المقارنة ما بين تأثير التطهير بمادة الفورمالين ومادة فوق حمض الخل في الحضانات والمفاقس

ط.ب. أيهم حسين * د. ماهر صالح**

(الإيداع: 13 آيلول 2018، القبول: 23 آيار 2019)

الملخص:

يستخدم التبخير بواسطة الفورمالين بشكل روتيني لتطهير بيض التفقيس في مزارع أمهات دجاج اللحم والحضانات والمفاقس. محليا لم يستخدم تغطيس بيض التفقيس في محاليل مطهرات متنوعة وسيلة لتطهير بيض التفقيس. و لأن تطهير بيض التفقيس مسألة هامة فقد أجريت هذه الدراسة لتحديد تأثير طرق تطهير مختلفة على نسبة الفقس و موت الأجنة (المبكر،المتوسط،المتأخر).أجريت هذه الدراسة على 1080 بيضة تفقيس من أعشاش نظيفة ، تم تطهير هذا البيض بواسطة التبخير بالفورمالين مع برمنغنات البوتاسيوم (الشاهد) أوبتبخير الفورمالين مع الماء أو بالتغطيس بالفورمالين 1% أو فوق حمض الخل 3%. تبين أن نسبة الفقس ونسبة نفوق الأجنة لم يتأثرا بمعاملات التطهير المختلفة الا أنهما كانا أفضل لبيض التفقيس الذي تم تبخيره بالفورمالين والذي تم تغطيسه في محلول فوق حمض الخل.

خلصت الدراسة الى أن تطهير بيض التفقيس بواسطة التغطيس في محلول فوق حمض الخل من الممكن أن يكون بديلا عن الفورمالين الذي يستخدم حالياً.

الكلمات المفتاحية: فورمالين _فوق حمض الخل_حضانات_مفاقس_ قابلية البيض على الفقس_الموت الجنيني

* طالب دراسات عليا– اختصاص الصحة العامة والطب الوقائي – قسم الصحة العامة والطب الوقائي –كلية الطب البيطري –جامعة حماة

** مدرس الصحة العامة والطب الوقائي –قسم الصحة العامة والطب الوقائي –كلية الطب البيطري –جامعة حماة

Comparison of the Impact of Disinfection Using Formaline and Peracetic Acid in Incubators and Hatcheries

Vet. Ayham Hussien* **Dr.Maher Saleh****

(Received: 13 September 2018, Accepted: 23 May 2019)

Abstract:

Formalin fumigation is routinely used to disinfect hatching eggs in farms of broiler breeders , broiler and hatchery. Immersing of hatching eggs in various antiseptic solutions has not been used as a means of disinfecting hatching eggs. The study was conducted to determine the effect of different methods of disinfection on hatching and mortality (early, middle, late). This study was conducted on 1080 hatching eggs from clean nests. These eggs were disinfected by formaldehyde evaporation with permanganate Potassium (formal) or formaldehyde in water or by formalin 1% or peracetic acid 3%. It was found that the hatching rate and the mortality rate of the embryos were not affected by the different disinfection treatments, but they were better for the hatching eggs that were disinfected with formalin, which was immersed in a solution peracetic acid.

The study concluded that the decontamination of hatching eggs by immersing in a solution of peracetic acid may be a substitute for formalin which is currently used.

Key words: formaldehyde – peracetic acid – incubators-hatcheries- hatching rate-mortality.

---

*:Postgraduate Student - General Health and Preventive Medicine – Department of Public Health and Preventive Medicine - Faculty of Veterinary Medicine - Hama University

: **Lecturer of Public Health and Preventive Medicine - Department of Public Health and Preventive Medicine - Faculty of Veterinary Medicine - University of Hama

1- مقدمة: Introduction

تشكل مخاطر تفشي الأمراض مصدر قلق رئيسي لصناعة الدواجن. ولا يحتاج أي من المشككين إلّا إلى النظر إلى أزمة الطيور الأخيرة لمعرفة آثار المرض على أداء الأفواج وبالتالي أثرها على الربحية. إن الحركة الخطرة للأفراد بين المزارع (مثل العاملين في المزارع والزوار) والطيور، والبيض، والصيصان، والشاحنات الصغيرة، والأعلاف تشير إلى أن احتمال انتشار أي مرض لا يزال كبيراً (Moustafa, Gehan Z., 2009).

