

МОСКОВСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ имени К.А.ТИМИРЯЗЕВА

---

*На правах рукописи*

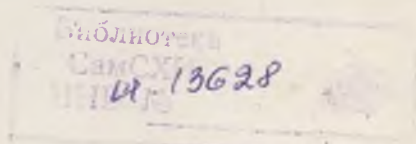
**ДРАГАНОВ Иван Фомич**

УДК 636.22/.28.087.24:612.015.3

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ  
И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ОТКОРМЕ НА БАРДЕ**

**03.00.13 — физиология человека и животных**

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



МОСКВА 1992

Работа выполнена в Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева и в отделе внедрения научно-технических достижений Всероссийского научно-исследовательского института информации и технико-экономических исследований агропромышленного комплекса (ВНИИТЭИагропром).

Научный консультант — доктор биологических наук, профессор В.Ф.Вракин.

Официальные оппоненты: академик РАСХН, доктор биологических наук, профессор В.П.Дегтярев; доктор сельскохозяйственных наук, профессор Д.Л.Левантин; доктор биологических наук, доцент Н.С.Шевелев.

Ведущее предприятие — Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства.

Защита диссертации состоится "14" октября 1992 г. в "14" ч на заседании специализированного совета Д.120.35.06 в Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева.

Адрес: 127550, Москва, ул.Тимирязевская, 49, Ученый совет ТСХА.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке ТСХА.

Автореферат разослан "10" ноября 1992 г.

с

а

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Увеличение производства мяса является важнейшей задачей современного животноводства. Учеными и практиками разрабатываются меры по повышению мясной продуктивности скота, расширяется использование высокопродуктивных пород, совершенствуются системы кормления и содержания животных, организации и технологии производства. Особенно большое значение придается росту говядины, занимающей ведущее место в мясном балансе.

Необходимым условием увеличения производства мяса и улучшения его качества является создание прочной кормовой базы. Источником пополнения запасов кормов могут быть, в частности, отходы сахарной и спиртовой промышленности (жом, барда), которые наиболее пригодны для скармливания крупному рогатому скоту в хозяйствах, расположенных в непосредственной близости от заводов.

В литературе имеются сведения о высоких среднесуточных приростах живой массы, улучшении убойных качеств животных и морфологического состава туш под влиянием барды (Гайнетдинов М.Ф., 1956; Панкевич А.Г., 1958; Костин Б.П., 1975; Вракин В.Ф. с сотр., 1982, 1986; Табаков Г.П. и др.), что подтверждает целесообразность ее использования в сочетании с грубыми и концентрированными кормами при откорме молодняка крупного рогатого скота.

Однако организация откорма жвачных животных на барде имеет свои особенности, связанные с тем, что животные потребляют с основным кормом очень много воды. Следствием этого является усиленное выведение минеральных веществ из организма и повышенная потребность в них. Интенсивное выпаживание скоту барды вызывает заметные отклонения от нормы физиологического состояния. Снижаются рН жидкости рубца, щелочной резерв крови, содержание витамина А, кальция и натрия в сыворотке крови, изменяются другие биохимические показатели (Волконский В.А., 1984; Левантин Д.Л. с сотр., 1985; Giardini A. et al., 1985; Rogers J.A. et al., 1986 и др.). У животных наблюдаются деформации суставов, отставание в росте и другие нарушения, которые связаны с развитием остеоиди-

строфических процессов на фоне хронического ацидоза (Машковцев Н.М., 1981; Naakma J., 1986 и др.).

Для повышения кормовой ценности рационов с влажной бардой рекомендуют включать в них биологически активные добавки, в том числе минеральные. Однако повышение биологической полноценности рационов за счет введения минеральных, витаминных и ферментных подкормок, по-видимому, не компенсирует полностью недостатков барды.

Это особенно ощутимо при длительных (180-250 дн.) сроках откорма молодняка крупного рогатого скота с низкой постановой массой. Поэтому считается целесообразным поступающих на комплексы и специализированные фермы животных с массой 150-200 кг предварительно доращивать до массы 280-320 кг на рационах, включающих грубые корма, силос или сенаж (летом — зеленую массу), концентраты, а также 15-25% барды. При последующем откорме долю барды рекомендуется доводить до 50-60% (по питательности) с обязательным введением в рацион витаминно-минеральных добавок и других биологически активных веществ (Козлов Н.В., 1985; Левантин Д.Л., Фомичев Ю.П., Епифанов Г.В., 1985).

В этой связи очевидна необходимость углубленного изучения процессов обмена веществ и продуктивности молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде (с включением в рацион грубого корма и без него) и разработки на основе этого способов нормализации углеводно-жирового и минерального обмена.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы являлось исследование клинико-физиологических показателей, процессов рубцового метаболизма, обмена веществ и продуктивности бычков при откорме на барде с использованием грубого корма и без него; изучение эффективности использования солей микроэлементов, а также препаратов метабалина и биостимулина для нормализации обменных процессов и стимуляции роста животных.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить жвачный процесс и моторную функцию рубца бычков на барданных рационах с грубым кормом и без него;
- исследовать рубцовый метаболизм, биохимические показатели крови, переваримость питательных веществ рационов и использование азота у животных при откорме на барде;
- изучить влияние солей микроэлементов, метабалина и биостимулина на показатели роста и обмена веществ у бычков в период заключительного откорма на барде;
- оценить влияние биологически активных препаратов на мясную продуктивность и качество мяса бычков;

- изучить воздействие биостимулина на показатели гормонального профиля и гистоструктуру внутренних органов бычков;
- определить экономическую эффективность применения биостимуляторов при откорме на барде.

**Научная новизна.** Впервые проведено сравнительное изучение влияния скармливания молодняку крупного рогатого скота рационов с грубым кормом (соломой озимой пшеницы) и без него при барданом откорме на показатели обмена веществ и морфофизиологическое состояние рубца и слюнных желез.

В зависимости от указанных факторов изучено изменение мышечного и слизистого слоев стенки рубца, исследовано гистологическое строение и функциональное состояние слюнных желез (околоушных, подчелюстных и подъязычных) у животных, прослежено изменение массы и линейных показателей желудочно-кишечного тракта и внутренних органов.

Исследованы темпы роста бычков, процессы рубцового метаболизма, переваримость питательных веществ, баланс азота и обмен некоторых микроэлементов при разном содержании йода, кобальта и меди в рационе с бардой.

Впервые в условиях промышленной технологии производства говядины изучено влияние имплантации метабалина и биостимулина молодняку крупного рогатого скота при откорме на барде на темпы роста, эндокринную систему, обмен веществ, мясную продуктивность и экономические показатели откорма. На основании собственных и литературных данных определены основные физиологические механизмы, объясняющие действие метабалина и биостимулина на организм жвачных животных и улучшение показателей откорма.

**Практическая значимость.** Установлены особенности процессов рубцового метаболизма и морфофизиологического состояния органов пищеварения бычков, откармливаемых на барде с использованием грубого корма и без него. Эти данные могут быть использованы в качестве справочного материала по физиологии, морфологии и биохимии молодняку крупного рогатого скота черно-пестрой породы и реализованы в научной работе и учебном процессе.

Показано, что повышение содержания йода, кобальта и меди в рационе молодняку крупного рогатого скота при откорме на барде в двукратном размере от средней рекомендуемой нормы активизирует азотистый и углеводный обмен в преджелудках и организме в целом. При этом увеличивается отложение азота в теле и повышаются среднесуточные приросты живой массы.

Полученные данные могут служить биологической основой для уточнения нормирования микроминерального питания бычков при откорме на барде.

В научно-хозяйственных опытах и производственных испытаниях, проведенных в разных зонах страны на большом поголовье, выявлена и изучена высокая эффективность метабалина и биостимулина для интенсификации откорма молодняка крупного рогатого скота на барде. Установлено, что улучшение показателей откорма происходит за счет лучшего использования животными питательных веществ рациона и оптимизации углеводно-жирового обмена.

Производство метабалина и биостимулина можно организовать в промышленном масштабе из сырья, фактически не используемого на эндокринных заводах, производящих инсулин.

Реализация результатов. Рекомендации по откорму на барде, составленные на основе проведенных опытов, используются в колхозах и совхозах разных зон страны в целях повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота. Так, применение рекомендованных нами добавок к рационам молодняка, откармливаемого на барде в совхозе "Заря" Торжокского района Тверской области, дало годовой экономический эффект от производства говядины в сумме 27048 рублей (в ценах 1981 г.) на поголовье 1472 головы.

К диссертации приложены документы, подтверждающие высокую экономическую эффективность применения метабалина и биостимулина при откорме бычков на барде. Так, в Тверской и Львовской областях при откорме 5398 голов молодняка экономический эффект от применения данных препаратов составил 216,5 тыс. рублей (акты внедрения от 20 декабря 1981 г. и от 10 июня 1991 г.).

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены, обсуждены и одобрены на: 1) апрельской конференции молодых ученых ВНИИМЖа в 1982 г.; 2) декабрьской конференции молодых ученых ТСХА в 1982 г.; 3) совещании специалистов в Торжокском управлении сельского хозяйства в 1983 г.; 4) координационном совещании по подпрограмме 0.51.26.25 "Разработать и внедрить эффективные механизированные и автоматизированные технологии интенсивного промышленного производства говядины по зонам страны с оптимальными затратами концентратов" в 1984 г.; 5) декабрьской конференции ученых ТСХА в 1991 г.; 6) заседании секции Ученого совета ВНИИТЭИагропром в 1992 г.; 7) совместном заседании кафедр физиологии и биохимии сельскохозяйственных живото-

тных и анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных ТСХА в 1992 г.

