Archive of SID

بررسی کارایی آب الکترولیز شده در ضدعفونی تخم‌مرغ نطفه‌دار در جوجه‌کشی

محمود سرمدی[۱]، مجید غلامی‌آهنگران[۲*] و عزت‌اله فتحی‌هفشجانی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۵/۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۶/۲/۲

چکیده

به منظور بررسی کارایی آب الکترولیز شده در ضدعفونی تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار در جوجه‌کشی، ۱۲۰ عدد تخم‌مرغ نطفه‌دار تهیه شد. تخم‌مرغ‌ها در گروه‌های مختلف پس از چالش با سویه‌ی استاندارد *اشریشیا کلی* به ۵ گروه تقسیم شدند. گروه اول، دوم و سوم به ترتیب با آب الکترولیز شده اسیدی، قلیایی و خنثی ضدعفونی شدند و تخم‌مرغ‌های گروه چهارم با گاز فرمالدئید ضدعفونی شدند. گروه پنجم به عنوان کنترل با آب مقطر استریل اسپری شد. از هر گروه ۶ عدد تخم‌مرغ پس از چالش و بعد از ضدعفونی برای شمارش *اشریشیا کلی* سطح پوسته استفاده شد. تمامی تخم‌مرغ‌ها در دستگاه جوجه‌کشی در شرایط استاندارد نگه‌داری شدند و پس از ۲۱ روز، میزان جوجه‌درآوری و وزن جوجه‌ها مشخص شد. جنین‌های تفریخ شده به منظور شناسایی آلودگی با *اشریشیا کلی* مورد کشت قرار گرفتند. نتایج نشان داد، ضدعفونی تخم‌مرغ نطفه‌دار با آب الکترولیز شده اسیدی با گاز فرمالدئید برابری می‌کند حال آن که آب الکترولیز شده قلیایی و خنثی نیز در مقایسه با گروه کنترل می‌تواند باعث کاهش بار میکروبی سطح پوسته‌ی تخم‌مرغ گردد. به طور کلی، استفاده از آب الکترولیز شده‌ی اسیدی می‌تواند در ضدعفونی تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار در جوجه‌کشی کاربرد داشته باشد.

کلمات کلیدی: آب الکترولیز شده، تخم‌مرغ نطفه‌دار، *اشریشیا کلی*

مقدمه

تخم‌مرغ دارای ۸۰۰۰ منفذ به محیط بیرون می‌باشد و از طریق این منافذ با محیط بیرون در ارتباط است (Farkhoy et al. 1996). تخم‌مرغ در روند تخم‌گذاری ممکن است در مراحل مختلف تشکیل شدن، در حین تخم‌گذاری، در لانه‌های تخم‌گذاری، فرایند جمع‌آوری و حمل، نگهداری و انبار، در دستگاه جوجه‌کشی با انواع مختلف عوامل بیماری‌زا که برخی از آن‌ها جز عوامل فرصت‌طلب هستند آلوده شود (Achiwa and Mishio 2003). مهم‌ترین مرحله‌ی آلودگی تخم‌مرغ مربوط به زمان تخم‌گذاری است. با عبور تخم از مجرای تخم‌بر و نهایتاً ورود به قسمت مشترک دستگاه تولیدمثل و دستگاه گوارش، ممکن است آلودگی‌های زیادی به شکل سطحی رخ دهد. به طوری که بیان شده است، حدود نیم درصد از تمامی تخم‌های گذاشته شده آلودگی بالایی با *اشریشیا کلی* خواهند داشت و این درصد در مورد تخم‌مرغ‌های مادران آلوده به حدود ۶ درصد می‌رسد (Nolan et al. 2013). لذا آلودگی سطحی تخم‌مرغ‌ها با مواد مدفوعی اجتناب‌ناپذیر است و حتی در صورتی که آلودگی ظاهری مشخص نباشد امکان آلودگی با انواع اجرام وجود دارد. در هرگرم مدفوع حدوداً یک میلیون عدد *اشریشیا کلی* وجود دارد که حدود ۱۵ درصد این عوامل بیماری‌زا هستند (Nolan et al. 2013). لذا ضمن رعایت اصول بهداشتی و ضدعفونی مرتب لانه‌ها و وسایل حمل و دستگاه جوجه‌کشی، تخم مرغ‌های نطفه‌دار که به منظور

