

# Современные подходы к повышению качества суточного молодняка, полученного из яиц мясных кур в конце продуктивного периода и при длительном сроке их хранения

Людмила Викторовна Хорошевская<sup>1</sup>, Иван Федорович Горлов<sup>1</sup>, Марина Ивановна Сложенкина<sup>1</sup>, Алиса Валерьевна Рудковская<sup>1</sup>, Евгения Александровна Струк<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:** Авторами рассмотрены результаты вывода молодняка из яиц мясных кур старшего возраста, заканчивающих продуктивный период, когда в силу возрастных изменений в организме кур инкубационные яйца формируются с различными недостатками в питательных веществах, витаминах и микроэлементах для развития эмбриона, пороками скорлупы. Кроме того, для производственных нужд и планового восполнения поголовья суточных цыплят многими птицефермами в большом объеме и на постоянной основе практикуются длительные сроки сбора яиц от своих стад перед закладкой в инкубаторий. Доказано, что длительное хранение яиц, даже в оптимальных условиях, ведет к ухудшению их качества (разжижению белковых фракций, окислению части питательных веществ) и, как следствие, к снижению выводимости и качества суточного молодняка и ухудшению роста и сохранности бройлеров в раннюю фазу откорма. При этом более подвержены разрушению питательных веществ и снижению инкубационных качеств яйца, полученные от родительской птицы в конце продуктивного периода. Авторы статьи рядом опытов доказали, что обработка инкубационных яиц от возрастных кур (56 недель жизни) с большим сроком хранения (10 дней) методом холодного тумана высокодисперсным распылением нового комплексного пребиотического препарата (из расчета 20 мл препарата на куб. метр при 0,5% концентрации раствора и экспозиции 5 мин.) за 1 ч до начала инкубации, и аналогичная обработка этим же препаратом и тем же методом выведенных цыплят непосредственно в выводных шкафах за 1 ч до выборки, значительно повысила выводимость яиц, качество суточных цыплят-бройлеров и их сохранность и скорость роста в первые две недели откорма.

**Ключевые слова:** инкубация, качество инкубационных яиц, комплексный пребиотический препарат, распыление методом холодного тумана, выводимость яиц, группы отходов инкубации, качество выведенного молодняка, содержание витаминов в печени и желточном мешке, сохранность, скорость роста.

**Для цитирования:** Хорошевская, Л.В. Современные подходы к повышению качества суточного молодняка, полученного из яиц мясных кур в конце продуктивного периода и при длительном сроке их хранения / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Рудковская, Е.А. Струк, Е.Г. Абраменко, И.А. Панин // Птицеводство. – 2023. – №4. – С. 60-66.

**doi:** 10.33845/0033-3239-2022-72-4-60-66

**Введение.** В настоящее время, в период жестких экономических санкций, состояние экономики страны обуславливает необходимость коренных изменений в отношении к использованию достижений российской и мировой науки в хозяйственной деятельности. По мнению академиков Фисинина

В.И. и Егорова И.А. [1], стратегия инновационного развития птицеводства в Российской Федерации на ближайшие годы должна базироваться на создании и функционировании конкурентоспособного производства мясной и яичной продукции отрасли. Одним из главных проблемных факторов

в отрасли промышленного производства мясной птицы является недостаток инкубационных яиц для циклического воспроизводства бройлеров на больших производственных площадках. С целью формирования крупных партий яиц для вывода одновозрастных цыплят и связаны длительные



сроки сбора партий для закладки в инкубаторий, с отступлениями от нормативных требований [9].

По данным [3], при сборе большой партии инкубационных яиц от племенной птицы возникает необходимость их хранения, но, в то же время, увеличение сроков хранения ведет к ухудшению качества яиц и, как следствие, к снижению выводимости и качества суточного молодняка. По сообщениям [1,4,5], при длительном хранении инкубационных яиц, в результате гидролиза белковых веществ, изменяется белковая фракция как желтка, так и белка, а под влиянием ферментов разрушается структура волокон овомуцина и происходит разжижение белка.

