مقارنة تأثير تطهير بيض فقس أمات الفروج بالفورم ألدهيد والماء الأوكسجيني على التعداد الجرثومي الكلي لسطح قشر البيض

د. عبد العزيز شومل*. أ. م . د. حسن طرشه **

(الإيداع: 30 آيار 2021، القبول: 4 آب 2021)

الملخص:

يعد تطهير البيض باستخدام المطهرات طريقة هامة وأساسية لخفض الحمولة الجرثومية على سطح قشرة البيضة، وقد استخدمت طريقة التبخير بالفورم ألدهيد لسنوات عديدة لتطهير بيض الفقس. ونظراً لسمية الفورم ألدهيد و تأثيراته المسرطنة على صحة العاملين في المفاقس، كان لا بد من إيجاد بدائل أخرى لتطهير بيض الفقس، لذلك أجريت هذه الدراسة باستخدام الماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش بعدة تواقيت، والفورم ألدهيد بالتبخير على أربع مكررات، شملت بيض فقس أمات فروج عدد 2400 بيضة (سلالة روس، 308)، تم جمعها من أعشاش بيض نظيفة لقطيع أمات فروج تجاري في محافظة حماة بعمر 30 – 33 أسبوعاً (فترة ذروة الإنتاج)، في كل أسبوع 600 بيضة من حظيرة مختلفة، أخذت 240 عينة (10%) بواقع 60 عينة لكل مكرر من أسطح قشور البيض بواسطة الماسحة القطنية المضاف إليها المرق المغذي، وأجري العد الجرثومي في المخبر بعد تطهير البيض بالطرق المحددة في التجربة، أظهرت النتائج أن قيم التعداد الجرثومي الكلي للبيض المطهر باستخدام الماء الأوكسجيني كانت أقل وأفضل من نتائج التعداد الكلي للجراثيم على سطح قشرة البيضة باستخدام التطهير بالتبخير بالفورم ألدهيد، وكانت طريقة التطهير باستخدام الماء الاوكسجيني 3% بطريقة الرش لمرة واحدة بعد 24 ساعة من جمع وحفظ البيض، والتطهير باستخدام الماء الاوكسجيني 3% بطريقة الرش مرتين الأولى بعد جمع البيض مباشرة، والثانية بعد 24 ساعة من جمع وحفظ البيض، هما الأفضل من حيث تقليل التعداد الجرثومي الكلي على سطح قشرة البيضة .

الكلمات المفتاحية: التطهير، بيض الفقس، الفورم ألدهيد، الماء الأوكسجيني تركيز 3%.

*طالب دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص تربية دواجن – قسم الإنتاج الحيواني – كلية الطب البيطري – جامعة حماة

**أستاذ مساعد تربية وتغذية الدواجن – قسم الإنتاج الحيواني – كلية الطب البيطري – جامعة حماة

Comparison the effect of disinfection of broiler breeder eggs with formaldehyde and hydrogen peroxide on total bacterial count of the surface of eggshells

DVM. Abdulaziz Shoumal* **Asst. Prof. Dr. Hasan Tarsha****

(Received: 30 May 2021,Accepted: 4 Auguest)

Abstract:

Disinfection of hatching eggs with disinfectants، is an important and essential way to reduce the bacterial contamination on the surface of the eggshell. The formaldehyde fumigation method has been used for many years to disinfect hatching eggs. Due to the toxicity of formaldehyde and its carcinogenic effect of the hatchery workers, it was necessary to find other methods for disinfecting the hatching eggs. Therefore, this study was conducted by using hydrogen peroxide 3% as a spray at different times, and formaldehyde as evaporation, in four frequency trials, to disinfect hatching eggs of broiler breeders. A number of 2,400 eggs of Ross 308 breed، collected from clean egg nests from commercial broiler breeder flock in Hama governorate، at the age of 30 - 33 weeks (Peak production period), every week 600 eggs from a different house. 240 samples (10%) were taken, 60 samples from every frequency from the surface of eggshells by using a cotton swab with nutrient broth, and the bacterial count was performed in the laboratory after the disinfection of eggs by the methods specified by the experiment. The results showed that the values of the total bacterial count of eggs disinfected by using hydrogen peroxide 3% by spraying at the different times used in the experiment, were less and better than the results of the total bacterial count on the surface of the eggshell using fumigation with formaldehyde. The using of hydrogen peroxide 3% one-time spraying after 24 hours of collecting and preserving eggs, and using hydrogen peroxide 3% two times, the first after collecting the eggs and the second after 24 hours of preserving the eggs، are the best in reducing total bacterial count on the surface of eggshell.

Key words: Disinfection, hatching eggs, formaldehyde, Hydrogen peroxide 3%.

