

Научная статья / Scientific paper
УДК 636.3.084.1+636.3.087.72
DOI: 10.26897/2074-0840-2025-1-35-39

ОЦЕНКА СКАРМЛИВАНИЯ РАЗНЫХ ФОРМ И КОЛИЧЕСТВА СЕЛЕНА РАСТУЩЕМУ МОЛОДНЯКУ РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ

М.Г. ЧАБАЕВ✉, М.И. КЛЕМЕНТЬЕВ, В.Г. ДВАЛИШВИЛИ

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста,
г. Подольск, Московская область, Российская Федерация, ✉ chabaev.m.g@mail.ru

EVALUATION OF FEEDING DIFFERENT FORMS AND QUANTITIES OF SELENIUM TO GROWING YOUNG ROMANOV SHEEP

M.G. CHABAEV✉, M.I. KLEMENTYEV, V.G. DVALISHVILI

L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Podolsk, Moscow region, Russian Federation,
✉ chabaev.m.g@mail.ru

Аннотация. В статье дана оценка скармливания разного количества органического селена растущим баранчикам романовской породы с 3 до 6 мес. возраста. Установлено, что основные рационы кормления молодняка овец не достаточны по содержанию селена, что снижает переваримость питательных веществ рационов и динамику массы тела. Оптимизация селенового питания растущих баранчиков повысила переваримость всех основных питательных веществ кормов и динамику суточных приростов, а также снизила затраты обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста массы тела животных.

Ключевые слова: органический селен, романовские баранчики, динамика роста, переваримость, затраты кормов

Summary. The article evaluates the feeding of different amounts of organic selenium to growing Romanov sheep from 3 to 6 months of age. It was found that the basic diets of feeding young sheep are not sufficient in terms of selenium content, which reduces the digestibility of nutrients in diets and body weight dynamics. Optimization of the selenium nutrition of growing sheep increased the digestibility of all the main feed nutrients and the dynamics of daily gains, as well as reduced the cost of metabolic energy and crude protein per 1 kg of animal body weight gain.

Key\words: organic selenium, Romanov rams, growth dynamics, digestibility, feed costs

Введение. Важную роль в полноценном питании молодняка овец составляют минеральные компоненты. Известно, что микроэлементы, как металлокомпоненты, являются составной частью многих витаминов, гормонов, ферментов и усиливают или снижают их действие и этим обеспечивают их физиологическую функцию и интенсивность процессов обмена веществ. В организме сельскохозяйственных животных изучена их биологическая роль, выяснено их значение для роста, развития организма. В желудочно-кишечный тракт животных они поступают только с пищей и водой. Главным фактором балансирования рационов по комплексу питательных и биологически активных веществ является использование микроэлемента селена [1, 2, 3, 4].

Актуальность исследований. Разработки многих исследователей показали, что селен крайне необходим для роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных

Селен в природных соединениях является естественным антиоксидантом, который способен частично замещать серу в 30 и более селеносодержащих белках, и поэтому его недостаток отражается на общем обмене веществ [5, 6, 7].

Дефицит селена в кормовых рационах сельскохозяйственных животных вызывает нарушения в обмене белков, жиров, углеводов, что способствует возникновению беломышечной болезни, некроза печени, гемолизу эритроцитов, дегенерации яйцников, снижению резистентности и восприятия света. Больше страдают из-за недостатка селена растущие и беременные животные. Селен функционально связан с обменом цинка, йода и другими нормируемыми макро-микроэлементами. Он является антагонистом тяжелых металлов, таких как кадмий, ртуть, свинец, которые способствуют снижению метаболических процессов в организме животных [8, 9].

Для организма животных перенасыщенность селена также опасна, он вызывает глубокие нарушения обменных процессов, анемию, истощение, нарушение сердечной деятельности, приводит к дистрофии органов и ряду заболеваний, в частности, селеноз, селеновый токсикоз, щелочную болезнь, поражает печень, суставы, ингибирует некоторые окислительные ферменты (сукцинатдегидрогеназа). При этом у животных появляются выраженные признаки расстройства, такие как затрудненное дыхание, нарушение движения, диарея, понижается активность окислительно-восстановительных ферментов. Однако некоторые химические элементы и факторы питания снижают токсическое действие селена, в частности, высокий уровень белка в корме, введение метионина и триптофана, льняное масло, соединения меди, железа, витамин Е в сочетании с метионином, усиливают выведение селена с желчью. Для предотвращения