[۱] دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای، دانشکده‌ی دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی
[۲*] دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی E-mail: mgholamia1388@yahoo.com (نویسنده‌ی مسئول)
[۳] استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی

www.SID.ir

Archive of SID

جوجه‌درآوری در دستگاه‌های جوجه‌کشی خوابانیده می‌شوند باید با ترکیبات ضدعفونی رفع آلودگی شوند (Farkhoy et al. 1996, Gholami-Ahangaran et al. 2016). به این منظور، ترکیبات مختلفی مورد آزمایش قرار گرفته است. در حال حاضر از گاز فرمالدئید به منظور ضدعفونی تخم‌مرغ‌های بارور استفاده می‌گردد. اما مطالعات نشان داده است استفاده از این ترکیبات علاوه بر این که باعث مشکلاتی در تفریخ و ناقص‌الخلقه‌زایی در جوجه‌ها می‌گردد برای محیط زیست مناسب نیست و تماس با این ترکیبات برای افراد در معرض، بسیار ناگوار زیان‌بار است (Gholami-Ahangaran et al. 2016, Well et al. 2011). آب الکترولیز شده با عبور یک محلول آب نمک از یک غشای دو قطبی حاصل می‌شود که قسمت اسیدی آن در اثر مهاجرت کلر به سمت آند تولید HoCl می‌کند. این محصول دارای pH پایین و پتانسیل اکسایش کاهش بالا است و غلظتی حدود ppp ۵۰ کلر آزاد در اثر مهاجرت یون سدیم به کاتد حاصل می‌شود که دارای pH بالا و پتانسیل اکسایش کاهش پایین است (Kim et al. 2000). مطالعات قبلی نشان داده است که آب الکترولیز شده در مقاصد گوناگون خواص ضدعفونی کنندگی خوبی دارد (Al-Haq et al. 2010, Hati et al. 2012, Kim et al. 2000, Park et al. 2002, Park et al. 2008, Russel 2003). لذا در مطالعه‌ی اخیر به نقش pHهای مختلف آب الکترولیز شده بر کاهش بار میکروبی اجرام سطحی تخم‌مرغ بارور پرداخته می‌شود تا ضمن بررسی اثر این ترکیبات بر جمعیت باکتریایی پوسته‌ی تخم‌مرغ اثرات بیولوژی این ترکیب بر میزان جوجه‌درآوری، رشد و تلفات جوجه‌ها در هفته‌ی اول پرورش تجزیه و تحلیل شود.

مواد و روش کار

جهت تهیه‌ی تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار، یکصد و بیست تخم‌مرغ نطفه‌دار از مزرعه‌ی پرورشی گل جوجه سامان (استان چهارمحال و بختیاری) تهیه شد. تمامی تخم‌مرغ‌ها، در مرحله‌ی اول با گاز فرمالدئید در مزرعه ضدعفونی شدند.

سوش استاندارد *اشریشیا کلی* (*Escherichia coli* PTCC 1399) از مرکز پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه شد. پس از آماده‌سازی، روی محیط مک‌کانگی کشت داده شد و رقتی معادل ۰/۵ مک‌فارلند از کشت تأیید شده *اشریشیا کلی* تهیه شد. غالباً در این رقت $۱/۵\times۱۰^{۸}$ باکتری وجود دارد. سپس از رقت اصلی سریال رقت تهیه شد و از رقت $۱/۵\times۱۰^{۳}$ برای چالش استفاده شد.

