

Рост и развитие бычков при скормлинии трутневого гомогената

Л. Т. НИКИТИНА¹, И. М. ХАБИБУЛЛИН¹, И. В. МИРОНОВА^{1,2}, Р. М. ХАБИБУЛЛИН¹, З. А. ГАЛИЕВА¹, Г. М. ДОЛЖЕНКОВА¹

¹Башкирский государственный аграрный университет, ул. 50-летия Октября, 34, г. Уфа, 450001, Российская Федерация

²Уфимский государственный нефтяной технический университет, ул. Космонавтов, 1, г. Уфа, 450064, Российская Федерация

Резюме. Исследования проводили с целью изучения влияния различных дозировок адаптогена животного происхождения на мясную продуктивность бычков бестужевской породы. Эксперимент выполняли в условиях Республики Башкортостан. Особи I группы потребляли только основной рацион, принятый в хозяйстве (контроль). Бычкам II опытной группы к основному рациону добавляли трутневый гомогенат в виде настойки из расчета 0,005 мл, III группы – 0,01 мл, IV группы – 0,015 мл на 1 кг массы тела. Эффективность использования тестируемого компонента определяли по комплексу таких показателей, как живая масса, абсолютный и среднесуточный ее прирост, относительная скорость роста, возрастной коэффициент увеличения живой массы, а также линейным промерам и индексам телосложения. В 18-месячном возрасте молодняк III группы превосходил всех своих сверстников: I группы – на 22,1 кг, II – на 9,5 кг, IV группы – на 1,7 кг, по абсолютному приросту живой массы за период опыта – на 22,1; 9,4 и 1,8 кг. В период 6...9 и 9...12 мес. у бычков II-IV групп относительная скорость роста увеличивалась, по сравнению с контрольными сверстниками, на 0,8...1,3%; 12...15 и 15...18 мес. – на 0,7...1,2%; а за весь период опыта (6...18 мес.) на 2,4...4,1%. Коэффициент увеличения живой массы к заключительному периоду у молодняка I и II групп был равен 1,18; III и IV группы – 1,19. Молодняк всех групп характеризовался хорошим развитием статей и индексов телосложения, но более выраженные мясные формы отмечали у молодняка опытных групп. Трутневый гомогенат проявил себя как адаптоген с лучшим эффектом в дозировке 0,01 мл на 1 кг живой массы животного.

Ключевые слова: бычки, бестужевская порода, адаптоген, трутневый гомогенат, рост, развитие

Сведения об авторах: Л. Т. Никитина, аспирант; И. М. Хабибуллин, кандидат биологических наук, старший преподаватель; И. В. Миронова, доктор биологических наук, зав. кафедрой (e-mail: mironova_irina-v@mail.ru); Р. М. Хабибуллин, кандидат биологических наук, доцент; З. А. Галиева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; Г. М. Долженкова, доктор биологических наук, профессор

Для цитирования: Рост и развитие бычков при скормлинии трутневого гомогената / Л. Т. Никитина, И. М. Хабибуллин, И. В. Миронова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37. № 1. С. 29–33. doi: 10.53859/02352451_2023_37_1_29

Growth and development of bulls when feeding drone homogenate

L. T. Nikitina¹, I. M. Khabibullin¹, I. V. Mironova^{1,2}, R. M. Khabibullin¹, Z. A. Galieva¹, G. M. Dolzhenkova¹

¹Bashkiria State Agrarian University, ul. 50-letiya Oktyabrya, 34, Ufa, 450001, Russian Federation

²Ufa State Petroleum Technological University, ul. Kosmonavtov, 1, g. Ufa, 450064, Russian Federation

Abstract. The research aimed to study the effect of various dosages of an adaptogen of animal origin on the meat productivity of Bestuzhev bulls. The experiment was carried out under the conditions of the Republic of Bashkortostan. Individuals of group I consumed only the basic diet adopted on the farm (control). Calf bulls of the II experimental group were added to the main diet drone homogenate in the form of tincture at the rate of 0.005 ml, group III – 0.01 ml, group IV – 0.015 ml per 1 kg of body weight. The effectiveness of the test component was determined by a set of indicators such as live weight, its absolute and average daily gain, relative growth rate, age coefficient of live weight increase, as well as linear measurements and body build indices. At the age of 18 months, the young animals of group III surpassed all their peers: group I – by 22.1 kg, group II – by 9.5 kg, group IV – by 1.7 kg; in terms of absolute increase in live weight over the period of experiment – by 22.1, 9.4 and 1.8 kg. In the period of 6-9 and 9-12 months in bulls of II-IV groups, the relative growth rate increased, compared with control peers, by 0.8-1.3%; 12-15 and 15-18 months – by 0.7-1.2%; and for the entire period of experiment (6-18 months) by 2.4-4.1%. The coefficient of increase in live weight by the final period in young animals of groups I and II was 1.18; III and IV groups – 1.19. Young animals of all groups were characterised by a good development of articles and physique indices, but more pronounced meat forms were observed in young animals of the experimental groups. Drone homogenate proved to be an adaptogen with the best effect at a dosage of 0.01 ml per 1 kg of animal live weight.

