

06.02.04 / О.И. Аказеева - Чебоксары, 2007. - 23 с.

2. Данилова А.А., Юрина А.Н., Лабутина Н.Д. и др. Экспериментальное обоснование применения традиционных добавок в кормлении птицы / А.А. Данилова, Н.А. Юрина, Н.Д. Лабутина и др. // Материалы Международной конференции «Молодежь и наука XXI века». – Ульяновск, 2018 - С. 33-36

3. Кузнецова, В.Ф. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве / В.Ф. Кузнецова. – Сергиев Посад, 2007. - 27 с.

4. Макарова, Л.О. Стресс-факторы птицеводства / Л.О. Макарова, К.Н. Бачинина

// Проблемы в животноводстве Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 44-47.

5. Мальцев А.Б. Сапропель и продукты его переработки в кормлении сельскохозяйственной птицы / А.Ю. Мальцев, Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская и др. / Сборник научных трудов междунар. научно-практ. конф.: "Сапропель и продукты его переработки". - Омск, 2008. - С. 25-27.

6. Пышманцева, Н.А. Эффективность пробиотиков Пролам и Бацелл / Н. Пышманцева, Н. Ковехова, И. Лебедева // Птицеводство. – 2010. - №3. – С.29-30.

DOI:10.34617/xhbe-gp85

УДК 636.592.084.4

ОБОГАЩЕНИЕ СЕЛЕНОМ И ЙОДОМ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ ИНДЕЙКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Лазарев Сергей Эдуардович¹, аспирант

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, д-р с.-х. наук

Головки Елена Николаевна¹, д-р биол. наук

Гринь Владимир Анатольевич¹, канд. вет. наук

Лисовицкая Екатерина Петровна¹, канд. техн. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

Предложен способ обогащения селена и йода с использованием комплексного пробиотического препарата на основе культуры лактобактерии *ragaseus*, выделенной из кишечной флоры индейки, что позволило получить функциональное мясо птицы, богатое этими микроэлементами. Установлено, что введение неорганических форм селена и йода в состав пробиотического препарата в рацион индейки помогает им более эффективно накапливаться в печени, сердце и мясе, чем в рационе домашней птицы без пробиотического препарата. Также было отмечено снижение уровня холестерина, улучшение клинических показателей крови, увеличение содержания селена и йода в организме птицы, получающей совместно с общим рационом пробиотик.

Ключевые слова: индейка; комплексный пробиотик; селен; йод; качество мяса; функциональное питание

SELENIUM AND IODINE ENRICHMENT OF TURKEY FEEDING RATIОNS FOR CHILDREN'S FUNCTIONAL NUTRITION

Lazarev Sergey Eduardovich¹, PhD student Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci. Golovko Elena Nikolaevna¹, Dr. Biol. Sci.

Grin Vladimir Anatolyevich¹, PhD Vet. Sci.

Lisovitskaya Ekaterina Petrovna¹, PhD Tech. Sci.

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

The method of selenium and iodine enrichment using a complex probiotic preparation based on a culture of *Lactobacillus paraseus* isolated from the intestinal flora of Turkey was offered, providing a functional poultry meat enriched with these micronutrients. It was found that the introduction of inorganic forms of selenium and iodine in the diet of Turkey as part of probiotic preparations contributes to their more effective accumulation in the liver, heart and meat, compared with the diet of poultry without probiotic preparations. There was also a decrease in cholesterol levels, improvement of clinical blood parameters, and an increase in selenium and iodine content in the body of poultry receiving a probiotic together with the general diet.

Keywords: turkey; complex probiotic; selenium; iodine; meat quality; functional nutrition

Продукция, богатая функциональными пищевыми компонентами (физиологически полезными пищевыми веществами), является важной частью функциональной пищи. Например, питательные вещества, которые улучшат здоровье человека, могут включать витамины, минералы, пищевые волокна и липиды, дефицит которых на сегодняшний день является довольно распространенной проблемой в мире [4, 9, 12].

В нашей стране большая часть регионов относятся к районам дефицита йода. Наиболее сложная ситуация сложилась на обширных территориях Западной и Восточной Сибири. Незначительный дефицит йода отмечается в Тамбовской, Белгородской и Воронежской областях [7].