آب الکترولیز شده خنثی در این بررسی توسط شرکت خسرو مدیسا طب (تهران) در اختیار مجری طرح قرار گرفت. آب الکترولیز شده خنثی با pH برابر ۷/۵، قدرت اکسایش کاهش ۸۵۰ میلی‌ولت و میزان کلر آزاد ۵۰ قسمت در میلیون آماده شد. آب الکترولیز شده اسیدی با pH برابر ۲/۶، قدرت اکسایش کاهش ۱۱۵۰ میلی‌ولت و آب الکترولیز شده‌ی قلیایی با pH برابر ۱۰/۱۰ و قدرت اکسایش کاهش ۳۰۰- میلی‌ولت تهیه و استفاده شد. میزان کلر آزاد در آب‌های الکترولیز شده ۵۰ قسمت در میلیون تنظیم و استفاده شد.

تخم‌مرغ‌ها بعد از انتقال به آزمایشگاه با رقت ذکر شده اسپری شدند به طوری که به طور متوسط هر تخم‌مرغ با یک میلی‌لیتر محلول حاوی $۱/۵\times۱۰^{۳}$ *اشریشیا کلی* آلوده شد و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای محیط نگهداری شدند. سپس از هر گروه ۶ عدد تخم‌مرغ شکسته شد. یک گرم پوسته به طور کامل خرد شد و با یک میلی‌لیتر محلول بافر فسفاته مخلوط و با تهیه‌ی سریال رقت به شمارش *اشریشیا کلی* پرداخته شد.

پس از چالش تخم‌مرغ‌ها با *اشریشیا کلی*، به منظور بررسی کارایی و مقایسه‌ی اثر آب الکترولیز شده و گاز فرمالدئید بر کنترل آلودگی پوسته تخم‌مرغ و میزان جوجه‌درآوری، تمامی تخم‌مرغ‌ها به پنج گروه ۲۴ عددی با سه تکرار ۸ عددی تقسیم گردید. گروه‌های مورد بررسی به شرح ذیل می‌باشند:

www.SID.ir

Archive of SID

در گروه اول از آب الکترولیز شده‌ی خنثی به عنوان ماده‌ی ضدعفونی کننده استفاده شد.

در گروه دوم از آب الکترولیز شده‌ی اسیدی به عنوان ماده‌ی ضدعفونی کننده استفاده شد.

در گروه سوم از آب الکترولیز شده‌ی قلیایی به عنوان ماده‌ی ضدعفونی کننده استفاده شد.

در گروه چهارم از گاز فرمالدئید به عنوان ماده‌ی ضدعفونی کننده استفاده شد.

در گروه پنجم به عنوان کنترل منفی که در آن تخم‌مرغ‌ها بدون استفاده از ترکیب ضدعفونی کننده با آب دیونیزه استریل اسپری شدند.

به منظور ضدعفونی با آب الکترولیز شده، تخم‌مرغ‌های مورد نظر با رقت یک به دو در حجم حدود یک میلی‌لیتر به ازای هر تخم‌مرغ اسپری شدند. در گروه چهارم از ۲۰ میلی‌لیتر فرمالین ۳۷ درصد و ۴۰ گرم پرمنگنات پتاسیم در یک مترمکعب فضای بسته برای گازدهی استفاده شد. تخم‌مرغ‌های گروه پنجم با حجم معادل آب دیونیزه استریل اسپری شدند. ۲۰ دقیقه پس از ضدعفونی، از هر گروه ۶ تخم‌مرغ شکسته شد و به شناسایی و شمارش *اشریشیا کلی* در یک گرم پوسته پرداخته شد (Gholami-Ahangaran et al. 2016).

تمامی تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار باقی‌مانده به مدت ۱۸ روز در دمای ۳۷/۳ درجه‌ی سانتی‌گراد و ۵۵ درصد رطوبت با چرخش روزانه حداقل ۴ مرتبه در روز انکوبه شدند. در ۳ روز پایانی دوره‌ی انکوباسیون، تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار به صورت افقی در سینی هچری قرار گرفتند و بدون اعمال چرخش در دمای ۳۶/۸ درجه‌ی سانتی‌گراد و ۶۵ درصد رطوبت انکوبه شدند. پس از ۲۱ روز با شروع تفریخ، جوجه‌ها از انکوباتور خارج و وزن شدند. در این مرحله میزان تفریخ در هر گروه محاسبه شد. پس از پایان روز بیست و دوم، تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار که هچ نشدند باز شدند و از کیسه‌ی زرده و یا قلب کشت به عمل آمد.

