

голландской породы / М. Е. Михайлова, Е. В. Белая // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2011. – Т. 55. – № 2. – С. 63-69.

5. Влияние полиморфизма генов соматотропного каскада на мясную продуктивность казахской белоголовой породы / И. С. Бейшова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2018 – № 2 (70). – С. 194-199.

6. Методические рекомендации по проведению ДНК-тестирования племенных животных субъектов племенного животноводства по генам определяющим продуктивные качества / В. К. Пестис [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2016. – 23 с.

7. Особенности полиморфизма генов гормона роста (GH), кальпаина (CAPN1) быков-производителей мясных пород / М. И. Селионова [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 2(98). – С. 65-72.

8. Полиморфизм генов bGH, RORC и DGAT1 у мясных пород крупного рогатого скота России / И. Ф. Горлов [и др.] // Генетика. – 2014, Т. 50. – № 12. – С. 1448-1454.

9. Polymorphisms of growth hormone GH-Alul in Jersey cows and its effect on milk yield and composition / С. Dario [and oth.] // Asian-australasian Journal of Animal Sciences. – 2008. – V. 21. – P. 1-5.

10. Оценка генетического потенциала отечественного скота по признакам высокого качества мяса на основе ДНК-маркерных систем / Г. Е. Сулимова [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 1. – С. 62-64.

УДК 636.592.082.474.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ЭМБРИОНОВ КУР, КАЧЕСТВА СУТОЧНЫХ ЦЫПЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ ПРЕДЫНКУБАЦИОННОЙ САНАЦИИ ЯИЦ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С-СПЕКТРА И ПАРАФОРМАЛЬДЕГИДА

М. А. Волонсевич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

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

Ключевые слова: ультрафиолетовое излучение, параформальдегид, санация яиц, развитие эмбрионов, выводимость яиц, вывод цыплят, качество цыплят.

Аннотация. Проведены исследования по сравнительной оценке развития эмбрионов кур, качества суточных цыплят при использовании для предынкубационной санации яиц ультрафиолетового излучения С-спектра и параформальдегида. Установлено, что применение ультрафиолетового излучения С-спектра с обеспечением энергетической экспозиции $1,94 \text{ кДж/м}^2$, в сравнении с применением параформальдегида в дозе $7,5 \text{ г/м}^3$, обеспечивает опережающее развитие эмбрионов в первой половине инкубации – в возрасте 10 суток эмбрионы опытной группы достоверно превосходили эмбрионы контрольной группы: по массе эмбриона на $0,073 \text{ г}$, или $1,9 \%$ ($P < 0,05$); длине эмбриона на $0,3 \text{ см}$, или $1,9 \%$ ($P < 0,01$); массе сердца на $0,006 \text{ г}$, или $15,4 \%$ ($P < 0,05$), печени на $0,008 \text{ г}$, или $12,3 \%$ ($P < 0,001$), желудка на $0,005 \text{ г}$, или $7,2 \%$ ($P < 0,01$), массе кишечника на $0,006 \text{ г}$, или $18,2 \%$ ($P < 0,001$). При этом по результатам инкубации

достигнуты более высокие инкубационные качества яиц: выводимость яиц – 89,7 % (+2,7 п. п.), вывод кондиционных цыплят – 87,3 % (+2,6 п. п.), меньшее количество некондиционных цыплят – 4,0 % (-1,3 п. п.). Полученные результаты исследований свидетельствуют, что ультрафиолетовое излучение C-спектра может выступать в качестве альтернативы формальдегиду при проведении предынкубационной санации яиц и обеспечивает лучшее развитие эмбрионов в ходе инкубации, получение цыплят более высокого качества.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF CHICKEN EMBRYOS, THE QUALITY OF DAY-OLD CHICKS WHEN USING UV C-SPECTRUM AND PARAFORMALDEHYDE FOR PRE-HABITATION SANITATION OF EGGS

M. A. Volonsevich

EI «Grodno state agrarian university»

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

Key words: *ultraviolet radiation, paraformaldehyde, sanitation of eggs, development of embryos, hatchability of eggs, hatching of chickens, quality of chickens.*