**Публикации.** Основные материалы диссертации опубликованы в 1 монографии, 3 обзорных информациях и 28 статьях, помещенных в научных журналах и сборниках научных совещаний и конференций.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методика исследования, собственные исследования и их обсуждение, заключение, выводы, предложения производству, список литературы, включающий 400 наименований, в том числе 75 на иностранных языках.

В диссертации 302 страницы текста, 60 таблиц, 10 рисунков и 6 фотографий.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Морфологические и биохимические изменения в организме бычков при барданом откорме с использованием грубых кормов и без них.

2. Возможность коррекции отклонений добавками к рациону солей микроэлементов (йода, кобальта и меди).

3. Повышение эффективности откорма бычков на барде путем нормализации углеводно-жирового обмена.

4. Разработка и экспериментальная апробация способа применения метаболита и биостимулина с целью повышения эффективности откорма молодняка крупного рогатого скота на барде.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Характеристика животных, условия проведения опытов

Исследования проводили в период 1979-1991 гг. в совхозе "Заря" Торжокского района Тверской области и колхозе им. XX съезда КПСС Городокского района Львовской области, откармливающих молодняк крупного рогатого скота на барде. Общая схема исследований приведена на рис. 1.

Для решения поставленных в работе задач были проведены 4 эксперимента на 250 интактных и 28 оперированных бычках чернопестрой породы в возрасте от 10 до 16 месяцев. Научно-производственные испытания проведены на 7886 бычках той же породы.

Рационы животных во всех случаях соответствовали нормам ВИЖа с расчетом на соответствующий плановый прирост живой массы. Барда в рационах занимала от 40 до 60% по питательности, в зависимости от цели опыта.

Микроэлементы йод, кобальт и медь вводили в рацион в виде солей: калия йодистого ( $KJ$ ), кобальта хлористого ( $CoCl_2 \times 6H_2O$ ), меди сернокислой ( $CuSO_4 \times 5H_2O$ ). Суточную дозу микроэлементов на одну группу животных растворяли в 2 литрах воды и равномерно поливали ей утреннюю и вечернюю норму раздаваемого бычкам комбикорма.

Препараты метабалин и биостимулин имплантировали в дозе 160 мг под кожу уха. Состав таблеток: биологически активный комплекс — 95%, стеариновая кислота (наполнитель) — 5%.

Подробное описание методики каждого эксперимента дано в соответствующих разделах диссертации.

## 2.2. Физиолого-биохимические и гистологические методы

В жидкости рубца определяли: рН (потенциометрическим методом), сухое вещество (высушиванием в термостате в бюксах при температуре — 105°), общий и небелковый азот (по Кьельдалю), белковый азот (расчетным путем), аммиак (микродиффузным методом, по Конвею в чашках, модифицированных В.Ф.Вракиным и Н.Е.Сидоровым), общее количество летучих жирных кислот (по Маркгаму), содержание отдельных кислот брожения — на хроматографе ЛХМ-8 М, концентрацию микроэлементов — рентгенофлуоресцентным методом.

Морфологический состав крови определяли общепринятыми методами. Общий и остаточный азот крови — по Кьельдалю, аминный азот — по Попе и Стивенсону, мочевины — по Спандрио и Мариотти, фракции белка — методом электрофореза на бумаге, сахар — по Сомоджи, количество летучих жирных кислот — по Маркгаму, резервную щелочность — потенциометрически, общее количество кетоновых тел — йодометрическим методом по Лейтесу и Одинову (Петрунькин М.А., Петрунькина А.И., 1951), НЭЖК — по Доли, липиды — по методу Свана в модификации Баумана, холестерин — по методу Илька. Концентрацию инсулина, трийодтиронина и тироксина определяли радиоиммунологически, а гормон роста — иммуноферментным методом. Активность проб определяли с помощью радиометрического гамма-счетчика "CompuGamma-1282" (Швеция).

Физиологические опыты по переваримости питательных веществ и баланса азота проводили по общепринятой методике. Отбор образцов корма, кала и мочи и их консервирование проводили по методике, принятой на кафедре кормления сельскохозяйственных животных ТСХА (Лукашик Н.А., Тащилин В.А., 1965).

ЖЕЛУДОЧНЫЙ ПРОЦЕСС, МОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ РУБЦА; PH, СУХОЕ ВЕЩЕСТВО, ОБЩИЙ, БЕЛКОВЫЙ И НЕБЕЛКОВЫЙ АЗОТ, АМИНАМ, АЖК ЖИДКОСТИ РУБЦА. РЕЗЕРВНАЯ ЩЕЛОЧНОСТЬ, АЖК, ГАМКОВА, МОЧЕВИНА КРОВИ, ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ РАЦИОНА. МОРФО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: МАССА (С СОДЕРЖИМЫМ И БЕЗ НЕГО) РУБЦА, СЕТКИ, КИШКИ И СЫЧУГА, МАССА И ДЛИНА ТОНКОГО И ТОЛСТОГО ОТДЕЛОВ КИШЕЧНИКА, ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ САЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ

**I**  
КОНТРОЛЬНАЯ  
ГРУППА  
260 ГОЛ.

**II**  
ОПЫТНАЯ ГРУППА  
(ДОБАВКА СОЛЕЙ  
ВОДА, НИКАЛЬТА  
И МЕДИ)  
1472 ГОЛ.

ВЫЯСНЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ ПРИ НАЛИЧИИ В РАЦИОНЕ ГРУБОГО КОРМА И БЕЗ НЕГО

Рис. 1. СХЕМА ОПЫТОВ

## ИЗУЧАЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

PH, СУХОЕ ВЕЩЕСТВО, ОБЩИЙ БЕЛКОВЫЙ НЕБЕЛКОВЫЙ И АМИАЧНЫЙ АЗОТ, ЛЖЖ ЖИДКОСТИ РУБЦА; РЕЗЕРВАНЩЕЛЮЩНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТА, ЛЖЖ И КЕТОНОВЫХ ТЕЛ В КРОВИ; ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ РАЦИОНА И БАЛАНС АЗОТА. КОНЦЕНТРАЦИЯ ВОДА, КОБААЛТА, МЕДИ, ЦИНКА И МАРГАНЦА В ЖИДКОСТИ РУБЦА, КРОВИ, ОРГАНАХ И ТКАНЯХ

СРЕДНЕСУТОЧНЫЕ ПРИРОСТЫ, ЖИВАЯ МАССА ВЯЧКОВ, ГОРМОНАЛЬНЫЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ КРОВИ. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТУШ (МЫШЕЧНАЯ, КОСТНАЯ, ЖИРНАЯ И СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНИ). МАССА И ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ И ЩИТОВЫЙ ЖЕЛЕЗ, НАДПОЧЕЧНИКОВ, НИ И ПОЧЕК

## ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО

КОНТРОЛЬНАЯ  
ГРУППА  
540 гол.

ОПЫТНАЯ ГРУППА  
(ИМПЛАНТАЦИЯ  
МЕТАБОЛИНА)  
3823 гол.

КОНТРОЛЬНАЯ  
ГРУППА  
216 гол.

ОПЫТНАЯ ГРУППА  
(ИМПЛАНТАЦИЯ  
БИОСТИМУЛИНА)  
1575 гол.

## ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Уточнение потребностей животных в микроэлементах

Определение эффективности применения метаболлина и биостимулина

Гистологические исследования стенки рубца включали: измерение общей толщины всей стенки, толщины мускульного слоя и отдельных слоев многослойного плоского эпителия. Для выяснения степени ороговения эпителиального слоя рубца применяли окраску на кератин пикронигразином и по методу Пачини (Ромейс, 1953). Измеряли длину, среднюю ширину сосочков и подсчитывали их число.

На гистологических срезах, окрашенных гематоксилином-эозином, определяли высоту эпителия, средний диаметр различных отделов слюнных желез, ядерно-цитоплазмное отношение, соотношение железистого эпителия и соединительной ткани, серозных и слизистых клеток.

На гистологических препаратах щитовидной железы измеряли внутренний диаметр фолликулов (100 фолликулов каждого образца), высоту фолликулярного эпителия, рассчитывали индекс Брауна. В зонах коркового и мозгового вещества надпочечников, в печени и во внешнесекреторной части поджелудочной железы определяли диаметр ядер и клеток, рассчитывали их площади и объемы, ядерно-плазмное отношение (ЯПО). В поджелудочной железе устанавливали количество и площадь островков в 10 полях зрения каждого образца, процентное соотношение площадей, занимаемых внешне- и внутрисекреторной частями методом зарисовки на трихинеллоскопе и взвешиванием частей. Замороженные срезы длиннейшей мышцы спины окрашивали суданом Ш и суданом черным В. Под микроскопом МБИ-15 (ок.7 x об.20, апертура 1,6) устанавливали соотношение светлых (нелипидных) и темных (липидных) волокон в первичном мышечном пучке, диаметр мышечного волокна, а также соотношение мускульного, жирового и соединительно-тканного компонентов.

Математическую обработку полученных результатов проводили по Н.А.Плохинскому (1969).