*Postgraduate student (Master) – Poultry Breeding - Department of Animal Production - Faculty of Veterinary Medicine - Hama University

**Professor of Poultry Breeding - Department of Animal Production - Faculty of Veterinary Medicine - Hama University

1- المقدمة:

شهدت صناعة الدواجن في العقود الأخيرة تطورات كبيرة لاسيما في المجال التقني، ولعل أهم تلك التقنيات هي تطور آلات تحضين البيض المخصب وفقسه، وما يتبع ذلك من معاملة البيض قبل إدخاله إلى الحضانات.

يعد تطهير بيض الفقس مجالاً مهماً للبحث نظراً للحاجة إلى طريقة فعالة واقتصادية وآمنة لتطهير البيض، حيث يعتبر تحسين تطهير بيض الفقس جزءاً مهماً من برنامج الحد من مسببات الأمراض ضمن مشاريع الدواجن المتكاملة، ويجب أن يتم ذلك دون أذية قشرة البيضة، مما يقلل من نسبة الفقس (Coufal *et al.*, 2003).

استخدم الفورم ألدهيد لسنوات عديدة لتطهير بيض الفقس بطريقة التبخير، وهو الإجراء الأكثر شيوعاً في العالم. لكن تبين فيما بعد أن استخدام هذا المركب كمطهر له تأثيرات ضارة على صحة وسلامة العاملين.

اختبر (Scott *et al.*, 1993) 23 نوعاً من المطهرات لاستخدامها في تطهير بيض الفقس، وصنفوها حسب استخدامها وتأثيرها على البيئة وتحذيرات الأمان وتفاعلاتها الكيميائية مع المواد الأخرى، وكذلك قابليتها للاشتعال، ومخاطر حدوث الحريق، ولوحظ أن استخدام الفورم ألدهيد بالتغطيس أو بالتبخير كان تأثيره لا يتناسب مع متطلبات الصحة العامة.

قامت الادارة المهنية للصحة والسلامة الامريكية عام 1989 بتقييد استخدام الفورم ألدهيد بشكل كبير. وفي عام 1991 نشرت تقريراً يتعلق بمخاطر التعرض المتكرر ولفترات طويلة للفورم ألدهيد، وبعد ذلك تواترت الأبحاث والدراسات لإيجاد معقمات بديلة وأساليب جديدة . (United States. Occupational Safety, & Health Administration. 1991)

لهذا كان لابد من دراسة بدائل للفورم ألدهيد لتطهير بيض الفقس، تكون أكثر أماناً وأقل أضراراً على البيئة وصحة العاملين في هذا القطاع، ومن هذه البدائل الماء الأوكسجيني.

يعتقد (Berrang *et al.*, 1997; Cox *et al.*, 2000) أن اختيار البيض من أعشاش نظيفة، هو الطريقة الاقتصادية للتقليل من فرص التلوث الجرثومي مقارنة مع البيض الملوث بالمفرزات العضوية.

وقد نصح (North, 1984) بجمع بيض الفقس 3 – 4 مرات يومياً، للمساعدة في تقليل التلوث بمسببات الأمراض المختلفة، كما أكد أن تطهير بيض الفقس بأسرع وقت ممكن بعد جمعه لا يقتل جميع الميكروبات التي تخترق القشرة، لكنه يساعد في قتل الميكروبات الموجودة على سطح القشرة .

وأكد (Cooper, 2001) أن الإسراع في جمع البيض يمنع ضرر الأجنة في الجو الحار، وقد يمنع التلوث الجرثومي أيضاً. قد يكون للتلوث الجرثومي الموجود على سطح قشرة البيضة تأثيراً سلبياً على بيض الفقس، وقد ثبت أن هذه المسببات الجرثومية يمكن أن تخترق قشرة البيضة بسهولة (Berrang *et al.*, 1999).

قد يؤدي تغلغل الأحياء الدقيقة في قشرة بيضة الفقس إلى نفوق الأجنة، وضعف الصيصان وارتفاع معدل نفوقها وضعف نموها، لذلك فإن إجراء التطهير الأكثر فعالية هو تطهير البيض بمجرد جمعه من الأعشاش (Beleh, 2008).

فقد أوصى (Tona *et al.*, 1999) بضرورة أن تبقى مناطق تخزين البيض والآلات المستخدمة للنقل نظيفة في كل الأوقات، أي ضرورة توفر ظروف صحية في كل خطوات التعامل مع البيض، خوفاً من أن يتعرض البيض المطهر للتلوث من جديد إذا لم تخضع مخازن البيض لبرنامج تطهير فعال ومتواصل.

