

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА РЖИ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ БЫЧКОВ НА ДОРАЩИВАНИИ

© Михайлова Л.Р.,
Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С.



Лилия Ревовна Михайлова

Чувашский государственный аграрный университет
Чебоксары, Российская Федерация
e-mail: lmikhaylova01@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5991-1621



Анатолий Юрьевич Лаврентьев

Чувашский государственный аграрный университет
Чебоксары, Российская Федерация
e-mail: lavrentev65@list.ru
ORCID: 0000-0001-5793-8786



Виталий Сергеевич Шерне

ООО «Натуральные продукты Поволжья»
Чебоксары, Российская Федерация
e-mail: v.sherne@mail.ru
ORCID: 0000-0003-4924-0796

Основным компонентом комбикормов для животных являются зерновые злаковые. Особое место среди злаковых культур в качестве компонентов комбикормов занимает рожь. Для производства комбикормов может быть использована рожь, непригодная для продовольственных целей, но вполне пригодная для кормления сельскохозяйственных животных. Цель исследования – научно обосновать нормы ввода ржи в состав комбикормов-концентратов с целью расширения возможности их использования в кормлении бычков на доращивании и снижения себестоимости комбикорма. Для решения задач было сформировано 4 группы бычков на доращивании и разработаны 4 рецепта комбикормов-концентратов с различной нормой ввода ржи (0, 20, 30, 40%). Продолжительность опыта составила 135 дней. Проводили ежедневный групповой учет кормления. Животных взвешивали каждые 30 дней. Для выявления влияния ржи на потребление основного сбалансированного рациона вели записи по учету потребленных кормов и их остатков на следующий день. Состав рациона изменялся каждый месяц после взвешивания животных. В течение всего научно-хозяйственного опыта велся учет съеденных кормов (комбикормов и сена), сенаж давался подопытным бычкам в зависимости от поедаемости. Включение в состав комбикормов от 20 до 40% ржи не снижает сбалансированности рациона животных. Валовый прирост живой массы и прирост за сутки у подопытных бычков первых трех групп различался незначительно. Животные из IV группы, которым скармливали комбикорм с 40% ржи, уступали контрольным по всему приросту на 5,6 кг, по среднесуточному приросту – на 43 г. На 1 кг прироста живой массы затрачивалось 5,87–6,03 ЭКЕ. Научная

новизна исследования состоит в том, что впервые разработаны научно обоснованные нормы по включению в состав комбикормов-концентратов ржи для молодняка бычков на доращивании. Изучено влияние разработанных комбикормов-концентратов на интенсивность роста бычков.

Молодняк, доращивание, рожь, комбикорм, рацион, прирост, затрата кормов, питательные вещества, структура рациона.

Введение

Устойчивое развитие сельского хозяйства является гарантией продовольственной и экологической безопасности страны. Исходя из этого, проблема обеспечения людей продуктами питания остается в настоящее время одной из важнейших. В снабжении людей продуктами питания во всем мире ключевую роль играет производство большого количества продуктов питания, в том числе получаемых от животных и переработки животной продукции (Трухачев и др., 2012). В России увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных, а также переработка, особенно производство говядины, – одна из главных задач в обеспечении населения продуктами питания (Иванова, Лаврентьев, 2015; Канясева и др., 2020).

Повышение продуктивности животных связано с дальнейшим увеличением кормовой базы и заготовки кормов, улучшением производства высококачественных кормов. Решение этой проблемы может заключаться в развитии комбикормовой промышленности и производстве новых добавок для повышения продуктивного действия кормов, то есть включении в состав комбикормов новых, современных кормовых добавок и биологически активных концентратов (Лаврентьев, Смирнов, 2014; Михайлова и др., 2021а). Включение в состав комбикормов для животных зерновых злаковых и зерновых бобовых вместе с различными кормовыми добавками и биологически активными веществами

в целях полноценного и сбалансированного кормления животных способствует тому, что эффективность продуктивного действия имеющихся в рецепте комбикормов зерна и других кормов существенно повышается. Это позволит в 1,5–2 раза увеличить продуктивность животных и значительно снизить расход кормов на единицу продукции за счет повышения полноценности рациона, использования более дешевых кормов, кормовых и биологически активных добавок (Михайлова и др., 2021b; Стрекозов, Конопелько, 2013).

Основным путем повышения количества производимой говядины является правильная организация кормления и содержания животных, то есть выращивания, доращивания и заключительного откорма молодняка крупного рогатого скота всех направлений продуктивности, включая молочные, молочно-мясные и мясные породы. Но для этого на предприятиях по производству говядины должно быть организовано сбалансированное кормление на основе детализированных норм, при этом производство должно быть экономически выгодным (Dillon et al., 2020; Parra-Bracamonte et al., 2020).

Важная роль в организации полноценного кормления бычков во время выращивания, доращивания и откорма по необходимым для них питательным веществам принадлежит энергетическим кормам, то есть концентрированным кормам, которые могут успешно решать эту задачу только в том случае, если скармливаются в виде полноценных комбикормов-

концентратов (Байков, 2020; Джуламанов, Герасимов, 2020)¹.