Summary. *Studies have been carried out on a comparative assessment of the development of chicken embryos, the quality of day-old chicks when using ultraviolet radiation of the C-spectrum and paraformaldehyde for pre-hatching sanitation of eggs. It has been established that the use of ultraviolet radiation of the C-spectrum with an energy exposure of 1,94 kJ/m² in comparison with the use of paraformaldehyde at a dose of 7,5 g/m³ ensures the advanced development of embryos in the first half of incubation – at the age of 10 days, the embryos of the experimental group significantly exceeded embryos of the control group: by weight of the embryo per 0,073 g or 1,9 % ($P < 0,05$); embryo length by 0,3 cm or 1,9 % ($P < 0,01$); heart weight by 0,006 g or 15,4 % ($P < 0,05$), liver by 0,008 g or 12,3 % ($P < 0,001$), stomach by 0,005 g or 7,2 % ($P < 0,01$), intestinal mass by 0,006 g or 18,2 % ($P < 0,001$). At the same time, according to the results of incubation, higher incubation qualities of eggs were achieved: hatchability of eggs 89,7 % (+2,7 p.p.), hatching of conditioned chickens 87,3 % (+2,6 p.p.), fewer substandard chickens 4,0 % (-1,3 p.p.). The obtained research results indicate that ultraviolet radiation of the C-spectrum can act as an alternative to formaldehyde during the pre-hatching sanitation of eggs and provides better development of embryos during incubation, obtaining chickens of higher quality.*

(Поступила в редакцию 30.05.2023 г.)

Введение. Санация инкубационных яиц является важным технологическим процессом, влияющим на развитие эмбрионов и качество получаемого молодняка сельскохозяйственной птицы. На протяжении многих лет для санации инкубационных яиц в инкубаториях традиционно используют формальдегид, обеспечивающий приемлемое качество

дезинфекции при сравнительно низких затратах на проведение обработки [1, 2]. Однако вследствие высокой токсичности формальдегид признан для человека канцерогеном (постановление Европарламента (ЕС) 648/2004 от 31.03.2004) и во многих странах уже запрещен или ограничен к применению. Кроме того, недавние масштабные исследования немецких исследователей показали, что при использовании для дезинфекции инкубационных яиц формальдегида у половины эмбрионов на 7- и 14-е сутки инкубации наблюдаются макроскопические аномалии массы тела, массы печени и извилины кишечника [3]. Поэтому поиск альтернативных формальдегиду санирующих средств для предынкубационной обработки яиц является актуальным и становится вопросом всестороннего изучения ученых [4, 5]. Проводимые нами в течение ряда лет исследования свидетельствуют, что применение ультрафиолетового излучения С-спектра в рациональной дозе с обеспечением энергетической экспозиции $1,94 \text{ кДж/м}^2$ может выступать в качестве достойной альтернативы традиционно применяемому для предынкубационной санации яиц формальдегиду.

Цель работы – изучить влияние ультрафиолетового излучения С-спектра при предынкубационной санации яиц на развитие эмбрионов в ходе инкубации и качество выведенных цыплят.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в условиях сложившейся технологии промышленной инкубации на базе филиала «Скидельская птицефабрика» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский». Объектом исследований служили инкубационные яйца, эмбрионы и суточный молодняк высокопродуктивного мясного кросса кур Ross 308. Инкубационные яйца для исследований получали от одного родительского стада кур в возрасте 280 дней. Пригодные для инкубации и прошедшие на площадке родительского стада первичную дезинфекционную обработку 96 % параформальдегидом яйца доставляли в инкубаторий и размещали в специальной камере хранения. Продолжительность хранения яиц до инкубации составляла 5 суток с обеспечением поддержания температуры на уровне 20-21 °С и относительной влажности воздуха в пределах 70-80 %.

