

9. Соколовская, И. И. Методические рекомендации по иммунологии воспроизведения / И. И. Соколовская // Дубровицы, 1985. – С. 40-45.
10. Способ определения оптимального времени осеменения крупного рогатого скота: патент 1146036 СССР / Ю. А. Горбунов, В. С. Антонюк, В. В. Жаркин // Бюллетень «Открытия и изобретения». – Москва, № 11, 1995. – С. 19.
11. Шейко, И. П. Способ глубокого замораживания эмбрионов крупного рогатого скота / И. П. Шейко, Ю. А. Горбунов [и др.] // Патент № 9315 Национальный центр интеллектуальной собственности РБ. – Минск, 2007. – С. 48.

УДК: 636.52/.58.087.72

**КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ ЯИЦ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВЫХ ИСТОЧНИКОВ КАЛЬЦИЯ**
**В. Ю. Горчаков¹, М. С. Л. Ал-Обаиди¹, О. И. Горчакова¹,
А. К. Ромашко²**

¹– УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail:
ggau@ggau.by);

²– РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь

***Ключевые слова:** куры-несушки, кормовой известняк, кормовой мел, скорлупа.*

***Аннотация.** Установлено, что использование в качестве источника кальция кормового известняка в рационах кур в количестве 8,0% от массы комбикорма позволяет повысить толщину скорлупы яиц на 3,3; 1,9 и 10,3%, массу скорлупы яиц на 4,5; 0,1 и 7,2%, снизить мраморность скорлупы яиц по сравнению с применением для этих целей сочетания кормового мела и кормового известняка.*

**THE QUALITY OF THE SHELL EGGS OF CHICKENS WHEN
USING DIFFERENT FEED SOURCES OF CALCIUM**

**V. Yu. Gorchakov¹, M. S. L. Al-Obaidi¹, O. I. Gorchakova¹,
A. K. Romashko²**

¹– EI «Grodno state agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:
ggau@ggau.by);

²– The Republican unitary enterprise «Experimental scientific station for
poultry breeding»

Zaslavl, Republic of Belarus

***Key words:** laying hens, feed limestone, feed chalk, shell.*

Summary. Established that use a source of calcium feed of limestone in the diets of laying hens in the amount of 8,0% by weight of the feed allows to increase the thickness of the egg shell 3,3; 1,9 and 10,3% of the weight of the egg shell 4,5; 0,1 and 7,2 percent, lower marbling egg shell in comparison with the use of the combination of feed and fodder chalk.

(Поступление в редакцию 30.05.2018 г.)

Введение. Птицеводство – одна из самых скороспелых отраслей животноводства. Это наиболее наукоемкая и динамичная отрасль агропромышленного комплекса. Сельскохозяйственная птица отличается быстрыми темпами воспроизводства, интенсивным ростом, высокой продуктивностью и жизнеспособностью. При этом выращивание и содержание птицы требует меньших затрат живого труда и материальных средств на единицу продукции, чем в других отраслях животноводства.

Положение птицеводства в условиях мирового кризиса выглядит наиболее благоприятно по сравнению с другими отраслями мясного рынка. Куриное мясо дешевле говядины, свинины и тем более баранины – ценовой фактор по-прежнему является существенным фактором выбора продуктов для многих людей [1].

Современные кроссы птицы требуют наличие минеральных веществ в комбикормах в более высоких дозировках, чем использовались ранее при организации кормления. В результате приходится увеличивать нормы включения минеральных кормов в комбикорма, а они, как известно, снижают питательность рациона. Каждый дополнительный процент ввода минеральных добавок в состав комбикорма снижает его энергетическую питательность на 2,5-2,8 ккал, протеиновую питательность – на 0,15-0,17 абсолютных процента [2, 3].

При нормировании минеральных веществ в кормлении птицы в первую очередь уделяют внимание обеспеченности рационов таким макроэлементом, как кальций. Он является основополагающим элементом в структуре минерального питания птицы. Только для образования скорлупы яйца суточная потребность курицы в кальции составляет около 2,5 г. Дефицит кальция вызывает нарушение минерального обмена, что отражается на качестве скорлупы яиц и состоянии костяка птицы. Происходит увеличение процента яиц с поврежденной скорлупой (бой, насечка, высокая мраморность скорлупы, бесскорлупные яйца), нарушение окостенения хрящевой ткани скелета, деформация костей, может развиваться остеомаляция, рахит. Все это приводит к значительным потерям в продуктивности птицы. Более того, значение кальция не ограничивается его участием в построении костного скелета и формировании скорлупы яиц. Во многих биохимических и физиологических процессах ионы Ca^{2+} занимают ключевые позиции [4].

