

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЙОДА И ПРОБИОТИКА НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА А И КАРОТИНОИДОВ В МАКРООРГАНИЗМЕ

Ширяева О.Ю.¹

¹ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург, Россия, e-mail: schirjaewa@yandex.ru

В работе представлены результаты исследования совместного влияния препаратов йода и пробиотика лактоамиловорина на содержание витамина А и каротиноидов в сыворотке крови птиц и яйце. В качестве йодсодержащих препаратов использовали йодид и йодат калия. Йод входит в состав тиреоидных гормонов, которые участвуют в синтезе витамина А из каротиноидов. Согласно проведенным исследованиям, во всех группах содержания в сыворотке крови витамина А и каротиноидов в возрастной период 18-31 неделя уменьшалось. Однако в опытных группах концентрация витамина А в сыворотке крови превышала значение в контрольной группе на 14,2 и 13,6% соответственно в первой и второй опытных группах. Содержание каротиноидов в сыворотке крови птиц первой и второй опытных групп имело значение на 6,7 и 6,0% меньше, по сравнению с показателем контрольной группы. Согласно полученным данным, в желтке яиц птиц опытных групп содержание витамина А и каротиноидов выше, чем в контрольной группе. Причем в группе, где использовали йодат калия, эти показатели имеют максимальное значение.

Ключевые слова: витамин А, каротиноиды, пробиотик, препараты йода

THE EFFECT OF IODINE PREPARATIONS AND PROBIOTICS ON THE CONTENT OF VITAMIN A AND CAROTENOIDS IN THE MACROORGANISM

Shiryayeva O.Y.¹

¹Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, Russia, e-mail: schirjaewa@yandex.ru

The paper presents the results of a study of the joint effect of iodine preparations and probiotics lactoamilovorin on vitamin a and carotenoids in the serum of birds and the egg. As iodine-containing drugs used iodide and potassium Iodate. Iodine is part of thyroid hormones that are involved in the synthesis of vitamin A from carotenoids. According to studies, in all groups content in serum vitamin A and carotenoids in age period 18 to 31 week decreased. However, in the experimental groups, the concentration of vitamin A in serum exceeded the value in the control group was 14.2 and 13.6% respectively in the first and second experimental groups. The content of carotenoids in the serum of birds first and second experimental groups had a value of 6.7 and 6.0% less compared to the rate in the control group. According to the data obtained, in the yolk of eggs of birds of the experimental groups, the content of vitamin A and carotenoids are higher than in the control group. Moreover, in the group using potassium Iodate, these indicators have a maximum value.

Keywords: vitamin A, carotenoids, probiotics, iodine preparations

Витамин А представляет собой группу близких по строению химических веществ, включающую в себя дегидроретинол (витамин А₂), ретиналь (ретилен, альдегид витамина А₁) и ретиноевую кислоту. Все они животного происхождения и в повышенных дозах могут депонироваться в печени, проявляя токсичность. В растениях содержатся метаболитические предшественники витамина А — каротиноиды. Их делят две группы структурно близких веществ: каротины (α-, β- и γ-каротины) и ксантофиллы (β-криптоксантин). Они нетоксичны в высоких дозах, но не могут полностью заменить ретинол, так как лишь ограниченное количество способно превратиться в витамин А [9].

Витамин А в организме человека и животных выполняет множество функций. Он может участвовать в окислительно-восстановительных реакциях, поскольку способен

образовывать перекиси, которые в свою очередь повышают скорость процессов окисления других соединений. Он участвует в синтезе родопсина в палочках сетчатки, необходимого для сумеречного зрения [1, 9].

Витамины группы А оказывают влияние на защитную функцию кожи, слизистых оболочек, проницаемость клеточных мембран, а также биосинтез их компонентов. Данный витамин участвует в процессе регуляции синтеза белков в тканях и способствует росту клеток. Витамин А играет важную роль при работе специфических белков-рецепторов, которые активизируются в результате контакта с тиреоидными гормонами. Тиреоидные гормоны участвуют в синтезе витамина А из каротиноидов [1, 8].

Йодсодержащие гормоны повышают уровень окислительных процессов в клетках, влияют на метаболизм органических и минеральных веществ, повышают тонус мышц и нервной системы. Они влияют на все виды обмена веществ через центральную нервную систему и ферментные процессы, повышая в частности активность цитохромоксидазы, ксантиноксидазы, аргиназы, оксидазы, аминокислот, щелочной фосфатазы. Синтез тиреоидных гормонов зависит от поступления в организм важного микроэлемента йода [1, 9].

Оренбургская область, а также многие регионы России, являются йододефицитными. Комбикорма, составленные из растительных и животных кормов, не обеспечивают потребности птицы в этом элементе. Поэтому в рацион питания птицы необходимо вводить препараты йода. Согласно литературным данным, препарат «Йодказеин» повышает мясную продуктивность птицы и способствует накоплению витамина А и Е в яйце кур-несушек, что указывает на взаимосвязь йода и витамина А [3].

