

решения существующих структур кормления животных, в первую очередь в сторону повышения доли кормов, в оптимальном соотношении содержащих как протеин, так и легкопереваримые углеводы (сенаж, сено, зеленая трава из многолетних бобовых культур). Результаты исследования свидетельствуют о необходимости использования биохимических показателей крови как объективного метода контроля уровня и полноценности кормления коров.

#### Библиографический список:

1. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. - 520 с.
2. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике кетозов сельскохозяйственных животных / К. Х. Папуниди [и др.]. — М.: ФГНУ «Росинформарготех», 2007. — 96 с.

УДК 636.5. 082. 474

### БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК РАЗНЫХ КРОССОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ

*The biochemical indices of laying hens' eggs of different cross-line and their influence on  
Incubative quality and food value*

Ю.А. Александров, кандидат биол.наук, профессор  
Y. A. Alexandrov

Марийский государственный университет, Йошкар-Ола  
Mari state University, Yoshkar-Ola

**Аннотация.** Представлены данные сравнительного исследования инкубационных качеств яиц кур-несушек разных кроссов и возрастов; биохимических показателей их инкубационных яиц. Изучено влияние кормовых добавок «Кайод» и «Сел-Плекс» на повышение жизнестойкости и продуктивности кур-несушек, улучшение пищевой и биологической ценности куриных яиц.

**Summary.** The comparative investigation information of incubative eggs quality of laying hens of different cross-line and age; the biochemical indices of their incubative eggs are shown in this article. The influence of folder addition «Kayod» and «Sel-Plex» on the durability and productivity increase of laying hens, food and biological value of eggs studied.

**Ключевые слова:** Инкубационные качества и биохимические показатели куриных яиц. Кормовые минеральные добавки. Пищевая и биологическая ценность яиц.

**Key words:** Incubative quality and biochemical indices of eggs. Mineral food addition. Food and biological eggs value.

По данным журнала "Meat and Poultry" (2006) наряду с коричневым рисом, молоком, шпинатом, бананом, лососиной и черникой куриные яйца относятся к 7 наиболее полезным продуктам питания.

Одно куриное яйцо удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в белке на 10 %, в жире на 7, в фосфолипидах (лецитине) более чем на 50, витаминах на 5-100, йоде на 15-20, цинке и меди на 8-10, селене до 50 % [ 2 ].

Диетологи рекомендуют здоровому человеку съедать 1-2 яйца в день [1, 5].

У кур-несушек в процессе метаболизма и биосинтеза многие питательные и биологически активные вещества корма и добавок переходят в яйца и мясо, а при их употреблении – в организм человека.

Республика Марий Эл является биогеохимической зоной, где отмечается недостаточность микроэлементов йода, селена, и сопутствующие им нарушения обмена веществ и эндемические заболевания.

По своему действию селен, близок к витамину Е, но антиоксидантная активность белков, содержащих в своем составе его, в 500 раз выше. Селен регулирует усвоение и расход витаминов А, Д, Е, К в организме, оказывая благоприятное влияние на поджелудочную железу. Стимулирует рост и общее развитие птицы, ее продуктивность, обладает защитными свойствами при отравлении ее поваренной солью, солями тяжелых металлов, токсинами, обладает иммуностимулирующим и канцеростатическим действием [ 2 ].

Недостаток селена вызывает беломышечную болезнь, токсическую дистрофию печени (гепатоз), эмбриональную дистрофию, снижается действие важнейших ферментов, нарушаются процессы нейтрализации перекисей липидов, развивается оксидантный стресс [1, 3 ].

При недостатке же йода происходит нарушение выработки тиреоидных гормонов. Чаще всего развивается состояние, которое называется общим словом гипотиреоз. При этом ткани щитовидной

железы разрастаются, пытаясь компенсировать недостаточность своей функции и развивается эндемический зоб.

В этих условиях особый интерес представляет использование добавок этих микроэлементов в кормлении кур-несушек промышленного стада.

**Материал и методика исследования.** Целью нашего исследования являлось изучение взаимосвязи биохимических показателей яиц кур кроссов “Ломанн коричневый” и “Хайсекс коричневый” с их инкубационными качествами, повышение пищевой ценности куриных яиц при использовании минеральной добавки «Кайод» из расчета 10 г/т комбикорма и органической селеносодержащей добавки “Сел-Плекс” из расчета 250 г/т комбикорма.