يتألف أي برنامج للأمن الحيوي من إجراءات وتدابير تهدف إلى تحسين أداء الدواجن وصحتها أثناء عملية الإنتاج. ويصبح هكذا برنامج أكثر صرامة لأنه يساعد بتطوير ونمو إنتاج الدواجن سواءاً من المزارع التجارية أو مزارع السلالات النقية (Lauandos et al., 2005).

إن القضايا الرئيسية المثيرة للقلق المتعلقة ببرنامج الأمن الحيوي المصمم تصميماً جيداً هي مصادر الصيصان، وموقع المزرعة، وإنتاج المزارع، والأعلاف، والمياه، وإجراءات التنظيف والتعقيم والتطعيم ومراقبة النفايات العضوية، فمن الضروري مراقبة الطيور بأخذ عينات مصلية لمكافحة أي تلوث محتمل، وكذلك للسيطرة على مسببات الأمراض ونواقلها، مثل القوارض والحشرات والحيوانات البرية (Jaenisch, 1999 and Lauandos et al., 2005).

1-1- التنظيف والتعقيم:

تعد برامج التنظيف والتطهير الفعالة أساسية في مفاقس الدواجن. حيث تكافح هذه البرامج الكائنات الحية الدقيقة الرئيسية مثل أنواع السالمونيلا، والزوائف، والمتقلبات، الإشريكية القولونية، والمكورات العنقودية، والعقديات و الرشاشيات.

كما و يجب التركيز على أربعة عناصر رئيسية: البيض والأسطح التي يمكن أن تلوث البيض والملوثات المحمولة في الهواء والمعدات المتحركة و العاملين (Magwood S.E et al., 1964).

إن الغسيل ضروريا قبل القيام بالتعقيم لأن وجود المواد العضوية (مثل التربة والغبار والريش والفرشة) يحمي الكائنات الضارة من تأثير المعقمات الكيميائية(Alexander,andT.Faragher,2001).

1-2- استعمال المطهرات:

يعتمد الجزء الأكبر من التعقيم في المفقس على تصميم المرافق، والإدارة الجيدة للمفقس، و مصادر بيض الفقس، والنظافة، وبرامج إزالة الغبار ومنعه من الوصول إلى مناطق التفقيس. ويتطلب الجزء الاخر تدابير وإجراءات إضافية كالتبخير والتطهير(Anderson,1973). حيث يجب أن يكون المطهر جيد وفعال ضد الكائنات الحية الدقيقة، ومقاومًا للظروف البيئية المختلفة وغير مكلف نسبيا. وينبغي أيضا أن يكون عديم الرائحة ، قابل للتحلل الحيوي وغير سام للكائنات الحية (Olesiak,and Stepniak, 2012)).

عادة يتم استخدام الفورم ألدهيد لتطهير بيض الفقس، وهو مركب شديد السمية، و مهيج، ومسرطن؛ كما أنه قابل للتحلل ببطء وبالتالي له تأثيرات ضارة على البيئة الطبيعية ، لهذا السبب يتم استبداله في الأونة الأخيرة في مجال الدواجن بمطهرات أخرى على أساس التركيب الكيميائي مثل بيروكسيد الهيدروجين ،مركبات الأمونيوم، فوق حمض الخل والألدهيدات (باستثناء الفورم ألدهيد) (Rhomberg, 2015).

1-3- أهم المطهرات المستخدمة في المفاقس:

1-الفورم الدهيد (H2CO، الفورمالين، الفورمول)

هو غاز في درجة حرارة الغرفة وهو قابل للذوبان في الماء بسهولة ويستخدم عادة كمطهر لأنه رخيص الثمن لا يسبب تآكلات ويقتل معظم البكتيريا والفطريات (بما في ذلك ابواغها) (Brasweel et al., 1970; Acklund et al., 1980; Williams et al., 1975)، الشكل الشائع لاستخدامه عن طريق التبخير حيث يتحقق ذلك من خلال خلط برمنغنات

البوتاسيوم مع الفورمالين في نسبة 1:2 فعند استخدام النسبة الصحيحة من الفورمالين و برمنغنات البوتاسيوم ينتج عن ذلك مسحوق بني جاف بعد إتمام التفاعل(Harry, 1954).

