

vitro fermentation traits. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(10), 4121–4130. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11761>.

4. Peiretti P.G. (2018). Amaranth in animal nutrition: A review. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 30, Article #88. Retrieved June 4, 2026, from <http://www.lrrd.org/lrrd30/5/peir30088.html>.

5. Zueva, E. M. Produktivnost koz zaanenskoj породы pri skarmlivanii sennoy muki amaranta / E. M. Zueva, D. P. Sushkova, N. I. Vladimirov // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2025. – No. 5 (247). – S. 42-47. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-247-5-42-47.

6. Bibikov S.O., Nikolaev S.I. Amaranth – perspektivnaya kultura dlya kormleniya zhivotnykh // *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. – Krasnodar: Institut razvitiya selskogo khozyaystva, 2023. – S. 38-39. (data obrashcheniya: 20.05.2026).

7. Askarov, I. R. Biologicheski aktivnye soedineniya v amarante i ikh znachenie dlya zhivotnovodstva / I. R. Askarov, F. T. Nasriddinova, N. Kh. Tukhtaboev // *Universum: khimiya i biologiya*. – 2022. – No. 3-1 (93). – S. 63-65. (data obrashcheniya: 20.05.2026).

8. Degtyareva, I. A. Amaranth – istochnik novykh pishchevykh produktov i kormovykh dobavok / I. A. Degtyareva, G. A. Gasimova // *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Bauman*. – 2015. – T. 223, No. 3. – S. 58-61. (data obrashcheniya: 20.05.2026).

9. Katiyatiya, C. L. F., Ncanywa, T. (2026). Amaranth as a sustainable feed resource for livestock. *Veterinary and Animal Science*, 31, 100586. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2026.100586>.



УДК 636.39.084:636.39.034

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-261-7-59-66

Е.М. Зуева, Д.П. Сушкова, Н.И. Владимиров

E.M. Zueva, D.P. Sushkova, N.I. Vladimirov

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕННОЙ МУКИ ИЗ АМАРАНТА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

EFFECTIVENESS OF USING AMARANTH HAY MEAL IN YOUNG SAANEN GOAT DIETS

Ключевые слова: зааненская порода, козлята, сенная мука амаранта, конституциональные особенности, кормовая добавка, индексы телосложения, экстерьер.

Представлены результаты исследования конституциональных особенностей молодняка коз зааненской породы при включении в комбикорм-концентрат сенной муки амаранта в дозировках 5 и 10%. Эксперимент выполнен на базе ИП М.А. Дудиной (с. Зудилово, Алтайский край) на козлятах 3-5 мес. (n=18), распределённых на 3 группы с разделением по полу. Изучали динамику линейных промеров и индексов телосложения. Установлено, что наибольший обхват груди за лопатками в конце опыта зафиксирован у козчиков контрольной группы (68,0±0,98 см), что выше показателя II группы на 3,0 см и III – на 5,0 см. Наибольшая ширина груди отмечена у козчиков II опытной группы (25,0±0,83 см) – на 12% больше контроля. Максимальная косая длина туловища и высота в холке выявлены у козчиков III группы (53,0±0,58 см и 62,0±0,73 см соответственно). Наибольший индекс растянутости отмечен у козчиков III группы – выше, чем во II. на 4,12%, и выше,

чем в I, на 5,82%. Индекс перерослости с возрастом снижался во всех группах, за исключением козчиков контрольной группы (увеличение на 3,99%), что может свидетельствовать о признаках инфантилизма. Включение 10% сенной муки амаранта оказало наиболее выраженное положительное влияние на развитие костяка, линейный рост у козчиков и ширину груди у козочек. При этом по обхвату груди преимущество сохранилось за контролем. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к дозированию амарантовой добавки в зависимости от пола молодняка и целевых параметров экстерьера. Результаты могут быть использованы при разработке рационов для ремонтного молодняка коз молочного направления продуктивности.

Keywords: Saanen goats, young goats, amaranth hay meal, body build features, feed supplement, body indices, exterior.