جهت شناسایی و شمارش *اشریشیا کلی* در یک کیسه‌ی استریل، به ۲/۵ گرم از پوسته‌ی تخم‌مرغ خرد شده ۲۲/۵ میلی‌لیتر آب پپتونه اضافه شد و به مدت ۵-۳ دقیقه مخلوط شد. سپس سریال رقت ۱۰ برابر تهیه شد. برای هر یک از رقت‌ها دو پلیت خالی استریل در نظر گرفته شد و از هر رقت یک میلی‌لیتر به هر پلیت اضافه شد. سپس ۲۵ میلی‌لیتر محیط کشت مک‌کانگی ذوب شده اضافه شد و پلیت‌ها را در کنار شعله به صورت دورانی چرخش داده تا مواد داخل پلیت با محیط کشت مخلوط و یکنواخت شود. پس از بستن محیط کشت، پلیت‌های کشت شده به مدت ۲۴ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد انکوبه شد (Gholami-Ahangaran et al. 2016).

کلنی‌های لاکتوز مثبت به طور اولیه به عنوان کلنی‌های *اشریشیاکلی* در نظر گرفته شدند اما به منظور تأیید، از ۵ کلنی به محیط EMB انتقال داده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شد. علاوه بر آن، پرگنه‌های مشکوک به *اشریشیا کلی*، از لحاظ تست‌های افتراقی IMVIC نیز مورد بررسی قرار گرفتند. پرگنه‌های لاکتوز مثبت صورتی رنگ که در محیط EMB ایجاد جلای سبز فلزی کردند و از لحاظ تست‌های بیوشیمیایی تولید اندول و احیای متیل رد (MP) مثبت و از لحاظ احیای VP و ستیرات منفی بودند به عنوان *اشریشیا کلی* شناسایی شدند (Feng et al. 2002). به منظور تعیین تعداد کلنی‌های *اشریشیا کلی* در هر نمونه، تعداد کلنی‌های رشد کرده در رقت مربوطه ضرب شده و به صورت تعداد کلنی به ازای هر گرم نمونه گزارش شد (Gholami-Ahangaran et al. 2016).

برای آنالیز داده‌ها از نرم افزار Sigma State 2.0 استفاده شد. برای بررسی اختلاف میانگین بین گروه‌های مختلف از روش آنالیز واریانس یک‌طرفه داده‌ها (ANOVA) استفاده گردید و در صورت وجود اختلاف آماری با روش توکی (Tukey) ارزیابی شد. برای مقایسه‌ی درصد جوجه‌درآوری از آزمون دقیق فیشر

www.SID.ir

Archive of SID

(Fisher Exact) استفاده شد. سطح معنی‌دار در گروه‌های مورد بررسی P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

جمعیت *اشریشیا کلی* در پوسته‌ی تخم‌مرغ بعد از چالش باکتری و بعد از ضدعفونی

مقایسه‌ی نتایج شمارش کلنی‌های *اشریشیا کلی* در هر گرم پوسته‌ی تخم‌مرغ‌های چالش شده با باکتری *اشریشیا کلی* و سپس ضد عفونی آن نشان می‌دهد اختلاف معنی‌دار در بین گروه‌ها وجود ندارد (جدول ۱). بعد از اعمال ضدعفونی، کم‌ترین تعداد کلنی *اشریشیا کلی* در گروه فرمالدئید و آب الکترولیزشده‌ی اسیدی و بیش‌ترین تعداد در گروه کنترل دیده می‌شود که با یکدیگر اختلاف آماری دارند. جمعیت *اشریشیا کلی* در تخم‌مرغ‌هایی که با آب الکترولیزشده‌ی قلیایی و خنثی ضدعفونی شدند اختلاف معنی‌دار با سایر گروه‌ها دارد (P<۰/۰۵).