Перед закладкой на инкубацию опытную группу яиц санировали ультрафиолетовым излучением С-спектра с обеспечением энергетической экспозиции $1,94 \text{ кДж/м}^2$, что достигалось 5-минутной обработкой яиц на экспериментальной облучательной установке. Установка для облучения яиц представляла собой металлический каркас с закрепленными сверху и снизу 4 облучателями бактерицидными ОБН-01-2х55-013, укомплектованными 8 современными безозоновыми бактерицидными лампами Philips TUV G55 T8 55W HO G13 L895 mm суммарной

мощностью потока ультрафиолетового излучения 140 Вт. Во время санации перфорированный инкубационный лоток с яйцами помещали между облучателями на расстоянии 10 см от источников облучения, что позволяло воздействовать ультрафиолетовым излучением практически на всю поверхность скорлупы каждого яйца. Контрольную группу яиц перед закладкой на инкубацию дезинфицировали 96 % параформальдегидом в дозе 7,5 г/м³ путем фумигации при нагреве гранул препарата.

Всего из яиц, соответствующих требованиям ТУ ВУ 100098867/512-2019 «Яйца куриные инкубационные» [6], для проведения исследований были сформированы 1 опытная и 1 контрольная группы яиц. Каждая группа состояла из 300 шт. яиц массой 64-66 г, размещенных для инкубации в стандартных лотках производства компании Petersime (Бельгия). Один лоток инкубируемых яиц использовали для оценки развития эмбрионов – проводили вскрытие по 30 шт. яиц на 7, 10, 14, 18 сутки инкубации, а другой лоток яиц задействовали для оценки выведенного молодняка с вскрытием 30 голов цыплят по результатам завершённой инкубации. Массу и длину эмбрионов измеряли с 7-суточного возраста – размер недельного эмбриона позволял достаточно четко отделить его от белка. Массу сердца, печени, желудка, кишечника определяли с 10-суточного возраста, а массу трахеи – с 18-суточного возраста, что было связано со сложностями извлечения указанных внутренних органов из тела эмбриона на более ранних стадиях развития. Взвешивание внутренних органов проводили на высокоточных электронных весах производства компании CAS Corporation (Южная Корея). При измерении длины эмбрионов цыплят использовали специальную линейку и соответствующую методику компании Hatchtech (Нидерланды) [7]. За время эксперимента в каждой группе было исследовано по 120 эмбрионов и 30 цыплят.

Для обеспечения идентичных параметров инкубации яйца опытной и контрольной групп закладывали в среднюю зону одного инкубационного шкафа. Этот же принцип соблюдали при перекладке яиц в выводной шкаф. При отнесении отходов инкубации к конкретному виду руководствовались подробной системой классификации времени эмбриональной гибели для изучения содержимого яйца в диагностических и исследовательских целях, разработанной дочерним подразделением Ross шотландской компании Aviagen [8].

Полученные экспериментальные данные были статистически обработаны с использованием компьютерной программы Microsoft Excel и принятием следующего обозначения уровня значимости P: * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты оценки развития эмбрионов кур на разных стадиях инкубации при использовании для предынкубационной обработки яиц ультрафиолетового излучения С-спектра и 96 % параформальдегида приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели развития эмбрионов кур в процессе инкубации при использовании для предынкубационной обработки яиц ультрафиолетового излучения С-спектра и 96 % параформальдегида

Показатель	Группа							
	УФ-обработка яиц энергетической экспозицией 1,94 кДж/м ²				обработка яиц параформальдегидом 7,5 г/м ³			
	7 суток	10 суток	14 суток	18 суток	7 суток	10 суток	14 суток	18 суток
масса эмбриона, г	1,228 ± 0,011	3,960 ± 0,041*	17,400 ± 0,209	47,470 ± 0,198	1,195 ± 0,021	3,887 ± 0,042	17,400 ± 0,204	47,840 ± 0,205
длина эмбриона, см	3,470 ± 0,040	16,270 ± 0,050**	10,980 ± 0,070	16,640 ± 0,075	3,450 ± 0,030	15,970 ± 0,080	10,820 ± 0,060	16,520 ± 0,063
масса сердца, г	-	0,045 ± 0,001*	0,153 ± 0,002*	0,240 ± 0,004	-	0,039 ± 0,001	0,144 ± 0,002	0,250 ± 0,004
масса печени, г	-	0,073 ± 0,001***	0,321 ± 0,004	0,710 ± 0,010	-	0,065 ± 0,001	0,319 ± 0,007	0,690 ± 0,010
масса желудка, г	-	0,074 ± 0,001**	0,608 ± 0,013	1,480 ± 0,027	-	0,069 ± 0,001	0,614 ± 0,013	1,480 ± 0,034
масса кишечника, г	-	0,039 ± 0,001***	0,340 ± 0,013	0,750 ± 0,027	-	0,033 ± 0,001	0,319 ± 0,011	0,770 ± 0,034
масса трахен, г	-	-	-	0,130 ± 0,004**	-	-	-	0,110 ± 0,005