The research findings on the body build features of young Saanen goats when amaranth hay meal is included in the feed concentrate at dosages of 5% and 10%

are discussed. The experiment was conducted on the farm of the sole entrepreneur M.A. Dudina (Zudilovo, Altai Region) on 18 young goats of the age 3-5 months divided into three groups based on gender. The dynamics of linear measurements and body build indices were studied. It was found that the largest chest girth behind the shoulders at the end of the experiment was recorded in the male goats of the control group (68.0 ± 0.98 cm) which was by 3.0 cm greater than in Group 2 and by 5.0 cm than in Group 3. The largest chest width was recorded in the male young goats of the trial Group 2 (25.0 ± 0.83 cm) which was by 12% greater than in the control group. The maximum oblique body length and withers height were found in the goats of Group 3 (53.0 ± 0.58 cm and 62.0 ± 0.73 cm, respectively). The

highest stretching index was observed in the male goats of Group 3 which was by 4.12% greater than in Group 2 and by 5.82% greater than in Group 1. The overgrowth index decreased with age in all groups except for the male goats in the control group (increase by 3.99%) which might be indicative of infantilism. The inclusion of 10% of amaranth hay meal had the most pronounced positive effect on bone development, linear growth in male goats, and chest width in female goats. However, the control group still had an advantage in terms of chest girth. The data obtained indicate the need for a differentiated approach to the dosing of the amaranth supplement depending on the sex of the young animals and the target parameters of their exterior. The results may be used in the development of diets for dairy goats.

Зуева Екатерина Михайловна, к.с.-х.н., нач. отдела, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Chupriyanova.e@mail.ru.

Сушкова Дарья Павловна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: d.yakovlevad@mail.ru.

Владимиров Николай Ильич, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: vladimirov55@mail.ru.

Zueva Ekaterina Mikhaylovna, Cand. Agr. Sci., Head of Division, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: Chupriyanova.e@mail.ru.

Sushkova Darya Pavlovna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: d.yakovlevad@mail.ru.

Vladimirov Nikolay Ilich, Dr. Agr. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: vladimirov55@mail.ru.

Введение

В контексте реализации Доктрины продовольственной безопасности РФ и расширения экспорта продукции животноводческого происхождения повышение эффективности развития животноводства приобретает статус одной из приоритетных задач отечественного АПК. Следует отметить, что в последние годы рост объёмов животноводческой продукции достигался главным образом за счёт интенсификации отрасли, повышения продуктивности животных и производительности труда [1, 2].

В современной научной практике всё более актуальным направлением является разработка биологически активных добавок, которые базируются на использовании исключительно экологически безопасных компонентов, не оказывающих негативного воздействия на здоровье животных и человека. Как отмечается в литературных источниках, уровень продуктивности сельскохозяйственных животных напрямую зависит от обеспеченности кормами в пастбищный и стойловый периоды, их полноценности по качественным характеристикам, а также от содержания в рационах энергии, сырого протеина, минеральных веществ, витаминов и иных биологически значимых нутриентов. Существенную роль играют способы заготовки и технологии исполь-

зования кормов. Следовательно, эффективное развитие животноводства определяется состоянием кормовой базы [3, 4].

Научно обоснованное кормление предполагает использование современных методов оценки питательной ценности кормов и рационов, детальное изучение потребностей животных в питательных элементах, их удовлетворение за счёт оптимального подбора кормовых средств, а также совершенствование организации и технологий кормления. Ключевым условием формирования высокопродуктивного стада является целенаправленное выращивание ремонтного молодняка, создание надлежащих условий содержания и полноценное кормление на всех этапах возрастного развития [5-7].

Результаты современных исследований подтверждают значительный кормовой потенциал амаранта для жвачных животных [8]. Дальнейшее изучение его влияния на морфофункциональное развитие козлят создаст научную базу для внедрения сенной муки амаранта в комбикорма-концентраты как экологически безопасного альтернативного ресурса белка и переваримой клетчатки, что особенно актуально в условиях снижения зависимости от традиционных зерновых компонентов и повышения эффективности выращивания молодняка. Включение

амаранта в рационы жвачных не оказывает негативного влияния на показатели здоровья и продуктивности, а в ряде случаев улучшает азотистый обмен и усвояемость питательных веществ. Замена части зерновых кормов на амарантовую муку в рационах молодняков коз может стимулировать линейный рост и гармоничное развитие костяка за счёт поступления биодоступного белка, минеральных веществ и клетчатки [9]. Указанные свойства обусловили целесообразность исследования влияния сенной муки амаранта в дозировках 5 и 10% на конституциональные особенности козлят зааненской породы в период активного постнатального развития.

Цель исследований – оценить влияние различных дозировок сенной муки амаранта в составе комбикорма-концентрата на конституциональные особенности молодняков коз зааненской породы.