استخدام مسحوق الفورم الدهيد (البارافورم الدهيد) كمادة للتبخير:

يمكن استخدام بارافورم الدهيد كمصدر لغاز الفورم الدهيد لتبخير البيض وعبوات البيض. شريطة أن تكون درجة الحرارة والرطوبة في المستويات الموصى بها. حيث يتم استخدام البارافورم الدهيد بتركيز 10.5-13 غرام لكل متر مكعب (Samberg and Meroz, 1995).

استخدام الفورمالين السائل في التعقيم:

يمكن استخدام الفورمالين السائل في تطهير بيض الفقس ،حيث أظهرت الأبحاث في أن الفورمالين السائل بتركيز 0.5٪ حتى 1٪ كان له تأثير مطهر فعال، حيث ظهرت قدرته على قتل بعض أنواع السالمونيلا و الكائنات الحية الدقيقة الأخرى على سطح البيضة(Harry, 1954)

بدائل ممكنة للفورم الدهيد تستخدم في المفاقس:

1-ثاني أكسيد الكلور:

2-المركبات الفينولية:

3-مركبات الأمونيوم الرباعية:

4-اليودوفور، الجلوتارالدهيد

5-الأوزون:

6-البيروكسيدات:

تعتمد هذه المركبات على قدرتها المؤكسدة حيث تتراوح من النشاط المعتدل إلى الكبير بالاعتماد على المادة الكيميائية.حيث تطلق هذه المطهرات بانحلالها أكسجين والذي بدوره يؤدي إلى تفاعلات تأكسدية سريعة للأحياء الدقيقة والتي تؤدي إلى أضرار غير عكوسة للأحياء الدقيقة (Wiberg et al,2001)

من أهم البيروكسيدات المستخدمة في المفاقس:

بير أسيتيك أسيد (فوق حمض الخل):

إن بير أسيتيك أسيد ($C_2H_4O_3$) هو خليط من حمض الخل (CH_3COOH) وبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) ضمن محلول مائي. وهو سائل براق، عديم اللون، ولديه رائحة قوية (Buschmann et al.,2012).

4-1- بيروكسيد الهيدروجين:

تم استخدام بيروكسيد الهيدروجين (2 0 H2) بنجاح لسنوات عديدة كمطهر، وخصوصاً كمطهر للسطح ومعقم في برامج التعقيم الصناعي والتجاري (Spaulding and Cundy,1977). إن نسبة (5٪) من بيروكسيد الهيدروجين فعالة بالمقارنة مع الفورم الدهيد كمطهر للبيض أثناء الحضانة، دون التأثير سلباً على نسبة الفقس (Sheldon and Brake, 1991).

2- أهداف البحث:

1-معرفة تأثير كل من الفورمالين وفوق حمض الخل على نسبة الفقس، والمقارنة بين تأثيرهما.

2-معرفة فيما إذا كان استخدام الفورمالين أو فوق حمض الخل يقلل من نسبة الأجنة الميتة أثناء فترة الحضانة.

3- مواد وطرائق العمل: Material and Methods

3-1-الأدوات والمحاليل المستخدمة:

1-بيض أمهات معد للفقس مأخوذ من أعشاش نظيفة

2-المطهرات المستخدمة (فورمالين مع برمنغنات البوتاسيوم ، فورمالين 38% مع ماء ، فورمالين 1% ، بير أسيتيك أسيد 3%)

3-2-إجراءات التعقيم والتطهير:

تم تقسيم 1080 بيضة من أعشاش نظيفة عشوائيا إلى أربع مجموعات حصلت على معاملة متساوية. تم تقسيم كل مجموعة إلى ثلاث مجموعات فرعية مكونة من 90 بيضة (مكررات)، وتم ترقيم جميع البيض في كل مجموعة مكررة .

تم تبخير البيض في المعالجة الاولى (الشاهد) باستخدام محلول الفورمالين وبرمنغنات البوتاسيوم.

وتم تبخير البيض في المعالجة الثانية بتسخين الفورمالين 38% مع الماء.

وغمر البيض في المعالجة االثالثة في محلول الفورمالين بنسبة 1٪ (في 4 درجة مئوية) لمدة دقيقتين.

