

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУЗИОННЫХ ДОБАВОК С КОМПЛЕКСОМ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛОВ В КОРМЛЕНИИ МЯСНЫХ БЫЧКОВ

М. Я. КУРИЛКИНА, кандидат биологических наук, научный сотрудник,
О. А. ЗАВЬЯЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук
(460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29; тел.: 8 922 547-86-76, 8 (3532) 43-46-78)

Ключевые слова: мясное скотоводство, бычки, высокодисперсные частицы металлов, экструдирование, весовой рост, переваримость, потребление кормов.

В статье приводятся результаты исследований по влиянию скармливания молодняку крупного рогатого скота в составе рационов экструдированных кормов с высокодисперсными частицами металлов на потребление кормов и питательных веществ рационов, а также на рост и развитие животных. Как следует из полученных нами результатов, наибольшей поедаемостью кормов характеризовались бычки II опытной группы, получавшие в составе своего рациона экструдат с высокодисперсными частицами металлов, за период опыта они потребили больше силоса кукурузного по сравнению со сверстниками из контрольной и I опытной групп на 5,4 и 2,3 %, сена суданки – на 3,06 и 1,6 %. Бычки опытных групп превосходили контрольную по потреблению основных питательных веществ рационов, за исключением сырого жира. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов были наибольшими у бычков II опытной группы. По среднесуточному приросту живой массы бычки II опытной группы опережали контроль на 10,1 %. Согласно данным, полученным в ходе проведения эксперимента, применение в составе рациона молодняку крупного рогатого скота экструдированного продукта с высокодисперсными частицами способствует лучшему потреблению и переваримости питательных веществ корма, а также положительно влияет на динамику живой массы и интенсивность их роста. Таким образом, выявленный нами факт значительного увеличения прироста бычков II опытной группы, получавших экструдированный корм с добавками высокодисперсных частиц металлов, доказывает огромную роль полноценности кормления животных и её влияния на рост и развитие живого организма, что делает актуальным применение данных кормовых добавок при выращивании молодняку крупного рогатого скота.

EXPERIENCE IN THE USE OF EXTRUSION ADDITIVES WITH A COMPLEX OF HIGHLY DISPERSED METALS IN THE FEEDING OF MEAT BULLS

M. Ya. KURILKINA, candidate of biological sciences, researcher,
O. A. ZAVYALOV, candidate of agricultural sciences, senior researcher,
Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences
(29 9 Yanvarya Str., 460000, Orenburg; phone: 8 922 547-86-76, 8 (3532) 43-46-78)

Keywords: beef cattle, bull-calves, highly dispersed metal particles, extrusion, weight growth, digestibility, feed consumption.

The article presents the results on the effect of feeding young cattle in the composition of diets of extruded feed with highly dispersed metal particles on the consumption of feed and nutrient rations, as well as on the growth and development of animals. As follows from the results we obtained, bullheads of the II experimental group received extrudates with highly dispersed metal particles in their ration; they consumed more corn silage as compared to their peers from the control and I experimental groups by 5.4 and 2.3 %, sudangrass hay at 3.06 and 1.6 %. The gobies of the experimental groups exceeded the control one in the consumption of the main nutrients of the rations, with the exception of raw fat. Nutrient digestibility coefficients of the rations were greatest among the bulls of the experimental group II. In the average daily gain in live weight, the gobies of the II experimental group were ahead of control by 10.1 %. According to the data obtained during the experiment, the use in the diet of young animals led to an extreme product with highly dispersed components, providing high quality nutrients and feed, which also positively affect the dynamics of body weight and the intensity of their growth. Thus, the fact revealed by us of a significant increase in the growth of bulls II of the experimental group receiving extruded food with the addition of highly dispersed metal particles proves the enormous role of the usefulness of feeding animals and its influence on the growth and development of a living organism, which makes it relevant to use these feed additives cattle.