По данным [3] и ряда других авторов [10,12], лучшими по качеству являются инкубационные яйца от мясных кур 26-45-недельного возраста. Далее, по мнению авторов, качество инкубационных яиц снижается за счет изменения толщины скорлупы и питательной ценности из-за старения организма несушек. По сообщению [13], с возрастом стада подскорлупная оболочка яиц и скорлупа истончаются, масса яиц превышает оптимальные параметры, что приводит к большему числу боя и насечки при инкубации, контаминации яиц патогенной микрофлорой, риску образования «тумаков», увеличению гибели эмбрионов на разных стадиях эмбрионального развития, снижению выводимости яиц и качества цыплят, повышенному их отходу в первые дни выращивания из-за бактериальных инфекций. Для снижения негативного бактериального фона с суточного возраста цыплят большинство птицефабрик используют

с водой различные антибактериальные препараты. Однако, по мнению ряда исследователей [2,6,8,13], побочные действия антибиотиков приводят к нарушениям развития полезной микрофлоры кишечника, ослаблению функций слизистой оболочки пищеварительного тракта, что ведет к развитию дисбактериоза и снижению иммунной защищенности организма цыпленка, тем более, что в первые дни откорма цыпленок получает ряд вакцин от особо опасных вирусных заболеваний, и у его организма нет достаточной возможности по выработке стойкого иммунитета к введенным вакцинам.

Показано [10], что недостаток в инкубационных яйцах витаминов А, Д, Е, группы В, каротиноидов снижает вывод молодняка, делает его более восприимчивым к различным заболеваниям, особенно на стартовом этапе развития, вызывает задержку развития костяка и прироста живой массы в целом. Использование различных пробиотических и пребиотических препаратов на ранних сроках кормления цыплят повышает их сохранность за счет биологически активных веществ препаратов, которые активируют работу системы защиты организма и обменные процессы и оказывают воздействие на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы [11].

Целью работы стало определение эффективности обработки инкубационных яиц длительного срока хранения, полученных от племенного стада кур кросса Росс-308 56-недельного возраста, а также выведенных из них цыплят микрочастицами испытуемого комплексного пребиотического препарата при распылении

методом холодного тумана. Определяли влияние данных обработок на жизнеспособность эмбрионов, выводимость яиц, качество, жизнеспособность и продуктивность полученного потомства.

В задачи исследования входило оценить эффективность этого нового препарата (представляющего собой композицию биологически активных веществ, включая лактулозу, глицин, янтарную кислоту, фолиевую кислоту, группу витаминов и микроэлементов, необходимых эмбриону для роста и развития) как средства повышения выводимости яиц и качества молодняка. Препарат не содержит генно-инженерных модифицированных продуктов и также является эффективным средством коррекции дисбактериозов, нормализации микробиологических процессов в пищеварительном тракте цыплят.

**Материал и методика исследований.** Работа была проведена на базе инкубатория ООО «Мега Юрма» (Респ. Чувашия). Для проведения опытов было сформировано три группы инкубационных яиц от одновозрастного стада кур возраста 56 недель, но с различным сроком хранения, по 5184 штук в каждой группе (одна полная тележка инкубационной машины Chick Master (США), тип Авидо). Из них по 486 шт. использовали для биологического контроля, причем для него брали яйца, заложенные в каждой тележке на нижний, средний и верхний уровни. При инкубировании яиц применяли стандартный режим инкубации, утвержденный в хозяйстве для яиц с различной массой, с применением стартового предварительного прогрева, рекомендованного производителем кросса. Контрольная