Основным сырьем для таких комбикормов-концентратов являются зерновые злаковые. Зерно хлебных злаков характеризуется относительно высоким содержанием энергии и поэтому в большом количестве включается в рационы, предназначенные для обеспечения животных энергией. Наиболее распространены зерно кукурузы и ячменя, но в кормлении крупного рогатого скота используются и другие культуры: пшеница, овес, рожь, тритикале и сорго (Жаринов и др., 2021; Курилкина и др., 2021; Лаврентьев, Иванова, 2016).

Особое место среди злаковых культур в качестве компонента комбикормов занимает рожь. Несмотря на то, что рожь является весьма распространенной злаковой культурой в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации, в комбикормовой промышленности она пока широко не применяется (Wetlesen et al., 2020).

Рожь (*Secale*) – семена однолетних и многолетних растений злаковых культур. Некоторые ее свойства снижают возможность ее использования в составе комбикормов-концентратов для бычков на дорастивании по сравнению с другими хлебными злаковыми культурами (Михайлова и др., 2021с; Середа и др., 2020). Запах ржи способствует снижению количества потребляемого животными корма, что ведет к уменьшению приростов. Следует отметить, что рожь можно применять в кормлении животных в смеси с другими зерновыми (концентрированными) кормами. В настоящее время ее включают в рацион в количестве 50% в структуре всех зерновых (Забашта и др., 2013).

Рожь иногда поражается спорыньей. Уровень такого зерна в рационе не должен превышать 10% от общего количества.

Особенность крахмала ржи – это сильное набухание в желудке животного, результатом чего является расстройство пищеварения. Кроме того, зерно ржи содержит ряд токсичных для сельскохозяйственных животных соединений, в частности алколоидные производные резорцина (Иванова, Лаврентьев, 2015). При размоле зерна на муку эти соединения переходят в отруби. Зерно ржи по содержанию лизина несколько превосходит зерно пшеницы и ячменя, однако уступает другим зерновым кормам по общему содержанию протеина. В белке ржи недостаточно метионина и триптофана, а лимитирующей аминокислотой является лизин. Пропаривание ржи улучшает переваримость кислотно-детергентной клетчатки и сырого жира, но незначительно снижает переваримость протеина. Рожь содержит 56–65% крахмала, 5–6% сахара и около 10% пентозанов (Шевхужев, Смакуев, 2015). При выращивании и откорме бычков по рекомендации польских ученых оптимальная доза – 20–30% ржи в составе зерносмеси (Щукина и др., 2015).

Использование ржи в кормлении животных ограничивается содержанием антипитательных веществ. По этой причине вопросы включения ржи в состав рациона для молодняка крупного рогатого скота на дорастивании и откорме требуют дальнейшего изучения и проработки. Изыскать варианты обезвреживания этих веществ, такие как подготовка рожьсодержащих кормов к скармливанию, включение в состав комбикормов добавок с целью улучшения продуктивного действия и переваримости питательных веществ, в настоящее время – одна из главных и актуальных задач в области кормления (Aholá et al., 2011), т. к. возможно организовать правильное кормление непосредственно в хозяйствах, применяя фуражное зерно и

¹ Медведев А.Ю. (2015). Усовершенствование энергосберегающей технологии производства говядины в молочном скотоводстве: дис. ... д-ра с.-х. наук. Луганск. С. 354.

травяную муку, а также витамины, макро- и микроэлементы. Это главное для организации правильного кормления, разработки добавок и их применения (Mazzetto et al., 2020; Prokopieva et al., 2020).

Для производства комбикормов может быть использована рожь, непригодная для продовольственных целей, но вполне пригодная для кормления сельскохозяйственных животных.

Цель исследования – научно обосновать нормы ввода ржи в состав комбикормов-концентратов с целью расширения возможности ее использования в кормлении бычков на доращивании и снижения себестоимости комбикорма.

Задачи исследования:

1) определить рецепты комбикормов-концентратов с различным количеством ржи для бычков на доращивании;

2) опробовать рецепты комбикормов-концентратов с различным количеством ржи в опытах на животных.

Научная новизна исследования: впервые разработаны научно обоснованные нормы по включению в состав комбикормов-концентратов ржи для молодняка бычков на доращивании.

Материалы и методы исследований

Для проведения научно-хозяйственного опыта подобрано 40 голов бычков 6–7-месячного возраста, объединенных в четыре группы по десять голов (табл. 1). Тестовые животные в группах были одинаковыми по возрасту, живой массе, упитанности, полу и происхождению.

Продолжительность опыта составила 135 дней.

Для выяснения влияния состава комбикормов на потребление кормов проводился ежедневный групповой учет кормления. Для контроля за изменением живой массы подопытных животных проводилось ежемесячное индивидуальное взвешивание бычков.

