تأثير لون إضاءة مصابيح LEDs في تطور أجنة دجاج اللحم

جعفر محمد*[(1)] وعلي نيصافي [(2)] ومحمد سلهب [(1)] وبشرى العيسى [(2)]

(1). مركز بحوث اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية, سورية.

(2). قسم الإنتاج الحيواني، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(* للمراسلة : م. جعفر محمد . البريد الإلكتروني: jafar202m2@gmail.com)

تاريخ الاستلام:2022/07/11 تاريخ القبول:28 /2022/12

الملخص

أجريت هذه الدراسة على 360 بيضة مخصبة من أمّات الفرّوج الهجين روص (ROSS), إذ تم توزيع البيض بشكل متجانس في أربعة معاملات مختلفة حسب لون الإضاءة المطبق بحيث ضمت كل معاملة 90 بيضة, وتضمنت المعاملة الواحدة ثلاثة مكررات بواقع 30 بيضة للمكرر الواحد, مع توحيد ظروف التفريخ وما بعد الفقس لكافة المعاملات, وقد خضعت المعاملات لأنماط مختلفة من الإضاءة هي: T1(ظلام مستمر 24D: $0L_{0lux}$)، T2 (12 ساعة ضوء أزرق مقابل 12 ساعة ظلام $12L_{B\ 35lux}$:12D)، T3 (12 ساعة ضوء أخضر مقابل 12 ساعة ظلام $12L_{G35lux}$:12D) ، T4 (12 ساعة مزيج الأزرق والأخضر مقابل 12 ساعة ظلام 12D: $12L_{Mix\ B+G35lux}$). أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً في نسبة الفقس, نسبة التفريخ ومتوسط وزن الصيصان الفاقسة في المعاملات T2, T3, T4 الخاضعة لتأثير إضاءة الليد الملونة بالمقارنة مع معاملة الشاهد T1 (الظلام المستمر), وتفوقت المعاملة T4 (مزيج اللونين الأزرق والأخضر) على باقي المعاملات إذ حققت نسبة فقس 89,23% ونسبة تفريخ 78,41% ووزن صيصان عند الفقس 43,11 غ مقابل أدنى قيم في معاملة الشاهد T1 (نسبة فقس 80,15 % , نسبة تفريخ 71,12% ووزن صيصان عند الفقس 41,35 غ). أما نسبة النفوق الجنيني الكلي وزمن الفقس فقد انخفض بشكل معنوي في معاملات الليد الملونة (T2, T3, T4) بالمقارنة مع معاملة الشاهد T1 (الظلام المستمر), وكانت أدنى نسبة في المعاملة T4 (مزيج اللونين الأزرق والأخضر) إذ بلغت نسبة النفوق الجنيني الكلي 7,13 % وزمن الفقس 480,1 ساعة مقابل أعلى قيم في معاملة الشاهد T1 (نسبة نفوق جنيني كلي 27,62% وزمن فقس 89,5 ساعة). أما متوسط وزن الجنين فقد إزداد وبشكل ملحوظ في معاملات الإضاءة الملونة (T2, T3, T4) بالمقارنة مع معاملة الشاهد T1 (الظلام المستمر) خلال مختلف مراحل النمو الجنيني المدروسة (7 أيام, 11 يوم, 19 يوم) وحققت المعاملة T4 (مزيج اللونين الأزرق والأخضر) أعلى متوسط وزن جنيني خلال المراحل الثلاث, فقد بلغت 1,54 غ بعمر 7 أيام و7,68 غ بعمر 11 يوم و32,27 غ بعمر 19 يوم بينما بلغت هذه القيم في معاملة الشاهد T1 (1,23 غ, 6,42 غ , 29,79 غ على التوالي). يستنتج من هذه الدراسة أن إدخال نظام إضاءة الليد الملونة المتناوبة مع الظلام (12L:12D) يسهم في تحسين عملية التفريخ

ونوعية الصيصان الفاقسة, وبالتالي تحقيق مردودية أعلى, ممكن اعتماده كأسلوب إدارة جديد في سلسلة إنتاج الدواجن في سوريا.

الكلمات المفتاحية: مصابيح ليد LED، التفريخ الاصطناعي، نظام الإضاءة، الفروج.

المقدمة:

يعدّ التفريخ الاصطناعي من أهمّ حلقات إنتاج الدواجن المكثف، فقد كان الإجراء التقليدي المتبع هو تفريخ البيض المخصب في الظلام التام، لكنّ التطور التكنولوجي أتاح إمكانية تطبيق الإضاءة وجعلها مجدية للاستخدام في المفرخات، وتطلّب ذلك البحث عن نظام الإضاءة الأمثل للنمو الجنيني وحيوية الصيصان الفاقسة ورفع كفاءة وإنتاجية عملية التفريخ. تُعد كل من الخصوبة العالية للبيض المحضن وظروف التفريخ من حرارة ورطوبة وتقليب وتهوية من العوامل المهمة التي تلعب دوراً رئيساً في التطور الجنيني وفي سلوك وصحة الطير بعد الفقس (Abiola *et al*., 2008; Portugal *et al*., 2014). كما وثقت مؤخراً تأثيرات للصوت والضوء في تطور ونمو أجنة الطيور (Archer *et al*,., 2009; Archer and Mench, 2014b).