إن اختيار طريقة التطهير المناسبة، أساسية للحصول على تدابير تطهير جيدة يمكن أن تمنع مشاكل عديدة في المفقس، وخاصة عندما تكون الحمولة الجرثومية على قشرة بيضة واحدة، تصل الى (CFU300000) وحدة مشكلة للمستعرات بدلاً من حوالي CFU300 على القشرة المطهرة. وبما أن م عظم المفاقس تحتوي على أكثر من40000 بيضة، فإن آلاف البيوض والصيصان يمكن أن تصبح م لوثة إذا انفجرت بيضة مصابة واحدة، أو انكسرت داخل المفقس(Wineland and Carmen.2007).

أكد (Chute and Gersham,1978; Sheldon and Brake,1991) أن الأحياء الدقيقة الموجودة على أو داخل بيض الفقس، يمكن أن تنتشر بسهولة في المفقس بواسطة حركة الهواء خلال عمليتي التحضين والتفقيس، وبالتالي تلوث الصيصان الفاقسة من البيض السليم.

كما بين (Cox *et al.*, 2002) أن التلوث بالجراثيم الموجودة على المنتَج النهائي، غالبا تنشأ في المفاقس إذا لم يتم التخلص منها من القطعان أو من البيض المخصب.

تتطلب مكافحة الأحياء الدقيقة المتواجدة على قشرة بيض الفقس، استخدام مطهرٍ فعالٍ في القضاء على مسببات الأمراض دون التأثير على الجنين داخل البيضة (Kuo *et al.*, 1996).

يجب أن تكون جميع المطهرات المستخدمة في التفقيس قاتلة للجراثيم بدرجة عالية، وغير سامة للإنسان والحيوان، وفعالة في وجود كميات معتدلة من المواد العضوية، وغير قابلة للتلف، وغير مُلوِّثة، وقابلة للذوبان في الماء، وقادرة على اختراق المواد والأسطح، وليست ذات رائحة نفاذة، وسهلة التوفر، وغير مكلفة (North, 1984).

توجد عدة طرق مستخدمة لتطهير البيض، تختلف في نتائجها، وإمكانيات استخدامها، وتكلفة تطبيقها.

وأهم هذه الطرق هي: التبخير، والرش، والغسل. تستخدم في هذه الطرق عدة مركبات كيمائية أشهرها: الفورم ألدهيد، رباعيات الأمونيوم، مركبات الكلور، اليود، الماء الأوكسجيني، بالإضافة إلى مركبات كيميائية تجارية مختلفة. كما استخدمت الأشعة فوق البنفسجية في تطهير بيض الفقس. (Cony *et al.,* 2008; Gottselig *et al.,* 2016; Keita *et al.,* 2016; Vinayananda *et al.,* 2017)

من الشائع أن يتم تطهير بيض الفقس بمواد تبخير مثل (الفورم ألدهيد)، أو أنواع أخرى من المطهرات للتحكم في عدد الأحياء الحية الدقيقة على القشرة.

أشار (Casteel *et al.* 1987) إلى أن الأشخاص المعرضين لبخار الفورمالين يعانون من أعراض تهيج العين، والجهاز التنفسي العلوي. كما أن التعرض المتكرر لعمال المفاقس لهذه الأبخرة يمكن أن يؤدي إلى تهيج مزمن للجلد، ومشاكل في الجهاز التنفسي، ونظراً لهذه المخاوف الصحية بشأن تبخير الفورم ألدهيد، أصبحت الحاجة ملحة إلى وجود بدائل أكثر أماناً بشكل أكبر.

يطبق الفورم ألدهيد بشكل عام بطريقة الرش أو التضبيب، التي يمكنها تطهير المعدات بشكل مناسب وكذلك قشرة البيض داخل الحضانة، حيث يتم إنتاج الفورم ألدهيد وإطلاقه في الحضانة أو الفقاسة، عن طريق إضافة 1.2 مل من الفورمالين إلى 0.6غ من برمنغنات البوتاسيوم لكل قدم مكعب، لإنتاج غاز مطهر (حوالي 40% فورم ألدهيد) (Williams,1970).

يعتبر الماء الأوكسجيني غير مكلف نسبياً، ويسهل استخدامه في معدات الرش. ويمكن شراء تركيزات مرتفعة من الماء الأوكسجيني وتخفيفها عند الاستخدام، لتوفير تكاليف شراء كميات كبيرة من التركيز المنخفض، و تقليل المساحة اللازمة لتخزينها.

هناك العديد من المزايا لاستخدام الماء الأوكسجيني كمطهر لقشرة البيضة. حيث أظهرت الأبحاث أن التراكيز المنخفضة من الماء الأوكسجيني يمكن أن تقلل بشكل فعال من المستويات الجرثومية، وهي آمنة بما يكفي عند ملامسة الجلد. (Bayliss and Waites, 1982; Padron, 1995; Wells *et al.*, 2010)

كذلك بين (Sullivan and Krieger, 1992; Scott and Swetnam, 1993a) أن استخدام محلول الماء الأوكسجيني بتراكيز منخفضة كمطهر يمكن أن يكون فعالاً وآمناً لخفض المستويات الجرثومية. لكن من مساوئه أنه مؤكسد معروف، إذ يمكن أن يكون مخرشاً في التراكيز العالية ومهيجاً للجلد والعيون.