Однако изменение рациона является стрессовым фактором для организма птицы. Ответной реакцией на стресс служит нарушение нормальной микрофлоры кишечника. Аналогичный результат наблюдается при использовании микроэлементов в рационе питания. Поэтому для повышения устойчивости птицы к стрессам, улучшения процесса биотрансформации и всасывания веществ в желудочно-кишечном тракте совместно с препаратами йода возможно вводить пробиотики [6].

Цель исследования – изучение совместного влияния препаратов йода и пробиотика лактоамиловорина на содержание витамина А и каротиноидов в крови и яйцах птиц.

Материалы и методы

Экспериментальная часть работы проводилась на базе ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», лабораторные исследования – на кафедре химии ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ» и на базе комплексной аналитической лаборатории ВНИИМС. Для достижения поставленной цели сформировали три группы кур-несушек 15-недельного

возраста кросса «Хайсекс коричневый» по 50 голов в каждой группе, которых разместили в клеточной батарее. Учетный период начинался с начала яйцекладки и продолжался 90 дней. Для исследования производили отбор проб крови и яиц птицы в возрасте 18, 23, 27 и 31 недели.

В опытах использовали йодсодержащие препараты (йодид калия, йодат калия), а также для нормализации метаболических процессов в комбикорм вводили пробиотик лактоамиловорин, разработанный под руководством Б.В. Тараканова в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ГНУ ВНИИФБиП с.-х. животных. Пробиотик содержит в 1 г жизнеспособных клеток *Lactobacillus amylovorus* БТ – 24/88 – $1,8 \cdot 10^9$ КОЕ [7].

Одна группа служила контролем, птицы которой получали основной рацион. Птицы первой опытной группы вместе с основным рационом получали йодид калия и лактоамиловорин. Птицам второй опытной группы к основному рациону вводили йодат калия и пробиотик. Лактоамиловорин добавляли в воду в дозе 0,3 г/л, а препараты йода вводили в комбикорм методом ступенчатого смешивания из расчета 1,0 мг йода на 1 кг комбикорма.

Содержание витамина А и каротиноидов в сыворотке крови определяли по методикам описанным Антоновым Б.И. (1991), а количество каротиноидов и витамина А в желтке определяли по рекомендациям ВНИТИП (2002) [4, 5].

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента-Фишера по Плохинскому Н.А. (1980).

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования установлено влияние препаратов йода и лактоамиловорина на содержание витамина А и каротиноидов в сыворотке крови и яйце. Анализ данных показал, что в контрольной группе содержание витамина А в сыворотке крови в исследуемый возрастной период сначала понижалось в пределах $4,22 \pm 0,12$ - $1,52 \pm 0,08$ мкмоль/л, а затем несколько увеличивалось до значения $1,55 \pm 0,06$ мкмоль/л. Аналогичная ситуация наблюдалась и в опытных группах, но значение данного показателя было выше, чем в контрольной группе. Так в 1 и 2 опытных группах содержание витамина А в сыворотке крови птиц в возрасте 23 недель было выше контроля на 4,5 и 2,8 % соответственно. Статистически достоверный результат был получен в возрасте 31 неделя и разница с контролем составила 14,2 и 13,6 % (табл. 1).

Таблица 1

Содержание витамина А и каротиноидов в сыворотке крови кур-несушек, мкмоль/л

Показатель	Возраст, недель	Группа		
		контрольная	опытная	
			1	2
Витамин А	18	4,22±0,12		
	23	2,87±0,10	3,00±0,08	2,95±0,09
	27	1,52±0,08	1,75±0,05	1,72±0,05
	31	1,55±0,06	1,77±0,04*	1,76±0,04*
Каротиноиды	18	8,46±0,16		
	23	6,42±0,12	6,40±0,11	6,38±0,09
	27	3,71±0,09	3,60±0,07	3,65±0,05
	31	3,86±0,06	3,60±0,05*	3,63±0,04*

*- $P \leq 0,05$ разность по сравнению с контрольной группой

Аналогичная картина наблюдалась при изучении содержания каротиноидов в сыворотке крови птиц. Данный показатель во всех группах в период 18-27 недель понижался в пределах $8,46 \pm 0,16$ - $3,60 \pm 0,05$ мкмоль/л, причем в первой опытной группе снижение происходило более интенсивно. На всех возрастных периодах содержание каротиноидов в сыворотке крови опытных групп было ниже, чем в контрольной группе. В возрасте 31 недели данный показатель в сыворотке крови кур-несушек 1 и 2 опытных групп имел минимальное значение, и разница с контролем составила 6,7 и 6,0 % соответственно, что является статистически достоверным.

Куриное яйцо является поставщиком практически всех витаминов. Витамины в яйце рассредоточены неравномерно, при этом жирорастворимые витамины находятся только в желтке. Кроме витаминов в желтке содержатся различные пигменты – каротиноиды, которые обуславливают окраску желтка. Среди них важнейшим является β -каротин – провитамин А.