يمكن تطبيق الإضاءة أثناء التفريخ الاصطناعي لتحسين ظروف التفريخ وزيادة كفاءة إنتاج الدواجن التجارية باعتبارها أحد أهم العوامل البيئية الخارجية (Olanrewaju *et al*., 2006؛ Schwean-Lardner *et al*., 2013) واقترحت بعض العوامل التي يمكن أن تؤثر على نتيجة استخدام الإضاءة في المفرخات، مثل مصدر ولون وشدة الضوء، وحجم البيض وخصائص قشرة البيض، كما تعدّ ساعات الإضاءة وتوقيت التعرض للضوء عوامل مهمة جداً لنجاح التفريخ. تزايد في الآونة الأخيرة الاهتمام باستخدام برامج الإضاءة أثناء تفريخ البيض المخصب للدواجن، لما لها من تأثيرات كبيرة على الصفات الفيزيولوجية والتطور الجنيني، وقابلية الفقس، وجودة الصيصان وأدائها بعد الفقس, (Özkan *et al*., 2012 a,b ؛ Dishon *et al*., 2017)، وهناك العديد من الخيارات لأنظمة الإضاءة بما في ذلك ضوء الفلوروسنت وضوء الليد LED، وازداد استخدام مصابيح LED بسبب تحملها واستدامتها، ودقة ألوانها, وانخفاض تكلفتها، وكفاءتها العالية في استخدام الطاقة الكهربائية وكونها صديقة للبيئة (Tabler and Wells, 2015).

بيّنت عدة دراسات أهمية الإضاءة في تحفيز نمو الجنين، وتسريع الوصول للفقس (Shafey Rozenboim *et al*., 2005 and Al-Mohsen, 2002; Shafey, 2004; Shafey *et al*., 2004;) إذ اتفق الباحثون على أنّ تحضين البيض تحت تأثير الضوء يؤدي إلى زيادة سرعة تطور الجنين، ولكنهم اختلفوا في تحديد تأثير الإضاءة على سلامة الجنين وحيوية الصيصان ما بعد الفقس. تستجيب أجنة الطيور للنظام الضوئي عبر إنتاج الميلاتونين من الغدة الصنوبرية Faluhelyi and Csernus, 2007 ;Archer) and Mench, 2014b)، وتتنوع تأثيرات الضوء على الأجنة أثناء التفريخ، حيث يحفز مجال محدد من شدة ولون الضوء على تطور العين لدى الأجنة (Blatchford *et al*., 2012) وأشارت دراسة Sindhurakar وBradley (2012) إلى أن تسريع الضوء أثناء التفريخ لعملية تطور المسالك الحركية، مع التبكير في الفقس، وتعزيزه لنمو العضلات الهيكلية عند الفروج (Liu *et al*., 2010)، كما أشار Huth وArcher (2015) إلى أنَّ توفير إضاءة LED بألوان محددة أثناء التفريخ يمكن أن يحسّن من جودة الصيصان الفاقسة، ويؤثر فيما بعد على استجابات الخوف وقابلية الإجهاد ويزيد من إجمالي نسبة الفقس (Archer and Mench, 2014a; Prescott *et al*., 2003; Archer, 2016)، وقد ذكر Özkan وأخرون(2012a) أنَّ توفير الضوء خلال فترة التفريخ يعمل على تحسين تكيف الصيصان مع البيئة الجديدة بعد الفقس، مما يمنحها بداية أفضل للتطور في مرحلة ما بعد الفقس. لوحظ أنَّ الأطياف المختلفة للضوء يمكن أن تؤثر على التطور الجنيني (Hluchý *et* ., 2012 *al*)، علاوة على ذلك، فإنَّ صباغ قشرة البيض يؤثر على أطوال الموجات الضوئية التي تعبر القشرة وتصل إلى الجنين، وقد

لوحظت الاختلافات في زمن الفقس عند استخدام أنواع مختلفة من مصابيح الفلوريسنت، والتي تعزى إلى منع قشرة البيض لبعض الأطياف الضوئية من العبور، وخلص Ghatpande وآخرون (1994) إلى أنَّ القليل فقط من الضوء الذي يتعرض له البيض يصل إلى الجنين، وعلى الرغم من اختلاف درجة الفعالية باختلاف نوع وطول الطيف الضوئي أو سلالة الطيور، فقد أظهرت الدراسات السابقة اختلافات في النمو في مرحلة ما بعد الفقس كنتيجة للتفريخ بوجود الضوء، وقد ذكرت النتائج التي تباينت مع غيرها وجود اختلافات في النمو والوزن (Archer and Mench, 2014b; Zhang *et al.*, 2012) بينما بينت أخرى غياب التغيرات في الأداء الإنتاجي (Tabler and Wells, 2015).

أهمية البحث وأهدافه:

في ظل تباين نتائج العديد من الدراسات حول إمكانية تحسين مردودية التفريخ الاصطناعي بإدخال الضوء كعامل بيئي إضافي في المفرخات، رأينا أنَّه من الأهمية بمكان إجراء دارسة تتناول برامج محددة من إضاءة مصابيح LED الملونة كمحاولة لتبيان مدى تأثير الضوء خلال المرحلة الجنينية على تطور الأجنة, وزنها, مدة التفريخ, نسبة النفوق الجنيني, نسبة الفقس, نسبة التفريخ ووزن الصيصان الفاقسة. مما يسهم في تقييم مردودية هذا التطبيق وإمكانية اعتماده كأسلوب إدارة حديث في سلسلة إنتاج البيض في الجمهورية العربية السورية.

مواد البحث وطرائقه:

زمان ومكان العمل: نفذ البحث في مخبر الدواجن _ قسم الإنتاج الحيواني بكلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين خلال العام 2022.