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

#### 3.1. Морфофизиологические показатели и обмен веществ у бычков при откорме на барде с использованием грубого корма и без него

##### 3.1.1. *Функции органов пищеварения*

При определении продолжительности жвачного процесса в течение суток у бычков при откорме на барде с использованием соломы озимой пшеницы (I группа) и на рационе без грубого корма (II группа) установлено, что эти показатели колебались в широких пределах.

У бычков I группы в течение откорма среднее количество жвачных периодов в сутки составляло 11-14, в то время как у животных II группы уже с середины опыта отмечалось резкое их уменьшение (рис.2). В конце откорма число жвачных периодов у бычков II группы уменьшилось в 5 раз по сравнению с началом; у животных, получавших солому озимой пшеницы, это число сохранялось на исходном уровне и превосходило показатель бычков II группы в 7 раз.

Аналогичная динамика наблюдалась и в отношении продолжительности жвачных периодов. В целом, на жвачный процесс бычки I группы затрачивали в сутки во все периоды опыта 6,4-8,0 час, а животные II группы от 4,0 час в начале опыта до 30 мин. в его конце.

При записи моторики рубца в начале откорма на барде в обеих группах получены практически одинаковые кимограммы (в среднем 11,2-12,0 сокращений за 5 мин.). Продолжительность одной волны сокращения составляла в среднем 11,0-11,6 секунд, ее высота 31,7-33,2 мм. На фазу активных движений рубца приходилось 41,4-46,4% времени (рис.2).

В середине откорма по сравнению с началом характер сокращения рубца менялся. Уменьшилось число сокращений рубца, продолжительность и высота волн сокращений у животных обеих групп, но особенно резко (на 23-35%) у бычков, не получавших грубого корма. В конце откорма различия между группами стали еще более контрастными. Очевидно, что пятимесячное выращивание молодняка крупного рогатого скота на рационах без грубого корма резко ослабляет двигательную функцию рубца и снижает уровень пищеварительных процессов.

Значение рН жидкости рубца во все периоды опыта колебалось в пределах от 5,81 до 6,82 (табл.1). В середине и конце откорма у бычков, получавших грубый корм (I группа), величина рН рубцовой жидкости снизилась соответственно на 2,0 и 3,0% по сравнению с начальным периодом. Аналогичные показатели у животных II группы составили 7,8% в середине и 12,2% в конце откорма.

Уровень сухого вещества в рубцовой жидкости в течение всех опытных периодов был существенно (на 40-42%) ниже у бычков II группы, не получавших грубого корма. В течение опыта по периодам откорма в обеих группах отмечена незначительная тенденция к снижению содержания сухого вещества в жидкости рубца.

Наблюдаемое достоверное снижение содержания общего азота в жидкости рубца животных, получавших солому озимой пшеницы, по сравнению с группой, в рационе которой отсутствовали грубые корма, по-видимому, связано с большим потреблением барды. При откорме молодняка на барде без грубого корма в жидкости рубца животных концентрация небелкового азота выше на 27,5-40,7% по сравнению с контрольной группой.



1. Биохимические показатели рубцовой жидкости бычков

Группа	pH	Сухое вещество, %	Общий азот, мг%	Белковый азот, мг%	Небелковый азот, мг%	Аммиак, мг%	ЛЖК, ммоль/л,
Начало опыта							
I (контроль)	6,82±0,01	4,39±0,01	113,2±3,2	77,1±4,0	36,1±0,6	20,58±0,41	131,3±3,7
II	6,81±0,02	2,57±0,01	152,3±4,5	101,5±2,9	50,8±0,3*	12,73±0,29**	103,6±3,8 <sup>+</sup>
Середина опыта							
I (контроль)	6,69±0,01	4,27±0,01	115,7±3,7	77,9±3,9	37,8±0,5	20,19±0,29	133,6±3,0
II	6,17±0,01*	2,55±0,01*	153,8±3,9 <sup>+</sup>	103,6±3,3	50,2±0,3**	12,59±0,42**	101,7±2,9**
Конец опыта							
I (контроль)	6,62±0,01	4,19±0,01	116,6±4,0	78,1±3,0	38,5±0,3	21,85±0,44	134,1±3,6
II	5,81±0,01*	2,48±0,01*	154,3±3,8 <sup>+</sup>	105,2±3,6	49,1±0,3*	12,16±0,24*	97,9±3,4**

Примечание. Разница по сравнению с I группой достоверна при \* — P<0,001; \*\* — P<0,01; + — P<0,05

Отчетливые различия обнаружены и в общей концентрации ЛЖК в жидкости рубца. Так, в начале, середине и конце откорма уровень ЛЖК в рубцовом содержимом животных I группы был соответственно на 21,1; 23,9 и 27,0% выше, чем у животных II группы. Этот факт можно, по-видимому, объяснить тем, что в рационе контрольных бычков содержалось больше углеводов, в частности, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ, способствующих оптимизации микробиологических процессов в преджелудках.

Проведенные нами исследования показывают, что при барданом откорме наличие в рационе грубого корма оказывает большое влияние на бродильные процессы в рубце. Об этом свидетельствуют показатели рН жидкости рубца, концентрации сухого вещества, ЛЖК и аммиака.

### 3.1.2. Биохимические показатели крови

У бычков, получавших солому озимой пшеницы, в течение опытного периода заметной разницы в изменении щелочного резерва крови не наблюдалось. У животных же II группы, не получавших грубого корма, этот показатель резко снижался. В середине и конце периода откорма различия между группами составляли 10,7 и 13,2% соответственно (табл.2).

2. Биохимические показатели крови бычков

Показатели	Группа	
	I	II
	Начало опыта	
Щелочной резерв, мг%	456,6±3,2	462,3±2,1
ЛЖК, мМоль/л	2,71±0,03	2,34±0,4**
Глюкоза, мг%	59,4±0,3	51,9±0,5**
Мочевина, мг%	28,79±0,31	27,46±0,29
	Середина опыта	
Щелочной резерв, мг%	452,5±4,4	403,9±2,0 <sup>+</sup>
ЛЖК, мМоль/л	2,84±0,04	2,31±0,08**
Глюкоза, мг%	59,9±0,3	50,7±0,3*
Мочевина, мг%	28,63±0,46	27,39±0,44
	Конец опыта	
Щелочной резерв, мг%	446,7±3,1	387,7±4,1*
ЛЖК, мМоль/л	2,85±0,02	2,28±0,004*
Глюкоза, мг%	60,2±0,5	50,2±0,4*
Мочевина, мг%	28,96±0,29	27,71±0,42 <sup>+</sup>

Примечание. Разница по сравнению с I группой достоверна при \* — P < 0,001; \*\* — P < 0,01; + — P < 0,05.

По мере удлинения продолжительности откорма животных на барде происходило постепенное снижение щелочных запасов крови: в контрольной группе на 2,2% от первоначальной величины, во II группе — на 16,1%. Подобное явление наблюдали также З.М.Кашинцева (1967), Р.М.Кузина (1974), Б.П.Костин, А.С.Федин (1975), В.А.Волконский (1984) при одностороннем бардяном кормлении. Понижение щелочных запасов крови является одним из основных признаков возникновения в организме ацидоза, вследствие одностороннего кормления крупного рогатого скота кислыми кормами.

Общее количество ЛЖК в крови определяется их поступлением из рубца и, следовательно, косвенно характеризует процесс рубцового пищеварения. Концентрация ЛЖК в крови бычков, получавших солому озимой пшеницы, в период откорма была в пределах 2,71–2,85 ммоль/л, что достоверно выше (на 13,7–20,0%), чем у животных, не получавших в рационе грубого корма. Снижение концентрации ЛЖК в крови установлено в опытах на бычках, откармливаемых на барде, при уменьшении количества скармливаемой соломы с 2,0–3,0 кг до 0,5 кг (Мануйлова В.А., 1975).

Наличие в рационе грубого корма при откорме молодняка крупного рогатого скота на барде оказывает влияние на концентрацию глюкозы в крови. Так, у бычков I группы уровень глюкозы достоверно выше (на 12,6–16,6%) по сравнению с животными, в рационе которых отсутствовали грубые корма. Низкий уровень глюкозы в крови животных II группы, по-видимому, можно объяснить ослаблением процессов глюконеогенеза в их организме. Снижение уровня глюкозы в крови при длительном кормлении животных кислыми кормами (бардой, жомом, силосом) наблюдали и другие авторы (Мануйлова В.А., 1975; Коваль М.П. с сотр., 1981; Мишаков С., 1981).

### *3.1.3. Переваримость кормов и прирост живой массы*

Результаты обменных опытов показали, что переваримость сухого, органического вещества и БЭВ у бычков II группы (не получавших грубого корма) была выше соответственно на 5,8, 0,5 и 5,2% по сравнению с бычками I группы. В то же время коэффициенты переваримости протеина и клетчатки были соответственно на 4,9 и 20,8% выше у животных I группы. Следует отметить, что при бардяном откорме содержание жира в рационах находится на очень низком уровне, поэтому заметной разницы в его переваримости не обнаружено.

В связи с большей поедаемостью барды бычки II группы фактически потребляли на 4,26 г больше азота, чем животные I группы.

Выделение азота с калом у бычков, получавших солому озимой пшеницы, было на 12,7% больше, по сравнению с аналогами II группы. Между количеством общего азота, принятого с кормом и выделенного с мочой, имеется высокодостоверная корреляция (Elliott R., Topps J., 1964; Robinson J., Forbes T., 1966). Наибольшее количество азота с мочой выделялось у бычков II группы — на 15,2 г больше, чем в I группе.