كما غمر البيض في المعالجة الرابعة في محلول بير أسيتيك أسيد بتركيز 3٪ (في 4 درجة مئوية) وغمر لمدة دقيقتين.

3-3-الحضانة وعملية الفقس:

تم نقل كل البيض إلى مفقسة تجارية تقع في محافظة حماه. وتمت حضانة البيض بنسبة رطوبة بلغت 85,5٪ عند درجة الحرارة 99,5 فهرنهايت، تم نقل البيض إلى المفقسة في اليوم الثامن عشر من الحضانة.

تم نقل كل البيض غير الفاقس إلى غرفة خاصة في المفقس. ومن ثم فتح البيض غير الفاقس وتحديد عمر الجنين وتم تحديد نفوق الجنين عن طريق الفحص البصري (صيصان ميتة في وقت مبكر 1-7 أيام؛ صيصان ميتة في وقت متوسط 8-14 يوما؛ صيصان ميتة في وقت متأخر 15-21 يوما).

3-4-التحليل الإحصائي:

تم تحليل بيانات كل من معايير التفقيس، وموت الأجنة، وأداء الصوص في كل التجارب إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (2008) (SPSS Statistics Base 18) وذلك من أجل حساب قيمة (P) الاحتمالية للمقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One-Way-ANOVA) ويسمى ANOVA.

4- النتائج: RESULTS

4-1-تطهير بيض الأعشاش النظيفة:

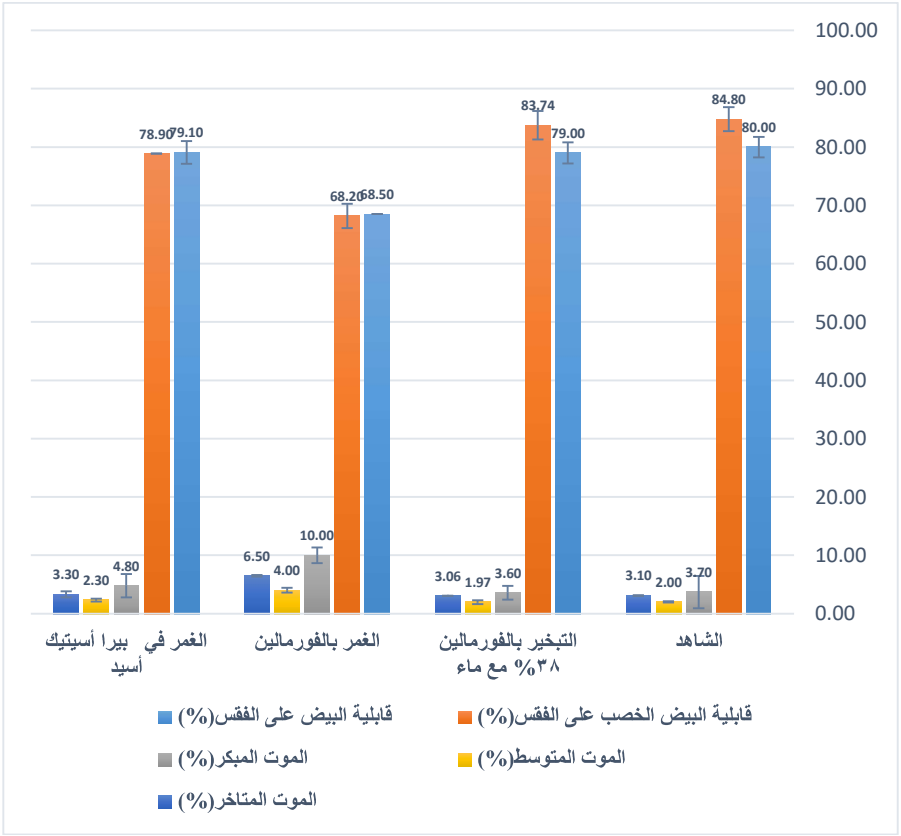
أظهرت النتائج بأن قابلية البيض المخصب على الفقس لم تتأثر باتباع طرائق التطهير المختلفة حيث كان للبيض المطهر عن طريق التبخير، وبالبيرا أسيتيك أسيد قابلية عالية للفقس. ولم تتأثر نسبة الأجنة التي ماتت في وقت مبكر بعد الحضانة بطريقة التطهير، ولكن أدى الغمر في محلول الفورمالين إلى أكبر عدد من الأجنة الميتة في وقت مبكر كما هو موضح بالجدول رقم (1).