أجريت الدراسة على 360 بيضة مخصبة من أمّات الفرّوج الهجين روص (ROSS) بعمر 40 أسبوع, وُزّعت إلى 4 معاملات وبواقع 90 بيضة في المعاملة الواحدة, وتم ترقيم البيض ووزنه بشكل منفرد وتصنيفه إلى ثلاث فئات وزنية مختلفة, وقد تراوح وزن البيض بين (58 – 62) غ , وُوزّع البيض إلى أربعة معاملات (كل معاملة تضم بيض من فئة وزنية واحدة), ووضع في المفرخة وهي جهاز صُنع محلياً بسعة تصل إلى 1000 بيضة عند استخدام كامل ادراج المفرخة. تم استخدام أربعة ادراج (4 معاملات مختلفة حسب لون الإضاءة المطبقة خلال التفريخ) : الدرج الأول معاملة الظلام (الشاهد) T1 (ظلام مستمر 24D: $0L_{0lux}$), بينما بقية الأدراج فقد تم إضافة إضاءة LED ملونة فوق كل درج بحيث كان في الدرج الثاني T2 (12 ساعة ضوء أزرق مقابل 12 ساعة ظلام 12D:$12L_{B\ 35lux}$), وفي الدرج الثالث T3 (12 ساعة ضوء أخضر مقابل 12 ساعة ظلام 12D:$12L_{G35lux}$), وفي الدرج الرابع T4 (12 ساعة مزيج الأزرق والأخضر مقابل 12 ساعة ظلام 12D: $12L_{Mix\ B+G35lux}$). وتضمنت المعاملة الواحدة ثلاثة مكررات بواقع 30 بيضة للمكرر الواحد, مع توحيد ظروف الحرارة والرطوبة والتهوية اثناء التفريخ وما بعد الفقس لكافة المعاملات.

ويوضح الجدول (1) معاملات التجربة وعدد البيض ونظام الإضاءة المطبق, كما ضبطت ظروف التفريخ المثلى وفق الشروط الموضحة في الجدول (2), وتم قياس شدة الضوء المستخدم بوساطة جهاز Lux Meter المحمول وكانت تعادل (35) لوكس.

الجدول(1): عدد المعاملات والبيض ونظام الإضاءة المطبق في التجربة

المعاملات	نظام الإضاءة	عدد البيض في المكرر الواحد	عدد المكررات	لون مصابيح LEDs	شدة الإضاءة
T1	ظلام مستمر وتمثل الشاهد (24D: $0L_{0lux}$)	30	3	ـــــ	**بدون إضاءة**
T2	12 ساعة ضوء أزرق مقابل 12 ساعة ظلام,	30	3	الأزرق	**35 lux**

				($12L_{B\ 35lux}$:12D)	
35 lux	الأخضر	3	30	12 ساعة ضوء أخضر مقابل 12 ساعة ظلام, ($12L_{G\ 35lux}$:12D)	T3
35 lux	مزيج الأزرق والأخضر	3	30	12 ساعة مزيج الأزرق والأخضر مقابل 12 ساعة (ظلام $12L_{Mix}$ $_{B+G35lux}$:12D	T4

الجدول (2): ظروف التفريخ المثلى خلال فترة التجربة *

فترة التحضين (يوم)	درجة حرارة (م°)	الرطوبة (%)	التقليب (بزاوية 180 درجة)
6 - 1	38	60	**مرة كل ساعتين**
12 - 7	37.8	55	**مرة كل ساعتين**
18 - 13	37.6	60	**مرة كل ساعتين**
21 - 19	37.2	70	**إيقاف التقليب**

* حسب الشركة المصنعة للحاضنة

الاختبارات الحيوية للبيض خلال التفريخ:

أجري فحص ضوئي للبيض المحضن خلال عدة مراحل من عمر الجنين، إذ تم الفحص الضوئي الأول في اليوم 7، وحدد خلاله البيض غير المخصب والأجنة النافقة لاستبعادها في الفحص اللاحق، بينما أجري الفحص الضوئي الثاني في اليوم 11 من التطور الجنيني، استبعد خلاله البيض غير المخصب مع التأكد من الأجنة النافقة، كما قيّمت درجة تطور ونمو الأجنة الحية، وتم الفحص الضوئي الثالث في اليوم 19 خلال نقل البيض إلى صواني الفقس، استبعد البيض الحاوي أجنة نافقة، وتم تقييم حالة الأجنة الحية.

- تم فتح البيض في مراحل مختلفة من عمر الأجنة في الأيام (7، 11، 19) ، بعدد محدد من البيض 6 لكل معاملة في كل مرحلة، بهدف تقييم حالة الأجنة الحية، وأخذ أوزان الأجنة بعد نزع الأغلفة الجنينية.

معايير الفقس المدروسة وطرائق تحديدها:

- زمن الفقس (ساعة) ويحسب عند فقس 50% من الصيصان.
- نسبة الإخصاب% = عدد البيض المخصب / عدد البيض المحضن ×100
- نسبة الفقس% = عدد البيض الفاقس / عدد البيض المخصب ×100
- نسبة التفريخ % (النسبة المئوية للصيصان الخارجة من البيض) = عدد الصيصان الفاقسة / عدد البيض الفاقس ×100
- فتح البيض غير الفاقس في نهاية التفريخ في اليوم 22 وملاحظة الأجنة النافقة (نفوق مبكر 0 – 7 يوم، متوسط 8 – 14 يوم، متأخر 15 يوم وما فوق) وذلك حسب Cobb -Vantress (2008). وتم حساب نسبة النفوق لكل مرحلة وفق المعادلات الآتية:

نسبة النفوق الجنيني المبكر EEM% = عدد الأجنة النافقة بالمرحلة المبكرة (بعمر 7 يوم) / العدد الإجمالي للبيض المخصب ×100

نسبة النفوق الجنيني المتوسط MEM% = عدد الأجنة النافقة بالمرحلة المتوسطة(بعمر 11 يوم) / العدد الإجمالي للبيض المخصب ×100

نسبة النفوق الجنيني المتأخر LEM% = عدد الأجنة النافقة بالمرحلة المتأخرة بعمر (19- 22 يوم) / العدد الإجمالي للبيض المخصب ×100

- وزن الصيصان في اليوم الأول من الفقس.

