

УДК 619:615.282.84

ОПЫТ ОБРАБОТКИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ ГЕНЕРАТОРОМ ФУНГИЦИДНОГО ДЫМА СМОК® ФУНГИ

Тамара Михайловна Околева, д.б.н., профессор, tokolelova@vetmag.ru
Ирина Юрьевна Лесниченко, к.в.н., главный ветеринарный специалист, ilesnichenko@vetmag.ru
ООО «НВЦ Агроветзащита» (г. Сергиев Посад, Россия)

Сергей Владимирович Енгашев, д.в.н., профессор, академик РАН, admin@vetmag.ru

Екатерина Сергеевна Енгашева, д.б.н., профессор, e.engasheva@mail.ru
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (г. Москва, Россия)

Александр Николаевич Струк, д.с.-х.н., директор, ppr.cvetlyr@mail.ru
СП «Светлый» АО «Агрофирма «Восток» (Волгоградская обл., Россия)

Евгения Александровна Струк, к.б.н., ведущий научный сотрудник, astruk@gmail.com
ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции» (г. Волгоград, Россия)

В статье представлены результаты лабораторных и производственных испытаний генераторов холодного дыма СМОК® фунги при обработке инкубационных яиц. Показано, что выращенные в лабораторных условиях на скорлупе яиц вегетативные формы тест-культур *A. niger* и *C. Albicans* подвержены 100%-ному фунгицидному действию дыма низкотемпературных шашек СМОК® фунги. Испытания генераторов фунгицидного дыма при дезинфекции инкубационных яиц в условиях производства свидетельствуют об отсутствии отрицательного их влияния на результаты инкубации. Выводимость яиц в контрольных группах при обработке яиц озоном и Вироцидом в среднем составила 87,86 %, в опытных группах, где яйца обрабатывали только с помощью низкотемпературных шашек СМОК® фунги, в среднем 87,95 %. Простота процедуры дезинфекции инкубационных яиц генераторами фунгицидного дыма СМОК® фунги позволяет рекомендовать их для применения в этих целях. **Ключевые слова:** низкотемпературные генераторы фунгицидного дыма, СМОК® фунги, инкубационные яйца, предынкубационная обработка яиц, Вироцид, озон, экспозиция, микробиологические исследования.

Experience with the treatment of incubation eggs by SMOK fungi smoke generator

T.M. Okolelova, PhD in Biology, Professor, tokolelova@vetmag.ru

I. Yu. Lesnichenko, PhD in Veterinary Sciences, Chief veterinary specialist, ilesnichenko@vetmag.ru
«AVZ» Ltd (Sergiev Posad, Russia)

S.V. Engashev, PhD in Veterinary Science, Professor, Academician of the RAS, admin@vetmag.ru

E.S. Engasheva, PhD in Biology, Professor, e.engasheva@mail.ru
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Scriabin (Moscow, Russia)

A.N. Struk, PhD in Agriculture, Director, ppr.cvetlyr@mail.ru
SP Svetly Agrofirm Vostok (Volgograd region, Russia)

E.A. Struk, PhD in Biology, Leading researcher, astruk@gmail.com
Volga Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing (Volgograd, Russia)

The article presents the results of laboratory and production tests of SMOK fungi smoke generator during treatment of incubation eggs. It has been shown that vegetative forms of *A. niger* and *C. Albicans* test cultures grown in laboratory conditions on eggshells are susceptible to 100 % fungicidal action of smoke from low-temperature SMOK fungi. Tests of fungicidal smoke generators during the processing of hatching eggs under production conditions indicate that they have no negative effect on incubation results. The oviducability in control groups with ozone and Virocide treatment averaged 87,86 %, while in experimental groups where eggs were treated only with low-temperature SMOK fungi, the rate averaged 87,95 %. The simplicity of the treatment of incubation eggs with SMOK fungi smoke generators makes it possible to recommend their use for this purpose. **Key words:** low-temperature fungicide smoke generators, SMOK fungi, incubation eggs, pre-incubation processing of eggs, Virocide ozone, exposition, microbiological studies.
DOI:10.30896/0042-4846.2026.29.07.11-16

Интенсификация промышленного птицеводства, а именно: высокая концентрация поголовья в птичниках, на площадках, сокращение санитарных разрывов, отсутствие принципа работы «все свобод-

но – все занято», отсутствие возможности укомплектовывать птичник разновозрастными цыплятами и от разновозрастных родителей, дефицит племенного материала, качественных вакцин, недостаточ-

