

Научная статья

УДК 636.5.034:636.085.8

# Влияние возраста родительского стада и длительности хранения инкубационных яиц на качество суточных бройлеров и их продуктивность в процессе откорма

Людмила Викторовна Хорошевская<sup>1</sup>, Иван Федорович Горлов<sup>1</sup>, Марина Ивановна Сложенкина<sup>1</sup>, Александр Анатольевич Мосолов<sup>1</sup>, Екатерина Геннадьевна Абраменко<sup>1</sup>, Иван Алексеевич Панин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград; <sup>2</sup>ООО «Мега Юрма», г. Чебоксары

**Аннотация:** Изучено изменение показателей вывода, качества суточных цыплят-бройлеров кросса Росс-308 (массы тела и остаточного желтка, содержание основных витаминов в желточном мешке и в печени, врожденный титр антител против ньюкаслской болезни (НБ) и эффективности их дальнейшего выращивания до 37 дней жизни (скорости роста, сохранности, конверсии корма) в зависимости от возраста кур родительского стада (25-26; 35-36 и 57-58 недель жизни) и срока хранения яиц перед инкубацией (нормативный – 5 дней, или сверхнормативный – 15 дней для каждого возраста кур). Установлено, что хранение яиц в течение 15 дней снижает вывод кондиционных цыплят на 13,5; 5,8 и 9,5% соответственно данным возрастным периодам кур по сравнению со сроком хранения 5 дней, живую массу суточных цыплят – на 4,55; 3,57 и 1,70%; относительную массу остаточного желтка – на 0,5; 0,5 и 0,9%. Содержание витаминов А, Е, В2 в печени цыплят снижалось с увеличением срока хранения яиц, причем в группе цыплят от самых молодых кур с длительным хранением яиц оно было ниже физиологической нормы. У суточных цыплят из яиц от матерей всех возрастов со сроком хранения 5 дней титр антител против НБ составил  $7,9 \pm 0,24 \log_2$ , а при сроке хранения 15 дней –  $7,0 \pm 0,32 \log_2$ , что говорит о частичной потере материнского иммунитета. Проблемы, выявленные при выводе у цыплят из яиц с длительным сроком хранения, при дальнейшем выращивании снижали эффективность роста, сохранность бройлеров (на 2-3%) и ухудшали конверсию корма по сравнению со сверстниками от равновозрастных кур при нормативном сроке хранения яиц. Общая эффективность выращивания была самой низкой в группе цыплят от самых молодых кур с длительным хранением яиц. Сделан вывод, что длительное хранение яиц, особенно с небольшой массой, полученных от молодого родительского стада на разное, негативно влияет на качество суточных цыплят и их дальнейшую продуктивность и иммунный статус, что, в конечном итоге, приводит к потере части мясopодукции и снижению экономических показателей предприятия в целом.

**Ключевые слова:** инкубационное яйцо, сроки хранения, возраст родительского стада, цыплята-бройлеры, среднесуточный прирост, живая масса, конверсия корма, сохранность поголовья, потери продуктивности, снижение экономических показателей.

**Для цитирования:** Хорошевская, Л.В. Влияние возраста родительского стада и длительности хранения инкубационных яиц на качество суточных бройлеров и их продуктивность в процессе откорма / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, Е.Г. Абраменко, И.А. Панин // Птицеводство. – 2023. – №2. – С. 52-57.

**doi:** 10.33845/0033-3239-2022-72-2-52-57

**Введение.** Хорошо известно, что при хранении инкубационного яйца дольше нормативно установленного срока (5 дней, [4]), даже при соблюдении всем норм хранения, происходит гибель эмбрионов – от 1,0% и более за каждый дополнительный день хранения

[1,2,7-10]. Также доказано, что качество суточных бройлеров, полученных из яиц с большими сроками хранения, значительно снижается. В процессе инкубации происходит большая усушка яйца, выше нормативных значений; цыпленок при выводе вялый, частич-

но обсемененные болезнетворной микрофлорой из-за взрыва «туманов» в выводных шкафах.

Сообщалось, что качество суточного молодняка существенно зависит от массы и продолжительности хранения яиц до инкубации, возраста родительского стада, зо-



нальности в инкубаторе [6]. В процессе инкубации происходит естественное уменьшение массы яйца или усушка, что является важным фактором для нормального развития эмбриона и дальнейшей жизнеспособности и развития цыплят. По данным ряда исследователей [1,8-10], потеря массы яиц начинается сразу после их снесения и продолжается до самого вывода цыплят. Установлено, что даже при оптимальных условиях хранения инкубационное яйцо теряет в среднем 0,1 г в сутки от своей первоначальной массы при снесении: с увеличением срока хранения яйца нарушается целостность его внешней защитной оболочки, повышается проницаемость пор скорлупы, что и приводит к большему проценту потери влаги при инкубации [2].