أثبت (Padron, 1995) أن الماء الأوكسجيني يمكن أن يخفض من أعداد الجراثيم على القشرة بنسبة 95%. كذلك أثبت (Sander and Wilson, 1999) أن تضبيب البيض بمحلول 3% ماء أوكسجيني، يخفض عدد الجراثيم بشكل كبير في بيض الأمات.

ومن ناحية أخرى وجد (Gosselin *et al.*, 1984) أن للماء الأوكسجيني تأثيراً مسرطناً محتملاً في التراكيز العالية، لكن التراكيز المنخفضة مثل تركيز 3% وهو الأكثر استخداماً على نطاق واسع بسبب سميته المنخفضة، قد يكون آمناً لتطهير بيض الفقس.

أُستُخدِم الماء الأوكسجيني بطريقة الرش لسنوات كمنتج فعال لتعقيم بيض التفقيس

(Sheldon and Brake, 1991; Sander and Wilson, 1999; Rehkopf *et al.*, 2017)

بينت الدراسة التي أجراها (Badran, 2018) على التعداد الكلي للجراثيم على قشرة البيضة باستخدام عدة مطهرات، أن قيمة متوسط التعداد الكلي للجراثيم في مجموعة بيض الفقس المطهرة بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش كانت 2.5 $\log_{10}$ cfu / egg، بينما بلغت في المجموعة المطهرة بالفورم ألدهيد 3.1 $\log_{10}$ cfu / egg، مع وجود فرق معنوي $P < 0.05$ بين هاتين القيمتين.

2- أهداف البحث:

مقارنة فعالية محلول الماء الأوكسجيني مع الفورم ألدهيد في تطهير بيض الفقس الناتج من أمات الفروج، وذلك بدراسة التعداد الجرثومي الموجود على سطح قشرة البيضة بعد التطهير في فترات مختلفة، سواء في المدجنة، أو في المفقس، أو في كليهما.

3- مواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

1- بيض فقس أمات فروج عدد 2400 بيضة سلالة روس 308، تم جمعه من أعشاش بيض نظيفة لقطيع أمات فروج تجاري في محافظة حماة، بعمر 30 – 33 أسبوعاً في كل أسبوع 600 بيضة من حظيرة مختلفة.

2- ماء أوكسجيني تركيز 3% .

3- فورمالين تجاري تركيز 37.5% .

4- برمنغنات البوتاسيوم.

5- أطباق بيض بلاستيكية.

6- مرش 1 ليتر.

7- مفقس تجاري طاقة 19200 بيضة.

8- غرفة حفظ بيض الفقس بدرجة حرارة 18 مئوية ورطوبة نسبية 70 %.

9- ماسحات قطنية عقيمة عدد 240 تحتوي كل ماسحة 3 مل مرق مغذي Nutrient broth .

10- منبت الآجار المغذي Nutrient agar عدد 240 .

11- حضانة جرثومية Incubator .

12- قفازات مطاطيّة .

13- كحول مطهر 70%.

14- ألبسة واقية عقيمة.

طرائق العمل:

تصميم التجربة: أجريت الدراسة على بيض فقس أمات دجاج لحم عدد 2400 بيضة، من قطيع أمات فروج تجاري بعمر 30 – 33 أسبوعاً (فترة ذروة الإنتاج)، وزّعت بين أربع مكررات في كل مكرر 600 بيضة من حظيرة مختلفة، بفاصل زمني أسبوع بين المكرر والآخر وطبقت الإجراءات نفسها في كل المكررات.

فترة التجربة: أجريت التجارب والفحوصات في الفترة الزمنية ما بين شهر تشرين الثاني 2020 وشهر شباط 2021.

مكان التجربة: مدجنة أمات فروج ومفقس ومدجنة تربية فروج في محافظة حماة.

أولاً – جمع بيض الفقس وتطهيره:

تم جمع البيض الصباحي من أعشاش بيض نظيفة، ووضع في أطباق بيض بلاستيكية استخدمت لوضع البيض وتطهيره في غرف تطهير خاصة مطهرة بالكامل تجنباً لمصادر التلوث المختلفة، وقسم البيض إلى 4 مجموعات على النحو التالي:

المجموعة الأولى:

عددها 150 بيضة، تم تطهيرها بالفوروم ألدهيد بطريقة التبخير، 1.2 مل من الفورمالين إلى 0.6 غ من برمنغنات البوتاسيوم لكل قدم مكعب، لإنتاج غاز مطهر (حوالي 40 بالمائة فورم ألدهيد) (Williams, 1970) في المفقس قبل التحضين، بعد جمع البيض وحفظه في غرفة حفظ البيض لمدة 24 ساعة.