Keywords: bulls; Bestuzhev breed; adaptogen; drone homogenate; growth; development

Author Details: L. T. Nikitina, post graduate student; I. M. Khabibullin, Cand. Sc. (Biol.), senior lecturer; I. V. Mironova, D. Sc. (Biol.), head of department (e-mail: mironova_irina-v@mail.ru); R. M. Khabibullin, Cand. Sc. (Biol.), assoc. prof.; Z. A. Galieva, Cand. Sc. (Agr.), assoc. prof.; G. M. Dolzhenkova, D. Sc. (Biol.), prof.

For citation: Nikitina LT, Khabibullin IM, Mironova IV, et al. [Growth and development of bulls when feeding drone homogenate]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2023;37(1):29-33. Russian. doi: 10.53859/02352451_2023_37_1_29

В современных условиях одна из основных задач России – обеспечить население продукцией животноводства лучшего качества. Большинство ученых сходятся во мнении, что решить ее можно путем принятия мер, направленных на полную реализацию генетического потенциала разводимого скота [1, 2].

Одним из технологических приемов для достижения такой цели может стать использование разнообразных биологически активных кормовых добавок, способных балансировать и корректировать в рационе все нутриенты, необходимые для организма животных. Это вполне актуально, поскольку для обогащения рациона требуются небольшие количества таких веществ, но они способны нормализовать физиологические показатели, активизировать защитные системы, способствовать росту продуктивности животных на фоне снижения себестоимости животноводческой продукции [3, 4].

Иммунная система животных нуждается в особой поддержке, поскольку участвует в регулировании обменных процессов в их организме. На этом фоне особого внимания заслуживают препараты с адаптационными свойствами [5, 6]. Существует малоизученная группа адаптогенов животного происхождения, к которой можно отнести продукт пчеловодства – трутневый расплод (гомогенат). Его производство в достаточном количестве возможно на территории, где занимаются пчеловодством, к числу которых относится Республика Башкортостан [7, 8, 9].

В этой связи цель исследования – повышение продуктивных качеств бычков бестужевской породы путем использования адаптогена в виде трутневого гомогената.

Условия, материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт проводили в Караидельском районе Республики Башкортостан с марта 2020 по август 2021 гг. Объект исследования – бычки бестужевской породы в

количестве 40 голов, из которых методом пар-аналогов (Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос. 1976. С. 131-182) сформировали 4 группы по 10 бычков в каждой. Животные I группы (контрольная) получали основной рацион, принятый в хозяйстве, в остальных группах в корм добавляли трутневый гомогенат в различных дозировках. Препарат использовали в виде готовых настоек, в рацион особей II группы его вводили в дозе 0,005 мл на 1 кг массы тела животного, III – 0,01 мл и IV – 0,015 мл. Рассчитанный объем настоек для каждой группы молодняка растворяли в 200 мл воды и задавали с питьем в утренние часы. Тестируемый препарат животные получали в течение двух недель с перерывами в две недели на протяжении года. Подбор дозы проводили на основании инструкции по использованию препарата, исходя из максимальной, средней и минимальной дозировки с учетом правила Кларка исходя из массы организма животного [10].

Условия содержания всех животных были одинаковыми. Перед началом основного этапа был организован подготовительный период, длительностью один месяц для достижения однородности групп по состоянию здоровья, массе, упитанности, интенсивности роста. Рационы составляли согласно детализированным нормам кормления (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. 3-е изд., перераб. и доп. М. Россельхозакадемия, 2003. 456 с.) и по питательности они были сходными для всех групп животных. При подборе рационов учитывали физиологическое состояние животных, качество кормов, уровень продуктивности и набор кормов периодически корректировали. Балансирование состава рационов проводили в программе, предназначенной для расчета его питательности, планирования заготовок и расхода кормов для различных периодов содержания животных.

Параметры роста молодняка фиксировали по результатам индивидуальных взвешиваний в утренние часы на голодный желудок. В дальнейшем эти данные использовали для расчета абсолютного и среднесуточного прироста по формуле S. Brody, а также относительной скорости роста и коэффициента увеличения массы животного.