Препарат “Сел-Плекс” вырабатывается специальными штаммами дрожжей. Их выращивают в контролируемых условиях на среде, обогащенной селеном и с низким содержанием серы, благодаря чему дрожжи используют селен вместо серы в процессе формирования клеточных компонентов, включая белки. Действующим веществом препарата является селенметионин, а так же селеноцистин и другие селеноаминокислоты. Более 99 % селена в нем находится в органической форме, в 1 кг препарата содержится 1000 мг элемента.

Селеноаминокислоты легко усваиваются птицей и используются в организме для синтеза функциональных белков (селенопротеинов).

В сравнении с селенитом натрия препарат “Сел-Плекс”, как источник органического селена, имеет более высокую доступность для организма птицы, особенно находящейся в состоянии стресса; не является окислителем; легко проникает в яйца; ЛД 50 для белых крыс в три раза больше, чем по селениту натрия.

Исследования проводились общепринятыми методиками на базе ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», производственной лаборатории ГУП ПТФ «Волжская», биохимической лаборатории Марийской республиканской ветеринарной лаборатории, Казанского химико-технологического института.

**Результаты исследования.** Данные сравнительного исследования биохимических показателей белка и желтка инкубационных яиц кроссов «Ломанн коричневый» и «Хайсекс коричневый» представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Биохимические показатели инкубационных яиц в зависимости от их массы**

Показатель	Кросс «Ломанн коричневый»			Кросс «Хайсекс коричневый»			Норма
	55 – 59,9 г	60 – 64,9 г	65 и > г	55 – 59,9 г	60 – 64,9 г	65 и > г	
Кислотное число желтка, мг КОН / г	8,28	5,50	7,10	6,50	7,20	5,84	не более 5,0
Плотность, г / см <sup>3</sup>	1,091	1,082	1,090	1,082	1,089	1,081	не < 1,078
Каротиноиды в желтке, мкг/г	17,3	17,7	18,7	17,6	16,7	15,9	не < 15
Витамин А, мкг/г	9,3	9,4	9,1	9,6	9,8	8,8	не < 7
Витамин В <sub>2</sub> в желтке, мкг/г	4,5	4,7	4,4	4,2	4,6	4,5	не < 5
Витамин В <sub>2</sub> в белке, мкг/г	3,3	3,4	4,1	3,4	3,6	4,2	не < 3
Оплодотворенность, %	76,9	87,4	86,3	81,4	89,1	86,8	не < 88
Наличие кровяного кольца, %	8,32	8,31	6,62	9,1	7,1	7,7	×
Замершие в первые дни, %	1,68	-	-	1,12	-	-	×

Анализ биохимических показателей инкубационных яиц кур-несушек в зависимости от их массы (табл. 1) показал, что:

кислотное число желтка выше нормативных показателей как у кур-несушек кросса “Ломанн коричневый”, так и кросса “Хайсекс коричневый”. Причина этого - длительный период накопления и хранения инкубационных яиц (более 10 дней), использование при кормлении кур-несушек некачественных кормов (жмыхов и шротов, жировых добавок), контаминации кормов тяжелыми металлами, микотоксинами и пестицидами. Все эти загрязнители ведут к накоплению продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), оказывающее неблагоприятное влияние как в период инкубации на зародыш, на постнатальное развитие, сохранность цыплят;

плотность яиц колеблется от 1,080 до 1,090 г/см<sup>3</sup>, что свидетельствует о достаточном содержании органических и минеральных веществ в инкубационных яйцах, является косвенным показателем плотности скорлупы;

содержание каротиноидов (ксантофилл, альфа и бета – каротин, криптоксантин) в желтке яиц, обладающих А - провитаминой активностью и антиоксидантными свойствами, во все возрастные периоды у сравниваемых кроссов было на уровне нормативных величин, у кросса “Ломанн коричневый” отмечается тенденция к более высокому концентрации каротиноидов;

содержание витамина А (ретинола) колебалось в пределах 8,8 – 9,8 мкг/г, у кур-несушек кросса “Хайсекс коричневый” также отмечается тенденция к увеличению концентрации;

содержание витамина В<sub>2</sub> (рибофлавина) в желтке в течение года колебалось от 4,2 до 4,7 мкг/г, в белке от 3,3 до 4,1 мкг/г;

оплодотворенность зародышей составила за период исследования в пределах 76 - 87 %, данный показатель был выше у кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый».