В ряде исследований [1,2,5] установлено, что при оптимальной усушке яйца за время инкубации его конечная масса должна быть не менее 67-68% от первоначальной. Большая потеря влаги приводит к снижению скорости роста аллантаоиса и уменьшению количества аллантаоисной жидкости, что отражается на качестве эмбриона, снижает процент вывода цыплят и их качество, делая их менее активными с момента вывода и менее жизнеспособными, особенно в первые дни откорма, а также приводит к нарушению ассимиляции цыплятами остаточного желтка, формирования у них процессов пищеварения и иммунитета.

Однако в литературе практически не представлено данных о взаимосвязи влияния сроков хранения инкубационного яйца от родительских стад различных возрастных диапазонов на качество цыплят-бройлеров, скорость прироста их массы в начале откорма, усвояемость корма на всех этапах выращивания, сохранность поголо-

вья, особенно в первые 2 недели откорма, состояние иммунной системы по итогам обязательной профилактической вакцинации стада.

В связи с этим целью работы было определить влияние разных сроков хранения яйца, полученного от разновозрастных стад, на эффективность откорма цыплят-бройлеров и иммунного ответа на вакцинацию, особенно у цыплят, полученных из яиц с длительным сроком хранения.

**Материал и методика исследования.** Эксперимент проводился на ООО «Мега Юрма» республики Чувашия, после инкубации опытных партий яиц в инкубатории предприятия, оборудованном инкубационными и выводными машинами Chick Master (США).

Было сформировано 6 опытных групп бройлеров по 100 голов в каждой, полученных от инкубации яиц родительского стада кросса Росс-308 возраста 25-26 недель (с массой яйца 50-52 г), 35-36 недель (с массой яйца 58-60 г) и 57-58 недель (с массой яйца 69-70 г), при сроках хранения яиц по каждой из возрастных групп 5 или 15 суток. Контрольная группа была сформирована из цыплят-бройлеров средней массы, полученных из яиц кур среднего возрастного значения, которые хранились до инкубации в течение 7 суток. Бройлеров всех групп выращивали в клетках до 37 дней жизни при одинаковых условиях содержания и кормления.

У суточных цыплят определяли массу тела и остаточного желтка, содержание витаминов в остаточном желтке и печени. В лабораторных условиях был проведен анализ сывороток крови от 5 голов суточных цыплят каждой группы на наличие антител против вируса болезни Ньюкасла методом ИФА.

При дальнейшем выращивании бройлеров определяли возрастную

динамику роста их живой массы, среднесуточный прирост живой массы и отход поголовья за первые 2 недели откорма и за весь откормочный период, качество иммунного ответа на плановую обязательную вакцинацию.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ итогов вывода показал, что наибольшая потеря влаги инкубационным яйцом была во 2 опытной группе, где на инкубацию было заложено мелкое по массе яйцо, полученное от молодого стада в начале продуктивного периода и хранившееся до инкубации длительный период времени, что привело к более быстрому старению яйца и дополнительной его усушке, значительно снизило вывод и качество суточных цыплят и негативно отразилось на развитии и росте бройлеров в течение всего периода откорма (табл. 1).

При сравнении с 1 опытной группой, полученной из яиц кур того же возраста, но с меньшим, нормативным сроком хранения до инкубации, вывод кондиционных цыплят во 2 опытной группе был снижен на 13,5%, а за счет более высокой усушки яйца масса кондиционного цыпленка оказалась ниже массы цыплят 1 опытной группы на 4,55%. На пике продуктивного периода (возраст кур 32-33 недели) аналогичные показатели группы 4 (с длительным сроком хранения яиц) были ниже, чем в группе 3 (с коротким сроком хранения), на 5,8 и 3,57% соответственно; в конце продуктивного периода (возраст кур 57-58 недель), когда масса яиц увеличивается, вывод цыплят и масса суточного цыпленка в группе 6 (с длительным сроком хранения яиц) были ниже, чем в группе 5 (с коротким сроком хранения), на 9,5 и 1,70% соответственно.