Краснодарский край считается регионом легкой йодной недостаточности. В России биогеохимические провинции с дефицитом микроэлементов – север и северо-запад страны, Забайкалье и Урал; отдельные очаги обнаружены в Ярославской области, Удмуртии и Татарстане [2, 5].

Большинство регионов нашей страны (около 75 % территории) характери-

зуются дефицитом йода и около 30 % – селена.

Многочисленные научные исследования доказали эффективность прижизненного обогащения мяса индейки различными микроэлементами [1]. Обогащение мясных продуктов минеральными веществами путем их добавления в корм для животных – это проблема, которую успешно решают многие страны. В таких странах, как Германия, Франция, Нидерланды, США и Канада, доза селена в рационе регулируется на законодательном уровне [6, 13].

В настоящее время эффективность использования пробиотиков в птицеводстве прочно установлена. Они становятся неотъемлемой частью современного рационального кормления, способствуют повышению усвояемости кормов, стимулируют рост и развитие птицы, повышают иммунитет, что в совокупности приводит к высокой продуктивности и качеству мясного сырья [8, 11].

Применение пробиотиков особенно актуально на Северном Кавказе, где более трети кормов подвержены влиянию грибковой флоры, что может привести к микозам, микотоксичности и другим отравле-

ниям животных при хранении в складах [10].

В современном птицеводстве востребованы пробиотики нового поколения, в состав которых входят вещества, усиливающие пробиотический эффект. Эти вещества могут включать сорбенты, антагонистические метаболиты, иммуномодуляторы, пребиотики, ферменты и питательные вещества [3].

Учитывая вышеизложенное, необходимо разработать способ обогащения рациона индейки дефицитными для большинства регионов нашей страны йодом и селеном, что может служить прижизненным обогащением этих питательных веществ в мышечной ткани индейки и получением улучшенного качества мяса, используемого для производства функциональных продуктов питания.

Цель исследования – изучение качества и свойств мяса индейки, обогащенного микроэлементами йодом и селеном в пробиотическом препарате на основе живых молочнокислых бактерий, в связи с пригодностью мяса для производства функциональных пищевых продуктов.

Методика исследований. Уровни микронутриентов в рационе определяются на основе фактического содержания йода и селен в кормах и рекомендуемых критериев для птицы. Содержание микроэлементов в корме после добавления: йод – 0,35 мг/кг; селен – 0,2 мг / кг.

Построение пробиотического комплекса осуществлялось в двух вариантах: 1 – KI; 2 – Na₂SeO₃; in vitro установлено,

Таблица 1 – Схема опыта, (n=50)

Группа	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР + пробиотик МКЗ
3	ОР + пробиотик МКЗ+ KI + Na ₂ Se O ₃
4	ОР + Na ₂ Se O ₃ + KI
5	ОР+Бализ-В

В конце эксперимента, когда животные достигли живой массы 16-18 кг, их

что обогащение пробиотиков с комбинацией этих веществ оказывает ингибирующее действие на лактобактерии, а титр лактобактерий в препарате резко выражен.

Поэтому, чтобы обогатить рацион птицы пробиотическими препаратами, включающими KI и Na₂SeO₃, мы разработали способ введения препарата в рацион индейки с водой через дозирующее устройство.

Препарат вводился попеременно. В течение первой недели птица получала в рацион йод, на второй неделе – селен.

Чтобы избежать возможной передозировки йодом и селеном, пробиотический препарат добавлялся в рацион птицы обеих вариаций через сутки. Пробиотик вводился в основной рацион из расчета 0,2 мл на 1 голову в день, с водой для поения через дозирующее устройство.

Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО «Гарант» Отрадненского района Краснодарского края с использованием пяти групп индеек, находящихся на откорме, породы Хайбрид Конвертер (самый известный кросс белой широкогрудой индейки), начиная с возраста 34 дней. Мы поставили перед собой задачу сравнить эффективность применения микроэлементов йода и селена, находящихся в составе пробиотика, на откорме птицы.

Схема эксперимента представлена в таблице 1.

забивали в количестве 6 голов из каждой опытной группы.

В научно-исследовательском центре «Аргус» отдела токсикологии и качества кормов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии проведены исследования качества и безопасности сырого мяса.