ный контроль качества компонентов и готовых комбикормов, питательности комбикормов и т.п., привела к усилению факторов, предрасполагающих к ослаблению иммунитета и осложнению эпизоотической обстановки в хозяйствах. При этом инкубаторий – самое уязвимое место в производственной цепочке птицефабрик. В нем созданы хорошие условия не только для развития эмбриона, но и для процветания патогенной и условно-патогенной микрофлоры. В структуре микозных патологий птицы первое место занимает аспергиллёз, что обусловлено повсеместным распространением гриба *Aspergillus fumigatus* и *Aspergillus flavus* и возможностью паразитирования на различных биологических субстратах (яйца, пух, подстилка, корма и т.п.) [4, 5, 7, 8].

Эмбриональный период в жизни птицы – важный этап для получения жизнеспособного молодняка. Часто именно в инкубатории происходит накопление большого количества различной микрофлоры, что, в свою очередь, повышает контаминацию инкубационных яиц и риски инфицирования молодняка при выводе. По разным оценкам убытки, причиняемые птицеводству инфекционными заболеваниями, составляют от 15 % до 25 % себестоимости продукции. По данным отечественных и зарубежных авторов, до 37,5 % отрицательных результатов инкубации приходится на возраст птицы, низкую оплодотворенность яиц, недостаточную их биологическую полноценность, грибковые и бактериальные инфекции. Постэмбриональный отход вследствие низкой жизнеспособности выведенного молодняка составляет 8,5 % от общего падежа. Низкие показатели сохранности птицы после вывода являются следствием: инкубации некачественного яйца; нарушения режима инкубации; некачественной предынкубационной дезинфекции яиц и инкубатория [2, 3, 6].

Известно, что яйца обсеменяются микрофлорой эндогенным (в организме курицы) и экзогенным путем (из внешней среды). Эндогенное заражение происходит в яичнике и яйцевом несутке, больных микоплазмозом, сальмонеллезом, пастереллезом и т.п. Эмбрион в этих случаях либо погибает, либо выводится больной цыпленок, который служит источником заражения здорового молодняка. В целях профилактики эндогенных заражений необходимо выбраковать из родительских стад больных и переболевших птиц, а также своевременно проводить профилактические мероприятия.

Инфицирование яиц экзогенным путем осуществляется через поры скорлупы. Микрофлора наиболее активно затягивается в поры скорлупы не только в первые 2 – 4 часа после снесения яиц, когда идет формирование воздушной камеры, но и позже. Этот процесс происходит как в птичнике, так и при транспортировке и сортировке яиц в яйцескладе и доставке в инкубаторий. Дезинфекция поверхности скорлупы мало влияет на бактерии и грибки, уже проникшие через скорлупу в яйцо. Этим подчеркивается важность частоты сбора яиц (4 – 5 раз в день) и дезинфекции их во время формирования воздушной камеры. Редкий сбор яиц снижает эффективность дезинфекции. В случае несоблюдения санитарно-гигиенических норм обслуживающий персонал при любой манипуляции с яйцом является дополнительным источником обсеменения скорлупы микрофлорой. При нарушении температурно-влажностного режима хранения яиц микрофлора, включая плесневые грибы, с поверхности скорлупы через поры проникает вначале на подскорлупные оболочки, а затем в белок и желток. Кроме персонала контаминировать яйцо при контакте могут насекомые и грызуны. Поэтому, обеспе-

чение на предприятиях высокого уровня биологической безопасности по всей цепочке перемещения яиц из птичника в инкубаторий позволяет пресечь горизонтальную передачу инфекции. В подтверждение актуальности проблемы достаточно отметить, что общая стоимость потерь от аспергиллёза складывается из повышенной смертности эмбрионов, снижения процента вывода, смертности цыплят в раннем возрасте (в худшем случае до 50 %), иммуносупрессии, снижения темпов роста птицы, повышения смертности в течение всего периода роста и увеличения стоимости программы профилактических мероприятий.

Научными исследованиями и практическим опытом доказано, что обеззараживание скорлупы яиц дает возможность существенно увеличить вывод молодняка и повысить устойчивость птицы к различным заболеваниям и стрессам, которые сопровождают птицу в процессе содержания. Согласно ветеринарным правилам все яйца, поступающие на инкубацию, подвергают дезинфекции в специально оборудованных для этих целей камерах. Широко распространенным методом дезинфекции яиц является фумигация их формалином. В некоторых хозяйствах до сих пор используют метод шестикратной газации яиц формальдегидом. Однако формалин вреден для эмбриона и опасен для здоровья человека. Во многих странах его применение запрещено.