Таким образом, худшие показатели по потере инкубационных ка-



Таблица 1. Основные зоотехнические показатели при откорме опытных групп цыплят-бройлеров

Показатель	Контроль	Возраст родительского стада, нед.						
		25-26		32-33		57-58		
		Опытные группы						
		1	2	3	4	5	6	
		Срок хранения яиц до инкубации, сут.						
		7	5	15	5	15	5	15
Масса яиц, г	58-64	50-52			58-60		69-71	
Вывод кондиционных цыплят, %	85,7	93,5	80,0	91,2	85,4	76,3	67,1	
Масса сут. цыпленка, г	40,3	35,2	33,6	40,6	39,2	47,2	46,4	
Количество цыплят, гол.	100	100	100	100	100	100	100	
Курочек/петушков	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	
Средняя живая масса, г, в возрасте:								
7 сут.	164,4	154,3	141,2	164,7	162,5	170,5	166,3	
14 сут.	490,3	472,7	439,3	490,7	484,6	512,4	489,8	
21 сут.	640,5	632,7	614,2	641,3	634,3	658,5	643,7	
28 сут.	1397,5	1378,6	1342,4	1399,5	1384,3	1421,5	1398,7	
35 сут.	2019,2	2008,5	1985,5	2021,6	2012,7	2032,4	2020,7	
37 сут.	2294,5	2244,5	2217,5	2327,5	2265,4	2375,5	2315,7	
Среднесуточный прирост, г:								
за 14 дней откорма	32,14	31,25	28,97	32,15	31,82	33,23	31,64	
за весь период откорма	60,92	59,71	58,99	61,81	60,16	62,92	61,32	
Конверсия корма по итогам откорма, кг	1,54	1,58	1,60	1,52	1,56	1,50	1,53	
Сохранность поголовья, %:								
за 14 дней откорма	100	98	96	100	98	100	97	
за весь период откорма	98	96	93	98	96	98	95	
EVI, ед.	387,7	362,8	342,88	398,51	370,2	409,12	380,74	

честв яиц и получаемых из них суточных цыплят получены по группе мелкого яйца, полученного от молодого стада на разносе, что подтверждает выводы, сделанные ранее другими исследователями [1,2,6], которые не рекомендуют долгое хранение такого яйца.

Снижение качества инкубационного яйца при длительных сроках хранения негативно отразилось не только на выводе цыплят и их массе за счет дополнительной усушки яиц, но и на всем процессе дальнейшего роста и развития бройлеров во время откорма, при сравнении с результатами откорма бройлеров, полученных из яиц нормативного срока хранения. Также длительные сроки хранения яиц негативно сказались и на физиологии цыплят-бройлеров. Потребление корма у цыплят из таких яиц было более низким, что привело к отставанию в росте и снижению сопро-

тивляемости организма различным болезнетворным факторам. Этот факт незамедлительно отразился на сохранности поголовья, причем не только за первые 2 недели откорма, когда на состояние цыплят напрямую влияют проблемы, заложенные еще в процессе инкубации, но до самого конца периода откорма. По всем опытным группам цыплят, полученных из яиц с длительным сроком хранения, отход поголовья на 2-3% превосходил этот показатель у цыплят, полученных из яиц от разновозрастных кур при нормативном сроке хранения. Худшей по сохранности оказалась 2 опытная группа. Так, за весь период откорма сохранность во 2 группе была на 3% ниже, чем в 1 опытной группе, и на 5% ниже контрольного показателя.

Данный факт можно объяснить тем, что в стартовый переходный период, во время формирования

пищеварительной и гуморальной иммунной систем, а также нормального биоценоза пищеварительного тракта, организм цыпленка поддерживают питательные вещества желточного мешка, который должен полностью рассосаться к концу 2-й недели жизни. Относительная масса остаточного желтка (% к массе тела цыпленка) и содержание в нем витаминов, обеспечивающих эффективность роста (А, В2, Е каротиноиды), были ниже во всех группах бройлеров, полученных из яиц длительного хранения, по сравнению с нормативным сроком хранения (табл. 2).

