

В то же время сравнение молочной продуктивности в конце исследования показало, что прирост молока в опытной группе, по сравнению с контрольной, составил 13,49%. Общий прирост надоев молока составил 1,56 кг.

На протяжении опыта проводился мониторинг состояния обмена веществ дойных коров. Пробы крови исследовались на содержание каротина, кальция, фосфора, общего белка, а также показатели резервной щелочности.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии витаминно-минеральной добавки на состояние обмена веществ (табл. 4). Так, через 40 дней после начала опыта содержание кальция в крови животных опытной группы было на 6,8% выше, чем в контрольной, и достигало  $10,9 \pm 0,65$  ммоль/л. Аналогичная динамика наблюдалась по содержанию фосфора. Рост указанного показателя наблюдался на уровне 8,5%. В опытной группе незначительно (на 1,2%) увеличился показатель резервной щелочности плазмы крови. Полученные данные свидетельствуют о высокой усвояемости компонентов добавки.

#### Вывод

Уровень продуктивности и состояние обмена веществ у коров в значительной степени зависят от баланса витаминов и минеральных веществ в организме. Применение

кормовой витаминно-минеральной добавки в рационах высокоудойных коров в количестве 1,5% от массы комбикорма позволяет увеличить удой на 13,49%, содержание кальция в крови животных – на 6,8, фосфора на 8,5, показатели резервной щелочности – на 1,2%.

#### Библиографический список

1. Иоффе В.Б. Корма и молоко. – М.: Молдочко: УП Типография «Победа», 2002. – 231 с.
2. Слесарев И.К., Пилук Н.В. Минеральные источники Беларуси для животноводства. – Жодино, 1995. – 275 с.
3. Зинченко Л.И., Погорелова И.Е. Минерально-витаминное питание коров. – Л.: Колос, 1980. – 80 с.
4. Козанков А.Г., Шахов А.С. Влияние качества кормов на молочную продуктивность первотелок // Зоотехния. – 2000. – № 12. – С. 11-12.
5. Хенниг А. и др. Кормовые добавки: справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1992. – 192 с.
6. Клейменов Н.И., Магомедов М.Ш., Венедиктов А.М. Минеральное питание скота на комплексах и фермах. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 191 с.
7. Шаршунов В.А. и др. Комбикорма и кормовые добавки: справ. пособие. – Минск: Экоперспектива, 2002. – 440 с.



УДК 636.598.082.35/.085.55:549.23:612.392.2

А.И. Соболев

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК СЕЛЕНА В КОМБИКОРМА НА БАЛАНС АЗОТА И СЕЛЕНА В ОРГАНИЗМЕ ГУСЯТ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО

**Ключевые слова:** селен, доза, комбикорм, гусята, питательные и минеральные вещества, потребление, отложение, усвоение, баланс, азот.

#### Введение

Высокая продуктивность и максимальная реализация генетического потенциала сельскохозяйственной птицы неразрывно связаны с использованием в составе комбикормов биологически активных веществ, в частности микроэлементов, интерес к которым постоянно возрастает. Указанная тенденция связана с более глубоким пониманием механизмов биологического действия микроэлементов в поддержании высокой резистентности и продуктивных качеств сельскохозяйственной птицы.

В последние годы активизировались исследования относительно разработки и экспериментального обоснования норм введения отдельных микроэлементов в комбикорма для разных видов птицы, которые раньше не учитывались, но, как доказано, оказывают значительное влияние на организм. К таким приоритетным микроэлементам принадлежит и селен.