Для выявления влияния ржи на потребление основного сбалансированного, полноценного рациона был проведен учет заданных кормов, съеденных животными за сутки, и не съеденных в течение суток кормов (остатков в кормушке). По результатам взвешивания, то есть с учетом изменения живой массы (абсолютного прироста), состав рационов кормления уточнялся через каждый месяц. За весь период научно-хозяйственного опыта велся учет съеденных кормов (комбикормов и сена). Сенаж подопытным бычкам давали в зависимости от поедаемости.

Результаты экспериментальных исследований и их обсуждение

Рацион кормления подопытных бычков всех групп состоял из 1,1–1,3 кг злаково-бобового сена (клеверо-тимофеечное) и 11,1–11,5 кг клеверного сенажа в зависимости от группы. Кроме этого, животные получали комбикорма-концентраты с различным количеством ржи в составе: контрольная группа – 1 рецепт без содержания ржи, II опытная группа – 2 рецепт с 20% ржи, III опытная группа – 3 рецепт с 30% ржи и IV опытная группа – 4 рецепт

Таблица 1. Схема кормления

Группа	Голов	Возраст животных, мес.		Основное кормление
		начало	конец	
I контрольная	10	6–7	10–11	Основной рацион (ОР) + комбикорм № 1 (без ржи)
II опытная	10	6–7	10–11	ОР + комбикорм № 2 (с 20% ржи)
III опытная	10	6–7	10–11	ОР + комбикорм № 3 (с 30% ржи)
IV опытная	10	6–7	10–11	ОР + комбикорм № 4 (с 40% ржи)

Источник: исследования авторов.

Таблица 2. Рецепты комбикормов

Компонент	Рецептура комбикормов, %			
	1	2	3	4
Ячмень	30	30	20	10
Пшеница	20	–	–	–
Рожь	–	20	30	40
Отруби пшеничные	31	31	31	31
Шрот подсолнечный	15	16	16	15
Кормовой фосфат	2	3	2	3
Соль поваренная	1	1	1	1
Премикс П 60-1	1	1	1	1
В 1 кг комбикорма содержится:				
ЭКЕ	0,96	0,95	0,95	0,96
СВ, г	853	853	853	853
СП, г	165	164	164	165
переваримый протеин, г	132	131	131	133
СЖ, г	31,0	30,6	30,0	29,0
СКл, г	65	64	67	64
кальций, г	7,9	7,9	7,9	7,9
фосфор, г	9,7	9,5	9,5	9,4
лизин, г	5,8	5,9	5,9	6,0
метионин, г	2,6	2,6	2,6	2,6
Источник: исследования авторов.				

с 40% ржи в составе комбикорма по массе (табл. 2). Содержание животных привязное, оборудованное индивидуальными кормушками. Все комбикорма-концентраты по составу и питательности были почти одинаковыми, то есть содержание энергии, питательных и биологически активных веществ было в норме.

Во время учета заданных съеденных кормов и несъеденных остатков были рассчитаны усредненные рационы кормления подопытных животных.

Анализ табл. 3 показывает, что использование в составе комбикормов-концентратов разного количества ржи не влияет на количество съеденного сена и сенажа. За период опыта подопытные бычки на дорацивании в среднем съедали сена злаково-бобового 1,1–1,2 кг на голову в сутки, а сенажа – 11,1–11,5 кг. Количество сухого вещества, съеденного бычками I, II и III групп, было приблизительно равным, при этом выявлено некоторое уменьшение

Таблица 3. Рацион бычков за опытный период

Корм	Группа			
	I	II	III	IV
Сено злаково-бобовое	1,3	1,2	1,1	1,1
Сенаж клеверный	11,3	11,1	11,5	11,2
Комбикорм-концентрат	2,0	2,0	2,0	2,0
В рационе содержится:				
ЭКЕ	5,16	5,11	5,16	5,09
СВ, г	6,34	6,28	6,31	6,21
СП, г	917	908	916	905
ПП, г	596	590	597	598
СКл, г	1265	1251	1264	1246
крахмал, г	631	626	632	623
сахар, кг	423	419	434	416
жир, г	223	221	223	220
кальций, г	36	36	36	34
фосфор, г	20	20	21	19
магний, г	16	14	15	13
калий, г	62	60	63	59
сера, г	20	19	20	16
железо, мг	736	728	737	727
медь, мг	43	41	42	41
цинк, мг	261	279	262	277
кобальт, мг	3,3	3,2	3,4	3,8
марганец, мг	226	221	227	220
каротин, мг	110	106	111	107
витамин D, тыс. ME	4,1	4,0	4,1	4,0
витамина B, мг	161	160	162	166
Источник: исследования авторов.				

количества съеденного сухого вещества бычками IV группы по сравнению с контролем (на 130 г/гол./сут.). Рационы кормления подопытных животных соответствовали нормам для получения средне-суточного прироста 800–900 г, только по содержанию сахара они были ниже требуемого значения на 2–3% (табл. 4).