Баланс азота у животных обеих групп был положительным, но бычки, получавшие солому озимой пшеницы, лучше использовали азот корма. Это подтверждается данными о приросте живой массы: бычки I группы дали прирост 838 г в сутки, II — 622 г.

#### *3.1.4. Морфо-гистологические изменения пищеварительного тракта*

У животных, откармливаемых на барде с использованием соломы озимой пшеницы (I группа), масса рубца, сетки, книжки и сычуга с содержимым была соответственно на 27,4; 7,4; 17,3 и 32,4% больше, чем у бычков II группы.

Масса отдельных камер желудка (без содержимого) у животных также изменялась в зависимости от состава рациона. В частности, у молодняка II группы масса рубца, сетки и книжки была меньше соответственно на 33,1; 12,9 и 23,8% по сравнению с аналогичными показателями животных I группы.

Абсолютная и относительная масса тонкого и толстого отделов кишечника была существенно ниже у молодняка, откармливаемого на барде без грубого корма. Число и размеры сосочков слизистой рубца, а соответственно и площадь поверхности слизистой у этой группы животных также были меньше. Этот факт объясняется с позиции роли ЛЖК в стимуляции роста сосочков.

У бычков, получавших солому озимой пшеницы, масса околушных желез была на 16,2% выше, чем у животных II группы (правые околушные железы во всех случаях были тяжелее левых). В них содержалось больше железистой ткани, чем у бычков II группы, не получавших грубого корма, у которых отмечено явное преобладание соединительной ткани.

Исчерченные протоки так же, как и концевые отделы околушных желез, испытывали на себе влияние разных рационов. Так, диаметр, высота эпителия и диаметр ядра исчерченных протоков были больше у бычков I группы на 18,7; 30,2 и 22,5% по сравнению с животными, не получавшими грубого корма. У бычков II группы

ядерно-цитоплазматическое отношение эпителия исчерченных протоков на 16,8% ниже, чем у животных I группы.

В принципе аналогичные морфо-гистологические изменения наблюдали и в подчелюстных железах бычков обеих групп.

### 3.2. Процессы рубцового метаболизма и обмен веществ у бычков при добавлении к рационам солей микроэлементов (йода, кобальта и меди)

#### 3.2.1. Влияние добавок отдельных элементов

В этой серии опытов изучали раздельное влияние повышенных (вдвое от нормы) доз йода, кобальта и меди на процессы рубцового метаболизма и обмен веществ. Опыт проведен на 80 бычках — аналогах черно-пестрой породы, разделенных на четыре группы (по 20 гол. в каждой).

Бычки I (контрольной) группы получали хозяйственный рацион. Животные II, III и IV (опытных) групп получали добавку соответственно йода (до 0,7 мг/кг сухого вещества), кобальта (до 1,2 мг/кг) и меди (до 16 мг/кг сухого вещества), что в 2 раза превышало рекомендуемые нормы скармливания этих элементов.

Микроэлементы йод, кобальт и медь вводили в рацион раздельно в виде солей: калия йодистого (KI), кобальта хлористого ( $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ ), меди сернокислой ( $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ).

Анализ результатов показал, что концентрация водородных ионов в жидкости рубца бычков всех групп находилась в пределах 6,05-6,75 (табл.3). К середине и концу откорма этот показатель уменьшился, причем особенно заметно в контрольной группе (на 3,7-9,7%). У бычков II, III и IV групп в середине опыта значения pH снизились на 1,1; 2,7 и 3,3%, а к концу опыта — на 4,9; 5,5 и 8,4% соответственно.

В начале опыта белкового азота в жидкости рубца бычков II группы содержалось на 13,7% больше, чем в контроле, и на 5,1 и 0,6% больше, чем соответственно в III и IV группах. Наибольший уровень небелкового азота отмечен в контрольной группе — на 11,7; 19,1 и 20,8% выше, чем соответственно во II, III и IV группах.

Содержание ЛЖК в рубцовой жидкости бычков опытных групп к середине откорма уменьшилось на 6,2-9,9%, в то время как в контроле — на 15,3%. Наибольший уровень ЛЖК отмечен у бычков II группы. К концу откорма концентрация ЛЖК в жидкости рубца у бычков всех групп продолжала снижаться. Так, в контрольной группе по сравнению с уровнем в начале опыта она уменьшилась на 17,7%, в опытных группах — на 8,4-14,1%.

## 3. Биохимические показатели рубцовой жидкости бычков

Группа	pH	Сухое вещество, %	Общий азот, мг%	Белковый азот, мг%	Небелковый азот, мг%	Аммиак, мг%	ЛЖК, ммоль/л
Начало опыта							
I (контроль)	6,70±0,09	3,07±0,06	175,3±4,4	120,4±1,8	54,9±2,8	17,8±0,4	152,6±2,7
II	6,65±0,16	3,01±0,10	185,4±2,9	136,9±2,5	48,5±1,9	25,1±0,3	154,2±3,2
III	6,75±0,14	3,26±0,04	174,7±3,7	130,3±3,7	44,4±3,5	22,9±0,4	149,1±1,3
IV	6,68±0,11	3,12±0,07	179,6±4,0	136,1±3,4	43,5±3,0	23,2±0,2	151,4±2,0
Середина опыта							
I (контроль)	6,45±0,10	2,61±0,06	127,6±3,7	94,7±2,9	32,9±1,3	17,0±0,3	129,3±2,4
II	6,58±0,15 <sup>+</sup>	2,85±0,08*	171,1±4,0*	136,2±3,1	34,9±1,1	23,2±0,4*	144,7±3,0*
III	6,57±0,12 <sup>+</sup>	2,79±0,05 <sup>o</sup>	143,5±3,8 <sup>o</sup>	116,5±2,0	27,0±2,0	20,1±0,3 <sup>o</sup>	135,6±3,0 <sup>o</sup>
IV	6,46±0,08	2,82±0,11**	139,9±3,6 <sup>+</sup>	115,4±2,7 <sup>+</sup>	24,5±2,0 <sup>o</sup>	20,2±0,3 <sup>o</sup>	136,4±1,7 <sup>o</sup>
Конец опыта							
I (контроль)	6,05±0,13	2,21±0,04	121,4±3,0	92,2±3,9	29,2±1,3	16,7±0,3	125,6±2,6
II	6,32±0,11*	2,68±0,10*	154,5±3,7*	127,7±4,0*	26,8±3,1	21,4±0,2*	141,3±3,0 <sup>o</sup>
III	6,38±0,08*	2,61±0,03*	140,7±4,0**	116,6±2,4 <sup>o</sup>	24,1±2,8	19,1±0,2 <sup>o</sup>	129,8±2,6 <sup>+</sup>
IV	6,12±0,15	2,59±0,06 <sup>o</sup>	135,7±2,9 <sup>o</sup>	114,4±3,0 <sup>+</sup>	21,3±1,6 <sup>o</sup>	18,8±0,4 <sup>o</sup>	130,1±2,0 <sup>+</sup>

Примечание. Разница по сравнению с I (контрольной) группой достоверна при \* — P<0,001; \*\* — P<0,01; o — P<0,1; + — P<0,05

Примечание. Разница по сравнению с I группой достоверна при \* — P<0,001; \*\* — P<0,01; o — P<0,1; + — P<0,05.

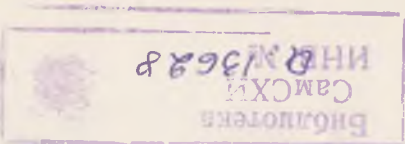
Группа	Йод	Кобальт	Медь	Цинк	Марганец
Начало опыта					
I (контроль)	0,228±0,001	0,02±0,01	2,52±0,02	21,4±0,3	47,0±3,9
II	0,238±0,005**	0,06±0,01 <sup>o</sup>	2,45±0,02	37,2±0,3	93,0±8,4 <sup>o</sup>
III	0,245±0,001*	0,09±0,36 <sup>o</sup>	3,40±0,35 <sup>o</sup>	31,4±0,7	79,0±8,4 <sup>o</sup>
Середина опыта					
I (контроль)	0,168±0,016	0,02±0,01	2,80±0,24	19,2±2,0	109,0±15,0
II	0,250±0,011 <sup>+</sup>	0,40±0,04 <sup>o</sup>	2,96±0,42	20,3±1,0*	149,6±0,4
III	0,260±0,070	1,20±0,07 <sup>o</sup>	4,36±0,20 <sup>o</sup>	20,8±6,8 <sup>o</sup>	161,0±7,8
Конец опыта					
I (контроль)	0,220±0,080	0,02±0,01	2,82±0,58	17,0±7,8	63,0±9,3
II	0,230±0,015 <sup>+</sup>	1,26±0,72 <sup>o</sup>	4,53±0,39 <sup>o</sup>	24,0±8,4	88,0±10,8
III	0,272±0,038 <sup>o</sup>	1,67±0,09 <sup>o</sup>	4,62±0,25 <sup>o</sup>	27,0±1,4	78,0±13,0

8. Содержание микроэлементов в крови бычков (мг на 1 кг сухого вещества)

5. Среднесуточный баланс азота

Показатели	Группа животных			
	I (контроль)	II	III	IV
Потреблено, г	174,62	175,27	170,46	172,33
Выделено:				
с калом, г	53,78	55,46	52,12	56,18
с мочой, г	94,72	90,87	91,82	90,11
Баланс, г	26,12±0,24	28,94±0,22*	26,52±0,18 <sup>o</sup>	26,04±0,31+
Использовано:				
от принятого, %	14,96	16,51	15,56	15,11
от переваренного, %	21,62	24,15	22,41	22,42

Примечание: Разница по сравнению с I (контрольной) группой достоверна при \* — P<0,001; <sup>o</sup> — P<0,1; + — P<0,05



Различный уровень йода, кобальта и меди в рационе животных оказывал различное влияние на содержание тех или иных форм азота в крови. Удвоенная норма йода, кобальта и меди по сравнению со средней рекомендуемой благоприятно сказывалась на показателях крови, характеризующих азотистый обмен, что выразилось в повышении количества общего (на 4,2-7,5%) и белкового (на 4,3-7,6%) азота.

