосходили сверстников I группы на 25,2 кг (5,1 %), II группы – на 13,3 кг (2,6 %). Масса парной туши бычков при кормлении фазовым способом с периодическим введением в полнораціонную смесь добавки «VANILLA 12033» оказалась соответственно большей на 16,0 кг (6,0 %) и на 8,1 кг (2,9 %), чем у сверстников, которым ароматизацию кормов не проводили (I группа), или проводили постоянно (II группа). Однако достоверными эти различия оказались только между I и III группами (P>0,95). Преимущество в массе парной туши скота при постоянном введении ароматизатора в кормосмесь бычков без увеличения ее привлекательности путем ароматизации составляло 7,9 кг (2,9 %), но не достигло порога достоверности.

Повышение содержания внутреннего жира в тушах на 0,5 кг (3,4 %) и 1,1 кг (7,5 %) при постоянной и периодической ароматизации полнораціонной смеси из объемистых консервированных кормов, по



сравнению со сверстниками, в рационы которых ароматическую добавку не вводили, свидетельствует о большем уровне продуктивного использования кормов бычками. Впрочем, достоверных различий по этим показателям между молодняком подопытных групп также получено не было.

Исходя из представленного выше, закономерным является увеличение убойной массы бычков при фазовом кормлении с использованием ароматической добавки «VANILLA 12033» на 8,4-17,1 кг (3,0-6,0 %,  $P > 0,95$ ), а также повышение их убойного выхода с 57,7 % до 58,0-58,2 %.

Это свидетельствует об эффективности ароматизации полнорационной смеси, что целесообразно при использовании ароматической добавки только во вторые фазы кормления, через каждые 10 дней, с целью избежать привыкание животных к ароматическому стимулятору (в соответствии с законом Селье).

Таким образом получают максимальный эффект увеличения потребления бычками сухого вещества кормов, что обеспечивает повышение показателей мясной продуктивности скота.

Вместе с этим, необходимо обратить внимание, что ароматизация полнорационной смеси при фазовом кормлении способствовала достоверному увеличению только абсолютных убойных показателей бычков. Что касается относительных показателей, то по ним установлено незначительное преимущество: по выходу туши – на 0,3-0,5 %, по выходу внутреннего жира – на 0,1 %. В данном случае существенным можно назвать только повышение убойного выхода скота на 0,3-0,5 %.

После охлаждения полутуш было проведено изучение их морфологического состава, результаты которого приведены в таблице 23.

Морфологический состав туш бычков,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$  (n=3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	264,4±4,07	271,8±4,97	280,7±4,21
Масса костей в туше, кг	50,5±0,66	49,5±0,38	50,2±1,24
Выход костей, %	19,1	18,2	17,9
Масса мякоти в туше, кг	213,9±3,80	222,3±4,74	230,5±4,01*
Выход мякоти, %	80,9	81,8	82,1
Соотношение мякоть:кости, ед.	4,24	4,49	4,59

Примечание: \*P>0,95

Тенденция улучшения показателей мясной продуктивности бычков при введении в полнорационную смесь скота ароматической добавки «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов через каждые 10 дней при увеличении питательности рационов подтвердилась и по результатам изучения морфологического состава туш животных. После охлаждения туши бычков III группы были достоверно (P>0,95) на 16,3 кг (6,2 %) более тяжелыми, чем туши бычков I группы, которых кормили по фазовому принципу без использования дополнительных стимуляторов потребления кормовой смеси.

По сравнению со сверстниками II группы, которым ароматизацию кормов проводили постоянно, туши животных III группы (при периодическом введении ароматизатора в состав рационов) были тяжелее на 8,9 кг (3,3 %), но эта разница достоверной не была.

Большой, по сравнению со сверстниками I группы, уровень потребления кормов бычками II и III групп на 4,8 % и на 6,3 % сопровождался снижением выхода костей из охлажденных туш на 0,9 % и 1,2 % и повышением количества мякоти в тушах на 8,4 кг и 16,6 кг соответственно (P>0,95).

Следовательно, по показателю соотношения мякоти и костей в тушах молодняка существенное преимущество на 8,3 % можно отметить только между животными I и III групп. Этот факт также подтверждает

эффективность периодического введения ароматических добавок в составе премикса вместе с комбикормом в полнорационные смеси бычков при фазовом кормлении.

### **3.3.6. Влияние способа использования ароматизатора на аминокислотный состав и технологические свойства говядины**

Качество белка животного происхождения характеризует его аминокислотный состав, поэтому важная роль в определении качества мяса отводится аминокислотному составу. Исследование аминокислотного состава необходимо и для выяснения закономерностей обмена белков и аминокислот в организме животных [23]. Учитывая роль аминокислот в построении белков мышечной ткани, был изучен аминокислотный состав мышечной ткани опытных бычков (табл. 24).

Таблица 24

Аминокислотный состав мышечной ткани бычков, мг/100г

Показатели	Группа		
	I контроль без ароматизатора	II «VANILLA 12033» постоянно	III «VANILLA 12033» во вторые фазы
Незаменимые аминокислоты			
Триптофан	1,31±0,01	1,36±0,01*	1,39±0,01**
Метионин	0,38±0,01	0,39±0,02	0,42±0,01*
Изолейцин	0,75±0,01	0,76±0,01	0,78±0,01
Валин	0,85±0,01	0,86±0,01	0,89±0,01*
Лизин	1,44±0,01	1,46±0,01	1,52±0,02*
Треонин	0,81±0,01	0,93±0,01**	1,03±0,02***
Лейцин	1,23±0,01	1,24±0,02	1,30±0,01
Фенилаланин	0,74±0,01	0,74±0,01	0,77±0,01**
Сумма	7,53±0,03	7,75±0,05*	8,13±0,08**
Заменимые аминокислоты			
Глутамин	2,43±0,02	2,53±0,02*	2,58±0,02**
Пролин	0,59±0,01	0,68±0,02*	0,72±0,02**
Глицин	1,05±0,02	1,19±0,02**	1,22±0,03**
Аланин	1,20±0,01	1,24±0,02	1,28±0,03
Тирозин	0,51±0,02	0,54±0,01	0,47±0,01
Гистидин	0,60±0,01	0,68±0,02*	0,74±0,02**
Аргинин	1,23±0,01	1,27±0,03	1,29±0,03
Цистин	0,29±0,01	0,29±0,01	0,30±0,01
Аспарагин	1,66±0,02	1,72±0,03	1,78±0,03*
Серин	0,72±0,02	0,74±0,01	0,78±0,01
Оксипролин	0,28±0,01	0,26±0,01	0,25±0,01
Сумма	10,56±0,09	11,14±0,12*	11,39±0,15**

Данные исследования мяса от опытных бычков свидетельствуют, что включение ароматизатора «VANILLA 12033» при любом способе использования оказывает влияние на его аминокислотный состав. При использовании ароматизатора постоянно произошло увеличение общего количества незаменимых аминокислот на 0,22 мг/100 г ( $P \geq 0,95$ ) в том числе триптофана на 0,05 мг/100 г ( $P \geq 0,95$ ) и треонина на 0,12 мг/100 г ( $P \geq 0,99$ ). Изменение режима использования более благоприятно сказалось на аминокислотном составе мяса опытных бычков.

Использование ароматизатора «VANILLA 12033» во второй фазе откорма привело к достоверному повышению содержания практически всех незаменимых аминокислот за исключением изолейцина по сравнению с контролем. Так, количество триптофана увеличилось на 0,08 ( $P \geq 0,99$ ), метионина, фенилаланина и валина – на 0,04 ( $P \geq 0,95$ ), лизина – на 0,08 ( $P \geq 0,95$ ), треонина – на 0,22 ( $P \geq 0,999$ ) и лейцина – 0,07 мг/100 г ( $P \geq 0,95$ ). По сумме незаменимых аминокислот разница в пользу третьей группы по сравнению с контролем составила 0,6 мг/100 г ( $P \geq 0,99$ ). Аминокислота лизин очень важна для иммунной системы, валин необходим для метаболизма в мышцах, восстановления повреждённых тканей и для поддержания нормального обмена азота в организме, треонин является одной из важнейших составляющих отменного здоровья. Аминокислоты триптофан и фенилаланин являются многофункциональными, по содержанию триптофана определяют и белково-качественный показатель (БКП) [64].

Что касается заменимых аминокислот, то по их общей сумме отмечается аналогичная тенденция, т. е. превосходство групп с использованием ароматизатора. Установлено достоверное увеличение количества таких аминокислот как глутамин, пролин, глицин, гистидин у мяса бычков II и III групп и аспарагин только у III группы по сравнению с контролем.

Традиционно, при оценке качества говядины, как и других видов мяса, используются такие показатели как влага, влагоудерживающая способность,

pH, интенсивность окраски, белково-качественный показатель (БКП) Основным качественным показателем мяса является его влагоудерживающая способность. Технологическое свойство связывать воду и удерживать мясной сок имеет большое значение при приготовлении мяса и мясных продуктов [23]. Данные показатели влагоёмкости мяса опытных животных (табл. 25) дают возможность заключить, что незначительное преимущество по этому признаку было в пользу бычков II и III групп, получавших добавку ароматизатора, которые превосходили контроль на 2,11 % ( $P \geq 0,95$ ) и 3,9 % ( $P \geq 0,999$ ) соответственно.

Таблица 25

## Физико-химические показатели мяса опытных животных

Показатели	Группы		
	I контроль без ароматизатора	II «VANILLA 12033» постоянно	III «VANILLA 12033» во вторые фазы
Мраморность	8,01±0,11	8,32±0,12	8,54±0,14*
Нежность, см <sup>2</sup> /г	263,02±1,13	265,22±1,22	267,32±1,18*
Влагоудерживающая способность, %	50,75±0,48	52,86±0,43*	54,65±0,52***
pH	5,68±0,06	5,65±0,05	5,64±0,07
Интенсивность окраски, ед. экст. x 1000	296,23±2,13	298,44±2,18	299,56±2,20
БКП	4,68±0,12	5,23±0,14*	5,56±0,18**

Примечание: \* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P \geq 0,999$

Интрамышечное распределение жира обуславливает «мраморность» говядины, что придаёт ей нежность, сочность, улучшает вкусовые достоинства. Исследованиями установлено, что в мясе опытных бычков преимущество по этому показателю было в пользу животных, которые получали в рационе ароматизатор. Сверстники контрольной группы по этому показателю уступали достоверно на 6,6 % ( $P > 0,95$ ) только мясу бычков, получавших ароматизатор во втором периоде.

Важнейшим качественным показателем мяса, оцениваемым потребителем, является его нежность. Установлено, что достоверное преимущество на  $4,3 \text{ см}^2/\text{г}$  по этому признаку было также в пользу мяса бычков III группы. Говядина сверстников также превосходила по этому показателю контрольную группу, но полученная разница оказалась недостоверной.

Способность мяса к хранению зависит от показателя pH. Изменчивость данного признака обусловлена количеством молочной кислоты, образующейся из гликогена при анаэробном гликолизе. Оптимальная норма pH мяса бычков, отдохнувших перед убоем (до 6,0), способствует образованию желательного цвета говядины и улучшает её качество [23]. Проведенными исследованиями установлено, что показатель pH водно-мясной вытяжки у опытных бычков всех групп был практически на одном уровне и находился в оптимальной величине 5,64-5,68, что указывает на доброкачественность полученной говядины.

Белково-качественный показатель (БКП) характеризует соотношение представителя незаменимых аминокислот триптофана к представителю заменимых аминокислот оксипролину. Чем выше это соотношение, тем выше белковая ценность мяса [102]. Полученные данные БКП свидетельствуют, что использование на откорме ароматизатора способствовало увеличению показателя в III группе на 0,88 ( $P > 0,99$ ), а во II группе на 0,55 ( $P > 0,95$ ) по сравнению с контролем, что свидетельствует о более высокой белковой ценности мяса.

Таким образом, подводя итоги по определению биологической ценности мяса, полученного от опытных бычков, следует отметить, что говядина, от молодняка, откормленного с использованием ароматизатора, характеризовалась как полноценное и сбалансированное по аминокислотному составу сырьё, пригодное для пищевых целей, содержащее все необходимые аминокислоты для протекания синтеза белка и обладающее лучшими технологическими свойствами.

Фазовое, (во вторые фазы), кормление бычков обеспечило получение более полноценной говядины с лучшими технологическими свойствами [304].

### ***3.3.7. Химический состав говядины, содержание токсичных элементов и дегустационная оценка***

Для изучения химического состава говядины, полученной при фазовом кормлении скота с использованием ароматической добавки «VANILLA 12033», было определено содержание белка, жира и золы в средней пробе мяса бычков, наличие и концентрацию некоторых токсичных элементов и рассчитана энергетическая ценность мясного сырья.

В связи с химическим происхождением ароматической добавки, исследовали ее влияние на органолептические показатели говядины. Для этого провели дегустационную оценку вареного мяса и бульона. Результаты проведенных органолептических исследований и изучения химического состава мяса, полученного от бычков подопытных групп, представлены в таблице 26.

Эти результаты свидетельствуют о том, что была получена качественная говядина с высоким содержанием сухого вещества (32,56-33,81 %), в котором удельный вес белка достигал 18,73-19,26 % и увеличивался на 0,52-1,25 %, вместе с повышением интенсивности роста животных на 5,2-14,5 % за счет увеличения на 1,5 % и 6,3 % уровня продуктивного использования бычками сухого вещества и обменной энергии кормов. В свою очередь это обеспечивалось увеличением привлекательности для животных кормосмеси благодаря ее ароматизации.

Химический состав средней пробы мяса бычков в 18 мес.,  
энергетическая ценность и дегустационная оценка говядины,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=3)

Показатели	Группа		
	I (n=3)	II (n=3)	III (n=3)
Химический состав (%):			
влага	67,44±0,54	66,92±0,48	66,19±0,51
сухое вещество	32,56±0,45	33,08±0,35	33,81±0,42
белок	18,73±0,29	18,82±0,30	19,26±0,38
жир	12,89±0,37	13,34±0,26	13,68±0,45
зола	0,94±0,06	0,92±0,07	0,87±0,05
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	8,23±0,22	8,42±0,19	8,63±0,16
Содержание тяжелых металлов, мг/кг СВ:			
Cu	2,66±0,16	2,70±0,22	2,59±0,25
Zn	100,24±4,52	95,88±3,12	103,17±5,01
Mn	0,33±0,04	0,38±0,06	0,35±0,02
Fe	61,98±4,14	63,02±2,56	70,46±4,12
Co	0,96±0,09	1,03±0,08	0,90±0,05
Pb	0,21±0,02	0,24±0,01	0,20±0,03
Дегустационная оценка мяса (баллы):			
внешний вид	7,13±0,24	7,68±0,18	7,20±0,32
аромат	7,06±0,18	6,94±0,14	7,25±0,23
вкус	6,68±0,29	6,76±0,30	7,03±0,15
нежность	7,14±0,41	7,27±0,29	7,52±0,30
сочность	6,15±0,12	6,90±0,27	6,82±0,21*
средний балл	6,85±0,27	7,05±0,22	7,16±0,29
Дегустационная оценка бульона (баллы):			
внешний вид	6,73±0,31	6,92±0,24	6,65±0,20
аромат	6,73±0,25	6,61±0,31	6,70±0,29
вкус	6,49±0,32	6,96±0,18	7,01±0,20
наваристость	5,96±0,14	6,88±0,29*	6,55±0,33
средний балл	6,65±0,27	6,82±0,32	6,72±0,29

Примечание: \*P>0,95



Следовательно, периодическая ароматизация кормов в течение вторых фаз кормления бычков, когда через каждые 10 дней питательность рационов молодняка повышали с 80 % до 120 % сверх нормы, способствовала большему на 0,44 % отложению белка в сухом веществе мясного сырья, по сравнению с постоянным введением ароматической добавки в рационы. На наш взгляд, это определялось привыканием животных к ароматическому стимулятору при его постоянном использовании.

Периодическая ароматизация полнорационной смеси сопровождала увеличение содержания жира в сухом веществе средней пробы говядины на 0,34 %, в сравнении со сверстниками, которым ароматизацию кормов проводили постоянно, и на 0,79 % в сравнении с молодняком, который кормили по фазовому принципу без введения в состав рационов ароматических добавок.

Более высокое содержание жира в мясе бычков II и III групп, при фазовом кормлении которых увеличивали уровень потребления кормов животными и интенсивность их роста благодаря постоянной и периодической ароматизации полнорационной смеси, обосновало повышение энергетической ценности говядины на 2,3-4,9 %.

Полученные различия показателей химического состава говядины бычков подопытных групп, по нашему мнению, определяла интенсивность роста животных, однако они так и не достигли порога достоверности.

Результаты исследования содержания тяжелых металлов в говядине, полученной от бычков симментальской породы в условиях Троицкого района Луганской области, свидетельствуют о соответствии санитарных норм. Содержание меди, железа, марганца, кобальта и свинца в наших исследованиях было ниже гранично доступимой нормы на 15-25 %. Одновременно следует отметить, что содержание в мясном сырье цинка практически приблизилось к верхней границе нормы (100 мг/кг сухого вещества), что указывает на большую концентрацию этого тяжелого металла в районе проведения опыта.

Незначительное и недостоверное, со статистической точки зрения, увеличение содержания токсичных элементов в говядине при использовании ароматической добавки «VANILLA 12033» объясняем увеличением уровня потребления бычками кормов, в которых они накапливаются, поскольку именно корма являются первым источником загрязнения организма животного [156].

Исходя из отсутствия достоверного увеличения содержания тяжелых металлов в говядине от бычков, полнорационную смесь которых ароматизировали этой кормовой добавкой, можем сделать вывод, что сам ароматизатор не является источником их накопления в мясе крупного рогатого скота, особенно если учесть экологически чистый способ получения аналога ванилина – путем окисления лигнина древесины [135].

Однако, особенное внимание необходимо было обратить на дегустационную оценку мяса и бульона из говядины, поскольку запах ванилина был достаточно стойким в помещении, когда проводилась ароматизация полнорационной смеси и существовала теоретическая возможность его выявления в процессе дегустационной оценки.

Анализ результатов дегустационной оценки говядины и бульона после ее варки не обнаружил статистически достоверные различия показателей внешнего вида мяса, его аромата, вкуса и нежности. Различия бальной оценки комиссии дегустаторов по этим показателям колебались от 0,9 % до 4,5 % и порога достоверности не достигали. Исключение составлял только показатель сочности говядины, разница по которому между говядиной от бычков I и III групп, которые соответственно не потребляли ароматизированную кормосмесь или потребляли ее периодически во вторые фазы кормления через каждые 10 дней, достигла 10,9 % при минимальном пороге достоверности ( $P > 0,95$ ).

Впрочем, это свидетельствует только о том, что благодаря высокому содержанию в сухом веществе говядины жира, закономерно увеличилась оценка комиссии дегустаторов по показателю сочности мяса.

По среднему баллу при оценке мяса скота подопытных групп было определено преимущество бычков II и III групп, которые при усовершенствовании способа фазового кормления постоянно и периодически потребляли ароматизированную полнорационную смесь, над сверстниками, в кормлении которых этот способ не использовали (соответственно на 2,9 % и 4,5 %). По нашему мнению, эта тенденция обоснована более оптимальным химическим составом говядины, и, хоть различия здесь также достоверными не были, это, как минимум, свидетельствовало об отсутствии отрицательного влияния ароматической добавки на органолептические показатели мясного сырья.

К такому же выводу можно прийти, анализируя результаты дегустационной оценки бульона из говядины. При отсутствии достоверных различий между показателями внешнего вида, аромата и вкуса мяса было получено достоверное преимущество по показателю наваристости мяса между бычками I и II групп ( $P > 0,95$ ). Однако, на достоверность разницы по среднему баллу дегустационной оценки бульона из мяса бычков это не повлияло. Максимально она достигала всего 1,05-2,6 % и были далекой от минимального порога достоверности.

Итак, результаты дегустационной оценки говядины и бульона после ее варки позволяют утверждать отсутствие негативного влияния ароматической добавки «VANILLA 12033» на органолептические показатели мясного сырья, химический состав и содержание в ней токсичных элементов.

### ***3.3.8 Конверсия протеина кормов в белок мышечной ткани бычков***

При усовершенствовании интенсивной технологии производства говядины большое значение имеет учет особенностей конверсии протеина кормов в пищевой белок туш бычков при использовании разных способов повышения интенсивности роста скота [176, 198].

В соответствии с этим был проведен расчет коэффициента конверсии кормов рационов в белок туш подопытных бычков при использовании

данных химического анализа говядины после убоя молодняка в возрасте 18 месяцев (табл. 27).

На основе результатов расчетов (при использовании данных по изучению особенностей потребления кормов молодняком подопытных групп) можно утверждать высокий уровень конверсии сырого протеина корма в съедобную часть туши бычков (8,4-8,8 %) при фазовом кормлении полнорационной смесью с периодической ее ароматизацией добавкой «VANILLA 12033».

Таблица 27

Выход белка и коэффициент конверсии протеина кормов в белок туш бычков (по данным фактического потребления кормов животными)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Количество заданного с кормом сырого протеина, кг*	230,9	234,7	246,9
Количество заданного с кормом переваримого протеина, кг	150,7	153,2	161,2
Отложилось в абсолютном приросте белка, кг	19,4	19,9	21,8
Коэффициент конверсии протеина корма в пищевой белок туши, %	8,4	8,5	8,8

Различия по коэффициенту конверсии протеина корма в пищевой белок туш бычков в наших исследованиях определялись наличием данной ароматической добавки в составе кормосмеси, а ее использование в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов обеспечивало на 4,8-6,3 % больший уровень потребления скотом кормов силосно-концентратных рационов (табл. 17).