Положительная рецензия представлена О. В. Горелик, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Уральского государственного аграрного университета.

Введение

Полноценное обеспечение животных необходимым количеством питательных веществ в первую очередь обуславливается производством полнорационных комбикормов, которые содержат в своём составе высокоусвояемые питательные вещества. Примером таких веществ являются биологически активные добавки в виде высокодисперсных частиц металлов [1–4].

Эффективность использования высокодисперсных частиц металлов в кормлении сельскохозяйственных животных подтверждается многочисленными исследованиями [5–7]. Введение в рационы животных кормов, содержащих экструдированные продукты с высокодисперсными порошками металлов, способствует улучшению полноценности их питания, продуктивности и качественных показателей получаемой продукции [1, 8, 9].

Таким образом, перспективным представляются исследования оценки эффективности применения в составе рациона экструдированных добавок с высокодисперсными частицами металлов в кормлении сельскохозяйственных животных.

Цель и методика исследований

Целью данного исследования являлось изучение влияния экструдированных кормовых добавок с высокодисперсными порошками эссенциальных металлов на продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота.

Для приготовления опытных кормовых добавок использовались: отруби пшеничные, высокодисперсный кальцийсодержащий препарат и высокодисперсные частицы металлов (железо, медь, цинк). Процесс экструдирования производился при помощи универсального одношнекового пресс-экструдера ПШ-30/1 при влажности смеси 30 %.

Исследования были выполнены на модели бычков казахской белоголовой породы. Возраст – 13 месяцев. Живая масса – 320–330 кг. По принципу пар-аналогов были сформированы три группы животных ($n = 15$). За период эксперимента рацион молодняка в среднем состоял из 13,7 кг силоса кукурузного, 3,3 кг сена суданки и 3,6 кг комбикорма. Комбикорма включали в свой состав 40 % дроблёного ячменя, 30 % пшеничных отрубей, 20 % подсолнечного жмыха, 10 % пшеницы. В рационах I и II опытных групп пшеничные отруби заменяли экструдированным продуктом. Экструдированный продукт I опытной группы состоял из пшеничных отрубей, а II опытной группы включал в свой состав 79,9 % пшеничных отрубей 20 % высокодисперсного карбоната кальция и 0,1 % премикса с высокодисперсными порошками металлов (на 1 кг экструдата 0,1 г Cu, 0,1 г Zn, 2 г Fe). Основному периоду, который длился 152 суток, предшествовал 30-дневный подготовительный.

Рационы бычков составлялись с учётом химического состава кормов и периодически корректировались в зависимости от возраста и живой массы согласно нормам кормления. Минеральные вещества вводили в рацион за счёт специально подобранного премикса, входящего в состав концентрированной части рациона.

В подготовительный период была установлена поедаемость кормов, животные были приучены к оборудованию для проведения балансовых опытов. В учётный период был проведен строгий индивидуальный учёт съеденных кормов и их остатков, общее количество выделенных за сутки кала и мочи.

Контроль весового роста бычков осуществлялся посредством индивидуального ежемесячного взвешивания утром перед процессом кормления и поения. На основании полученных данных были рассчитаны абсолютный и среднесуточный приросты.

Статистическая обработка проведенных исследований была осуществлена с использованием программ Excel, Statistica 10.0. Обработка цифровых данных производилась методом вариационной статистики.

Результаты исследований

Результаты исследований показали, что поедаемость компонентов рационов за период опыта была различной. В I опытной группе поедаемость составляла: для сена суданского – 96,8 %, для силоса кукурузного – 90,1 %, во II опытной группе – соответственно 97,7 и 92,2 %, в контрольной группе – 95,2 и 87,5 %. Поедаемость комбикорма во всех группах составила 100 %. По потреблению кукурузного силоса за период опыта бычки II опытной группы превосходили сверстников из контрольной и I опытной на 5,4 и 2,3 %, а сена суданки – на 3,06 и 1,6 %.