جدول ۱: تعداد کلنی *اشریشیا کلی* در هر گرم پوسته‌ی تخم‌مرغ در گروه‌های مختلف

گروه‌ها	کنترل	گاز فرمالدئید	آب الکترولیز شده اسیدی	آب الکترولیز شده قلیایی	آب الکترولیز شده خنثی
پس از چالش	۳/۵۰±۱/۸۷[a]	۳/۸۳±۲/۱۳[a]	۳/۶۶±۲/۱۶[a]	۳/۳۳±۲/۵۰[a]	۳/۸۳±۲/۴۸[a]
پس از ضدعفونی	۳/۴۱±۰/۶۳[a]	۰/۷۱±۰/۱۳[b]	۰/۸۰±۰/۱۰[b]	۲/۲۰±۰/۱۷[c]	۱/۸۶±۰/۳۴[c]

a, b, c: حروف نامشابه نشان‌دهنده‌ی وجود اختلاف معنی‌دار در بین گروه‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

میزان جوجه‌درآوری و وزن جوجه‌های تفریخ شده

مقایسه‌ی جوجه‌درآوری نشان می‌دهد تنها دو گروه ضدعفونی شده با فرمالدئید و آب الکترولیزشده‌ی اسیدی با گروه کنترل تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵) (جدول ۲). کشت میکروبی تهیه شده از کیسه‌ی زرده جنین‌های تفریخ نشده یا تلف شده نشان داد که همگی آلوده به *اشریشیا کلی* هستند.

آنالیز آماری وزن جوجه‌ها در یک روزگی نشان می‌دهد اختلاف معنی‌دار در بین گروه‌ها وجود ندارد (جدول ۳).

جدول ۲: درصد جوجه‌درآوری در گروه‌های مختلف

گروه‌ها	کنترل	گاز فرمالدئید	آب الکترولیز شده اسیدی	آب الکترولیز شده قلیایی	آب الکترولیز شده خنثی
درصد جوجه‌درآوری	۵۰	۹۱/۶۰	۱۰۰	۸۳/۳۳	۷۵
مقدار P	*	۰/۰۳۷	۰/۰۱۴	۰/۱۱۰	۰/۲۴۵

P کوچک‌تر از ۰/۰۵ نشان‌دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل است.

جدول ۳: وزن (گرم) جوجه‌های تفریخ شده در گروه‌های مختلف

گروه‌ها	کنترل	گاز فرمالدئید	آب الکترولیز شده اسیدی	آب الکترولیز شده قلیایی	آب الکترولیز شده خنثی
وزن جوجه‌های یک‌روزه (گرم)	۴۲/۸۶±۲/۷۴	۴۱/۶۰±۸/۳۸	۴۲/۸۵±۸/۹۲	۴۰/۲۸±۶/۵۰	۴۳/۷۸±۷/۲۱

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

نتایج مطالعه‌ی اخیر نشان می‌دهد، ضدعفونی تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار با آب الکترولیز شده به ویژه آب الکترولیزشده‌ی اسیدی می‌تواند باعث کاهش آلودگی جنین‌ها و افزایش جوجه‌درآوری شود و در این شاخص‌ها با گاز فرمالدئید برابری می‌کند.