Содержание селена в мясе и внутренних органах индейки определяли на флуорометре по методике, утвержденной Главным управлением ветеринарии МСХ в 1976 году; определение массовой доли

йода – согласно МУК 4.1.1106–02 титрометрическим методом.

Медико-биологическая оценка осуществлялась на растущих лабораторных крысах-самцах (n=10) в виварии Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии.

Схема биологического эксперимента представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема биологического эксперимента n = 10

Группы	Особенности рациона
1	Основной (ОР)
2	ОР + мясо индейки 1-й группы, получавших к ОР добавку пробиотика МКЗ
3	ОР + мясо индейки 2-й группы, получавших к ОР добавку пробиотика МКЗ с микроэлементами селеном и йодом
4	ОР + мясо индейки 3-й группы, получавших к ОР микроэлементы селен и йод
5	ОР + мясо индейки 4-й группы, получавших к ОР добавку в виде пребиотика Бализ-В

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследования установлено, что уровень селена в печени, сердечной мышце и мясе в 3-й группе превысил уровень селена в 4-й группе на 2 мкг %; 4,6 мкг % и 8 мкг % соответственно; в контрольной группе – на 23,7 мкг %; 24,1 мкг % и 20,8 мкг % соответственно.

Йод также лучше накапливался в мясе и субпродуктах индейки 3 группы. Уровень йода в 3-й группе был выше, чем в контрольной группе, в мясе, печени и сердце: 71 мкг %; 10,7 мкг % и 1,6 мкг %; по сравнению с 4-й группой – также 45 мкг %; 7,7 мкг % и 0,92 мкг % соответственно.

Таким образом, показано положительное влияние пробиотиков на пожизненное обогащение мяса и субпродуктов, содержащих йод и селен.

В таблице 3 представлены результаты оценки удовлетворенности взрослого

населения суточной потребностью минеральных элементов в мясе, полученном в эксперименте. Повысилась удовлетворенность взрослого населения опытной группы биологической потребностью в йоде и селене с мясом индейки.

В результате биологического эксперимента на лабораторных крысах достоверных различий в массе внутренних органов и в показателях хронической интоксикации (ИПХИ) между группами животных отмечено не было (таблица 4).

Клинический анализ крови крыс в эксперименте показал достоверное положительное изменение гематологических показателей у крыс четвертой группы, получавших корм, обогащенный микроэлементами и пробиотиками: повышение уровня эритроцитов, гемоглобина, гематокрита и железа. Отмечена тенденция к снижению уровня эозинофилов в крови.

Таблица 3 – Удовлетворение суточной физиологической потребности взрослого населения за счет 100 г мяса индейки

Группа	Мясное сырье, %	Физиологическая потребность в микроэлементах взрослого человека, мкг в сутки			
		селен		йод	
		муж.	жен.	муж.	жен.
		70	55	150	
Контрольная	печень,	18,6	23,6	6	
	сердце	22,1	28,2	1,3	
	мясо	10,3	13,1	2,6	
Опытная	печень	52,4	66,7	13,1	
	сердце	56,6	72	2,3	
	мясо	40	50,9	50	

Кроме того, улучшаются биохимические показатели – повышается альбумин (что свидетельствует о стимуляции белкового обмена); увеличивается количество кальция; значительно снижается уровень холестерина и триглицеридов.

Результаты исследования уровня йода и селена в мышцах и внутренних органах крыс показали их повышенное накопление (таблица 5).

Таким образом, результаты экспериментов показали целесообразность прижизненного обогащения мяса индейки комплексным пробиотическим препаратом на основе живых молочнокислых бактерий, который содержит в своем составе неорганические формы йода и селена для производства мяса индейки с функциональными свойствами.

Таблица 4 – Интегральный показатель хронической интоксикации организма крыс

Группа	Мясное сырье, %	Физиологическая потребность в микроэлементах взрослого человека, мкг в сутки			
		селен		йод	
		муж.	жен.	муж.	жен.
		70	55	150	
Контрольная	печень,	18,6	23,6	6	
	сердце	22,1	28,2	1,3	
	мясо	10,3	13,1	2,6	
Опытная	печень	52,4	66,7	13,1	
	сердце	56,6	72	2,3	
	мясо	40	50,9	50	