Печень птицы – это депо жирорастворимых витаминов, содержащее до 90% витамина А организма, который лучше усваивается и накапливается в печени при обеспеченности эмбриона витамином Е. По данным [9], витамин Е очень нестабилен, и при хранении яйца более 7 сут. начинает разрушаться,



Таблица 2. Среднее содержание витаминов (мкг/г) в организме суточных бройлеров (n=5)

Показатель	Норма	Контроль	Возраст родительского стада, нед.						
			25-26		35-36		57-58		
			Опытные группы						
			1	2	3	4	5	6	
			Срок хранения яиц до инкубации, сут.						
			7	5	15	5	15	5	15
Масса ост. желтка к массе тела цыпленка, %	16-22	20,7	19,3	18,8	20,8	20,3	18,3	17,4	
<b>Содержание витаминов, мкг/г</b>									
<b>В желточном мешке:</b>									
Вит А	25-70	46,7	40,5	32,7	47,2	42,8	44,3	40,9	
Каротиноиды	60-140	87,4	72,6	61,7	90,2	84,7	85,3	72,8	
В2	2,4	2,72	2,53	2,42	2,74	2,58	2,62	2,55	
<b>В печени:</b>									
Вит А	15-40	20,3	17,8	14,8	20,7	18,9	19,2	17,3	
Вит.В2	10	11,4	10,5	9,8	11,6	10,7	11,2	10,3	
Вит.Е	18-20	22,3	18,9	17,5	22,5	19,7	22,1	19,4	

т.к. после 7 сут. хранения повышается выше нормативного показателя (5 мг КОН/г) кислотное число желтка; это приводит к недополучению эмбрионом необходимых питательных веществ в необходимом объеме, задержке в развитии или гибели эмбриона, а также снижению качества цыпленка.

Содержание витаминов Е, А, В2 в печени суточных бройлеров находилось в пределах физиологической нормы у контрольной группы и у всех опытных групп, кроме группы 2, где оно было несколько ниже нормы. При этом содержание витаминов в печени цыплят, полученных из длительно хранившихся яиц (опытные группы 2, 4 и 6), было заметно ниже, чем у цыплят из яиц от разновозрастных кур, но с нормативным сроком хранения (опытные группы 1, 3 и 5).

Исследование титра антител сыворотки крови по опасной карантинной ньюкаслской болезни (НБ) у суточного молодняка, полученного из долго хранившихся яиц, показало более низкие титры, по сравнению с цыплятами, полученными из яиц кур того же возраста, но с нормативными сроками хранения. Так, у цыплят контроля и 1, 3, 5 опытных групп титр анти-

тел к НБ составлял  $7,9 \pm 0,24 \log_2$ , а у цыплят 2, 4, 6 опытных групп титр антител к НБ оказался значительно ниже –  $7,0 \pm 0,32 \log_2$ , что говорит о потере части материнского иммунитета, защищающего организм бройлера от опасного инфекционного заболевания на этапе стартового развития организма, и о большем риске заражения бройлеров, полученных из яиц длительного хранения, НБ в период ослабленной иммунной защиты организма до момента вакцинации всего стада от НБ.

По итогам откорма все группы цыплят, полученные из яиц кур разных возрастных диапазонов с длительным сроком хранения, имели худшие показатели по приросту живой массы и конверсии корма по сравнению с аналогичными показателями цыплят, полученных от родителей тех же возрастов, но с нормативным сроком хранения яиц. Самые худшие показатели имела 2 опытная группа бройлеров, полученных из длительно хранившихся мелких яиц от молодого родительского стада, что согласуется с ранее сделанными выводами других исследователей [5-7]. Соответственно, по итогам откорма европейский индекс эффектив-

ности (ЕВІ), связывающий сохранность поголовья, конверсию корма и прирост живой массы, характеризующий общую технологическую эффективность откорма бройлеров, по 2, 4, 6 опытным группам имел более низкие значения в сравнении с группами 1, 3, 5, где бройлеры были получены из яиц нормативного срока хранения.

**Заключение.** Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что при хранении инкубационного яйца свыше нормативно установленного ОСТОм срока 5 дней, даже при соблюдении всех норм хранения, происходит снижение качества инкубационного яйца и качества полученных из него бройлеров: суточные цыплята более вялые, частично обсемененные болезнетворной микрофлорой, в процессе дальнейшего откорма имеют сниженные приросты и повышенный отход, как за первые две недели жизни, так и далее, до конца откорма. Наблюдается расслоение стада по живой массе, что отражается на конверсии корма и зоотехнических и экономических показателях по откорму бройлеров в целом. Цыплята, полученные из мелкого яйца



от родительского стада в период разноса и с большим сроком хранения до инкубации, имеют самые большие проблемы по иммунной защищенности от особо опасных болезней и по приросту живой массы за весь период откорма.