مقایسه‌ی جمعیت *اشریشیا کلی* پس از ضدعفونی با ترکیبات مختلف نشان داده است که استفاده از فرمالدئید و آب الکترولیزشده حدوداً به میزان یک لگاریتم می‌تواند بار میکروبی پوسته‌ی تخم‌مرغ را کاهش دهد (Achiwa and Nishio 2003, Fasenko et al. 2009, Russel 2003). گزارش‌های متعددی درباره‌ی خاصیت ضدعفونی‌کنندگی آب الکترولیز شده در اهداف مختلف به ویژه فرآوری غذا انجام شده و اثر این ترکیب بر انواع اجرام بیماری‌زا مورد بررسی قرار گرفته است. به طوری که گزارش‌هایی از اثر این ترکیب بر *سودوموناس آئروژنوزا*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، سویه O157H7 *اشریشیا کلی*، گونه‌های مختلف سالمونلا، لیستریا، *کمپیلوباکتر ژژونی*، *باسیلوس سرئوس*، *انتروباکترو ویبریو* وجود دارد (Al-Haq et al. 2001, Hati et al. 2012, Kim et al. 2000, Park et al. 2002, Park et al. 2008). حتی گزارش‌هایی از اثر این ترکیب روی برخی قارچ‌ها (Hati et al. 2012) و ویروس‌های بیماری‌زا شبیه ویروس هپاتیت B و ویروس نقص ایمنی انسان (Morita et al. 2000) نیز وجود دارد. آب الکترولیز شده می‌تواند بسیاری از محصولات کشاورزی را به خوبی ضدعفونی کند (Al-Haq et al. 2001) به طوری که می‌تواند جمعیت کل باکتری‌های سبزی تازه خرد شده را به میزان ۲/۶ لگاریتم و جمعیت *اشریشیا کلی* O157H7 را به میزان ۵ لگاریتم در سطح تیغه‌های خردکننده‌ی غذاساز کاهش دهد (Hati et al. 2009). حتی استفاده از آب الکترولیزشده‌ی اسیدی علیه کشت‌های خالص استافیلوکوک و انتروباکتر می‌تواند جمعیت باکتریایی را به میزان ۹ لگاریتم در مدت زمان ۳۰ ثانیه کاهش دهد (Kim et al. 2000).

مطالعات نشان داده که آب الکترولیز شده‌ی اسیدی با تغییر متابولیسم اجرام بیماری‌زا از طریق قدرت اکسایش و کاهش بالا و از طرفی با دارا بودن pH پایین باعث تخریب دیواره‌ی اجرام و عبور یون کلر به داخل سلول باکتری می‌گردد که قادر است از اکسیداسیون گلوکز جلوگیری کرده و منجر به مرگ باکتری گردد (Hati et al. 2012). اگرچه قبلاً به بررسی اثر ضد میکروبی آب الکترولیز شده در تخم‌مرغ خوراکی و نطفه‌دار پرداخته شده است (Bialka et al. 2004, Fasenko et al. 2009, Russel 2003) اما در مطالعه‌ی اخیر اثر سه شکل آب الکترولیز شده به شکل اسیدی، خنثی و قلیایی با گاز فرمالدئید مقایسه شد. نتایج مطالعه‌ی اخیر نشان داد آب الکترولیز شده‌ی اسیدی مانند گاز فرمالدئید باعث کاهش معنی‌دار جمعیت *اشریشیا کلی* در سطح پوسته شده در حالی که آب قلیایی و خنثی اثر کم‌تری داشته‌اند. اگر چه آب الکترولیز شده‌ی قلیایی و خنثی نیز اثرات ضدمیکروبی قابل توجهی را نشان داده‌اند اما اثر کم‌تر این ترکیبات بر جمعیت *اشریشیا کلی* می‌تواند به دلیل تولید اشکال فعال کلر به میزان بالاتر در آب اسیدی باشد به طوری که در آب اسیدی گاز کلر، یون هیپوکلریت و اسید هیپوکلریت غلظت کلر را به حدود دو برابر در آب قلیایی می‌رساند (Kim et al. 2000, Russel 2003).

در مورد اثر آب الکترولیز شده‌ی اسیدی بر جمعیت باکتریایی پوسته‌ی تخم‌مرغ‌های خوراکی و نطفه‌دار چند مطالعه وجود دارد. Russel در سال ۲۰۰۳ با اسپری سطح پوسته‌ی تخم‌مرغ با آب الکترولیز شده به طور کامل آلودگی طبیعی *اشریشیا کلی*، سالمونلا، استافیلوکوک و لیستریا را حذف کرد. Bialka و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان دادند که آب الکترولیز شده‌ی اسیدی می‌تواند برای ضدعفونی تخم‌مرغ نطفه‌دار و کاهش بار میکروبی سالمونلا و *اشریشیا کلی* استفاده شود. در مطالعه‌ی Fasenko و همکاران در سال ۲۰۰۹ نیز پس از استفاده از

www.SID.ir

Archive of SID

آب الکترولیز شده‌ی اسیدی یک لگاریتم جمعیت تام باکتری‌های هوازی کاهش یافته است.