Одновременно, увеличение интенсивности роста бычков II и III групп на 5,3-11,8 % (табл. 20) отвечало увеличению количества, фактически употребленного животными сырого протеина на 1,7-6,9 %. В то же время, в съедобной части прироста туш подопытных бычков при увеличении потребления кормов за счет их ароматизации отложилось на 2,6-12,4 % больше белка. Это обусловило увеличение коэффициента конверсии протеина корма в пищевой белок туш бычков на 1,2-4,5 %.

Сравнивая разные способы введения ароматической добавки «VANILLA 12033» в состав кормосмеси, необходимо отметить целесообразность ее периодического использования при повышении уровня конверсии протеина кормов в организме животных. В случае, когда ароматизацию кормов проводили постоянно, в тушах бычков II группы за период опыта уменьшилось отложение белка на 1,9 кг (9,5 %), а коэффициент конверсии сырого протеина кормов в съедобную часть туш молодняка уменьшился на 3,5 %, что свидетельствует о снижении эффективности использования кормового протеина.

### ***3.3.9. Биоэнергетическая эффективность производства говядины при усовершенствовании фазового кормления бычков***

Расчет биоэнергетической эффективности производства говядины с использованием фазового кормления проводили в модельном варианте функционирования фермы, на которой планируется ежегодное интенсивное выращивание 400 бычков симментальской породы до 500-520 кг в возрасте 18 месяцев.

При этом были выполнены следующие условия:

- порода бычков – симментальская; возраст бычков при формировании технологической группы – 6 месяцев; живая масса бычков при формировании технологической группы на ферме по производству говядины – 150-160 кг; предубойная живая масса бычков – 500-520 кг; период выращивания бычков – зимний (ноябрь-март); уровень кормления – интенсивный, рационы рассчитаны на 1000-1200 г прироста живой массы скота в сутки; кормление бычков – полнорационной смесью на основе силосно-концентратных рационов; способ кормления молодняка – традиционный (без изменений питательности рациона) и фазовый (с ритмом 10, 15 и 20 дней); погрузка сочных кормов из хранилищ – НСС-55; погрузка грубых кормов из хранилищ – ФН-1,2; транспортировка кормов от хранилищ к цеху приготовления кормовой смеси – МТЗ-80; транспортировка зерновых

концентратов в кормоцех – ЗСК-10; приготовление полнорационной смеси – измельчитель-смеситель «Labrador-120»; раздача полнорационной смеси на кормовые столы капитального помещения – КТУ-10А; поилки – АП-1М; закачивание воды в помещение – насос ЦМВ; содержание молодняка – беспривязное на глубокой подстилке в капитальном помещении; удаление подстилки – по окончании технологического цикла; транспортировка навоза – ПТС-4М + МТЗ-80.

Технологический цикл выращивания бычков в условиях специализированной фермы по производству говядины длится 365 дней, поскольку формирование группы проводили в возрасте молодняка 6 месяцев, а завершали его выращивание в возрасте 18 месяцев. Затраты совокупной энергии на воспроизводство поголовья стада ( $Q_1$ ) равняются нулю.

Значение  $Q_2$  состоит из энергии, переносимой машинами и оборудованием ( $Q_2^1$ ) и энергии, которая переносится на продукцию зданиями и сооружениями ( $Q_2^{11}$ ) [101]. Информация для расчета  $Q_2^1$  и  $Q_2^{11}$  представлена соответственно в таблицах 28 и 29.

Таблица 28

Исходная информация для расчета  $Q_2^{11}$ 

Название процесса	Машины (оборудование)		Масса машин (оборудования), кг		Результаты расчета	
	марка	количество	единицы	всего	энергетический эквивалент, МДж/кг	совокупная энергия ( $Q_2^{11}$ ), ГДж/год
Транспортировка кормов в кормоцех и раздача кормовой смеси	КТУ-10А+МТЗ-80	1	4660	4660	18,9	88,1
		1	3000	3000	38,9	116,7
Погрузка сочных кормов	НСС-55	1	1480	1480	28,6	42,3
Погрузка грубых кормов	ФН-1,2	1	938	938	28,6	26,8
Транспортировка концкормов в кормоцех	ЗСК-10	1	5170	5170	32,8	169,6
Приготовление кормовой смеси	Labrador-120	1	2500	2500	28,6	71,5
Накопление навоза и транспортировка в хранилище	ПТС-4М	2	1530	3060	32,8	100,4
Поение бычков в помещении	АП-1М	200	0,75	150	15,6	2,3
Закачивание воды	Насос ЦМВ	1	630	630	15,6	9,8
Всего	-	-	-	-	-	<b>627,5</b>

Таблица 29

Исходная информация для расчета  $Q_2^{11}$ 

Наименование	Количество строений	Вместимость строений		Результаты расчета	
		одного строения	всего	энергетический эквивалент, МДж/м <sup>2</sup>	совокупная энергия ( $Q_2^{11}$ ), ГДж/год
Помещения для бычков (200 голов)	2	1470 м <sup>2</sup>	2940 м <sup>2</sup>	114,0	335,2
Цех приготовления кормовой смеси	1	648 м <sup>2</sup>	648 м <sup>2</sup>	184,3	119,4
Сенохранилище	1	300 м <sup>2</sup>	300 м <sup>2</sup>	275,3	82,6
Силосная траншея	1	1500 т	1500 т	17,7	26,6
Ветеринарно-профилактический пункт	1	80 м <sup>2</sup>	80 м <sup>2</sup>	180,0	14,4
Убойно-санитарный пункт	1	144 м <sup>2</sup>	144 м <sup>2</sup>	318,3	45,8
Навозохранилище	1	1000 т	1000 т	16,5	16,5
Всего по ферме	-	-	-	-	<b>640,5</b>

$$Q_2 = 627,5 \text{ ГДж/год} + 640,5 \text{ ГДж/год} = 1268,0 \text{ ГДж/год.}$$

Значение  $Q_3$  состоит из энергии, которая переносится: электрооборудованием ( $Q_3^1$ ); машинами и оборудованием, которые используют в качестве топлива горюче-смазочные материалы ( $Q_3^{11}$ ); тепловой энергии ( $Q_3^{111}$ ); энергии, которую переносят ветеринарные препараты ( $Q_3^{1111}$ ).

Исходная информация для расчета  $Q_3$  приведена в таблицах 30-33.

Таблица 30

Исходная информация для расчета  $Q_3^1$ 

Название процесса, марка машины	Кол-во	Мощность электрооборудования, кВт		Время работы машины в год, ч	Результаты расчета		
		единицы	всего		суммарные затраты электроэнергии, кВт.ч	энергетический эквивалент, МДж/кВт.ч	совокупная энергия ( $Q_3^1$ ), ГДж/год
Хранение концентратов БСК-0	1	0,55	0,55	365	200,8	12,0	2,4
Закачивание воды насос ЦМВ	1	10,0	10,0	1460	14600	12,0	175,2
Всего		-	-	-	-	-	177,6

Таблица 31

Исходная информация для расчета  $Q_3^{11}$ 

Название процесса, марка машины	Кол-во	Удельные затраты топлива, кг/ч		Время работы машин в год, ч	Результаты расчета		
		единицы	всего		суммарные затраты топлива, кг/год	энергетический эквивалент, МДж/кг	совокупная энергия ( $Q_3^{11}$ ), ГДж/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Погрузка сочных кормов ПСС-5,5	1	11,7	11,7	365	4270,5	79,5	339,5
Погрузка грубых кормов ФН-1,2	1	10,0	10,0	365	3650,0	79,5	290,2
Транспортировка концентратов в кормоцех КТУ-10А +МТЗ-80	1	16,0	16,0	730	11680,0	79,5	928,6
Транспортировка концентратов в кормоцех ЗСК-10	1	10,0	10,0	182,5	1825,0	79,5	145,1
Приготовление кормовой смеси «Labrador120»	1	16	16	730	11680,0	79,5	928,6



Продолжение таблицы 31

1	2	3	4	5	6	7	8
Раздача кормовой смеси КТУ-10А + МТЗ-80	1	16	16	730	11680,0	79,5	928,6
Транспортировка навоза от помещения к хранилищу ПТС-4М + МТЗ-80	2	16	32	40	1280,0	79,5	101,8
Всего							<b>3662,4</b>

Таблица 32

Исходная информация для расчета значения  $Q_3^{111}$ 

Наименование потребителей тепловой энергии	Потребность в тепловой энергии, МДж/ч	Коэффициент полезного использования топлива	Совокупная энергия ( $Q_3^{111}$ ), ГДж/год
-	0	0,7	0,0

Таблица 33

Исходная информация для расчета значения  $Q_3^{1111}$ 

Наименование препаратов (инвентаря)	Суммарная масса затрат, кг/год	Результаты расчета	
		энергетический эквивалент, МДж/кг	совокупная энергия ( $Q_3^{1111}$ ), ГДж/год
Фермерский инвентарь	934	15,2	14,2
Санитарно-ветеринарные препараты	200	80,2	16,0
Всего			<b>30,2</b>

$$Q_3 = 177,6 + 3662,4 + 0,0 + 30,2 = 3870,2 \text{ ГДж/год.}$$

Исходная информация для расчета  $Q_4$  представлена в таблице 34.

Таблица 34

Исходная информация для расчета значения  $Q_4$ 

Профессия работника	Затраты труда, чел.-ч	Результаты расчета	
		энергетический эквивалент, МДж/кг	совокупная энергия ( $Q_4$ ), ГДж/год
Скотники	11680	41,2	481,2
Слесари-операторы	5840	41,8	244,1
Трактористы-машинисты	2373	43,4	103,1
Всего			<b>828,4</b>

Рационы бычков с 6- до 18- месячного возраста на ферме по производству говядины представлены в таблице 35.

Таблица 35

## Рационы бычков

Корма, кг	Возрастной период, мес.				
	6-9	10-12	13-14	15-16	17-18
Зеленые корма	17,5	22,0	-	-	-
Сено злаково-бобовое	0,5	0,8	1,0	1,0	1,0
Силос кукурузный	-	-	22,0	24,0	26,0
Продолжение табл. 3.16					
Патока свекольная	-	-	0,8	0,9	1,0
Комбикорма	1,8	1,9	2,4	2,9	3,5
В рационе содержится:					
сухого вещества, кг	6,9	8,6	9,1	10,1	11,2
кормовых единиц	5,7	6,8	8,1	9,2	10,4
переваримого протеина, г	585	655	812	920	989

Общие затраты кормов по ферме производства говядины при фазовом кормлении 400 бычков симментальской породы в год с использованием полнорационной смеси приведены в таблице 36.

## Общие затраты кормов по ферме производства говядины, ц

Корма	Возрастной период, мес.					
	6-9 (36400 к/д)	10-12 (36000 к/д)	12-14 (24000 к/д)	13-15 (24400 к/д)	16-18 (24000 к/д)	Всего (144800 к/д)
Зеленые корма	6370	7920	-	-	-	14290
Сено злаково-бобовое	182	288	240	244	240	1194
Силос кукурузный	-	-	5280	5856	6240	17376
Патока свекольная	-	-	192	220	240	652
Комбикорма	655	684	576	696	840	3451

Исходная информация для расчета величины  $Q_5$  представлена в таблицах 37 и 38.

Таблица 37

Исходная информация для расчета значения  $Q_5^1$ 

Вид корма	Затраты кормов в год		Коэффициент перевода корма в СВ, ед.	Результаты расчета		
	т корм. ед.	т		СВ в корме, т	энергетический эквивалент СВ корма, ГДж/т	энергия кормов, ГДж/год
Зеленые корма	285,8	1429,0	0,24	343,0	18,0	6174,0
Сено злаково-бобовое	47,8	119,4	0,85	101,5	17,7	1796,6
Силос кукурузный	347,5	1737,6	0,25	434,4	18,4	7993,0
Патока свекольная	49,6	65,2	0,80	52,2	20,2	1054,4
Комбикорма	379,6	345,1	0,86	296,8	19,5	5787,6
Всего	1110,3	-	-	-	-	<b>22805,6</b>

Таблица 38

Исходная информация для расчета значения  $Q_5^{11}$ 

Вид корма	Затраты кормов в год		Коэффициент перевода корма в СВ, ед.	Результаты расчета		
	т корм. ед.	т		СВ в корме, т	энергетический эквивалент производства СВ корма, ГДж/т	совокупная энергия производства кормов, ГДж/год
Зеленые корма	285,8	1429,0	0,24	343,0	5,3	1817,9
Сено злаково-бобовое	47,8	119,4	0,85	101,5	6,8	690,2
Силос кукурузный	347,5	1737,6	0,25	434,4	6,2	2693,3
Патока свекольная	49,6	65,2	0,80	52,2	15,0	783,0
Комбикорма	379,6	345,1	0,86	296,8	10,7	3175,8
Всего	1110,3	-	-	-	-	<b>9160,2</b>

$$Q_5 = Q_5^1 + Q_5^{11} = 22805,6 + 9160,2 = 31965,8 \text{ ГДж/год.}$$

Расчет величины  $Q_6$  представлен в таблице 39.

Таблица 39

Исходная информация для расчета значения  $Q_6$ 

Вид подстилки	Затраты подстилки в год, т		Коэффициент пересчета подстилки в СВ, ед.	Результаты расчета		
	на одну голову	всего (×400)		СВ в подстилке, т	энергетический эквивалент СВ подстилки, ГДж/т	совокупная энергия подстилки, ГДж/год
Солома	1,1	440	0,85	374,0	17,1	6395,4
Всего						<b>6395,4</b>

Общие затраты энергии на ежегодное выращивание 400 бычков симментальской породы до массы 500-520 кг составляют:

$$Q = 0 + 1268,0 + 3870,2 + 828,4 + 31965,8 + 6395,4 = 44327,8 \text{ ГДж/год.}$$

При расчете энергии собственно продукции животноводства ( $V_1$ ) исходная информация представлена в форме таблиц 40 и 41.

Таблица 40

Исходная информация для расчета значения  $V_1$  (часть 1)

Группа	Предубойная живая масса бычков, кг	Живая масса бычков при формировании технологической группы (6 мес), кг	Абсолютный прирост живой массы бычков по ферме, кг (на 1 голову)	Количество бычков на убой в год, гол.	Валовый абсолютный прирост живой массы бычков в год, т
I	481,2±7,91	160	321,2	400	128,5
II	505,9±8,19	160	345,9	400	138,4
III	499,9±9,78	160	339,9	400	136,0
IV	486,6±9,21	160	326,6	400	130,6

Таблица 41

Исходная информация для расчета значения  $V_1$  (часть 2)

Группа	Валовой абсолютный прирост живой массы бычков в год, т	Результаты расчета	
		энергетическое содержание 1 т живой массы бычков, ГДж/т	совокупная энергия, накопленная в приросте живой массы бычков, ГДж/год/400 гол. ( $V_1$ )
I	128,5	9,8	1259,3
II	138,4	9,8	1356,3
III	136,0	9,8	1332,8
IV	130,6	9,8	1279,9

Исходная информация для расчета энергии экскрементов животных ( $V_2$ ) показана в форме таблицы 42.

Таблица 42

Исходная информация для расчета значения  $V_2$ 

Количество экскрементов от бычков на ферме в год (в СВ при коэффициенте 0,12), т	Результаты расчета	
	энергетическое содержание 1 т экскрементов животных, ГДж/т	совокупная энергия, накопленная в экскрементах бычков, ГДж/год ( $V_2$ )
$7,3 \times 400 \times 0,12 = 350,4$	16,6	<b>5816,6</b>

Исходной информацией для расчетов энергии подстилочного материала ( $V_3$ ) послужили следующие данные (таблица 43).

Таблица 43

Исходная информация для расчета значения  $V_3$ 

Вид подстилки	Затраты подстилки в год, т		Коэффициент пересчета подстилки в СВ, ед.	Результаты расчета		
	на 1 голову	всего ( $\times 400$ )		СВ в подстилке, т	энергетический эквивалент СВ подстилки, ГДж/т	совокупная энергия подстилки, ГДж/год
Солома	1,1	440	0,85	374,0	17,1	6395,4

Расчет коэффициента биоэнергетической эффективности производства основной и общей продукции фермы представлен в таблице 44.

Таблица 44

## Расчет коэффициента биоэнергетической эффективности производства говядины на ферме (на 400 голов в год)

Группа	Q, ГДж	$V_1$ , ГДж	$V_2$ , ГДж	$V_3$ , ГДж	КБЭ (осн. п. <sup>*2</sup> ), %	КБЭ (общ. п.), %
I	44327,8 <sup>*1</sup>	1259,3	5816,6	6395,4	2,84	30,39
II		1356,3			3,06	30,61
III		1332,8			3,01	30,56
IV		1279,9			2,89	30,44

Примечания: <sup>\*1</sup> в расчете на технологическую группу бычков (400 голов) за год;

<sup>\*2</sup> осн. п. – основная продукция фермы, общ. п. – общая продукция фермы

Следовательно, фазовое кормление бычков позволяет увеличить биоэнергетический коэффициент производства говядины с 2,84 % до 2,89-3,06 %. При этом наиболее эффективным является вариант с ритмом изменения питательности рационов бычков с 80 % до 120 % сверх нормы через каждые 10 дней.

По сравнению с традиционным кормлением бычков, благодаря большей на 5,4-15,6 % интенсивности роста молодняка, фазовое позволяет увеличить совокупную энергию в основной продукции фермы (абсолютном приросте живой массы скота), на 97 ГДж/год/400 гол. (7,7 %) и повысить

коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины на 0,22 %.

Вместе с тем, увеличение ритма фазового кормления бычков с 10- до 15- и 20- дней оказалось нецелесообразным, поскольку оно обусловило уменьшение накопления совокупной энергии в основной продукции фермы (при выращивании до живой массы 500-520 кг 400 бычков симментальской породы) на 23,5 ГДж/год/400 гол. (1,8 %) и 76,4 ГДж/год/400 гол. (6,0 %).

Следовательно, результаты изучения биоэнергетической эффективности производства говядины при использовании фазового кормления с привлечением данных об интенсивности роста бычков в проведенном научно-хозяйственном опыте, вместе с результатами исследования динамики живой массы животных, их убойных показателей и морфологического состава туш, позволяют определить оптимальный ритм периодического изменения питательности рационов в 10 дней.

Предыдущими исследованиями (разделы 3.3.1-3.3.8) доказано, что фазовое кормление бычков при периодической ароматизации полнорационной смеси обеспечивает повышение их интенсивности роста за счет увеличения уровня потребления животными сухого вещества и обменной энергии кормов рационов.

Исходя из этого, вызывает научный интерес биоэнергетическое обоснование такого усовершенствования интенсивной технологии производства говядины. Для этого была определена структура затрат совокупной энергии технологического процесса фермы по производству говядины, в которой в модельном варианте ежегодно откармливают по фазовому принципу 400 бычков симментальской породы до живой массы 500-520 кг в возрасте 18 месяцев (табл. 45).

Структура затрат совокупной энергии технологического процесса производства говядины при фазовом кормлении бычков

Объект затрат совокупной энергии	Совокупные затраты энергии, ГДж/год	% от общих затрат энергии
Машины и оборудование	627,5	1,42
Помещения и сооружения	640,5	1,45
Электрооборудование	177,6	0,40
Горюче-смазочные материалы	3662,4	8,26
Инвентарь и ветеринарные препараты	30,2	0,07
Затраты труда	828,4	1,87
Энергия кормов	22805,6	51,45
Энергия производства кормов	9160,2	20,66
Энергия подстилки	6395,4	14,42
Всего	44327,8	100,00

Исходя из того, что в третьем научно-хозяйственном опыте, при изучении эффективности разных способов введения ароматической добавки «VANILLA 12033» в состав полнорационной смеси, был сформирован такой же уровень кормления животных, как и в первом опыте, где определяли эффективность разных ритмов фазового кормления бычков, а условия содержания молодняка также не отличались, для биоэнергетических расчетов было возможным использовать данные, представленные в таблице 45. Однако при этом учитывали результаты изучения динамики роста молодняка в третьем опыте, представленные в таблице 20.

Анализируя структуру затрат совокупной энергии технологического процесса на ферме по производству говядины, где формирование технологической группы бычков проводят в возрасте 6 месяцев с массой 160 кг, а дальше в течение года их откармливают по фазовому принципу до живой массы 500-520 кг, необходимо отметить наиболее высокий удельный вес энергии кормов (51,45 %) и энергии, затраченной на их производство



(20,66 %). Достойны внимания повышенные энергетические затраты на горюче-смазочные материалы (8,26 %), присущие традиционной сезонной технологии производства говядины, что может быть объектом исследований в современных условиях отечественного животноводства.

Исходя из того, что совокупная энергия кормов и энергия, затраченная на их производство, являются основными статьями затрат совокупной энергии технологического процесса производства говядины, уровень продуктивного использования полнорационной смеси бычками в значительной мере обосновывает его биоэнергетическую эффективность.

В таблицах 46 и 47 представлен расчет совокупной энергии прироста живой массы бычков, накопленной за технологический цикл 12 месяцев по группе в 400 голов. В результате введения в полнорационную смесь бычков II и III групп ароматической добавки «VANILLA 12033», совокупная энергия прироста массы молодняка увеличилась на 4,5-8,1 %, в соответствии с повышением предубойной живой массы на 3,0-5,5 %.