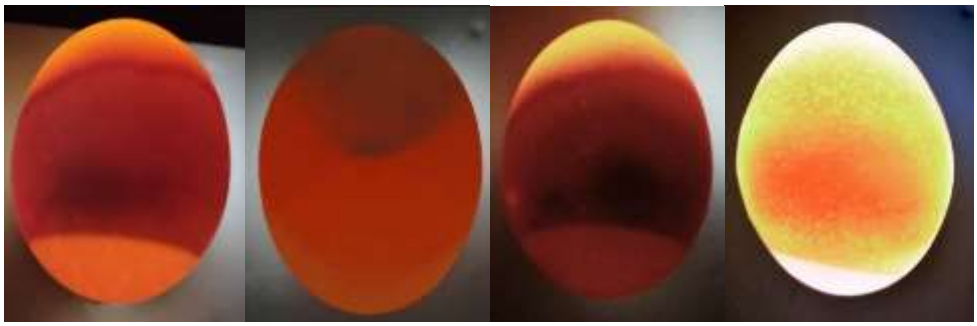
التحليل الإحصائي:

تم تحليل بيانات التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل لدراسة تأثير المعاملات، واختبار الفروقات بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%، باستخدام برنامج التحليل الاحصائي Gen stat.

النتائج والمناقشة:

أولاً- الفحص الضوئي:

يبين الجدول رقم (3) مراحل الفحص الضوئي وحالة الجنين في كل مرحلة, فقد أظهر الفحص الضوئي للبيض في اليوم السابع من التحضين خلو الأوعية الدموية تماماً من البيض غير المخصب صورة رقم (1) في حين ظهرت الأجنة النافقة نفوقاً مبكراً بأوعية دموية قليلة جداً لا تتناسب مع عمر جنيني قدره 7 أيام صورة رقم (2). أما الأجنة النافقة بعمر وسطي (خلال الفحص الضوئي بعمر 11 يوماً) ظهرت بلون قاتم وبحجم صغير لا يتناسب مع عمر جنيني قدره 11 يوماً صورة رقم (3). أما النفوق المتأخر فقد ظهرت الأجنة بلون قاتم وبحجم صغير صورة رقم (4) وتم التأكد بشكل واضح في نهاية التجربة عند كسر البيض غير الفاقس (بعمر 22 يوماً) إذ ظهرت الأجنة بلون قاتم جداً وبحجم صغير لا يتناسب مع عمر جنيني بعمر 22 يوم. أما الأجنة الطبيعية فقد أبدت شبكة دموية واضحة ومتطورة بعمر 7 أيام مع زيادة وضوح وانتظام هذه الشبكة بعمر 11 يوم ليأخذ الجنين حجمه الطبيعي شاغلاً كامل جوف البيضة بعمر 19 يوماً صورة رقم (7).



صورة رقم (1) **صورة رقم (2)** **صورة رقم (3)** **صورة رقم (4)**

الجدول (3): يوضح مراحل الفحص الضوئي وحالة الأجنة.

حالة الجنين	الفحص الضوئي الأول	الفحص الضوئي الثاني	الفحص الضوئي الثالث
بيض غير مخصب	بدت البيضة فاتحة وخالية من أية أوعية دموية	استبعد	-
جنين نافق نفوق مبكر	أوعية دموية قليلة مقارنة مع العمر	خيوط قاتمة اللون	**استبعد**
جنين نافق نفوق متوسط	شبكة دموية واضحة أقل تطوراً من غيرها	الجنين بلون قاتم صغير الحجم	**لم تستبعد وذلك للتأكد من الحالة من خلال الكسر في نهاية فترة التفريخ**
جنين نافق نفوق متأخر	شبكة دموية واضحة	تطور الأوعية الدموية والجنين قاتم صغير الحجم	**الجنين قاتم , أقل حجماً و أوعية دموية أقل انتظاماً (لم تستبعد وذلك للتأكد من الحالة من خلال الكسر في نهاية فترة التفريخ)**
جنين طبيعي	شبكة دموية واضحة	زيادة وضوح الأوعية	**الجنين يشغل كامل جوف**

	ومتطورة	الدموية والجنين	**البيضة فبدت عاتمة**

صورة رقم (5) لجنين بعمر 7 أيام **صورة رقم (6) لجنين بعمر 11 يوماً** **صورة رقم (7) لجنين بعمر 19 يوماً**

ثانياً – نمو ووزن الأجنة:

أظهرت نتائج فتح عدد من البيض المتقارب بالوزن في أيام محددة من عمر الأجنة (7 أيام, 11 يوماً, 19 يوماً) فروقاً في وزن الأجنة بين كافة المعاملات المدروسة. فقد تبيّن ارتفاع في متوسط وزن الجنين للمعاملات الخاضعة لتأثير إضاءة الليد الملونة (الأزرق, الأخضر, مزيج اللونين الأزرق والأخضر) بالمقارنة مع معاملة الشاهد (الظلام المستمر). كما لُوحظ متوسط وزني أعلى لمعاملة الليد مزيج اللونين (الأزرق والأخضر) بالمقارنة مع بقية المعاملات إذ بلغ وزن الجنين بعمر 7 أيام 1,54 غ و7,68 غ بعمر 11 يوماً و32,27 غ بعمر 19 يوماً جدول (4).

واتفقت هذه النتائج مع ما أشار إليه Shanawany (1990) بأن تطبيق 8 حتى 16 ساعة من الإضاءة أثناء التفريخ يعطي أجنة أثقل وزناً في اليوم 11 و 19، وقد يكون تحفيز التطور الذي يسببه الضوء مرتبطاً بزيادة التمثيل الغذائي للجنين أثناء التفريخ خلال الطور الضوئي مقارنة مع الظلام (Cooper *et al*.,2011). إذ يسهم الضوء في تسريع وتحفيز النمو الجنيني (Yang *et al* ., 2016). ويعتمد هذا التحفيز على كمية الضوء التي يمكن أن تصل إلى الجنين ، إذ أنَّ أجنة الطيور تطفوا أعلى صفار البيض وتتوضع تحت قشرة البيضة مباشرة، مما يحفز الأجنة على استهلاك المزيد من الكالسيوم من قشرة البيضة (Farghly and Mahrose , 2012)، وبالتالي يعزز النشاط الأيضي, كما يمكن أن يحفز الضوء الانقسام الفتيلي لخلايا القمة العصبية، مما يؤدي إلى تحفيز تكاثر خلايا الأديم المتوسط، ويؤدي ذلك إلى تسارع في نمو جسم الأجنة (Shafey and AL-Mohsen, 2004).

