

Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104, № 4. С. 124-135.  
Animal Husbandry and Fodder Production. 2021. Vol. 104, no 4. P. 124-135.

Научная статья  
УДК 636.084.1:636.085.55  
doi:10.33284/2658-3135-104-4-124

### Рожьсодержащие комбикорма для бычков на доращивании

Лилия Ревовна Михайлова<sup>1</sup>, Анатолий Юрьевич Лаврентьев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары, Россия

<sup>1</sup>lmikhaylova01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5991-1621>

<sup>2</sup>lavrentev65@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5793-8786>

**Аннотация.** Основным компонентом комбикормов для животных являются зерновые злаковые. Особое место среди них в качестве компонентов комбикормов занимает рожь, которая весьма распространена в условиях Чувашской Республики. Для производства комбикормов может быть использована рожь, непригодная для продовольственных целей, но вполне пригодная для кормления сельскохозяйственных животных. Научно обосновать нормы ввода ржи в состав комбикормов-концентратов с целью расширения возможности его использования в кормлении бычков на доращивании на сегодняшний день актуально. Для проведения опыта были сформированы 4 группы бычков и разработаны 4 рецепта комбикормов-концентратов с различной нормой ввода ржи: 1 рецепт – без содержания ржи, 2 рецепт – с 20 % содержанием ржи, 3 рецепт – с 30 % и 4 рецепт – с 40 % содержанием ржи в составе комбикорма по массе. Проведённые исследования показали, что комбикорма, приготовленные по разработанным рецептам, позволяют балансировать рационы молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо, в соответствии с детализированными нормами кормления сельскохозяйственных животных при сравнительно невысокой удельной массе концентрированных кормов. Включение в состав комбикормов от 20 до 40 % ржи не снижает сбалансированности рациона животных в опыте. Валовый и среднесуточный прирост живой массы у подопытных бычков первых трёх групп различался незначительно. Животные из IV группы, которым скармливали комбикорм с 40 % содержанием ржи, уступали контрольным животным по абсолютному приросту живой массы на 5,6 кг, за сутки – на 43 г или на 4,9 %. На 1 кг прироста живой массы затрачивалась от 5,87 ЭКЕ в контрольной группе и до 6,03 ЭКЕ – в IV опытной группе.

**Ключевые слова:** бычки, доращивание, кормление, рожь, комбикорм, рацион, прирост, затрата кормов, питательные вещества, структура рациона

**Для цитирования:** Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю. Рожьсодержащие комбикорма для бычков на доращивании // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104, № 4. С. 124-135. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-104-4-108>

Original article

### Animal mix feed containing rye for rearing calves

Lilia R Mikhailova<sup>1</sup>, Anatoly Yu Lavrentyev<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia

<sup>1</sup>lmikhaylova01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5991-1621>

<sup>2</sup>lavrentev65@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5793-8786>

**Abstract.** The main component of animal feed is cereals. A special place among cereals as components of compound feeds is occupied by rye, which is a very common cereal crop in Chuvash Republic. Rye can be used for the production of compound feeds if it unsuitable for food purposes, but quite suitable for feeding farm animals. It is useful to expand the possibilities of using rye for rearing calves feeding by adding rye in mixed feed concentrates. To carry out the experiment, 4 groups of calves were formed for

growing and 4 recipes for mixed feed concentrates with different rates of rye input were developed: 1 recipe without rye content, 2 recipe with 20% rye, 3 recipe with 30% rye and 4 recipe with 40% rye as part of mixed feed by weight. The conducted studies have shown that mix feeds prepared according to the developed recipes allow balancing the diets of young cattle raised for meat in accordance with the detailed norms of feeding farm animals, with a relatively low specific weight of concentrated feed. The inclusion of 20 to 40% rye in the composition of mix feeds does not reduce the balance of the animals diet in the experiment. The gross and average daily increase in live weight in the experimental gobies of the first three groups did not differ significantly. Animals from group IV, which were fed compound feed with 40% rye, were inferior to control animals in terms of absolute live weight gain by 5.6 kg, per day – by 43 g or by 4.9%. For 1 kg of live weight gain, from 5.87 EFU in the control group and up to 6.03 EFU in the IV experimental group were spent.

**Keywords:** calves, rearing, feeding, rye, mix feed, diet, growth, feed consumption, nutrients, diet structure

**For citation:** Mikhailova LR, Lavrentyev AYu. Animal mix feed containing rye for rearing calves. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(4):124-135. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-104-4-108>

### **Введение.**

Основным путём увеличения производства говядины является организация откорма молодняка крупного рогатого скота, которая теснейшим образом связана со сбалансированным кормлением.

Проблема увеличения объёмов производства мяса, в частности говядины, повышения её качества и снижения себестоимости – одна из актуальных проблем АПК России, имеет важное народнохозяйственное значение. Природно-климатические условия, исторически сложившаяся система землепользования, наличие 79 млн га естественных кормовых угодий предрасполагают к развитию мясного скотоводства во многих регионах (Шевхужев А.Ф. и Смакуев Д.Р., 2015; Мироненко С.И. и Косилов В.И., 2010).