المجموعة الثانية:

عددها 150 بيضة، تم تطهيرها بالماء الأوكسجيني تركيز 3% (Sander and Wilson, 1999) بطريقة الرش Cony (*et al.*, 2008)، في غرفة حفظ البيض ضمن المدجنة بعد جمع البيض مباشرة، ثم نُقل إلى غرفة حفظ البيض في المفقس وحفظ لمدة 24 ساعة.

المجموعة الثالثة:

عددها 150 بيضة، تم تطهيرها بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش في المفقس قبل التحضين، بعد جمع البيض وحفظه في غرفة حفظ البيض لمدة 24 ساعة.

المجموعة الرابعة:

عددها 150 بيضة، تم تطهيرها بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش مرتين، الأولى في غرفة حفظ البيض ضمن المدجنة بعد جمع البيض مباشرة، والثانية في المفقس قبل التحضين بعد حفظ البيض في غرفة حفظ البيض لمدة 24 ساعة.

ثانياً – الفحص الجرثومي:

أُخذت عينات عدد 240 عينة (10%) بواقع 60 عينة لكل مكرر من سطح قشور البيض، لإجراء التعداد الجرثومي في المخبر بعد تطهير البيض بواسطة الماسحة القطنية المضاف إليها المرق المغذي وفق (Williams and Whittemore, 1967).

زُرعت العينات المأخوذة على منبت الآجار المغذي الشكل رقم (1)، وحضنت في الحاضنة الخاصة بالجراثيم على درجة حرارة 37 درجة م ولمدة 48 ساعة، وأُحصيت المستعمرات الجرثومية يدوياً وسجلت النتائج، وتم التعبير عن التعداد الجرثومي بـ Log10CFU/egg (Wells *et al.*, 2010).

الشكل رقم (1): زرع العينات على منبت الآجار المغذي

4- النتائج:

أظهرت نتائج التعداد الجرثومي للعينات التي بلغ عددها 240 عينة من بيض الفقس بعد تطهيره، القيم الموضحة في الجدول رقم (1)، بعد أخذها بواسطة الماسحة القطنية المضاف إليها المرق المغذي وزرعها على منبت الآجار المغذي وتحضينها في الحاضنة الخاصة بالجراثيم بدرجة حرارة 37 درجة م ولمدة 48 ساعة، وأجري عد المستعمرات الجرثومية يدوياً وتم التعبير عن العد الجرثومي بـ Log10 CFU/egg الشكل رقم (3).

فقد كانت قيمة المتوسط الحسابي للوغاريتم العشري للعد الكلي للجراثيم على سطح قشرة البيضة لمكررات مجموعة التجربة (1) هي الأعلى حيث بلغت 3.31 Log10 CFU ، بينما كانت هذه القيمة هي الأخفض لمكررات مجموعة التجربة (4) والتي بلغت 2.43 Log10 CFU.

وكانت هذه القيمة لمتوسط مكررات المجموعتين (3 ، 4) أدنى منها لمتوسط مكررات المجموعة (2)، فقد بلغت 3.07 Log10 CFU للمجموعة (2) و 2.52 Log10 CFU للمجموعة (3).

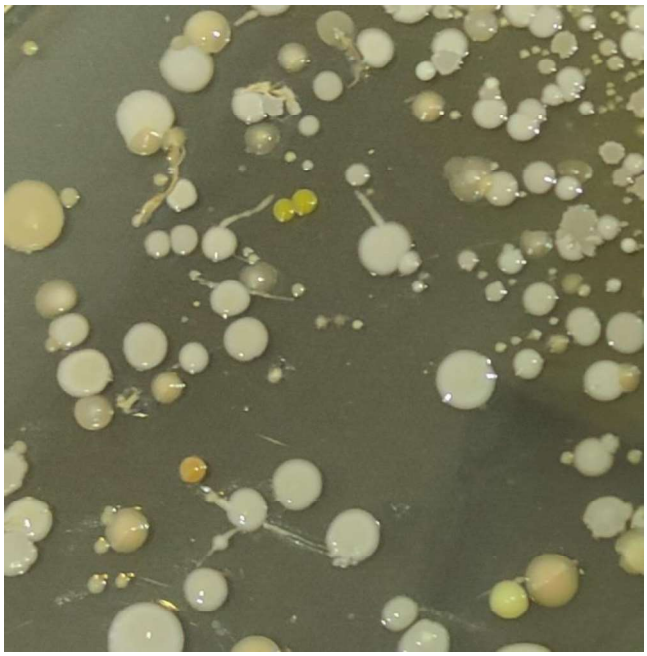
وأشارت الدراسة الإحصائية إلى وجود فروقات ذات دلالة معنوية ($P < 0.05$)، ما بين المتوسط الحسابي لمتوسطات اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم على سطح قشرة البيضة لمكررات مجموعات التجربة (2، 3، 4) المطهرة بالماء الأوكسجيني ومكررات المجموعة (1) المطهرة بالفورم ألدهيد، وأيضاً وجود فروقات ذات دلالة معنوية ($P < 0.05$) ما بين متوسط مكررات المجموعة (2) وكل من المجموعتين (3، 4)، بينما أشارت الدراسة الإحصائية إلى وجود فروقات ذات دلالة غير معنوية ($P > 0.05$) ما بين متوسط مكررات المجموعتين (3، 4).