В результате неодинаковой поедаемости рационов наблюдались различия и в потреблении питательных веществ (табл. 1). Так, бычки контрольной группы уступали опытным в потреблении кормовых единиц на 0,8 и 1,7 %, обменной энергии – на 1,2 и 2,4 %, переваримого протеина – на 4,9 и 7,3 %, органического вещества – на 1,9 и 2,1 %, сухого вещества – на 2,0 и 2,2 %, сырой клетчатки – на 2,0 и 3,0 %, сырого протеина – на 3,1 и 7,0 %, безазотистых экстрактивных веществ – на 3,2 и 2,6 % соответственно. По потреблению сырого жира опытные группы уступали контрольной на 26,0 и 28,0 %.

Нами выявлены различия по переваримости питательных веществ рационов между группами. У бычков опытных групп коэффициенты переваримости были выше показателей контрольной группы: по сухому веществу на 1 и 2,7 %, органическому веществу – на 1 и 2,5 % ($P \leq 0,05$), сырому протеину – на 1,5 и 2,8 % ($P \leq 0,05$), сырому жиру – на 2 и 2,4 %, сырой клетчатке – на 0,1 и 1,0 %, безазотистым экстрактивным веществам – на 1 и 3 % соответственно.

Таблица 1
Фактическое потребление кормов подопытными животными, кг
Table 1
Actual feed consumption of experimental animals, kg

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	Контрольная <i>Control</i>	I опытная <i>I experimental</i>	II опытная <i>II experimental</i>
Силос кукурузный, кг <i>Corn silage, kg</i>	1783	1837	1879
Сено суданки, кг <i>Sudangrass hay, kg</i>	490	497	505
Комбикорм <i>Mixed fodder</i>	547	–	–
Комбикорм + экструдат, I опытная <i>Mixed fodder + extrudate, I experimental</i>	–	547	–
Комбикорм + экструдат, II опытная <i>Mixed fodder + extrudate, II experimental</i>	–	–	547
В рационе содержится <i>The ration contains</i>			
Кормовых единиц <i>Feed unit</i>	1188	1197	1209
Обменной энергии, МДж <i>Exchange energy, MJ</i>	12 870	13 021	13 188
Переваримого протеина <i>Digestible protein</i>	105	110	113
Сырого протеина <i>Crude protein</i>	164	172	176