Решение данного вопроса во многом зависит от разработки и использования на практике эффективных технологий выращивания и откорма молодняка, более полного использования максимального генетического потенциала мясной продуктивности при минимальных затратах кормов, средств и труда на единицу продукции (Щукина Т.Н. и др., 2015; Левахин В.И. и др., 2012; Трухачев В.И. и др., 2012).

В большинстве сельскохозяйственных предприятий генетический потенциал молодняка крупного рогатого скота при производстве говядины реализуется не в полной мере. Так, выращивание и откорм бычков ведётся с большими затратами труда, материальных-технических ресурсов, что обуславливает низкую эффективность и рентабельность производства говядины, делает отрасль неконкурентоспособной в новых условиях перехода к рыночной экономике (Левахин В.И. и др., 2006; Забашта Н.Н. и др., 2013).

Многообразие природно-климатических условий нашей страны предопределило применение различных технологий выращивания и откорма крупного рогатого скота (Конопелько Е.И. и Стрекозов Н.И., 2008). Существуют разные мнения по вопросу эффективности производства говядины от скота молочных и комбинированных пород. По мнению А.Ю. Медведева (2015), вопрос обеспечения отечественного потребителя говядиной в ближайшие десятилетия будет решаться путём повышения эффективности откорма бычков пород молочного и комбинированного направлений продуктивности.

В настоящее время целесообразнее, а с экономической точки зрения и выгоднее, в развитии мясного скотоводства основной упор сделать на мясной и мясомолочный скот отечественной селекции, как более адаптированный к нашим условиям, а импортный использовать для улучшения генофонда, в первую очередь, для повышения генетического потенциала продуктивности, который у скота отечественных пород нельзя назвать низким, что доказано многочисленными исследовани-

ями, проведёнными при высоком уровне кормления и в соответствующих условиях содержания (Якимов О.А., 2006).

Основным сырьём в комбикормах-концентратах для сельскохозяйственных животных являются зерновые злаковые. Их зерно характеризуется относительно высоким содержанием энергии и поэтому включается в большом количестве в рационы, предназначенные для обеспечения животных энергией. Наиболее распространёнными являются зерно кукурузы и ячменя, но в кормлении крупного рогатого скота используют и другие культуры – пшеницу, овёс, рожь, тритикале и сорго (Джуламанов К.М. и Герасимов Н.П., 2020).

Особое место среди злаковых культур в качестве компонентов комбикормов занимает рожь. Несмотря на то, что она является весьма распространённой злаковой культурой в условиях Нечернозёмной зоны Российской Федерации, рожь не нашла пока широкого применения в комбикормовой промышленности. (Жаринов А.И. и др., 2021).

В то же время каждый растительный компонент в составе комбикорма содержит разное соотношение некрахмальных полисахаридов, например, в пшенице преобладают арабиноксиланы, в ячмене – р-глиуканы, а низкую кормовую ценность зерна ржи объясняют высоким содержанием в ней как НПС (до 18,0 %), так и наличием алкалоидных производных резорцина и специфической структурой крахмальных зёрен, а также тем, что по сравнению с другими видами зерновых рожь часто поражается спорыньёй (Забашта Н.Н. и др., 2013).

Рожь (*Secale*) – семена однолетних и многолетних растений злаков, которая обладает свойствами, сдерживающими возможность включения их в состав комбикормов для крупного рогатого скота, чем другие хлебные злаки, то есть специфический запах ржи обуславливает у животных уменьшение количества съеденного корма, что ведёт к снижению продуктивности животных. Но вместе с тем следует отметить, что рожь возможно использовать в кормлении животных в смеси с другими концентрированными кормами. Рожь иногда поражается спорыньёй. Уровень такого зерна в рационе не должен превышать 10 % от общего количества зерна. Особенность крахмала ржи – сильное набухание в желудке животного, результатом чего является расстройство пищеварения. Кроме того, зерно ржи содержит ряд токсичных для сельскохозяйственных животных соединений, в частности, алкалоидные производные резорцина. 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. Рожь содержит 56-65 % крахмала, 5-6 % – сахара и около 10 % – пентозанов. Пропаривание ржи улучшало переваримость кислотно-детергентной клетчатки и сырого жира, но незначительно снижало переваримость протеина.

Для производства комбикормов может быть использована рожь, непригодная для продовольственных целей, но вполне пригодная для кормления сельскохозяйственных животных (Байков А.С., 2020).

#### **Цель исследования.**

Научно обосновать нормы ввода ржи в состав комбикормов-концентратов с целью расширения возможности их использования в кормлении бычков на доращивании. В задачи научно-хозяйственного опыта входило: рассчитать рецепты комбикормов-концентратов с различным количеством ржи для бычков на доращивании, опробовать их в опытах на животных.