الجدول رقم (1) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم Log_{10} cfu / egg على سطح قشر البيض المستخدم في تجربة التطهير

المكرر	مجموعة 1	مجموعة 2	مجموعة 3	مجموعة 4
1	3.52	3.09	2.53	2.52
2	3.31	3.11	2.66	2.46
3	3.17	3.01	2.34	2.38
4	3.26	3.09	2.58	2.36
Mean	3.31^{a}	3.07^{bc}	2.52^{bd}	2.43^{bd}
± SD	± 0.148	± 0.044	± 0.136	± 0.074

يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند $P < 0.05$ عندما تكون الأحرف a,b موجودة في الصف نفسه من الجدول

يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند $P < 0.05$ عندما تكون الأحرف c,d موجودة في الصف نفسه من الجدول



الشكل رقم (2) : يوضح نمو المستمرات الجرثومية على منبت الآجار المغذي

5- المناقشة:

تم استخدام الماء الأكسجيني في هذه الدراسة لتطهير بيض فقس أمات الفروج، كبديل عن الطريقة التقليدية الشائعة والتي استخدم فيها تبخير البيض بالفورم ألدهيد لسنوات طويلة، فقد أشارت العديد من الأبحاث إلى المخاطر الناجمة عن استخدام الفورم ألدهيد على الصحة العامة وصحة عمال المفاقس (Casteel *et al.* 1987).

أُستخدم الماء الأوكسجيني في هذه الدراسة بتركيز 3% كونه التركيز الأكثر استخداماً نظراً لسميته المنخفضة (Gosselin *et al.*, 1984)، واعتمدت طريقة الرش للماء الأوكسجيني نظراً لاستخدام هذه الطريقة لسنوات كطريقة فعالة لتعقيم بيض الفقس (Sheldon and Brake, 1991; Sander and Wilson, 1999; Rehkopf *et al.*, 2017).

أظهرت نتائج التعداد الجرثومي، أن قيمة المتوسط الحسابي للوغاريتم العشري للعد الكلي للجراثيم على سطح قشرة البيضة لمكررات مجموعة التجربة (1) هي الأعلى حيث بلغت 3.31Log10 CFU ، بينما كانت هذه القيمة هي الأخفض لمكررات مجموعة التجربة (4) والتي بلغت 2.43 Log10 CFU مع وجود فروقات ذات دلالة معنوية ($P < 0.05$)، ما بين المتوسط الحسابي لمتوسطات اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم على سطح قشرة البيضة لمكررات المجموعة (1) مع مكررات مجموعات التجربة (2، 3، 4) المطهرة بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بالطرق المختلفة المذكورة في التجربة، حيث كانت قيم المتوسط الحسابي للوغاريتم العشري للعد الكلي للجراثيم على سطح قشرة البيضة لهذه المجموعات (3.07Log10، 2.52Log10، 2.43Log10) على التتالي، مما يدل على أن نتائج التطهير بالماء الأوكسجيني على التعداد الجرثومي الكلي على سطح قشرة البيضة كانت أفضل من نتائج التطهير بالتبخير بالفورم ألدهيد، وهذا ما توافق مع الدراسة التي أجراها (Badran, 2018).

كما أظهرت نتائج الدراسة أن قيمة المتوسط الحسابي للوغاريتم العشري للعد الكلي للجراثيم على سطح قشرة البيضة، لمكررات المجموعتين (3،4) كانت أدنى من متوسط مكررات المجموعة (2)، فقد بلغت 3.07 Log10 للمجموعة (2) و 2.52 Log10 للمجموعة (3) و 2.43 Log10 للمجموعة (4)، مع وجود فروقات ذات دلالة معنوية ($P < 0.05$) ما بين متوسط مكررات المجموعة (2) وكل من المجموعتين (3، 4)، بينما أشارت الدراسة الإحصائية إلى وجود فروقات ذات دلالة غير معنوية ($P > 0.05$) ما بين متوسط مكررات المجموعتين (3، 4)، وهذا ما يشير إلى أن نتائج التعداد الكلي للجراثيم بتطهير بيض الفقس بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش هو الأفضل في المجموعتين (3، 4)، حيث تم تطهير البيض في المجموعة (3) لمرة واحدة بعد جمع البيض وحفظه لمدة 24 ساعة، وفي المجموعة (4) تم تطهير البيض مرتين الأولى بعد جمع البيض مباشرة والثانية بعد حفظه لمدة 24 ساعة.