Таблица 1. Результаты инкубации опытных партий инкубационных яиц, n=486

Показатели	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Возраст кур-несушек, недель	56	56	56
Срок хранения яиц до инкубации, дни	3	10	10
Масса яиц, г	70,0±0,11	69,5±0,12	69,7±0,10
Неоплодотворенные яйца, %	19,3	19,8	19,4
Ложный неоплод (РЭС), %	0,5	1,3	1,2
± к контролю, %	-	+0,81	+0,68
Кровяные кольца, %	0,47±0,09	1,32	1,23
± к контролю, %	-	+0,85	+0,76
Замершие, %	0,64	1,13	0,77
± к контролю	-	+0,49	+0,23
Задохлики, %	2,57	3,65	3,52
± к контролю, %	-	+1,08	+0,95
Тумаки, %	0,05	0,4	0,14
± к контролю, %	-	+	+
Бой, насечка, %	0,1	0,3	0,2
± к контролю, %	-	+0,2	+0,1
Слабые и калеки, %	0,53	1,42	1,21
± к контролю, %	-	+0,89	+0,68
Окно вывода, ч	13,75	21,42	18,76
± к контролю, %	-	+7,67	+5,01
Выводимость яиц, %	77,25	72,17	73,86
± к контролю, %	-	-5,08	-3,4
Вывод цыплят, %	75,72	70,64	72,32

группа яиц была заложена в сроки, соответствующие нормам ОСТ 10321-2003 «Яйца куриные инкубационные», т.е. при сроке хранения не более 3 дней от дня снесения. Опытные группы яиц (I, II) были заложены после 10-дневного хранения в холодильных камерах инкубатория с соблюдением всех нормативных условий. Яйца всех подопытных групп прошли плановые дезинфицирующие обработки. Инкубационные яйца и суточные цыплята I опытной группы не получали дополнительных обработок, в то время как инкубационные яйца II опытной группы за 1 ч до ввода в режим инкубации были обработаны микрокапсулами испытуемого препарата 0,5% концентрации методом холодного тумана из расчета 20 мл препарата на 1 м<sup>3</sup> в течение 5 мин. Далее, при окончании вывода, провели обработку суточного молодняка этой группы

микрокапсулами этого же препарата в аналогичном режиме непосредственно в выводных лотках за 1 ч перед выборкой.

После проведения обработки цыплят в инкубаторе они были выбраны из выводных шкафов, отсортированы и вакцинированы согласно утвержденной в хозяйстве схеме профилактической вакцинации методом спрея в инкубатории. Затем для проведения второй части опыта были сформированы три группы по 100 голов суточных цыплят, полученных от каждой из трех групп яиц, и посажены в клеточную батарею на откорм. Кормление проводили стандартным гранулированным кормом согласно возрасту. Цыплят выращивали до 2 недель жизни, еженедельно взвешивали на электронных весах и отслеживали их состояние.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Использова-

ние испытуемого препарата существенно повлияло на результаты инкубации и качество полученных суточных цыплят.

По итогам инкубации яиц опытных групп достоверно установлено, что при обработке яиц II опытной группы испытуемым препаратом были получены более высокие результаты по выводу и качеству суточных цыплят по сравнению с результатами I опытной группы (табл. 1).

Достоверно установлено, что при хранении яиц свыше нормативно допустимого срока согласно ОСТ 10321-2003 (т.е. более 5 суток) происходит старение яиц и увеличивается количество погибших эмбрионов уже на этапе хранения и в первые сутки инкубации. Так, контрольная группа имела раннюю эмбриональную смертность эмбрионов (РЭС) на 0,81% меньше, чем в I опытной группе и на 0,68% – чем во II опытной. При



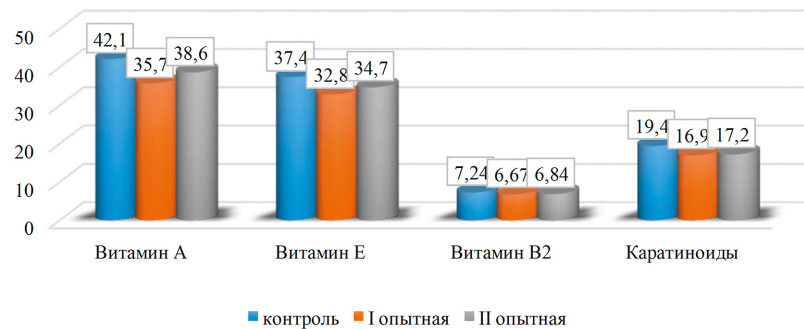
сравнении результатов инкубации яиц 10-дневного срока хранения между I и II опытными группами достоверно доказано, что обработка инкубационных яиц и суточных цыплят II опытной группы микро-частицами испытуемого пребиотического препарата привела к существенному снижению количества погибших эмбрионов на разных этапах развития зародышей в сравнении с аналогичными данными по I опытной группе. Выводимость яиц II опытной группы повысилась на 1,29% по сравнению с I опытной. Количество слабых цыплят и калек при выборке суточного молодняка во II группе оказалось на 16,70% (относительно абсолютных величин) меньше по сравнению с показателем I группы.