الجدول رقم (1): تأثير المطهرات الكيميائية على قابلية بيض الأعشاش النظيفة على الفقس ووفيات الأجنة

المتغير	الشاهد	التبخير بالفورمالين 38% مع ماء	الغمر بالفورمالين 1%	الغمر في بير أسيتيك أسيد (فوق حمض الخل)
(%)قابلية البيض على الفقس	80 a	79a	68.5 b	79.1 a
قابلية البيض الخصب على (%)الفقس	84.8 a	83.74 a	68.2 b	78.9 a
(%)الموت الجنيني المبكر	3.7a	3.6 a	10 b	4.8 a
(%)الموت الجنيني المتوسط	2a	1.97 a	4 b	2.3a
(%)الموت الجنيني المتاخر	3.1a	3.06 a	6.5b	3.3 a

*(P<0.05) a,b تدل على وجود فروقات معنوية ذات دلالة احصـــائية عند مســـتوى الدلالة5% في حال اختلافها بنفس السطر (نفس المتغير).

كذلك يُوضَح المخطط رقم (1) مقارنة متوسطات المطهرات الكيميائية لكل متغير من المتغيرات المدروسة وتأثيرها على قابلية بيض الأعشاش النظيفة على الفقس ووفيات الأجنة.



المخطط رقم (1): يبين: تأثير المطهرات الكيميائية على قابلية بيض الأعشاش النظيفة على الفقس ووفيات الأجنة.

5- المناقشة: DISCUSSION

أظهرت النتائج التي حصلنا عليها في هذه الدراسة عدم وجود فروقات معنوية ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة 5%) في قابلية البيض على الفقس (الجدول 1) ، إلا أنه كان أفضل في بيض الشاهد وفي البيض المغمور في البير أسيتيك أسيد. تتفق هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها (Cadirci, 2009) حيث حصل على نسبة فقس جيدة عند استخدام الفورمالين 40% مع برمنغنات البوتاسيوم.

كما اتفقت بيانات تجربتنا مع تلك التي أبلغ عنها (Wells et al.,2010) الذي ذكر أن التطهير بالبيروكسيدات أدى الى تحسين قابلية البيض على الفقس من خلال تقليل التعداد الجرثومي على سطح البيض.

وذكر (Wells et al., 2011) نفس النتيجة عند استخدام البيروكسيدات بتركيز 1.5% حيث كانت قالية البيض على الفقس جيدة مع التقليل من العد البكتيري على سطح البيض. أظهر (Sander and Wilson, 1999) أن تطهير البيض بنسبة 3٪ من البيروكسيدات أدى إلى انخفاض كبير في أعداد البكتيريا في بيض الفقس.

كما تتفق هذه النتائج مع تلك التي أفاد بها (Sheldon et al., 1991). فعندها تم استخدام البيروكسيدات بتركيز 5٪ كبديل عن الفورم الدهيد، بينما في تجربتنا تم استخدام البيرا أسيتيك أسيد بتركيز 3%.

وتمت مقارنة النسب المئوية لنفوق الأجنة (المبكر، المتوسط،المتأخر) في البيض المغمور في البير أسيتيك أسيد ومحلول الفورمالين مع بيض الشاهد. وكانت النسب المئوية للنفوق في وقت مبكر أقل بكثير في أجنة البيض المغمور في البيرأسيتيك أسيد والشاهد مقارنة مع تلك الموجودة في البيض المغمور بمحلول الفورمالين.