Объекты и методы исследований

Оценка конституциональных особенностей подопытного молодняков коз проводилась на основе ряда линейных промеров тела. В перечень измеряемых параметров входили: высота в области холки и крестца, косая длина туловища, ширина и глубина грудной клетки, обхват груди за лопатками, ширина в маклоках, а также обхват пясти. Инструментальные измерения осуществляли с помощью мерной ленты. По полученным промерам в дальнейшем рассчитывали индексы телосложения, характеризующие сбитость, растянутость, длинноноготь, костистость и перерослость.

Экспериментальная работа проводилась на базе ИП Дудиной М.А. (с. Зудилово, Первомайский район, Алтайский край). Объектом исследования служили козлята зааненской породы в возрасте от 3 до 5 мес., как женского, так и мужского пола. Животные были распределены по трём группам (n=6 в каждой) в трёхмесячном возрасте. Внутри каждой группы дополнительно проводилось разделение по полу. Динамику живой массы изучали методом индивидуального взвешивания утром – в начале и конце опыта.

Экспериментальная часть

В ходе эксперимента использовался комбикорм-концентрат, традиционно применяемый в данном хозяйстве, в который вносились различные дозировки сенной муки амаранта (корректи-

ровка рецептуры). За весь период опыта было изготовлено две партии гранулированного корма. В первом варианте 5% овса заменяли на 5% сенной муки амаранта. Во втором варианте из состава исключали 10% овса, добавляя взамен 10% указанной муки. Введение амарантовой добавки рассчитывали на 1 ц готовой гранулированной смеси комбикорма-концентрата.

Схема кормления подопытного молодняков (козлята зааненской породы молочного направления продуктивности):

I группа (контрольная): козлики (3 гол.) и козочки (3 гол.) – основной рацион;

II группа (опытная): козлики (3 гол.) и козочки (3 гол.) – основной рацион + 5% сенной муки амаранта;

III группа (опытная): козлики (3 гол.) и козочки (3 гол.) – основной рацион + 10% сенной муки амаранта.

Полученные в ходе исследования данные были подвергнуты статистической обработке согласно методике, предложенной Н.А. Плохинским. Расчёты выполнялись с использованием персонального компьютера и программного пакета Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

По завершении научно-хозяйственного опыта максимальный обхват грудной клетки за лопатками продемонстрировали самцы базовой группы кормления (табл. 1). Их результат превысил значения животных, получавших 5 и 10% амарантовой муки, на 2,0 и 3,0 см соответственно. Гендерный диморфизм по данному промеру сохранялся во всех вариантах: к пятимесячному возрасту обхват груди у козчиков стабильно опережал показатели козочек. Ширина грудного отдела отреагировала на добавку дифференцированно. Среди самцов оптимальное развитие наблюдалось во II группе (25,0 см), что обеспечило преимущество перед контролем и III группой на 12 и 28%. У самок, напротив, максимальная ширина (20,0 см) сформировалась при 10%-ной замене овса, превысив аналоги I и II групп на 15 и 10%. Глубина груди оставалась сопоставимой во всех рационах (25-26 см). Косая длина туловища к концу учета достигла максимума у козчиков III группы (53,0 см), опередив сверстников из I и II опытов на 6 и 5 см. У козочек наилучший результат (50,0 см) сохранился за животными, получавшими базовый рацион, что на 2 см превысило показатели опытных схем.

Таблица 1

**Обхват груди за лопатками, ширина груди, глубина груди,
косая длина туловища молодняка сравниваемых групп, см ($M \pm m$)**

Группа		Начало опыта	Конец опыта
Обхват груди за лопатками			
I контрольная	Козлики	65±0,98	68±0,98
	Козочки	58±0,87	64±0,96
II опытная	Козлики	60±0,96	66±0,88
	Козочки	59±0,83	63±0,87
III опытная	Козлики	63±0,94	65±0,96
	Козочки	58±0,99	65±0,92
Ширина груди			
I контрольная	Козлики	13±0,65	22±0,85
	Козочки	14±0,74	17±0,74
II опытная	Козлики	13±0,63	25±0,83
	Козочки	13±0,69	18±0,72
III опытная	Козлики	14±0,75	17±0,84
	Козочки	13±0,77	20±0,72
Глубина груди			
I контрольная	Козлики	18±0,88	26±0,96
	Козочки	17±0,95	26±0,98
II опытная	Козлики	19±0,67	25±0,84
	Козочки	19±0,93	25±0,76
III опытная	Козлики	22±0,87	26±0,82
	Козочки	20±0,93	26±0,84
Косая длина туловища			
I контрольная	Козлики	31±0,45	47±0,59
	Козочки	31±0,58	50±0,62
II опытная	Козлики	30±0,57	48±0,68
	Козочки	30±0,43	48±0,57
III опытная	Козлики	34±0,47	53±0,58
	Козочки	32±0,81	48±0,63