Экстерьерный профиль бычков анализировали в 6 и 18 мес. по результатам взятия основных промеров и расчета индексов телосложения (Свяженина М.А. Экстерьерная оценка в селекции крупного рогатого скота. Тюмень: ТГСХА, 2007. 138 с.). Экспериментальные данные подвергали статистической обработке на трех уровнях вероятности (P) с использованием критериев Стьюдента (Крамер Х. Математические методы статистики / пер. с англ. А. С. Монины и А. А. Петрова; под ред. А. Н. Колмогорова. 2-е изд. М.: Мир, 1975. 648 с.).

Животных обслуживали согласно действующим инструкциям и рекомендациям. В ходе исследований создавали условия для причинения минимального страдания животным. Для эксперимента отбирали наименьшее число образцов. (Institute of

Laboratory Animal Resources. The Guide for Care and Use of Laboratory Animals. Institute of Laboratory Animal Resources, Commission on Life Sciences, National Research Council. Washington, DC: National Academy Press, 1996. P. 3-6; Приказ Минздрава СССР от 12.08.1977 N 755 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных»).

После определения оптимальной дозировки изучаемого адаптогена был организован второй этап эксперимента в Бугурусланском районе Оренбургской области (КФХ «Жуково») на 20 бычках казахской белоголовой породы 6-месячного возраста до достижения ими 18 мес. Животных разделили на 2 группы I группа (контрольная) и II (опытная) потребляющая трутневый гомогенат из расчета 0,01 мл на 1 кг массы тела животного.

Результаты и обсуждение. Один из важнейших показателей при выращивании бычков – живая масса. В связи с чем особое внимание, наряду с породой и генотипом, необходимо уделять условиям содержания и кормления, которые оказывают существенное влияние на продуктивные показатели. В наших исследованиях при постановке бычков бестужевской породы на опыт их живая масса во всех изучаемых группах была практически одинаковой.

При переводе на доращивание у молодняка уже наблюдались определенные межгрупповые изменения с недостатком более высокой живой массой у особей III и IV опытной группы (239 кг), что указывает на положительное влияние тестируемой биологически активной добавки (рис. 1).

В возрасте 9 месяцев живая масса бычков III и IV опытных групп превышала величину этого показателя у сверстников I группы на 3,0 кг (1,27 %), II группы – на 2,0 кг (0,84 %). Отмеченное преимущество сохранилось и в дальнейшем. В 12 месяцев, превосходство животных III группы составляло соответственно 7,7 кг (2,57 %), 3,6 кг (1,19 %), 0,7 кг (0,23 %), в 15 месяцев – 14,3 кг (3,91 %), 6,3 кг (1,69 %), 1,2 кг (3,17 %), в 18 месяцев – 22,1 кг (5,14 %), 9,5 кг (2,15 %) и 1,7 кг (0,38 %).

Абсолютный прирост живой массы необходим для более объективной оценки продуктивных качеств молодняка (рис. 2). С шести до девяти месячного периода различия в абсолютном приросте были незначительными. При этом наименьшими они были в I опытной группе – 60 кг, что на 2...3 кг меньше, чем в остальных группах.

С 9 до 12 месяцев происходили более значительные изменения абсолютного прироста живой массы во всех

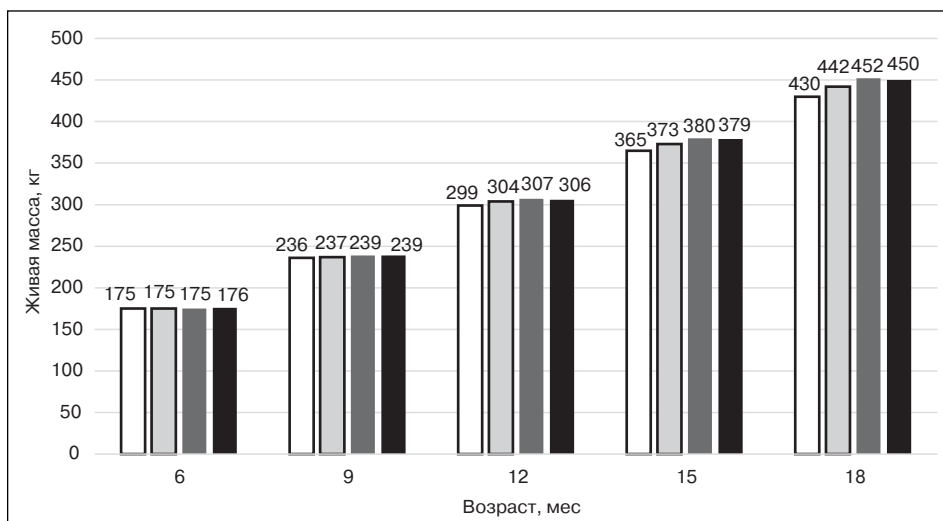


Рис. 1. Динамика живой массы подопытных бычков, кг: □ – группа I; □ – группа II; ■ – группа III; ■ – группа IV.