В качестве кормовых источников кальция наибольшее распространение получили мел, ракушка и известняк [5]. В условиях птицефабрик нашей страны отмечается значительное использование в рационах для птицы кормового мела.

Мел характеризуется низкой сыпучестью, слеживаемостью и пылевидностью, что ухудшает физическую структуру корма (особенно если комбикорм производится в рассыпном виде). С другой стороны, мел гигроскопичен, и при хранении его в условиях повышенной влажности образуются крупные комочки, которые оказываются недоступными для птицы.

Многие специалисты считают лучшим кальцийсодержащим кормовым средством для птицы известняк. Известняк по своим физико-технологическим свойствам находится между мелом и ракушкой. В отличие от ракушки известняк содержит меньше посторонних примесей и более однородный фракционный состав. К достоинствам известняка относится его т. н. «капиллярная структура». Такое строение данного корма снижает скорость растворения известняка в желудке птицы, что обеспечивает максимальную длительность и равномерность поступления кальция в кишечник, где происходит его всасывание. Также считается, что пористость известняка придает ему некоторые адсорбирующие свойства [2].

Согласно Классификатору сырья и продукции комбикормовой промышленности при производстве комбикормов для кур-несушек допускается использовать до 8% мела. Мы считаем, что, в силу различных причин, необходимо пересмотреть подходы к использованию мела при производстве комбикормов, особенно для яичных кур-несушек.

Цель работы – изучение влияния различного соотношения кормовых источников кальция (кормового мела и кормового известняка) в рационах кур-несушек на показатели качества скорлупы яиц.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в условиях КСУП «Племптице завод Белорусский» Минского района.

Объектом исследований служили минеральные кормовые ингредиенты с высоким содержанием кальция: кормовой мел и кормовой известняк.

Мел кормовой используют в виде белого аморфного порошка или комков. Он не растворяется в воде, содержит в себе около 2% воды, 34% кальция, 0,17% фосфора, не более 1% кремния, 0,5% калия, 0,3% натрия. Скармливают кормовой мел вместе с концентрированными кормами.

Кормовые известняки используют в виде серо-белого порошка с размером частиц 2-4 мм. В их состав входит около 35-37% кальция, магний, кремний, а также незначительное количество железа, серы и фосфора. Используют известняки для кормления только после предварительного измельчения.

Для проведения научно-производственного эксперимента по установлению оптимального соотношения кормовых источников кальция в рационах кур были сформированы 4 группы птиц из кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый». Содержание птицы клеточное. Плотность посадки, световой, температурно-влажностный режимы, другие технологические параметры соответствовали условиям, сложившимся на данный момент в хозяйстве.

Продолжительность исследований составила 5 мес продуктивного периода (в возрасте несушек с 190-340 дней).

Кормление птицы осуществлялось сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по основным питательным веществам в соответствии со схемой опыта, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Характеристика кормления
1 контрольная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 8,0% кормового известняка в качестве источника кальция
2 опытная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 6,0% кормового известняка и 2,0% кормового мела в качестве источников кальция
3 опытная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 4,0% кормового известняка и 4,0% кормового мела в качестве источников кальция
4 опытная	Комбикорм для кур-несушек с использованием 2,0% кормового известняка и 6,0% кормового мела в качестве источников кальция

Куры-несушки 1-й группы (контрольная группа) получали комбикорм с использованием 8,0% измельченного кормового известняка в качестве основного источника кальция. В рационе 2-й группы использовалось 6,0% кормового известняка и 2,0% кормового мела. Птице 3-й группы скармливался комбикорм с вводом в качестве кальцийсодержащего кормового средства 4,0% кормового известняка и 4,0% кормового мела. В составе комбикорма для птицы 4-й группы присутствовало 2,0% кормового известняка и 6,0% кормового мела.

В наших исследованиях были изучены такие характеристики скорлупы куриных яиц, как морфологический состав, толщина и мраморность скорлупы яиц, процент яиц с дефектами скорлупы, а также уровень кальция и фосфора в скорлупе яиц. Все вышеприведенные показатели имеют тесную связь с количественным и качественным обеспечением рационов кур-несушек кальцием, что позволяет дать объектив-

ную оценку эффективности использования кальцийсодержащих кормов.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные морфологические показатели качества скорлупы яиц кур приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологические показатели скорлупы яиц

Показатели	Группы			
	1 к	2	3	4
Толщина скорлупы, мкм	372±4,7	360±9,3	368±3,8	337±4,3
Масса скорлупы, г,	7,41±0,12	7,09±0,13	7,40±0,17	6,91±0,33
% от массы яйца	11,20±0,13	10,73±0,32	11,18±0,24	10,83±0,37
Масса яйца, г	66,15±0,63	66,10±0,51	66,15±0,69	63,78±0,53**
Мраморность скорлупы, балл	0,92±0,10	1,17±0,12	1,09±0,10	1,28±0,13*
Яйца с дефектом скорлупы, %	0,62±0,08	1,66±0,13	0,70±0,18	1,27±0,11

Примечание – * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$

Особое значение в наших исследованиях мы придавали изучению толщины скорлупы. Толщина скорлупы определялась при помощи микрометра. При подготовке образца для измерения скорлупа отделялась от подскорлупной оболочки на «остром», «тупом» конце и на «экваторе» яйца. За показатель толщины принималось среднее значение трех измерений.