#### **Материалы и методы исследования.**

**Объект исследования.** Бычки чёрно-пёстрой породы в возрасте 6-7 месяцев.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР No 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use

of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

**Схема эксперимента.** Для проведения научно-хозяйственного опыта в СХПК «Сормовский» Канашского района Чувашской Республики в 2018-2019 гг. было подобрано 40 голов клинически здоровых бычков на доращивании 6-7-месячного возраста, сформированных в четыре группы по десять голов в каждой. Бычки в группах были аналогичны по возрасту, живой массе, упитанности, полу и происхождению. Содержание животных – привязное, оборудованное индивидуальными кормушками. Научно-хозяйственный опыт проводился по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема кормления  
Table 1. Feeding scheme

Группы/Groups	Количество голов/Heads	Возраст животных, мес./ Animal age, months		Характеристика кормления/ Feeding characteristics
		в начале/ at the start	в конце/ at the end	
I контрольная / control I	10	6	10	Основной рацион (ОР)+комбикорм № 1 (без ржи) / Basic diet + compound feed № 1 (without rye)
II опытная/ experimental II	10	6	10	ОР+комбикорм № 2 (с 20 % ржи) / Basic diet + compound feed № 2 (20% of rye)
III опытная/ experimental III	10	6	10	ОР+комбикорм № 3 (с 30 % ржи) / Basic diet + compound feed № 3 (30% of rye)
IV опытная/ experimental IV	10	6	10	ОР+комбикорм № 4 (с 40 % ржи) / Basic diet + compound feed № 4 (40% of rye)

Продолжительность опыта составила 135 дней.

Для выяснения влияния состава комбикормов на потребление кормов проводили ежедневный групповой учёт кормления.

Для контроля за ростом и развитием подопытных животных проводили ежемесячное индивидуальное взвешивание бычков.

Для выявления влияния испытуемого зерна (ржи) на потребление основного сбалансированного рациона вели записи по учёту потреблённых кормов и их остатков на следующий день. Изменение состава рациона проводили каждый месяц после взвешивания животных. В течение всего научно-хозяйственного опыта вели учёт съеденных кормов (комбикормов и сена), а сенаж давали подопытным бычкам в зависимости от поедаемости.

**Оборудование и технические средства.** Рецепты комбикормов-концентратов и их оптимизацию проводили по программе «Корм Оптима Эксперт» на программном модуле «Комбикорм», а рационы подопытных бычков на доращивании – также по программе «Корм Оптима Эксперт» на программном модуле «Рацион» («Комовой Ресурс», г. Воронеж, Россия). Взвешивание подопытных животных проводили на весах для животных МП ВЕДА Ф-1 («Весы Поволжья», г. Нижний Новгород, Россия).

**Статистическая обработка.** Основные результаты исследований обработаны методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей. Достоверность раз-

ницы определяли на основе критерия достоверности по таблице Стьюдента. Разница считалась достоверной при уровне значимости  $P \leq 0,05$ . Результаты исследований были подвергнуты биометрической обработке на компьютере Intel Core i7 (США).

**Результаты исследования.**

Рацион кормления подопытных бычков всех групп состоял из злаково-бобового сена (клеверо-тимофеечное) от 1,1 до 1,3 кг и от 11,1 до 11,5 кг клеверного сенажа в зависимости от группы. Кроме этих кормов животные получали комбикорма-концентраты с различным количеством ржи в составе: контрольная группа 1 рецепт без содержания ржи, 2 опытная группа – 2 рецепт с 20 % ржи, 3 опытная группа – 3 рецепт с 30 % ржи и 4 опытная группа – 4 рецепт с 40 % ржи в составе комбикорма по массе, рецепты которых представлены в таблице 2. Все комбикорма-концентраты были почти одинаковыми по содержанию энергии, питательных и биологически активных веществ.

**Таблица 2. Рецепты комбикормов**  
**Table 2. Mixed feed recipes**

<b>Компоненты/Components</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Ячмень / <i>Barley</i>	30	30	20	10
Пшеница / <i>Wheat</i>	20	-	-	-
Рожь / <i>Rye</i>	-	20	30	40
Отруби пшеничные / <i>Wheat bran</i>	31	31	31	31
Шрот подсолнечный / <i>Sunflower meal</i>	15	16	16	15
Кормовой фосфат / <i>Feed Phosphate</i>	2	3	2	3
Соль поваренная / <i>Fine salt</i>	1	1	1	1
Премикс П 60-1 / <i>Premix P 60-1</i>	1	1	1	1
<b>В 1 кг комбикорма содержится / 1 kg of mix feed contains</b>				
ЭКЕ / <i>EFU</i>	0,96	0,95	0,95	0,96
СВ, г / <i>Dry weight, g</i>	853	853	853	853
СП, г / <i>Crude protein, g</i>	165	164	164	165
ПП, г / <i>Digestible protein, g</i>	132	131	131	133
СЖ, г / <i>Crude fat, g</i>	31,0	30,6	30,0	29,0
СК, г / <i>Crude fiber, g</i>	65	64	67	64
Сахар, г / <i>Saccharide, g</i>	27,0	26,5	27,8	28,6
Са, г / <i>Ca, g</i>	7,9	7,9	7,9	7,9
Р, г / <i>P, g</i>	9,7	9,5	9,5	9,4
Лизин, г / <i>Lysine, g</i>	5,8	5,9	5,9	6,0
Метионин, г / <i>Methionin, g</i>	2,6	2,6	2,6	2,6

При анализе учёта заданных кормов и их остатков были рассчитаны усреднённые рационы кормления подопытных животных в среднем за опытный период.