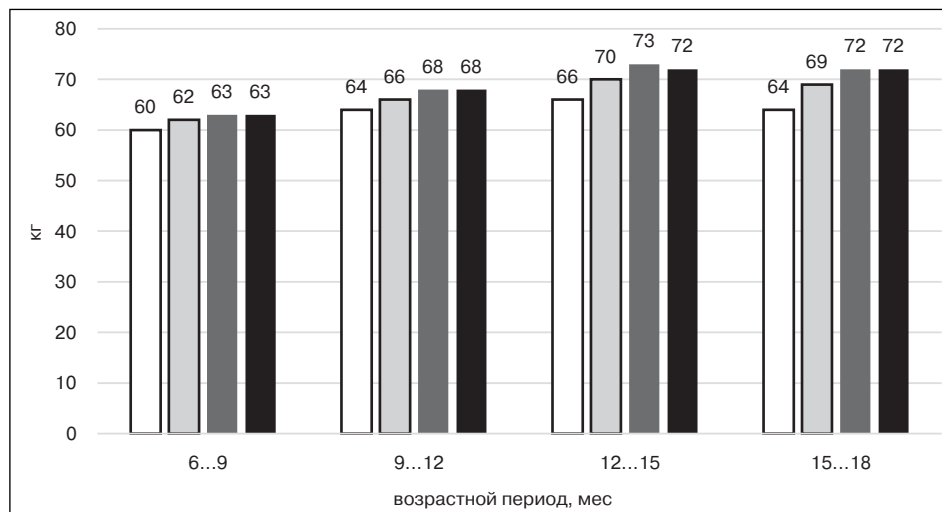


Рис. 2. Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков, кг: □ – группа I; □ – группа II; ■ – группа III; ■ – группа IV.

группах. Самой высокой величина этого показателя была у особей III опытной группы, которые превосходили сверстников I группы на 4,8 кг (7,56 %), II – 2,1 кг (3,17 %), IV – на 0,5 кг (0,74 %). В период с 12 до 15 месяцев наибольшее повышение живой массы отмечали у молодняка III опытной группы – 72,6 кг, наименьшее – у особей I группы (66,2 кг). Абсолютный прирост живой массы особей опытных групп, получавших трутневый гомогенат, в этом возрасте был больше, чем в контроле, на 0,5...6,4 кг (0,69...9,67 %; $p \leq 0,05$).

В период от 15 до 18 месяцев лидерство молодняка опытных групп сохранилось и составляло 4,6...7,8 кг (7,15...12,13 %; $p \leq 0,05$...0,001).

В целом за период с 6 до 18 месяцев молодняк III группы превосходил сверстников I группы по абсолютному приросту на 22,1 кг (0,69 %), II – на 9,4 кг (3,52 %), IV – на 1,8 кг (0,66 %).

Применение адаптогена животного происхождения оказывало положительное влияние на интенсивность роста молодняка (рис. 3). Самый высокий среднесуточный прирост живой массы с 6 до 9 месяцев отмечен у особей III группы, у которых он был больше, чем у аналогов I группы, на 34,06 г (5,14 %), II группы – на

15,38 г (2,26 %) и IV группы – на 3,29 г (0,47 %).

В последующие возрастные периоды установленное межгрупповое распределение животных по среднесуточному приросту живой массы сохранилось. В возрастной период с 9...12 месяцев превосходство животных опытных групп по величине изучаемого показателя над особями контрольной группы составляло 29,67...52,75 г (4,25...7,56 %); 12...15 месяцев – 40,66...70,33 г (5,59...9,67 %) в период 15...18 месяцев – 50,55...85,72 г (7,15...12,13 %).

Отмеченная закономерность прослеживается и за весь период опыта. Так, среднесуточный прирост живой массы молодняк контрольной группы был ниже, чем у бычков II группы на 34,8 г (4,99 %), III группы – на 60,55 г (8,69 %), IV группы – на 55,62 г (7,98 %).

Самую высокую относительную скорость роста подопытных животных отмечали в III группе, наименьшую – в контрольной (рис. 4). В период 6...9 месяцев молодняк контрольной группы уступал аналогам из II группы на 0,76 %, III – на 1,30 % и IV группы – на 1,16 %; в 9...12 месяцев – соответственно на 0,75 %; 1,28 % и 1,14 %; в 12...15 месяцев – на 0,73 %; 1,22 % и 1,14 %; в 15...18 месяцев – на 0,72 %; 1,17 % и 1,11 %; в целом за период опыта – на 2,43 %; 4,08 % и 3,75 %.