Кровь бычков III группы по всем периодам опыта характеризовалась большей концентрацией глюкозы и ЛЖК, чем кровь животных I и II групп.

Содержание кетоновых тел в крови во всех трех группах в начале и середине опыта колебалось в пределах нормы без существенных различий.

Результаты балансовых опытов показали, что переваримость органического вещества и клетчатки у животных III группы была достоверно выше только по сравнению с бычками I группы — соответственно на 1,36 и 6,39%. У животных этой группы жир переваривался лучше на 10,11%, чем в I группе, и на 5,55%, чем во II группе.

Различий в переваримости сухого вещества, протеина и БЭВ по группам практически не было.

Баланс азота у животных всех групп был положительным, но бычки III группы использовали азот корма лучше, чем молодняк контрольной и II опытной групп. Это подтверждается данными о среднесуточном приросте живой массы: в III группе он составлял 932 г, во II — 911, в I — 852 г. Таким образом, практически по всем показателям лучший эффект дала удвоенная доза микроэлементов.

### *3.2.3. Динамика содержания микроэлементов в организме животных в зависимости от поступления разного количества йода, кобальта и меди*

Концентрация микроэлементов в органах, тканях и жидкостях свидетельствует о степени их удержания в организме и отложения в тканях при разных уровнях микроэлементов в рационе.

Концентрация йода в рубцовой жидкости бычков, не получавших добавки микроэлементов, на протяжении всего опыта колебалась от 0,13 до 0,22 мг на 1 кг сухого вещества, у бычков II группы — от 0,16 до 0,25 мг. У бычков III группы этот показатель был в 1,5-2,3 и 2,0-2,5 раза выше. Аналогично изменялась и концентрация кобальта.

Концентрация меди в рубцовой жидкости контрольных бычков колебалась от 3,19 до 3,32 мг на 1 кг сухого вещества. Уровень меди

во II группе он был на 5,3 и 7,7% выше, чем соответственно в III и IV группах, а в контроле — на 2,1-9,9% ниже, чем у молодняка опытных групп.

Таким образом исследования показали, что при интенсивном откорме молодняка крупного рогатого скота на барде особое внимание следует уделять биологической полноценности рационов, включая содержание микроэлементов. В наших опытах добавки солей йода и кобальта в рацион стимулировали обмен веществ в организме бычков и приводили к повышению содержания в рубцовой жидкости сухого вещества, общего и белкового азота, аммиака и ЛЖК, переваримости питательных веществ и особенно жира (на 6,0-8,2%). В крови при этом увеличивалась величина щелочного резерва (на 6,0-6,7%), общего и белкового азота (соответственно на 1,8-3,4 и 1,9-3,5%), мочевины (на 1,1-3,2%), глюкозы (на 2,9-4,9%), ЛЖК (на 5,7-7,4%), при одновременном снижении кетоновых тел (на 34,3-38,0%), что свидетельствует об интенсификации азотистого и углеводного обмена в организме.

Таким образом, можно заключить, что наиболее лимитирующим микроэлементом при откорме животных на барде является йод. Далее следуют кобальт и медь.

### *3.2.2. Влияние комплексных добавок йода, кобальта и меди*

Эмпирически установив благотворный эффект добавок удвоенных (от средней рекомендуемой нормы) доз йода, кобальта и в меньшей степени меди, мы попытались изучить эффективность комплексных добавок солей микроэлементов (йода, кобальта и меди). Опыт проведен на 78 бычках — аналогах черно-пестрой породы, разделенных на три группы.

Принципиальное различие в кормлении по группам сводилось к тому, что животные I (контрольной) группы содержались на хозяйственном рационе, дефицитном по йоду, кобальту и меди. Бычки II (опытной) группы получали добавку йода, кобальта и меди с учетом содержания этих микроэлементов в кормах в дозе, соответствующей средней рекомендуемой норме. В рацион животных III группы добавляли йод, кобальт и медь до величин, вдвое превышающих средние рекомендуемые нормы.

В начале опыта различия в значениях рН жидкости рубца у животных всех трех групп были незначительны (табл.6). В середине опыта этот показатель у бычков I группы снизился на 3,2%, II — на 3,0, III — на 1,91%, а к концу опыта — соответственно на 13,6; 10,8 и 8,5%. Изменения рН рубцовой жидкости, особенно у бычков III группы, по-видимому, обусловлены более интенсивным слюноотделением и поступлением в рубец большого количества буферных

6. Биохимические показатели рубцовой жидкости бычков

Группа	pH	Сухое вещество, %	Общий азот, мг/%	Белковый азот, мг/%	Небелковый азот, мг/%	Аммиак, мг/%	ЛЖК, ммоль/л
Начало опыта							
I (контроль)	6,83±0,13	2,84±0,08	132,66±3,30	88,0±2,80	44,66±3,00	19,76±0,16	137,4±1,7
II	6,85±0,11	3,02±0,06	171,00±2,80	110,00±6,80	61,00±5,08	21,80±0,48	143,4±0,7
III	6,82±0,12	3,14±0,07	184,33±2,90	131,00±1,90	53,33±1,60	24,43±0,40	159,9±4,7
Середина опыта							
I (контроль)	6,61±0,12	2,46±0,06	120,99±15,00	81,66±11,00	42,33±6,00	18,50±0,55	116,2±9,5
II	6,65±0,10	2,66±0,06	143,33±4,70	95,33±3,90	48,00±3,50	19,70±0,25	130,0±1,3
III	6,69±0,15	2,98±0,04	174,33±8,50	122,00±5,50	52,33±2,60	21,20±0,72	145,8±1,0
Конец опыта							
I (контроль)	5,90±0,12	2,26±0,10	119,66±1,80	78,66±6,06	41,00±3,70	18,30±0,37	117,9±3,4
II	6,11±0,09	2,56±0,08	140,33±5,00	93,33±5,10	47,00±0,50	19,16±0,15	121,0±1,1
III	6,24±0,08	2,88±0,06	146,00±3,09	98,33±3,40	47,66±1,08	19,93±0,10	129,7±0,5

соединений (Розыбакиев М.А., 1965, 1966; Беренштейн Ф.Я., 1966). На общем фоне снижения сухого вещества в жидкости рубца по ходу опыта, наблюдалась тенденция более высоких значений этого показателя у бычков опытных групп.

Концентрация аммиака в рубцовом содержимом животных III группы в середине опыта была достоверно выше, чем в контрольной (на 14,6%) и II (на 7,6%) группах. Разница по данному показателю между животными I и II группы составила 6,1%.

ЛЖК в рубцовой жидкости бычков III группы в начале опыта обнаруживали в концентрации на 16,4% выше, чем в I группе, и на 11,5%, чем во II группе, в середине опыта — соответственно на 25,5 и 12,2%, и в конце опыта — соответственно на 10,0 и 7,2%.

Различия между группами в содержании отдельных кислот брожения (табл.7) в жидкости рубца в первый период опыта были незначительны. В середине опыта доля уксусной кислоты в рубцовой жидкости бычков III группы достоверно повышалась (на 1,68%) только по сравнению с I (контрольной) группой. Доля масляной кислоты была выше у животных I группы — соответственно на 1,93 и 4,07% по сравнению со II и III группами. В конце опыта процентное содержание пропионовой кислоты в общем количестве ЛЖК в жидкости рубца у животных III группы соответственно на 5,33 и 4,75% выше по сравнению с животными I и II групп. Процентное содержание масляной кислоты в рубцовой жидкости было больше у бычков I группы — на 3,48, чем во II группе, и на 8,24%, чем в III группе.

7. Соотношение отдельных кислот брожения в жидкости рубца бычков, %

Показатели	Группа животных		
	I	II	III
Начало опыта			
Уксусная	63,14±0,14	63,15±0,14	63,60±0,29
Пропионовая	23,03±0,37	23,01±0,06	23,23±0,14
Масляная	10,25±0,44	10,32±0,38	9,62±0,05
Высшие кислоты	3,57±0,08	3,50±0,32	3,55±0,11
Середина опыта			
Уксусная	61,45±0,56	62,06±0,16	63,13±0,23
Пропионовая	20,94±0,71	22,29±0,63	23,64±0,78
Масляная	14,11±0,26	12,18±0,41	10,04±0,48
Высшие кислоты	3,49±0,09	3,46±0,1	3,52±0,08
Конец опыта			
Уксусная	58,43±0,41	60,67±0,33	61,54±0,81
Пропионовая	19,60±0,29	20,18±0,53	24,93±0,29
Масляная	19,60±0,47	16,12±0,18	11,36±0,61
Высшие кислоты	2,90±0,20	3,02±0,03	3,16±0,03

4. Переваримость питательных веществ рациона (%)

Показатели	Группа животных			
	I (контроль)	II	III	IV
Сухое вещество	66,87±0,34	68,36±0,56*	68,12±0,29**	68,04±0,26°
Органическое вещество	68,92±0,42	70,31±0,31	69,84±0,44	69,92±0,37
Протеин	67,66±0,93	67,94±0,88	67,88±0,82	67,69±0,66
Клетчатка	51,52±1,04	56,74±0,86*	55,29±0,67+	55,32±0,58°
Жир	72,47±1,15	80,65±0,77*	78,46±0,72**	76,54±0,68°
БЭВ	75,72±2,10	77,12±1,48	76,86±0,98	76,42±0,84

Примечание. Разница по сравнению с I (контрольной) группой достоверна при \* —  $P < 0,001$ , \*\* —  $P < 0,01$ , ° —  $P < 0,1$ .