Таблица 46

Исходная информация для расчета значения  $V_1$  (часть 1)

Группа	Предубойная живая масса бычков, кг	Живая масса бычков при формировании технологической группы (6 мес), кг	Абсолютный прирост живой массы бычков по ферме, кг (на 1 голову)	Количество бычков на убой в год, гол.	Валовый абсолютный прирост живой массы бычков в год, т
I	489,5±9,2	160	329,5	400	131,8*
II	504,3±10,5	160	344,3	400	137,7
III	516,3±9,6	160	356,3	400	142,5

Примечание: \* в расчете на технологическую группу бычков (400 голов) в год

Таблица 47

Исходная информация для расчета значения  $V_1$  (часть 2)

Группа	Валовый абсолютный прирост живой массы бычков в год, т	Результаты расчета	
		содержание энергии в 1 т прироста живой массы бычков, ГДж/т	совокупная энергия, накопленная в приросте живой массы бычков, ГДж/год ( $V_1$ )
I	131,8	9,8	1291,6*
II	137,7	9,8	1349,5
III	142,5	9,8	1396,5

Примечание: \* в расчете на технологическую группу бычков (400 голов) в год

Итак, при одинаковых затратах совокупной энергии (44327,8 ГДж/год/400 голов), коэффициент биоэнергетической эффективности технологического процесса производства говядины увеличился на 0,11-0,24 % (табл. 48).

Таблица 48

## Биоэнергетическая эффективность производства говядины при усовершенствовании способа фазового кормления бычков

Группа	Q, ГДж/год	$V_1$ , ГДж/год	$V_2$ , ГДж/год	$V_3$ , ГДж/год	КБЭ основной продукции фермы, %	КБЭ общей продукции фермы, %
I	44327,8* <sup>1</sup>	1291,6	5816,6	6395,4	2,91	30,47
II		1349,5			3,04	30,59
III		1396,5			3,15	30,70

Примечание: \*<sup>1</sup> в расчете на технологическую группу бычков (400 голов) в год

В сравнении с постоянной ароматизацией кормосмеси, периодическая позволила увеличить совокупную энергию прироста живой массы бычков на 47,0 ГДж/год в расчете на 400 голов (3,5 %), а коэффициент биоэнергетической эффективности технологического процесса производства говядины повысить с 3,04 % до 3,15 %.

**3.3.10. Экономическая эффективность производства говядины  
при усовершенствовании фазового кормления бычков**

Результаты третьего опыта доказывают эффективность добавки «VANILLA 12033» для повышения уровня продуктивного использования кормов бычками. Вместе с этим, необходимо было изучить каким образом разные способы введения ароматизатора в состав полнорационной смеси отразятся на себестоимости прироста живой массы бычков и рентабельности их выращивания (табл. 49, 50).

Таблица 49

Структура себестоимости прироста живой массы бычков за учетный период опыта (в расчете на 1 голову)

Статья	Удельный вес в структуре себестоимости прироста живой массы бычка	
	руб.	%
Стоимость кормов	22896	60,0
Фонд заработной платы	8200	21,5
Амортизация	815	2,1
Текущий ремонт основных средств	860,2	2,3
Затраты на электроэнергию	980,4	2,6
Затраты на горюче-смазочные материалы	2942	6,14
Другие затраты	1410,3	5,3
Общая себестоимость прироста, руб.* <sup>1</sup>	38104	100,0

Примечание: \*<sup>1</sup> цены 2020-2021 года

В структуре общей себестоимости прироста живой массы бычков всех групп в третьем опыте наибольший удельный вес занимали себестоимость кормов (60,0 %), фонд заработной платы (21,5 %) и затраты средств на закупку горюче-смазочных материалов (6,14 %).

По сравнению с показателем себестоимости абсолютного прироста живой массы скота в первом опыте (табл. 13), повысилась стоимость горюче-смазочных материалов на 288 руб. (10,9 %), фонд заработной платы увеличился только на 200 руб. (2,5 %).

Экономическая эффективность производства говядины при  
усовершенствовании фазового кормления бычков (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общая себестоимость прироста живой массы бычков, руб.*	38104	38104	38104
Затраты ароматизатора «VANILLA 12033» за период опыта, кг	-	2,8	1,6
Стоимость ароматизатора «VANILLA 12033» за период опыта, руб.**	-	2044	1168
Себестоимость прироста бычков с учетом стоимости ароматизатора, руб.	-	40148	39272
Абсолютный прирост живой массы бычков за период опыта, кг	179,1	188,7	200,2
Себестоимость 1 ц прироста живой массы за период опыта, руб.	21275	21276	19616
Цена реализации 1 кг прироста живой массы бычков, руб.	230	230	230
Доход от условной реализации прироста живой массы бычков, руб.	41193	43401	46046
Прибыль от условной реализации прироста живой массы бычков, руб.	3089	3253	6774
Уровень рентабельности производства говядины, %	8,10	8,10	17,2

Примечания: \*<sup>1</sup> в ценах 2020-2021 года, стоимость ароматизатора «VANILLA 12033» – 730 руб. за 1 кг

Исходя из данных общей себестоимости прироста живой массы животных и закупочной цены ароматической добавки «VANILLA 12033» в дилерской сети завода «Etol» рассчитали доход от условной реализации прироста живой массы за период опыта и определили, что при ароматизации полнорационной смеси он был на 2208-4853 руб. (5,4-11,8 %) больше, по сравнению со сверстниками, которых кормили фазовым способом без использования дополнительных способов повышения уровня потребления кормов.

Однако, по величине прибыли от условной реализации абсолютного прироста живой массы, бычки I группы, которым не вводили ароматическую

добавку в состав рациона, уступали сверстникам II группы на 164 руб. (5,3 %), а сверстникам III группы – на 3685 руб. (119,3 %).

В то же время, прибыль от условной реализации прироста живой массы бычков, которым ароматизатор «VANILLA 12033» добавляли в рационы периодически (в течение вторых фаз кормления при увеличении питательности рационов с 80 % до 120 % от нормы), была выше соответствующего показателя сверстников I группы на 3685 руб.

В данном случае затраты ароматизатора на одного бычка за период опыта сокращали с 2,8 до 1,6 кг, а его дополнительную стоимость – на 876 руб. Вместе с тем от молодняка III группы был получен больший на 21,1 кг (11,8 %) абсолютный прирост живой массы за учетный период опыта. Таким образом, отмечено последовательное повышение уровня рентабельности производства говядины от 8,1 % до 17,2 % именно при периодическом введении данной ароматической добавки в полнорационную смесь.

Следовательно, проведенная технологическая, биоэнергетическая и экономическая оценка интенсивного фазового кормления бычков при разных способах введения ароматической добавки «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов полнорационной смеси свидетельствует о большей целесообразности ее периодического использования в составе премикса в течение вторых фаз, когда питательность рационов и количество кормов в них увеличивали на 40 % от нормы через каждые 10 дней.

### **3.4. Производственная проверка результатов исследований**

Для производственной проверки в ЧСП «Агрофирма Приволье» результатов опытов было проведено интенсивное выращивание бычков симментальской породы при кормлении полнорационной смесью из кормов силосно-концентратных рационов традиционным способом (I группа), а также с использованием усовершенствованного способа фазового кормления

и периодическим введением в полнорационную смесь ароматической добавки «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества (II группа). Результаты исследования динамики живой массы бычков в производственной проверке представлены в таблице 51.

Таблица 51

Динамика живой массы бычков и затраты кормов,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$  (n=50)

Показатель	Группа		
	I	II	
Живая масса (кг) в возрасте:	12 мес.	295,5±7,07	301,2±8,20
	15 мес.	374,9±9,79	396,3±10,40
	18 мес.	449,3±14,07	488,0±13,09*
Абсолютные приросты, кг**		153,8	186,8
Среднесуточные приросты живой массы (г) за период:	12-15 мес.	873	1044
	15-18 мес.	809	997
	12-18 мес.	840	1021
Затраты кормов: обменной энергии, МДж* <sup>1</sup>		19715,2	
сухого вещества, кг		1854,4	
переваримого протеина, кг		166,0	
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы:			
обменной энергии, МДж		128,2	105,5
сухого вещества, кг		12,1	9,9
переваримого протеина, кг		1,1	0,9

Примечания: \*P>0,95;

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что и в производственных условиях при усовершенствовании способа фазового кормления бычков были получены достаточно высокие показатели интенсивности роста скота и оптимальные значения затрат кормов. Конечно, они были на 8-9 % ниже, по сравнению с показателями живой массы животных в третьем опыте, но в возрасте 18 месяцев разница в живой массе между молодняком I и II групп достигла 38,7 кг (8,6 %, P>0,95). При этом среднесуточные приросты массы животных были на 21,4 % большими, чем по группе сверстников, которым скармливали полнорационную смесь без

дополнительных способов повышения продуктивного использования ее сухого вещества.

Важно, что и в данном случае значительно улучшились показатели использования кормов животными. Затраты полнорационной смеси на 1 кг прироста живой массы молодняка были снижены на 21-22 %, в частности: обменной энергии – на 22,7 МДж, сухого вещества – на 2,2 кг, а переваримого протеина – на 0,2 кг.

В дальнейшем, исходя из динамики живой массы бычков, рассчитали показатели трансформации совокупной энергии технологического процесса в энергию прироста массы животных. Расчет вели на ферму по производству говядины при ежегодном интенсивном выращивании 400 бычков симментальской породы с 6- до 18- месячного возраста (табл. 52-54). В расчетах использовали данные таблицы 3.25 (раздел 3.1.5).

Таблица 52

Исходная информация для расчета значения  $V_1$  (часть 1)

Группа	Предубойная живая масса бычков, кг	Живая масса бычков при формировании технологической группы (6 мес), кг	Абсолютный прирост живой массы бычков по ферме, кг (на 1 голову)	Количество бычков на убой в год, гол.	Валовый абсолютный прирост живой массы бычков в год, т
I	449,3±14,0	160	289,3	400	115,7
II	488,0±13,1	160	328,0	400	131,2

Таблица 53

Исходная информация для расчета значения  $V_1$  (часть 2)

Группа	Валовый абсолютный прирост живой массы бычков в год, т	Результаты расчета	
		содержание энергии в 1 т живой массы бычков, ГДж/т	совокупная энергия, накопленная в приросте живой массы бычков, ГДж/год ( $V_1$ )
I	115,7	9,8	1133,9
II	131,2	9,8	1285,8

## Биоэнергетическая эффективность производства говядины

Группа	Q, ГДж/год	V <sub>1</sub> , ГДж/год	V <sub>2</sub> , ГДж/год	V <sub>3</sub> , ГДж/год	КБЭ	
					основной продукции фермы, %	общей продукции фермы, %
I	44327,8* <sup>1</sup>	1133,9	5816,6	6395,4	2,56	30,11
II		1285,8			2,90	30,45

Примечание: \*<sup>1</sup> в расчете на технологическую группу бычков (400 голов) в год

Производственная проверка подтвердила, что усовершенствованный способ фазового кормления бычков является эффективным с энергетической точки зрения. По сравнению с традиционным кормлением, он позволяет увеличить энергию, накопленную в приросте живой массы бычков на 151,9 ГДж/400 гол. (13,4 %), а биоэнергетический коэффициент технологического процесса производства говядины повысить на 0,34 %.

Что касается экономических показателей, то производственная проверка нового способа фазового кормления скота также доказала его целесообразность (табл. 55, 56).

## Структура себестоимости прироста живой массы бычков (в расчете на 1 голову)

Статья	Удельный вес в структуре себестоимости прироста живой массы бычка	
	руб.	%
Стоимость кормов* <sup>1</sup>	22896	59,0
Фонд заработной платы	8400	21,5
Амортизация	867	2,3
Текущий ремонт основных средств	912	2,4
Затраты на электроэнергию	1054	2,8
Затраты на горюче-смазочные материалы	3032	7,8
Другие затраты	1665	4,2
Общая себестоимость прироста	38826	100,0

Примечание: \*<sup>1</sup> в ценах 2020-2021 года



Таблица 56

Экономическая эффективность производства говядины  
(в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа	
	I	II
Себестоимость прироста живой массы, руб.* <sup>1</sup>	38826	38826
Затраты ароматизатора «VANILLA 12033», кг	-	1,6
Стоимость ароматизатора «VANILLA 12033», руб.	-	1168
Себестоимость прироста живой массы с учетом стоимости ароматизатора, руб.	-	39994
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	252,4	207,8
Абсолютный прирост живой массы, кг	153,8	186,8
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	260	260
Доход от условной реализации прироста, руб.	39988	48568
Прибыль от условной реализации прироста, руб.	1162	8574
Уровень рентабельности производства говядины, %	2,99	21,4

Примечание: \*<sup>1</sup> в ценах 2020-2021 года

Анализируя структуру себестоимости прироста живой массы бычков, необходимо отметить, что она существенно не изменилась, в сравнении с третьим опытом (табл. 49, раздел 3.3.9). Удельный вес стоимости кормов уменьшился на 1,0 % при увеличении затрат на горюче-смазочные материалы на 1,7 %.

За счет дополнительной статьи в структуре (стоимость ароматической кормовой добавки), себестоимость живой массы бычков II группы за учетный период опыта была большей на 3,0 % (1168 руб.). Однако, благодаря большему на 33,0 кг прироста живой массы молодняка, прибыль от его условной реализации оказалась выше на 7412 руб. при увеличении рентабельности производства говядины на 18,4 %.

По результатам производственной проверки в КФХ «Танапов К.А.» были получены результаты, приведенные в таблице 57.

## Результаты выращивания и откорма бычков (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	I	II	
Живая масса (кг) в возрасте:	12 мес.	297,9±7,12	298,7±7,20
	8 мес.	475,6±13,07	493,4±14,10*
Абсолютные приросты, кг**		177,7	194,7
Среднесуточные приросты живой массы (г) за период:	12-18 мес.	976	1070
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы: обменной энергии, МДж		115,6	102,2
Себестоимость прироста живой массы, руб.* <sup>1</sup>		39450	39450
Себестоимость прироста живой массы с учетом стоимости ароматизатора, руб.		-	40618
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.		222,0	208,6
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.		260	260
Доход от условной реализации прироста, руб.		46202	50622
Прибыль от условной реализации прироста, руб.		6752	10004
Уровень рентабельности производства говядины, %		17,1	24,6

Примечание: \*<sup>1</sup> в ценах 2020-2021 года

Анализируя приведенные результаты, необходимо отметить, что среднесуточный прирост живой массы бычков II группы был выше на 9,6 %, а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были ниже на 18,1 % в сравнении с ровесниками I группы. Прибыль от условной реализации прироста оказалась выше у бычков II группы на 3252 руб. при увеличении рентабельности производства говядины на 7,5 %.

Следовательно, производство говядины при усовершенствовании способа фазового кормления бычков с периодическим использованием ароматической добавки «VANILLA 12033» эффективнее с экономической точки зрения, чем традиционное выращивание молодняка, поскольку оно позволяет увеличить прибыль от условной реализации прироста массы животных с 12- до 18- месяцев на 3200-7800 руб. (в расчете на 1 голову) при

повышении показателя уровня рентабельности технологического процесса на 7,5-19 %.

## **РАЗДЕЛ 4. АНАЛИЗ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В последние десятилетия технологический процесс производства говядины в молочном скотоводстве выходит за пределы экономической целесообразности в связи со многими причинами, среди которых можно отметить: колебания закупочной цены на живую массу крупного рогатого скота в рыночных условиях ведения хозяйства, застарелость технологического оборудования и техники, недостаток квалифицированной рабочей силы, увеличение затрат на горюче-смазочные материалы, негативные климатические изменения со значительным увеличением от нормы суммы температур окружающей среды в течение летних месяцев, уменьшение урожайности культур зеленого конвейера и т.д. [171, 172].

На фоне осложнения организации технологического процесса выращивания бычков в результате отрицательного действия упомянутых выше факторов особое внимание необходимо уделять разработке новой концепции интенсивного выращивания скота при максимальном использовании его способности к высокому уровню трансформации протеина грубых и сочных кормов в съедобный белок туш животных [198]. При этом важно, чтобы увеличение интенсивности роста бычков достигали не путем повышения удельного веса зерновых концентратов, а в результате повышения уровня потребления скотом сухого вещества объемистых кормов.

Для удешевления рационов мясного скота в них обычно включают большое количество сочных и грубых кормов, а также отходов технических производств [6-8]. Например, удельный вес силоса кукурузного в рационах силосно-концентратного типа, используемых для молодняка крупного рогатого скота в большинстве отечественных хозяйств, достигает 50-60 % и больше (до 30-35 кг на голову в сутки) [145, 146].

Таким образом, даже при высоком качестве силоса существует вопрос повышения уровня потребления его сухого вещества бычками, что

обусловлено большим количеством в рационе корма кислотной формы консервирования. В таких условиях при расчете рационов молодняка на высокую интенсивность роста (больше 1000 г среднесуточного прироста), остатки кормов в кормушках достигают 10-15 %, что обосновывает их значительные непродуктивные затраты и снижение интенсивности роста животных.

В научной литературе [112, 150] доказано, что при интенсивной технологии производства говядины является целесообразным использование полнорационной смеси, за счет чего можно повысить потребление кормов бычками на 8-12 % и больше, увеличить интенсивность роста на 15-18 %, а предубойную массу бычков – на 25-40 кг. Необходимо также отметить, что использование полнорационной смеси позволяет внедрить в технологический процесс дополнительные способы повышения потребления животными сухого вещества и обменной энергии кормов. Одним из таких способов является фазовое кормление с периодическим изменением питательности рационов (и количества кормов в них) для активизации физиологического механизма компенсаторности роста скота.

Я.Я. Латvietис [57] доказал эффективность ритмичного изменения питательности рационов бычков при интенсивном кормлении с 80 % до 120 % сверх нормы через каждые 20 дней, благодаря чему удалось максимально увеличить интенсивность роста молодняка на 17,0 %, а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы животных уменьшить на 15,9 %.

По данным П.С. Кобыляцкого [48] внедрение фазового кормления в технологический процесс интенсивного производства говядины позволило максимально увеличить среднесуточные приросты живой массы бычков на 8,5-8,6 % и уменьшить затраты кормов на 1 кг прироста живой массы животных на 10,0 %, но уже при 12-суточном ритме изменения питательности рационов. В то же время, при ритме фазового кормления скота 18 дней в опытах автора были получены наихудшие результаты, что противоречит выводам предыдущего ученого.

Таким образом, в литературных источниках нет однозначного мнения относительно оптимальной длительности ритма периодического изменения питательности рационов при фазовом кормлении скота, что обосновывает необходимость последующей научно-исследовательской работы в этом направлении.

На основании результатов собственных исследований нами также было доказано, что внедрение способа фазового кормления бычков позволяет повысить уровень использования кормов скотом на 8-14 % (до 90 %) и увеличить интенсивность роста молодняка на 5,4-15,6 %. Важно, что эти положительные результаты были достигнуты не за счет увеличения удельного веса зерновых концентратов в рационе (как это делали ученые, изучавшие вопрос ритмичного кормления скота), а в результате повышения уровня потребления животными сухого вещества объемистых консервированных кормов, что положительно влияет на экономику технологического процесса [162].

Следовательно, механизм компенсаторности роста, способный повысить его интенсивность за счет активизации кормового поведения скота [105, 118], может быть использован для усовершенствования технологии производства говядины с высокой степенью эффективности. При затратах в течение периода с 12- до 18- месячного возраста бычков 1680-1700 кормовых единиц, 164-166 кг переваримого протеина и содержания обменной энергии 10,5-10,8 МДж в 1 кг сухого вещества кормов, использование этого биологического рычага позволило получить живую массу молодняка симментальской породы перед убоем в возрасте 18- месяцев на уровне 486,6-505,9 кг, что было 5,4-24,7 кг (1,1-5,1 %) больше, по сравнению со сверстниками, которых интенсивно выращивали традиционным способом без периодического изменения питательности рационов.

Впрочем, достоверной разницы показателей живой массы бычков контрольной и опытных групп в 18 месяцев в наших исследованиях оказалась только тогда, когда фазовое кормление молодняка проводили с

продолжительностью ритма 10 дней ( $P > 0,95$ ). При ритмах кормления 15 и 20 дней соответствующие различия не достигали порога достоверности, что не позволяет утверждать их эффективность. Следует заметить, что уменьшение продолжительности ритма фазового кормления скота с 20- до 10- дней способствовало максимальному сокращению непродуктивных затрат кормов за шесть месяцев опыта с 406 до 170 кормовых единиц (в 3,8 раза) и увеличению живой массы бычков перед убоем от  $486,6 \pm 9,2$  кг до  $505,9 \pm 8,2$  кг (4,0 %).

В научной литературе [13, 147] приводят результаты исследований связи интенсивности роста скота с некоторыми интерьерными показателями, в частности, с показателями крови. Доказано, что увеличение среднесуточных приростов сопровождается повышением уровня окислительно-восстановительных процессов в организме молодняка и увеличением содержания в крови животных эритроцитов и гемоглобина, общего белка и альбуминов с одновременным увеличением альбумин-глобулинового коэффициента.

По результатам собственных исследований было определено, что морфологический состав и биохимические показатели крови бычков при фазовом кормлении, вне зависимости от длительности его ритма, были в пределах физиологической нормы, что свидетельствовало об отсутствии отрицательного влияния периодического изменения питательности рационов скота на физиологическое состояние животных.

Вместе с этим мы наблюдали связь между морфологическим составом, а также некоторыми биохимическими показателями крови и динамикой роста бычков. Наиболее выраженной эта связь оказалась при ритме фазового кормления бычков длительностью 10 дней. По сравнению с животными, которых кормили традиционным способом, при этом ритме в крови животных в возрасте 13- и 16- месяцев было на 11,3-15,0 % ( $P > 0,95$ ) больше эритроцитов и на 10,3-14,8 % больше гемоглобина ( $P > 0,95$ ). Также на 6,4-7,2 % повышалось содержание общего белка, а значение альбумин-

глобулинового коэффициента было наиболее высоким ( $0,89 \pm 0,08$  ед.), что обычно сопровождается повышенной интенсивностью роста животных.