Полученные результаты оценки развития эмбрионов кур на разных стадиях инкубации свидетельствуют, что при предынкубационной обработке яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра с обеспечением энергетической экспозиции 1,94 кДж/м² эмбрионам свойственно опережающее развитие в сравнении с использованием 96 % параформальдегида. Необходимо отметить, что особенно выражено это проявляется в первой половине инкубации и свидетельствует о высокой степени усвоения интенсивно развивающимся эмбрионом питательных веществ яйца. Так, в возрасте 10 суток эмбрионы опытной группы достоверно по всем оцениваемым показателям превосходили эмбрионы контрольной группы по массе эмбриона на 0,073 г, или 1,9 % ($P < 0,05$), и его длине на 0,3 см, или 1,9 % ($P < 0,01$), а также по массе внутренних органов: сердца на 0,006 г, или 15,4 % ($P < 0,05$), печени на 0,008 г, или 12,3 % ($P < 0,001$), желудка на 0,005 г, или 7,2 % ($P < 0,01$), кишечника на 0,006 г, или 18,2 % ($P < 0,001$). К 18-суточному возрасту установленные

различия по развитию эмбрионов между опытной и контрольной группами постепенно нивелировались, а относительная масса внутренних органов по отношению к массе эмбриона снижалась (таблица 2).

Таблица 2 – Относительная масса внутренних органов на разных стадиях инкубации при использовании для предынкубационной обработки яиц ультрафиолетового излучения С-спектра и 96 % параформальдегида

Показатель	Группа					
	УФ-обработка яиц энергетической экспозицией 1,94 кДж/м ²			обработка яиц 96 % параформальдегидом 7,5 г/м ³		
	10 суток	14 суток	18 суток	10 суток	14 суток	18 суток
масса эмбриона, г	3,960	17,400	47,470	3,887	17,400	47,840
% от массы эмбриона:						
сердца	1,13	0,87	0,50	1,00	0,82	0,52
печени	1,84	1,84	1,49	1,67	1,83	1,44
желудка	1,86	3,49	3,11	1,77	3,52	3,09
кишечника	0,98	1,95	1,57	0,84	1,83	1,60
трахеи	-	-	0,27	-	-	0,22

Из данных таблицы 2 следует, что с 10- до 18-суточного возраста эмбрион увеличивает свою массу в среднем в 12 раз, наиболее интенсивное его развитие, в том числе и рост внутренних органов, приходится на период с 10 до 14 дня инкубации, когда было установлено 4,4-4,5-кратное удвоение массы.

Результаты изучения жизнеспособности эмбрионов кур по итогам завершённой инкубации на основе вскрытия отобранных по разным причинам яиц, а также оценки качества выведенного молодняка представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Жизнеспособность эмбрионов кур и качество выведенного молодняка при применении для предынкубационной обработки яиц ультрафиолетового излучения С-спектра и 96 % параформальдегида