Данный факт можно объяснить тем, что прединкубационная обработка яиц II опытной группы испытуемым пребиотическим препаратом, имеющим сложную композицию и включающим органические кислоты, которые обладают высокой бактерицидной активностью, подавляет рост и развитие условно патогенной и гнилостной микрофлоры как на поверхности инкубационных яиц, так и внутри, проникая через поры скорлупы, снижая кислотное число желтка, и, тем самым, делая невозможным развитие патогенной микрофлоры и снижая количество «тумаков» и слабых цыплят. Содержащиеся в препарате витамины и микроэлементы, проникая внутрь яиц, усиливают процессы роста и развития ослабленных зародышей, способствуя большему выводу здорового молодняка.

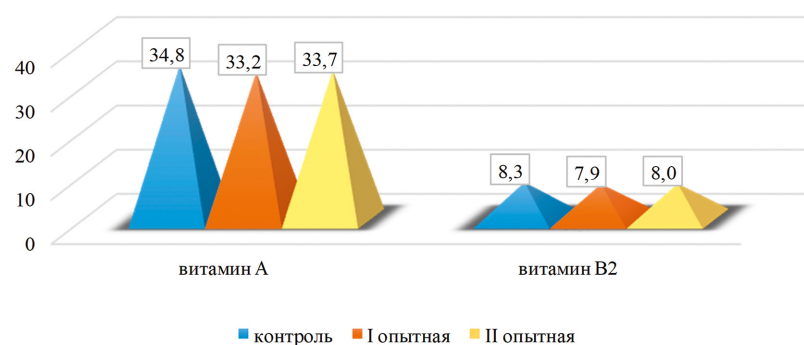
По результатам вскрытия суточных цыплят и лабораторных исследований содержания витаминов в остаточном желтке и пе-

**Таблица 2. Оценка качества суточных цыплят по итогам опыта, n=5**

Показатели	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса суточных цыплят, г	47,0±0,21	46,6±0,35	46,9±0,28
Масса остаточного желтка, г	4,55±0,25	4,95±0,12	4,62±0,22
Масса печени, г	1,07±0,02	1,08±0,02	1,075±0,03



**Рис. 1.** Содержание витаминов в желточном мешке суточных цыплят, мкг/г



**Рис. 2.** Содержание витаминов в печени суточных цыплят, мкг/г

чени достоверно установлено, что обработка яиц испытуемым препаратом способствовала более высоким концентрациям питательных веществ в остаточном желтке и печени суточных цыплят, в сравнении с аналогичными показателями цыплят, которые получены из яиц без дополнительной обработки пребиотическим препаратом. Характеристика суточных цыплят отражена в табл. 2, а содержание витаминов в желточном мешке и печени – на рис. 1 и 2.

Таким образом, хранение яиц, полученных от кур в конце продуктивного периода, свыше реко-

мендованных сроков усугубляло снижение их качества за счет потери части витаминов Е, В, А, каротиноидов, недостаток которых приводит к гибели эмбрионов в процессе развития и получению слабого молодняка, растянутому по времени выводу, что согласуется с данными других авторов [3, 10], которые сообщают о снижении рН белка и желтка яиц при хранении, что приводит к разрушению части витаминов, содержащихся в яйцах, и, как следствие, к ухудшению развития зародышей или их гибели на различных сроках инкубации. При сравне-