علاوه بر اثرات آب الکترولیز شده بر بار میکروبی پوسته، اثر این ترکیب بر میزان جوجه‌درآوری و کیفیت جوجه نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، آب الکترولیز شده‌ی اسیدی بر میزان جوجه‌درآوری اثر بهتری داشته است که این یافته هم‌راستا با کاهش قابل توجه بار میکروبی پوسته می‌باشد. لذا به نظر می‌رسد ترکیباتی که از خاصیت ضدعفونی بالاتر و قوی‌تری برخوردار باشند در صورت نداشتن اثر جانبی بر رشد و تکامل جنین، اثرات بهتری نیز در جوجه‌درآوری دارند. عدم مشاهده‌ی ناهنجاری‌های جنینی و وزن مطلوب جوجه‌های تفریخ شده به عنوان یک معیار در ارزیابی اثر ترکیبات ضدعفونی شناخته می‌شود (Gholami-Ahangaran et al. 2016, Well et al. 2011). در مطالعه‌ی حاضر با توجه به جداسازی *اشریشیا کلی* از جنین‌های تلف شده، علت مرگ جنین‌های تفریخ نشده کلاً به دلیل آلودگی با *اشریشیا کلی* بوده و ناهنجاری جنینی در جنین‌های هچ نشده مشاهده نشد. از طرفی، عدم وجود تفاوت معنی‌دار در وزن و کیفیت ظاهری جوجه‌ها نشان می‌دهد که احتمالاً ترکیبات مورد آزمایش بر شاخص‌های بیولوژی اثر نداشته است. قبلاً نیز Fasenko و همکاران در سال ۲۰۰۹ بیان کردند که آب الکترولیز شده‌ی اسیدی بر جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار و مرگ و میر جنینی اثری ندارد.

به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که آب الکترولیز شده در تمامی فرم‌های اسیدی، بازی و خنثی قادر است بدون اثر جانبی بر شاخص‌های بیولوژی جنین، باعث کاهش بار میکروبی پوسته‌ی تخم‌مرغ گردد که در بین اشکال مختلف، آب الکترولیز شده‌ی اسیدی در شاخص‌های مورد ارزیابی با گاز فرمالدئید برابری می‌کند.

منابع

Achiwa, N. and Nishio, T. (2003). The use of electrolyzed water for sanitation control of eggshells and GP center. Food Science and Technology Research, 9(1):100-103.

Al-Haq, M.I.; Seo, A. and Oshita, S. (2001). Fungicidal effectiveness of electrolyzed oxidizing water on post harvest brown rot of peach. Horticulture Science, 36(7): 1310–1314.

Bialka, K.L.; Demirci, A.; Knabel, S.T.; Paterson, P.H. and Puri, Y.M. (2004). Efficacy of electrolyzed oxidizing water for the microbial safety and quality of eggs. Poultry Science, 83:2071-2078.

Farkhoy, M.; Khalighi Sigaroodi, T. and Nicknafs F. (1996). The complete principles of poultry production. 1st ed. Kowsar publishing, Tehran, Pp: 100-105.

Fasenko, G.M.; O'Dea-Christopher, E.E. and McMullen, L.M. (2009). Spraying hatching eggs with electrolyzed oxidizing water reduces eggshell microbial load without compromising broiler production parameters. Poultry Science, 88: 1121-1127.

Feng, P.; Weagant, S. and Grant, M. (2002). Bacteriological Analytical Manual. 8th ed. US FDA centre for food safety and applied nutrition publishing, Massachusetts, Pp: 175-178.