Биологическая роль селена и его значение для организма птицы многогранны. Он повышает активность ферментов, которые в свою очередь влияют на обмен белков, жиров и углеводов. Селен есть кофактор синтеза и составной части ферментов антиоксидантной системы (глутатионпероксидазы и тиоредоксинредуктазы), которые предотвращают нарушения в организме, вы-

званные свободными радикалами и токсичными продуктами их метаболизма. Он регулирует усвоение и использование витаминов А, С и К в организме, влияет на процессы тканевого дыхания, скорость окислительно-восстановительных реакций, принимает участие в биосинтезе стероидных гормонов, блокируя тяжелые металлы существенным образом, снижает их токсичный эффект, улучшает иммунный ответ и резистентность к разным заболеваниям, стимулирует рост и развитие птицы. Селен в комплексе с другими биологически активными веществами (витаминами, микроэлементами) эффективно применяют для профилактики и лечения многих болезней селеновой недостаточности [1-3].

При разработке оптимальных норм введения селена в комбикорма для птицы необходимо учитывать не только ее хозяйственно-полезные признаки, но и обмен веществ в организме. Вопросы взаимосвязи селена с другими элементами в процессе всасывания, транспорта и метаболизма имеют важное теоретическое и практическое значения, потому что позволяют расширить наши знания о его биологической роли в организме и объяснить данные, полученные в экспериментах.

Анализ доступных литературных источников показывает, что опубликованных данных относительно влияния селена на обмен веществ в организме птицы, и в частности молодняка гусей, весьма мало. Есть отдельные сообщения о том, что добавки селена положительно влияют на переваримость питательных веществ, белковый и минеральный обмены [4, 5].

В связи с недостаточным количеством научных работ относительно характера действия разных доз селена при скармливании их в составе комбикормов, на усваивание питательных и минеральных веществ гусятами, выращиваемыми на мясо, возникла необходимость в дополнительных исследованиях.

**Цель исследований** – изучить влияние добавок разных доз селена в комбикорма для гусят на баланс азота и селена в их организме.

#### **Объекты и методы исследований**

Исследования проводились на гусятах горьковской породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 4 группы молодняка. Кормление птицы с суточного до 75-дневного возраста осуществлялось сухими полнорационными комбикормами. В комбикорма для птицы опытных групп на протяжении периода выращивания дополнительно вводили селен в таком количестве, мг/кг: вторая группа –

0,4; третья – 0,5 и четвертая – 0,6. Гусята первой контрольной группы добавку селена не получали. Как источник селена использовали селенит натрия ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) с коэффициентом перерасчета элемента в соль 2,2.

С целью изучения баланса азота и селена в организме мясных гусят на фоне научно-хозяйственного эксперимента был проведен физиологический опыт согласно общепринятой методике [6]. Для проведения балансового опыта отбирали молодняк в 30-дневном возрасте по 5 гол. из контрольной и опытных групп при одинаковом соотношении в группах самцов и самок. Птица во время опыта содержалась в специальных клетках, которые были приспособлены для сбора помёта.

Опыт состоял из двух периодов: предварительного (3 дня) и основного (5 дней). На протяжении основного периода проводился тщательный учет потребленного корма и выделенного помёта.

Помёт собирали два раза в сутки: утром и вечером. Собранный помёт взвешивали и в зависимости от его количества по принципу пропорциональности отбирали средние пробы для анализа. Для фиксации аммиака каждую пробу помёта заливали 0,1н раствором щавелевой кислоты из расчета 4 мл на 100 г гомогенизированной массы помёта. До проведения зоотехнического анализа все образцы помёта хранились в холодильнике. Взятие средних проб комбикормов проводили в начале основного периода согласно ГОСТу 13496.0-80 [7]. Хранили средние пробы комбикормов в полиэтиленовых пакетах.

Химический анализ проб комбикормов и помёта проводили общепринятыми методами зоотехнического анализа: первоначальную влажность определяли путем высушивания пробы в сушильном шкафу при температуре 65-70°C до постоянной массы [8]; общий азот – по Кьельдалю [9]; селен – методом пламенной атомной абсорбции на ААС «Сатурн – 3 Г1» с использованием воздушно-ацетиленового пламени [10].

#### **Результаты и их обсуждение**

Как показывают данные физиологического опыта, баланс азота во всех группах был положительным. Однако гусята опытных групп, которые выращивались на комбикормах с повышенным содержанием селена, лучше использовали азот корма (табл.).