Таблица 2

Высота в холке и высота в крестце молодняка сравниваемых групп, см ($M \pm m$)

Группа		Начало опыта	Конец опыта
Высота в холке			
I контрольная	Козлики	52±0,74	59±0,79
	Козочки	46±0,73	54±0,75
II опытная	Козлики	54±0,81	59±0,81
	Козочки	51±0,79	58±0,84
III опытная	Козлики	51±0,88	62±0,73
	Козочки	51±0,83	57±0,75
Высота в крестце			
I контрольная	Козлики	49±0,36	58±0,48
	Козочки	54±0,41	57±0,47
II опытная	Козлики	54±0,38	57±0,51
	Козочки	53±0,42	55±0,49
III опытная	Козлики	55±0,35	59±0,59
	Козочки	55±0,33	57±0,41

Анализ высотных промеров подтвердил доминирование III экспериментальной группы по развитию задней части корпуса (табл. 2). Высота в крестце у козочек данной группы превысила показатель II группы на 3,5%, а у самцов III группы – на 1,69% I группу и на 3,38% II группу. К завершению учета наиболее выраженную высоту в холке сформировали козлики, потреблявшие рацион с 10% амарантовой сенной муки (+6 см к контролю). У козочек высотный параметр выровнялся в опытных группах и варьировал в узком диапазоне 57,5-58,0 см, что свидетельствует о стабилизации роста по вертикали при данном уровне кормления.

В I контрольной группе у козликов длина головы ($M \pm m$) увеличилась с $11,0 \pm 0,14$ до $12,0 \pm 0,11$ см, у козочек – с $12,0 \pm 0,18$ до $13,0 \pm 0,21$ см. Во II опытной группе у козликов показатель вырос с $13,0 \pm 0,14$ до $15,0 \pm 0,15$ см, у козочек – с $13,0 \pm 0,21$ до $14,0 \pm 0,17$ см. В III опытной группе у козликов отмечен рост с $13,0 \pm 0,16$ до $15,0 \pm 0,20$ см, у козочек значение осталось на уровне $14,0 \pm 0,19$ в начале и $14,0 \pm 0,13$ см в конце опыта.

В I группе (контроль) у козликов ширина в маклаках ($M \pm m$) увеличилась с $11,0 \pm 0,68$ до $15,0 \pm 0,63$ см, у козочек – с $12,0 \pm 0,67$ до $15,0 \pm 0,75$ см. Во II группе у козликов показатель вырос с $15,0 \pm 0,72$ до $17,0 \pm 0,78$ см, у козочек – с $11,0 \pm 0,66$ до $13,0 \pm 0,81$ см. В III группе у козликов отмечено увеличение с $15,0 \pm 0,71$ до $18,0 \pm 0,74$ см, у козочек – с $11,0 \pm 0,69$ до $15,0 \pm 0,85$ см.

В I контрольной группе у козликов обхват пясти ($M \pm m$) изменился с $7,0 \pm 0,04$ до $8,0 \pm 0,01$ см, у козочек – с $7,0 \pm 0,08$ до $8,0 \pm 0,05$ см. Во

II опытной группе у козликов – с $7,0 \pm 0,03$ до $8,0 \pm 0,03$ см, у козочек – с $7,0 \pm 0,07$ до $8,0 \pm 0,05$ см. В III опытной группе у козликов – с $7,0 \pm 0,02$ до $8,0 \pm 0,05$ см, у козочек – с $7,0 \pm 0,03$ до $8,0 \pm 0,06$ см.

В конце опыта ширина в маклаках у козочек и козликов увеличилась у I группы на 20,0 и 26,7%, у II группы – на 11,5 и 11,8% и у III группы – на 23,3 и 16,7% соответственно. Обхват пясти у всех групп увеличился на 1 см. При этом длина головы увеличилась в среднем на 1-2 см.

Абсолютные значения самостоятельно не могут характеризовать телосложение животного, поэтому внешний вид животного описывается его индексами телосложения. Индекс телосложения представляет собой соотношение анатомически связанных измерений промеров, которые могут дать информацию о росте тела животного, пропорциях тела и общем конституциональном развитии. Возрастные изменения индексов телосложения у исследованных молодых козлят представлены на рисунках 1-5.