**Таблица 3. Основные зоотехнические показатели выведенных цыплят-бройлеров за первые 2 недели жизни, n=100**

Показатели	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса цыплят (г) в возрасте: 1 сутки	47,0±0,21	46,6±0,35	46,9±0,28
7 суток	177,5±3,54	172,1±4,27*	177,6±4,48*
14 суток	480,2±5,27	467,2±6,42*	486,2±5,32*
Конверсия корма за 14 дней, кг	1,14	1,17	1,15
Сохранность поголовья за 14 дней, %	98,6	97,2	98,8
Среднесуточный прирост за 14 дней, г	30,94	30,04	30,96

Различия между I и II опытными группами достоверны при: \* $p < 0,05$ .

нии между собой показателей I и II опытных групп видно, что уровень витаминов в остаточном желтке и печени суточных цыплят II опытной группы, которые прошли обработку испытуемым пребиотическим препаратом, оказался выше по всем исследуемым показателям: содержание витамина А в желточном мешке возросло на 8,12% ( $P < 0,01$ ), Е – на 5,79% ( $P < 0,01$ ), В<sub>2</sub> – на 2,54% ( $P < 0,05$ ), а в печени витамина А – на 1,51%, В<sub>2</sub> – на 1,27% при недостоверных различиях.

Обработка суточных цыплят в выводных лотках испытуемым препаратом, который попадал в их пищеварительный тракт, способствовала ускорению запуска пищеварительных процессов в организме бройлеров под действием лактобактерий препарата, заселению слизистой тонкого отдела кишечника полезной микрофлорой, росту эпителия слизистого слоя и стимуляции формирования иммунной защиты организма, что также согласуется с выводами других ученых [6-8, 11].

Уровень переданного материн-

ского иммунитета, уровень витаминов и микроэлементов, заложенных в организм цыплят в процессе инкубации, напрямую влияет на рост, развитие и сохранность бройлеров в первые две недели откорма, так как, по данным многих исследователей [1, 7, 8, 12], защитный микробный статус у цыплят формируется только к 10-14 дню жизни. Присутствующий в кишечнике цыплят II опытной группы испытуемый пребиотический препарат был направлен на уничтожение с первых часов жизни части условно-патогенной популяции бактерий и заселение слизистой кишечника штаммами лактобактерий, присутствующих в препарате, что способствовало более быстрому приросту живой массы цыплят II опытной группы по сравнению с контролем и I опытной группой, а также более высокой сохранности поголовья, что отражено в табл. 3.

Цыплята II опытной группы имели более высокие показатели сохранности и прироста живой массы, чем цыплята I опытной группы, причем по основным показателям

развития и сохранности цыплята II опытной группы не уступали аналогичным показателям цыплят контрольной группы. При сравнении результатов откорма между контрольной и I опытной группой, где цыплята получены из яиц с различным сроком хранения, установлено, что хранение яиц до 10 суток привело к потере не только вывода цыплят, но и к повышенному отходу поголовья бройлеров в первые две недели откорма. Так, сохранность поголовья бройлеров I опытной группы к 14 дням была ниже контрольного показателя на 1,4%, среднесуточный прирост – на 3,0%, а конверсия корма хуже на 2,63%.

**Вывод.** Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что использование мелкодисперсной обработки яиц перед закладкой и суточных цыплят за час перед выборкой из выводных лотков через аэрозольный генератор методом холодного тумана микрочастицами пребиотического препарата 0,5% концентрации благотворно повлияло на развитие эмбрионов на всех этапах инкубации и оказало существенное влияние на сохранность поголовья цыплят и прирост живой массы в течение двух недель стартового периода откорма.

**Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №22-16-00041, <https://rscf/project/22-16-00041/>.**

## Литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов. - М.: КолосС, 2006. - 240 с.
2. Гордеев, В.В. Эффективность применения янтарной кислоты в птицеводстве / В.В. Гордеев, М.С. Найденский // Янтарная кислота в медицине, пищ. пром., сел. хоз-ве: Сб. науч. ст. - Пушкино, 1996. - С. 91-94.