Количеству съеденных кормов соответствовала энергетическая ценность рационов, т. е. особенных отклонений по содержанию ЭКЕ в рационах бычков не наблюдалось.

Основным показателем питательной ценности рационов является концентрация питательных веществ в 1 кг сухого вещества (СВ). В нашем научно-хозяйственном опыте на 1 кг СВ рациона приходилось ЭКЕ – 0,61–0,62, СП – 14,5–14,6%,

Таблица 4. Концентрация питательных веществ и их соотношение в сухом веществе рациона подопытных бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
I научно-хозяйственный опыт				
EFU	0,814	0,814	0,821	0,82
СП, %	14,5	14,5	14,6	14,6
СКл, %	20,0	19,0	20,0	20,1
Крахмал, %	10,0	10,0	10,0	10,0
Сахар, %	6,7	6,6	6,6	6,7
Жир, %	3,52	3,52	3,53	3,54
Кальций, %	0,56	0,56	0,57	0,55
Фосфор, %	0,32	0,32	0,32	0,31
Переваримый протеин в 1 ЭКЕ, г	115,5	115,5	115,7	117,5
Сахаро-протеиновое отношение	0,71	0,71	0,71	0,71
Отношение Са : Р	1,80	1,75	1,71	1,79
Источник: исследования авторов.				

сырой клетчатки – 19,9–20,1%, крахмала – 10,0%, сахара – 6,7–6,8%, жира 3,53–3,54%, кальция – 0,55–0,57% и фосфора – 0,31–0,32%. В расчете на 1 ЭКЕ – около 116 г ПП, сахаро-протеиновое отношение составило 0,71 : 1, а отношение Са : Р находилось в пределах 1,71–1,80 : 1. Можно сделать вывод о том, что кормление подопытных бычков в опытный период организовано согласно действующим детализированным нормам. То же самое можно сказать и об остальных контролируемых макро- и микроэлементах, а также витаминах.

Исключение в научно-хозяйственном опыте составило только содержание в рационе железа, которое было выше нормы в связи с высоким уровнем его в кормах.

При доращивании бычков, улучшив и меняя сбалансированность и полноценность кормления и его тип, можно некоторым образом повлиять на состояние мясной продуктивности и качество мяса. Но при этом структура рационов во время доращивания бычков устанавливается наличием кормов в хозяйстве.

Таблица 5. Структура рациона подопытных бычков в среднем за опыт

Вид корма	Группа			
	I	II	III	IV
Объемистые	66,3	65,9	66,5	65,9
Концентрированные	33,7	34,1	33,5	34,1
Источник: исследования авторов.				

В ходе определения структуры рациона по результатам учета съеденных кормов и несъеденных остатков, а также оценки их энергетической, протеиновой, углеводной, липидной, минеральной, витаминной питательности выявлено, что на количество комбикормов-концентратов приходилось в опытный период от 33,5 до 34,12% питательности рациона (табл. 5).

Сравнивая структуру рациона с рекомендациями, следует отметить, что в проведенных опытах количество комбикорма было ниже рекомендованного.

Так, согласно литературным источникам, при доращивании бычков на мясо, когда запланирован среднесуточный прирост живой массы 800 г на голову, следует включать в структуру рациона 35% комбикормов-концентратов от энергетической питательности. В научно-хозяйственном опыте количество концентрированных кормов было не больше 34,1%.

Поэтому результаты проведенных исследований показали, что опытные комбикорма-концентраты способствуют полноценному, сбалансированному кормлению бычков на доращивании в соответствии с нормами кормления животных, при небольшом количестве энергетических (концентрированных) кормов. Использование в составе комбикормов-концентратов от 20 до 40% ржи не снижает сбалансированность и полноценность кормления тестируемых животных.

Основным показателем сбалансированного и полноценного кормления, повышения или снижения влияния кормов, а также роста и развития животных является

Таблица 6. Динамика живой массы, ее прирост и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: при постановке на опыт	150,7 ± 5,68	151,3 ± 4,44	151,4 ± 4,34	150,5 ± 4,91
в конце опыта	269,4 ± 6,28	266,0 ± 6,10	269,3 ± 3,59	263,4 ± 4,13
Прирост живой массы: абсолютный, кг	116,7 ± 2,93	116,7 ± 3,99	117,9 ± 2,17	112,9 ± 2,00
среднесуточный, кг	870 ± 21,6	864 ± 29,6	873 ± 16,0	836 ± 14,8
Затрачено кормов на 1 кг прироста: ЭКЕ	5,87	5,91	5,93	6,03
СВ, кг	7,21	7,27	7,23	7,43
Комбикорма- концентрат, кг	2,26	2,31	2,29	2,39
ПП, г	678	683	684	703
Источник: исследования авторов.				

динамика изменения живой массы тестовых бычков в опыте (табл. 6).