Наибольший коэффициент увеличения живой массы за весь период исследований наблюдали у молодняка III группы, а самый низкий – в контрольной. В возрасте 9 месяцев у животных I группы он был равен 1,34; II – 1,35; III и IV – 1,36. В заключительный период величина этого показателя у молодняка I и II групп снизилась до 1,18; III и IV групп – до 1,19.

Аналогичные результаты были получены в условиях Оренбургской области на бычках казахской белоголовой

породы [11]. При потреблении трутневого гомогената в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела в возрасте 9 месяцев их живая масса была больше, чем у сверстников контрольной группы, на 6,5 кг (2,6 %); в 12 месяцев – на 13,4 кг (4,1 %); в 15 месяцев – на 22,6 кг (5,4 %; $p \leq 0,05$), в 18 месяцев – на 28,5 кг (5,7 %; $p \leq 0,05$). Среднесуточный прирост живой массы в опытной составлял 949,6 г, что выше чем у особей, потреблявших основной рацион, на 79,5 г (9,1 %; $p \leq 0,05$).

Поскольку в начале опыта у всех бычков живая масса была практически одинаковой, фиксацию линейных промеров проводили в конце опыта. В возрасте 18 мес. у молодняка, потреблявшего

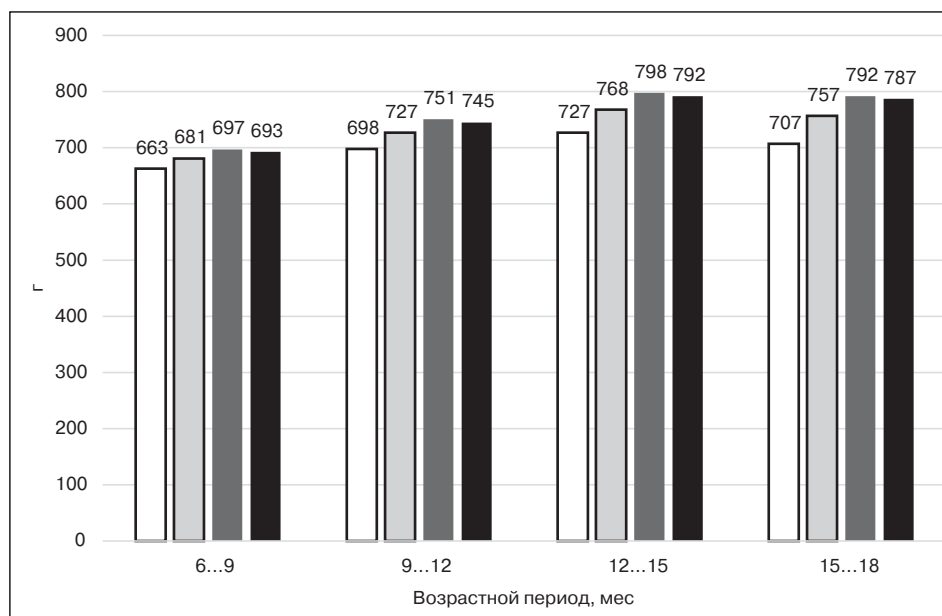


Рис. 3. Среднесуточный прирост живой массы, г: □ – группа I; □ – группа II; ■ – группа III; ■ – группа IV.

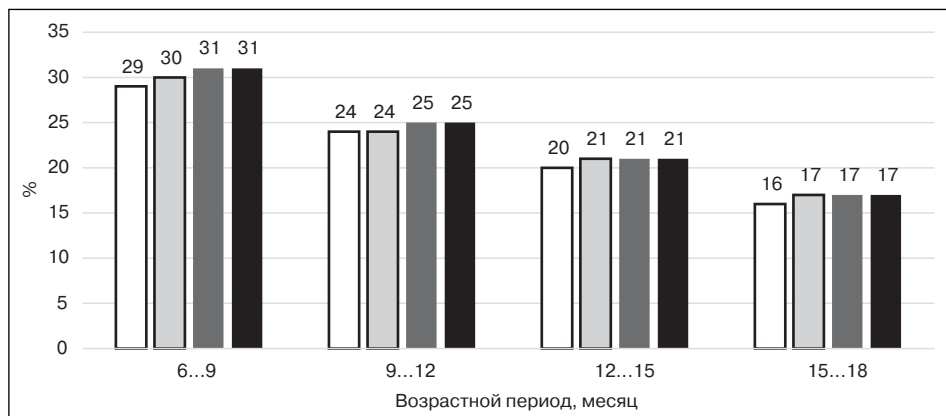


Рис. 4. Относительная скорость роста бычков по периодам, %: □ – группа I; ▒ – группа II; ■ – группа III; ■ – группа IV.