В то же время, при увеличении ритма фазового кормления бычков от 10- до 15- и 20- дней различия показателей их крови теряли достоверность, что ставит под сомнение целесообразность удлинения фазы периодического изменения питательности рационов скота.

При усовершенствовании технологии производства говядины большое значение имеет увеличение убойных показателей животных, что обосновывает повышение экономической эффективности технологического процесса [155, 188]. Сравнительный анализ убойных показателей и морфологического состава туш бычков контрольной и опытных групп доказал положительное влияние на них фазового кормления молодняка с ритмом 20, 15 и 10 дней, использование которого в наших исследованиях позволило увеличить предубойную массу животных на 6,3 кг, 16,7 кг и 25,4 кг (1,3 %, 3,5 % и 5,3 %), массу парной туши – на 4,9 кг, 11,5 кг и 18,3 кг (1,9 %, 4,4 %, 7,0 %), а убойную массу – на 5,7 кг, 13,4 кг и 20,1 кг (2,1 %, 4,9 % и 7,3 %). Впрочем, статистическую достоверность эти различия приобретали только тогда, когда ритм колебания питательности рационов скота составлял 10 дней (20,1 кг – 7,3 %,  $P > 0,95$ ). Благодаря этому убойный выход животных достиг 58,1 % и был наиболее высоким среди сверстников всех групп в опыте.

В то же время, способ фазового кормления бычков с ритмом 20, 15 и 10 дней в наших исследованиях позволил увеличить количество мякоти в тушах молодняка на 4,8 кг, 13,8 кг и 20,4 кг (2,4 %, 6,8 %, 10,0 %), а соотношение мякоть-кости – повысить на 3,4 %, 11,1 %, 16,4 %. Наилучшими упомянутые показатели снова были при ритме колебания питательности рационов скота 10 дней. Таким образом и разница по количеству мякоти в тушах между бычками контрольной и опытных групп была статистически достоверной ( $P > 0,95$ ).



Итак, результаты определения динамики живой массы и показателей мясной продуктивности бычков симментальской породы свидетельствуют о наибольшей эффективности ритма фазового кормления в 10 дней и нецелесообразности его удлинения до 15- и 20- дней. В наших исследованиях это приводило к уменьшению эффекта действия механизма компенсаторности роста бычков с потерей статистической достоверности увеличения показателей мясной продуктивности скота.

Привлечение в собственных исследованиях современного методического подхода к изучению эффективности технологии производства говядины с помощью постоянных биоэнергетических коэффициентов [69, 70, 173] позволило сделать вывод, что использование способа интенсивного фазового кормления скота может быть с высокой степенью биоэнергетической эффективности.

По результатам технологических расчетов с учетом данных динамики живой массы бычков, определенной в научно-хозяйственном опыте, доказано, что для рационального использования энергии в технологическом процессе целесообразно изменять питательность рационов бычков через каждые 10 дней. При выращивании технологической группы бычков с 6- до 18- месячного возраста от 160 кг до 500-520 кг в количестве 400 голов в год, по сравнению с традиционным кормлением молодняка, это позволило максимально увеличить энергию, накопленную в абсолютном приросте живой массы скота, на 97,0 ГДж (7,7 %) и повысить коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины с 2,84 % до 3,06 %.

Однако, увеличение продолжительности фазы кормления на 50 % и 100 % уменьшило совокупную энергию основной продукции фермы по производству говядины на 1,8 % и 6,0 % соответственно, и было нецелесообразным с точки зрения затрат энергии [1639].

В условиях рыночной экономики любая технология производства продукции должна быть оценена с экономической точки зрения [140]. В

наших исследованиях, благодаря большему на 9,2-26,9 кг (5,3-15,5 %) абсолютному приросту живой массы бычков за период опыта, уровень рентабельности их интенсивного выращивания от 300-310 кг до 490-510 кг по фазовому способу с ритмом изменения питательности рационов 10 дней, был на 6,3 % и 10,6 % больше, чем при удлинении ритма фазового кормления до 15- и 20- дней соответственно, и на 16 % выше, чем при традиционном способе кормления скота.

Обобщая результаты первого научно-хозяйственного опыта и технологических расчетов на его основе можно утверждать целесообразность внедрения способа фазового кормления бычков в условиях интенсивной технологии производства говядины именно с ритмом изменения питательности рационов с 80 % до 120 % от нормы через каждые 10 дней.

В последние годы стремительное развитие технологий производства кормовых добавок обеспечило новые возможности усовершенствования кормления сельскохозяйственных животных [123]. При этом разрабатывают способы увеличения интенсивности роста животных, учитывающие физиологические особенности разных видов и половозрастных групп. Одним из таких направлений является современная технология ароматических кормовых добавок, повышающих привлекательность кормовых смесей на рефлекторном уровне. Этот вопрос в свиноводстве и птицеводстве изучали достаточно широко [89, 210], но в скотоводстве в этом направлении научных исследований недостаточно.

В то же время доказано, что ароматические качества корма для крупного рогатого скота играют значительную роль [37] и этот факт может быть использован при усовершенствовании способов его кормления, особенно фазового, когда питательность рационов периодически уменьшают и увеличивают от нормы. При этом во вторую фазу, при увеличении питательности рационов (и количества кормов в них), может быть уместным применение дополнительных способов повышения привлекательности полнорационной смеси, которые позволят объединить положительный

эффект активизации кормового поведения бычков за счет комплексного действия механизма компенсаторности роста и повышения привлекательности кормов в результате их ароматизации.

До последнего времени ароматические кормовые добавки искусственного происхождения для крупного рогатого скота не производили, но в 2008-2009 годах на экспериментальной линии завода «Etol» (Словения) было выпущено несколько видов ароматических добавок: «VANILLA 12033» (buttery, milky, vanilla), «ANIMAL FEED FLAVOR 08004168» (cinammon, cloves, nutmeg), «CITRO FENNEL 09 005559» (citrus, fennel, fruits). Эти ароматизаторы можно использовать для увеличения привлекательности кормовой смеси не только телят молочного периода, но и поголовья старшего возраста, в том числе – бычков. Детального научного обоснования использования таких кормовых добавок не проводили, в связи с чем нами был заключен договор о научном сотрудничестве с указанным предприятием на предмет исследования эффективности представленных выше ароматизаторов (приложение В).

Соответственно, был проведен отдельный научно-хозяйственный опыт по изучению особенностей потребления сухого вещества полнорационной смеси бычками при условии ее ароматизации названными кормовыми добавками в дозе 0,5 г, 1,0 г и 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов рациона. Последующее увеличение дозы введения ароматических добавок в кормосмесь считали нецелесообразным с экономической точки зрения в связи со значительным повышением себестоимости прироста живой массы молодняка. Рацион для бычков в возрасте 7-8 месяцев был рассчитан на 1000-1100 г среднесуточного прироста. Питательность рациона составляла 6,8 корм. ед., количество переваримого протеина 101 г на 1 корм. ед., а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов – 10,7 МДж.

По результатам опыта было доказано, что использование ароматической добавки «VANILLA 12033» в составе полнорационной смеси бычков в дозе 0,5, 1,0 и 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов является

эффективным способом увеличения уровня их потребления скотом на 3,9 %, 10,3 % и 19,9 % соответственно. Введение в рацион молодняка этой добавки оказалось целесообразнее, чем ароматизация кормосмеси добавками «ANIMAL FEED FLAVOR 08004168» и «CITRO FENNEL 09005559», предназначенными для крупного рогатого скота [161].

Таким образом, при усовершенствовании способа фазового кормления бычков было решено использовать в опыте именно ароматическую добавку «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества полнорационной смеси.

В дальнейшем возникла потребность с зоотехнической, биоэнергетической и экономической точек зрения обосновать наиболее целесообразный способ введения искусственных ароматических добавок в состав смеси кормов. Для этого был проведен длительный научно-хозяйственный опыт, в котором при интенсивном выращивании бычков симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности с 12- до 18- месячного возраста ароматизатор «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества полнорационной смеси вводили в рационы постоянно и периодически в течение фаз повышения питательности рационов от нормы на 20 %, вместе с премиксом в составе комбикорма.

Вместе с этим, при периодическом введении в состав полнорационной смеси кормов ароматической добавки в периоды повышения питательности рационов по фазовому принципу удалось существенно активизировать кормовое поведение бычков: достоверно увеличить время пребывания животных возле кормушек на 14,0-15,2 %, продлить длительность жвачки – на 40,3-53,3 минуты (6,7-9,3 %) с одновременным уменьшением времени кормовой бездеятельности скота на 6,3-7,3 %. Соответственно, было достигнуто повышение уровня потребления кормов молодняком до 97,1 %, что больше на 6,3 % и 4,8 %, чем при фазовом кормлении без ароматизации кормосмеси и при постоянном введении ароматической добавки в состав смеси кормов [164].

В отличие от постоянного, периодическое введение ароматизатора в состав полнорационной смеси из консервированных кормов во вторые фазы, при повышении питательности рационов, обеспечило наибольшую интенсивность роста бычков в опыте (1094 г среднесуточного прироста за период с 12- до 18- месячного возраста). Это было на 11,8 % больше, чем при фазовом кормлении без дополнительной ароматизации кормов, и на 8,4 % выше, по сравнению с постоянной ароматизацией кормов в течение первых и вторых фаз.

Следует заметить, что высокая интенсивность роста скота в опыте была получена не за счет увеличения удельного веса зерновых концентратов в структуре рационов до 50 % и выше (содержание комбикорма в структурах рационов бычков не превышало 35-38 % по питательности), а путем увеличения потребления животными сухого вещества объемистых кормов полнорационной смеси на 6-7 %.

По показателям живой массы в 18 месяцев между бычками, которых кормили по фазовому принципу с периодическим введением в состав рациона ароматической добавки «VANILLA 12033» во вторые фазы ( $516,3 \pm 8,6$  кг) и их сверстниками, при кормлении которых не использовали ароматические добавки ( $489,5 \pm 9,2$  кг), была достигнута достоверная разница ( $P > 0,95$ ). При постоянной ароматизации кормосмеси не было достоверных различий в массе со сверстниками, которые получали кормосмесь без ароматических добавок [165].

Таким образом, результаты изучения динамики живой массы бычков позволяют утверждать целесообразность ароматизации полнорационной смеси именно в течение вторых фаз кормления, когда количество кормов периодически (через каждые 10 дней) увеличивают с 80 % до 120 % от нормы. Объединение эффекта повышения интенсивности роста животных за счет активизации механизма компенсаторности роста под воздействием изменения питательности рационов по фазовому принципу и в результате повышения привлекательности кормов благодаря их ароматизации

соответственными добавками обосновало достоверное увеличение живой массы бычков в 18 месяцев на 26,8 кг (5,5 %).

Следовательно, можно рекомендовать производству новый элемент – периодическую ароматизацию полнорационной смеси ароматическими добавками как искусственного, так и естественного происхождения, последующее усовершенствование которого вызывает научный интерес.

Ароматическая добавка «VANILLA 12033», которую вводили в состав рационов в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов имела химическое происхождение (получена путем окисления лигнина древесины, как и большинство аналогов ванилина [135]). Поэтому важно было проверить возможность ее негативного влияния на физиологическое состояние бычков.

По показателям крови подопытного молодняка в возрасте 15 месяцев было доказано отсутствие такого влияния, а также отмечена тенденция большей напряженности окислительно-восстановительных процессов в организме и повышения уровня метаболизма белка. Об этом свидетельствовало увеличение содержания в крови бычков эритроцитов (на 8,5-13,6 %) и гемоглобина (на 12,6-15,2 %), особенно при периодическом введении ароматизатора в течение вторых фаз кормления, когда количество кормов увеличивали. По сравнению со сверстниками, которым ароматизацию полнорационной смеси не проводили вообще или осуществляли периодически, альбумин-глобулиновый коэффициент крови также был на 4,8 % и 10,2 % большим в крови бычков, которым арома-тизатор вводили в рационы во вторые фазы.

Однако, необходимо подчеркнуть, что эти отличия скорее сопровождали увеличение интенсивности роста животных, чем были его причиной, в связи с высокой лабильностью показателей крови [147].

Нужно отметить, что ароматизатор «VANILLA 12033» вызвал увеличение содержания лейкоцитов в крови бычков (на 26,6-34,2 %), что является реакцией организма на химическое происхождение ванилина. Впрочем, это повышение (как и по другим показателям в гематологических

исследованиях) было в пределах физиологической нормы (4,5-12,0  $10^9$ /л) [72].

По результатам контрольного убоя бычков контрольной и опытных групп было отмечено положительное влияние периодической ароматизации полнорационной смеси на большинство убойных показателей подопытного скота. При этом предубойная живая масса животных достоверно увеличивалась на 25,2 кг (5,0 %), в сравнении с вариантом без использования ароматизатора ( $P>0,95$ ), и на 13,3 кг (2,6 %) – при постоянном его использовании; масса парной туши – соответственно на 16,0 кг (6,0 %,  $P>0,95$ ) и 8,1 кг (2,9 %); убойная масса – на 17,1 кг (6,1 %,  $P>0,95$ ) и 8,7 кг (4,1%); убойный выход – на 0,5 % и 0,2 %; масса мякоти в тушах – на 16,6 кг (7,8 %,  $P>0,95$ ) и 8,2 кг (3,7 %).

Однако, существенные различия были получены только по абсолютным убойным показателям, что связано в первую очередь с наиболее высокой предубойной массой бычков III группы ( $516,2\pm 6,5$  кг).

В современный период большое внимание уделяют качественным показателям продукции, в том числе и говядины [191]. Поэтому в процессе интенсивного выращивания скота необходимо изучать влияние способов повышения интенсивности роста животных на качественные показатели мясного сырья, особенно если используют кормовые добавки, полученные путем химического синтеза.

В наших исследованиях была получена качественная говядина с высоким содержанием сухого вещества (32,56-33,81 %), в котором удельный вес белка достигал 18,73-19,26 % и возрастал на 0,52-1,25 %, при повышении интенсивности роста животных на 3,1-11,8 % за счет увеличения на 1,5 % и 6,3 % уровня потребления кормов бычками. Значительных достоверных различий в показателях химического состава говядины получено не было, а тенденции к увеличению отложения в мышечной ткани белка были обоснованы более высокой интенсивностью роста бычков, в рационы

которых вводили ароматическую добавку для повышения привлекательности полнорационной смеси.

Более интенсивная конверсия сырого протеина кормов в съедобную часть туш бычков при использовании ароматизаторов корма в фазовом кормлении скота была подтверждена соответствующими расчетами. Определен высокий уровень конверсии протеина кормов в белок туш молодняка (8,4-8,8 %). При этом постоянное и периодическое использование способа ароматизации кормов обеспечило повышение отложения белка в тушах животных на 2,6-12,4 %.

Эффективной, с точки зрения конверсии протеина, была периодическая ароматизация кормосмеси. При постоянном введении ароматической добавки в рационы бычков в их тушах отложения белка было меньше на 1,9 кг (9,5 %), а показатель коэффициента конверсии сырого протеина кормов в съедобную часть туш молодняка снизился на 3,5 %, что свидетельствует об уменьшении эффективности использования скотом кормового белка.

Данные дегустационной оценки говядины и бульона доказали отсутствие отрицательного влияния добавки «VANILLA 12033» на органолептические показатели мясного сырья при ее введении в состав полнорационной смеси в фазовом кормлении скота. Стойкий запах ароматизатора при постоянном и периодическом введении в состав рационов не транспортировался в мясо и не снижал его дегустационные характеристики. Анализ результатов оценки говядины и бульона в соответственных исследованиях, показатели которой были достаточно высокими (5,96-7,68 баллов по девятибальной шкале), не выявил статистически достоверных различий по внешнему виду мяса, его аромату, вкусу и нежности. Различия балльной оценки комиссии дегустаторов по этим показателям колебались от 0,9 % до 4,5 % и порога достоверности не достигали.

Экологический мониторинг продукции животноводства в современных условиях сельскохозяйственного производства имеет большое значение



[156]. При разработке интенсивной технологии производства говядины обязательно должны быть учтены особенности региона, в котором планируют ее внедрение в производство, климатические аспекты, степень загрязнения почвы и кормов тяжелыми металлами и радиоактивными элементами. Результаты исследования содержания некоторых тяжелых металлов в говядине, которую получили после интенсивного фазового кормления молодняка симментальской породы в условиях Троицкого района Луганской области, свидетельствовали о соответствии санитарным нормам.

Содержание в мясе меди, железа, марганца, кобальта и свинца было ниже предельно допустимой нормы на 15-25 %, а содержание в мясном сырье цинка только приблизилось к ней (100 мг/кг сухого вещества).

В современный период достаточно трудно провести достоверное сравнительное изучение эффективности технологий производства продукции, или их отдельных элементов, традиционными методами экономической оценки, из-за значительных колебаний себестоимости отдельных технологических элементов [171]. Поэтому в собственных исследованиях была проверена эффективность усовершенствования способа фазового кормления бычков при использовании ароматических кормовых добавок с биоэнергетической точки зрения с привлечением биоэнергетических коэффициентов, не зависящих от влияния организационно-технологических, климатических и экономических факторов.

Результаты научно-исследовательской работы были использованы в расчете биоэнергетической эффективности технологического процесса. В расчетно-технологической работе планировали интенсивное выращивание технологической группы бычков (400 голов) в течение одного цикла (12 месяцев) в условиях фермы по производству говядины без использования ароматизаторов при фазовом кормлении, а также с их постоянным и периодическим введением в кормосмесь.

Оказалось, что с точки зрения рационального использования совокупной энергии технологического процесса целесообразнее периодическое введение ароматической добавки в полнорационную смесь в течение вторых фаз, при увеличении питательности рационов. По сравнению с постоянной ароматизацией кормосмеси, периодическая позволила увеличить совокупную энергию, накопленную в приросте живой массы бычков технологической группы на 47,0 ГДж/год/400 голов (3,5 %), а коэффициент биоэнергетической эффективности процесса производства говядины – повысить с 3,02 % до 3,15 %. Это также позволяет рекомендовать к внедрению в производство новый способ кормления бычков.

В пределах любой технологии производства говядины себестоимость кормов занимает 50-60 % в структуре общей себестоимости прироста живой массы скота [144, 170]. При повышении интенсивности этих технологий большое значение имеет увеличение уровня продуктивного использования кормов бычками, поскольку оно связано с рациональным использованием средств, затраченных на закупку или заготовку кормов. С экономической точки зрения особенно эффективным является увеличение потребления жвачными животными объемистых кормов, что способствует увеличению продуктивности скота за счет дешевой части рационов.

Таким образом, внедрение в производство новых способов увеличения потребления бычками сухого вещества объемистых кормов всегда будет связано с повышением экономической эффективности технологии производства говядины.

По результатам исследований прибыль от условной реализации прироста живой массы бычков, которым ароматическую добавку «VANILLA 12033» при интенсивном фазовом кормлении добавляли в рационы периодически, была выше показателя сверстников при постоянном использовании этой добавки на 3685 руб. Важно, что при этом затраты ароматизатора на одного бычка за период опыта сокращали от 2,8 до 1,6 кг, а его дополнительную стоимость в структуре себестоимости прироста за

учетный период опыта – на 876 руб. Вместе с тем, что от молодняка III группы получен больший на 21,1 кг (11,8 %) абсолютный прирост живой массы, и на 3685 руб. выше прибыль от его условной реализации, является закономерным повышение рентабельности производства говядины от 8,1 % до 17,2 % именно при периодической ароматизации кормов.

Таким образом, на основании результатов трех научно-хозяйственных опытов можно утверждать эффективность усовершенствования способа фазового кормления бычков с периодическим изменением питательности рационов от 80 % до 120 % сверх нормы и наоборот, через каждые 10 дней. При этом доказано существенное увеличение показателей мясной продуктивности скота при его нормальном физиологическом состоянии.

Вторым этапом усовершенствования способа фазового кормления бычков является периодическое введение в полнорационную смесь ароматической кормовой добавки «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества. За счет этого можно активизировать кормовое поведение животных при сохранении их нормального физиологического состояния, а также усилить положительное действие биологического механизма компенсаторности роста.

По результатам исследований производственной проверки можно отметить, что и в производственных условиях при усовершенствовании способа фазового кормления бычков были получены достаточно высокие показатели интенсивности роста скота и оптимальные значения затрат кормов. Затраты полнорационной смеси на 1 кг прироста живой массы молодняка были снижены на 21-22 %, в частности: обменной энергии – на 22,7 МДж, сухого вещества – на 2,2 кг, а переваримого протеина – на 0,2 кг.

Себестоимость живой массы бычков II группы за учетный период опыта была большей на 3,0 % (1168 руб.), за счет дополнительной статьи в структуре (стоимость ароматической кормовой добавки). Однако, благодаря большему на 33,0 кг приросту живой массы молодняка, прибыль от его

условной реализации оказалась выше на 7412 руб. при увеличении рентабельности производства говядины на 18,4 %.