Коэффициент растянутости достиг максимума у козочек контроля, превысив значения II и III схем на 3,45 и 2,00%. Среди самцов более удлиненное туловище сформировалось при включении 10% добавки: индекс растянутости оказался выше, чем во II и I группах, на 4,12 и 5,82% соответственно. Динамика индекса длинноногости в целом характеризовалась возрастным снижением, однако у козликов III группы отмечен локальный рост параметра, что коррелирует с зафиксированной максимальной высотой в холке. Уменьшение коэффициента сбитости во всех группах отражает преимущественное развитие животных в длину.

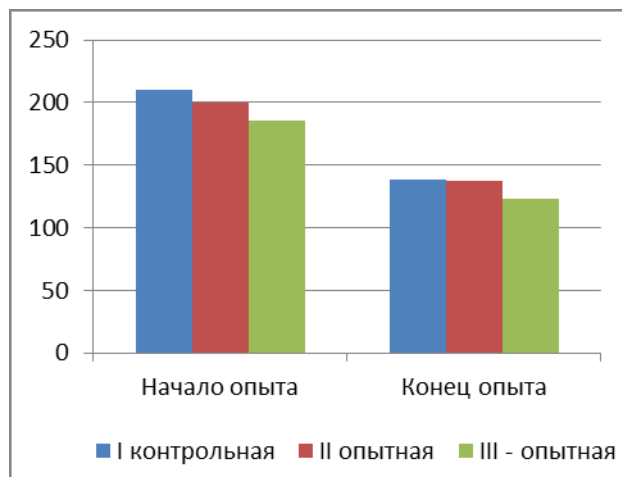
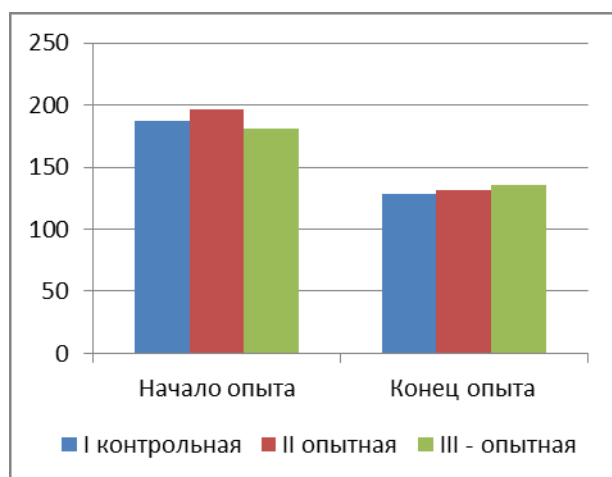


Рис. 1. Индекс сбитости козочек и козликов, %

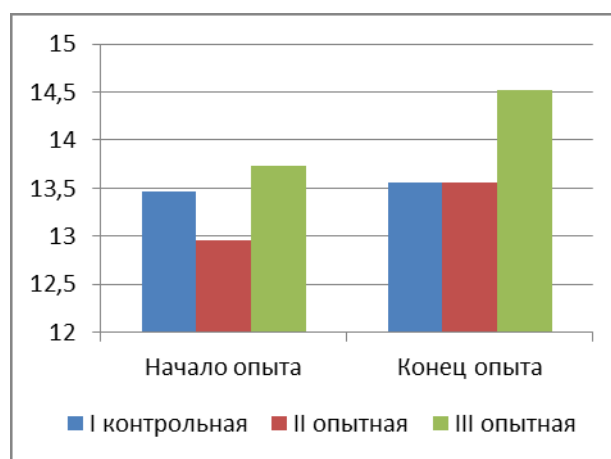
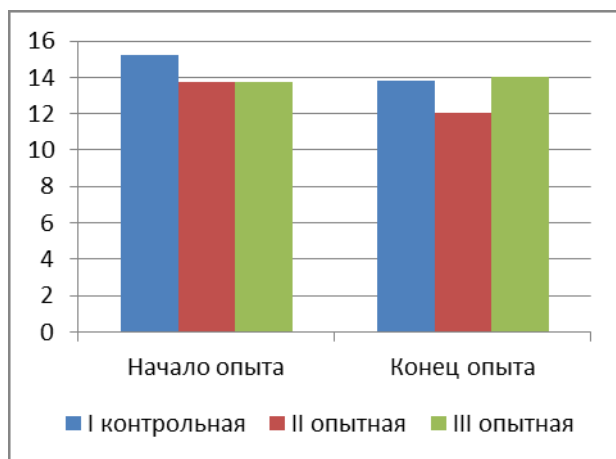