у животных II и III групп был достоверно выше. Определенные различия между группами наблюдались по содержанию цинка и марганца.

Содержание йода в крови бычков всех групп находилось в пределах физиологической нормы. Разность между контрольной и опытными группами была достоверной во все периоды опыта (табл. 8).

Концентрация кобальта в крови животных контрольной группы на протяжении всего эксперимента составляла 0,02 мг на 1 кг сухого вещества. Уровень кобальта у бычков II и III групп был достоверно выше. Наивысший уровень меди в крови был у животных III группы (3,40-4,62 мг на 1 кг сухого вещества), причем в середине откорма по сравнению с началом этот показатель увеличился в 1,3 раза. На фоне различных добавок микроэлементов концентрация цинка в крови всех подопытных животных изменялась незначительно, причем к концу откорма у бычков I, II и III групп она уменьшилась соответственно на 20,6; 35,5 и 14,1%.

Концентрация марганца в крови животных контрольной группы составила 47-109 мг на 1 кг сухого вещества, в III группе она была на 24-68% выше. Распределение йода, кобальта и меди в органах и тканях у всех групп животных в целом соответствовало общепринятым представлениям. Концентрация элементов в критических органах (шленики, печень, почки) зависела от уровня соответствующего элемента в рационе. Особенно это относится к йоду и меди. Добавки йода, кобальта и меди оказывали определенное влияние на концентрацию и распределение цинка и марганца в органах и тканях.

### 3.3. Влияние имплантации препаратов метаболита и биостимулина на рост, обмен веществ и состояние эндокринной системы у бычков

В этой серии опытов изучали влияние имплантации препаратов из поджелудочной железы убойных животных на рост, обмен веществ и состояние эндокринной системы у бычков. Опыт проведен на 45 бычках — аналогах черно-пестрой породы в возрасте 12 мес., разделенных на 3 группы — контрольную и 2 опытные (по 15 гол. в каждой). Животные всех групп получали одинаковые (по нормам ВИЖа) рационы. Бычкам II и III (опытных) групп однократно имплантировали по 160 мг/гол. соответственно метаболита и биостимулина.

Метаболин и биостимулин — препараты, получаемые по паработанной ВНИИТКЛП и отделом внедрения НТД ВНИИТЭИаргон-

Щелочной резерв крови у бычков контрольной группы к середине опыта снизился на 4,7, а к концу — на 9,2%. У животных II группы данный показатель к концу откорма был на 6,7% выше, чем в контрольной группе, и на 0,6% больше, чем в III и IV группах.

Добавление к основным рационам солей микроэлементов отражалось на содержании различных форм азота в крови подопытных бычков. Так, к концу откорма доля общего азота в крови возросла на 1,8-3,3%, белкового — на 1,9-3,2% по сравнению с таковыми в контроле.

В крови животных, откармливаемых на барде, несколько уменьшалась концентрация глюкозы по периодам откорма как в контрольной, так и опытных группах. Наиболее заметно она снижалась при дефиците в рационе йода, кобальта и меди — от 2,8% в середине до 7,5% к концу опыта. В то же время добавка микроэлементов в рацион препятствовала уменьшению количества глюкозы в крови молодняка. Так, у животных, получавших добавку йода, данный показатель к концу откорма снизился на 2,2%, кобальта (III группа) — на 3,6, меди (IV группа) — на 5,0%. В конце откорма концентрация глюкозы в крови бычков опытных групп была на 2,5-4,9% больше, чем в контроле, что связано с активацией глюконеогенеза в организме.

Анализ данных обменных опытов показал, что введение в рацион двойных доз микроэлементов обусловило повышение переваримости сухого и органического вещества, протеина, клетчатки, БЭВ и особенно жира (табл.4), поскольку йод, кобальт и медь являются активными регуляторами, а иногда и стимуляторами многих биологических процессов. Различия в потреблении азота с кормами между группами оказались незначительными (табл.5). У животных контрольной группы с калом выделялось на 1,68 и 2,4 г азота больше, чем соответственно во II и IV группах, но на 1,66 г меньше, чем у животных III группы. С мочой азота выделялось несколько больше в контроле (на 3,1-4,9%).

Баланс азота у животных всех опытных групп был положительным, но бычки, получавшие добавки йода, использовали азот корма лучше. Так, отложение азота у них на 10,8; 9,1 и 11,1% превышало таковое у бычков соответственно I, III и IV групп.

Процент использования азота от принятого с кормом у животных опытных групп был на 0,15-1,55% выше, чем в контроле, а у бычков II группы — на 0,95 и 1,4 выше, чем соответственно в III и IV группах. Более высокий процент использования азота у животных, получавших двойную дозу йода, указывает на больший уровень анаболических процессов в организме по сравнению с таковыми у молодняка III и IV групп, получавшего кобальт и медь, что подтверждается данными о среднесуточном приросте живой массы. В среднем за опыт

рома технологии из ткани поджелудочных желез, обладающие об-  
шестонизирующим и ростовым эффектом, а также нормализующие  
углеводно-жировой обмен. Вероятным действующим началом пре-  
паратов является глюкагон, а также коротко- и среднецепочечные  
неспецифические пептиды. Остаточные количества инсулина в пре-  
паратах, по-видимому, не существенны для его эффекта.

В наших опытах имплантация бычкам метаболина и биостимули-  
на оказывала положительное влияние на их продуктивность. К кон-  
цу откорма прирост живой массы во II и III группах (получавших  
соответственно метаболин и биостимулин) был на 12 и 15 кг выше,  
чем в контроле. Среднесуточный прирост составил 948 и 966 г, при  
860 г в контроле.

Под влиянием имплантации препаратов в крови бычков возра-  
стал уровень иммунореактивного инсулина. Так, во II и III группах  
этот показатель увеличился на 31 и 45% по отношению к исходному  
уровню (в контроле — на 2%). К концу откорма у животных II и III  
групп уровень инсулина в сыворотке крови был соответственно на  
48,1 и 64,0% выше, чем в контроле (табл.9).

Под действием метаболина и биостимулина в сыворотке крови  
возрастал уровень соматотропина. Так, по сравнению с исходным  
уровнем данный показатель увеличился к концу откорма на 18-22%.  
У бычков II и III групп концентрация гормона роста в заключитель-  
ный период откорма была соответственно на 19,0 и 20,2% выше, чем  
в I группе.

Увеличение количества инсулина и соматотропина в крови жи-  
вотных II и III групп соответственно на 31-45 и 18-22% по сравнению  
с контролем совпадает с достоверным повышением приростов живой  
массы, что, по-видимому, обусловлено влиянием препаратов на де-  
ятельность гипофиза и поджелудочной железы, ведущих к увеличе-  
нию синтеза и секреции гормонов анаболического действия.

Имплантация метаболина и биостимулина способствовала повы-  
шению содержания в крови тироксина и трийодтиронина, соответст-  
венно на 17-19 и 20-28% по сравнению с исходным уровнем. На 90-й  
день исследований у животных контрольной группы данные показа-  
тели были соответственно на 1,4-3,1 и 11,2-13,5% ниже.

Содержание общего белка в сыворотке крови бычков находилось  
в пределах физиологической нормы. У бычков II и III групп под  
влиянием метаболина и биостимулина наблюдалось более выражен-  
ное (на 6,0-6,2%) увеличение общего азота по сравнению с конт-  
рольной группой животных. По содержанию остаточного и аминного  
азота в крови животных различия между группами были несущест-  
венными.





В период откорма у животных опытных групп наблюдалось увеличение альбуминовой (на 1,0-1,8%) и глобулиновой (на 10,2-10,8%) фракций белка в сыворотке крови. Увеличение глобулиновой фракции белка у бычков II и III групп произошло в основном за счет гамма-глобулинов. В среднем за опытный период данный показатель у животных опытных групп был на 21,8-22,5% выше, чем в контроле.

Под влиянием метабалина и биостимулина на 7-й день опыта у бычков II и III групп отмечена четкая тенденция к уменьшению содержания сахара в крови (табл.10).

У животных контрольной группы концентрация сахара в крови от начала и до конца откорма постепенно повышалась и на 90-й день опыта она была на 12,6% выше, чем в начале.

Количество неэстерифицированных жирных кислот в крови бычков II и III групп в период опыта уменьшалось (на 16,9-17,1%), что свидетельствует об их мобилизации (как и глюкозы) под влиянием инсулина для обеспечения свободной энергией процессов, связанных с интенсивным синтезом белка (Шамберев Ю.Н. и др., 1985, 1988).