Анализ таблицы 3 показывает, что использование в составе комбикормов-концентратов разного количества ржи не влияет на количество съеденного сена и сенажа. Количество съеденного сена подопытными животными находилось в пределах 1,1-1,2 кг на голову в сутки, сенажа – 11,1-11,5. Количество сухого вещества, потреблённого бычками I, II и III групп, было почти одинаковым, некоторые различия были отмечены лишь в снижении потребления сухого вещества бычками IV группы по сравнению с контролем (на 130 г/гол./сут). Нормы кормления подопытных животных соответствовали для получения среднесуточного прироста 800-900 г, только по содержанию сахара они были ниже требуемого значения на 2-3 %.

Таблица 3. Рацион подопытных бычков  
Table 3. The diet of experimental calves

Корма / Feeding	Группы / Groups			
	I	II	III	IV
Сено злаково-бобовое (клеверо-тимофеечное), кг / Grain-legume hay (clover-timothy), kg	1,3	1,2	1,1	1,1
Сенаж клеверный, кг / Clover haylage, kg	11,3	11,1	11,5	11,2
Комбикорм-концентрат, кг / Mix feed concentrate, kg	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>В рационе содержится / the diet contains</b>				
ЭЖЕ / EFU	5,16	5,11	5,16	5,09
Сухого вещества, г / Dry matter, g	6,34	6,28	6,31	6,21
Сырого протеина, г / Crude protein, g	917	908	916	905
Переваримого протеина, г / Digestible protein, g	596	590	597	598
Клетчатки, г / Fiber, g	1265	1251	1264	1246
Крахмала, г / Starch, g	631	626	632	623
Сахара, г / Saccharide, g	423	419	434	416
Жиры, г / Fat, g	223	221	223	220
Кальция, г / Calcium, g	36	36	36	34
Фосфора, г / Phosphorus, g	20	20	21	19
Магния, г / Magnesium, g	16	14	15	13
Калия, г / Potassium, g	62	60	63	59
Серы, г / Sulfur, g	20	19	20	16
Железа, мг / Iron, mg	736	728	737	727
Меди, мг / Copper, mg	43	41	42	41
Цинка, мг / Zinc, mg	261	279	262	277
Кобальта, мг / Cobalt, mg	3,3	3,2	3,4	3,8
Марганца, мг / Manganese, mg	226	221	227	220
Каротина, мг / Carotene, mg	110	106	111	107
Витамина Д, тыс. МЕ / Vitamin D, thousand international units	4,1	4,0	4,1	4,0
Витамина В, мг / Vitamin B, mg	161	160	162	166

Энергетическая ценность рационов между группами была почти одинаковой и колебалась в пределах от 5,09 ЭЖЕ в IV опытной группе и до 5,16 ЭЖЕ – в I контрольной и III опытной группах, т. е. особенных отклонений по содержанию ЭЖЕ в рационах бычков подопытных групп не было.

Концентрация питательных веществ и их соотношение в 1 кг сухого вещества рациона подопытных бычков показана в таблице 4.

Основным показателем питательной ценности рационов является их концентрация в 1 кг сухого вещества. В нашем научно-хозяйственном опыте в 1 кг сухого вещества рациона содержалось ОЭ – 6,14-6,21 МДж/кг, СП – 14,5-14,6 %, сырой клетчатки – 19,9-20,1 %, крахмала – 10,0 %, сахара – 6,7-6,8 %, жира – 3,53-3,54 %, Са – 0,55-0,57 % и Р – 0,31-0,32 %. В расчёте на 1 ЭЖЕ было около 116 г ПП, сахаро-протеиновое отношение составило 0,71:1, а отношение кальция к фосфору находилось в пределах 1,71-1,80:1. Анализируя данную таблицу, можно сделать вывод, что кормление подопытных бычков в опытный период было организовано согласно действующим детализированным нормам. То же самое можно сказать и по остальным контролируемым макро- и микроэлементам, а также витаминам. Исключение в научно-хозяйственном опыте составило только содержание в рационе железа, которое было выше нормы в связи с высоким уровнем его в кормах.