الجدول (4): متوسط وزن الأجنة خلال أيام مختلفة من التفريخ (7, 11, 19) يوم لكافة المعاملات

المعاملات	متوسط وزن الجنين(غ)		
	يوم الـ 7	**يوم الـ 11**	يوم الـ 19
T1 0L $_{0\ lux}$:24D	1.23 ^{c}	6.42^{d}	**29.79^{c}**
T2 12L $_{B\ 35lux}$:12D	1.35^{b}	7.22^{c}	**31.67^{b}**
T3 12L $_{G\ 35lux}$:12D	1.49^{a}	7.51^{b}	**32.13^{a}**
T4 12L$_{Mix\ B+G35lux}$:12D	1.54 ^{a}	7.68^{a}	**32.27^{a}**
LSD 5%	0.061	0.092	**0.611**

***الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية (P ≤ 0.05) .**

ثالثاً– بعض معايير الفقس وزمن الفقس:

بيّنت نتائج تأثير استخدام أنظمة مختلفة من الإضاءة أثناء تحضين البيض عن وجود فروق معنوية (P≤ 0.05) في نسب الفقس, التفريخ, الإخصاب وفي زمن الفقس بين المعاملات المدروسة, فقد لُحظ ارتفاع نسبة الفقس ونسبة التفريخ في المعاملات الخاضعة

لتأثير إضاءة الليد الملّونة (الأزرق, الأخضر, مزيج اللونين الأخضر والأزرق) بالمقارنة مع معاملة الشاهد (الظلام المستمر) جدول (5). كما حققت المعاملة T4 مزيج اللونين (الأزرق والأخضر) نسبة أعلى للفقس وللتفريخ بالمقارنة مع بقية المعاملات (89,23% و 78,41% على التوالي).

وتوافقت هذه النتائج مع دراسات سابقة عديدة بيّنت أنَّ هنالك زيادة في معدل الفقس عند إضافة عامل الضوء إلى نظام التفريخ فقد أدّى استخدام ضوء LED في أول 18 يوماً من التفريخ وفق نظام (12L:12D) إلى زيادة نسبة فقس البيض لكل من الدجاج البياض والفروج ليجهورن الأبيض، مقارنة بالبيض المحضن في الظلام (Farghly and Mahrose Farghly *et al.*,2015 , 2012). كما أثبت الباحثان Archer و Mench 2014 (a) أنّ إدخال نظام ضوئي ملون خلال التفريخ يسهم في إعطاء أجنة تامة النمو وقادرة على إتمام عملية الفقس، فقد لاحظا في دراستهما ارتفاعاً معنوياً في نسبة التفريخ عند استخدام مزيج اللونين (الأزرق والأخضر) بالمقارنة مع معاملة الظلام المستمر (58% مقابل 34%)، في حين بيّنت دراسة Olanrewaju وأخرين (2006) بأنّه لم يكن هناك تأثير كبير للإضاءة غير الملونة على نسبة فقس البيض.

الجدول(5) : نتائج معايير الفقس نسب (الفقس، التفريخ، الإخصاب) وزمن الفقس لكافة المعاملات

المعاملة	نسبة الفقس%	نسبة التفريخ%	نسبة الإخصاب%	زمن الفقس (ساعة)
T1 $0L_{0\ lux}$:24D	80.15^{c}	71.12^{d}	69.99^{d}	**489.5^{d}**
T2 $12L_{B\ 35lux}$:12D	86.45^{b}	75.62^{c}	74.28^{c}	**483.5^{c}**
T3 $12L_{G\ 35lux}$:12D	87.32^{b}	76.24^{b}	75.67^{b}	**481.6^{b}**
T4 $12L_{Mix\ B+G35lux}$:12D	89.23^{a}	78.41^{a}	76.11^{a}	**480.1^{a}**
LSD 5%	2.71	1,44	0.007	**0.22**

***الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) .**

كما أظهرت نتائج المقارنة بين المعاملات في زمن الفقس أن المعاملة T4 ($12L_{Mix\ B+G35lux}$:12D) استغرقت زمن فقس أقل (480.1) ساعة، تلتها المعاملة T3 ($12L_{G35lux}$:12D) (481.6) ساعة، ثم المعاملة T2 ($12L_{B\ 35lux}$:12D) (483.5) ساعة، بالمقارنة مع المعاملة T1 (ظلام مستمر $0L_{0lux}$:24D) (489.5) ساعة.

وبالتوافق مع نتائج El Sabry و Essa ؛ Sindhurakar (2017) وBradley (2012) لوحظ انخفاض في المدة اللازمة لفقس البيض عند إدخال الإضاءة إلى عملية التفريخ، كما أثبت العديد من الباحثين أنّ استخدام برامج إضاءة بألوان مختلفة أدى إلى تسريع نمو أجنة الدجاج والفري وحدوث فقس مبكر قبل الموعد العادي، وذلك بسبب زيادة طول مدة التعرض للضوء خلال فتر التفريخ (Blatchford *et al.*, 2012; Archer *et al.*, 2017)، إنّ الزيادة في نسبة الفقس ليست ذات دلالة إحصائية فقط، ولكنها مهمة من الناحية المالية لمربّي الدواجن، حتى أنَّ زيادة الفقس بمعدل أقل من 1% يمكن أن يساهم في زيادة الإيرادات بشكل كبير (Archer *et al.*, 2017) ، كما أشار Cooper وآخرون (2011) إلى التبكير في الفقس بمقدار يوم واحد في البيض المحضن تحت تأثير فترات ضوئية أطول مقارنة مع البيض المحضن مع فترات ضوئية أقل، وتختلف النتائج تبعاً لعدة عوامل مثل نوع الضوء المستخدم أو سلالة الطيور, وهذا التبكير في الفقس يُعزى إلى آليات فيزيولوجية تحدث داخل الجنين. إنّ تحضين البيض تحت تأثير الضوء الملون يمكن أن يؤدي إلى زيادة المكونات البيوكيميائية في بلازما دم الأجنة النامية وبالتالي زيادة نشاط الأيض بسبب فرط نشاط الغدة الدرقية، إذ تقترن زيادة عملية الأيض بزيادة إفراز هرمونات الغدة الدرقية التيروكسن (T4) والثري يويودتربيوين (T3) مما يؤدي إلى تحفيز مجموعة من العمليات الأيضية اللازمة لنجاح عملية الفقس بما في ذلك زيادة قدرة الجنين في التحول إلى التنفس الرئوي في المرحلة الجنينية المتأخرة وذلك يؤدي إلى الإسراع في عملية الفقس (Zhang *et al.*, 2014 , 2005).