Имплантация метабалина и биостимулина оказала положительное действие на результаты контрольного убоя бычков. Разница по абсолютной массе парной туши и убойной массе у животных II, III и контрольной групп составила соответственно 5,8-6,8 и 6,0-7,1%. Масса внутреннего жира и убойный выход были также несколько выше у бычков опытных групп.

Туши животных II и III групп по абсолютной массе мышечной ткани отличались от туш бычков контрольной группы. В тушах животных, которым имплантировали метабалин и биостимулин, общее содержание мышечной ткани было на 7,2-9,7% выше, чем в контроле. Различия в содержании костной, жировой и соединительной тканей между животными опытных и контрольной групп оказались незначительными.

Имплантация метабалина и биостимулина способствовала не только повышению среднесуточных приростов массы бычков и улучшению морфологического состава туш, но и снижению затрат кормов на единицу продукции. Чистая прибыль в расчете на 1 гол. во II и III группах составила соответственно 49,98 и 62,48 руб.

#### **3.4. Морфологические показатели внутренних органов у бычков, откармливаемых на барде, с использованием биостимулина**

В этой серии опытов изучали морфофункциональное состояние поджелудочной и щитовидной желез, надпочечников, печени, почек и длиннейшей мышцы спины молодняка крупного рогатого скота при

откорме на барде с использованием биостимулина. Опыт проведен на 30 бычках — аналогах черно-пестрой породы, разделенных на 2 группы (по 15 гол. в каждой). Животные I группы служили контролем. Бычкам II группы однократно имплантировали прова™ · 160 мг/гол. биостимулина.

Анализ результатов показал, что абсолютная и относительная масса поджелудочной железы у бычков II группы была больше, чем у контрольных животных, что, вероятно, объясняется большими объемами клеток и диаметров ацинусов внешнесекреторной части железы. У животных II группы в 10 полях зрения оказалось в среднем на 2,8 панкреатического островка, а размер одного островка — в 1,3 раза больше, чем у бычков I группы.

По количеству железистой и соединительной ткани в поджелудочной железе бычки I и II групп практически не различались. Однако по количеству эндокринных островков в железистой части последние превосходили контрольных бычков.

Ширина корковой зоны надпочечников у бычков опытной группы почти на 30% больше, чем у животных контрольной группы, что обусловлено большими размерами клубочковой, пучковой и сетчатой зон. Доля мозгового слоя также оказалась больше у животных II группы. Однако в мозговом веществе надпочечников у этих животных часто просматриваются участки с гиктозом ядер, что обусловлено функциональным перенапряжением органа.

Структура щитовидной железы у бычков II группы была несколько иная, нежели у контрольных животных. Основную массу паренхимы органа составляли средние по размеру фолликулы, однако число крупных фолликулов было больше, а мелких — меньше, чем у контрольных бычков. Фолликулярный коллоид, как и в контрольной группе, имел розовую окраску, количество резорбционных вакуолей, располагающихся по периферии коллоида, было незначительное.

В длиннейшей мышце спины общее количество мышечных волокон в первичном мышечном пучке у животных II группы на 15% превышало контроль, темных волокон в среднем было на 30% больше, разница в количестве светлых волокон оказалась незначительной. Диаметр светлых мышечных волокон в длиннейшей мышце спины у бычков обеих групп был больше, чем темных. По среднему диаметру мышечных волокон бычки II группы уступали контрольным (этот показатель составил соответственно  $20,68 \pm 0,18$  и  $25,73 \pm 0,24$  мкм), что свидетельствует о большей нежности мяса и лучших вкусовых его качествах в первом случае.

Абсолютная масса печени бычков II группы больше, чем у контрольных животных. Зональность различий тинкториальных свойств гепатоцитов у бычков II группы менее выражена, чем у контрольных. Цитоплазма гепатоцитов центральных и средних участков долек светлее, вакуолизация заметнее, чем периферических.

Почки контрольных бычков составляют 0,19% массы тела. На разрезе в каждой доле органа четко различаются корковая, пограничная (промежуточная) и мозговая зоны. На гистосреззах заметно расширение сосудов разного калибра и различной топографии.

Почки животных, получавших биостимулин, крупнее, — их масса составляет 0,23% массы тела. На гистосреззах заметно еще более выраженное расширение сосудов, чем в контроле: особенно сильное полнокровие сосудов промежуточной зоны и прямых артериол и венул и капилляров сосудистых клубочков. Почечные тельца достоверно крупнее. Их площадь в плоскости среза в среднем на 15% больше, чем у контрольных животных. Среди них 4% можно отнести к мелким и около 50% — к крупным.

Размеры почечных телец возрастают в основном за счет увеличения размеров сосудистых клубочков. Их площадь у бычков II группы на 23% больше, чем у контрольных, что можно объяснить прежде всего расширением просветов капилляров клубочка. Несколько активизирована и фильтрация, в результате чего просвет капсулы увеличен в среднем на 100 мкм<sup>2</sup>, или на 5% по сравнению с контролем. В целом гистоструктура почек указывает на их умеренную гиперфункцию у животных всех групп и соответствующие адаптивные изменения.

## ВЫВОДЫ

1. Откорм молодняка крупного рогатого скота на отходах спиртовой промышленности имеет свои особенности, обусловленные тем, что животные с бардой потребляют очень много жидкости. В результате возникают перегрузки органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы и почек животного. В организм поступает большое количество кислых элементов, на нейтрализацию которых расходуются запасы бикарбонатов. С мочой выводится много катионов, особенно калия. Все это приводит к расстройству пищеварения и обмена веществ. Снижается активность микроорганизмов рубца, значительно хуже усваиваются органические и минеральные вещества рациона, возникают явления метаболического ацидоза, снижаются приросты животных.

2. В наших опытах при длительном (5-6 мес.) откорме молодняка крупного рогатого скота на барде (вволю) без добавок грубого корма наблюдались нарушения жвачного процесса, ослабление моторной функции преджелудков, сдвиги в рубцовом метаболизме (снижение содержания сухого вещества — на 40-42%, концентрации ЛЖК — на 21-27%, аммиака — на 38-44%, повышение общего и небелкового азота).

В крови уменьшались показатели щелочного резерва, уровня глюкозы, ЛЖК и мочевины в сравнении с контрольными животными.

При забое бычков обнаружено снижение массы преджелудков, тонкого и толстого отдела кишечника, слюнных желез. В последних снижались высота эпителия, ядерно-цитоплазменное отношение и диаметр исчерченных протоков.

3. Важное значение в нормализации процессов рубцового пищеварения и обмена веществ у животных при длительном скармливании барды имеет рациональное использование грубых кормов.

Введение в рацион откармливаемых бычков соломы озимой пшеницы в количестве 4 кг на 1 гол. в сутки (или другого грубого корма) оказывало благоприятное влияние на проявление жвачного процесса и активизацию моторики преджелудков. В жидкости рубца возрастали показатели рН, содержание сухих веществ, концентрация ЛЖК и аммиачного азота, что указывает на усиление процессов ферментации питательных веществ. В крови увеличивались показатели щелочного резерва, концентрации летучих жирных кислот и глюкозы. Прирост живой массы возрастал до 818 г/сутки.

4. В рационе бычков, откармливаемых на барде (как с грубым кормом, так и без него) дефицит основных микроэлементов составляет 25-30% от нормы, а выведение их из организма ускорено. Доведение в этих условиях уровня йода, кобальта и меди до 0,7; 1,2 и 16 мг/кг сухого вещества соответственно (удвоенная доза от средней рекомендуемой нормы) улучшало показатели откорма, нормализовало процессы рубцового пищеварения, улучшало переваримость питательных веществ (особенно жира) и биохимические показатели крови. По степени воздействия (при индивидуальном применении) исследуемые микроэлементы располагались в следующем убывающем порядке: йод > кобальт > медь.

5. Применение комплексных добавок йода, кобальта и меди (в пределах рекомендуемых или удвоенных норм) дает тот же результат, хотя совокупный эффект комплекса микроэлементов ниже их суммарного индивидуального влияния. Возможно, это связано с

взаимодействием микроэлементов на уровне пищеварительного тракта или в процессе межклеточного метаболизма.

Удвоенные нормы микроэлементов более предпочтительны, поскольку дают более стабильный и существенный эффект.

6. Выявлена и изучена высокая способность гликемических препаратов метабалина и биостимулина увеличивать прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота и нормализовать процесс углеводно-жирового обмена при откорме на барде.

Имплантиция бычкам метабалина и биостимулина в дозе 160 мг/гол в период заключительного откорма (за 3-4 месяца до убоя) повышает прирост их живой массы в среднем на 5,9-12,9% при одновременном снижении расхода кормов на 1 кг прироста на 9,5-12,5%.

7. Увеличение живой массы животных под влиянием имплантации метабалина и биостимулина является результатом многостороннего влияния их на функциональное состояние отдельных органов и систем, включая эндокринную. Под влиянием препаратов в крови увеличивается содержание гормонов, обладающих анаболическим действием — соматотропина (на 18-22%), инсулина (на 31-45%), тиреоидных гормонов (на 17-28%), что положительно коррелирует с интенсивностью роста бычков. Соответственно изменяются биохимические показатели крови.

8. Под влиянием гликемических препаратов изменяется гистологическая структура органов.