Рис. 2. Индекс костистости козочек и козчиков, %

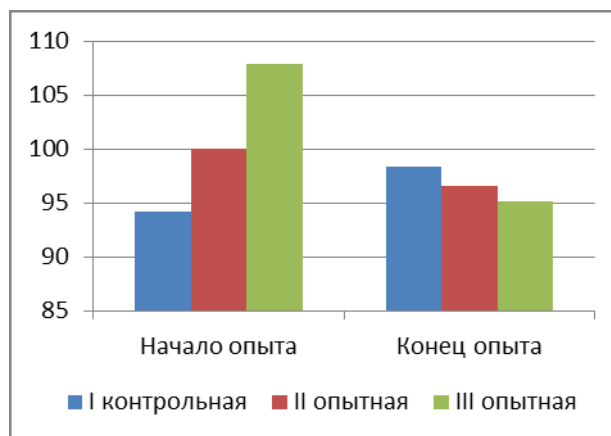
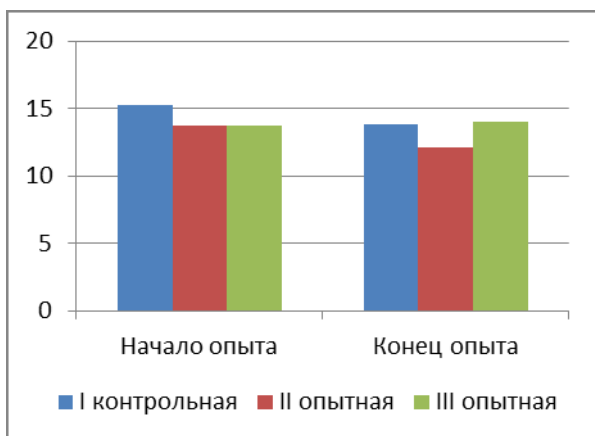


Рис. 3. Индекс перерослости козочек и козчиков, %

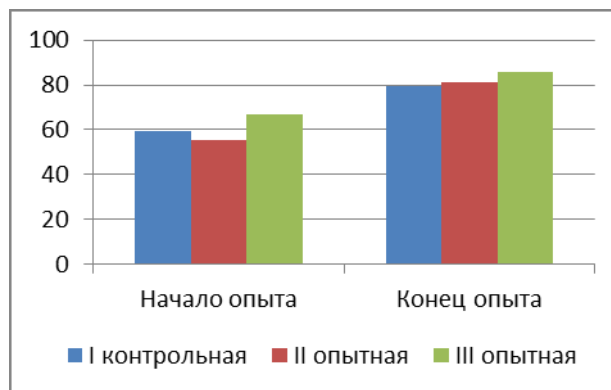
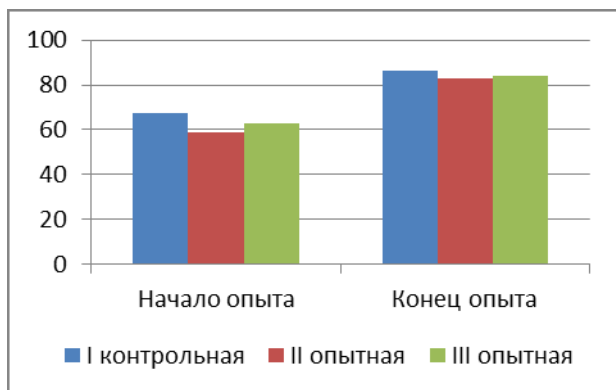