حيث تؤثر مسامات قشر البيض على بخار الماء والغازات الحيوية خلال فترة الحضانة وعلى قابلية الفقس، والتطور الجنيني وبالتالي فإن أي تغيير أو إزالة للبشرة بواسطة المطهرات، أو النمو البكتيري، أو التآكل، أو التخزين، أو الغسيل، أو المعالجة غير الصحيحة قد يكون له تأثير كبير على قابلية الفقس وقابلية الجنين على الحياة. في ظل ظروف هذه الدراسة لم يؤثر البير أسيتيك أسيد بشكل كبير على نفاذية قشر البيض. ومع ذلك نظراً لإمكانات أكسدة H_2O_2 ، من المتوقع حدوث بعض التعديلات على قشرة البيضة (Quanten and Koenen, 2011)

في حين قام (Sander and Wilson, 1999) بتقييم البيروكسيدات مع البيض الملوث، وأفادا بأن البيض المطهر بالبيروكسيدات فقد كمية أكبر بكثير من الرطوبة أثناء الحضانة ولكن لم تتأثر قابلية الفقس.

كانت بياناتنا متفقة مع (Zeweil et al., 2015) الذين أفادوا أنه على الرغم من أن إجمالي النفوق الجنيني كان أقل بشكل ملحوظ في مجموعة البيض المبخر بالفورمالدهيد من مجموعات المطهرات الأخرى، كان معدل النفوق أقل أيضًا بشكل كبير في مجموعة البيض المطهر بالبيروكسيد. وقد أفادوا أن الفورمالديهايد ، على عكس البير أسيتيك أسيد، ينتج صوصا مسخا وقد يسبب تشوهات في بعض الأجنة مثل التورم في أسفل الفك السفلي للمنقار (Zeweil et al., 2015)

كانت قابلية البيض المخصب على الفقس أعلى بشكل ملحوظ في مجموعة الشاهد من مجموعات المطهرات الأخرى.(Fasenko et al., 2000) عزا الزيادة في نسبة الفقس إلى انخفاض كبير في معدل نفوق الأجنة. Fichet et al., 2007) أفاد أن استخدام البيروكسيدات كمطهر لبيض التفريخ ، هو وسيلة آمنة وفعالة لتثبيط نمو الكائنات الدقيقة التي قد تؤثر سلبا على قابلية البيض على الفقس و على التطور الجنيني. كما أنه يقلل من النفوق الذي يحدث خلال بضعة أيام بعد الفقس ولا يؤثر على صحة العاملين ضمن المفقس.حيث أن استخدام البيروكسيدات لا يتطلب تداول للمواد الكيميائية الخطرة ولا يؤدي إلى ظهور أبخرة ضارة ضمن المفقس. كما أن طريقة الاختراق تؤدي إلى تقليل التلوث الداخلي داخل القشرة ضمن البيض الذي لا يفقس (Hassan et al., 2011).

وتوصل (Sander and Wilson,1999) إلى أن استخدام البيروكسيدات في مفاقس الدواجن التجارية قد يكون بديلا معقولا للفورم الدهيد. وأشارت نتائجنا أيضا إلى أن تطبيق الغمر في البيرا أسيتيك أسيد مناسب ويمكن أن يحل محل الممارسة

الحالية في تبخير بيض الفقس في غرفة تخزين المزرعة وفي المفقس. ويدعم هذه النتائج (Wilson, 2003) الذي أفاد بأن غمر البيض في المطهر كان له تأثير فعال بعملية التطهير دون الاضرار بنسبة الفقس.

6- الاستنتاجات والتوصيات

أظهرت الدراسة أن تبخير البيض بالفورمالين مع برمنغنات البوتاسيوم يعتبر من انجح طرق تطهير البيض المعد للفقس حيث أدى الى نسبة فقس جيدة مع عدم تأثيره الكبير على التطور الجنيني خلال فترة الحضانة. ولكن من الضروري الاستغناء عنه لما له من تأثير على صحة العاملين وعلى البيئة.

كما أظهرت الدراسة أن تبخير البيض المعد للفقس بالفورمالين مع الماء المستعمل حالياً في المفاقس، كان له نتائج مقبولة من حيث نسب الفقس ومن حيث التقليل من النفوق الجنيني.

وأثبتت الدراسة بأن غمر البيض المعد للفقس بمحلول الفورمالين 1% كان له تأثير على نسبة الفقس من خلال زيادة نسبة النفوق الجنيني.