В настоящее время на российском и мировом рынке есть современные химические препараты на основе глutarового альдегида и различных четвертичных аммонийных соединений на основе стабилизированного пероксида водорода и надуксусной кислоты или просто H_2O_2 , которые дают такой же эффект. Эти соединения можно использовать с помощью методов аэрозольного

распыления, туманообразования или парообразования. Наиболее популярен метод туманообразования, поскольку туман проникает ко всем яйцам, и при этом они не намокают. Метод парообразования требует инвестиций в оборудование, но безвредные химические препараты, применяемые при таком методе, не везде доступны [1, 5]. Яйца можно дезинфицировать в зоне родительского стада или в инкубатории, или же на обоих объектах, все зависит от объемов производства (фермерские хозяйства или птицефабрики и т.п.), ветеринарного благополучия и общей культуры производства. Дезинфекция яиц сразу после сбора на родительской площадке уменьшает микробиологическую нагрузку, но не исключает риски повторной контаминации их микроорганизмами при дальнейшей работе (сортировка, укладка в инкубационные лотки, закладка на хранение и т.п.), поэтому селекционные компании рекомендуют многократную их дезинфекцию.

В качестве примера приводим схему предынкубационной обработки яиц, которая внедрена в АО «Агрофирма «Восток» СП «Светлый». Первую обработку яиц производят озоном в течение 1 часа 20 минут после поступления их из птичника в камеру для озонирования. Вторую обработку озонированием в течение 2 часов осуществляют в инкубатории после сортировки и укладки яиц в инкубационные лотки, затем яйцо обрабатывают 0,3%-ным раствором Вироцида с использованием генератора холодного тумана в течение 3 минут, экспозиция 5 минут. Если обработанное яйцо идет на хранение, то третью обработку проводят перед закладкой яиц в инкубатор озонированием в течение 2 часов и 0,3%-ным раствором Вироцида с применением генератора холодного тумана в течение 3 минут, экспозиция 5 минут.

Учитывая, что ассортимент дезинфицирующих средств растёт, упрощаются и методы их использования. Нами был проведен эксперимент по обработке инкубационных яиц с помощью низкотемпературного генератора фунгицидного дыма СМОК® фунги (разработчик ООО «НВЦ Агроветзащита», Россия). Действующим веществом в низкотемпературных генераторах дыма СМОК® фунги является энилконазол (производное азолов), влияющий на грибки как фунгицидный и фунгистатический препарат. Широкий спектр действия энилконазола включает плесневые грибки, дрожжи, грамположительные бактерии и трихомонады. Фунгицидное средство находится в обычной жестяной банке на 25, 50, 100, и 500 м³ объема помещения. Низкотемпературный генератор СМОК® фунги удобен в применении – достаточно обеспечить герметичность обрабатываемого объекта и зажечь запал генератора. Средство проникает в самые труднодоступные места. Дезинфектант запатентован, безопасен, не имеет аналогов, не нагревается, нет открытого горения. Энилконазол, по литературным данным, применяют при лечении сельскохозяйственной птицы (бройлеры, утки, индейки и т.п.) от аспергиллёза [1].

В настоящее время шашки широко используют для дезинфекции птичников, складских помещений, кормовых бункеров, транспорта для перевозки цыплят, кормов и т.п. Учитывая простоту в применении генераторов фунгицидного дыма и высокую эффективность обработок указанных объектов, в задачу исследований входило изучение противогрибковой активности низкотемпературных генераторов дыма СМОК® фунги при дезинфекции инкубационных яиц и влияния обработки на результаты инкубации.

Материалы и методы. Для изучения противогрибковой активности низ-

котемпературных генераторов дыма при обработке яиц сформировали две опытные группы по 45 яиц на каждый микроорганизм. При этом на скорлупу яиц одной из опытных групп наносили тест-культуру *Candida albicans* (выдерживали 3 суток для прорастания), а другой – *Aspergillus niger* (выдерживали 5 суток). После прорастания культуры делали смывы и посеvy со скорлупы 10 яиц из каждой группы и анализировали рост микроорганизмов. Оставшиеся яйца дезинфицировали фунгицидным дымом СМОК® фунги в течение 2 часов и отправляли на хранение на 5 суток. После хранения делали смывы и посеvy со скорлупы обработанных яиц.