В поджелудочной железе повышается секреторная активность как экзо- так и эндокринной частей, что выражается в большем количестве инсулярных островков и их размеров, в большем диаметре ацинусов и объеме ацинозных клеток. В надпочечниках увеличивается ширина корковой зоны, размеры ядер и клеток клубочковой и сетчатой зон, количество мозгового вещества. В печени увеличивается ядерно-плазменное отношение гепатоцитов, что свидетельствует о более высоком синтезе белка.

Изменения гистоструктуры почек отражает стойкое повышение их фильтрационной, реабсорбционной и эвакуаторной функции.

9. Качество мясной продукции, получаемой при откорме молодняка крупного рогатого скота на барде с использованием метабалина и биостимулина не снижается. Побочные отрицательные эффекты отсутствуют.

10. Имплантиция метабалина и биостимулина в заключительный период откорма молодняка крупного рогатого скота значительно повышает экономическую эффективность их откорма. Чистая прибыль в расчете на 1 гол. составляет в среднем 50-65 руб.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. При длительном откорме бычков на барде (вволю) необходимо вводить в их рационы грубые корма в количестве 4 кг, что обеспечивает получение более высокой мясной продуктивности животных при лучшем качестве мяса по сравнению с откормом на барде без грубого корма.

2. В связи с дефицитом в бардьяных рационах микроэлементов и их интенсивном выведении из организма, рекомендуем увеличивать в рационе концентрацию йода, кобальта и меди до уровня 0,7; 1,2 и 16 мг/кг сухого вещества, соответственно, что улучшает физиологическое состояние животных, повышает прирост живой массы и снижает выбраковку.

3. Для нормализации обменных процессов и повышения мясной продуктивности бычков в последние 3-4 месяца откорма на барде рекомендуем использовать препараты метаболина и биостимулина в дозе 160 мг/гол. Препараты целесообразно применять на промышленных комплексах, откормочных площадках и специализированных хозяйствах, руководствуясь временными наставлениями, утвержденными Главным управлением государственных инспекций МСХ Российской Федерации.

4. Полученные экспериментальные данные по изучению жвачного процесса и моторной функции рубца, рубцового метаболизма, биохимических показателей крови и морфофункционального состояния внутренних органов бычков, выращенных на барде с применением грубого корма, солей микроэлементов, препаратов метаболина и биостимулина, могут быть использованы в учебном процессе и в научных исследованиях.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Биохимический состав мышц отдельных анатомических областей у бычков, откармливаемых на барде // Повышение продуктивности плановых пород с.-х. животных Калининской области. М., 1981. С.35-39.
2. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Моторная функция рубца у молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде // Изв. ТСХА. 1981. Вып.6. С.149-155.
3. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Морфология пищеварительного тракта бычков черно-пестрой породы при откорме на барде // Изв. ТСХА. 1982. Вып.4. С.152-156.
4. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Особенности гистологического строения слюнных желез у бычков при откорме на барде // Изв. ТСХА. 1982. Вып.2. С.152-158.
5. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Влияние имплантации метабалина на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде // Изв. ТСХА. 1983. Вып.2. С.158-162.
6. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Влияние метабалина на продуктивность бычков черно-пестрой породы при откорме на барде // Инф. листок ЦНТИ. Калинин, 1983. № 326-83.
7. Драганов И. Ф., Вракин В. Ф., Табаков Г. П. Некоторые гистологические особенности стенки рубца у бычков, откармливаемых на барде // Кормление и обмен веществ жвачных животных. М.: ТСХА, 1983. С.102-104.
8. Драганов И. Ф. Некоторые особенности гистологического строения околушных слюнных желез у бычков при откорме на барде // Кормление и обмен веществ жвачных животных. М.: ТСХА, 1983. С.92-98.
9. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Рубцовое пищеварение и биохимические показатели крови бычков при откорме на барде // Изв. ТСХА. 1983. Вып.5. С.133-139.
10. Драганов И. Ф., Ходырев А. А. Использование метабалина при откорме молодняка крупного рогатого скота на барде. ТСХА. М., 1983: 1-14. (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИСХ 25.07.83 г. № 213-83. Деп.)
11. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Использование анаболина при откорме крупного рогатого скота // Изв. ТСХА. 1984. Вып.1. С.141-145.
12. Драганов И. Ф. Использование барды в кормлении скота // Достижения сельскохозяйственной науки и практики. Сер. Животноводство и ветеринария. М.: ВНИИТЭИСХ, 1984. № 12. С.9-17.
13. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Откорм бычков на барде с использованием микроэлементов. ТСХА. М.: 1984: 1-11. (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИСХ 16.05.84 г. № 187-84. Деп.)
14. Драганов И. Ф. Отходы спиртовой промышленности в кормлении животных и птицы // Сельское хозяйство за рубежом. 1984. № 11. С.63-64.
15. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Процессы пищеварения в рубце и переваримость питательных веществ рациона при откорме бычков на барде // Изв. ТСХА. 1984. Вып.6. С.151-157.
16. Драганов И. Ф. Барда и пивная дробина в кормлении скота и птицы. — М.: Россельхозиздат, 1986. — 136 с. (монография).
17. Драганов И. Ф. (в соавторстве). Использование гормональных препаратов из поджелудочной железы при откорме крупного рогатого скота // С.-х. наука и производство. Сер. Экономика, кормопроизводство, животноводство. М.: ВНИИТЭИАгропром, 1987. № 2. С.32-40.
18. Драганов И. Ф. Барда — источник высокобелковых кормов // Комбикормовая промышленность. 1988. № 2. С.25-26.
19. Драганов И. Ф. Использование анаболина для стимуляции мясной продуктивности сельскохозяйственных животных // Доклад о наиболее важных отечественных

и зарубежных достижениях в области науки, техники и производства в агропромышленном комплексе за 1987 год. — М., ВНИИТЭИагропром, 1988. С.201-204.

20. Драганов И.Ф. Опыт консервирования кормов бардой // Зоотехния. 1988. № 2. С.48-49.

21. Драганов И.Ф. Откорм сельскохозяйственных животных на барде и пивной дробине. — М., 1988. — 43 с. (Обзор. информ./ ВНИИТЭИагропром). — Библиогр.: С.35-42 (141 назв.).

22. Драганов И.Ф. Использование отходов пищевой промышленности в кормлении скота. — М., 1989. — 51 с. (Обзор. информ./ ВНИИТЭИагропром). — Библиогр.: С.38-51 (240 назв.).

23. Драганов И.Ф. (в соавторстве). Использование биостимуляторов при откорме сельскохозяйственных животных. — М., 1990. — 49 с. (Обзор информ / ВНИИТЭИагропром). — Библиогр.: С.39-49 (175 назв.).

24. Драганов И.Ф. (в соавторстве). Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота при имплантации метабалина и биостимулина // Изв. ТСХА. 1990. Вып.6. С.128-136.

25. Драганов И.Ф. (в соавторстве). Эффективность использования биостимулина при откорме молодняка крупного рогатого скота и свиней. ВНИИТЭИагропром, Укр. филиал ВГНКИ ветпрепаратов. М., Львов, 1990. 71 с., библиогр. 3 назв. (Рукопись деп. во ВНИИТЭИагропром 15.05.90 г. № 228 ВС-90. Деп.).

26. Драганов И.Ф., Вракин В.Ф., Волконский В.А. Обмен веществ у бычков, откармливаемых на барде, при разном уровне микроэлементов в рационе // Изв. ТСХА. 1991. Вып.3. С.133-144.

27. Драганов И.Ф., Вракин В.Ф., Каншин Н.Н. Процессы рубцового метаболизма и обмен веществ у бычков, откармливаемых на барде, при разном уровне микроэлементов в рационе // Изв. ТСХА. 1991. Вып.5. С.156-166.

28. Драганов И.Ф. (в соавторстве). Обмен микроэлементов у бычков при откорме на барде // Изв. ТСХА. 1991. Вып.4. С.129-138.

29. Драганов И.Ф. (в соавторстве). Способ получения стимулятора роста животных из поджелудочной железы убойных животных. 1991. Авторск. свидетельство № 1629023. Оpubл. 23.02.91. Бюл. Открытия. Изобретения. № 7.

30. Драганов И.Ф., Вракин В.Ф., Размахнин Ю.Е. и др. Морфологические показатели внутренних органов у бычков, откармливаемых на барде при использовании биостимулина // Изв. ТСХА. 1992. Вып.4. С.125-137.

31. Драганов И.Ф. (в соавторстве). Повышение мясной продуктивности сельскохозяйственных животных путем имплантации биостимулина // Доклад о наиболее важных отечественных и зарубежных достижениях в области науки, техники и производства в агропромышленном комплексе за 1991 год. М.: ВНИИТЭИагропром, 1992. С.79-81.

32. Драганов И.Ф., Размахнин Ю.Е., Вракин В.Ф., Санатурский Д.И. Влияние имплантации метабалина и биостимулина на рост, эндокринную систему и обмен веществ у бычков при откорме на барде // Изв. ТСХА. 1992. Вып.3. С.121-128.

Иван Фомич Драганов

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ОТКОРМЕ НА БАРДЕ**

---

Подп. в печ. 27.08.92

Сдано в набор 23.07.92

Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Бумага офсетная

Печать офсетная

Усл.печ.л. 2,25

Усл.кр.-отт. 2,50

Уч.-изд.л. 2,20

Тираж 150

Заказ *169*

---

*Адрес редакции:*

107139 Москва, Орликов пер., д.3, корп. "А", ВНИИТЭИагропром

Тел. 204-49-13