Следовательно, производство говядины при усовершенствовании способа фазового кормления бычков с периодическим использованием ароматической добавки «VANILLA 12033» эффективнее с экономической точки зрения, чем традиционное выращивание молодняка, поскольку оно позволяет увеличить прибыль от условной реализации прироста массы животных с 12- до 18- месяцев на 3200-7800 руб. (в расчете на 1 голову) при повышении показателя уровня рентабельности технологического процесса на 7,5-19 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе комплекса технологических, этологических, химико-аналитических, биоэнергетических и экономических исследований установлена высокая эффективность интенсивного заключительного откорма бычков при использовании новых способов повышения уровня потребления скотом сухого вещества кормовых смесей. Анализ результатов проведенных исследований позволяет сделать следующие выводы:

1. Способ фазового кормления бычков, основанный на периодическом изменении питательности их рационов с 80 % до 120 % от нормы через каждые 10 дней и введении в состав полнорационной смеси ароматической добавки «VANILLA 12033», позволяет активизировать кормовое поведение молодняка и не оказывает негативного влияния на его физиологическое состояние. За счет повышения уровня продуктивного использования бычками кормовой смеси, их предубойная масса увеличивается на 38-39 кг, коэффициент биоэнергетической эффективности производства говядины повышается с 2,56 до 2,90 %, а его рентабельность – на 15-16 %.

2. При фазовом кормлении бычков (периодическое изменение питательности рационов с 80 % до 120 % от нормы) установлена оптимальная длительность ритма кормления – 10 дней, при которой живая масса в возрасте 18 месяцев превышает контроль (100 % от нормы) на 24,7 кг (5,1 %), среднесуточные приросты увеличиваются на 15,6 %, масса парной туши – на 18,3 кг (7,0 %), убойный выход – на 1,1 %. При этом потребление полнорационной смеси составляет 90 % (на 14 % больше), что сопровождается повышением интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме животных и увеличением в их крови (в сравнении с контролем) содержания эритроцитов на 11,3-15,0 % ( $P>0,95$ ), гемоглобина – на 10,3-14,8 % ( $P>0,95$ ), общего белка – на 6,4-7,2 %, альбуминов – на 11,4-11,7 % ( $P>0,95$ ).

3. Увеличение ритма периодического изменения питательности рационов бычков при фазовом кормлении от 10- до 15-20- дней нецелесообразно, поскольку сопровождается снижением уровня потребления полнорационной смеси на 3-6 %, уменьшением живой массы перед убоем на 6,0-19,3 кг (1,2-4,0 %), убойной массы – на 6,7-14,4 кг (2,3-5,1 %), убойного выхода – на 0,3-0,7 %, а массы мякоти в тушах – на 6,6-15,6 кг (3,0-7,5 %). Биохимические показатели крови молодняка соответствуют физиологическим нормам.

4. Введение в полнорационную смесь бычков ароматической добавки «VANILLA 12033» (buttery, milky, vanilla) в дозе 0,5 г, 1,0 г и 1,5 г на 1 кг сухого вещества кормов является эффективным способом повышения уровня их потребления, соответственно, на 3,9 %, 10,3 % и 19,9 % более продуктивным, чем использование ароматизаторов «ANIMAL FEED FLAVOR 08004168» (cinammon, cloves, nutmeg) и «CITRO FENNEL 09 005559» (citrus, fennel, fruits).

5. Постоянное введение ароматической добавки «VANILLA 12033» в состав полнорационной смеси бычков при фазовом кормлении не способствует достоверной активизации их кормового поведения. В то же время, использование данной добавки в течение периодов увеличения массы кормосмеси до 120 % от нормы позволяет достоверно ( $P>0,95$ ) увеличить время пребывания молодняка около кормушек на 14,0-15,2 %, а жвачку – на 40,3-53,3 минуты (6,7-9,3%). Это способствует максимальному повышению поедаемости кормов до 97,1 %, что на 6,3 % и 4,8 % больше, в сравнении с фазовым кормлением без использования ароматизатора и при постоянном его введении в рационы.

6. Усовершенствование фазового кормления бычков путем ароматизации полнорационной смеси добавкой «VANILLA 12033» не влияет отрицательно на физиологическое состояние животных, гематологические показатели которых находятся в пределах нормы. В то же время, при ароматизации кормов в периоды увеличения питательности рационов,

альбумин-глобулиновый коэффициент повышается на 4,8 % и 10,1 %, в сравнении со сверстниками, которым ароматизацию кормосмеси не проводят вообще или осуществляют постоянно.

7. Периодическая ароматизация полнорационной смеси при фазовом кормлении бычков, по сравнению с вариантами, когда добавку «VANILLA 12033» в рационы не вводят вообще или вводят постоянно, обеспечивает увеличение живой массы бычков в 18 месяцев на 26,8 кг (5,5 %,  $P>0,95$ ) и 12,0 кг (2,4 %), массы парной туши – на 16,0 кг (6,0 %,  $P>0,95$ ) и 8,1 кг (2,9 %), убойной массы – на 17,1 кг (6,1 %,  $P>0,95$ ) и 8,7 кг (3,0 %), убойного выхода – на 0,5 и 0,2 %, а массы мякоти в тушах животных – на 16,6 кг (7,8 %,  $P>0,95$ ) и 8,2 кг (3,7 %).

8. Фазовое кормление бычков с периодическим использованием ароматической добавки «VANILLA 12033» обеспечивает получение качественной говядины с содержанием белка 19,3 %. В сравнении с вариантами, когда добавку в рационы не вводят вообще или вводят постоянно, оно способствует увеличению количества белка в мясе скота на 0,5 % и 0,4 %. Соответственно возрастает и уровень конверсии протеина кормов в съедобную часть туш на 0,4-0,3 % при увеличении показателя отложения в них белка на 2,4-1,9 кг.

9. Ароматическая добавка «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества полнорационной смеси бычков не влияет отрицательно на полноценность, качество и органолептические показатели говядины, поскольку недостоверные различия показателей аромата, вкуса, нежности и сочности между контрольной и опытными группами колеблются от 0,9 % до 4,5 %.

10. Введение добавки «VANILLA 12033» в рационы бычков в течение периодов повышения их питательности, по сравнению с постоянной ароматизацией полнорационной смеси при фазовом кормлении, позволяет увеличить энергию прироста массы животных на 3,5 %, повысить коэффициент биоэнергетической эффективности технологии производства

говядины – на 0,11 %, и в целом уровень рентабельности производства – на 15,7 %.

11. Применение рекомендуемого способа фазового кормления бычков позволяет существенно улучшить показатели экономической эффективности производства говядины. В производственных условиях это обеспечивает снижение затрат полнорационной смеси на 1 кг прироста живой массы молодняка на 21-22 %, увеличение прибыли от условной реализации прироста массы животных на 3200-7800 руб., а также повышение показателя уровня рентабельности технологического процесса на 7,5-19 %.

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для активизации кормового поведения бычков и увеличения показателей мясной продуктивности предлагаем использовать новый способ фазового кормления с периодическим введением в состав полнорационной смеси ароматической добавки «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на кг сухого вещества.

2. Периодически уменьшать и увеличивать массу кормовой смеси бычков на 20 % от нормы предлагаем через каждые 10 дней, а в течение периодов, когда количество кормов увеличивается, в рационы (вместе с премиксом в составе комбикорма) вводить добавку «VANILLA 12033».

### ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования по использованию ароматических кормовых добавок при фазовом откорме молодняка крупного рогатого скота будут направлены на сравнительное изучение эффективности применения жидких ароматизаторов российского и зарубежного производства.



**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Админ, Е.И. Методические рекомендации по изучению поведения крупного рогатого скота / Е.И. Админ, М.П. Скрипниченко. – Харьков, 1982. – 26 с.
2. Афанасьев, Ю.И. Гистология / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский. – М.: Медицина, 1999. – 744 с.
3. Багрий, Б.А. Производство качественной говядины / Б.А. Багрий // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 23-26.
4. Бельков, Г.И. Технология выращивания и откорма скота в промышленных комплексах и на площадках / Г.И. Бельков. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 207 с.
5. Берг, Р.Т. Мясной скот, концепции роста / Р.Т. Берг, Р.М. Баттерфилд. – М.: Колос, 1979. – 279 с.
6. Бетин, А. Н. Растительный экстракт для повышения мясных качеств бычков на откорме / А.Н. Бетин, О.Б. Филиппова, Г.А. Симонов, В.В. Вахрушева // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы. Материалы III научно-практической конференции с международным участием. – 2020. – С. 99-103.
7. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
8. Богданов, Г.А. Производство говядины на промышленной основе / Г.А. Богданов, В.Н. Кандыба, Г.Т. Юрченко. – К.: Урожай, 1978. – 214 с.
9. Богданов, Е.А. Общие основы техники откорма / Е.А. Богданов. – М.: Госиздат, 1927.
10. Бозымов, К. Интенсификация производства экологически чистой говядины / К. Бозымов, Н. Губашев, Ф. Латыпов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 4. – С. 20-22.

11. Бондарев, В. Объемистые корма – важный источник полноценного белка / В. Бондарев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 4. – С. 22-23.
12. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский. – Ростов-н/Д: Феникс, 2001. – 416 с.
13. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: Учебное пособие. – 2-е изд. / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 188 с.
14. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по изучению поведения с.-х. животных в производственных условиях. – Вып. 1. – Л., 1975. – 34 с.
15. Волошин, А.В. Гранулированный жом и витамин А в различной дозировке в кормлении бычков / А.В. Волошин, А.Ф. Крисанов, Г.А. Симонов, О.Б. Филиппова // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 2 (38). С. 9-13.
16. Воронков, А. Приготовление интенсивных кормосмесей – одна из основ рентабельности животноводства / А. Воронков // Техника АПК. – 2004 – № 10. – С. 38-39.
17. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский. – М. : Агропромиздат, 1990. – 511 с.
18. Головань, В. Если говядины недостаточно... / В. Головань, А. Туманян, А. Кучерявенко // Тваринництво України. – 2010. – № 8. – С. 18-19.
19. Горелик, В.С. Убойные качества бычков разных пород в зависимости от возраста / В.С. Горелик, Л.Ш. Горелик. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2017. – № 8. – С. 19-23.
20. Горелик, О.В. Влияние возраста убоя молодняка на эффективность производства говядины / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап, М.В. Дьяков // Наука и образование. Спецвыпуск, посвященный

международному форуму «Инновационное развитие животноводства». – Уральск: Орал, 2018. – С. 35-41.

21. Горнова, Н.В. Особенности сенсорного анализа ванильного аромата / Н.В. Горнова, Н.В. Рудометова, Е.Ю. Зарубина // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2001. – № 2. – С. 66-67.

22. Грибов, А.В. Оценка эффективности использования ресурсов при выращивании и откорме крупного рогатого скота / А.В. Грибов. – Текст: непосредственный // Вестник БГСХА. – 2017. – № 1. – С. 21-24

23. Groshchinskaya, T. O. Исследование качества мяса крупного рогатого скота / Т.О. Groshchinskaya, Н.А. Гончарова, Л.И. Кибкало // Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК: материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 19-21 декабря 2018 года, г. Курск. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 61-65.

24. Гуров, А.В. Ванилин – самый важный ароматизатор / А.В. Гуров // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2002. – № 2. – С. 54-55.

25. Девяткин, А.И. Промышленное производство говядины / А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко. – М. : Россельхозиздат, 1985. – 317 с.

26. Демченко, П.В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных / П.В. Демченко. – М.: Колос, 1972. – 295 с.

27. Дзюба, Н. Эффективность и целесообразность производства телятины и молодой говядины / Н. Дзюба, О. Могиленец // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 5. – С. 7–10.

28. Дзюба, Н.Ф. Использование гранулированных кормов для выращивания и откорма скота / Н.Ф. Дзюба, А.И. Храпковский // Достижения сельскохозяйственной науки и практики. – М., 1982. – №2. – С. 18-28.

29. Дмитроченко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко. – Л. : Колос, 1975. – 480 с.

30. Дмитроченко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – Л. : Колос, 1964. – 647 с.
31. Добавки к кормам в условиях индустриального ведения животноводства за рубежом. – Ч 2. – М., 1973. – 54 с.
32. Дорошенко, Ю.А. Методические основы разработки бизнес-плана развития сельскохозяйственного предприятия на основе энергетических показателей: дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05 / Ю.А. Дорошенко. – М., 1998. – 215 с.
33. Захаренко, А.И. Эффективность откорма бычков и бычков-кастратов красной степной породы до высоких весовых категорий: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Захаренко Александр Иванович. – Аскания-Нова, 1986. – 147 с.
34. Зеленков, П.И. Формирование мясной продуктивности у молодняка красной степной породы при интенсивном выращивании / П.И. Зеленков // Молочно-мясное скотоводство. - 1991. – Вып. – 79. – С. 27-30.
35. Зеленков, П.И. Скотоводство / П.И. Зеленков, А.И. Баранников, А.П. Зеленков. – Ростов-н/Д : Феникс, 2005. – 572, [104-108] с.
36. Зубец, М. В. Этология крупного рогатого скота / М.В. Зубец, Н.Ф. Токарев, Д.Т. Винничук. – Киев: Аграрна наука, 1996. – 213 с.
37. Использование вкусовых и ароматических веществ в кормлении животных / Под. ред. В.Я. Максакова. – М. : Колос, 1983. – 174 с.
38. Использование отходов промышленности и сельского хозяйства в животноводстве / Г. Д. Гуменюк, А. М. Жадан, А. Н. Коробко, Н. Н. Задохин. – 2-е изд. – К. : Урожай, 1983. – 192 с.
39. Кандыба, В.Н. Оптимальный возраст убойного молодняка / В.Н. Кандыба // Мясная индустрия СССР. – 1982. – № 11. – С. 40-41.
40. Кандыба, В.Н. Прогрессивные методы откорма животных / В.Н. Кандыба, В.Г. Рыжков, Н.Б. Жгун. – Харьков : Прапор, 1986. – 96 с.

41. Кандыба, В.Н. Мясная продуктивность и качество говядины бычков при интенсивном выращивании на энергосберегающих рационах / В.Н. Кандыба // Молочно-м'ясне скотарство. – 1991.– Вип. 78. – С. 17-21.
42. Кандыба, В.Н. Закономерности формирования мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота в зависимости от возраста и фактора кормления: дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.02 / Кандыба Виктор Николаевич. – Харьков, 1991. – 630 с.
43. Кандыба, В.Н. Индустриальные технологии в животноводстве / В.Н. Кандыба, А.А. Омеляненко, Л.В. Погорелый – К. : Урожай, 1986. – 120 с.
44. Кибкало, Л.И. Оценка полномясности туш крупного рогатого скота / Л.И. Кибкало, Т.О. Грошевская, О.Е. Татьянаичева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 70-73.
45. Клейменов, Н.И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов. – М. : Колос, 1975. – 336 с.
46. Клейменов, Н.И. Закономерности роста и развития молодняка крупного рогатого скота в различные возрастные периоды / Н.И. Клейменов. – М. : Агропромиздат, 1987. – С. 5.
47. Клейменов, Н.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 271 с.
48. Кобыляцкий, П.С. Рост, развитие и мясная продуктивность красных степных и черно-пестрых бычков при различных технологиях выращивания: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.04 / Кобыляцкий Павел Сергеевич. – Персиановский, 2005. – 276 с.
49. Ковальчикова, М. Этология крупного рогатого скота / М. Ковальчикова, К. Ковальчик. – М. : Агропромиздат, 1986. – 208 с.
50. Козырь, В.С. Практические методики исследований в животноводстве / В.С. Козырь, А.И. Свеженцов. – Д. : Арт-Пресс, 2002. – 354 с.

51. Колесник, Н.Н. Генетика живой массы скота / Н.Н. Колесник. – К. : Урожай, 1985. – 183 с.
52. Крюгер, Л. Выращивание и откорм крупного рогатого скота / Л. Крюгер, Ф. Майер. – М. : Колос, 1972. – 216 с.
53. Куравцова, Т.Э. Состояние и перспективы производства говядины / Т.Э. Куравцова, Н.С. Мамонтов // Агропромышленный комплекс: контуры будущего: материалы IX Международной научно- практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 6-8 декабря 2016 года, г. Курск. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 36-38.
54. Курилов, Н.В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н.В. Курилов, А.П. Кроткова. – М. : Колос, 1971. – 432 с.
55. Куччиев, М.Р. Рост, развитие и мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота с оптимальными затратами концентрированных кормов при промышленной технологии производства говядины: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук: 06.02.04 «Технологія виробництва продуктів тваринництва» / М.Р. Куччиев. – Ташкент, 1984. – 20 с.
56. Ланина, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. – М. : Колос, 1973. – 280 с.
57. Латвиетис, Я.Я. Развитие и мясная продуктивность молодняка бурой латвийской породы при ритмичных сменах его кормления / Я.Я. Латвиетис // Кормление и выращивание молодняка сельскохозяйственных животных. Сборник научных работ. – Вып. 5. – Л. : «Колос», 1964. – 315 с.
58. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин. – М. : Колос, 1966. – 408 с.
59. Левантин, Д.Л. Промышленное производство говядины / Д.Л. Левантин. – М. : Колос, 1979. – С. 40-41.

60. Левантин, Д.Л. Производство говядины : Справочник / Д.Л. Левантин. – М. : Агропромиздат, 1987. – 223 с.
61. Левантин, Д.Л. Подготовка телят к откорму / Д.Л. Левантин, Г.В. Епифанов. – М., 1978. – 52 с.
62. Левантин, Д.Л. Факторы, влияющие на формирование мясной продуктивности / Д. Левантин, Ф. Фишер, Г. Баудиш // Промышленное производство говядины. – М. : Колос, 1979. – С. 43-61.
63. Легошин, Г. Эффективность выращивания и интенсивного откорма бычков до 400 и 500 кг / Г. Легошин, Н. Дзюба, О. Могиленец // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 6-8.
64. Лепайыз, Л.К. Оценка животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции / Л.К. Лепайыз, Ю.П. Фомичев, С.С. Гуткин. – М., 1983. – 25 с.
65. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных: теории питания, прием корма, особенности пищеварения / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – СПб. : Изд-во «Лань», 2004. – 256 с.
66. Маменко, А.М. Формирование, прогнозирование и методы оценки качества мясной продукции животных / А.М. Маменко, В.Н. Кандыба, Н.И. Бугаев. – Харьков : Оригинал, 1998. – 255 с.
67. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота. – ВНИИЖ. – Дубровицы, 1977. – 54 с.
68. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса убойного скота. – ВНИИМС. – Оренбург, 1984. – 58 с.
69. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологий производства продукции животноводства. – М.:ВАСХНИИЛ, 1985. – 44 с.
70. Методика биоэнергетической оценки технологии производства продукции животноводства и кормов. – Винница, 1997. – 38 с.

71. Методические рекомендации по интенсивному выращиванию молодняка крупного рогатого скота на мясо / В.Н. Кандыба, С.А. Михальченко, А.П. Коняхин. – Институт животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – Харьков, 1991. – 38 с.
72. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / под. ред. проф. И.П. Кондрахина. – М. : Колос, 2004 – 520 с.
73. Метревели, Т.В. Биохимия животных/ Т.В. Метревели. – СПб. : Издательство «Лань», 2005. – 296 с.
74. Миненко, В.П. Методические подходы проведения исследований по выращиванию крупного рогатого скота на мясо в условиях крупногруппового содержания / В.П. Миненко // Новое в методах зоотехнических исследований. – Ч. 2. – Х. : ИЖ УААН, 1992. – 280 с.
75. Миниш, Г. Производство говядины в США: мясное скотоводство / Г. Миниш, Д. Фокс. – М. : Агропромиздат, 1986. – 478 с.
76. Мирось, В.В. Молочное и мясное скотоводство: Учебное пособие / В.В. Мирось, В.Г. Василец. – Харьков: ХНАУ, 2006.–153 с.
77. Мысик, А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 2-9.
78. Некрасов, Р.В. Использование бифидосодержащей кормовой пробиотической добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Е.Ю. Цис, Б.А. Кареткин, Е.А. Терешкова, Ф.Ф. Мягих // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 3. – С. 3-8.
79. Новиков, Е.А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных / Е.А. Новиков. – М. : Колос, 1971. – 224 с.
80. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / [А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
81. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред.



А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.

82. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

83. Особенности кормления и компетентный выбор ароматических добавок к корму для поросят-отъемышей // Эффективні корми та годівля. – 2008. – № 4(28). – С. 8-9.

84. Панкратов, А.А. Производство говядины на промышленной основе / А.А. Панкратов, А.В. Орлов, Ю.С. Ряднев. – М.: Колос, 1984. – 320 с.

85. Патент ЕПВ (ЕР) (11) № 0107111 Способ кормления животных// Изобретения стран мира. Реферативная информация. Бюллетень № 2. – Вып. 1 (МКИ А01). – Москва, 1985. – С. 40.

86. Переверзев, Д.Б. Интенсивная технология производства говядины / Д.Б. Переверзев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 224 с.

87. Перспективная модель спецхоза по производству говядины / [С.И. Кутиков, В.Г. Рыжков, В.В. Радченко и др.]; под ред. докт. экон. наук А.А. Омеляненко. – К. : Урожай, 1988. – 248 [107] с.

88. Пивняк, И.Г. Микробиология пищеварения животных / И.Г. Пивняк, Б.В. Тараканов. – М. : Колос, 1982. – 247 с.

89. Подобед, Л.И. Натуральная кормовая добавка «Экстракт» в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Л.И. Подобед, А.Т. Столяр, А.А. Архипов. – Одесса : Печатный дом, 2007. – 48 с.

90. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. - Новосибирск, 1961. – 364 с.

91. Подобед, Л.И. Растительный экстракт в рационах позволяет корректировать удой и качество молока у дойных коров / Л.И. Подобед // Эффективні корми та годівля. – 2007. – № 5(21). – С. 26-29.