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Table 1. Experience scheme

Группа	Количество животных	Характеристика кормления
1 (контрольная)	20	Основной рацион (ОР)
2 (опытная)	20	ОР+35,6 мг селенита натрия или 1,6 мг селена на 1 кг комбикорма
3 (опытная)	20	ОР +145,45 мг В-Траксим селена или 1,6 мг органического селена на 1 кг комбикорма
4 (опытная)	20	ОР +109,9 мг В-Траксим селена или 1,2 мг органического селена на 1 кг комбикорма

Таблица 2. Состав и питательность рационов кормления баранчиков с 3 до 6 мес. возраста (по фактически съеденным кормам)

Table 2. Composition and nutritional value of diets for feeding rams from 3 to 6 months of age (based on actual feed consumed)

Показатель	Группа			
	1 (контрольная)	2 (опытная)	3 (опытная)	4 (опытная)
Сено бобово-злаковое, кг	0,68	0,67	0,69	0,69
Комбикорм, кг	0,70	0,70	0,70	0,70
Селенит натрия, мг	–	35,6	–	–
В-Траксим Селен, мг	–	–	145,45	109,9
В рационе содержится:				
сухое вещество (СВ), кг	1,194	1,186	1,202	1,202
обменная энергия, МДж	10,62	10,61	10,64	10,64
протеин: сырой, г	182	180	184	184
жир, г	43,5	43,3	44,1	44,1
клетчатка, г	198	196	199	199
кальций, г	4,45	4,32	4,52	4,52
фосфор, г	4,31	4,25	4,37	4,37
сера, г	2,99	2,89	3,02	3,02
цинк, мг	23,1	22,9	23,6	23,6
марганец, мг	51,1	50,8	52,3	52,3
медь, мг	6,62	6,54	6,65	6,65
селен неорганический, мг		1,6	–	
селен органический (протеинат), мг			1,6	1,2
каротин, мг	98	96	102	102

токсичности селена обычно применяют соединения мышьяка [9, 10, 11].

Исследования (Л.Б. Заводник и др. [7], А.Т. Мысика и др. [9, 10], Джамалудинова Н.М. [12, 13]) показали, что при скормливания животным и птице селен содержащих препаратов, отмечено снижение падежа поголовья на 15-40%, повышение среднесуточных приростов живой массы тела на 3-16%, при этом наблюдалось улучшение биохимических и физиологических показателей крови животных.

Вопросы нормирования различных форм и уровней протеината селена и влияния их в рационах выращиваемого и откармливаемого молодняка овец романовской породы продолжают оставаться слабо изученными.

С учетом вышеизложенного, целью исследований является разработка норм протеината селена для выращиваемого и откармливаемого молодняка романовских овец.

Материал и методы. Опыт по изучению продуктивного действия различных форм и уровней селена в рационах выращиваемого молодняка овец романовской породы был проведен в ООО «Флекстайм» Владимирской области по следующей схеме (табл. 1).

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано по принципу пар-аналогов 4 группы баранчиков романовской породы (по 20 гол.).

Согласно схемы опыта, баранчики 1 контрольной группы получали корма основного рациона (ОР), тогда как животные 2 опытной группы получали дополнительно к ОР 35,6 мг селенита натрия или 1,6 мг неорганического селена на 1 кг комбикорма. Животные 3 и 4 опытных групп дополнительно к ОР получали соответственно 145,45 и 109,9 мг или 1,6 и 1,2 мг органического селена на 1 кг комбикорма.

Кормление баранчиков в период опыта соответствовало нормам кормления молодняка романовских овец. Рацион для баранчиков состоял из доброкачественных кормов: сена люцернового в фазе цветения – 0,7 кг, комбикорма – 0,65 кг (табл. 2).

В предварительный период проведения исследований проведен анализ питательной ценности кормов в отделе физиологии ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Определение содержания селена в кормах рациона проведено

в химико-аналитической лаборатории в МВЛ Брянской области. Результаты анализа показали, что в исследуемых кормах обнаружены следы селена (ГОСТ 31651-2012).

Динамику массы тела подопытных животных определяли их индивидуальным взвешиванием через каждые 15 суток учетного периода. Поедаемость кормов определяли через каждые 30 суток с помощью индивидуального учета задаваемых кормов и их остатков на протяжении всего учетного периода. По окончании научно-хозяйственного опыта проведен физиологический опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов на подопытных баранчиках. В период проведения опыта по изучению переваримости кормов животным скармливали тот же рацион, что и в период научно-хозяйственного опыта, с теми же минеральными добавками.