вместе с кормом адаптоген, внешние формы были несколько крупнее, чем у аналогов в контроле (см. табл.). Это проявилось в увеличении у бычков II опытной группы,

1,33 см (2,11 %; $p \leq 0,001$); ширине груди за лопатками – 3,68 см (8,70 %; $p \leq 0,001$); обхвату груди за лопатками – 6,32 см (3,52 %; $p \leq 0,001$); косой длине туловища – 5,27 см (3,44 %;

Таблица. Промеры бычков в возрасте 18 месяцев, см

Промер	Группа			
	I	II	III	IV
Высота в холке	126,67±0,26	127,27±0,31	128,94±0,29***	128,39±0,16***
Высота в крестце	127,90±0,19	129,20±0,25***	130,40±0,38***	130,07±0,45***
Глубина груди	63,07±0,17	63,51±0,22*	64,40±0,16***	64,10±0,26**
Ширина груди за лопатками	42,31±0,25	43,90±0,18***	45,99±0,24***	45,49±0,20***
Обхват груди за лопатками	179,77±0,53	183,39±0,31***	186,09±0,47***	185,25±0,29***
Косая длина туловища	153,32±0,29	156,47±0,41***	158,59±0,30***	158,08±0,34***
Ширина в маклоках	43,60±0,39	44,40±0,31	46,15±0,28***	45,88±0,37**
Полуобхват зада	108,62±0,77	110,93±0,31**	113,25±0,62***	112,70±0,37**
Обхват пясти	20,38±0,22	20,64±0,22	20,94±0,20*	20,77±0,19

*различия с контрольной группой достоверны при $p < 0,05$; **при $p < 0,01$; ***при $p < 0,001$.

относительно контрольной, высоты в холке на 0,6 см (0,47 %; $p \leq 0,05$), высоты в крестце – на 1,30 см (1,02 %; $p \leq 0,001$);

$p \leq 0,001$); ширине в маклоках – 2,55 см (5,85 %; $p \leq 0,001$), полуобхвату зада – 4,63 см (4,26 %; $p \leq 0,01$); у бычков IV

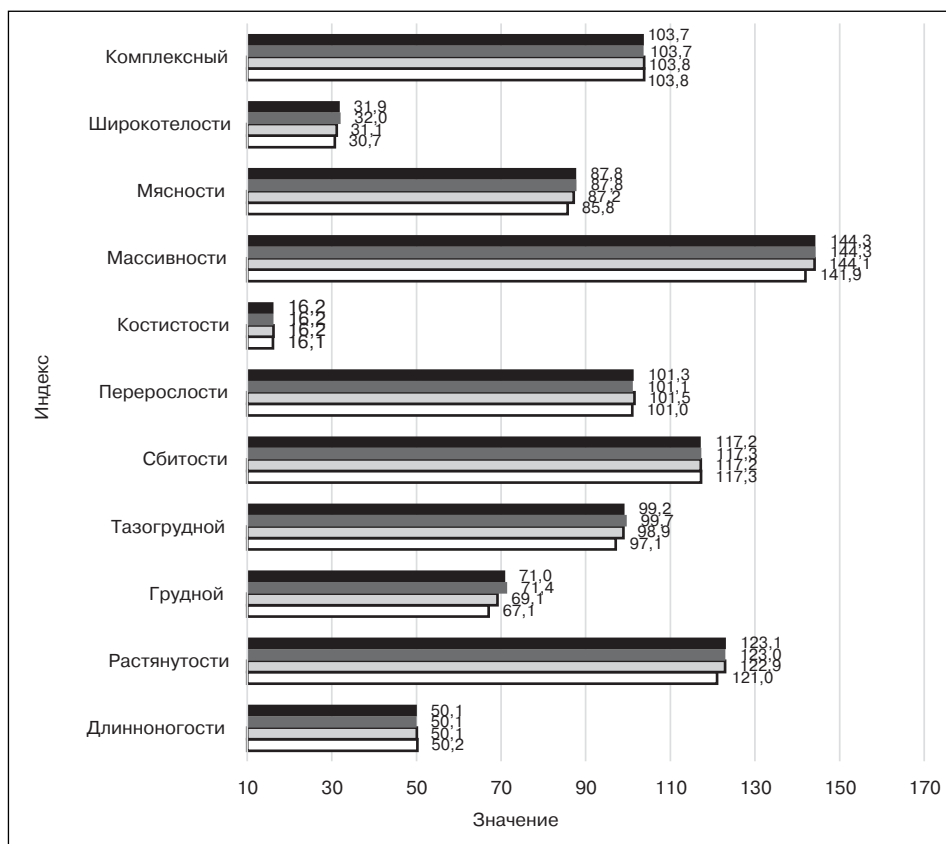


Рис. 5. Индексы телосложения бычков в полуторагодовалом возрасте, см: □ – группа I; ▒ – группа II; ■ – группа III; ■ – группа IV.