В начале научно-хозяйственного опыта масса подопытных животных контрольной и опытных групп была практически одинаковой (151–151,4 кг). К концу исследования разница живой массы подопытных животных I и III групп составила всего 100 г в пользу контрольной группы. Во II группе живая масса бычков в конце опыта была ниже показателей живой массы тестовых бычков контрольной группы на 1,4 кг. Абсолютный прирост живой массы тестовых бычков IV опытной группы ниже в сравнении с тестовыми бычками контрольной группы на 6 кг.

Изменения валового прироста живой массы у животных I контрольной, II и III опытных групп оказались незначительными. Валовый прирост представителей IV группы, которым скармливали комбикорм с 40% ржи, ниже, чем в контрольной, на 5,6 кг, среднесуточный – на 43 г, или на 4,9%. При анализе мате-

риала получены небольшие отклонения в валовом и среднесуточном приростах между бычками опытных и контрольных групп, все показатели были недостоверными. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что включение в состав комбикормов-концентратов от 20 до 40% ржи не оказывает большого влияния на прирост живой массы тестовых животных.

По рекомендациям детализированных норм кормления при доращивании бычков для получения говядины при приросте 800 г в сутки должно быть израсходовано на 1 кг прироста живой массы около 5,6–6,3 ЭКЕ. Полученные в нашем эксперименте данные вполне соответствуют этим показателям.

Особое внимание при доращивании бычков для получения говядины обращают на расход комбикормов-концентратов на 1 кг прироста. По научно обоснованным данным расход комбикормов-концентратов в количестве 2,3–3,5 кг на 1 кг прироста живой массы считается нормальным. В наших исследованиях расход комбикормов-концентратов на 1 кг прироста живой массы составил 2,26–2,39 кг, т. е. находился в нижних пределах оптимального.

В настоящее время известно, что в производстве говядины одним из главных факторов выступают корма и технология кормления. В общей доле себестоимости производимой говядины удельный вес кормов занимает от 60 до 70% (Байков, 2020).

Нормы кормления бычков на мясо отличаются от норм для животных, идущих на ремонт собственного стада или на племенную продажу. Главным критерием при организации кормления бычков на доращивании является максимальное получение прироста живой массы (Лаврентьев, Смирнов, 2014).

Ряд ученых полагает совершенно недопустимым ухудшать рационы бычков в возрасте от 6 до 15 месяцев, так как в эти сроки несбалансированный рацион спо-

способствует снижению прироста на 36% и повышению затрат кормов до 14% (Михайлова, 2021с).

По данным А.И. Жаринова, О.В. Кузнецовой, В.В. Насоновой (Жаринов и др., 2021), из всех причин, влияющих на изменение живой массы, развитие и продуктивность животных, основная роль принадлежит кормлению. В то же время в большинстве хозяйств до сих пор не оказывается должное внимание применению технологических приемов полноценного кормления, повышению продуктивного действия кормов и рациональному применению кормов собственного производства.

Состав и структура рациона кормления молодняка не только определяют формирование прижизненных показателей, но и в большей степени существенно влияют на качественные показатели говядины (Джуламанов, Герасимов, 2020).

Важное значение в процессе получения высоких показателей роста живой массы бычков на доращивании и повышения рентабельности производства говядины принадлежит использованию в рационах кормления комбикормов-концентратов. В то же время их стоимость должна быть невысокой (Канясева и др., 2020).

Выводы

Основным компонентом комбикормов для животных являются зерновые злаковые. Особое место среди злаковых культур в качестве компонентов комбикормов занимает рожь. Для производства комбикормов может быть использована рожь, непригодная для продовольственных целей, но вполне пригодная для кормления сельскохозяйственных животных. По стоимости зерно ржи дешевле других зерновых кормов. Научное обоснование норм ввода ржи в состав комбикормов-концентратов с целью расширения возможности их использования в кормлении бычков на доращивании является на сегодняшний

день актуальной задачей. Для проведения опыта было сформировано 4 группы бычков на доращивании и разработано 4 рецепта комбикормов-концентратов с различной нормой ввода ржи (0, 20, 30, 40%). Результаты опыта показали, что комбикорма, приготовленные по разработанным рецептам с различной нормой ввода ржи (1 рецепт без содержания ржи, 2 – 20% ржи, 3 – 30% ржи и 4 – 40% ржи), позволяют сбалансировать рационы бычков на доращивании в соответствии с детализированными нормами кормления, при сравнительно невысокой удельной массе концентрированных кормов. Включение в состав комбикормов от 20 до 40% ржи не снижает сбалансированности рациона животных.

Определение структуры рациона по результатам учета количества выделяемых кормов и их остатков, а также оценка их питательности показали, что на долю комбикормов-концентратов приходилось в опытный период от 33,5 до 34,12%, а во II – от 35 до 36,12% питательности рациона. Так, при доращивании бычков на мясо для получения прироста живой массы 800 г на голову в сутки рекомендуется иметь в рационе 35% по питательности концентрированных кормов. В проведенной работе этот показатель составил 34,1%.