Для изучения обменных процессов в организме молодняка романовской породы овец в лаборатории биохимических исследований ВИЖ им. Л.К. Эрнста был изучен биохимический статус крови. Анализы крови выполнены на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell (Awareness Tehnology, США).

Полученные в исследованиях материалы обработаны биометрически посредством программы *STATISTICA, version 10, StatSoft, Inc., 2011* (www.statsoft.com), с вычислением следующих величин: среднеарифметической (M), среднеквадратической ошибки ($\pm m$) и уровня значимости (P). При $P < 0,001$ результаты исследований считали высоко достоверными, и достоверными при $P < 0,01$ и $P < 0,05$.

Результаты исследований. Результаты исследований по влиянию скармливания различных уровней и форм микроэлемента – протеината селена на продуктивность молодняка овец романовской породы с 3 до 6 мес. возраста приведены в таблице 3. Анализ данных показывает, что включение в состав рационов баранчиков романовской породы различного количества и форм селена неоднозначно сказалось на интенсивности роста их живой массы.

При практически одинаковой постановочной живой массе (18,3-18,4 кг), баранчики 2-4 опытных групп, получавшие разные уровни и формы селена к 6 мес. возрасту достигли соответственно 31,73; 33,30 и 33,1 кг живой массы, что на 0,56; 2,13; 1,93 кг или 1,1; 6,8 и 6,2% больше по сравнению с контрольными животными. Разница между 3 и 4 опытными группами и контролем высоко достоверна, при $P \leq 0,001$.

В среднем за период проведения эксперимента среднесуточные приросты живой массы баранчиков опытных групп составили соответственно 149; 165; 164,9 г или на 4,9; 16,2; 16,1% больше по сравнению с контролем.

Скармливание баранчикам 2-й, 3-ей, 4-й опытных групп в составе кормового рациона селена разных форм и уровней на 1 кг комбикорма способствовало снижению затрат ЭКЕ и сырого протеина соответственно на 4,4-13,9 и 5,4-13,2%.

С целью изучения влияния различных форм и уровней селена на переваримость питательных веществ кормов рациона в конце научно-хозяйственного эксперимента был проведен балансовый опыт (табл. 4).

Таблица 3. Продуктивность баранчиков с 3 до 6 мес. возраста ($n=20$)

Table 3. Productivity of rams from 3 to 6 months of age ($n=20$)

Показатель	Группа			
	1 (контрольная)	2 (опытная)	3 (опытная)	4 (опытная)
Живая масса при постановке, кг	18,37±0,35	18,35±0,32	18,40±0,37	18,30±0,35
Живая масса при снятии, кг	31,17±0,41	31,73±0,43	33,3±0,0,37***	33,1±0,38***
В% к контролю	100,0	101,8	106,8	106,2
Суточный прирост, г	142±1,24	149±1,19	165±1,34	164,9±1,28
В% к контролю	100,0	104,1	115,7	115,5
Прирост за период, кг	12,80±3,12	13,38±2,87	14,9±2,95	14,8±2,75
В% к контролю	100	104,5	116,4	115,6
Затраты ОЭ (МДж) и сырого протеина (кг) с 3 до 6 мес.				
Обменной энергии, МДж	955,8	954,9	957,6	957,6
Сырого протеина, кг	16,38	16,20	16,56	16,56
Затраты на 1 кг прироста				
Обменной энергии, МДж	74,7	71,4	64,3	64,7
Сырого протеина, г	1279,7	1210,7	1111,4	1118,9

*** $P \leq 0,001$

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ

Table 4. Nutrient digestibility coefficients

Показатели	Группа			
	1 (контрольная)	2 (опытная)	3 (опытная)	4 (опытная)
Сухое вещество	65, 12±0,72	66,59±0,52	67,96±0,67*	67,93±0,59*
Органическое вещество	67,84±0,53	69,08±0,67	70,45±0,63*	70,37±0,52*
Протеин	65,04±0,69	66,18±0,67	70,45±0,63**	70,37±0,52**
Жир	66,85±0,78	67,96±0,62	68,14±0,52	68,11±0,47
Клетчатка	51,97±0,41	53,06±0,61	54,95±0,45**	54,91±0,37**
БЭВ	71,03±0, 72	72,43±0,95	74,92±0,75**	74,91±0,42**

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Рационы кормления подопытных баранчиков в период проведения балансового опыта по набору кормов соответствовали таковым в научно-хозяйственном опыте.