3. Дядичкина, Л.Ф. Хранение инкубационных яиц – необходимая составляющая технологии воспроизводства птицы / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова // Птицеводство. - 2015. - №6. - С. 11-18.
4. Дядичкина, Л. Эмбриональная смертность птицы / Л. Дядичкина // Птицеводство. - 2007. - №4. - С. 8-9.
5. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. - 119 с.
6. Костанди, О.Х. Повышение резистентности цыплят яичных кроссов путем обработки яиц органическими кислотами: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Олег Харлампьевич Костанди. - М., 2000. -23 с.
7. Кочиш, И.И. Микрофлора кишечника кур и экспрессия связанных с иммунитетом генов под влиянием пробиотической и пребиотической кормовых добавок / И.И. Кочиш, О.В. Мясникова, В.В. Мартынов, В.И. Смоленский // С.-х. биология. - 2020. - Т. 55. - №2. - С. 315-327.
8. Кутлиева, Г.Д. Новые перспективы и возможности использования местных штаммов лактобацилл для птицеводства / Г.Д. Кутлиев, Ш.М. Миралимов, Н.А. Элова [и др.] // Мат. XIX Междунар. конф. ВНАП «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего». - Сергиев Посад, 2018. - С. 629-632.
9. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2011. - 87 с.
10. Штеле, А.Л. Биологические и зоотехнические факторы образования полноценных яиц / А.Л. Штеле // Птицеводство. - 2011. - №9. - С. 19-24.
11. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птицеводство. - 2011. - №3. - С. 7-9.
12. Яковлева, И.Н. Зависимость показателей качества выращивания цыплят от микробной контаминации, физических свойств и биохимического состава инкубационных яиц / И.Н. Яковлева // Совр. пробл. науки и образования. - 2015. - №2-2. - С. 855.
13. Кнапе, К.Д. Comparison of eggshell surface microbial populations for in-line and off-line commercial egg processing facilities / К.Д. Кнапе, С. Chavez, R.P. Burgess, С.Д. Coufal, J.B. Carey // Poult. Sci. - 2002. - V. 81. - No 5. - P. 695-698.

#### 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; niimpr@mail.ru. **Рудковская А.В.:** кандидат биологических наук. **Струк Е.А.:** кандидат биологических наук. **Абраменко Е.Г.:** аспирант. **Панин И.А.:** генеральный директор; chprf@eurma.ru.

Статья поступила в редакцию 21.02.2023; одобрена после рецензирования 17.03.2023; принята к публикации 20.03.2023.

#### Research article

### Modern Approaches to the Improvement of the Quality of Broiler Chicks Obtained from the Long-Stored Eggs Laid by Parental Hens at the End of Their Productive Season

Liudmila V. Khoroshevskaya<sup>1</sup>, Ivan F. Gorlov<sup>1</sup>, Marina I. Slozhenkina<sup>1</sup>, Alisa V. Rudkovskaya<sup>1</sup>, Evgenia A. Struk<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.** Authors discuss the efficiency of incubation of eggs laid by broiler parental hens at the end of their productive season when due to the age-related alterations in hens the eggs often feature the shortages of different nutrients (including vitamins and trace elements necessary for the subsequent embryonic development



during the incubation) and eggshell defects. In addition, at many farms the necessity to gain the batches of eggs large enough to fill the incubators and/or provide the required amount of daily chicks for rearing dictates the necessity of long-term storage of the eggs prior to incubation. It is well known that long storage even under optimal conditions results in the deterioration of egg quality (liquefaction of protein fractions, partial oxidation of nutrients, etc.) which, in turn, leads to the decreases in the hatchability of eggs, quality of hatched chicks, and efficiency of their subsequent rearing especially during the starter phase. Eggs from older hens are known to be especially susceptible for this storage-related deterioration of quality. In their trials authors proved that hatchability of eggs and quality of hatched chicks and efficiency of their subsequent growth during the first 2 weeks of age with the eggs from older parental hens (56 weeks of age) stored for relatively long term (10 days) can be significantly improved by the spray treatment of the eggs (at 1 hr prior to the start of the incubation) and hatched chicks (at 1 hr prior to their removal from the hatchers) with 0.5% solution of a new combined prebiotic preparation (cold fog method, 20 mL/m<sup>3</sup> and 5 min of exposure; the prebiotic contained lactulose, glycine, succinic acid, certain vitamins and trace elements).