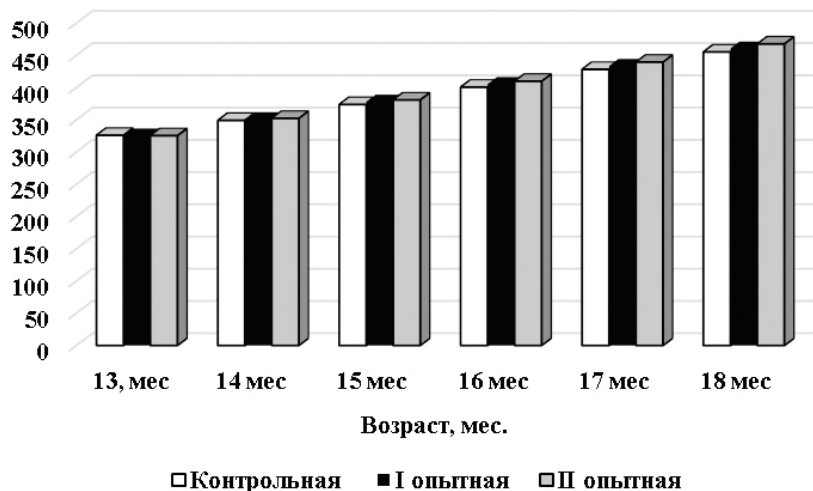


Рис. 1. Динамика живой массы бычков, кг

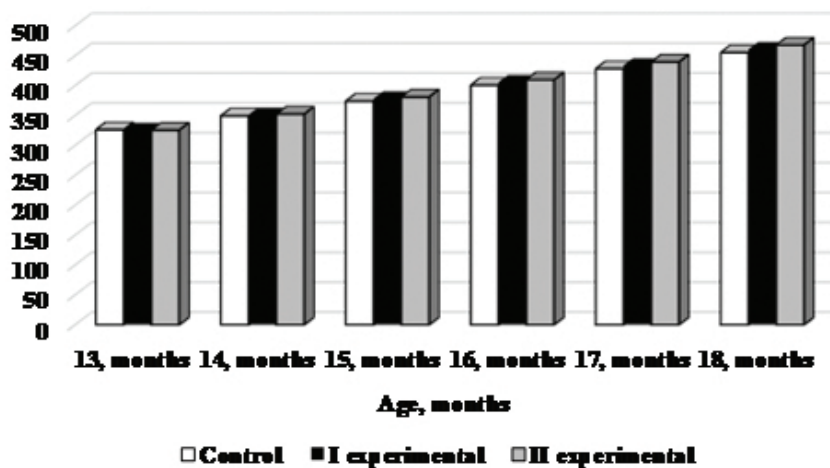


Fig. 1. Dynamics of live weight of bulls, kg

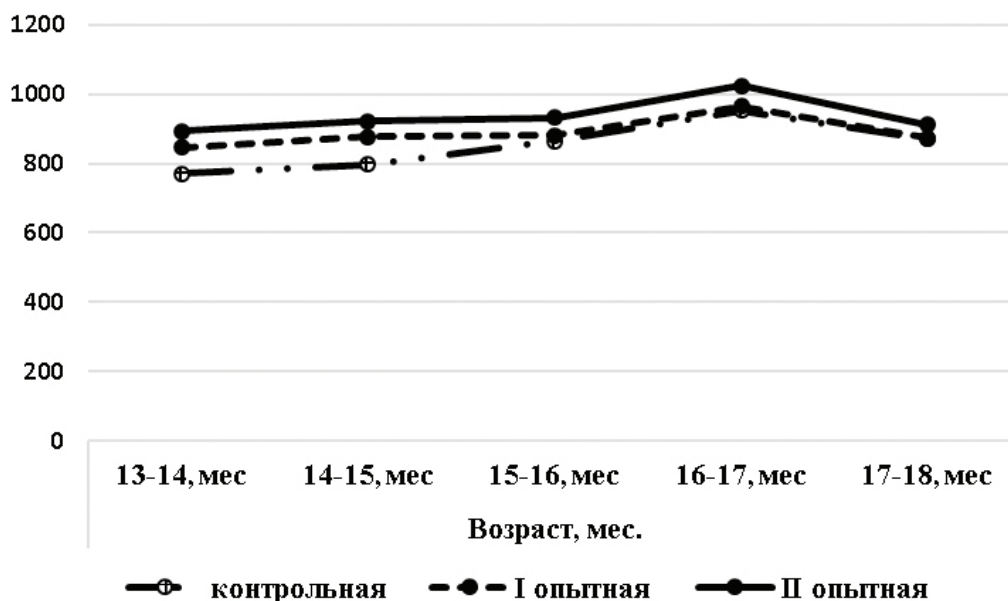


Рис. 2. Динамика среднесуточных приростов бычков, г/гол/сут

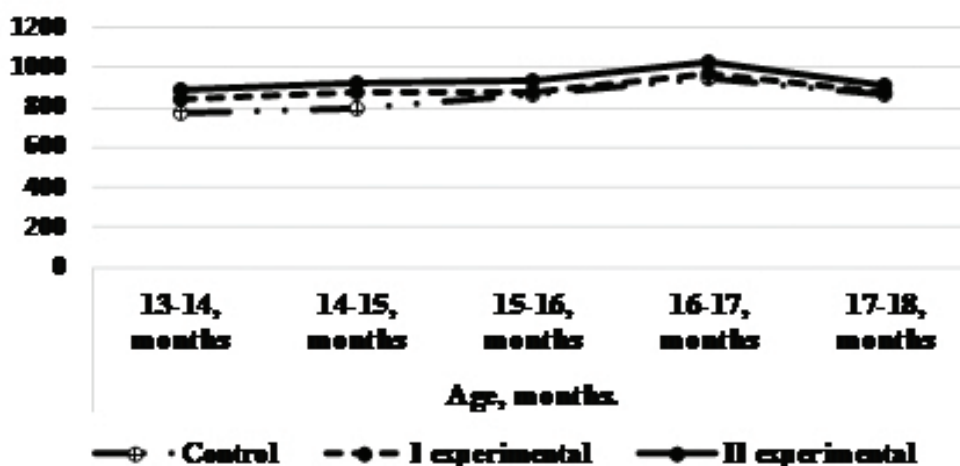


Fig. 2. Dynamics of average daily gains of bulls, g/head/day

В ходе анализа развития ростовых показателей бычков видно, что превосходство опытных групп живой массы относительно контрольной в возрасте 15 месяцев составило 1,2–1,9 %. В 18 месячном возрасте данное превосходство достигло 1,2–2,7 % ($P \leq 0,05$) соответственно (рис. 1).

Более наглядно результаты интенсивности роста массы тела молодняка можно проследить по их среднесуточным приростам.

Установлено, что на протяжении всего учётного периода среднесуточный прирост живой массы бычков опытных групп был выше, чем у сверстников контрольной группы (рис. 2).

Так, в возрасте 15–16 месяцев их среднесуточный прирост превышал контрольную на 1,8 и 7,7 % ($P \leq 0,05$), в 17–18 месяцев – на 0,3 и 4,8 % ($P \leq 0,05$). За весь период опыта среднесуточный прирост живой массы бычков опытных групп был выше контрольной на 4,5 и 10,1 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Выводы. Рекомендации

Согласно данным, полученным в ходе проведения эксперимента, применение в составе рациона молодняка крупного рогатого скота экструдированного продукта с высокодисперсными частицами способствует лучшему потреблению и переваримости питательных веществ корма, а также положительно влияет на динамику живой массы и интенсивность их роста.

Выявленный нами факт значительного увеличения прироста бычков II опытной группы, получавших экструдированный корм с добавками высокодисперсных частиц металлов, доказывает огромную роль полноценности кормления животных и её влияния на рост и развитие живого организма, чем подтверждает целесообразность использования наших кормовых средств при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

Литература