При расчете коэффициентов переваримости питательных веществ баранчиков была установлена тенденция улучшения переваримости практически всех питательных веществ кормов рациона опытных групп. Так, баранчики 2 опытной группы, получавшие в составе рациона неорганический селен в количестве 1,6 мг на 1 кг комбикорма, лучше переваривали сухое вещество на 1,47 абс.%, органическое вещество – на 1,27, протеин – на 1,14, жир – на 1,11, клетчатку – на 1,09, БЭВ – на 1,40 абс.% по сравнению с контрольными животными. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов рациона в 3 и 4 опытных группах, получавших 1,6 и 1,2 мг протеината селена, также были выше по сухому веществу – на 2,84 абс.% ($P \leq 0,05$), органическому веществу – на 2,61 ($P \leq 0,05$), протеину – на 5,41 ($P \leq 0,01$) абс.%, жиру – на 1,29, клетчатке – на 2,98 ($P \leq 0,01$), БЭВ – на 3,89 абс.% ($P \leq 0,01$) по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Следовательно, повышение переваримости питательных веществ кормов рациона у баранчиков романовской породы опытных групп относительно контроля, по-видимому, достигается за счет интенсификации пищеварительных ферментов в организме под воздействием селена.

Анализ экономической эффективности показал, что скормливание баранчикам 2, 3 и 4 опытных групп различных форм и уровней селена обеспечило получение дополнительной прибыли на голову за период исследований соответственно – 84; 319,5; 289,5 рублей.

Выводы. Данные, полученные нами в научно-хозяйственном опыте, свидетельствуют об эффективном использовании в кормлении выращиваемого молодняка овец с 2 до 6 мес. возраста органического селена в количестве 0,22 мг/кг СВ, что способствует эффективному выращиванию романовских баранчиков и получению высоких среднесуточных приростов. Эти данные подтверждают, что баранчики опытных групп более эффективно использовали и лучше оплачивали корм продукцией. Переваримость основных питательных веществ рационов у баранчиков опытных групп по сравнению с контролем увеличилась на достоверную величину, особенно протеина клетчатки и БЭВ.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflicts of interest. There was no funding for the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Алиев А.А., Джамбулатов З.М., Гаджиев Б.М. Изучение влияния различных уровней селена на интенсивность роста живой массы и показатели этого элемента в крови телят 1-6-месячного возраста • *Зоотехния*, 2012. № 10. С. 11-12.

Aliev A.A., Dzhambulatov Z.M., Gadzhiev B.M. Study of the influence of different levels of selenium on the intensity of live weight growth and the indices of this element in the blood of calves aged 1-6 months • *Zootechnics*, 2012. № 10. Pp. 11-12.

2. Амосова Л.А., Заводник Л.Б., Рабцевич В.Н. [и др.] Преимущества использования органического селена для профилактики гипоселеноза у свиней • *Вестні нацыянальнай акадэміі навук Беларусі*, 2009. № 1. С. 72-76.

Amosova L.A., Zavodnik L.B., Rabtsevich V.N. [et al.] Advantages of using organic selenium for the prevention of hyposelenosis in pigs • *Bulletin of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2009. № 1. Pp. 72-76.

3. Антипов О.В., Топорова Л.В., Топорова И.В. Влияние скормливания металлопротеиновых соединений на рост телят • *Зоотехния*, 2017. № 3. С. 18-22.

Antipov O.V., Toporova L.V., Toporova I.V. Effect of feeding metalloprotein compounds on the growth of calves • *Zootechnics*, 2017. № 3. Pp. 18-22.

4. Барабой В.А. Биологические функции, метаболизм и механизмы действия селена • *Успехи современной биологии*, 2004. № 1. С. 12.

Baraboy V.A. Biological functions, metabolism and mechanisms of action of selenium • *Advances in modern biology*, 2004. № 1. P. 12.

5. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании: растения, животные, человек • *М.*, 2006. 254 с.

Golubkina N.A., Papazyan T.T. Selenium in nutrition: plants, animals, humans • *М.*, 2006. 254 p.