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

Table 4. Nutrient concentration and dry matter ratio of experimental calves

Показатели / Indicators	Группы / Groups			
	I	II	III	IV
ЭЖЕ / EFU	0,814	0,814	0,821	0,82
Сырого протеина, % / Crude protein, %	14,5	14,5	14,6	14,6
Клетчатки, % / Fiber, %	20,0	19,0	20,0	20,1
Крахмала, % / Starch, %	10,0	10,0	10,0	10,0
Сахара, % / Saccharide, %	6,7	6,6	6,6	6,7
Жира, % / Fat, %	3,52	3,52	3,53	3,54
Кальция, % / Calcium, %	0,56	0,56	0,57	0,55
Фосфора, % / Phosphorus, %	0,32	0,32	0,32	0,31
Переваримого протеина в 1 ЭЖЕ, г / Digestible protein in 1 EQ, g	115,5	115,5	115,7	117,5
Сахаро-протеиновое отношение / Saccharide-protein ratio	0,71	0,71	0,71	0,71
Отношение Ca:P / Ca:P ratio	1,80	1,75	1,71	1,79

При доразивании бычков, меняя уровень кормления и его тип, можно влиять на состояние мясной продуктивности и качество мяса. Но при этом структура рационов при доразивании бычков устанавливается наличием кормов в хозяйстве.

Определение структуры рациона по результатам учёта заданных кормов и их остатков на следующий день, а также их питательности, показало, что на долю комбикормов-концентратов приходилось в опытный период от 33,5 до 34,1 %. В связи с разным количеством съеденных по группам объёмистых кормов, сена и сенажа в структуре рациона оказалось некоторое различие по концентрированным кормам, хотя их количество в рационах было одинаковым и поедались они всегда полностью (табл. 5).

Таблица 5. Структура рациона подопытных бычков в среднем за опыт  
 Table 5. Structure of the diet of experimental calves on average for the experiment

Вид корма / Feeding type	Группы / Groups			
	I	II	III	IV
Объёмистые / Voluminous	66,3	65,9	66,5	65,9
Концентрированные / Concentrated	33,7	34,1	33,5	34,1

Сравнивая анализ структуры рациона с рекомендациями, следует отметить, что в проведённых опытах количество комбикорма было ниже, чем рекомендовано.

Так, по имеющимся данным, при доразивании молодняка крупного рогатого скота на мясо для получения прироста живой массы 800 г на голову в сутки рекомендуется иметь в структуре рациона 35 % по питательности концентрированных кормов, в наших же исследованиях они не превышали 34,1 %.

Поэтому проведённый научно-хозяйственный опыт показал, что опытные комбикорма-концентраты способствуют балансированию рационов молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо в соответствии с детализированными нормами кормления сельскохозяйственных животных, при сравнительно невысокой удельной массе концентрированных кормов. Включение в состав комбикормов от 20 до 40 % ржи не снижает сбалансированности рациона животных опытных групп в сравнении с контрольной группой.

Основным критерием полноценности рационов, положительного или отрицательного влияния того или иного кормового сектора является продуктивность животных, которая у откармливаемого молодняка крупного рогатого скота характеризуется приростом живой массы (табл. 6).

Таблица 6. Динамика живой массы, её прирост и затраты кормов  
Table 6. Dynamics of live weight, its growth and feed costs

Показатели/Indicators	Группы/Groups			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: / Live weight, kg:				
при постановке на опыт /when tested	150,7±5,68	151,3±4,44	151,4±4,34	150,5±4,91
в конце опыта / at the end of the test	269,4±6,28	266,0±6,10	269,3±3,59	263,4±4,13
Прирост живой массы: /Live weight gain:				
валовой, кг / Gross, kg	116,7±2,93	116,7±3,99	117,9±2,17*	112,9±2,00*
среднесуточный, кг / average daily, kg	870±21,6	864±29,6	873±16,0	836±14,8*
Затрачено кормов на 1 кг прироста:				
ЭЖЕ / Feed consumed per 1 kg of gain: EFU	5,87	5,91	5,93	6,03
СВ, кг / Dry weight, kg	7,21	7,27	7,23	7,43
Концентратов, кг / Concentrates, kg	2,26	2,31	2,29	2,39
ПП, г / Digestible protein, g	678	683	684	703

Примечание: \* –  $P \leq 0,05$  в сравнении с контрольной группой

Note: \* –  $P \leq 0.05$  compared to the control group

В научно-хозяйственном опыте при доращивании бычков видно, что живая масса бычков всех подопытных групп вначале была почти одинаковой – от 151 кг до 151,4 кг. К концу исследования живая масса подопытных животных I и III групп была почти одинаковой. У подопытных животных II группы живая масса в конце опыта была ниже живой массы животных контрольной группы всего на 1,4 кг. В то же время животные IV группы отставали по этому показателю от их аналогов из контрольной группы на 6 кг.

В соответствии с динамикой живой массы находился и её прирост. Изменения у бычков I контрольной, II и III опытных групп были не значительные. 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. Следовательно, можно заключить, что включение в состав комбикормов 20-40 % ржи не оказывает существенного влияния на прирост живой массы бычков, находившихся на доращивании.

Согласно детализированным нормам кормления при доращивании бычков на мясо при среднесуточном приросте 800 г на 1 кг прироста живой массы требуется 5,6-6,3 ЭЖЕ. Полученные в нашем эксперименте данные вполне соответствуют этим требованиям.

Особое внимание при доращивании бычков обращают на затраты комбикормов для получения 1 кг прироста. При этом хорошим показателем расхода комбикормов-концентратов считается 2,3-3,5 кг на 1 кг прироста живой массы. В научно-хозяйственном опыте расход концентратов на 1 кг прироста живой массы составил 2,26-2,39 кг, т. е. находился в нижних пределах оптимального.