Изменения прироста живой массы у бычков контрольной (I), II и III опытных групп были незначительными. Животные из IV группы, которым скармливали комбикорм с 40% ржи, уступали контрольным животным по валовому приросту на 5,6 кг, по среднесуточному – на 43 г, или на 4,9%. При статистической обработке материала полученные несущественные различия в валовом и среднесуточном приростах между бычками опытных и контрольных групп оказались недостоверными во всех случаях. На 1 кг прироста живой массы расходовалось 5,87–6,03 ЭКЕ.

В заключение можно отметить, что организация кормления бычков была организована согласно действующим детализированным нормам. То же самое можно сказать и об остальных контролируемых макро- и микроэлементах, а также витаминах. Таким об-

разом, в ходе опыта научно обоснована норма ввода ржи в состав комбикормов-концентратов (до 40% ржи по массе). Однако оптимальной нормой ввода ржи следует считать 30%, которая дает возможность заменять дорогостоящие компоненты комбикормов.

ЛИТЕРАТУРА

- Байков А.С. (2020). О целесообразности использования кавитированного фуражного зерна и отходов мукомольного производства в рационах молодняка крупного рогатого скота // Животноводство и кормопроизводство. Т. 103. № 1. С. 158–167. DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-158
- Джуламанов К.М., Герасимов Н.П. (2020). Оценка эффективности использования корма молодняком герефордской породы разных эколого-генетических групп // Животноводство и кормопроизводство. Т. 103. № 1. С. 134–141. DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-134
- Жаринов А.И., Кузнецова О.В., Насонова В.В. (2021). Белковые добавки: особенности состава, свойств и использования при производстве мясных продуктов // Мясная индустрия. № 9. С. 9–11. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-09-09-11
- Забашта Н.Н., Забашта С.Н., Тузов И.Н. (2013). Факторы, влияющие на мясную продуктивность и качество мяса крупного рогатого // Труды Кубанского гос. аграрного ун-та. № 42. С. 126–128.
- Иванова Е.Ю., Лаврентьев А.Ю. (2015). Эффективность включения ферментных препаратов в комбикорма для кур-несушек // Птица и птицепродукты. № 1. С. 43–45.
- Канясева А.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2020). Влияние хвойно-энергетической добавки на рост и развитие телят // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары: Чувашская гос. с.-х. акад. С. 267–274.
- Курилкина М.Я., Завьялов О.А., Муслимова Д.М., Атландерова К.Н. (2021). Влияние подсолнечного фуза-отстоя, подвергнутого кавитации, на переваримость питательных веществ, обмен энергии и азота бычками мясных пород // Животноводство и кормопроизводство. Т. 104. № 2. С. 111–119. DOI: 10.33284/2658-3135-104-2-111
- Лаврентьев А.Ю., Иванова Е.Ю. (2016). Комбикорма с отечественными ферментными препаратами для кур-несушек // Аграрная наука. № 1. С. 20–21.
- Лаврентьев А.Ю., Смирнов Д.Ю. (2014). Ферменты в комбикормах молодняка свиней // Аграрная наука. № 8. С. 26–27.
- Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2021а). Влияние природных цеолитов на продуктивные качества молодняка свиней // Зоотехния. № 10. С. 20–23. DOI: 10.25708/ZT.2021.95.88.005
- Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2021б). Применение природных цеолитов в комбикормах молодняка свиней // Аграрная наука. № 3. С. 43–47. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-346-3-43-47
- Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2021с). Специальные комбикорма и иммуностимулятор при выращивании поросят-сосунов // Вестник Ульяновской гос. сельскохозяйственной академии. № 3 (55). С. 206–210. DOI: 10.18286/1816-4501-2021-3-206-210
- Серета Н.В., Прокопьева М.В., Нестерова О.П. (2020). Влияние биопрепаратов на мясную продуктивность сельскохозяйственных животных // Ветеринария. № 6. С. 42–46. DOI: 10.30896/0042-4846.2020.23.6.42-46
- Стрекозов Н.И., Конопелько Е.И. (2013). Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания телок // Достижения науки и техники АПК. № 3. С. 5–7.