глубины груди – на 0,44 см (0,70 %); ширины груди за лопатками – на 1,59 см (3,76 %; $p \leq 0,001$); обхвата груди – на 3,62 см (2,01 %; $p \leq 0,001$); косой длины туловища – на 3,15 см (2,05 %; $p \leq 0,001$); полуобхвата зада – на 2,31 см (2,13 %; $p \leq 0,05$).

У животных III опытной группы, по сравнению со сверстниками из I группы разница, была более заметной, так по высоте в холке она составила 2,27 см (1,79 %; $p \leq 0,001$); высоте в крестце – 2,50 см (1,95 %; $p \leq 0,001$); глубине груди –

1,33 см (2,11 %; $p \leq 0,001$); ширине груди за лопатками – 3,68 см (8,70 %; $p \leq 0,001$); обхвату груди за лопатками – 6,32 см (3,52 %; $p \leq 0,001$); косой длине туловища – 5,27 см (3,44 %;

группы – соответственно 1,72 см (1,36 %; $p \leq 0,001$); 2,17 см (1,70 %; $p \leq 0,01$); 1,03 см (1,63 %; $p \leq 0,01$); 3,18 см (7,52 %; $p \leq 0,001$); 5,48 см (3,05 %; $p \leq 0,001$); 4,76 см (3,10 %; $p \leq 0,001$); 2,28 см (5,23 %; $p \leq 0,01$); 4,08 см (3,76 %; $p \leq 0,01$).

Комплексный анализ индексов телосложения дает представление о степени внешнего развития животных. В нашем исследовании у бычков бестужевской породы контрольной группы в 18 месяцев индекс длинноногости был выше, чем в опытных группах, на 0,11...0,16 %, сбитости – на 0,03...0,06 %, комплексный – на 0,05...0,14 % (рис. 5). В опытных группах животные превосходили аналогов в контрольной по индексу растянутости – на 1,91...2,08 %; грудному – на 2,04...4,34 %; тазогрудному – на 1,82...2,61 %; перерослости – на 0,17...0,54 %; костистости – на 0,09...0,15 %, широкотелости – на 0,44...1,36 %.

Индексы массивности и мясности характеризуют силу, работоспособность и развитие мясных качеств животного. Установлено, что индекс массивности у животных II опытной группы был больше, чем у аналогов в контроле, на 2,2 %; в III и IV – на 2,4 %; мясности – соответственно на 1,4 и 2,1 %.

В целом, включение в состав рациона бычков, выращиваемых на мясо, адаптогена животной природы проявилось в увеличении весовых кондиций и развитии мясных форм.

При анализе динамики изменения линейных промеров бычков казахской белоголовой породы установлено, что высота в холке животных контрольной группы составляла 120,35 см и была больше, чем у сверстников получавших трутневый гомогенат, на 2,52 см (2,09 %; $p \leq 0,001$); высота в крестце – 122,3 см или больше на 1,88 см (1,53 %; $p \leq 0,01$); глубина груди – 66,64 см или больше на 1,29 см (1,89 %; $p \leq 0,001$); ширина груди – 44,14 см или больше на 1,81 см (4,10 %; $p \leq 0,001$) обхват груди молодняка – 173,85 см или больше на 4,82 см (2,77 %; $p \leq 0,001$). В целом животные, потреблявшие адаптоген, демонстрировали более выраженные мясные формы.

Выводы. Трутневый гомогенат оказывает благоприятное влияние на организм молодняка. Наиболее эффективным было его введение в рацион бычков из расчета 0,01 мл на 1 кг массы тела животного. В заключительный период выращивания в возрасте 18 мес живая масса у бычков бестужевской породы этой группы была выше, чем у сверстников в контроле, на 22,1 кг (5,14 %).

На фоне потребления адаптогена у животных более выражено проявлялись мясные формы, что свидетельствует о лучшей реализации генетического потенциала. При использовании биологически активной добавки в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела животного у бычков бестужевской породы высота в холке была больше, чем у аналогов в контроле, на 2,27 см (1,79 %; $p \leq 0,001$); казахской белоголовой породы – на 2,52 см (2,09 %; $p \leq 0,001$); высота в крестце – соответственно на 2,50 см (1,95 %; $p \leq 0,001$) и 1,88 см (1,53 %; $p \leq 0,01$); глубина груди – на 1,33 см (2,11 %; $p \leq 0,001$) и 1,29 см (1,89 %; $p \leq 0,001$); ширина груди за лопатками – на 3,68 см (8,70 %; $p \leq 0,001$) и 1,81 см (4,10 %; $p \leq 0,001$); обхват груди за лопатками – на 6,32 см (3,52 %; $p \leq 0,001$) и 4,82 см (2,77 %; $p \leq 0,001$).