Опыт по изучению влияния фунгицидного дыма на эмбриональное развитие цыплят и результаты инкубации проводили в АО «Агрофирма «Восток» СП «Светлый» при обработке инкубационных яиц кур кросса Хайсекс коричневый, по схеме, принятой в хозяйстве и представленной в таблице 1, где контролем служила применяемая в агрофирме дезинфекция яиц озоном и Вироцидом.

В соответствии со схемой опыта отличительной особенностью обработки яиц в опытных группах по сравнению с контролем было исключение дезинфекции яиц Вироцидом и применение двукратной обработки яиц генератором фунгицидного дыма СМОК® фунги в четвертой опытной группе. В период опыта учитывали выводимость яиц, анализировали отход инкубации.

Результаты исследований и обсуждение. При экспериментальном нанесении на скорлупу яиц двух опытных групп тест-микроорганизма *Candida* и *Aspergillus niger* отмечен 100%-ный их рост через 3 и 5 суток соответственно. После обработки яиц, с выращенной на их скорлупе вегетативной тест-культурой *Candida albicans*, низкотемпера-

турной шашкой СМОК® фунги в течение 2 часов и последующего их хранения в течение 5 суток регистрировали 100 % подавление роста *Candida albicans*. При обработке яиц тест-культурой *Aspergillus niger* и последующей их фумигации низкотемпературной шашкой СМОК® фунги

и хранении в течение 5 суток также роста тестовой культуры не обнаружили.

Из результатов производственного опыта, представленных в таблице 2, видно, что предынкубационная дезинфекция яиц, независимо от способа обработки, не оказывала отрицательного влияния

Таблица 1

Схема опыта по обработке инкубационных яиц фунгицидными генераторами холодного дыма СМОК® фунги в условиях АО «Агрофирма «Восток» СП «Светлый»

Группа	Схема производственного опыта
Первая и вторая контрольные группы по 408 яиц в каждой (обрабатывали по одной схеме)	Первую дезинфекцию яиц озоном в течение 1 часа 20 мин проводили после поступления их из птичника в инкубаторий. Вторую обработку яиц озонированием осуществляли в инкубационном цехе, в комнате для озонирования, после сортировки и укладки их в инкубационные лотки в течение 2 часов, затем яйцо дезинфицировали 0,3%-ным раствором Вироцида генератором холодного тумана в течение 3 минут при экспозиции 5 минут. Яйцо первой контрольной группы шло на хранение – один день, второй контрольной – три дня. Третью дезинфекцию проводили перед закладкой в инкубатор озонированием в течение 2 часов, затем генератором холодного тумана яйцо обрабатывали 0,3%-ным раствором Вироцида в течение 3 минут при экспозиции 5 минут.
Третья (опытная) группа, 408 яиц	Первую обработку яиц осуществляли генератором фунгицидного дыма СМОК® фунги после поступления их из птичника в инкубаторий в течение 1 часа 20 мин. Вторую дезинфекцию проводили генератором фунгицидного дыма после сортировки и укладки яиц в инкубационные лотки в течение 2 часов. Яйцо шло на хранение – один день. Третью обработку яиц делали генератором фунгицидного дыма в течение 2 часов перед закладкой в инкубатор.
Четвертая (опытная) группа, 408 яиц	Первую дезинфекцию осуществляли генератором фунгицидного дыма СМОК® фунги после поступления их из птичника в инкубаторий в течение 1 часа 20 мин. Яйцо шло на хранение – 3 дня. Вторую обработку яиц проводили генератором фунгицидного дыма СМОК® фунги перед закладкой в инкубатор в течение 2 часов.

Таблица 2

Результаты инкубации яиц, обработанных разными дезинфектантами

Группа	Выводимость яиц, %	Оплодотворенность яиц, %	Кровь кольцо, %	Замершие, %	Задохлики, %	Гибель эмбрионов до 48 ч (ложный неоплод), %	Отходы инкубации в среднем, %
Первая контрольная	89,26	95,83	3,2	0,9	3,4	1,96	9,46
Вторая контрольная	86,46	94,11	3,4	1,96	4,17	2,2	11,73
Третья опытная	91,5	92,65	2,7	1,7	1,2	1,7	7,3
Четвертая опытная	84,41	94,36	4,9	2,4	4,4	1,2	12,9
Средний результат по контрольным группам	87,86	94,97	3,3	1,43	3,79	2,08	10,6
Средний результат по опытным группам	87,95	93,505	3,8	2,05	2,8	1,45	10,1