Рис. 4. Индекс растянутости козочек и козчиков, %

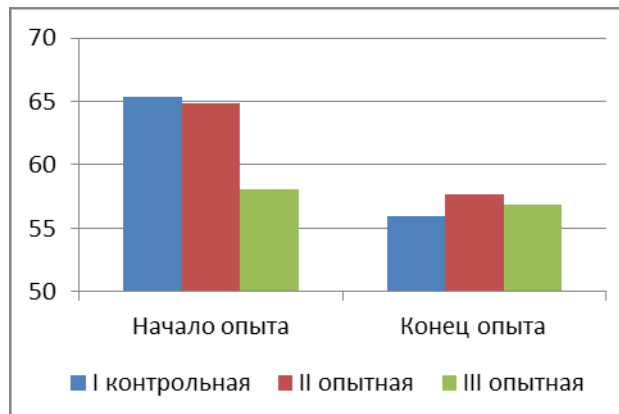
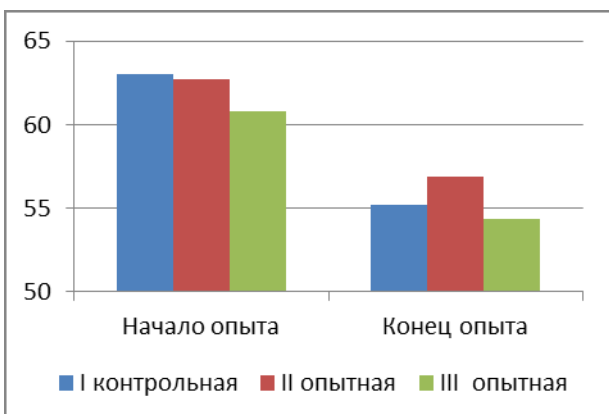


Рис. 5. Индекс длинноногости козочек и козчиков, %

Оценка костистости выявила лидерство III группы: у самцов процент оказался наивысшим, а у самок превысил контроль и II схему на 0,25 и 1,97%. Индекс относительного скелетного роста у козчиков III группы также превысил аналогичный I и II групп на 0,87%. Параметр перерослости демонстрировал закономерное снижение по мере взросления, что укладывается в физиологическую норму. Исключение составили самцы контроля: у них зафиксирован рост индекса на 3,99%, что в зоотехнической практике часто расценивается как признак инфантильности и задержки пропорционального формирования костно-мышечного аппарата.

Выводы

Включение сенной муки амаранта в состав комбикорма-концентрата в дозировках 5 и 10% оказывает достоверное влияние на линейный рост и формирование пропорций телосложения молодняков коз зааненской породы, при этом характер морфологического ответа зависит от пола животных и уровня добавки.

Замена 10% овса на сенную муку амаранта (III опытная группа) способствует максимальному развитию костяка и линейных параметров у козчиков: косая длина туловища достигла $53,0 \pm 0,58$ см (+3 см к контролю), высота в холке – $62,0 \pm 0,73$ см (+4,34%), индекс растянутости превысил контроль на 5,82%, а индекс костистости оказался наивысшим среди всех групп в конце опыта.

Дозировка 5% амарантовой муки (II опытная группа) наиболее эффективно стимулировала развитие грудной клетки у козчиков (ширина груди $25,0 \pm 0,83$ см, +12% к контролю), тогда как у козочек максимальная ширина груди ($20,0 \pm 0,72$ см) была получена при 10%-ной добавке. При этом контрольная группа сохраняла преимущество по обхвату груди за лопатками ($68,0 \pm 0,98$ см у козчиков).

Закономерное снижение индекса перерослости в опытных группах свидетельствует о гармоничном развитии молодняков, тогда как его увеличение на 3,99% в контрольной группе у козчиков может указывать на признаки инфантилизма и задержку формирования костно-мышечной системы.

Проведённые исследования позволили установить, что включение сенной муки амаранта в состав комбикорма-концентрата для молодняков зааненской породы оказывает влияние на ли-

нейный рост, развитие отдельных статей тела и пропорции телосложения. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к дозированию амарантовой добавки в зависимости от пола молодняков и желаемых параметров экстерьера. Дальнейшие исследования будут направлены на оценку влияния указанных рационов на молочную продуктивность и физиологическое состояние животных в более старших возрастных периодах.

Библиографический список

1. Современные технологии в молочном козоводстве / М. Ю. Санников, С. И. Новопашина, С. А. Хататаев [и др.]. – DOI 10.34677/0021-342x-2019-6-141-149. – Текст: непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 141-149. – EDN YSKFKJ.
2. Сафина, А. К. Молочное козоводство: значение, состояние и перспективы развития в России / А. К. Сафина, М. К. Гайнуллина. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_250_208. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – С. 208-213. – EDN NIXSZD.
3. Заикин, В. И. Перспективность применения фитобиотиков при выращивании молодняков / В. И. Заикин, Л. Б. Леонтьев. – DOI 10.48612/vch/1bg3-adbp-u57p. – Текст: непосредственный // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3 (26). – С. 70-75. – EDN OUYMPC.
4. Использование пробиотиков и растительных экстрактов для улучшения продуктивности жвачных животных (обзор) / Г. К. Дускаев, Г. И. Левахин, В. Л. Королев, Ф. Х. Сиразетдинов. – DOI 10.33284/2658-3135-102-1-136. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102, № 1. – С. 136-148. – EDN VXAGOD.
5. Двалишвили, В. Г. Нормирование кормления коз молочных и мясных пород / В. Г. Двалишвили. – Текст: непосредственный // Вестник Тульского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2015. – № 2 (25). – С. 128-136. – EDN UHKXVX.
6. Зуева, Е. М. Продуктивность коз зааненской породы при скормливании сенной муки амаранта / Е. М. Зуева, Д. П. Сушкова, Н. И. Владимиров. DOI 10.53083/1996-4277-