В процессе промышленного производства бройлеров необходимо не допускать хранения яйца свыше нормативных сроков, особенно яйца от молодых стад. Не следует также смешивать поголовье цыплят, полученное из яйца дли-

тельного хранения, с поголовьем цыплят, полученных из яйца нормального срока хранения, во избежание риска заражения всего стада острыми инфекционными заболеваниями из-за разного уровня иммунитета у цыплят.

### Литература

1. Дорохин, Н.А. Влияние температурных режимов и первоначальной массы яиц на усушку в процессе инкубации / Н.А. Дорохин // Изв. Оренбургского ГАУ. - 2021. - №3. - С. 322-326.
2. Дядичкина, Л.Ф. Хранение инкубационных яиц – необходимая составляющая технологии воспроизводства птицы / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова // Птицеводство. - 2015. - №6. - С. 11-18.
3. Мелехина, Т. Инкубационные качества яиц одинаковой массы, полученных от кур разного возраста / Т. Мелехина, О. Косенко // Перед. науч.-произв. опыт в птицеводстве: экспресс-инф. - 2004. - №1. - С. 44-45.
4. ОСТ 10 321 2003. Стандарт отрасли. Яйца куриные инкубационные. Технические условия. - Минсельхоз России, 2003.
5. ОСТ 10329-2003. Стандарт отрасли. Суточный молодняк кур. Технические условия. - Минсельхоз России, 2003.
6. Позднякова, Н. Оценка качества суточных цыплят / Н. Позднякова // Птицеводство. - 2010. - №2 - С. 24-25.
7. Царенко, П.П. Влияние качества и условий хранения куриных и перепелиных яиц на их сохранность / П.П. Царенко, Л.А. Кулешова // Изв. Санкт-Петербургского ГАУ. - 2017. - №48. - С. 99-105.
8. Lourens, A. Heating eggs before storage increases hatchability / A. Lourens // World Poultry. - 2006. - V. 22. - No 4. - P. 22-23.
9. Marandure, T. Effect of duration of pre-heating broiler breeder eggs on hatchability, egg weight and chick uniformity post hatch / T. Marandure, G.H. Matondi, G.B. Nyamushamba, B. Ganyani // Res. J. Agric. Envir. Manag. - 2012. - V. 1. - No 1. - P. 1-5.
10. Atif, A.H. Effect of using different pre-storage warming times on hatchability of White Hisex breeders' eggs / A.H. Atif, A.M. Sayda, M.Y. El Beeli, A.A. Elfadil, E.S. Fawgia Sir // Intl. J. Vet. Sci. Res. - 2015. - V. 1. - No 3. - P. 54-62.

### Сведения об авторах:

**Хорошевская Л.В.:** доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; khor.lv@yandex.ru.  
**Горлов И.Ф.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник.  
**Сложенкина М.И.:** доктор биологических наук, профессор, член-корр. РАН, директор; niimmp@mail.ru.  
**Мосолов А.А.:** доктор биологических наук, главный научный сотрудник. **Абраменко Е.Г.:** аспирант.  
**Панин И.А.:** генеральный директор; chpf@eurma.ru.

Статья поступила в редакцию 28.12.2022; одобрена после рецензирования 19.01.2023; принята к публикации 23.01.2023.

### Research article

#### Effects of Breeder's Age and Egg Storage Term Prior to Incubation on Quality of Hatched Broiler Chicks and Their Subsequent Productivity

Liudmila V. Khoroshevskaya<sup>1</sup>, Ivan F. Gorlov<sup>1</sup>, Marina I. Slozhenkina<sup>1</sup>, Aleksander A. Mosolov<sup>1</sup>, Ekaterina G. Abramenko<sup>1</sup>, Ivan A. Panin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Volga Region Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd; <sup>2</sup>Mega Eurma, LCC, Cheboksary