6. Ермаков В.В., Иованович Л.Н. Дефицит селена как отражение дезорганизованности биосферных процессов и ее преодоление • *Проблемы биогеохимии и геохимической экологии*, 2009. № 1 (9). С. 98-105.

Ermakov V.V., Iovanovich L.N. Selenium deficiency as a reflection of disorganization of biospheric processes and its overcoming • *Problems of biogeochemistry and geochemical ecology*, 2009. № 1 (9). Pp. 98-105.

7. Заводник Л.Б. и др. Антиоксидантные свойства нового препарата органического селена при его использовании в свиноводстве • *Ветеринария*, 2006. № 7. С. 45-47.

Zavodnik L.B. et al. Antioxidant properties of a new organic selenium preparation when used in pig breeding • *Veterinary Science*, 2006. № 7. Pp. 45-47.

8. Кудрявцева Л.А. Селен в кормлении животных и предупреждение его недостаточности • *Сельское хозяйство за рубежом*, 1974. № 1. С. 4-17.

Kudryavtseva L.A. Selenium in animal feeding and prevention of its deficiency • *Agriculture abroad*, 1974. № 1. Pp. 4-17.

9. Мысик А.Т. и др. Апробация хелатных соединений селена в рационах свиноматок в условиях производства • *Зоотехния*, 2018. № 3. С. 4-9.

Mysik A.T. et al. Testing of chelated selenium compounds in sow diets under production conditions • *Zootechnics*, 2018. № 3. Pp. 4-9.

10. Мысик А.Т., Чабаяев М.Г., Некрасов Р.В. Повышение воспроизводительной способности свиноматок при использовании в комбикормах органического селена • *Зоотехния*, 2017. № 12. С. 19-23.

Mysik A.T., Chabaev M.G., Nekrasov R.V. Increasing the reproductive capacity of sows when using organic selenium in compound feed • *Zootechnics*, 2017. № 12. Pp. 19-23.

11. Храмов А.Г., Серов А.В., Тимченко В.П., Мирошников М.В. Новый биологически активный препарат на основе наночастиц селена • *Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета*, 2010. № 4. С. 25-29.

Khramtsov A.G., Serov A.V., Timchenko V.P., Miroshnichenko M.V. New biologically active drug based on selenium nanoparticles • *Bulletin of the North – Caucasian State Technical University*, 2010. № 4. Pp. 25-29.

12. Джамалудинов Н.М., Алигазиева П.А. Влияние разных уровней селена в рационе откармливаемого молодняка овец на продуктивность и обмен веществ • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2023. № 4. С. 45-48.

Jamaludinov N.M., Aligazieva P.A. The influence of different levels of selenium in the diet of fattened young sheep on productivity and metabolism • *Sheep, goats, wool business*, 2023. № 4. Pp. 45-48.

13. Джамалудинов Н.М. Динамика массы тела и мясная продуктивность баранчиков дагестанской горной породы в связи с разным уровнем добавки органического селена в рационы • *Зоотехния*, 2024. № 5. С. 27-30.

Jamaludinov N.M. Dynamics of body weight and meat productivity of Dagestan mountain rams in connection with different levels of organic selenium supplementation in diets • *Zootechnics*, 2024. № 5. Pp. 27-30.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Магомед Газиевич Чабаяев, доктор с.-х. наук, профессор, тел.: (4967) 65-12-90, e-mail: chabaev.m.g-1@mail.ru;

Марат Иванович Клементьев, докторант, тел.: (4967) 65-12-90;

Владимир Георгиевич Двалишвили, доктор с.-х. наук, профессор; тел.: (915) 363-34-30, e-mail: dvalivig@mail.ru.

ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 142132, Московская обл., г.о. Подольск, пос. Дубровицы, д. 60, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Magomed G. Chabaev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; tel.: (4967) 65-12-90, e-mail: chabaev.m.g-1@mail.ru;

Marat I. Klementyev, doctoral student, tel.: (4967) 65-12-90;

Vladimir G. Dvalishvili, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; tel.: (915) 363-34-30, e-mail: dvalivig@mail.ru.

Federal State Budgetary Institution “Federal Research Center of Animal Husbandry – All-Russian Institute of Animal Husbandry named after academician L.K. Ernst”, 142132, Podolsk, Moscow region, Dubrovitsy village, 60, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 16. 01.2025

Поступила после рецензирования / Revised 23.01.2025

Принята к публикации / Accepted 03.02.2025