Gholami-Ahangaran, M.; Shahzamani, S. and Yazdkhasti M. (2016). Comparison of Virkon S R and formaldehyde on hatchability and survival rate of chicks in disinfection of fertile eggs. Revue de Medicina Veterinaria, 167(1-2): 45-49.

Hati, S.; Mandal, S.; Minz, P.A.; Vij, S.; Khetra, Y. and Singh, B.P. (2012). Electrolyzed oxidized water: non-thermal approach for decontamination of food brone microorganisms in food industry. Food and Nutrition Sciences, 3: 760-768.

Kim, C.; Hung, Y.C. and Bracket, T.R.E. (2000). Roles of oxidation-reduction potential in electrolyzed oxidizing and chemically modified water for the inactivation of food related pathogen. Journal of Food Protection, 63(1): 19-24.

Morita, C.; Sano, K.; Morimatsu, S.; Kiura, H.; Goto, T.; Kohno, T. et al. (2000). Disinfection potential of electrolyzed solutions containing sodium chloride at low concentration. Journal of Virological Methods, 85(1): 163-174.

www.SID.ir

Archive of SID

Nolan, L.K.; Barnes, H.J.; Vaillancourt, J.P.; Abdul-Aziz, T. and Logue, C.M. Colibacillosis. In: Swayne, D.E; Glisson, J.R; McDougald, R; Nolan, L.K; Suarez, D.L. and Nair, V.L. (2013). Disease of Poultry. 13th ed. Massachusetts, W.B. Publishing, Pp: 751-807.

Park, H.; Hung, Y.C. and Brackett, R. (2002). Antimicrobial effect of electrolyzed water for inactivating *Campylobacter jejuni* during poultry washing. International Journal of Food Microbiology, 72 (1-2): 77-83.

Park, E.J.; Alexander, E.; Taylor, G.A.; Costa, R. and Kang, D.H. (2008). Effect of electrolyzed water for reduction of foodborne pathogens on lettuce and spinach. Journal of Food Science, 73: M268-M272.

Russell, S.M. (2003). Effect of sanitizers applied by electrostatic spraying on pathogenic and indicator bacteria attached to the surface of eggs. Journal of Applied Poultry Research, 12: 183-189.

Wells, J.B.; Coufal, C.D.; Parker, H.M.; Kiess, A.S.; Purswell, J.L.; Young, K.M. and McDaniel, C.D. (2011). Hatchibility of broiler breeder egg following eggshell sanitization by repeated treatment with a combination of ultraviolet light and hydrogen peroxide. International Journal of Poultry Science, 10(6): 421-425.

www.SID.ir

Vol. 14, No. 1, Spring, 2018
Archive of SID

The evaluation of electrolyzed water on disinfection of fertile eggs in hatchery

Sarmadi, M.[1]; Gholami-Ahangaran, M.[2] and Fathi-Hafshejani, E.[3]

Received: 09.11.2016 Accepted: 22.04.2017

Abstract

For evaluating the electrolyzed water (EW) in disinfection of fertile egg in hatchery, 120 fertile eggs were prepared. The eggs after challenge with standard strain of *Escherichia coli* (*E. coli*) were divided into 5 groups. Group 1, 2 and 3 were disinfected with acidic, basic and neutral EW, respectively. The eggs in group 4 were disinfected with formaldehyde gas, conventionally. The eggs in group 5 as control group were sprayed with sterile water. From each group, 6 eggs after challenge and disinfection were utilized for counting of *E. coli*. All eggs in hatchery were incubated and after 21 days, the hatchability and chick weight were determined. Unhatched embryos for determination of *E. coli* contamination were cultured. Results showed, disinfection of fertile eggs with acidic EW have same result as formaldehyde gas, while basic and neutral EW in comparing with control could decrease microbial load on fertile eggs. In overall, acidic EW could be used in disinfection of fertile eggs in hatchery.

Key Words: *Escherichia coli*, Electrolized Water, Fertile egg, Hatchery

1- DVM Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
2- Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
3- Assistance Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
Corresponding Author: Gholami-Ahangaran, M., E-mail: mgholamia1388@yahoo.com

www.SID.ir