- Трухачев В.И., Лещева М.Г., Юлдашбаев Ю.А. (2012). Мясной рынок России: анализ состояния и перспективы развития // Достижения науки и техники АПК. № 11. С. 3–9.
- Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. (2015). Мясная продуктивность бычков симментальской и абердин-ангусской пород при использовании разных производственных систем // Зоотехния. № 1. С. 25–27.
- Щукина Т.Н., Сударев Н.П., Мысик А.Т. (2015). Состояние мясного скотоводства в ООО «Верхневолжский животноводческий комплекс» Тверской области // Зоотехния. № 6. С. 25–27.
- Ahola J.K., Skow T.A., Hunt C.W., Hill R.A. (2011). Relationship between residual feed intake and end product palatability in longissimus steaks from steers sired by Angus bulls divergent for intramuscular fat expected progeny difference. *Professional Animal Scientist*, 27 (2), 109–115.
- Dillon J.A., Ian Rotz C.A., Karsten H.D. (2020). Management characteristics of Northeast US grass-fed beef production systems. *Applied Animal Science*, 36 (5), 715–730.
- Mazzetto M.A., Bishop G., Chadwick D. (2020). Comparing the environmental efficiency of milk and beef production through life cycle assessment of interconnected cattle systems. *Journal of Cleaner Production*, 277, 124108.
- Parra-Bracamonte G.M., Lopez-Villalobos N., Vazquez-Armijo J.F. (2020). An overview on production, consumer perspectives and quality assurance schemes of beef in Mexico. *Meat Science*, 170, 108239.
- Prokopieva M., Nesterova O., Sereda N. (2022). On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Cheboksary, 012022. DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012022.
- Wetlesen M.S., Aby B.A., Aass L. (2020). Simulations of feed intake, production output, and economic result within extensive and intensive suckler cow beef production systems. *Livestock Science*, 241, 104229.

Сведения об авторах

Лилия Ревовна Михайлова – Чувашский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: lmikhaylova01@mail.ru)

Анатолий Юрьевич Лаврентьев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой, Чувашский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: lavrentev65@list.ru)

Виталий Сергеевич Шерне – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, специалист по кормлению животных, ООО «Натуральные продукты Поволжья» (Российская Федерация, 428022, г. Чебоксары, ул. Текстильщиков, д. 8; e-mail: v.sherne@mail.ru)

THE EFFECT OF THE AMOUNT OF RYE IN MIXED FEEDS FOR BULLS ON GROWING UP

Mikhailova L.R., Lavrent'ev A.Yu., Sherne V.S.

The main component of compound feed is cereal grains. Rye occupies a special place among cereal crops as components of compound feeds. Rye, unsuitable for food purposes, but quite

suitable for feeding livestock, can be used for the production of compound feeds. The purpose of the research is to scientifically substantiate the norms of rye input into the composition of compound feeds concentrates in order to expand the possibility of its use in feeding bulls' growing up and reducing the cost of compound feeds. To solve the tasks, we formed 4 groups of growing up bulls and developed 4 recipes of compound feeds concentrates with different rates of entering rye (0, 20, 30, 40%). The duration of the experiment was 135 days. We kept daily group feeding records. We weighed animals every 30 days. To determine the effect of rye on the consumption of the basic balanced diet, we kept records of the feed consumed and its residues for the next day. The composition of the diet was changed every month after weighing of the animals. During the whole scientific and economic experiment, we kept the records of the eaten feeds (compound fodder and hay); haylage was given to the experimental bulls depending on their eatability. Inclusion of rye from 20 to 40% in the composition of compound feeds does not reduce the balance of the animals' diet. Gross live weight gain and gain per day in experimental bulls of the first three groups did not differ significantly. The animals of the 4th group fed compound feeds with 40% rye were inferior to the control animals in overall growth by 5.6 kg and in average daily gain by 43 g. The animal spent 5.87–6.03 energetic feed units per 1 kg of live weight gain. The scientific novelty of the research consists in the fact that for the first time scientifically grounded norms on inclusion of rye for young growing up bulls into the composition of compound feeds concentrates have been developed. We studied the influence of the developed compound feeds concentrates on bulls' growth intensity.

Young stock, growing up, rye, mixed fodder, diet, growth, feed consumption, nutrients, diet structure.

REFERENCES

- Ahola J.K., Skow T.A., Hunt C.W., Hill R.A. (2011). Relationship between residual feed intake and end product palatability in longissimus steaks from steers sired by Angus bulls divergent for intramuscular fat expected progeny difference. *Professional Animal Scientist*, 27(2), 109–115.
- Baykov A.S. (2020). On the feasibility of using cavitated feed grain and waste of flour milling in the diets of young cattle. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo=Animal Husbandry and Fodder Production*, 103(1), 158–167. DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-158 (in Russian).
- Dillon J.A., Rotz C.A., Karsten H.D. (2020). Management characteristics of Northeast US grass-fed beef production systems. *Applied Animal Science*, 36(5), 715–730.
- Dzhulamanov K.M., Gerasimov N.P. (2020). Evaluation of the efficiency of feed use by young Hereford cattle of different ecological and genetic groups. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo=Animal Husbandry and Fodder Production*, 103(1), 134–141. DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-134 (in Russian).
- Ivanova E.Yu., Lavrent'ev A.Yu. (2015). The effectiveness of the inclusion of enzyme preparations in compound feed for laying hens. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 1, 43–45 (in Russian).
- Kanyaseva A.P., Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. (2020). Influence of coniferous energy supplement on the growth and development of calves. In: *Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya agrarnoi nauki na sovremennom etape: mat-ly Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [The State, Problems and Prospects of Agricultural Science Development at the Present Stage: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation]. Cheboksary: Chuvashskaya gos. s.-kh. akad (in Russian).
- Kurilkina M.Ya., Zavyalov O.A., Muslyumova D.M., Atlanderova K.N. (2021). Influence of sunflower oil sludge subjected to cavitation, on the digestibility of nutrients, energy and nitrogen metabolism by beef bulls. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo=Animal Husbandry and Fodder Production*, 104(2), 111–119. DOI: 10.33284/2658-3135-104-2-111 (in Russian).