Как видно из данных, приведенных в таблице 4, наиболее высокий показатель толщины скорлупы яиц был выявлен в контрольной группе – 372 мкм, что выше на 3,3; 1,9 и 10,3% соответственно по сравнению с данными, полученными от опытных групп. Достоверных различий между группами установлено не было. Отметим, что практически во всех группах (кроме 4-й опытной) толщина скорлупы у яиц превышала 360 мкм, что для товарного яйца является хорошим показателем.

У яиц, полученных от несушек 1-й и 3-й групп, зафиксирована тенденция к увеличению массы скорлупы по сравнению с показателями 2-й и 4-й групп, что отражает положительное влияние изучаемых кормовых компонентов на метаболизм кальция в организме несушек. Причем данный показатель был самым высоким от яиц кур контрольной группы – 7,41 г, или 11,2% от массы яйца, что на 4,5; 0,1 и 7,2% соответственно выше показателей опытных групп.

Важным показателем качества скорлупы яиц и индикатором метаболизма минеральных веществ в организме птицы является изучение мраморности скорлупы. Мраморность скорлупы вызывается неравномерным отложением минеральных веществ, чередованием светлых и темных пятен в скорлупе, обнаруживаемых при просвечивании и

внешнем осмотре яйца. Мраморность скорлупы нами определялась при овоскопировании яиц (просвечивании в темном помещении). Высокая мраморность является пороком скорлупы яиц и свидетельствует о недостатках в минеральном питании птицы.

Согласно нашим наблюдениям, наименьшая мраморность скорлупы яиц была отмечена у кур 1-й контрольной группы (в качестве источника кальция использовался кормовой известняк) и составила 0,92 балла. В 4-й опытной группе мраморность скорлупы составляла 1,28 баллов и была максимальной, что достоверно ($P \leq 0,01$) уступало на 39,1% контрольному значению. Хотелось бы отметить, что мраморность скорлупы яиц во всех группах птицы находилась на достаточно низком уровне, что позволяет сделать заключение о допустимости использования и кормового известняка, и кормового мела в кормах для кур-несушек.

В ходе эксперимента не установлено прямой связи между показателями мраморности скорлупы и процентом яиц с дефектами скорлупы (бой, бесскорлупные яйца, деформированная скорлупа, насечка). Лишь у яиц из 1-й группы невысокий показатель мраморности соотносился с низкой долей яиц с поврежденной скорлупой (0,62%), а во 2-й опытной группе высокий показатель мраморности (1,27 баллов) соотносился с высокой долей повреждения скорлупы (1,66%) (рисунок). Достоверных различий между группами установлено не было.

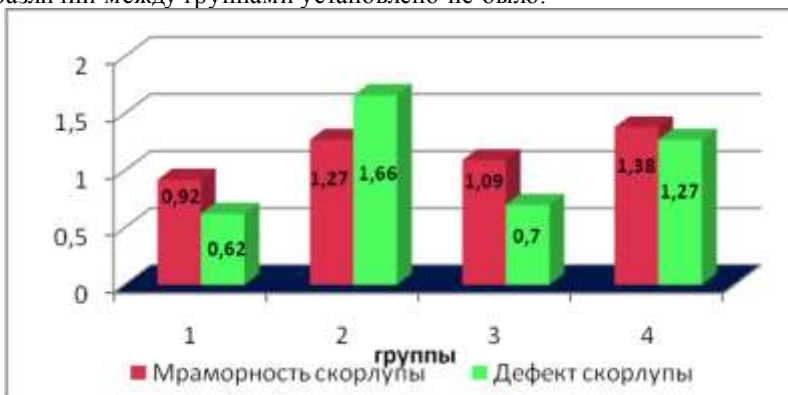


Рисунок – Мраморность скорлупы и яйца с дефектом скорлупы

Незначительный процент яиц с дефектами скорлупы (0,70%) отмечен в 3-й опытной группе (в качестве источника кальция использовали 4,0% кормового известняка и 4,0% кормового мела). В 4-й опытной группе, где использовались 2,0% кормового известняка и 6,0% кормо-

вого мела, доля яиц с некачественной скорлупой составила 1,27%, что на 0,65 п. п. больше, чем в контроле.