Литература

1. New synbiotic-mineral complex in lactating cows diets to improve their productivity and milk composition / I. F. Gorlov, A. I. Belyaev, M. I. Slozhenkina, et al. // *Asian Journal of Animal Sciences*. 2020. Vol. 10. No. 1. P. 31–43.
2. Эффективность производства говядины при использовании промышленного скрещивания / И. П. Прохоров, О. А. Калмыкова, А. Н. Пикуль и др. // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2020. № 6. С. 42–45.
3. Biotechnology techniques in animal nutrition for improving quality indicators of beef and dairy products / L. Zubairova, H. Tagirov, I. Mironova, et al. // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2022. Vol. 40. Article 102294. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878818122000214?via%3Dihub> (дата обращения: 06.10.2022).
4. Ярован Н. И., Рыжкова Е. Н., Картамышева Ю. В. Использование растительных адаптогенов при дефиците железа у коров // *Молочное и мясное скотоводство*. 2019. № 8. С. 49–51.
5. Тагиров Х. Х., Николаева Н. Ю., Ишбердина Р. Р. Рост и мясная продуктивность молодняка герефордской породы в условиях юга Западной Сибири // *Молочное и мясное скотоводство*. 2021. № 2. С. 15–17.
6. Осокина А. С., Михеева Е. А., Бабинцева Т. В. Влияние спиртового экстракта большой восковой моли (*Galleria mellonella*) на внутренние органы мышей // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2018. № 2 (47). С. 91–100.
7. Червяков Д. Э., Луцук С. Н., Ерко К. В. Трутневый гомогенат для повышения резистентности организма животных // *Пчеловодство*. 2019. № 10. С. 52–53.
8. Ефанова Н. В., Осина Л. М., Баталова С. В. Влияние трутневого гомогената на элементный и метаболический статус собак // *Инновации и продовольственная безопасность*. 2019. № 2 (24). С. 58–63.
9. Beale E. Math calculations for pharmacy technicians / 3rd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences, 2019. 269 p.
10. Плахова А. А., Самсонова И. Д. Скрытые резервы васыганских болот по производству продуктов пчеловодства // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2022. № 3 (64). С. 118–124.
11. Эффективность использования адаптогенов различного происхождения на мясную продуктивность крупного рогатого скота / И. М. Хабибуллин, И. В. Миронова, Р. М. Хабибуллин и др. // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2022. № 4. С. 94–102.

References

1. Gorlov IF, Belyaev AI, Slozhenkina MI, et al. New synbiotic-mineral complex in lactating cows diets to improve their productivity and milk composition. *Asian Journal of Animal Sciences*. 2020;10(1):31-43.
2. Prokhorov IP, Kalmykova OA, Pikul' AN, et al. [Efficiency of beef production using industrial crossbreeding]. *Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka*. 2020;(6):42-5. Russian.
3. Zubairova L, Tagirov H, Mironova I, et al. Biotechnology techniques in animal nutrition for improving quality indicators of beef and dairy products. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2022;40: Article 102294. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878818122000214?via%3Dihub>.
4. Yarovani NI, Ryzhkova EN, Kartamysheva YuV. [Use of plant adaptogens for iron deficiency in cows]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. 2019;(8):49-51. Russian.
5. Tagirov KhKh, Nikolaeva NYu, Ishberdina RR. [Growth and meat productivity of young animals of the Hereford breed under the conditions of the south of Western Siberia]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. 2021;(2):15-7. Russian.
6. Osokina AS, Mikheeva EA, Babintseva TV. [Influence of an alcoholic extract of the great wax moth (*Galleria mellonella*) on the internal organs of mice]. *Vestnik NGAU*. 2018;(2):91-100. Russian.
7. Chervyakov DE, Lutsuk SN, Erko KV. [Drone homogenate to increase the resistance of the animal organism]. *Pchelovodstvo*. 2019;(10):52-3. Russian.
8. Efanova NV, Osina LM, Batalova SV. [Influence of the drone homogenate on the elemental and metabolic status of dogs]. *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*. 2019;(2):58-63. Russian.
9. Beale E. Math calculations for pharmacy technicians, 3rd edition. St. Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences; 2019. 269 p.
10. Plakhova AA, Samsonova I D. [Hidden reserves of Vasyugan swamps for the production of bee products]. *Vestnik NGAU*. 2022;(3):118-24. Russian.
11. Khabibullin IM, Mironova IV, Khabibullin RM, et al. [Efficiency of the use of adaptogens of various origins on the meat productivity of cattle]. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2022;(4):94-102. Russian.