رابعاً – نسبة النفوق ومراحل النفوق الجنيني:

أظهرت نتائج تعريض البيض المحضن إلى أنظمة إضاءة مختلفة وجود فروق في نسبة النفوق الجنيني بين المعاملات المدروسة، فقد لُوحظ انخفاض نسبة النفوق في المعاملات الخاضعة لتأثير إضاءة الليد الملّونة (أزرق, أخضر, مزيج اللونين الأزرق والأخضر) بالمقارنة مع معاملة الظلام المستمر (جدول 6), كما حققت المعاملة T4 مزيج اللونين (الأزرق والأخضر) نسبة نفوق كلّي أقل بالمقارنة مع بقية المعاملات (7,13%). فقد كان هناك دور إيجابي لتطبيق نظام ضوئي ملون (12L:12D) في التقليل من النفوق الجنيني في مختلف مراحله ، ويعزى ذلك إلى تحسن التطور الجنيني نتيجة إدخال الضوء مقارنة مع التفريخ في الظلام الكامل ، وتقليل الإجهاد الناتج عن التعرض المستمر للضوء أثناء التفريخ، وقد ذكر Shafey وآخرون (2002) أنَّ تعريض البيض لنظام ضوئي قد خفض بشكل كبير من نسبة النفوق الجنيني المبكر والمتأخر. وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع النتائج السابقة لـ Riaz وآخرون (2021) حيث كانت نسبة النفوق الكلي في المعاملة المعرضة للإضاءة الملونة هي الأقل مما يعني نجاح نظام الإضاءة الملون 12L:12D في التقليل من نسبة النفوق الإجمالية. وقد يعزى ذلك إلى أن الضوء يسرع من عملية النمو خلال المرحلة المبكرة من فترة تحضين البيض، لذا فهو يقلل نسبة النفوق خلال الساعات الحرجة من النمو (Archer *et al.*, 2017).

الجدول (6): نسبة النفوق الجنيني (المبكر، المتوسط، المتأخر، الكلي) لدى كافة معاملات التجربة.

المعاملة	النفوق الجنيني المبكر%		النفوق الجنيني المتوسط %		النفوق الجنيني المتأخر%		نسبة النفوق الكلي%
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
T1 0L $_{0\ lux}$:24D	1^{b}	2.49^{b}	5^{c}	8.13^{d}	6^{b}	17^{d}	**27.62^{d}**
T2 12L $_{B\ 35lux}$:12D	0^{a}	0^{a}	2^{b}	5.13^{c}	2^{a}	6.4^{c}	**11.53^{c}**
T3 12L $_{G\ 35lux}$:12D	0^{a}	0^{a}	1^{a}	4.33^{b}	2^{a}	5^{b}	**9.33^{b}**
T4 12L$_{Mix\ B+G35lux}$:12D	0^{a}	0^{a}	1^{a}	3.13^{a}	2^{a}	4^{a}	**7.13^{a}**
LSD 5%	1.01	5.45	0.66	4.06	0.79	5.45	**9.28**

***الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) .**

خامساً– وزن الصيصان الفاقسة:

يعد وزن الجسم الحي من أهم معايير الأداء الإنتاجي للدواجن، لذا فإن تحديد مدى تأثير أنظمة الإضاءة في وزن الجسم يأخذ بعداً استثنائياً، فقد اختلفت نتائج الأبحاث في تأثير الضوء على وزن الصيصان الفاقسة، ويوضح الجدول (7) متوسط وزن الصيصان عند الفقس باليوم 0 وبعمر 7 أيام لدى كل معاملة حسب نظام الإضاءة، فقد أدى استخدام الضوء أثناء تفريخ البيض إلى زيادة في وزن الصيصان، وكانت الأوزان الأعلى عند الفقس وبعمر أسبوع للصيصان في المعاملة T4 (12L$_{Mix\ B+G35lux}$:12D) (43.11، 169.1)غ على التوالي، وقد أشار Huth and Archer (2015) إلى أنَّ توفير إضاءة LED بألوان محددة مثل اللون الأخضر أثناء الحضانة يمكن أن يحسّن حيوية الصيصان، وبالتالي وزن الصوص الفاقس حديثاً، مما ينعكس على وزنه أثناء فترة التربية ويعطي أوزاناً أعلى بعمر أسبوع، وقد تنتج الزيادة في وزن الجسم من الزيادة في تضاعف ونمو خلايا الميوبلاست والميوفايبر بسبب التحفيز الضوئي (Halevy *et al.*, 2006).