**Keywords:** incubation, quality of eggs for incubation, combined prebiotic preparation, spray treatment using cold fog method, hatchability of eggs, categories of embryonic deaths, quality of hatched chicks, concentrations of vitamins in liver and residual yolk, post-hatch mortality, post-hatch growth efficiency.

**For Citation:** Khoroshevskaya L.V., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Rudkovskaya A.V., Struk E.A., Abramenko E.G., Panin I.A. (2023) Modern approaches to the improvement of the quality of broiler chicks obtained from the long-stored eggs laid by parental hens at the end of their productive season. *Ptitsevodstvo*, 72(4): 60-66. (in Russ.)

**doi:** 10.33845/0033-3239-2022-72-4-60-66

## References

1. Bessarabov BF (2006) Incubation of Eggs and the Basics of Avian Embryology. Moscow, KolosS Publ., 240 pp. (in Russ.).
2. Gordeev VV, Naidensky MS (1996) Efficiency of the use of succinic acid in poultry production. In: Application of Succinic Acid in Medicine, Industry, and Agriculture. Pushchino:91-4 (in Russ.).
3. 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.).
4. Dyadichkina L (2007) Embryonic deaths in poultry. *Ptitsevodstvo*, (4):8-9 (in Russ.).
5. Fisinin VI, Dyadichkina LF, Goldin YS [et al.] (2005) Incubation of Poultry Eggs: A Methodical Guide. Sergiev Posad, VNITIP, 119 pp. (in Russ.).
6. Kostandi OKh (2000) Enhancement of Resistibility of Chicks of Layer Chicken Crosses by Treatment of Eggs with Organic Acids: Cand. of Vet. Sci. Thes., Moscow, 23 pp. (in Russ.).
7. Kochish II, Myasnikova OV, Martynov VV, Smolensky VI (2020) *Agric. Biol.*, **55**(2):315-27; doi 10.15389/agrobiology.2020.2.315rus (in Russ.).
8. Kutlieva GD, Miralimov ShM, Elova NA [et al.] (2018) New perspectives and possibilities of the application of local Lactobacilli strains in poultry production. Proc. XIX Intl. Conf. of the Russ. branch of the WPSA "World and Russian Trends in the Development of Poultry Production: Realities and Future Challenges", Sergiev Posad:629-32 (in Russ.).
9. Fisinin VI, Dyadichkina LF, Goldin YS [et al.] (2011) Technology of Incubation of Poultry Eggs: A Methodical Guide. Sergiev Posad, VNITIP, 87 pp. (in Russ.).
10. Shtele AL (2011) Biological and environmental factors influencing full formation of eggs. *Ptitsevodstvo*, (9):19-24 (in Russ.).
11. Fisinin VI, Egorov IA (2011) Modern approaches in poultry nutrition. *Ptitsevodstvo*, (3):7-9 (in Russ.).
12. Yakovleva IN (2015) The dependence of quality indicators of growing chickens from microbial contamination, physical properties and biochemical composition of hatching eggs. *Mod. Probl. Sci. Educ.*, (2-2):855 (in Russ.).
13. Knappe KD, Chavez C, Burgess RP, Coufal CD, Carey JB (2002) *Poult. Sci.*, **81**(5):695-8; doi 10.1093/ps/81.5.695.

## 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. **Rudkovskaya A.V.:** Cand. of Biol. Sci. **Struk E.A.:** Cand. of Biol. Sci. **Abramenko E.G.:** Aspirant. **Panin I.A.:** General Director; chpf@eurma.ru.

Submitted 21.02.2023; revised 17.03.2023; accepted 20.03.2023.

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