92. Подобед, Л.И. Рациональная, достаточная и экологически сбалансированная система кормопроизводства / Л.И. Подобед, Е.В. Руденко, В.В. Гиска. – Одесса : Печатный дом, 2009. – 216 с.

93. Портной, А.И. Продуктивные и откормочные качества бычков при производстве говядины в молочном скотоводстве / А.И. Портной // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XX Международной научно-практической конференции. – Горки: БГСХА, 2017. – Ч. 2. – С. 206–211.
94. Прохоров, И.П. Особенности роста мышечной, жировой и костной тканей туш чистопородных и помесных бычков / И.П. Прохоров, Д.В. Никитченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 261-271.
95. Рекомендации по рациональному использованию концентрированных кормов в животноводстве / [А.П. Калашников, Л.К. Эрнст, В.В. Щеглов и др.]; под ред академика ВАСХНИЛ А.П. Калашникова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 48 с.
96. Реневич, А.С. Окорм скота полнорационными гранулами // А.С. Реневич // Пути увеличения производства и улучшения качества говядины. – Жодионо, 1984. – С. 109-112.
97. Родионов, В.А. Интенсивное использование различных типов пастбищ при нагуле скота. Метод производства дешевой говядины / В.А. Родионов, Э.Н. Доротюк, П.Т. Тихонов // Ефективні корми та годівля. – 2011. – № 4(52). – С. 47.
98. Рой, Дж. Х. Б. Выращивание телят / Рой Дж. Х. Б. ; пер. с англ. Г.Н. Жидкоблиновой, Д.В. Карликовой. – М. : Колос, 1982. – 470 с.
99. Рихтер, В. Основные физиологические показатели у животных и техно-логия содержания / В. Рихтер, Э. Вернер, Х. Бэр. – М. : Колос, 1982. – 192 с.
100. Рудометова, Н.В. Ванилин: получение, свойства, применение / Н. В. Рудометова, Е.Ю. Зарубина, Н.В. Горнова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2002. – № 1. – С. 27-29.
101. Рунов, Б.А. Основы промышленного откорма в США и Канаде / Б.А. Рунов. – М. : Колос, 1975. – 392 с.

102. Рыжков, В.Г. Энергоемкость производства кормов / В.Г. Рыжков, Л.В. Минько. – Х., 2000. – 115 с.

103. Саранчина, Е.Ф. Высококачественные корма для молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Саранчина, О.Б. Филиппова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 246-250.

104. Свеженцов, А.И. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: Справочник / А.И. Свеженцов. – Днепропетровск : Наука и образование, 1998. – 292 с.

105. Свечин, К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин. – К. : Урожай. – 1976. – 288 с.

106. Свечин, К.Б. Производство говядины и свинины / К.Б. Свечин. – К., 1971. – 252 с.

107. Семак, И. Л. Интенсивный откорм крупного рогатого скота / И.Л. Семак, Н.И. Мосолов. – Л. : Колос, 1977. – 200 с.

108. Сечин, В.А. Биоконверсия питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию при разных системах выращивания и откорма бычков / В.А. Сечин, Е.С. Беломытцев, Г.С. Местешов // Зоотехния. – 2001. – № 3. – С. 12-14.

109. Сироткин, В.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / В.И. Сироткин. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 239 с.

110. Смирнов, Е.В. Натуральные вкусоароматические вещества из растительных материалов в производстве ароматизаторов / Е.В. Смирнов // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2004. – № 1. – С. 37-43.

111. Справочник по кормам и кормовым добавкам / Г.А. Богданов, А.И. Зверев, Л.С. Прокопенко, О.Е. Привало. – К. : Урожай, 1984.–248 с.

112. Столярчук, А.З. Повышение использования питательных веществ кормовых смесей при интенсивном откорме молодняка крупного рогатого

скота : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.02 / Столярчук Афанасий Зиновьевич. – Львов, 1983. – 457 с.

113. Тараканов, Б.В. О типах брожения в рубце жвачных / Б.В. Тараканов. // Зоотехния. – 2001. – № 6. – С. 8-9.

114. Усков, Г.Е. Мясная продуктивность бычков при скармливании белково-витаминно-минеральной добавки и белково-витаминно-минерального концентрата / Г.Е. Усков, Н.М. Костомахин, Н.И. Кульмакова // Главный зоотехник. – 2021. – № 6 (215). С. 44-52.

115. Усовершенствование технологии выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на комплексах и специализированных фермах, обеспечивающая интенсивность роста 1000-1100 г в сутки при затратах кормов 5,5-6,3 кормовых единиц на 1 кг прироста / В.Ф. Радчиков, Н.А. Яцко, В.К. Гурин, В.П. Цай. – НАН Беларуси : РУП «Институт животноводства НАН Беларуси». – Жодино, 2004. – 17 с.

116. Филиппова, О.Б. Ароматические растения повышают продуктивность телят / О.Б. Филиппова, А.Н. Бетин, Г.А. Симонов // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 696-700.

117. Филиппова, О.Б. Кормовая добавка растительного происхождения / О.Б. Филиппова, А.Н. Бетин, Г.А. Симонов, В.С. Никульников, О.Л. Ляхова // Естественные и гуманитарные науки в современном мире. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 89-93.

118. Фомичев, Ю.П. Регуляция мясной продуктивности сельскохозяйственных животных / Ю.П. Фомичев. – М. : Агропромиздат, 1974. – 176 с.

119. Фомичев, Ю.П. Биотехнология производства говядины / Ю.П. Фомичев. – М. : Агропромиздат, 1984. – 239 с.

120. Фомичев, Ю.П. Откорм скота на ферме : Справочник / Ю.П. Фомичев, Л.А. Сергеева, В.Е. Матусевич. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 270 с.

121. Хакимов, И. Н. Зависимость упитанности мясного скота от живой массы и её коррекция уровнем кормления / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, А.Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 19-26.

122. Хакимов, И.Н. Эффективность выращивания и откорма молодняка на открытой площадке и в помещении / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, Н.И. Кульмакова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Башкирский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 97-104.

123. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин. – М. : Колос, 2004. – 687 с.

124. Чабаев, М.Г. Влияние бифидосодержащей кормовой пробиотической добавки «Бэмби» на продуктивность, сохранность и показатели здоровья молодняка крупного рогатого скота / М.Г. Чабаев, Е.Ю. Цис, Р.В. Некрасов, Б.А. Кареткин, Е.А. Терешкова, Ф.Ф. Мягих // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1 (61). – С. 231-241.

125. Чабаев, М.Г. Влияние клиноптилолипта на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, Е.Ю. Цис, Д.А. Никанова, А.А. Зеленченкова, Ч. Тулунай // Ветеринария. – 2020. - № 1. – С. 38-43.

126. Шейко, И.П. Основные проблемы и пути развития животноводства / И.П. Шейко // Эффективное тваринництво. – 2006. – № 8. – С. 34-41.

127. Шундалов, Б.М. Экономическая эффективность продукции выращивания и реализации крупного рогатого скота / Б.М. Шундалов // Вестник БГСХА. – 2018. – № 2. – С. 54-60.

128. Этологические факторы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. – Краснодар, КСХИ, 1985. – 114 с.

129. Богданов, Г.О. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / Григорій Олександрович Богданов. – К. : Урожай, 1977. – 407 с.

130. Булгаков, В.С. Годівля та утримання м'ясної худоби / В.С. Булгаков, М. Г. Яценко. – К. : Урожай, 1990. – 216 с.

131. Васильєва, Ю.О. Обґрунтування ефективності використання симен-тальської худоби різних виробничих типів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.04 «Технологія виробництва продуктів тваринництва» / Ю. О. Васильєва. – Харків, 2007. – 20 с.

132. Войтенко, С. Стан галузі тваринництва України / С. Войтенко, Т. Карунна, І. Железняк // Тваринництво України. – 2010. – № 5. – С. 6.

133. Гнатушенко, О.В. Оцінка технологій виробництва яловичини у молочному і м'ясному скотарстві степової зони України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.04 «Технологія виробництва продуктів тваринництва» / О.В. Гнатушенко. – Херсон, 2004. – 16 с.

134. Гноєвий, І.В. Годівля і відтворення поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні : Монографія. – Х. : ООО «Контур», 2006. – 400 с.

135. Горбатенко, І.Ю. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин / І.Ю. Горбатенко, М.І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2008. – 218 с.

136. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / [І.І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін.]. – К. : 2000. – 371 с.

137. Довідник начальника комплексу по виробництву яловичини / [О.М. Маменко, П. П. Захарченко, В. М. Маренець та ін.]. – К. : Урожай, 1990. – 176 с.

138. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / [Д.І. Барановський, В. І. Герасимов, В. О. Головка та ін.] ; за ред. професора Ю. Д. Рубана. – Харків: Еспада, 2002. – 572 с.

139. ДСТУ 5091:2008. Енергозощаджувальний метод вирощування бугай-ців молочних і комбінованих порід : [Чинний від 2010-22-11]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2010. – 25 с.

140. Зось-Кіор, М.В. Економічні аспекти підвищення ефективності виробництва м'яса великої рогатої худоби в нових умовах господарювання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: спец. 08.07.02 «Економіка сільського господарства і АПК» / М.В. Зось-Кіор. – Луганськ, 2003. – 18 с.

141. Зубець, М.В. Наукові засади розвитку агропромислового виробництва в сучасних умовах / М.В. Зубець // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 12. – С. 8.

142. Зубець, М.В. Породна енерго- та ресурсозберігаюча технологія інтенсивного вирощування, формування і прогнозування м'ясної продуктивності бугайців симентальської породи : наук.-метод. посібник / [М.В. Зубець, Г.О. Богданов, В.М. Кандиба та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2004. – 86 с.

143. Зубець, М.В. Породна енерго- та ресурсозберігаюча технологія інтенсивного вирощування, формування і прогнозування м'ясної продуктивності бугайців червоної степової породи до високих вагових кондицій : наук.-метод. посібник / [М.В. Зубець, Г.О. Богданов, В.М. Кандиба та ін.]. – Х.: РВВХДЗВА, 2004. – 90 с.

144. Економіка виробництва яловичини / [Михайлов С.І., Рудий М. М., Бугуцький О. А. та ін.]; за ред. Л. І. Касьянова. – К.: Урожай, 1987. – 126 с.

145. Ібатуллін, І.І. Годівля сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатуллін, Д.О.Мельничук, Г.О. Богданов. – Вінниця : Нова Книга, 2007. – 616 с.

146. Ібатуллін, І.І. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / Ібатуллін І.І., Панасенко Ю.О.– К.: Вища освіта, 2003.–432 с.
147. Інтер'єр сільськогосподарських тварин / [Сірацький Й.З., Федорович Є.І., Гопка Б.М. та ін.]. – К. : Вища освіта, 2009. – 280 с.
148. Калинка, А.К. Ефективність інтенсивного вирощування бичків на раціонах з різним вмістом концкормів / А. К. Калинка // Тваринництво України. – 2004. – № 12. – С. 18-19.
149. Калинка, А. К. Вирощування бичків в умовах Західного регіону при годівлі на раціонах з високим рівнем енергії / А.К. Калинка, Л.В. Шпак // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 8. – С. 36-39.
150. Кандиба, В.М. На повнораціонних кормосумішах / В.М. Кандиба // Тваринництво України. – 1980. – № 11. – С. 30-33.
151. Кандиба, В.М. Годівля худоби при інтенсивному виробництві ялови-чини / В.М. Кандиба //Тваринництво України. – 1996. – № 10. – С. 22-24.
152. Кандиба, В.М. Онтогенетичні особливості формування м'ясної продуктивності великої рогатої худоби / В.М. Кандиба, О.М. Маменко // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 9. – С. 28-32.
153. Кандиба, В.М. Інтенсивна відгодівля м'ясних бичків до реалізаційної маси 500-550 кг / В.М. Кандиба, М Г. Ященко // Вісник с.-г. науки. – 1978. – № 11. – С. 63-67.
154. Кернасюк, Ю.В. Основні напрямки підвищення економічної ефективності виробництва яловичини у сільськогосподарських підприємствах в умовах СOT / Ю.В. Кернасюк // Вісник Степу. – 2009. – Вип. 6. – С. 196-205.
155. Козир, В.С. Формування м'ясної продуктивності великої рогатої худоби / В.С. Козир. – К.: Урожай, 1992.– 128 с.
156. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія / [Кулик М.Ф., Кравців Р.И., Обертюх Ю. В. та ін.]; за ред. М. Ф. Кулика. – Вінниця : ПП Вид-во «Тезис», 2003. – 334 с.



157. Кормова база комплексів по виробництву молока і яловичини / [І. П. Проскура, М. Ф. Кулик, Г. П. Квітко та ін.] ; за ред. І. П. Проскури. – К.: Урожай, 1980. – 192 с.
158. Кривенюк, М. Пивна дробина в годівлі тварин / М. Кривенюк // Пропозиція. – 2006. – № 8. – С. 108-109.
159. Козырь, В. . Мясные породы скота в Украине / В. С Козырь, Н. И. Соловьев. – Дніпропетровськ : Поліграфіст, 1997. – 325 с.
160. Ладика, В.І. Біологічні та технологічні особливості вирощування молочної худоби: Навч. посіб. / Ладика В.І., Крятов О.В., Крятова Р.Є. – Суми, 2010. – 260 с.
161. Лейбіна, Т.І. Споживання кормів бугайцями при використанні арома-тичних кормових добавок / Т.І. Лейбіна, А.Ю. Медведєв // Науковий вісник Луганського НАУ. – Луганськ : Елтон-2, – 2010. – № 21 – 243 с.
162. Лейбіна, Т.І. Ефективність різних ритмів фазової відгодівлі бугайців при виробництві яловичини за інтенсивною технологією / Т.І. Лейбіна // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – Львів. – 2011. – Том 13. – № 4(50). – Частина 4. – 382 с.
163. Лейбіна, Т.І. Біоенергетична ефективність інтенсивної технології виробництва яловичини за фазової відгодівлі бугайців / Т.І. Лейбіна // Науковий вісник Луганського НАУ. – Луганськ : Елтон-2 – 2011. – № 33. – 139 с.
164. Лейбіна, Т.І. Кормова поведінка бугайців за різних способів ароматизації повнораціонної кормової суміші / Т.І. Лейбіна // Збірник наукових праць. – Вип. 20. – Кам'янець-Подільський. – 2012. – 339 с.
165. Лейбіна, Т.І. Ефективність фазової відгодівлі бугайців за використання ароматичних кормових добавок / Т.І. Лейбіна // Науковий вісник Вінницького НАУ. – Вінниця, 2012. – Вип. 4(62) – 225 с.

166. Ліннік, В.С. Виробництво та переробка молока і яловичини у фермер-ських господарствах / Ліннік В.С., Медведєв А.Ю., Савран В.П. // Навчально-практичний посібник. – Луганськ : Елтон-2, 2009. – 254 с.

167. Ліннік, В.С. Наукове обґрунтування тривалості заключної відгодівлі бугайців симентальської породи в умовах Східного регіону / В.С. Ліннік, А.Ю. Медведєв // Зб. наук. праць Херсонського ДАУ (Таврійський науковий вісник) – 2011. – Вип. 74. – 335 с.

168. Максаков, В.Я. Рациональне використання концентрованих кормів / В.Я. Максаков, В.С. Булгаков. – К. : Урожай, 1985. – 72 с.

169. Маменко, О.М. Вирощування і відгодівля великої рогатої худоби / Маменко О.М., Кандиба В.М., Міненко В.П. – К., 1997. – 156 с.

170. Мацибора, В.І. Економіка сільського господарства. Підручник / В.І. Мацибора. – К.: Вища школа, 1994. – 415 с.

171. 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. – 222 с.

172. Медведєв, А. Ю. Теоретичне обґрунтування енергозберігаючої техно-логії виробництва яловичини за цілорічного використання консервованих кормів // Науковий вісник Львівського національного універ-ситету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – Том 13. – № 4 (50). – Частина 3. – Серія : «Сільськогосподарські науки». – Львів, 2011. – 389 с.

173. Методичні вказівки до проведення оцінки біоенергетичної ефектив-ності альтернативної енергозберігаючої технології виробництва яловичини / А.Ю. Медведєв, В.С. Ліннік. – Луганськ : Елтон-2, 2011. – 19 с.

174. Микитюк, Д.М. Технологічний проект створення спеціалізованої товарної ферми з рентабельного виробництва яловичини за технологією м'ясного скотарства / Микитюк Д.М., Донченко Т.А., Дубін А. М. – Біла церква, 2006. – 56 с.

175. Михальченко, С.А. Формування м'ясної продуктивності бичків молочних і комбінованих порід в онтогенезі / С.А. Михальченко. – Харків : РВП «Оригінал», 1998. – 189 с.

176. Михальченко, С.А. Конверсія поживних речовин кормів у м'ясну продукцію / С.А. Михальченко // Тваринництво України. – 2011. – № 7. – С. 31-33.

177. Міхур, Н.І. Інтенсифікація виробництва яловичини за різних видів відгодівлі бугайців / Н.І. Міхур, Я.І. // Зб. наук. праць Подільського ДАТУ, Кам'янець-Подільський: ПДТАУ, № 17. – С. 71-73.

178. Назаренко, А. Кордон якості та конкурентоспроможності / А. Назаренко // Пропозиція. – 2011. – № 7. – С. 124-125.

179. Нормативні витрати, ціни, баланси сільськогосподарської продукції в Україні та країнах світу/ [О.М. Шпичак, Ю.Я. Гапусенко, С.А. Стасіневич та ін.] ; за ред. академіка УААН О.М. Шпичака, кандидата економічних наук Ю.Я. Гапусенка. – Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки» УААН, 2006. – 120 с.

180. Пабат, В.О. М'ясне скотарство України / Пабат В.О., Угнівенко А.М., Віннічук Д.Т. – К. : Аграрна наука, 1997. – 313 с.

181. Пентилюк, С.І. Використання вологих кормових сумішей у годівлі тварин / С.І. Пентилюк // Ефективні корми та годівля. – 2008. – № 5. – С. 44-48.

182. Петрова, О.І. Вплив спеціальних комбікормів на інтенсивність вирощування бугайців червоної степової та української чорно-рябої порід до 6-місячного віку / О.І. Петрова // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – Львів. – 2008. – Том 10. – №2(37), Частина 3. – 382 с.

183. Петрова, О.І. Вплив умов вирощування бугайців молочних порід на формування м'ясної продуктивності та якості яловичини: дис. ... кандидата с.-г. наук: 06.02.04 / Петрова Олена Іванівна. – Херсон, 2009. – 168 с.

184. Подобед, Л.И. Растительный экстракт в рационах позволяет корректировать удой корректировать удой и качество молока у коров / Подобед Л. И. // Эффективні корми та годівля. – 2007. – № 5. – С. 26-29.

185. Проваторов, Г.В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г.В. Проваторов, В. О. Проваторова. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. – 510 с.

186. Проваторов, Г.В. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин / Проваторов Г.В., Ладика В.І., Бондарчук Л.В. – Суми : Університетська книга, 2008. – 483 с.

187. Прудніков, В.Г. Розробка і обґрунтування раціонального використання великої рогатої худоби для виробництва м'яса : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 06.02.04. «Технологія виробництва продуктів тваринництва» / В.Г. Прудніков. – Харків, 1997. – 34 с.

188. Прудніков, В.Г. Розробка і обґрунтування раціонального використання великої рогатої худоби для виробництва м'яса: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.02.04 / Прудніков Василь Григорович. – Харків, 1997. – 295 с.

189. Прудніков, В.Г. М'ясна продуктивність та якість яловичини бичків за інтенсивного вирощування / В.Г. Прудніков // Тваринництво України. – 1997. – № 3. – С. 12.

190. Прудніков, В.Г. Шляхи інтенсифікації виробництва яловичини / Василь Григорович Прудніков. – Харків : РВП «Оригінал», 1997. – 190 с.

191. Рудич, О.О. Сучасний стан і тенденції формування сировинної бази м'ясопереробних підприємств / О.О. Рудич // Вісник аграрної науки, 2010. – № 6. – С. 79-81.

192. Савченко, Ю.І. Оптимізація вуглеводного живлення великої рогатої худоби / Юрій Іванович Савченко. – К. : Аграрна наука, 2008. – 264 с.

193. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / [В.І. Костенко, Й.З. Сірацький, М.І. Шевченко та ін.] – К. : Урожай, 1995. – 472 с.

194. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) / ВНТП АПК-01.05. – К., 2005. – 171 с.
195. Сокол, О.І. Практикум з економіки тваринництва / Сокол О.І., Рижков В.Г., Розсоха І.В. – К. : Урожай, 1994. – 192 с.
196. Смаліус, В.М. Енергетична і біоенергетична оцінка кормів, технологій їх виробництва і підготовки до згодовування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук : спец. 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів» / В.М. Смаліус. – Вінниця, 1998. – 20 с.
197. Столярчук, П.З. Заготівля кормів і нормована годівля сільсько-господарських тварин / П.З. Столярчук, Л.Г. Боярський. – Л. : Каменяр, 1989. – 173 с.
198. Теоретичні основи формування м'ясної продуктивності великої рогатої худоби в онтогенезі і обґрунтування породних технологій інтенсивного виробництва яловичини в Україні: Монографія / [М.В. Зубець, Г.О. Богданов, В.М. Кандиба та ін.]. – Х. : Золоті сторінки, 2006. – 388 с.
199. Технологічні карти з виробництва продукції тваринництва і птахівництва ; за ред. Д.І. Мазоренка, П.Т. Саблука, І.Г. Бойка, О.А. Науменка. – Харків : ХНТУСГ. – 2005. – 146 с.
200. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: [Моно-графія] : за ред. В.М. Кандиби, І.І. Ібатулліна, В.І. Костенка. – Ж., 2012. – 860 с.
201. Технологічні рішення селянських (фермерських) господарств по виробництву яловичини: Методичний і практичний посібник. – Х. : ІТ УААН, 1998. – 60 с.
202. Чигринов, Є. І. Енергетична ефективність використання кормів при різних технологіях утримання м'ясної худоби / Чигринов Є. І., Марченко В.А., Батир Ю.Г. // Наук.-техн. бюлетень ІТ УААН. – № 86. – Харків, 2004. – 159 с.
203. Царенко, О.М. Економічні основи використання ресурсозберігаючих екологічно чистих і безвідходних технологій у

тваринництві і птахів-ництві / Олександр Михайлович Царенко. – Суми : “Козацький вал”, 2002. – 588 с.