Показатель	Группа			
	УФ-обработка яиц энергетической экспозицией 1,94 кДж/м ²		обработка яиц 96 % параформальдегидом 7,5 г/м ³	
	шт.	%	шт.	%
1	2	3	4	5
количество проинкубированных яиц	150	100,0	150	100,0
количество отобранных яиц, в т. ч.:	13	8,7	15	10,0
- неоплодотворенное	4	2,7	4	2,7
- кровь-кольцо	3	2,0	2	1,3
- ранняя эмбриональная гибель	3	2,0	3	2,0
- эмбриональная гибель в средний период	1	0,7	1	0,7
- поздняя эмбриональная гибель	2	1,3	3	2,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
- дистрофия	0	0,0	0	0,0
- уродства	0	0,0	1	0,7
- битое	0	0,0	0	0,0
- тумак	0	0,0	1	0,7
количество некондиционных цыплят	6	4,0	8	5,3
выводимость яиц, %	89,7		87,0	
вывод кондиционных цыплят	131	87,3	127	84,7
масса цыплят, г	45,3 ± 0,2		45,2 ± 0,3	
длина цыплят, см	18,340 ± 0,047***		17,910 ± 0,088	
однородность цыплят, %	92,0		85,0	
масса внутренних органов, г				
- сердце	0,380 ± 0,006		0,360 ± 0,006	
- печень	1,320 ± 0,021		1,330 ± 0,019	
- желудок	2,930 ± 0,043		2,820 ± 0,046	
- кишечник	2,080 ± 0,041		2,190 ± 0,031*	
- трахея	0,140 ± 0,007*		0,120 ± 0,005	

Данные таблицы 3 показывают, что предынкубационная санация яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра оказалась значительно более эффективной в сравнении с дезинфекцией яиц параформальдегидом. По итогам завершённой инкубации в опытной группе яиц, по сравнению с контрольной группой яиц, были получены более высокие инкубационные качества яиц: выводимость яиц – 89,7 % (+2,7 п. п.), вывод кондиционных цыплят – 87,3 % (+2,6 п. п.). Одновременно было установлено меньшее количество некондиционных цыплят – 4,0 % (-1,3 п. п.), а пригодный для выращивания молодняк имел высокостойверно ($P < 0,001$) большую на 0,43 см, или 2,4 %, длину при высокой однородности по данному показателю – 92,0 % (+7,0 п. п.). По массе внутренних органов цыплят достоверных различий между проинкубированными группами яиц не наблюдалось за исключением массы трахеи и кишечника. Трахея у опытного молодняка, в сравнении с контрольным, была достоверно ($P < 0,05$) тяжелее на 0,02 г, или 16,7 %, и ее масса составила 0,140 г. Роль трахеи в дыхании выведенных цыплят-бройлеров чрезвычайно важна, потому что, выполняя защитные функции, она в первую очередь подвержена повреждению и изменению гистологической структуры под влиянием зачастую возникающих неблагоприятных факторов среды птичника (загазованность воздуха, остаточное действие дезинфицирующих средств и др.) [9]. Проблема может усугубляться тем, что в экспериментах турецких ученых с использованием электронного микроскопа было обнаружено появление аномалий эпителия воздухоносных путей даже при непродолжительной 20-минутной предынкубационной дезинфекции яиц формальдегидом [10]. По массе кишечника, наоборот, незначительное достоверное ($P < 0,05$) превосходство

было отмечено у цыплят контрольной группы – он оказался тяжелее, в сравнении с молодняком опытной группы, на 0,110 г, или 5,3 %, и весил 2,190 г. Немаловажно, что в нашем исследовании при анализе отходов инкубации в опытной группе яиц не было установлено таких видов брака, как дистрофия и тумак, которые присутствовали в количестве по 0,7 % в контрольной группе яиц. Это косвенно подтверждает токсичное воздействие паров формальдегида на развивающийся эмбрион и указывает на неполную нейтрализацию присутствующей на скорлупе яиц микрофлоры.