Скорлупа яиц состоит из минеральных веществ, в основном из диоксида кальция, диоксида магния и соединений фосфора. В скорлупе содержатся также органические вещества как связующие минеральных солей.

Скорлупа куриных яиц содержит в своем составе не только легкоусвояемый кальций (93%), но и другие минеральные элементы: магний (0,55%), фосфор (0,25%), кремний (0,12%), натрий (0,03%), калий (0,08%), а также железо, серу, алюминий и др. Всего в скорлупе яиц обнаружено 14 химических элементов. В среднем в яичной скорлупе содержится примерно 2,2 г карбоната кальция (29-31% от массы скорлупы) [6, 7].

Химический состав скорлупы яиц кур контрольной и опытных групп приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав скорлупы яиц

Показатели	Группы			
	1 к	2	3	4
Содержание кальция в скорлупе, %	35,80 ±0,28	29,94 ±0,23	29,98 ±0,27	29,11 ±0,31
Содержание фосфора в скорлупе, %	0,15 ±0,08	0,19 ±0,10	0,17 ±0,06	0,14 ±0,06
Содержание сырой золы в скорлупе, %	71,56 ±0,68	71,75 ±0,73	69,34 ±0,66	68,63 ±0,69
Содержание БЭВ в скорлупе, %	8,21	7,77	6,92	7,41
Содержание сухого вещества в скорлупе, %	78,48 ±0,71	79,52 ±0,70	77,55 ±0,79	76,06 ±0,80

Использование различного соотношения кормового известняка и кормового мела в качестве источников кальция в рационах кур-несушек оказало определенное влияние на содержание данного элемента в скорлупе яиц. При использовании в составе комбикорма только кормового известняка (1 контрольная группа) уровень кальция в скорлупе возрос на 19,4-23,0 п. п. и составил 35,8% в сравнении с опытными группами. Минимальная концентрация кальция в скорлупе яиц была установлена в 4-й опытной группе – 29,11% (разница с 1-й контрольной группой – 23,0 п. п.), в рацион которой добавляли 2,0% кормового известняка и 6,0% кормового мела.

По содержанию фосфора в образцах скорлупы яиц значительных различий обнаружено не было, данный показатель находился на уровне 0,14-0,19%, причем наиболее высоким он был во 2-й опытной группе, а наиболее низким – в 4-й опытной группе (0,14%).

Более высоким содержанием сырой золы в скорлупе яиц отличались яйца, полученные от кур 2-й опытной группы – 71,75%, что на 0,3 п. п. выше показателя контрольной группы и на 3,5 и 4,5 п. п. по сравнению с 3-й и 4-й опытными группами.

Содержание БЭВ в скорлупе яиц находилось на уровне 6,92-8,21%, причем более высокий показатель был в 1-й контрольной группе – 8,21%, а максимально низкий – в 3-й опытной группе (6,92%).

По содержанию сухого вещества в скорлупе яиц кур различия между контрольной и опытными группами были незначительными, в среднем этот показатель был на уровне 76,06-78,48% и находился в пределах рекомендуемых величин для яичной птицы.

Хотелось бы отметить, что в образцах скорлупы яиц из контрольной группы увеличилось содержание кальция и произошло снижение доли яиц с некондиционной скорлупой (мраморность и дефекты скорлупы).

Заключение. Полученные результаты исследований указывают, что использование в качестве источника кальция в рационах кур кормового известняка в количестве 8,0% от массы комбикорма позволяет повысить показатели качества скорлупы яиц и снизить процент яиц с дефектами скорлупы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Околелова, Т. В птицеводстве мелочей не бывает / Т. Околелова // Животноводство России. – 2016. – № 3. – С. 6-8.
2. Егоров, И. А. Современные подходы к кормлению птицы / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2014. – № 4. – С. 11-16.
3. Ромашко, А. К. Продуктивность кур-несушек при использовании различных кормовых источников кальция / А. К. Ромашко, В. С. Ерашевич / Материалы XX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства», г. Гродно 2017. – С. 226-228.
4. Буряков, Н. П. Актуальные вопросы птицеводства / Н. П. Буряков, В. Н. Банников, А. С. Иванов. – Ярославль: ООО «Хитон», 2008. – 76 с.
5. Гамко, Л. Н. Качественные корма – путь к получению высокой продуктивности животных и птицы и экологически чистой продукции / Л. Н. Гамко [и др.] // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 6-7.
6. Величко, О. Качество скорлупы / О. Величко, С. Мельничук, Т. Фотина // Животноводство России. – 2010. – № 5. – С. 23-24.
7. Мартинес, А. Улучшаем качество скорлупы / А. Мартинес [и др.] // Комбикорма. – 2011. – № 5. – С. 63-64.