на инкубацию. Об этом свидетельствует разброс данных по контрольным группам, где применяли принятую в хозяйстве одну схему дезинфекции яиц. Разница оплодотворенности яиц в 1,46 % в пользу контрольной группы не связана со способами и средствами дезинфекции яиц. В контрольных группах было на 0,99 % больше задохликов и на 0,63 % ложного неоплода, а в опытных – больше на 0,5 % кровавого кольца и на 0,62 % замерших эмбрионов. Небольшой процент травмированных цыплят отмечали во всех четырех группах, что не связано со способами дезинфекции яиц. Все отходы инкубации укладывались в нормативные показатели для кур кросса Хайсекс коричневый. Однако за счет более низкой оплодотворенности яиц в опытных группах, не связанной с изучаемыми факторами, вывод цыплят был ниже, чем в контроле, на 1,2 %, но выводимость яиц от оплодотворенных в опыте была выше, чем в контроле, на 0,1 %, то есть изученные способы дезинфекции инкубационных яиц с применением генераторов холодного дыма не сказались отрицательно на результатах инкубации, и их можно рекомендовать для внедрения в производство. Примечательно, что ни в контрольных, ни в опытных группах не было туманов, связанных с наличием плесени. Способ обработки инкубационных яиц с использованием генераторов холодного дыма отличается простотой, не требует дополнительного оборудования и трудозатрат. По сравнению с дезинфекцией яиц формалином, которую все еще применяют на фабриках, он менее опасен для обслуживающего персонала. Что касается использования озонирования и дополнительных обработок яиц Вироцидом или другими средствами с помощью генераторов холодного тумана, то здесь все решает цена вопроса, связанная с приобретением озонаторов, установок туманообразования или парообразова-

ния, а также дезинфицирующих средств. Кратность обработок яиц (два или три раза) будет зависеть от продолжительности их хранения и культуры производства.

Закключение. Выращенные в лабораторных условиях на скорлупе яиц вегетативные формы тест-культур *A. niger* и *S. albicans* подвержены 100%-ному фунгицидному действию дыма шашек СМОК® фунги. Проведенные испытания генераторов фунгицидного дыма при дезинфекции инкубационных яиц в условиях производства свидетельствуют об отсутствии отрицательного влияния их на результаты инкубации. Кратность обработок будет зависеть от санитарной культуры на предприятии, которая может существенно отличаться, и от продолжительности хранения яиц. Низкотемпературные фунгицидные шашки СМОК® фунги эффективны при дезинфекции инкубационных яиц, удобны в применении, исключают затраты на покупку дополнительного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлитин В. Противогрибковые препараты для лечения птиц от системных и локальных микозов. [Электронный ресурс] // <https://vkdoc.ru>. – URL: <https://vkdoc.ru/bolezni-ptitc/aspergillitc/lechenie-preparati.html> (дата обращения 13.04.2026)
2. Левшенюк А.В., Кузнецов Н.А. Аспергиллез птиц. Животноводство России. 2017; 11:11 – 14.
3. Левшенюк А.В., Кузнецов Н.А. Современные проблемы аспергиллеза в птицеводстве (аналитический обзор). Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сборник научных трудов. Под редакцией В.К. Пестиса. Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2016; 3:74 – 83.
4. Новикова О.Б., Хохлачев О.Ф., Джавадов Э.Д. и др. Эффективность дезинфицирующих средств для обеззараживания куриных инкубационных яиц. Международный вестник ветеринарии. 2021; 2:88 – 93. DOI:10.17238/issn2072-2419.2021.2.88
5. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы. М.: Издательский Центр РИОР, 2021; 439 с. ISBN 978-5-369-02037-1. DOI:10.29039/02037-1
6. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Шарипов Р.И. и др. Незаразные болезни птицы. Алматы: ТОО «Нур-Принт», 2025.
7. Arné P, Wang D, Deville M. et al. *Aspergillus fumigatus* in poultry. International Journal of Microbiology. 2011; 746356. DOI:10.1155/2011/746356
8. Williams C., Brake J. Evaluation of application method's for control of *Aspergillus Fumigatus* proliferation on the air cell membrane of in ovo injected broiler eggs. Poultry Science. 2000; 79(11):1531 – 1535. DOI:10.1093/ps/79.11.1531