- Lavrent'ev A.Yu., Ivanova E.Yu. (2016). Efficiency of domestic enzyme preparations in mixed for laying hens. *Agrarnaya nauka=Agrarian Science*, 1, 20–21 (in Russian).
- Lavrent'ev A.Yu., Smirnov D.Yu. (2014). Russian enzyme compounds used in combined feeds for young pigs. *Agrarnaya nauka=Agrarian Science*, 8, 26–27 (in Russian).
- Mazzetto M.A., Bishop G., Chadwick D. (2020). Comparing the environmental efficiency of milk and beef production through life cycle assessment of interconnected cattle systems. *Journal of Cleaner Production*, 277, 124108.
- Mikhailova L.R., Lavreniev A.Yu., Sherne V.S. (2021c). Special compound feeds and immunostimulator for breeding of suckling pigs. *Vestnik Ul'yanovskoi gos. sel'skokhozyaistvennoi akademii=Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 3(55), 206–210. DOI: 10.18286/1816-4501-2021-3-206-210 (in Russian).
- Mikhailova L.R., Zhestyanova L.V., Lavrent'ev A.Yu., Sherne V.S. (2021a). The effectiveness of the use of natural zeolites in the feeding of store pigs. *Zootekhnika=Zootechniya*, 10, 20–23. DOI: 10.25708/ZT.2021.95.88.005 (in Russian).
- Mikhailova L.R., Zhestyanova L.V., Lavrent'ev A.Yu., Sherne V.S. (2021b). Application of natural zeolites in mixed feeds of young pigs. *Agrarnaya nauka=Agrarian Science*, 3, 43–47. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-346-3-43-47 (in Russian).
- Parra-Bracamonte G.M., Lopez-Villalobos N., Vazquez-Armijo J.F. (2020). An overview on production, consumer perspectives and quality assurance schemes of beef in Mexico. *Meat Science*, 170, 108239.
- Prokopieva M., Nesterova O., Sereda N. (2022). On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Cheboksary, 012022. DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012022
- Sereda N.V., Prokop'eva M.V., Nesterova O.P. (2020). Effect of biological preparations on antioxidant animal status. *Veterinariya=Veterinary*, 6, 42–46. DOI: 10.30896/0042-4846.2020.23.6.42-46 (in Russian).
- Shchukina T.N., Sudarev N.P., Mysik A.T. (2015). State of beef cattle breeding in Verkhnevolzhsky livestock complex of the Tver Oblast. *Zootekhnika=Zootechniya*, 6, 25–27 (in Russian).
- Shevkhezhev A.F., Smakuev D.R. (2015). Meat productivity of Simmental and Aberdeen-Angus bull calves using different production systems. *Zootekhnika=Zootechniya*, 1, 25–27 (in Russian).
- Strekozov N.I., Konopelko E.I. (2013). Optimal structure of high producing dairy herd and intensity of heifer reading. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK=Achievements of science and Technology of AICs*, 3, 5–7 (in Russian).
- Trukhachev V.I., Leshcheva M.G., Yuldashbaev Yu.A. (2012). Meat market in Russia, analysis of current state and prospects of development. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK=Achievements of Science and Technology of AICs*, 11, 3–9 (in Russian).
- Wetlesen M.S., Aby B.A., Aass L. (2020). Simulations of feed intake, production output, and economic result within extensive and intensive suckler cow beef production systems. *Livestock Science*, 241, 104229.
- Zabashta N.N., Zabashta S.N., Tuzov I.N. (2013). Factors affecting meat productivity and quality of cattle meat. *Trudy Kubanskogo gos. agrarnogo un-ta*, 42, 126–128 (in Russian).
- Zharinov A.I., Kuznetsova O.V., Nasonova V.V. (2021). Protein additives: Peculiarities of the composition, properties and use in meat product manufacture. *Myasnaya industriya=Meat Industry*, 9, 9–11. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-09-09-11 (in Russian).

Information about the authors

Liliya R. Mikhailova – Chuvash State Agrarian University (29, Karl Marx Street, Cheboksary, 428003, Russian Federation; e-mail: lmikhaylova01@mail.ru)

Anatolii Yu. Lavrent'ev – Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Head of Department, Chuvash State Agrarian University (29, Karl Marx Street, Cheboksary, 428003, Russian Federation; e-mail: lavrentev65@list.ru)

Vitalii S. Sherne – Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, animal feed nutritionist, Natural Products of the Volga Region (8, Tekstilshchikov Street, Cheboksary, 428022, Russian Federation; e-mail: v.sherne@mail.ru)