أكدت نتائج الدراسة أن استخدام الماء الأوكسجيني كان مناسباً لتطهير بيض الفقس، من حيث تقليل التعداد الجرثومي الكلي على سطح قشرة البيضة كما أشار (Sheldon and Brake, 1991)، وأن التراكيز المنخفضة من الماء الأوكسجيني يمكن أن تخفض بشكل فعال من مستويات التلوث الجرثومي لبيض الفقس، وهذا ما أكد عليه كل من:

(Bayliss and Waites, 1982; Padron, 1995; Wells *et al.*, 2010).

وبالتالي فإن استخدام محلول الماء الأوكسجيني كمطهر لبيض الفقس بتراكيز منخفضة، كان فعالاً في تخفيض مستويات التلوث الجرثومي وهذا ما بينه (Sullivan and Krieger, 1992; Scott and Swetnam, 1993a).

6- الاستنتاجات:

1- إن نتائج التعداد الجرثومي الكلي على سطح قشرة البيضة بعد تطهير بيض الفقس، كانت أفضل في المجموعات المطهرة بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش من المجموعة المطهرة بالتبخير بالفورم ألديهيد.

2- كانت نتائج قيم التعداد الجرثومي الكلي أقل في المجموعتين، المجموعة المطهرة بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش مرة واحدة بعد تخزين البيض لمدة 24 ساعة، والمجموعة المطهرة بالماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش مرتين الأولى بعد جمع البيض مباشرة والثانية بعد تخزين البيض لمدة 24 ساعة، حيث كانت النتائج متقاربة بين هاتين المجموعتين.

7- التوصيات:

1- تقليل استخدام الفورم ألدهيد كمطهر لبيض الفقس، نظراً لتأثيراته السمية والمسرطنة على عمال المفاقس.

2- استخدام الماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش كطريقة آمنة وبديلة لتطهير بيض الفقس.

3- استخدام الماء الأوكسجيني تركيز 3% بطريقة الرش لمرة واحدة في تطهير بيض الفقس، بعد حفظ البيض لمدة 24 ساعة لتخفيض تكاليف التطهير.

4- إجراء دراسات أخرى محلية يستخدم فيها الماء الأوكسجيني بتراكيز منخفضة مختلفة وطرق تطهير مختلفة.

8- المراجع:

1- Badran, A. M. (2018). Comparative study of the effect of some disinfectants on embryonic mortality, hatchability, and some blood components. Egyptian Poultry Science Journal, 38(4), 1069-1081.

2- Bayliss, C. E., & Waites, W. M. (1982). Effect of simultaneous high intensity ultraviolet irradiation and hydrogen peroxide on bacterial spores. International Journal of Food Science & Technology, 17(4), 467-470.

3- Beleh, F. T. M. (2008). Effects of various sanitizing treatments on hatchability of broiler breeder eggs (Doctoral dissertation).

4- Berrang, M. E., Cox, N. A., Frank, J. F., & Buhr, R. J. (1999). Bacterial penetration of the eggshell and shell membranes of the chicken hatching egg: a review. Journal of Applied Poultry Research, 8(4), 499-504.

5- Berrang, M. E., Frank, J. F., Buhr, R. J., Bailey, J. S., Cox, N. A., & Mauldin, J. M. (1997). Microbiology of sanitized broiler hatching eggs through the egg production period. Journal of Applied Poultry Research, 6(3), 298-305.

6- Casteel, S. W., Vernon, R. J., & Bailey Jr, E. M. (1987). Formaldehyde: toxicology and hazards. Veterinary and human toxicology, 29(1), 31-33.

7- Chute, H. L., and M. Gershman. (1978). A new approach to hatchery sanitation. Poult. Sci. 40:568–571.

8- Cony, HC, Vieira, SL, Berres, J., Gomes, HA, Coneglian, JLB and Freitas, DMD, (2008). Spraying and immersion techniques with different disinfectants on incubable eggs. Ciência Rural , 38 (5), pp. 1407-1412.

9- Cooper, R. G. (2001). Handling, incubation, and hatchability of ostrich (Struthio camelus var. domesticus) eggs: a review. Journal of Applied Poultry Research, 10(3), 262-273.