Таблица 5 – Уровень йода и селена в мышцах и внутренних органах крыс

Группа	Селен, мкг %		Йод, мкг %	
	мышцы	сердце + печень	мышцы	сердце + печень
1	3,0 ± 0,2	5,6 ± 0,3	8,5 ± 0,4	11,7 ± 0,6
2	4,5 ± 0,2	6,4 ± 0,3	9,0 ± 0,5	12,2 ± 0,6
3	5,5 ± 0,3	7,2 ± 0,4	9,3 ± 0,5	12,5 ± 0,6
4	15,5 ± 0,8	25,7 ± 1,3	18,0 ± 0,9	28,5 ± 1,4
5	10,5 ± 0,5	22,4 ± 1,2	15,5 ± 0,7	24,7 ± 1,2

На основе выделенных из кишечной микрофлоры птицы культур лактобактерий, с учетом неорганических форм селена и йода, разработаны 2 комплексных пробиотических препарата, а также способы их применения для получения функционального мяса индейки, обогащенного микроэлементами.

Выводы. Добавление микроэлементов способствует их накоплению во внутренних органах и мышечной ткани птиц. Накопление йода и селена более эффективно при добавлении пробиотиков, чем при введении микроэлементов в неорганической форме. Уровень селена в печени, сердце и мышцах увеличивается: 6,1 %; 12,8 % и 39 % соответственно; концентрация йода также увеличивается: 63,4 %; 19,9 % и 140 % соответственно. Установлена высокая степень нутриентной адекватности полученной функционального мяса индейки для взрослого населения. При употреблении 100 г мяса удовлетворение физиологической нормы составило: по селену для женщин – 51,3-57,0 %; для мужчин – 39,5-45,0 %; йод – 50,5-54,0 %.

В мышцах, печени и сердце крыс, получавших обогащенное микроэлементами комплексное пробиотическое мясо, повышался уровень йода и селена. Положительные изменения клинических показателей крови наблюдались у крыс, получавших добавки йода и селена в составе пробиотиков.

Список литературы

1. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин; Под общ. ред. В. И. Георгиевского. М.: Колос. 1979. 471с.

2. Горбачёв, А.Л. Обеспеченность селеном жителей Магаданской области. Возможные пути профилактики селенодефицита / А. П. Горбачёв, А. П. Бульбан // Вестник Северо-Восточного государственного университета. 2010. Т. 14. № 14. С. 78-82.

3. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные». М.: 2005.

4. Драчева, Л. В. Функционально – метаболический аспект микроэлемента селена /Л. В. Драчева // Пищевая промышленность. 2005. № 4. С. 38-39.

5. Йодный дефицит как гетерогенное полиэтиологическое состояние человека / К.Б. Баканов, И.И. Макарова, В.А. Синода, И.А. Жмакин // Экология человека. 2006. № 6. С. 18-24.

6. Малик, Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Малик Н.И., Панин А.Н. // Ветеринария. 2001. №1. С. 46-50.

7. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами / А. А. Кухаренко, А. Н. Богатырев, В. М. Короткий, М. Н. Дадашев // Пищевая промышленность. – 2008. № 5. С. 62-64.

8. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве / Б. В. Тараканов, Т. А. Николичева, В. В. Алешин, А. И. Манухина, Н. М. Комкова // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВИЖа – Труды ВИЖа. Вып. 62. Дубровицы. 2004. Т. 3. С. 69-73.

9. Чернуха, И. М. Возможность прижизненного обогащения мяса птицы дефицитными для человека микронутриентами / И. М. Чернуха, М. И. Бабурина, М. П. Кирилов, А. Я. Яхин // Все о мясе. 2006. №2. С.29-30.

10. Устинова, А. В. Функциональные мясные продукты для профилактики алиментарных состояний / А. В. Устинова, Н. Е. Белякина, А. И. Сурнина // Пищевая промышленность. 2008. № 2. С. 40-42.

11. Flachnowsky, G. Zum Iodtransfer vom Futter in Fleisch und andere Lebensmittel tierischer Herkunft / G. Flachnowsky, A. Berk, U. Meyer // Fleischwirtschaft. 2007. № 7. S. 83-87.

12. Fuller, R. Probiotics in man and animals. / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. 1989. 365-378.

13. Kosten im Produktionsprozess / J. A. Cole, W. H. Close, P. H. Brooks, B. Hardy // Fleischwirtschaft. 2005. № 1. S. 12-14.