وقد يعزى سبب ارتفاع وزن معاملات الإضاءة الملونة عند الفقس وبعمر أسبوع مقارنة بمعاملة الشاهد الإظلام إلى ارتفاع نسبة البروتين الكلي في البيض المعرض للإضاءة خلال المرحلة الجنينة (Farghly and Mahrose, 2012)، إذ يوجد معامل ارتباط موجب بين صفتي الوزن الحي والبروتين الكلي لمصل الدم، فقد وجد Farghly (2012) بأن تخليق البروتين في الأجنة ازداد

عند تعرضها للضوء نتيجة التحفيز الضوئي لجميع المكونات الخلوية وزيادة عمليات التمثيل الغذائي، كما أدى تعريض البيض للإضاءة المتناوبة إلى ارتفاع نسبة هرمون الميلاتونين لدى الصيصان والذي يتعلق إفرازه بالظلام ., Van der Pol *et al* (2019)، إذ أن الميلاتونين يحفز المهاد على إفراز الهرمون المطلق لهرمون النمو GHRH الذي يحفز الغدة النخامية على إفراز هرمون النمو (Zeman *et al.*, 2004)، والذي بدوره يحفز نمو العضلات ونمو وتطور العظام وتنظيم وتجميع الدهون (Zhang, 2014), بالإضافة إلى تنظيم عمليات الأيض الغذائي ، وقد لاحظ Wang وآخرون (2021) أن معدل الميلاتونين لفراخ دجاج اللحم المحضنة تحت الضوء الأخضر لمدة 12 ساعة ضوء/12 ساعة ظلام كان أعلى بالمقارنة مع الفراخ المحضنة في الظلام.

الجدول (7): متوسط وزن الصيصان الفاقسة في اليوم الأول من الفقس وبعمر أسبوع لكافة معاملات التجربة

المعاملات	متوسط الوزن عند الفقس غ/ يوم	متوسط وزن الصوص غ/ أسبوع
T1 0L $_{0\ lux}$:24D	41.35^{c}	**160.2^{d}**
T2 12L $_{B\ 35lux}$:12D	42.13^{b}	**165.5^{c}**
T3 12L $_{G\ 35lux}$:12D	42.56^{b}	**167.7^{b}**
T4 12L$_{Mix\ B+G35lux}$:12D	43.11^{a}	**169.1^{a}**
LSD 5%	0.038	**0.07**

***الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية (P ≤ 0.05)** .

الخلاصة:

– ساهم إدخال مصابيح إضاءة الـ LED الملونة بنظام 12 ساعة ضوء و12 ساعة ظلام (وبشكل خاص مصابيح الـ LED لمزيج اللونين الأزرق والأخضر) خلال تفريخ بيض الفروج في تخفيض نسبة النفوق الجنيني وتقصير مدة التفريخ وزيادة نسبة الفقس ونسبة التفريخ ومتوسط وزن الصيصان الفاقسة, وأيضاً زادت من نمو الصيصان بعد الفقس، مما قد يحقق أهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية, ويسهم في زيادة الإيرادات بشكل كبير لأصحاب المفاقس ولمربّي الدواجن. لذا نوصي بإجراء المزيد من الدراسات المشابهة واستخدام أنظمة إضاءة أخرى (بألوان وشدات مختلفة) ودراسة تأثيرها ليس فقط على التطور الجنيني فحسب وإنما على سلوكية ونمو وتطور الصيصان طيلة فترة التربية وبالتالي تحديد نموذج الإضاءة الأمثل لتحقيق أعلى مردودية واعتماده كأسلوب إدارة حديث في سلسلة إنتاج الدواجن في سوريا.

المراجع:

ABIOLA, S.; MESHIOYE O.; OYERINDE; BAMGBOSE, B.M. Effect of egg size on hatchability of broiler chicks. Arch. Zootec, 57, 2008, 83-86.

ARCHER, G., SHIVAPRASAD H., and J. MENCH. Effect of providing light during incubation on the health, productivity, and behavior of broiler chickens. Poultry science, 88(1), 2009, 29-37.

ARCHER, G.; J. A. MENCH. Natural incubation patterns and the effects of exposing eggs to light at various times during incubation on post-hatch fear and stress responses in broiler (meat) chickens. Appl Anim Behav Sci. 152, 2014a, 44–51.

ARCHER, G. S.; J. A. MENCH. The effects of the duration and onset of light stimulation during incubation on the behaviour, plasma melatonin levels, and productivity of broiler chickens. J. Anim. Sci.92, 2014b, 1753–1758.

ARCHER, G. S. Timing of light exposure during incubation to improve hatchability, chick quality and post-hatch well-being in broiler chickens: 21 or 18 days. International Journal of Poultry Science, 14(5), 2015a, 293.

ARCHER, G. S. Spectrum of White Light During Incubation: Warm vs Cool White LED Lighting. . Int. J. Poult. Sci. 15, 2016, 343-348.

ARCHER, G. S.; D. JEFFREY; Z. TUCKER. Effect of the combination of white and red LED lighting during incubation on the layer, broiler, and Pekin duck hatchability. Poult. Sci. 96, 2017, 2670-2675.

BLATCHFORD, R. A.; ARCHER, G. S.; MENCH, J. A. Contrast in light intensity, rather than day length, influences the behavior and health of broiler chickens. Poult. Sci. 91, 2012,1768-.4771

COBB–VANTRESS. Cobb hatchery management guide. 2008, 27 December. 2020
<http://cobbvantress.com/docs/defaultsource/guides/cobb-hatchery-guide--english.pdf>

COOPER, C.B.; VOSS, N.A.; ARDIA,D.R.; AUSTIN,S.H.; ROBINSON,W.D. Light increases the rate of embryonic development: implications for latitudinal trends in incubation period, Functional Ecology. 25, 2011,769-.677

DISHON, L.; AVITAL-COEHEN, N.; MALAMUD, D.; HEIBLUM, R.; DRUYAN, S.;

PORTER, T. E. ; GUMULKA, M.; ROZENBOIM, I. In-ovo monochromatic light photostimulation enhances embryonic somatotropic axis activity. Poult. Sci. 96, 2017, 1884-1890.

EL SABRY, M.I.; ESSA, H.G.M. Effect Of Cyclic Led Lighting In Incubator On

Hatching Performance, Chick Quality And Sex Ratio Of Broiler Chicks .Egyptian J. Anim. Prod. 54(2), 2017,137-141

FALUHELYI, N.; CSERNUS. V. The effects of environmental illumination on the in vitro melatonin secretion from the embryonic and adult chicken pineal gland. Gen. Comp. Endocrinol. 152, 2007, 154–158.