Заключение. Изучено влияние применения различных средств предынкубационной санации яиц кур на развитие эмбрионов в ходе инкубации и качество выведенного молодняка. Установлено, что использование для этой цели ультрафиолетового излучения С-спектра с обеспечением энергетической экспозиции 1,94 кДж/м², в сравнении с применением параформальдегида в дозе 7,5 г/м³, обеспечивает опережающее развитие эмбрионов в первой половине инкубации – в возрасте 10 суток эмбрионы опытной группы достоверно по всем показателям превосходили эмбрионы контрольной группы: по массе эмбриона на 0,073 г, или 1,9 % ($P < 0,05$); длине эмбриона на 0,3 см, или 1,9 % ($P < 0,01$); массе сердца на 0,006 г, или 15,4 % ($P < 0,05$), печени на 0,008 г, или 12,3 % ($P < 0,001$), желудка на 0,005 г, или 7,2 % ($P < 0,01$), массе кишечника на 0,006 г, или 18,2 % ($P < 0,001$). По итогам инкубации в опытной группе яиц, по сравнению с контрольной группой яиц, получены более высокие инкубационные качества яиц: выводимость яиц – 89,7 % (+2,7 п. п.), вывод кондиционных цыплят – 87,3 % (+2,6 п. п.) и наличие меньшего количества некондиционных цыплят – 4,0 % (-1,3 п. п.). Предынкубационная обработка яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра в сравнении с параформальдегидом сопровождалась получением цыплят с высокостойкостью ($P < 0,001$) большей на 0,43 см, или 2,4 %, длиной при высокой однородности молодняка по данному показателю – 92,0 % (+7,0 п. п.). Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют, что ультрафиолетовое излучение С-спектра может выступать в качестве альтернативы формальдегиду при проведении предынкубационной санации яиц и обеспечивает лучшее развитие эмбрионов в ходе инкубации, получение цыплят более высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cadirci, S. Disinfection of hatching eggs by formaldehyde fumigation – a review / S. Cadirci // Arch. Geflügelk. – 2009. – V. 73 (2). S. 116-123, ISSN 0003-9098. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
2. Николаенко, В. Формальдегид или бактерицид / В. Николаенко, Р. Турченко // Птицеводство. – 2004. – № 5. – С. 18.

3. Preliminary study: Health and performance assessment in broiler chicks following application of six different hatching egg disinfection protocols / W. Tebrün [et al.] // PLoS One. – 2020. – V. 15(5). – P. 0232825. (doi: 10.1371/journal.pone.0232825).
4. Melo, E. F. An evaluation of alternative methods for sanitizing hatching eggs / E. F. Melo, W. L. S. Climaco // Poultry Science. – 2019. – Vol. 98(6). – P. 2466-2473.
5. Mattioli, S. Impact of ozone and UV irradiation sanitation treatments on the survival of Salmonella and the physical–chemical characteristics of hen eggs / S. Mattioli, R. Ortenzi // Journal of Applied Poultry Research. – 2020. – Vol. 29(2) – P. 409-419.
6. Технические условия. Яйца куриные инкубационные: ТУ БУ 100098867/512–2019. – Введ. 19.12.2019. – РБ, 2019. – 14 с.
7. Magazine – Your guide to superior chick quality. – Hatchtech, 2016. [Электронный ресурс]. URL: https://hatchtech.magzmaker.com/december_2016_ru/colofon (дата обращения: 11.05.2023).
8. Техническое пособие Ross. Рассмотрение методики инкубации [Электронный ресурс]. – URL: http://ru.aviagen.com/tech-center/download/518/Ross-Tech-Investigating-Hatchery-Practice_RUS.pdf (дата обращения: 11.05.2023).
9. Гистоструктура трахеальной стенки у цыплят-бройлеров в зависимости от условий циркуляции воздуха в закрытых помещениях / В. И. Фисинин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56. – №6. – С. 782-794.
10. Hayretdag, S. Investigation of the effects of pre-incubation formaldehyde fumigation on the tracheal epithelium of chicken embryos and chicks / S. Hayretdag, D. Kolankaya // Turkish journal of veterinary and animal sciences. – 2008. – Vol. 32 – No. 4. – P. 263-267.

УДК 636.2.053:636.087.26

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАСЛОЖИРОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РАПСОВОГО МАСЛА

Е. С. Высочина, Т. В. Снитко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28, e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** телята, кровь, фосфолипиды, масложировой концентрат, биологически активная добавка.*

***Аннотация.** Установлено, что масложировой концентрат из отходов производства рапсового масла оказывает положительное влияние на гематологические показатели крови телят, на что указывает увеличение количества эритроцитов в опытной группе на 6,1 %, лейкоцитов на 12,3 % и гемоглобина на 7,5 % ($P < 0,01$) по отношению к контрольной группе телят, а также способствует повышению уровня естественной резистентности их организма.*