204. Чудак, Р. Раціони з екстрактом полину / Чудак Р., Шевчук Т., Огороднічук Г. // Тваринництво України. – 2010. – № 2. – С. 39-40.

205. Шуст, П.Д. До проблеми інтенсифікації виробництва яловичини / П.Д. Шуст, В.М. Труш // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 7. – С. 31-36.

206. Шуст, П. Споживання м'яса – показник добробуту / П. Шуст // Тваринництво України. – 2007. – № 9. – С. 10-12.

207. Юлевич, О.І. Продуктивність бугайців червоної степової породи на відгодівлі залежно від складу раціонів / О. І. Юлевич, А. В. Лихач, Ю. Ф. Дехтяр. // Зб. наук. праць Подільського ДТАУ. – 2011. – Вип. 19. – 224 с.

208. Absher C. Conditioning cattle for growing or finishing // Univ. Kentucky. – 1979. – № 4. – P. 1-4.

209. Arthur P. F. Efficiency of feed utilization by livestock. Implications and benefits of genetic improvement / P. F. Arthur, R. M. Herd // Canad J. anim. Sc. – 2005. – Vol. 85. – N 3. – P. 281-290.

210. Batorska M. The influence of addition selected growth stimulants on pig fatteners production results and fatty acids profile / M. Batorska, J. Wiecek, A. Rekiel, J. Kulisiewicz // Pol. J. Food Nutrit. Sc. – 2003. – Vol. 12/53. – N 1. – P. 25-27.

211. Boling J. A. Nutritional recommendations for beef cattle / J. A. Boling. – 1984. – Vol. 35. – N 10. – P. 26-36.

212. Brody S. Growth and development / S. Brody // Miss. Agric. Exp. Sta. Bull. – 1927. – N. 101. – P. 21–29.

213. Brody S. Bioenergetics and Growth. – New York, 1945.

214. Caplis J. Effects of supplementary concentrate level with grass silage, and separate or total mixed ration feeding, on performance and carcass traits of finishing steers / J. Caplis, M. G. Keane, A. P. Moloney, F. P. O'Mara // Irish J. agr. FoodRes. – 2005. – Vol. 44. – N 1. – P. 27-43.

215. Church D. C. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. / D. C. Church // Digestive Physiology Edition. – 1973. – Vol. 1. – P. 259.
216. Cardoso P. W. Effect of natural plant extracts on ruminal protein degradation and fermentation profiles in continuous culture / P. W. Cardoso, S. Church Ph. D. // Livestock feeds and feeding. – Corvallis, Oregon. – USA, 1984. – P. 307-318.
217. Ensminger M. E., Perry R. C. Beef cattle science / M. E. Ensminger, R. C. Perry // Animal Agriculture Series. – Interstate Publishers : INC Danville, Illinois, 1977. – P. 1104.
218. Ensminger M. E. Feeds and nutrition / Ensminger M. E., Oldfield J. E., Heinemann W. W. – The Ensminger publishing company, 648 West Sierra Avenue. USA, 1990. – P. 1544.
219. Eruden B. Fermentation Quality and Palatability by Dry Cows of Fermented TMR Mixed with Green Tea Waste / B. Eruden, T. Nishida // Grassland Sc. – 2007. – Vol. 53. – N 1. – P. 31-33.
220. Ferme D. The effect of plant extracts on microbiological community structure in a rumen-simulation continuous-culture system as revealed by molecular profiling / Ferme D., Banjac S., Calsamiglia S. // Folia Microbial. – N. 49(2). – 2004. – P. 151-155.
221. Fortin A. Effect of level of energy intake and influence of breed and sex on growth of fat tissue and distribution in the bovine carcass / A. Fortin // J. Anim. Sci. – 1982. – Vol. 53. – N 5. – P. 982-991.
222. Hendrickson R. L. Effect of rate gain of fattening beef calves on carcass composition / Hendrickson R. L., Pope L. S., Hendrickson R. F. // J. Anim. Sci. – 1965. – Vol. 24, – P. 507-514.
223. Kemp J. D. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties and fatty acid composition of steers/ J. D. Kemp, M. Manyuddin, D. G. Ely, J. D. Fox, W// J. Anim. Sci. – 1981. – Vol. 51, – P. 321-330.

224. Knezevic M. Utjecaj arome citrus-komoraca na dnevnu konzumaciju jabucne komine u hranidbi krava u suhostaju u sustavu «kravatele» / M. Knezevic M., G. Perculija // Stocarstvo. – 2005. – Vol. 59. – N 4. – P. 243-252.

225. Kogel J. Hereditary and environmental effects on the quality of beef / J. Kogel // Animal science Newspapers and rep. : Polish acad. of sciences, Inst. of genetics and animal breeding. – Jastrzebiec, 2005. – Vol. 23. – N 4. – P. 281-302.

226. Kwiatek K. Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem dodatkow paszowych i innych pasz / K. Kwiatek // Наук. техн. бюл. Ін-ту біології тварин та державного контролю інституту ветпрепаратів та корм. добавок. – 2009. – Вип. 10. – № 4. – С. 592-596.

227. Legates Breeding and improvement of farm animals / J. E. Legates, Everett J. Warwick. // McGraw-Hill publications in the agricultural sciences, 1990. – P. 342 [253-286].

228. Lopes M. A. Analise da rentabilidade da terminacao de bovinos de corte em condicoes de confinamento: um Estudo de caso / M. A. Lopes, G. P. Magalhaes // Arq. brasil. Med. veter. Zootecn. – 2005. – V3 – 57. – N 3 – P. 374-379.

229. Michalak S. Effect of ration composition fed on the mobile bag digestibility / Michalak S., Weisbjerg M. R., Hvelplund T. // J. anim. Feed Sc. – 2003. – Vol. 12. – N 1. – P. 23-32.

230. Mlynek K. Histological and physico-chemical traits of meat of Blackand-White bulls and F 1, Charolaise, Limousine and Simmental crossbreds, slaughtered at two levers of body weight / K. Mlynek, P. Gulinski, // Animal science papers andrep. : Polish acad. of sciences, Inst. of genetics and animal breeding. – Jastrzebiec, 2005. – Vol. 23. – N 3. – P. 199-206.

231. Mulligan F. G. / An investigation of feeding level effects on digestibility in cattle for diets based on grass silage and high fiber concentrates at two forage: concentrate rations / Mulligan F. G., Caffrey P. J., Rath M. // Livestock Product. Sc. – 2002. – Vol. 77. – N 2/3. – P. 311-323.



232. Murray D. The effect of three different growth rates on feed utilization of cattle / D. Murray // Austral. J. Agr. Res. – 1980. – Vol. 31, – № 6. – P. 1139-1145.
233. O'Mary C. C. Commercial beef cattle production / C. C. O'Mary, I. A. Dyer – Lea and Febiger : Philadelphia, 1972. – 415 p.
234. Osieglowski S. Efficiency of metabolizable and net energy in growing bulls fed diets with maize silage / S. Osieglowski, J. A. Strzetelski, J. Kowalczyk, B. Niwinska // J. anim. Feed Sc. – 2003. – Vol. 12. – N 3. – P. 475-486.
235. Paul Q. Beef feeding Suggestions for cattle / Q. Paul. – University of Nebraska. – 1970.
236. Pereira E. S. Voluntary intake in ruminants / E. S. Pereira, De Arruda A.M.V., I.Y. Mizubuti, Da Silva L. das D.F. // Semina. – 2003. – Vol. 24. – N 1. – P. 191-196.
237. Porter V. Cattle – a handbook to the breeds of the world / V. Porter – London, 1991. – 395 p.
238. Preston T. R. Intensive Beef Production. / T. R. Preston, M. B. Willis. – Oxford : Pergamon Press, 1974.
239. Putrino S. M. Apparent digestibility of diets with increasing concentrate level in Brangus and Nellore steers / Putrino S. M., Leme P. R., Silva S. L. // Arq. brasil. Med. veter. Zootecn. – 2007. – Vol. 59. – N 2. – P. 406-413.
240. Russo C. Organic beef production system: carcass and meat quality / C. Russo, G. Preziuso // Stocarstvo. – 2005. – Vol. 59. – N 1. – P. 23-29.
241. Satake A. M.S. Fragment isotope ratio analysis for evaluation of citrus essential oils by HRGC-MS / Satake A., Furukawa K., Ueno T. // Biosc. Biotechnol. Biochem. – 2004. – Vol. 68. – N 2. – P 312-316.
242. Schwarz F.J. Zum Einfluss der Fütterung auf die Rindfleischqualität / F.J. Schwarz // Zuchtungskunde. – 2003. – Vol. 75. – N 5. – P 357-367.
243. Smiecinska K. Fattening results, slaughter value and meat quality of heifers and young bulls fed different diets in the last four months before slaughter /

K. Smiecinska, S. Wajda, P. Matusевичius, B. Staniskiėne // Veterinarija ir zootechnika / Lietuvos veterinarijos akad. – Kaunas, 2006. – T. 34(56). – P. 62-67.

244. Stark G. Kosten und Wirtschaftlichkeit der Futtevorlage inder Milchviehhaltung /G. Stark // Bericht / 31. Viehwirtschaft. Fachtagung. – Irdning, 2004. – S. 59-63.

245. Steinwidder A. Einfluss der Energie- und Proteinversorgung auf die Mast- und Schlachtleistung von Fleckviehtieren / A. Steinwidder // Bericht / 33. Viehwirtschaftliche Fachtagung. – Irdning, 2006. – P. 63-85.

246. Walczynski S. Badanie homogenicznosci substancji czynnych dodatkow paszowych w produktach paszowych / S. Walczynski, W. Korol // Наук. техн. бюл. Ін-ту біології тварин та державного контролю ветпрепаратів та корм. добавок. – 2009. – Вип. 10. – № 3. – С. 243-251.

247. Weiss D. EU: 2006 et was mehr Rindfleisch / D. Weiss // Neue Landwirtschaft. – 2006. – N. 1. – P. 94.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение А

Нормы кормления бычков в научно-хозяйственных опытах  
(симментальская порода, период интенсивного выращивания  
с 12- до 18- месяцев,  
среднесуточные приросты живой массы 1000-1200 г)

Показатели	Возраст бычков, мес.		
	12-14	15-16	17-18
Сухое вещество, кг	9,2	10,0	11,2
Обменная энергия, МДж	94	108	120
Переваримый протеин, г	810	920	990
Сырая клетчатка, г	2159	2360	2632
Крахмал, г	1132	1270	1434
Сахар, г	705	790	880
Сырой жир, г	276	313	354
Соль поваренная, г	48	55	60
Кальций, г	59	67	75
Фосфор, г	40	45	50
Сера, г	30	34	36
Железо, мг	644	700	784
Медь, мг	92	100	112
Цинк, мг	414	450	504
Марганец, мг	460	500	560
Кобальт, мг	9,2	10	11,2
Йод, мг	4,6	5	5,6
Каротин, мг	202	220	246
Витамин Д, тыс. МЕ	4,4	4,8	5,0
Витамин Е, мг	271	295	330

## Рецептуры комбикормов для бычков подопытных групп

Компоненты, % по массе	Возрастной период, мес.		
	12-14	15-16	17-18
Ячмень	22,0	22,8	25,4
Пшеница	19,9	20,8	22,9
Кукуруза	19,1	19,7	22,0
Жмых подсолнечниковый	33,1	31,1	24,0
Соль поваренная	1,9	1,7	1,7
Мел кормовой	0,8	0,8	0,9
Мононатрийфосфат	2,0	1,7	1,6
Премикс IN-R Biotin Plus	1,2	1,4	1,5
Всего	100,0	100,0	100,0

## Состав премикса «IN-R Biotin Plus»

(витаминно-минеральный премикс для крупного рогатого скота,  
регистрационное удостоверение № 2192-05-482-06 от 30.11.2006 г.)

Компоненты	Содержание в 1 кг премикса
Кальций, г	180
Фосфор, г	60
Натрий, г	90
Магний, г	25
Витамин А, ИЕ	1.000.000
Витамин D <sub>3</sub> , ИЕ	100.000
Витамин Е, мг	1.000
Витамин К <sub>3</sub> , мг	3
Витамин В <sub>1</sub> , мг	24
Витамин В <sub>2</sub> , мг	18
Витамин В <sub>6</sub> , мг	12
Фолиевая кислота, мг	4,5
Никотиновая кислота, мг	108
Пантотеновая кислота, мг	72
Биотин, мкг	120.000
Цинк, мг	20.000
Марганец, мг	3.000
Медь, мг	700
Йод, мг	100
Кобальт, мг	20
Селен, мг	40

## Приложение В

ДОГОВІР  
про науково-технічне співробітництво

м. Борислав

08 листопада 2010 року

ТзОВ "Етол-Україна" в особі генерального директора Пасічника Петра Івановича, у подальшому іменоване Товариство, з однієї сторони, та кафедра годівлі тварин і технології кормів Луганського національного аграрного університету в особі доцента кафедри Медведєва Андрія Юрійовича, в подальшому іменована Кафедра, з другої сторони, надалі Сторони, уклали цей Договір про наступне:

1. Сторони сприятимуть науково-технічному співробітництву на основі взаємної вигоди, створюючи для цього необхідні організаційні та правові умови.
2. Зміст співробітництва, його організаційні та правові умови будуть погоджуватись безпосередньо Сторонами, включаючи:
  - 2.1. Безкоштовне надання Товариством взірця "ароматизатора ваніль" в кількості 20 кг для проведення дослідів співробітниками Кафедри, метою яких є вивчення ефективності введення ароматичних та смакових стимуляторів до раціонів великої рогатої худоби.
  - 2.2. Надання інформації Товариству про використані первинні дані в ході науково-дослідної діяльності співробітників Кафедри з вивчення ефективності введення ароматичних та смакових стимуляторів до раціонів великої рогатої худоби.
  - 2.3. Ознайомлення Товариства з методологією та використаними прийоми у дослідях, проведеними співробітниками Кафедри з вивчення ефективності введення ароматичних та смакових стимуляторів до раціонів великої рогатої худоби.
  - 2.4. Надання Товариству інформації про результати проведених дослідів співробітниками Кафедри з вивчення ефективності введення ароматичних та смакових стимуляторів до раціонів великої рогатої худоби.
3. Даний договір укладено у двох оригінальних примірниках, по одному для кожної із Сторін.
4. Усі додатки, зміни та доповнення до цього договору визнаються дійсними лише у тому випадку, якщо вони оформлені письмово та підписані представниками обох Сторін.
5. Договір набуває чинності з дати його підписання обома Сторонами та діє до моменту надання Товариству інформації про результати проведених дослідів співробітниками Кафедри з вивчення ефективності введення ароматичних та смакових стимуляторів до раціонів великої рогатої худоби.

## Підписи Сторін:

за ТзОВ "Етол-Україна"

Адреса: 82300, Львівська обл.,  
м.Борислав, вул.Коваліва, 46 Б  
тел./факс: (03247) 65577, 65570  
код ЄДРПОУ 25227710  
ПІН 252277113081  
Свідоцтво платника ПДВ 18231201  
П/р 26000121 в ЛОД ПАТ "Райффайзен  
Банк Аваль", МФО 325570



Генеральний директор

П.І.Пасічник

за кафедру годівлі тварин і технології  
кормів Луганського національного  
аграрного університету

Адреса: 91008, м.Луганськ,

тел.: (0642) 967554



А.Ю. Медведєв

## Приложение В

**Договор  
о научно-техническом сотрудничестве**

г. Борислав

08 ноября 2010г.

ООО «Этол-Украина» в лице генерального директора Пасечника Петра Ивановича, в дальнейшем именуемое Общество, с одной стороны, и кафедра кормления животных и технологии кормов Луганского национального аграрного университета в лице доцента кафедры Медвелева Андрея Юрьевича, в дальнейшем именуемая Кафедра, с другой стороны в дальнейшем Стороны, заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. Стороны будут способствовать научно-техническому сотрудничеству на основе взаимной выгоды, создавая для этого необходимые организационные и правовые условия.
2. Содержание сотрудничества, его организационные и правовые условия будут согласовываться непосредственно Сторонами, включая:
  - 2.1. Бесплатное предоставление Обществом образца «ароматизатора ваниль» в количестве 20 кг. для проведения опытов сотрудниками Кафедры, целью которых является изучение эффективности введения ароматических и вкусовых стимуляторов в рационы крупного рогатого скота.
  - 2.2. Предоставление информации Обществу об использовании первичных данных в ходе научно-исследовательской деятельности сотрудников Кафедры по изучению эффективности введения ароматических и вкусовых стимуляторов в рационы крупного рогатого скота.
  - 2.3. Ознакомление Общества с методологией и использованием приёмов в опытах, проведённых сотрудниками Кафедры по изучению эффективности введения ароматических и вкусовых стимуляторов в рационы крупного рогатого скота.
  - 2.4. Предоставление Обществу информации о результатах проведенных опытов сотрудниками Кафедры по изучению эффективности введения ароматических и вкусовых стимуляторов в рационы крупного рогатого скота.
3. Настоящий договор составлен в двух экземплярах, по одному для каждой из Сторон.
4. Все приложения, изменения и дополнения к настоящему договору признаются действительными только в том случае, если они оформлены письменно и подписаны представителями обеих сторон.
5. Договор вступает в силу от даты его подписания обеими Сторонами и действует до момента предоставления Обществу информации о результатах проведенных опытов сотрудниками Кафедры по изучению эффективности введения ароматических и вкусовых стимуляторов в рационы крупного рогатого скота.

## Подписи Сторон:

за ООО «Этол-Украина»  
Адрес: 82300, Львовская обл., г. Борислав,  
ул. Коватива, 46Б  
тел./факс: (03247)65577, 65570  
код ЄГРПОУ 25227710  
ІПН 252277113081  
Свидетельство плательщика НДС 18231201  
Т/с 26000121 в ЧАО «Райффайзен Банк Аваль»  
МФО 325570  
Генеральный директор  
/ПОДПИСЬ/ П.И. Пасичник

за кафедру кормления животных  
и технологии кормов  
Луганского национального  
аграрного университета  
Адрес: 91008, г. Луганск,  
тел.: (0642) 967554

Доцент кафедры  
/ПОДПИСЬ/ А.Ю. Медвелев

КРУГЛАЯ ПЕЧАТЬ  
Украина г. Борислав  
Общество с ограниченной ответственностью  
«ЭТОЛ – УКРАИНА» 25227710

КРУГЛАЯ ПЕЧАТЬ  
Министерство аграрной политики Украины  
Луганский национальный аграрный  
университет \* Деканат биолого –  
технологического факультета

Письменный перевод этого документа с украинского языка на русский язык выполнен мной, переводчиком Гаражиным Андреем Николаевичем  
тел./факс +38 (0642) 346-448, моб. тел. 095-492-3917



*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Faint, illegible text from the original document, likely in Ukrainian, covering the majority of the page.]*



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА СЛУЖБА

Міністерство охорони здоров'я України

(назва установи)

вул. Грушевського, 7, м. Київ, 01601

(місце наповнення)

253-94-84, 559-29-88



Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи

від 13/04 2012р.

№ 05.03.02-03/30202

Ароматизатори харчові порошкоподібні: ваніль 12033, червоні фрукти 12036, аніс 12047, вишня 12051, ваніль-масло 12053, жасмин 12055, диня 12058, молоко 12059, бруслини 82093; натуральні: трави 12027 мандарини 82108

код за УКТЗЕД: 3302109000

(код за ДУБН, код за ЄКТ ВД (артикул))

Харчова промисловість, згідно з нормативними документами, затвердженими у встановленому діючому законодавством порядку. Реалізується для промислового використання.

(сфери застосування та реальний об'єкт господарств)

Фірма "ETOL", Словенія, 3001 Celje, Skofja vas 39 P.P 426, Slovenia, tel.: +386 34277100, fax +386 34277118, e mail: info@etol.si, http://www.etol.com

(сфера виробництва, адреса, місцезнаходження, телефон, факс, Е-пошта, WWW)

ТОВ "Етол-Україна", Україна, 82300 м.Борислав, вул Ковалів 46Б, тел.: (03248) 41632, 41471, e mail: info@etol.com.ua, код ЄДРПОУ: 25227710

(сфери застосування, адреса, місцезнаходження, телефон, факс, Е-пошта, WWW)

Агентська угода № 7 від 05.01.1998 р. з Додатком № 3 від 04.01.2008 р.