#### Обсуждение полученных результатов.

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



Нормы кормления молодняка крупного рогатого скота на мясо имеют свои отличительные особенности от животных, идущих на ремонт собственного стада или на племенную продажу. Главным критерием при организации кормления молодняка крупного рогатого скота на доращивании является максимальное получение прироста живой массы (Петрянкин Ф.П. и др., 2018).

Ряд учёных полагает совершенно недопустимым ухудшать кормление молодняка в возрасте от 6 до 15 месяцев, так как именно в это время несоблюдение рациона ведёт к уменьшению прироста на 36 % и увеличению затрат кормов на единицу прироста до 14 % (Петрянкин Ф.П. и др., 2017).

Установлено, что количество и качество продукции, получаемой от сельскохозяйственных животных, определяется их генетическим потенциалом и условиями кормления и содержания. Биологический потенциал своей продуктивности животное обычно не реализует из-за недостаточной интенсивности его роста, низкой степени трансформации энергии и питательных веществ корма в продукцию (Левахин В.И. и др., 2006; Левахин В.И. и др., 2011).

По данным Жаринова А.И. с коллегами (2021), из всех факторов, оказывающих непосредственное влияние на рост, развитие и продуктивность животных, решающая роль принадлежит кормлению. В то же время в большинстве хозяйств до сих пор не оказывается должного внимания в практике применения технологических приёмов полноценного кормления и эффективному использованию кормов собственного производства (Курилкина М.Я. и др., 2021).

Состав и структура рациона кормления молодняка определяет не только формирование прижизненных показателей, но и в большей степени может оказывать существенное влияние на качественные показатели говядины (Джуламанов К.М. и Герасимов Н.П., 2020).

Важное значение в получении высоких приростов живой массы бычков на доращивании и повышения рентабельности производства говядины принадлежит использованию в рационах кормления комбикормов-концентратов. В то же время их стоимость не должна быть высокой (Петрянкин Ф.П. и др., 2018).

По стоимости зерно ржи дешевле других зерновых кормов. Проведённые нами исследования показали, что комбикорма, приготовленные по разработанным рецептам с различной нормой ввода ржи от 20 до 40 % в составе комбикорма по массе, позволяют балансировать рационы молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо в соответствии с детализированными нормами кормления сельскохозяйственных животных при сравнительно невысокой удельной массе концентрированных кормов. Включение в состав комбикормов от 20 до 40% ржи не снижает сбалансированности рациона животных в опыте.

Валовый и среднесуточный прирост живой массы у подопытных бычков первых трёх групп различался незначительно. Животные, которым скармливали комбикорм с 40 % ржи, уступали контрольным животным по всему приросту на 5,6 кг, за сутки – на 43 г или на 4,9 %. На 1 кг прироста живой массы затрачивалась 5,87-6,03 ЭКЕ. Следовательно, включение в состав комбикормов 20-40 % ржи не оказывает существенного влияния на прирост живой массы бычков, находившихся на доращивании.

### **Заключение.**

Из результатов научно-хозяйственного опыта видно, что в комбикормах-концентратах для бычков на доращивании можно использовать до 40 % ржи по массе, но при этом оптимальной нормой ввода ржи считать около 30 %.

### **Список источников**

1. Байков А.С. О целесообразности использования кавитированного фуражного зерна и отходов мукомольного производства в рационах молодняка крупного рогатого скота // Животновод-

ство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 1. С. 158-167. [Baykov AS. On the feasibility of using cavitated feed grain and waste of flour milling in the diets of young cattle. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(1):158-167. (*In Russ*). doi: 10.33284/2658-3135-103-1-158

2. Биологический потенциал продуктивности молодняка в зависимости от технологии его содержания / В.И. Левахин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 3(11). С. 26-28. [Levakhin VI et al. The effect of care and management technology on the biological potentials of young cattle productivity. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2006;3(11):26-28. (*In Russ*)].

3. Влияние подсолнечного фуза-отстоя, подвергнутого кавитации, на переваримость питательных веществ, обмен энергии и азота бычками мясных пород / М.Я. Курилкина Д.М. Муслимова, О.А. Завьялов, К.Н. Атландерова // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104. № 2. С. 111-119. [Kurilkina MYa, Muslymova DM, Zavyalov OA, Atlanderova KN. Kurilkina MYa, Muslymova DM, Zavyalov OA, Atlanderova KN. Influence of sunflower oil sludge subjected to cavitation, on the digestibility of nutrients, energy and nitrogen metabolism by beef bulls. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(2):111-119. (*In Russ*). doi: 10.33284/2658-3135-104-2-111

4. Джуламанов К.М., Герасимов Н.П. Оценка эффективности использования корма молодняком герефордской породы разных эколого-генетических групп // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 1. С. 134-141. [Dzhulamanov KM, Gerasimov NP. Evaluation of the efficiency of feed use by young Hereford cattle of different ecological and genetic groups. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(1):134-141. (*In Russ*). doi: 10.33284/2658-3135-103-1-134