В начале яйцекладки концентрация витамина А в желтке яиц кур-несушек колебалась в пределах 5,71-5,75 мкг/г. К середине исследуемого периода яйцекладки в 1 и 2 опытных группах наблюдалось повышение концентрации витамина А в желтке яиц по сравнению с контрольной группой и разница с контролем составила соответственно 6,3 и 6,8 %, что является статистически достоверно. В конце исследуемого периода при анализе яиц было обнаружено, что в контрольной группе наблюдалось незначительное снижение данного показателя на 1,2 %, а в опытных группах он остался на прежнем уровне. Разница с контролем в этот период составила 7,8 и 8,0 % соответственно в 1 и 2 опытных группах, что статистически достоверно (табл. 2).

Таблица 2

Содержание витамина А и каротиноидов в желтке яйца, мкг/г

Показатель	Период яйцекладки, декады	Группа		
		контрольная	опытная	
			1	2
Витамин А	1	5,71±0,14	5,75±0,12	5,75±0,10
	5	5,85±0,14	6,22±0,10*	6,25±0,11
	9	5,78±0,11	6,23±0,12*	6,24±0,13*
Каротиноиды	1	15,35±0,19	15,38±0,16	15,39±0,14
	5	15,18±0,21	16,10±0,19*	16,14±0,23*
	9	15,06±0,18	16,06±0,20*	16,14±0,24*

*- $P \leq 0,05$ разность по сравнению с контрольной группой

Полученные результаты по содержанию витамина А в желтке яиц находятся в пределах физиологической нормы. Причем концентрация витамина А в желтке яиц кур опытных групп, по данным Р.Ф. Бессарабова, отвечает требованиям для инкубационных яиц – 6-8 мкг/г, что также повышает их качества [2].

В начале яйцекладки уровень каротиноидов в желтке яиц как контрольной, так и опытных групп находился в пределах физиологической нормы и колебался в 15,35-15,39 мкг/г. К середине исследуемого периода данный показатель повышался в 1 и 2 опытных группах, кроме контрольной группы. При этом разница составила соответственно 6,1 и 6,3%. В дальнейшем содержание каротиноидов в желтке яиц групп распределилось неоднозначно. Так несколько снизилось их содержание в желтке яиц контрольной и 1 опытной группы, а во 2 опытной группе осталось на том же уровне. При этом в 1 и 2 опытных группах концентрация каротиноидов в яйце была выше контроля соответственно на 6,6 и 7,2 % ($P \leq 0,05$).

Уровень каротиноидов в желтке яиц контрольной группы на протяжении всего эксперимента понижался. Вероятно, это связано с увеличением концентрации витамина А в яйце, а каротиноиды являются предшественниками витамина А. В опытных группах наблюдалась обратная картина: содержание каротиноидов повышалось, а затем практически не изменялось.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования было установлено, что совместное применение лактоамиловорина и йодсодержащих препаратов оказывает положительное влияние на содержание витамина А и каротиноидов в организме. В опытных группах за весь исследуемый возрастной период происходит снижение содержания в сыворотке крови витамина А и каротиноидов. По нашему мнению, это связано с увеличением интенсивности яйцекладки. Кроме этого в опытных группах по сравнению с контролем наблюдается

повышение содержания в сыворотке крови витамина А и снижение содержания каротиноидов. Вероятно, это обусловлено влиянием дополнительных количеств йода на повышение синтеза тиреоидных гормонов, которые участвуют в превращении каротиноидов в витамин А. Согласно исследованиям, в желтке яиц птиц опытных групп содержание витамина А и каротиноидов выше, чем в контроле. Причем в группе, где использовали йодат калия, эти показатели имеют максимальное значение.

Список литературы

1. Березов Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 2004. – 528 с.
2. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: Учебник / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.
3. Евхутич Н. Йодказеин повышает пищевую ценность птицепродукции / Н. Евхутич, Л. Евхутич // Птицеводство. – 2006, №8. – С. 26-27.
4. Лабораторные исследования в ветеринарии. Биохимические и микологические / под ред. Б.И. Антонова. – М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 286 с.
5. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы / под ред. В.И. Фисинина, А.Н. Тищенко. – ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2002. – 114 с.
6. Тараканов Б.В. Пробиотики в животноводстве: достижения и перспективы // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: матер. IV Международ. конф. – Боровск, 2006. – С. 335-336.
7. Тараканов Б.В. Штамм бактерий *Lactobacillus amylovorus*, используемый для производства пробиотика лактоамиловорина // Патент РФ №2054478.1996.Бюл. - №5.
8. Тищенко А. Витамин А и щитовидная железа / А. Тищенко, Ю. Микулец // Птицеводство. – 2002. - №3. – С. 30-31.
9. Шведова В. Н. Биохимия / В. Н. Шведова, В. П. Комов. – М.: Дрофа, 2008. – 640 с.

Рецензенты:

Соловых Г.Н., д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологии ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России, г. Оренбург;

Герасименко В.В., д.б.н., профессор отделения химической технологии переработки нефти и газа и экологии, Филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина», г. Оренбург.