(заявник запитав на виконання об'єкта експертизи в Україні)

Об'єкт експертизи відповідає встановленим медичним критеріям безпеки / покликаним: за результатами ідентифікації (Ароматизатори :трави 12027, ваніль 12033, червоні фрукти 12036, аніс 12047, вишня 12051, ваніль-масло 12053, жасмин 12055, диня 12058, молоко 12059, бруслини 82093, мандарини 82108 - натуральні та ідентичні натуральним ароматичні порошкоподібні речовини, розчинні у воді, за звичайним виглядом легкочасточкі порівняно білого, брудно-білого та сітло-жовтого кольору, додаткові компоненти мальтодекстрини, гуміарабік (Е 414), карбонат кальцію, NaCl, двоокис кремнію (Е 551), розчину Специфікації продуктів виробника з оцінкою ризику для здоров'я населення і випробувань, наданих завізником зразків об'єкта експертизи, а саме: за рівнями вмісту токсичних елементів (мг/кг, не більше) свинцю - 1,0, кадмію - 0,05, міді - 1,0, ртуті - 0,02, нікелю - 25,0 цинку - 50,0; вмісту радіонуклідів (Бк/кг, не більше) <sup>90</sup>Sr - 50,0, <sup>137</sup>Cs - 150,0, крім того кількість МАФАЛМ, КУС/г - не більше 5000, Enterobacteriaceae (колі-форми) - не допускаються в 1 г, St. aureus - не допускаються в 1 г; плісневих грибів, КУС/г - не більше 50, ариджів, КУО/г - не більше 10, патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду Salmonella - не допускаються в 25 г (згідно з МБВ і СН № 3061-89 "Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольственого сиря і пищевих продуктів", СанПІН 42-123-4089-86 "Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и



мышьяка в продовольственому сиріє та шмичках продуктах", ДР-06 "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у харчових продуктах та питній воді", Постановою КМ України № 12 від 04.01.1999 р. "Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах", Постановою Головного державного санітарного лікаря України № 37 від 27.12.1999 р. "Про затвердження значень гігієнічних нормативів харчових добавок у харчових продуктах"; методи вимірювань та методологія досліджень повинні відповідати міжнародним та вітчизняним стандартам, бути затверджені Головним державним санітарним лікарем та валідовані)

(критерії безпеки / зазначено)

**Необхідними умовами використання / застосування, зберігання, транспортування, утилізації, знищення є:**

а) дотримання вимог, встановлених за результатами випробувань наданих заявником зразків; б) забезпечення умов транспортування, зберігання та реалізації продукції, передбачених вимогами і рекомендаціями виробника; в) використання у харчовій промисловості, згідно з нормативними документами, затвердженими у встановленому діючому законодавством порядку; г) здійснення вибіркового контролю об'єкта експертизи на відповідність вимогам даного висновку згідно з Законом України "Про безпеку та якість харчових продуктів"; д) державна санітарно-епідеміологічна експертиза продукції, виготовленої із застосуванням харчових ароматизаторів

(особливості умов використання, застосування, зберігання, транспортування, утилізації, знищення)

За результатами державної санітарно-епідеміологічної експертизи Ароматизатори харчові порошкоподібні: ваніль 12033, червоні фрукти 12036, аніс 12047, вишня 12051, ваніль-масло 12053, жасмин 12055, диня 12058, молоко 12059, бруслини 82093; натуральні: трави 12027 мандарини 82108, за наданим заявником зразком відповідає вимогам діючого санітарного законодавства України і за умов дотримання вимог цього висновку може бути використаний в заявленій сфері застосування.

Термін придатності: гарантований виробником: 12 місяців при температурі 15-25 гр.С, відносній вологості < 65 % у сухому місці, в оригінально закритих ємкостях  
текст етикетування українською мовою повинен міститись на кожній тарній одиниці продукції; маркування здійснювати у відповідності з діючим законодавством України. Даний висновок не може бути використаний для реклами споживчих якостей об'єкту експертизи

(інформація щодо етикетки, інструкції, ярликів тощо)

**Висновок дійсний до: 10.03.2017 р.**

Відповідальність за дотримання вимог цього висновку несе заявник.

При зміні рецептури, технології виготовлення, які можуть змінити властивості об'єкта експертизи або спричинити негативний вплив на здоров'я людей, сфери застосування, умов застосування об'єкта експертизи даний висновок втрачає силу.

Підлягає стандартному санітарному прикордонному контролю, що передбачає перевірку документів та візуальну інспекцію; у випадках, передбачених Законом України "Про безпеку та якість харчових продуктів", підлягає розширеному санітарному контролю

(вказати безпеку, як: підлягає контролю на кордоні)

підлягає стандартному санітарному контролю, що передбачає перевірку документів та візуальну інспекцію; підлягає розширеному санітарному контролю у випадках, передбачених Законом України "Про безпеку та якість харчових продуктів" та обов'язковому розширеному санітарному контролю згідно з програмою вибіркового контролю, що застосовується до визначеного відсотка вантажів об'єкту експертизи протягом календарного року

(вказати безпеку, як: підлягає контролю при внутрішньому оформленні)

**Поточний державний санітарний нагляд здійснюється згідно з вимогами цього висновку: у відповідності з чинним законодавством України**

(вказати безпеку, як: здійснюється при поточному державному санітарному контролі)

ДУ "Львівський науково-дослідний інститут епідеміології та гігієни МОЗ України"

79005, м. Львів, вул. Зелена, 12, тел.: (0322) 72-90-69, ф. 76-23-80

Електронна пошта: [info@nadii.lviv.ua](mailto:info@nadii.lviv.ua), [expert@nadii.lviv.ua](mailto:expert@nadii.lviv.ua), [info@nadii.lviv.ua](mailto:info@nadii.lviv.ua), [www.nadii.lviv.ua](http://www.nadii.lviv.ua)

Протокол експертизи

№ 62 від 09.04.2012р.

(Об'єктом не дано визначення)

Голова експертної комісії

Безковальний І.Н.

*Перевод с украинского языка на русский*

**Министерство здравоохранения Украины  
государственной санитарно-эпидемиологической службы**

Министерство здравоохранения Украины  
(название учреждения)  
01601, г. Киев, ул. Грушевского, 7  
(месторасположение)  
253-94-84, 559-29-SS

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель главного государственного  
санитарного врача Украины  
/ПОДПИСЬ/ Л.М. Черненко

КРУГЛАЯ ГЕРБОВАЯ ПЕЧАТЬ  
*Государственная санитарно-эпидемиологическая служба Украины  
Заместитель главного государственного санитарного врача Украины*

**Заключение государственной санитарно - эпидемиологической экспертизы**  
от 13.04.2012 г. № 05.03.02 -03 / 32282

Ароматизаторы пищевые порошкообразные: ваниль 12033, красные фрукты 12036, анис 12047, вишня 12051, ваниль - масло 12053, жасмин 12055, дыня 12058, молоко 12059, брусника 82093; натуральные травы 12027, мандарин 82108

Код УКТВЭД: 3302109000

Пищевая промышленность, в соответствии с нормативными документами, утвержденными в установленном действующим законодательством порядке. Реализуется для промышленного использования.

Фирма «ETOL», Словения, 3001 Celje, Skofja vas 39 P.P. 426, Slovenia,

тел. + 386 34277100, факс +386 342277118

e-mail: info@etol.si, http // www.etol.com

ООО «Этол-Украина», Украина, 82300, г. Борислав, ул. Ковалива, 46Б,

тел.: (03248) 41632, 41471. E-mail: info@etol.com.ua

код ЕГРПОУ: 35227710

Агентское соглашение № 7 от 05.01.1998г. с Приложением № 3 от 04.01.2008 г.

**Объект экспертизы соответствует установленным медицинским критериям безопасности/показателям:**

по результатам идентификации (Ароматизаторы: травы 12027, ваниль 12033, красные фрукты 12036, анис 12047, вишня 12051, ваниль - масло 12053, жасмин 12055, дыня 12058, молоко 12059, брусника 82093, мандарин 82108 - натуральные и идентичные натуральным ароматические порошкообразные вещества, растворимые в воде, по внешнему виду легкосыпучие порошки белого, грязно - белого и светло - желтого цвета, дополнительные компоненты мальтодекстрин, гуммиарабик (E414), карбонат кальция, NaCl, двуокись кремния (E551), рассмотрения Спецификаций продуктов производителя с оценкой риска для здоровья населения и испытаний предоставленных заявителем образцов объекта экспертизы, а именно: по уровням содержания токсичных элементов (мг/кг. не более) свинца - 1,0, кадмия - 0,05,



мышьяка - 1 0, ртути - 0,02, меди - 25,0, цинка - 50,0; содержания радионуклидов (Бк/кг, не более),  $^{90}\text{Sr}$  - 50,0,  $^{137}\text{Cs}$  - 150, 0, кроме того количество МАФАнМ, КУО/г - не более 5000, Enterobacteriaceae (коли - формы) - не допускаются в 1 г, St. aureus - не допускаются в 1 г, плесневых грибов, КУО/г - не более 50, дрожжей, КУО/г - не более 10 патогенных микроорганизмов, в т. ч. бактерий рода Salmonella - не допускаются в 25г. (согласно МБВ и СН №5061-89 «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», СанПиН 42-123-4089-86 «Предельно допустимые концентрации тяжёлых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах». ДР-06 «Допустимые уровни содержания радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пищевых продуктах и питьевой воде», Постановлением КМ Украины № 12 от 04.01.1999 г. «Об утверждении перечня пищевых добавок, разрешенных для использования в пищевых продуктах», Постановлением Главного государственного санитарного врача Украины №37 от 27.12.1999г. «Об утверждении значений гигиенических нормативов пищевых добавок в пищевых продуктах», методы измерений и методология исследований должны соответствовать международным и отечественным стандартам, быть утверждёнными Главным государственным санитарным врачом и валидированы

**Необходимыми условиями использования/применения, хранения, транспортировки, утилизации, уничтожения являются:**

а) соблюдение требований, установленных по результатам испытаний, предоставленных заявителем образцов;

б) обеспечение условий транспортировки, хранения и реализации продукции, предусмотренных требованиями и рекомендациями производителя;

в) использование в пищевой промышленности в соответствии с нормативными документами, утвержденными в установленном действующим законодательством порядке;

г) осуществление выборочного контроля объекта экспертизы на соответствие требованиям данного заключения в соответствии с Законом Украины «О безопасности и качестве пищевых продуктов»

д) государственная санитарно - эпидемиологическая экспертиза продукции, изготовленной с применением пищевых ароматизаторов.

По результатам государственной санитарно - эпидемиологической экспертизы Ароматизаторы пищевые порошкообразные: ваниль 12033, красные фрукты 12036, анис 12047, вишня 12051, ваниль - масло 12053, жасмин 12055, дыня 12058, молоко 12059, брусника 82093; натуральные травы 12027, мандарин 82108, по предоставленному заявителем образцу соответствует требованиям действующего санитарного законодательства Украины и при условии соблюдения требований этого заключения могут быть использованы в заявленной сфере применения.

**Срок годности: гарантированный производителем: 12 месяцев при температуре 15-25 гр С, относительной влажности < 65% в сухом месте, в оригинально закрытых емкостях.**

Текст этикетирования на украинском языке должен содержаться на каждой тарной единице продукции; маркировки осуществлять в соответствии с действующим законодательством Украины. Данный вывод не может быть использован для рекламы потребительских качеств объекта экспертизы

**Заключение действительно до 10.03.2017г.**



Ответственность за соблюдение требований этого вывода несёт заявитель.

При изменении рецептуры, технологии изготовления, которые могут изменить свойства объекта экспертизы или вызвать негативное влияние на здоровье людей, сферы применения, условий применения объекта экспертизы данный вывод теряет силу.

Подлежит стандартному санитарному пограничному контролю, предусматривающий проверку документов и визуальную инспекцию; в случаях, предусмотренных Законом Украины «О безопасности и качестве пищевых продуктов», подлежит расширенному санитарному контролю.

Подлежит стандартному санитарному контролю, предусматривающий проверку документов и визуальную инспекцию; подлежит расширительному санитарному контролю, в случае предусмотренные Законом Украины «О безопасности и качестве пищевых продуктов» и обязательному расширенному санитарному контролю согласно программе выборочного контроля, который применяется к определенному проценту грузов объекта экспертизы в течение календарного года.

Текущий государственный санэпиднадзор осуществляется в соответствии с требованиями этого вывода: в соответствии с действующим законодательством Украины.

ГУ «Львовский научно - исследовательский институт эпидемиологии и гигиены МОЗ Украины»  
79005, г. Львов, ул. Зеленая, 12, тел: (0322) 729069, факс 762380

Протокол экспертизы № 62 от 09.04.2012 г.  
Председатель экспертной комиссии /ПОДПИСЬ/ Безкопыльний И. Н.

Письменный перевод этого документа с украинского языка на русский язык выполнен мною,  
переводчиком Гаражиным Андреем Николаевичем  
тел./факс +38 (0642) 346-448, моб. тел. 095-492-3917



*[Handwritten signature in blue ink]*

## Приложение Д

## АКТ

## виробничої перевірки результатів досліджень

1. Найменування установи-розробника: Луганський національний аграрний університет, кафедра годівлі тварин і технологій кормів.
2. Найменування завершених робіт, поставлених на виробничу перевірку: технологія використання ароматичних кормових добавок за інтенсивної фазової відгодівлі худоби.
3. Автори завершених робіт: Лейбіна Т.І., аспірант кафедри годівлі тварин і технологій кормів Луганського НАУ.
4. Виробнича перевірка проводилася: у ПСП «Агрофірма Привілля» Троїцького району Луганської області.
5. Відповідальні за проведення виробничої перевірки:  
Лейбіна Т.І. – аспірант кафедри годівлі тварин і технологій кормів ЛНАУ;  
Токарев І.Г. – головний зоотехнік ПСП «Агрофірма Привілля».
6. Умови проведення перевірки: господарські.
7. Обсяг виробничої перевірки: 100 голів.
8. Термін проведення виробничої перевірки: жовтень 2011 р. – березень 2012 р.
9. Методика виробничої перевірки: дві групи бугайців (по 50 голів у кожній) у період завершальної відгодівлі, молодняк першої групи відгодовують за традиційною технологією, тварин другої – із упровадженням у технологічний процес розробленої технології використання ароматичних кормових добавок за інтенсивної фазової відгодівлі худоби.
10. Обґрунтований розрахунок економічного ефекту: за рахунок упровадження розробленої технології використання ароматичних кормових добавок за інтенсивної фазової відгодівлі худоби додатковий приріст живої маси бугайців за обліковий період становить 33,0 кг, а додатковий прибуток від умовної реалізації приросту живої маси за період дослідження – 417,5 грн. У розрахунку на 50 голів економічний ефект від упровадження розробки досягає 20875 грн.
11. Відповідальні виконавці виробничої перевірки:
  - а) від господарства - головний зоотехнік ПСП «Агрофірма Привілля»  
Токарев І. Г. \_\_\_\_\_;
  - б) від Луганського НАУ - аспірант кафедри годівлі тварин і технологій кормів  
Лейбіна Т.І. \_\_\_\_\_.



« 04 » 04 2012 р.

## АКТ

## производственной проверки результатов исследований

1. Наименование учреждения-разработчика: Луганский национальный аграрный университет, кафедра кормления животных и технологий кормов.
2. Наименование завершённых работ, поставленных на производственную проверку: технология использования ароматических кормовых добавок при интенсивном фазовом откорме скота.
3. Авторы завершённых работ: Лейбина Т.И., аспирант кафедры кормления животных и технологий кормов Луганского НАУ.
4. Производственная проверка проводилась: в ЧСП «Агрофирма Приволье» Троицкого района Луганской области.
5. Ответственные за проведение производственной проверки: Лейбина Т.И. - аспирант кафедры кормления животных и технологий кормов ЛНАУ; Токарев И. Г. - главный зоотехник ЧСП «Агрофирма Приволье».
6. Условия проведения проверки: хозяйственные.
7. Объём производственной проверки: 100 голов.
8. Срок проведения производственной проверки: октябрь 2011г. - март 2012г.
9. Методика производственной проверки: две группы бычков (по 50 голов в каждой) в период заключительного откорма, молодняк первой группы откармливают по традиционной технологии, животных второй - с внедрением в технологический процесс разработанной технологии использования ароматических кормовых добавок при интенсивном фазовом откорме скота.
10. Обоснованный расчёт экономического эффекта: за счёт внедрения разработанной технологии использования ароматических кормовых добавок при интенсивном фазовом откорме скота дополнительный прирост живой массы бычков за учётный период составляет 33,0 кг., а дополнительный доход от условной реализации прироста живой массы за период опыта - 417,5 грн. В расчёте на 50 голов экономический эффект от внедрения разработки достигает 20 875 грн.
11. Ответственные исполнители производственной проверки:
  - а) от хозяйства - главный зоотехник ЧСП «Агрофирма Приволье»  
Токарев И. Г. /ПОДПИСЬ/;
  - б) от Луганского НАУ - аспирант кафедры кормления животных и технологии кормов Лейбина Т.И. /ПОДПИСЬ/

04.04. 2012 г.

## КРУГЛАЯ ПЕЧАТЬ

*Министерство аграрной политики Украины  
Луганский национальный аграрный университет  
Деканат зооинженерного факультета*

## КРУГЛАЯ ПЕЧАТЬ

*Украина Луганская область Троицкий район  
Частное сельскохозяйственное предприятие «Приволье»  
ЧСП «Агрофирма Приволье» код 31844498*

Письменный перевод этого документа с украинского языка на русский язык выполнено мной,  
переводчиком Гаражиным Андреем Николаевичем  
тел./факс +38 (0642) 346-448, моб. тел. 095-492-3917



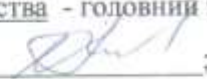

*[Handwritten signature in blue ink]*



## Приложение Е

## АКТ

## упровадження результатів наукових досліджень

1. Найменування впроваджуваної розробки:  
технологія використання ароматичних кормових добавок за інтенсивної фазової відгодівлі худоби.
  2. Якою установою рекомендовано розробку до упровадження:  
Луганський національний аграрний університет, кафедра годівлі тварин і технологій кормів.
  3. Ким і коли прийняте рішення про упровадження розробки:  
Вченою радою біолого-технологічного факультету ЛНАУ в 2011 році.
  4. Найменування господарства, де проведено упровадження, його адреса:  
ПСП «Агрофірма Привілля» Троїцького району Луганської області.
  5. Рік і обсяг упровадження:  
2012 р., 200 голів.
  6. Отриманий економічний ефект від упровадження:  
75000 (сімдесят п'ять тисяч) грн.
  7. Відповідальні за упровадження:
    - а) від господарства - головний зоотехнік ПСП «Агрофірма Привілля»  
Токарев І. Г. ;
    - б) від Луганського НАУ - аспірант кафедри годівлі тварин і технологій кормів  
Лейбіна Т.І. \_\_\_\_\_.
- Директор ПСП «Агрофірма Привілля»  Д.О. Оденчук



**АКТ**  
**внедрение результатов научных исследований**

1. Наименование внедренческой разработки:  
технология использования ароматических кормовых добавок при интенсивном фазовом откорме скота.
2. Каким учреждением рекомендовано разработка для внедрения:  
Луганский национальный аграрный университет, кафедра кормления животных и технологий кормов.
3. Кем и когда принято решение о внедрении разработки:  
Ученым советом биолого-технологического факультета ЛНАУ в 2011 году.
4. Наименование хозяйства, где проведено внедрение, его адрес:  
ЧСП «Агрофирма Приволье» Троицкого района Луганской области.
5. Год и объём внедрения:  
2012 г., 200 голов.
6. Полученный экономический эффект от внедрения:  
75 000 (семьдесят пять тысяч) гривен.
7. Ответственные за внедрение:
  - а) от хозяйства - главный зоотехник ЧСП «Агрофирма Приволье» Токарев И. Г. /ПОДПИСЬ/;
  - б) от Луганского НАУ - аспирант кафедры кормления животных и технологии кормов Лейбина Т.И. /ПОДПИСЬ/

Директор ЧСП «Агрофирма Приволье» /ПОДПИСЬ/ Д.О. Оденчук

КРУГЛАЯ ПЕЧАТЬ

*Министерство аграрной политики Украины  
Луганский национальный аграрный университет  
Деканат зооинженерного факультета*

КРУГЛАЯ ПЕЧАТЬ

*Украина Луганская область Троицкий район  
Частное сельскохозяйственное предприятие «Приволье»  
ЧСП «Агрофирма Приволье» код 31844498*

Письменный перевод этого документа с украинского языка на русский язык выполнено мной, переводчиком **Гаражиным Андреем Николаевичем** тел./факс +38 (0642) 346-448, моб. тел. 095-492-3917



*[Handwritten signature in blue ink]*

## Приложение Ж

Утверждаю:  
 Глава КФХ  
 Тананов К.А.  
 « 03 » сентября 2021 г.

**АКТ**  
**о выполненной научно-исследовательской работе**

Мы, нижеподписавшиеся, глава крестьянско-фермерского хозяйства «Тананов К.А.» Сухиничского района, Калужской области – Тананов К.А. и кандидат сельскохозяйственных наук, главный зоотехник – Онищенко Е.С. составили настоящий акт о том, что в соответствии с методикой проведения научно-исследовательской работы по теме: «Использование ароматических кормовых добавок при фазовом откорме молодняка крупного рогатого скота» в период – с марта по август месяцы 2021 года соискателем ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» - Пашенко Татьяной Ивановной проведена производственная апробация при откорме бычков по использованию в рационах животных опытной группы ароматической кормовой добавки «VANILLA 12033» в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества корма.

Полученные результаты апробации научно-производственного опыта после биометрической обработки и расчетов экономической эффективности автором были включены в соответствующий раздел диссертационной работы.

Глава КФХ



К.А. Тананов

Кандидат с.-х. наук, главный зоотехник

Е.С. Онищенко



## Приложение И