Данные о возрастной изменчивости биохимических показателей инкубационных показателей яиц представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что с возрастом на пике яйценоскости содержание биологически активных веществ возрастает, кросс «Хайсекс коричневый» имеет несколько лучшие биохимические показатели.

**Таблица 2 – Биохимические показатели качеств инкубационных яиц в зависимости от возраста птицы**

Показатель	Кросс птицы		Норматив
	Ломанн коричневый	Хайсекс коричневый	
В возрасте 26 недель			
Масса яиц, г	55,11±0,26	56,69±0,13	50-70
Плотность яиц, г/дм <sup>3</sup>	1,081±0,001	1,083±0,001	не < 1,078
Содержание: каротиноидов в желтке, мкг/г	14,4±0,17	14,8±0,17	не < 15
витамина А в желтке, мкг/г	6,19±0,1	6,45±0,12	не < 7
витамина В <sub>2</sub> в желтке, мкг/г	5,45±0,04	5,73±0,03*	не < 4
витамина В <sub>2</sub> в белке, мкг/г	3,45±0,05	3,76±0,03*	не < 3
В возрасте 48 недель			
Масса яиц, г	61,79±0,11	62,24±0,15	×
Плотность яиц, г/дм <sup>3</sup>	1,081±0,001	1,082±0,001	не < 1,078
Содержание: каротиноидов в желтке, мкг/г	16,2±0,23	16,4±0,32	не < 15
витамина А в желтке, мкг/г	5,72±0,05	6,22±0,05*	не < 7
витамина В <sub>2</sub> в желтке, мкг/г	5,46±0,003	5,81±0,19*	не < 4
витамина В <sub>2</sub> в белке, мкг/г	3,14±0,003	3,24±0,19*	не < 3

Примечание: \* - разница статистически достоверна, P < 0,05

Результаты влияния минеральных добавок на яичную продуктивность представлены в табл. 3.

**Таблица 3 – Яичная продуктивность кур-несушек**

Показатели	Ед. изм.	Группы кур-несушек		
		1 группа	2 группа	3 группа
		ОР	ОР + «Кайод»	ОР+«Сел-Плекс»
Поголовье кур-несушек в начале года	гол.	13795	14521	13687
Поголовье кур-несушек в конце года	гол.	12622	13664	13482
Сохранность	%	91,5	94,1	98,5
Яйценоскость за год	шт.	4028593	4326398	4224780
Яйценоскость на начальную несушку	шт.	292	297,9	308,6
Яйценоскость на среднюю несушку	шт.	305	307	311
Масса яйца	г	58,0	59,7	60,9
Затраты корма на 10 штук яиц	кг	1,41	1,39	1,35

Данные табл. 3 показывают, при обогащении основного рациона органической селенсодержащей добавкой «Сел-Плекс» коэффициент сохранности поголовья увеличился на 7,1 %, яйценоскость на начальную несушку на 16,6 штук (на 5%), на среднюю несушку - на 6 штук (на 2%).

Затраты корма во второй и третьей группе снизились по сравнению с контролем на 1,4 и 4,4 % соответственно.

Введение минеральных добавок «Кайод» и «Сел-Плекс» улучшало товарные качества и биологическую полноценность пищевых яиц (таблица 4).

Масса обогащенных микроэлементами яиц была на 2,8 и 4,8 % выше, чем в контроле, при этом выявлялась тенденция увеличения массы белковой, желтковой части и в большей мере - скорлупы (на 5,6 и 8,7% соответственно). Наши исследования согласуются с данными В. Рубцова и С. Алексеевой (2006), они так же отмечают положительное влияние органических препаратов селена на толщину скорлупы пищевых яиц [ 2 ].

С увеличением массы скорлупы произошло увеличение плотности яиц, которая является косвенным показателем определения прочности скорлупы. Увеличение плотности и толщины скорлупы положительно влияет на товарное качество яиц, при этом снижается доля яиц с пороками «бой» и «насечки».