**Abstract.** The effects of breeder's age (25-26; 35-36 and 57-58 weeks of age) and egg storage term prior to incubation (normal – 5 days, prolonged – 15 days for all 3 breeders' ages) on hatch and quality of newly hatched Ross-308 broiler chicks (weight of body and residual yolk, concentrations of vitamins in residual yolk and liver, innate antibody titer against Newcastle disease (ND)) and subsequent productive performance (growth rate, mortality, feed conversion ratio (FCR)) were studied. It was found that with storage for 15 days hatch of chicks was lower as compared to 5-day storage by 13.5; 5.8 and 9.5% for aforementioned 3 breeders' ages; weight of day-old chick by 4.55; 3.57 and 1.70%; relative weight of residual yolk by 0.5; 0.5 and 0.9%. Concentrations of vitamins A, E, and B2 in liver also decreased with longer egg storage; in eggs from youngest breeders stored for 15 days these were below the respective reference ranges. With 5-day storage of eggs ND antibody titer in day-old chicks at all breeders' ages was  $7.9 \pm 0.24 \log_2$ , with 15-day storage  $7.0 \pm 0.32 \log_2$ , evidencing partial loss of innate maternal immunity in chicks due to prolonged storage of eggs. The problems identified at hatch in chicks from long-stored eggs subsequently decreased growth rate and increased mortality (by 2-3%) and FCR in broilers until the slaughter age (37 days) as compared to 5-day storage for all studied breeders' ages. The lowest productive performance was found in broilers from eggs from youngest breeders (25-26 weeks of age) stored for 15 days. The conclusion was made that prolonged storage of broiler eggs, especially lightweight ones from the parental flocks at the early phase of lay, negatively affects quality of hatched chicks and their subsequent performance and immune status; these effects result in decreased meat production by broiler farms and, finally, in their lower profitability.

**Keywords:** eggs for incubation, storage term, breeders' age, broiler chicks, average daily weight gains, live bodyweight, feed conversion ratio, mortality, decreased productivity, low profitability.

**For Citation:** Khoroshevskaya L.V., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Mosolov A.A., Abramenko E.G., Panin I.A. (2023) Effects of breeder's age and egg storage term prior to incubation on quality of hatched broiler chicks and their subsequent productivity. *Ptitsevodstvo*, 72(2): 52-57. (in Russ.)  
**doi:** 10.33845/0033-3239-2022-72-2-52-57

## References

1. Dorokhin NA (2021) *Proc. Orenburg State Agrar. Univ.*, (3):322-6; doi 10.37670/2073-0853-2021-89-3-322-326 (in Russ.).
2. Dyadichkina LF, Pozdnyakova NS (2015) Storage of eggs prior to incubation as a vital aspect of reproduction in poultry. *Ptitsevodstvo*, (6):11-8 (in Russ.).
3. Melekhina T, Kosenko O (2004) Efficiency of incubation of eggs with similar weight laid by hens at different ages. *Adv. Sci. Comm. Exper. Poult. Prod.: Express-Inf.*, (1):44-5 (in Russ.).
4. OST 10 321 2003. Branch Standard. Chicken Eggs for Incubation. Technical Specification. The Ministry of Agriculture of Russia, 2003 (in Russ.).
5. OST 10 321 2003. Branch Standard. Day-Old Chicks. Technical Specification. The Ministry of Agriculture of Russia, 2003 (in Russ.).
6. Pozdnyakova N (2010) Assessment of quality of day-old chicks. *Ptitsevodstvo*, (2):24-5 (in Russ.).
7. Tsarenko PP, Kuleshova LA (2017) Influence of storage period on preservation of quality of chicken and quail eggs. *Proc. St. Petersburg State Agrar. Univ.*, (48):99-104 (in Russ.).
8. Lourens A (2006) Heating eggs before storage increases hatchability. *World Poult.*, 22(4):22-3.
9. Marandure T, Matondi GH, Nyamushamba GB, Ganyani B (2012) Effect of duration of pre-heating broiler breeder eggs on hatchability, egg weight and chick uniformity post hatch. *Res. J. Agric. Envir. Manag.*, 1(1):1-5.
10. Atif AH, Sayda AM, El Beeli MY, Elfadil AA, Fawgia Sir ES (2015) Effect of using different pre-storage warming times on hatchability of White Hisex breeders' eggs. *Intl. J. Vet. Sci. Res.*, 1(3):54-62.

## Authors:

**Khoroshevskaya L.V.:** Dr. of Agric. Sci., Lead Research Officer; khor.lv@yandex.ru. **Gorlov I.F.:** Dr. of Agric. Sci., Prof., Academician of RAS, Chief Research Officer. **Slozhenkina M.I.:** Dr. of Biol. Sci., Prof., Corr. Member of RAS, Director; niimmp@mail.ru. **Mosolov A.A.:** Dr. of Biol. Sci., Chief Research Officer. **Abramenko E.G.:** Aspirant. **Panin I.A.:** General Director; chpf@eurma.ru.

Submitted 28.12.2022; revised 19.01.2023; accepted 23.01.2023.

© Хорошевская Л.В., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолов А.А.,  
Абраменко Е.Г., Панин И.А., 2023