10- Coufal, C. D., Chavez, C., Knape, K. D., & Carey, J. B. (2003). Evaluation of a method of ultraviolet light sanitation of broiler hatching eggs. Poultry Science, 82(5), 754-759.

11- Cox, N. A., Berrang, M. E., & Cason, J. A. (2000). Salmonella penetration of egg shells and proliferation in broiler hatching eggs–a review. Poultry Science, 79(11), 1571-1574.

12- Cox, N. A., Berrang, M. E., Bailey, J. S., & Stern, N. J. (2002). Bactericidal treatment of hatching eggs V: Efficiency of repetitive immersions in hydrogen peroxide or phenol to eliminate Salmonella from hatching eggs. Journal of applied poultry research, 11(3), 328-331.

13- Gosselin, R. E., Smith, R. P., Hodge, H. C., & Braddock, J. E. (1984). Clinical toxicology of commercial products (Vol. 1085). Baltimore: Williams & Wilkins.

14- Gottselig, S. M., Dunn-Horrocks, S. L., Woodring, K. S., Coufal, C. D., & Duong, T. (2016). Advanced oxidation process sanitization of eggshell surfaces. Poultry science, 95(6), 1356-1362.

15- Keïta, A., Huneau-Salaün, A., Guillot, A., Galliot, P., Tavares, M., & Puterflam, J. (2016). A multi-pronged approach to the search for an alternative to formaldehyde as an egg disinfectant without affecting worker health, hatching, or broiler production parameters. Poultry science, 95(7), 1609-1616.

16- Kuo, F. L., Carey, J. B., Ricke, S. C., & Ha, S. D. (1996). Peroxidase catalyzed chemical dip, egg shell surface contamination, and hatching. Journal of Applied Poultry Research, 5(1), 6-13.

17- North, M. O. (1984). Commercial chicken production manual. Commercial chicken production manual., (Ed. 3).

18- Padron, M. (1995). Egg dipping in hydrogen peroxide solution to eliminate Salmonella typhimurium from eggshell membranes. Avian diseases, 627-630.

19- Rehkopf, A. C., Byrd, J. A., Coufal, C. D., & Duong, T. (2017). Advanced Oxidation Process sanitization of hatching eggs reduces Salmonella in broiler chicks. Poultry science, 96(10), 3709-3716.

20- Sander, J. E., & Wilson, J. L. (1999). Effect of hydrogen peroxide disinfection during incubation of chicken eggs on microbial levels and productivity. Avian diseases, 227-233.

21- Scott, T. A., C. Swetnam, and R. Kinsman. (1993).Screening sanitizing agents and methods of application for hatching eggs III. Effect of concentration and exposure time on embryo viability. J. Appl. Poult. Res. 2:12-18.

22- Scott, T.A. arid C. Swetnam, (1993a). Screening sanitizing agents and methods of application for hatching eggs. I. Environment and user friendliness. J. Appl. Poultry Res. 2: 1-6.

23- Sheldon, B. W., & Brake, J. (1991). Hydrogen peroxide as an alternative hatching egg disinfectant. Poultry science, 70(5), 1092-1098.

24- Sullivan Jr, J. B., & Krieger, G. R. (1992). Cryogenics, oxidizers, reducing agents, and explosives. Hazardous materials toxicology. Clin. Principles Environ health. Baltimore, Williams & Wilkins, 1192-1201.

25- Tona, K. & E. Decupere & P. Couke, (1999). The effects of various stresses on hatchability. International Hatchery Practise,14(2) –1999.

26- United States. Occupational Safety, & Health Administration. (1991). *Ergonomics, the Study of Work* (Vol. 3125). US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration.

27- Vinayananda, C. O., Fairoze, N., Madhavaprasad, C. B., Byregowda, S. M., Nagaraj, C. S., Bagalkot, P., & Karabasanavar, N. (2017). Studies on occurrence, characterisation and decontamination of emerging pathogenic Escherichia coli (STEC, ETEC and EIEC) in table eggs. British poultry science, 58(6), 664-672.

28- Wells, J. B., Coufal, C. D., Parker, H. M., & McDaniel, C. D. (2010). Disinfection of eggshells using ultraviolet light and hydrogen peroxide independently and in combination. Poultry science, 89(11), 2499-2505.

29- Williams, J. E. (1970). Effect of high-level formaldehyde fumigation on bacterial populations on the surface of chicken hatching eggs. Avian diseases, 386-392.

30- Williams, J. E., & Whittemore, A. D. (1967). A method for studying microbial penetration through the outer structures of the avian egg. Avian diseases, 11(3), 467-490.

31- Wineland, M. and Carmen, C. (2007) The importance of traying eggs with the large end up. North Carolina University.Cooperative Extension Service. 4/96, PS Facts #20