Доля каротиноидов в яйце третьей группы увеличилась на 4,9 %, по сравнению с аналогичным показателем первой группы.

**Таблица 4 – Биохимические и морфологические показатели пищевых яиц**

Показатель	Группы		
	1 группа	2 группа	3 группа
	ОР	ОР + «Кайод»	ОР+ «Сел-Плекс»
Масса яйца, г	58,00 ± 0,77	59,69 ± 0,94	60,90 ± 1,04
в .т.ч. масса белка	34,76 ± 0,84	35,65 ± 0,87	36,13 ± 0,65
масса желтка	16,29 ± 0,47	16,60 ± 0,64	17,08 ± 0,56
масса скорлупы	7,02 ± 0,13	7,44 ± 0,18	7,69 ± 0,23
Соотношение, % : белка	59,90 ± 0,86	59,70 ± 1,03	59,30 ± 0,56
желтка	28,08 ± 0,84	27,80 ± 0,99	28,04 ± 0,69
скорлупы	12,10 ± 0,28	12,46 ± 0,28	12,63 ± 0,37
Плотность яиц, г/ см <sup>3</sup>	1,079	1,081	1,090
Каротиноиды, мг/ кг	30,32 ± 0,31	30,70 ± 0,23	31,89 ± 0,55
Содержание селена в желтке, мкг / кг	148	151	318
Содержание йодид – иона в 100 г яичной массы, мкг	11	25,5	11

Данные наших исследований согласуются с результатами, полученными в опытах В. Фисинина (2003), Т. Околеловой и С. Савченко (2005) [ 3, 5]. Они установили, что включение органического селена в рационы кур-несушек способствовало тому, что цвет желтка становится более насыщенным благодаря лучшей абсорбции жирорастворимых витаминов. Это отразилось на увеличении содержания витаминов А, Е и каротиноидов в яйце.

В наших исследованиях органическая добавка “Сел-Плекс” способствовала увеличению содержания микроэлемента селена в пищевом яйце в 2,1 раза, а минеральная добавка «Кайод» - микроэлемента йода (по йодид-иону) в 2,2 раза по сравнению с контролем.

#### **Заключение:**

1. Оплодотворяемость яиц кур-несушек в разного возраста варьирует в пределах 78,9 - 78,34 % у кросса “Ломанн коричневый”, 78,91 – 79,68 % у кросса “Хайсекс коричневый”;

2. Куры – несушки промышленного стада кросса “Ломанн коричневый” имеют более высокую выводимость - вывод молодняка составляет 88,9 - 74,2 %, у кур – несушек кросса “Хайсекс - коричневый” данный показатель колебался в пределах 89,9 – 75,1 %.

3.Использование минеральной добавки «Кайод» и органической добавки “Сел-Плекс” в составе основного рациона кур-несушек увеличивает:

- жизнеспособность птицы - коэффициент сохранности поголовья увеличивается на 2,6 и 7,1 %;
- повышает яйценоскость на начальную несушку на 6 и 16,6 штук (на 1 и 5% соответственно);
- снижает затраты кормов на 1,4 и 4,4 % соответственно.

4. Использование минеральной добавки «Кайод» и органической добавки “Сел-Плекс” позволяет улучшать товарные качества пищевых яиц за счет сохранения каротиноидов и получать функциональный продукт питания, обогащенный жизненно важными микроэлементами йодом и селеном.

#### **Библиографический список:**

1. Петров О. Ю. Медико-биологические и нравственные аспекты полноценного питания / О. Ю. Петров, Ю. А. Александров / Мар. гос. ун-т, 2008. – 264 с.
2. Бритон, Г. Биохимия природных пигментов / Г. Бритон. – М.: Мир. – 1986. – 422 с.
3. Егоров, И. Современные тенденции в кормлении птицы / И. Егоров, Т. Папазян // Птицеводство. – 2007. – № 8. – С.9 – 13
4. Кузнецов, А. Эффективное использование каротиноидов / А. Кузнецов // Птицеводство. – 2008. – № 12. – С. 11–12
5. Фисинин В., Качество пищевых яиц и здоровье населения / В. Фисинин, Е. Штеле , Г. Ерастов // Птицеводство. – 2008. – №2. – С.2 - 9