5. Жаринов А.И., Кузнецова О.В., Насонова В.В. Белковые добавки: особенности состава, свойств и использования при производстве мясных продуктов // Мясная индустрия. 2021. № 9. С. 9-11. [Zharinov AI, Kuznetsova OV, Nasonova VV. Protein additives: features of the composition, properties and use in meat product manufacture. *Myasnaya industriya*. 2021;9:9-11. (*In Russ*). doi: 10.37861/2618-8252-2021-09-09-11

6. Забашта Н.Н., Забашта С.Н., Тузов И.Н. Факторы, влияющие на мясную продуктивность и качество мяса крупного рогатого // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 42. С. 126-128. [Zabashta NN, Golovko EN, Tuzov IN. Growth and feeding of young cattle for baby food meat. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2013;42:126-128. (*In Russ*)].

7. Конопелько Е.И., Стрекозов Н.И. Окупаемость затрат на молочное стадо при разном сроке производственного использования коров // Проблемы увеличения производства продуктов животноводства и пути их решения: материалы междунар. науч.-практ. конф. Дубровицы: ВИЖ, 2008. С. 33-35. [Konopelko EI, Strekozov NI. Okupaemost' zhatrat na molochnoe stado pri raznom stroke proizvodstvennogo ispol'zovaniya korov (Conferense proseedings) Problemy uvelicheniya proizvodstva produktov zhivotnovodstva i puti ikh resheniya: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Dubrovitsy: VIZh; 2008:33-35. (*In Russ*)].

8. Медведев А.Ю. Усовершенствование энергосберегающей технологии производства говядины в молочном скотоводстве: дис. ... д-ра с.-х. наук. Луганск, 2015. 354 с. [Medvedev AYu. Usovershenstvovanie energosberegayushchei tekhnologii proizvodstva govyadiny v molochnom skotovodstve. [dissertation] Lugansk; 2015:354 p. (*In Russ*)].

9. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества чёрно-пёстрого скота и его помесей // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2010. № 2. С. 68-69. [Mironenko SI, Kosilov VI. Meat qualities in black pied breed and its hybrids. *Vestnik of the Russian Academy Agricultural science*. 2010;2:68-69. (*In Russ*)].

10. Новые приёмы высокоэффективного производства говядины: монография / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Калашников, И.Ф. Горлов, Е.А. Ажмулдинов. М.: Вестник РАСХН, 2011. 412 с. [Levakhin VI, Popov VV, Sirazetdinov FH, Kalashnikov VV, Gorlov IF, Azhmuldinov EA. Novye priemy vysokoeffektivnogo proizvodstva govyadiny: monograph. Moscow: Bulletin of Russian Academy of Agricultural Sciences; 2011:412 p. (*In Russ*)].

11. Петрянкин Ф.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Влияние кормления на иммунный статус организма животных (научный обзор) // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2(2). С. 46-50. [Petryan'kin FP, Lavrent'yev AYu, Sherne VS. Impact of feeding on immune status of animals organism (scientific review). Vestnik Chuvash SAA. 2017;2(2):46-50. (*In Russ*)].
12. Петрянкин Ф.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Производство продуктов животноводства на малых и средних фермах: учеб. пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 168 с. [Petryan'kin FP, Lavrent'ev AYu, Sherne VS. Production of livestock products on small and medium-sized farms: ucheb. posobie. Saratov: Ai Pi Er Media; 2018:168 p. (*In Russ*)].
13. Продуктивность бычков различных пород в зависимости от технологии выращивания / В. Левахин и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 2. С. 13-14. [Levakhin V et al. Productivity of bulls of different breeds depending on the rearing technology. Dairy and Beef Cattle Farming. 2012;2:13-14. (*In Russ*)].
14. Стрекозов Н.И., Конопелько Е.И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания тёлочек // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 3. С. 5-7. [Strekozov NI, Konopelko EI. Optimal structure of high producing dairy herd and intensity of heifer rearing. Achievements of Science and Technology of AICis. 2013;3:5-7. (*In Russ*)].
15. Трухачев В.И., Лещева М.Г., Юлдашбаев Ю.А. Мясной рынок России: анализ состояния и перспективы развития // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 11. С. 3-9. [Trukhachev VI, Leshcheva MG, Yuldabashev YuA. Meat market in Russia, analysis of current state and prospects of development. Achievements of Science and Technology of AICis. 2012;11:3-9. (*In Russ*)].
16. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. Мясная продуктивность бычков симментальской и абердин-ангусской пород при использовании разных производственных систем // Зоотехния. 2015. № 1. С. 25-27. [Shevhuzhev AF, Smakuyev DR. Meat efficiency of simmental and aberdeenanguss breed bull-calves use different production systems. Zootechniya. 2015;1:25-27. (*In Russ*)].
17. Щукина Т.Н., Сударев Н.П., Мысик А.Т. Состояние мясного скотоводства в ООО «Верхневолжский животноводческий комплекс» Тверской области // Зоотехния. 2015. № 6. С. 25-27. [Shchukina TN et al. State of meat cattle-breeding in "Upper Volga LLC complex" of Tver oblast. Zootechniya. 2015;6:25-27. (*In Russ*)].
18. Якимов О.А. Морфологическое обоснование применения агроминералов млекопитающим животным для коррекции метаболизма и повышения продуктивности: дис. ... д-ра биол. наук. Казань, 2006. 387 с. [Yakimov OA. Morfologicheskoe obosnovanie primeneniya agromineralov mlekopitayushchim zhyvotnym dlya korrektsii metabolizma i povysheniya produktivnosti [dissertation] Kazan; 2006:387 p.