أظهرت الدراسة فعالية البير أستيك أسيد كمطهر جيد للبيض المعد للفقس وكون البير أسيتيك أسيد (فوق حمض الخل) مطهراً مقبولاً نظراً لملاءمته النسبية بين المستخدمين والبيئة. ويمكن استخدام إجراء واحد ناجح وهو الغمر بدلاً من إجراء مرحلتي التبخير الشائعة وبسبب الخطر المرتبط بالتبخير أو بالغمر في الفورمالين، فإنه من الضروري استخدام البدائل في المفاقس التجارية، وخاصة الغمر في البير أسيتيك أسيد، مع وجود بدائل أخرى مثل بيروكسيد الهيدروجين والأوزون.

7التوصيات:

1. تطهير الحضانات والفقاسات بشكل جيد وبصورة دورية، وبشكل خاص قنوات التهوية والشفاطات والعربات وأدراج البيض وقشرة البيض.
2. ينصح بتعقيم البيض المعد للفقس في المزارع الإنتاجية قبل وروده لمعامل التفريخ ويجب أن يطهر في المزرعة إن أمكن بعد جمعه لكي يتم القضاء على الكائنات الحية الدقيقة قبل أن يصبح لديها الوقت الكافي الذي يمكنها من اختراق قشرة البيضة.
3. استخدام أطباق خاصة لنقل البيض بين المزارع الإنتاجية والمفقس وأن تكون نظيفة ولمرة واحدة والسيطرة على حركة تنقل الأشخاص والعاملين، ومنع التجول العشوائي بين مزارع الأمات المنتجة للبيض المعد للفقس والمفقس وخاصة لدى وجودهم في منطقة واحدة.
4. ينصح بأن يكون معمل التفريخ بعيداً عن مزارع تربية الأمات المنتجة للبيض المعد للفقس ومنع تجوال الزوار داخل المفاقس وينصح باستبعاد البيض المتسخ والمشروخ والغير مطابق للمواصفات الخاصة بالفقس وتخصيص أماكن للتعقيم عند المدخل الرئيسي لباب المفقس لتعقيم عجلات السيارات الداخلة أو الخارجة من المفقس وإيجاد غرفة خاصة عند مدخل المفقس تستخدم لإستبدال الملابس والأحذية المعقمة والقفازات والإستحمام قبل الدخول وبعد الخروج من المفقس.
5. التخلص الصحي من مخلفات معامل التفريخ وأخذ عينات بشكل دوري من جميع أقسام المفقس ومعداته قبل التعقيم وبعد التعقيم للتأكد من جودة وفعالية المعقمات المستخدمة وإتباع كافة تدابير الأمن الحيوي.

7- المراجع References:

1- Acklund, N.R., M.R. Hinton, K.R. Denmeade, 1980: Controlled formaldehyde fumigation system. Applied. Environ. Microb. 39, 480-487.

2- Alexander, D.J., 2001. Newcastle disease (APMV-1). In: F. Jordan, M. Pattison, D.J. Alexander and T. Faragher (eds), Poultry Diseases 5th edn, (Harcourt Publishers, London), 259–268

3- Anderson G.W. (1973). - Hatchery sanitation may have weak links. *Poult. Meat,* February, 18.

4- Braswell, J.R., D.R. Spiner, R.K. Hoffman, 1970: Adsorption of formaldehyde by various surfaces during gaseous decontamination. Appl. Microbiol. 20, 765-769.

5- Buschmann, Wayne E., and Andrew S. Del Negro. Production of peroxycarboxylic acids . U.S.A. Patent US8318972 792 B2. November 27, 2012.

6- Cadirci, S. 2009. Disinfection of hatching eggs by formaldehyde fumigation – A Review. Archiv Für Efflugenkunde, 73, 2: 116-123.

7- Fasenko, G. M.; Robinson, F. E.; Danforth, B. L.; and Zelter, I. 2000. An examination of fertility, hatchability, embryo mortality, and chick weight in double versus single-yolked broiler breeder eggs. Can. J. Anim. Sci., 80:489–493.

8- Fichet, G.; Antloga, K.; Comoy, E.; Deslys, J. P.; and Mcdonnell, G. 2007. Prion inactivation using a new gaseous hydrogen peroxide sterilization process. J Of Hospital Infection, 67: 278-286.

9- Funk, E. M., and R. M. Irwin. 1955. Prevention and control of disease in the hatchery. Pages 305–320 in Hatchery Operation and Management. John Wiley and Sons Inc., New York, NY.