1. Атландерова К. Н., Дускаев Г. К., Курилкина М. Я., Муслюмова Д. М. О возможностях использования наночастиц металлов совместно с веществами anti-quorum // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти чл.-корр. РАН В. И. Левахина. 2016. С. 154–156.
2. Miroshnikov S. A., Yausheva E. V., Sizova E. A., Miroshnikova E. P., Levakhin V. I. Comparative assessment of effect of copper nano- and microparticles in chicken // *Oriental Journal of Chemistry*. 2015. T. 31. No. 4. Pp. 2327–2336.
3. Курилкина М. Я., Холодилина Т. Н., Муслюмова Д. М., Завьялов О. А., Атландерова К. Н. Баланс азота, обмен кальция и фосфора в организме бычков при использовании рационов, содержащих высокодисперсные частицы металлов // *Животноводство и кормопроизводство*. 2018. № 1 (101). С. 116–122.
4. Мирошников С. А., Завьялов О. А., Фролов А. Н., Харламов А. В., Дускаев Г. К., Курилкина М. Я. Разработка метода выявления элементозов крупного рогатого скота // *Вестник мясного скотоводства*. 2016. № 4 (96). С. 73–78.
5. Мирошников С. А., Гарипова Н. В., Холодилина Т. Н., Курилкина М. Я., Дускаев Г. К. Продуктивное действие и переваримость кормов при использовании в кормлении птицы микрочастиц железа // *Животноводство и кормопроизводство*. 2018. № 2 (101). С. 7–16.
6. Курилкина М. Я., Холодилина Т. Н., Муслюмова Д. М., Завьялов О. А., Гарипова Н. В., Макаева А. М. Морфобioхимические показатели крови бычков, содержащихся на рационах с включением комплекса высокодисперсных металлов // *Животноводство и кормопроизводство*. 2018. № 2 (101). С. 131–136.
7. Мирошников С. А., Гарипова Н. В., Холодилина Т. Н., Курилкина М. Я., Дускаев Г. К. Продуктивное действие и переваримость кормов при использовании в кормлении птицы микрочастиц железа // *Животноводство и кормопроизводство*. 2018. № 2 (101). С. 7–16.
8. Miroshnikov S. A., Zavyalov O. A., Frolov A. N. [et al.] The Reference Intervals of Hair Trace Element Content in Hereford Cows and Heifers (*Bos taurus*) // *Biological Trace Element Research*. 2017. Vol. 180. Issue 1. Pp. 56–62.
9. Bhupinder Singh Sekhon. Nanotechnology in agri-food production: an overview // *Nanotechnol Sci Appl*. 2014. No. 7. Pp. 31–53.