#### References

1. Baykov AS. On the feasibility of using cavitated feed grain and waste of flour milling in the diets of young cattle. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(1):158-167. doi: 10.33284/2658-3135-103-1-158
2. Levakhin VI et al. The effect of care and management technology on the biological potentials of young cattle productivity. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2006;3(11):26-28.
3. Kurilkina MYa, Muslymova DM, Zavyalov OA, Atlanderova KN. Influence of sunflower oil sludge subjected to cavitation, on the digestibility of nutrients, energy and nitrogen metabolism by beef bulls. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(2):111-119. doi: 10.33284/2658-3135-104-2-111
4. Dzhulamanov KM, Gerasimov NP. Evaluation of the efficiency of feed use by young Hereford cattle of different ecological and genetic groups. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(1):134-141. doi: 10.33284/2658-3135-103-1-134
5. Zharinov AI, Kuznetsova OV, Nasonova VV. Protein additives: features of the composition, properties and use in meat product manufacture. *Meat Industry*. 2021;9:9-11. doi: 10.37861/2618-8252-2021-09-09-11

6. Zabashta NN, Golovko EN, Tuzov IN. Growth and feeding of young cattle for baby food meat. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2013;42:126-128.
7. Konopelko EI, Strekozov NI. Cost recovery for dairy herd with different terms of production use of cows. (Conferense proseedings) Problems of increasing the production of livestock products and ways to solve them. Materials of the International Scientific and practical conference. Dubrovitsy: All-Russian Institute of Animal Husbandry; 2008:33-35.
8. Medvedev AYU. Improvement of energy-saving technology of beef production in dairy cattle breeding. [dissertation] Lugansk; 2015:354 p.
9. Mironenko SI, Kosilov VI. Meat qualities in black pied breed and its hybrids. Vestnik of the Russian Academy Agricultural Science. 2010;2:68-69.
10. Levakhin VI, Popov VV, Sirazetdinov FH, Kalashnikov VV, Gorlov IF, Azhmuldinov EA. New methods of highly efficient beef production: monograph. Moscow: Bulletin of Russian Academy of Agricultural Sciences; 2011:412 p.
11. Petryankin FP, Lavrentyev AYU, Sherne VS. Impact of feeding on immune status of animals organism (scientific review). Vestnik Chuvash SAA. 2017;2(2):46-50.
12. Petryankin FP, Lavrent'ev AYU, Sherne VS. Production of livestock products on small and medium-sized farms: tutorial. Saratov: Ai Pi Er Media; 2018:168 p.
13. Levakhin V et al. Productivity of bulls of different breeds depending on the rearing technology. Dairy and Beef Cattle Farming. 2012;2:13-14.
14. Strekozov NI, Konopelko EI. Optimal structure of high producing dairy herd and intensity of heifer rearing. Achievements of Science and Technology of AICis. 2013;3:5-7.
15. Trukhachev VI, Leshcheva MG, Yuldabashev YuA. Meat market in Russia, analysis of current state and prospects of development. Achievements of Science and Technology of AICis. 2012;11:3-9.
16. Shevhezhev AF, Smakuyev DR. Meat efficiency of simmental and aberdeenanguss breed bull-calves use different production systems. Zootechniya. 2015;1:25-27.
17. Shchukina TN, et al. State of meat cattle-breeding in "Upper Volga LLC complex" of Tver oblast. Zootechniya. 2015;6:25-27.
18. Yakimov OA. Morphological rationale for the use of agrominerals in mammals to correct metabolism and increase productivity. [dissertation] Kazan; 2006:387 p.

**Информация об авторах:**

**Лилия Ревовна Михайлова**, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса 29, тел.: 8-917-670-62-57.

**Анатолий Юрьевич Лаврентьев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса 29; тел. 89278646863.

**Information about the authors:**

**Lilia R Mikhailova**, postgraduate student of the Department of General and Small Animal Science, Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx St., 428003, Cheboksary, tel.: 89176706257.

**Anatoly Yu Lavrentyev**, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Head of the Department of General and Small Animal Science, Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx St., 428003, Cheboksary; tel.: 89278646863.

Статья поступила в редакцию 28.09.2021; одобрена после рецензирования 19.10.2021; принята к публикации 13.12.2021.

The article was submitted 28.09.2021; approved after reviewing 19.10.2021; accepted for publication 13.12.2021.