10- Harry, E.G., 1954: The influence of certain chemico-physical characteristics of formaldehyde on its use as a disinfectant. P. 10th World. Poult. Congr. 217-222.

11- Hassan, M.; Overfelt, R. A.; Haney, R.L.; Fergus, J. W. 2011. Hydrogen embrittlement of 4340 steel due to condensation during vaporizedhydrogen peroxide treatment. Materials Science And Engineering A, In Press

12- Jaenisch, F.R. (1999): Aspectos de biosseguridade para planteis de matrizes de corte. Embrapa Suinos e Aves. http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/itav011.pdf.

13- Jordan, F.; Pattison, M.; Alexander, D. and Faragher T. (2001) In Poultry disease. 5th ed., T. W.B Saunders, London.

14- Lauandos, I.P., Kondo, N., Lima, E.A. (2005): A biosseguridade exigida em granjas de avos e matrizes. Avicultura Industrial(8):22-31.

15- Magwood S.E & Marr H. (1964). - Studies in hatchery sanitation. 2. A simplified method for assessing bacterial populations on surfaces within hatcheries. Poult. Sci 43,1558-1566.

16- Moustafa, Gehan Z., (2009): Field Study to Evaluate the Bio-security Program Currently Used in Some Commercial Egyptian Poultry Farms. J. Egypt. Vet. Med. Asso.69 (4):169-181

17- Olesiak P., Stepniak L., 2012 – Skuteczność wybranych związków dezynfekcyjnych wobec przetrwalników Bacillus. Inżynieria i Ochrona Środowiska 15, 141-150.

18- Quanten, K.; and Koenen, F. 2011. Vaporised hydrogen peroxide: a promising alternative for formaldehyde fumigation ? Workshop Formaldehyde Replacement – Epizone. Lelystad, Netherlands., 11-12 January 2011.

19- .Rhomberg L.R., 2015 – Contrasting directions and directives on hazard identification for formaldehyde carcinogenicity. Regulatory Toxicology and Pharmacology 73, 829-833.

20- Samberg Y, Meroz M. 1995. Application of disinfectants in poultry hatcheries. Rev Sci Tech Off Int Epiz 14:365-380.

21- Sander, J. E.; and Wilson, J. L. 1999. Effect of hydrogen peroxide disinfection during incubations of chicken eggs on microbial levels and productivity. Avian Dis., , 43 (2):227-233.

22- Sheldon, B.W., J. Brake, 1991: Hydrogen Peroxide as an alternative hatching egg disinfectant. Poult. Sci. 70, 1092-1098.

23- Spaulding E.H., Cundy K.R. & Turner F.J. (1977). - Chemical disinfection of medical and surgical materials. In Disinfection, sterilization, and preservation, 2nd Ed. (S.S. Block, ed.). Lea & Febiger, Philadelphia, 654-684.

24- Wells, J. B.; Coufal, C. D.; Parker, H. M.; and Mcdaniel, C. D. 2010. Disinfection of eggshells using ultraviolet light and hydrogen peroxide independently and in combination. Poult. Sci., 89: 2499–2505.

25- Wells, J. B.; Coufal, C. D.; Parker, H. M.; Kiess, A. S.; Young, K. M.; and Mcdaniel, C. D. 2011. Hatchablility of broiler breeder eggs sanitized with a combination of ultraviolet light and hydrogen peroxide. Int. J. Poult. Sci., 10: 320-324.

26- Wiberg, Egon; Wiberg, Nils and Holleman, Arnold Frederick Inorganic Chemistry, Academic Press, 2001, ISBN 0-12-352651-5, pp. 471–502.

27- Williams J.E., Mallison E.T. & Snoyenbos G.H. (1975). - Salmonellosis and arizonosis. In Isolation and identification of avian pathogens. AAAP-Arnold Printing Corporation, Ithaca, New York, 14-37.

28- Wilson , H.R., (2003). Hatching eggs sanitization. IFAS Extension.University of Florida. P 522:1-3

29- Zeweil, H. S.; Rizk, R. E.; Bekhet, G. M.; and Mona Ahmed, M. R. 2015. Comparing of the effectiveness of egg disinfectants against bacteria and mitotic indices of developing chick embryos. The Journal of Basic and Applied Zoology, 70: 1–15