References

1. Atlanderova K. N., Duskayev G. K., Kurilkina M. Ya., Muslyumova D. M. About the possibilities of using metal nanoparticles together with anti-quorum substances // *Innovative directions and developments for effective agricultural production: materials of the International scientific and practical conference, dedicated to the memory of corr. RAS V. I. Levakhin*. 2016. Pp. 154–156.
2. Miroshnikov S. A., Yausheva E. V., Sizova E. A., Miroshnikova E. P., Levakhin V. I. Comparative assessment of effect of copper nano- and microparticles in chicken // *Oriental Journal of Chemistry*. 2015. T. 31. No. 4. Pp. 2327–2336.
3. Kurilkina M. Ya., Kholodilina T. N., Muslyumova D. M., Zavyalov O. A., Atlanderova K. N. Nitrogen balance, calcium and phosphorus metabolism in the body of bulls when using diets containing highly dispersed particles of metals // *Livestock and feed production*. 2018. No. 1 (101). Pp. 116–122.
4. Miroshnikov S. A., Zavyalov O. A., Frolov A. N., Kharlamov A. V., Duskayev G. K., Kurilkina M. Ya. Development of a method for identifying elements of cattle // *Bulletin of Beef Cattle*. 2016. No. 4 (96). Pp. 73–78.
5. Miroshnikov S. A., Garipova N. V., Kholodilina T. N., Kurilkina M. Ya., Duskayev G. K. Productive effect and digestibility of feed when used in feeding birds microparticles of iron // *Livestock and feed production*. 2018. No. 2 (101). Pp. 7–16.
6. Kurilkina M. Ya., Kholodilina T. N., Muslyumova D. M., Zavyalov O. A., Garipova N. V., Makaeva A. M. Morphobiochemical blood parameters of bulls contained on diets with the inclusion of a complex of highly dispersed metals // *Livestock and feed production*. 2018. No. 2 (101). Pp. 131–136.
7. Miroshnikov S. A., Garipova N. V., Kholodilina T. N., Kurilkina M. Ya., Duskayev G. K. Productive effect and digestibility of feed when used in feeding birds microparticles of iron // *Livestock and Feed Production*. 2018. No. 2 (101). Pp. 7–16.
8. Miroshnikov S. A., Zavyalov O. A., Frolov A. N. [et al.] The Reference Intervals of Hair Trace Element Content in Hereford Cows and Heifers (*Bos taurus*) // *Biological Trace Element Research*. 2017. Vol. 180. Issue 1. Pp. 56–62.
9. Bhupinder Singh Sekhon. Nanotechnology in agri-food production: an overview // *Nanotechnol Sci Appl*. 2014. No. 7. Pp. 31–53.