2025-247-5-42-47. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 5 (247). – С. 42-47. – EDN HYAVDG.

7. Григорьев, М. Ф. Выращивание молодняка коз с использованием в их рационах нетрадиционных кормовых добавок / М. Ф. Григорьев. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-4-155-161. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4 (56). – С. 155-161. – EDN GGQTHW.

8. Nogoy, K. M. C., Yu, J., Song, Y. G., et al. (2020). Evaluation of the Nutrient Composition, In Vitro Fermentation Characteristics, and In Situ Degradability of *Amaranthus caudatus*, *Amaranthus cruentus*, and *Amaranthus hypochondriacus* in Cattle. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(1), 18. <https://doi.org/10.3390/ani11010018>.

9. Zhao, S., Zhou, S., Zhao, Y., et al. (2022). Comparative Study of the Nutritional Value and Degradation Characteristics of Amaranth Hay in the Rumen of Goats at Different Growth Stages. *Animals: an open access journal from MDPI*, 13(1), 25. <https://doi.org/10.3390/ani13010025>.

References

1. Sovremennye tekhnologii v molochnom kozovodstve / M. Yu. Sannikov, S. I. Novopashina, S. A. Khatataev [i dr.] // Izvestiya Timiryazevskoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2019. – No. 6. – S. 141-149. – DOI 10.34677/0021-342x-2019-6-141-149.

2. Safina, A. K. Molochnoe kozovodstvo: znachenie, sostoyanie i perspektivy razvitiya v Rossii / A. K. Safina, M. K. Gaynullina // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. – 2022. – T. 250, No. 2. – S. 208-213. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_250_208.

3. Zaikin, V. I. Perspektivnost primeneniya fitobiotikov pri vyrashchivani molodnyaka / V. I. Zaikin, L. B. Leontev // Vestnik Chuvashskogo gosudar-

stvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – No. 3 (26). – S. 70-75. – DOI 10.48612/vch/1bg3-adbp-u57p.

4. Ispolzovanie probiotikov i rastitelnykh ekstraktov dlya uluchsheniya produktivnosti zhvachnykh zhivotnykh (obzor) / G. K. Duskaev, G. I. Levakhin, V. L. Korolev, F. Kh. Sirazetdinov // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. – 2019. – T. 102, No. 1. – S. 136-148. – DOI 10.33284/2658-3135-102-1-136.

5. Dvalishvili, V. G. Normirovanie kormleniya koz molochnykh i myasnykh porod / V. G. Dvalishvili // Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye i selskokhozyaystvennye nauki. – 2015. – No. 2 (25). – S. 128-136.

6. Zueva, E. M. Produktivnost koz zaanenskoy породы pri skarmlivani sennoy muki amaranta / E. M. Zueva, D. P. Sushkova, N. I. Vladimirov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – No. 5 (247). – S. 42-47. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-247-5-42-47.

7. Grigorev, M. F. Vyrashchivanie molodnyaka koz s ispolzovaniem v ikh ratsionakh netraditsionnykh kormovykh dobavok / M. F. Grigorev // Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2021. – No. 4 (56). – S. 155-161. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-4-155-161.

8. Nogoy, K. M. C., Yu, J., Song, Y. G., et al. (2020). Evaluation of the Nutrient Composition, In Vitro Fermentation Characteristics, and In Situ Degradability of *Amaranthus caudatus*, *Amaranthus cruentus*, and *Amaranthus hypochondriacus* in Cattle. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(1), 18. <https://doi.org/10.3390/ani11010018>.

9. Zhao, S., Zhou, S., Zhao, Y., et al. (2022). Comparative Study of the Nutritional Value and Degradation Characteristics of Amaranth Hay in the Rumen of Goats at Different Growth Stages. *Animals: an open access journal from MDPI*, 13(1), 25. <https://doi.org/10.3390/ani13010025>.