Установлено, что при почти одинаковом поступлении азота с кормом у гусят опытных групп наблюдалась тенденция к снижению выделения его с помётом. Это определенной мерой повлияло на усвоение азота в организме молодняка. Так, у птицы второй опытной группы в среднем за сутки откла-

дывалось азота на 0,18 г ( $P < 0,05$ ), третьей – на 0,14 и четвертой – на 0,12 г больше, по сравнению с аналогичным показателем в контрольной группе (2,85 г).

По отношению к принятому этот показатель у гусят опытных групп также повысился и составил, соответственно, 38,5; 37,8 и 37,7% против 36,4% в контрольной группе. При этом следует отметить, что степень усвоения азота в организме молодняка третьей и четвертой опытных групп имела тенденцию к снижению по мере повышения уровня селена в комбикормах.

Анализ темпов роста птицы за период физиологического опыта позволил установить, что все исследуемые дозы селена оказали положительное влияние на прирост живой массы гусят. Наивысшим среднесуточный прирост оказался у молодняка второй опытной группы (66,6 г). Разница по сравнению с контрольной группой составила 5,0%. Гусята третьей и четвертой опытных групп несколько уступали по этому показателю своим ровесникам из второй группы, однако превышали контрольных на 4,1 и 3,2% соответственно.

Полученные результаты убедительно указывают на то, что селен в организме направлено усиливает обмен азота, то есть он функционирует в метаболическом цикле не изолировано, а в тесной взаимосвязи с другими веществами.

Скармливание молодняку комбикормов с разным уровнем селена отразилось и на характере обмена в организме самого микроэлемента. Установлено, что интенсивность выведения селена с помётом у птицы опытных групп находилась в обратной зависимости от уровня элемента в комбикор-

мах. Так, гусята второй опытной группы выделяли селена с помётом 23,61 мкг, третьей – 22,34 и четвертой – 19,79 мкг. У птицы контрольной группы выделения элемента с помётом было наименьшим (16,71 мкг).

Разные дозы поступления селена с кормом и разное его выделение с помётом привели к тому, что в организме гусят опытных групп существенно возросло отложение этого элемента и, соответственно по группам составило 103,32; 134,82 и 163,13 мкг/сут. Разница по сравнению с контрольной группой, у которой этот показатель равнялся 5,98 мкг/сут., была статистически достоверной ( $P < 0,001$ ).

Обращает на себя внимание и тот факт, что отложение селена в организме было непропорциональным к его поступлению с кормом. Так, в организме гусят контрольной группы усваивалось 26,4% селена от потребленного количества. Уровень же усвоения селена у птицы второй опытной группы составлял 81,4%, но при этом в организм поступало его почти в шесть раз больше, чем у гусят контрольной группы (126,93 мкг против 22,69 мкг). То же касается и баланса селена в организме молодняка третьей и четвертой опытных групп, где его усваивалось, соответственно, 86,2 и 89,2% от потребленного количества.

Высокая усвояемость селена птицей опытных групп в период наиболее интенсивного роста (возраст 30 дней) объясняется, по-видимому, потребностью организма в создании депонированного запаса микроэлемента путем насыщения им стабильного (консервативного) и лабильного (метаболического) пулов.

Таблица

Среднесуточный баланс азота и селена в организме гусят ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ ,  $n = 5$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	опытные		
		1	2	3
Азот				
Принято с кормом, г	7,83 ± 0,032	7,88 ± 0,038	7,90 ± 0,059	7,87 ± 0,053
Выделено с помётом, г	4,98 ± 0,069	4,85 ± 0,051	4,91 ± 0,077	4,90 ± 0,115
Отложено в организме: г	2,85 ± 0,040	3,03 ± 0,061*	2,99 ± 0,083	2,97 ± 0,076
% от принятого	36,4	38,5	37,8	37,7
Селен				
Принято с кормом, мкг	22,69 ± 0,089	126,93 ± 0,595	156,36 ± 1,164	182,92 ± 1,245
Выделено с помётом, мкг	16,71 ± 0,229	23,61 ± 0,248	22,34 ± 0,351	19,79 ± 0,080
Отложено в организме: мкг	5,98 ± 0,149	103,32 ± 0,627***	134,82 ± 1,393***	163,13 ± 0,896***
% от принятого	26,4	81,4	86,2	89,2

Примечание. \*  $P < 0,05$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ .

**Выводы**

1. Все дозы введения селена в комбикорма, которые изучались, оказали положительное влияние на обмен веществ в организме гусят. Они, по-видимому, способствовали запуску механизмов активного транспорта элементов через слизистую оболочку тонкого кишечника, в результате чего усилилось всасывание и повысилось отложение в организме молодняка азота и селена.

2. Птица второй опытной группы, которой скармливали комбикорма обогащенные селеном из расчета 0,4 мг/кг, по уровню отложения и усвоения азота, выгодно отличалась от своих аналогов из контрольной и других опытных групп.

3. Введение селена в состав комбикормов в дозах 0,4-0,6 мг/кг увеличивало поступление его в обмен. Уровень усвоения селена в организме гусят прямо зависел от уровня его потребления.

**Библиографический список**

1. Барабой В.А. Биологические функции, метаболизм и механизм действия селена // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 124. – № 2. – С. 157-168.
2. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании: растения, животные, человек. – М.: Печатный город, 2006. – 254 с.
3. Фисинин В., Сурай П., Папазян Т. Селен – «генерал» команды антиоксидантов // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 80-83.
4. Махалов А.Г. Научное обоснование использования биологически активных веществ в кормлении гусей: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: спец. 06.02.02 «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов». – Сергиев Посад, 2008. – 43 с.
5. Суханова С., Твердохлебов А. Селеновые препараты в рационе гусей // Птицеводство. – 2004. – № 10. – С. 9.
6. Маслиева О.И. Методика проведения опытов и техника расчетов переваримости кормов и баланса питательных веществ в организме птицы // Методики научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. – М.: ПВМ ВНИЭСХ, 1967. – С. 13-20.
7. ГОСТ 13496.0-80. Комбикорма, сырье. Методы отбора проб. – Взамен ГОСТ 13496.0-70; ГОСТ 20083-74 в частности отбора проб водорослевой муки и крупки; ГОСТ 19651-74 в частности отбора проб; ГОСТ 8515-75 в частности отбора проб; Введ. 01.07.90. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 4 с.
8. ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – Взамен ГОСТ 13496.3-80 кроме разд. 2; Введ. 28.02.92. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 7 с.
9. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Взамен ГОСТ 13496.4-84; Введ. 01.01.95. – Минск: Изд-во стандартов, 1995. – 24 с.
10. Ермаченко Л.А. Атомно-абсорбционный анализ в санитарно-гигиенических исследованиях: методическое пособие / под ред. Л.Г. Подуновой – М.: Чувашия, 1997. – С. 182-197.



УДК 636.294:591.4:691.484.1

**Г.М. Бассауэр,  
Ю.М. Малофеев**

**ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ ГЛАЗНИЦЫ У МАРАЛОВ**

**Ключевые слова:** глазница, марал, костная орбита, голова, череп, глазное яблоко.

**Введение**

Мараловодство является перспективной отраслью животноводства Алтайского края и Республики Алтай. Ареал обитания маралов как преимущественно горных животных находится в сосняках, елово-пихтовых, лиственничных и кедровых лесах, а также на безлесых высокогорных плато Республики

Алтай и предгорий Алтайского края. В условиях таежного высокогорья орган зрения приобретает важную роль в сохранности жизни пантовых оленей. При беспривязном содержании область глаз животных подвержена различным заболеваниям заразного и незаразного характера, а драки у самцов во время гона часто приводят к травмам головы. Конусовидное костное углубление черепа, глазница (orbita), вмещает и надежно защищает глазное яблоко с его вспомогательным аппаратом и защитными