FARGHLY, M.F.; MAHROSE, Kh.M. Effect of light during storage and incubation periods on pre and post hatch performance of Japanese quail. Egypt.J.Poult.Sci. 32, 2012, 947-958.

FARGHLY, M.F.; MAHROSE, Kh.M.; ABOU-KASSEM, D.E.. Pre and post hatch performance of different Japanese quail egg colors incubated under photostimulation. Asian.J.Poult.Sci. 9, 2015, 19-30, DOI: 10.3923/ajpsaj. 2015.19.30

GHATPANDE, A.; GHATPANDE, S.; KHAN, M.Z. Effect of different intensities of fluorescent light on the early development of chick embryos in ovo. Cell. Mol. Biol. Res., 41,1994, 613-621.

HALEVY, O.; PIESTUN, Y.; ROZENBOIM, I.; YABLONKA-REUVENI, Z. *In ovo exposure to monochromatic green light promotes skeletal muscle cell proliferation and affects myofiber growth in posthatch chicks.* Am. J. Physiol. Integr. Comp. Physiol. 290, 2006,R1062-R1070.

HLUCHÝ, S.; TOMAN, R.; CABAJ, M.; ADAMKOVICOVA, M. The effect of white and monochromatic lights on chicken hatching. Anim. Sci. Biotechnol., 45, 2012, 408-410.

HUTH, J.C; ARCHER, G.S. Effects of LED lighting during incubation on layer and broiler hatchability, chick quality, stress susceptibility and post-hatch growth. Poult Sci., 94, 2015, 3052-3058. DOI: 10.3382/ps/pev298.

LIU, W.; WANG, Z.; CHEN, Y. Effects of monochromatic light on developmental changes in satellite cell population of pectoral muscle in broilers during early posthatch period. Anat. Rec. 293, 2010, 1315-1324.

OLANREWAJU, H. A.; THAXTON, J. P.; DOZIER, W. A.; PURSWELL, J.;

ROUSH, W. B.; BRANTON, S. L. A review of lighting programs for broiler production. Int. J. Poult. Sci., 5, 2006, 301-308.

ÖZKAN, S.; YALÇIN, S.; BABACANOĞLU, E.; KOZANOĞLU, H.; KARADAŞ, F.; UYSAL. S. Photoperiodic lighting (16 hours of light:8 hours of dark) programs during incubation: 1. Effects on growth and circadian physiological traits of embryos and early stress response of broiler chickens. Poult. Sci., 91, 2012a, 2912-2921.

ÖZKAN, S.; YALÇIN, S.; BABACANOGLU, E.; UYSAL, S.; KARADAS, F.;
KOZANOGLU, H. Photoperiodic lighting (16 hours of light:8 hours of dark) programs during incubation: 2. Effects on early post-hatching growth, blood physiology, and production performance in broiler chickens in relation to posthatching lighting programs. Poult. Sci. 91, 2012b, 2922-2930.

PORTUGAL, S.; HAUBER, M.; MAURER, G.; STOKKE, B.; GRIM, T.; CASSEY, P. Rapid development of brood-parasitic cuckoo embryos cannot be explained by increased gas exchange through the eggshell. Journal of Zoology, 293(4), 2014,219-.622

PRESCOTT, N.B.; WATHES, C.M.; JARVIS, J.R. Light, vision and the welfare of poultry. Animal Welfare, 12, 2003, 269-.882

RIAZ, M.F.; MAHMUD, A.; HUSSAIN, J.; REHMAN, A.; USMAN, M.;
MEHMOOD, S.; AHMAD, S. Impact of light stimulation during incubation on hatching traits and post-hatch performance of commercial broilers. Trop.Anim.Health.Prod., 53(1), 2021. 107.

ROZENBOIM, I.; PIESTUN, Y.; MOBARKEY, N.; BARAK, M.; HOYZMAN, A,.; HALEVY, O. Monochromatic light stimuli during embryogenesis enhance embryo development and posthatch growth. Poult Sci., 83, 2004b, 1413– 1419.

SCHWEAN-LARDNER, K.; FANCHER, B. I.; GOMIS, S.; VAN KESSEL, A.; DALAL, S.; CLASSEN, H. L. Effect of daylength on cause of mortality, leg health and ocular health in broilers. Poultry Science, 92, 2013. 1-11.

SHAFEY, T.; AL-MOHSEN, T.; AL-SOBAYEL, A.; ALHASSAN, M.; GHANNAM, M. Effects of eggshell pigmentation and egg size on the spectral properties and characteristics of eggshell of meat and layer breeder eggs. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, 15(2), 2002, 297-302.

SHAFEY, T.M.; AL-MOHSEN, T.H. Embryonic growth, hatching time and
hatchability performance of meat breeder eggs incubated under continuous green light. Asian-Australasian J.Anim. Sci., 15, 2002, 1702-1707.

SHAFEY, T.M. Effect of lighted incubation on embryonic growth and hatchability performance of two strains of layer breeder eggs. Br. Poult. Sci., 45, 2004, 223229.

SHAFEY, T.M. AL-BATSHAN, H.A; GHANNAM, M.M; AL-AYED, M.S. Effect of intensity of eggshell pigment and illuminated incubation on hatchability of brown eggs. Br. Poult. Sci., 46, 2005,190-198

SHANAWANY, M. M.. *Acceleration of embryonicdevelopment and hatching time by photoperiodic stimulation*. Arch. Geflugelkd. 54, 1990, 187-.981

SINDHURAKAR, A.; BRADLEY, N.S. Light accelerates morphogenesis and acquisition of interlimb stepping in chick embryos. PLoS ONE 7(12), 2012, e51348.doi:10.371/journal.pone.0051348.

TABLER, G. T.; WELLS, J. B. 2015. Dec. 2020.

<http://extension.msstate.edu/publications/publications/led-bulbs-much-offerthe-poultryindustry>

VAN DER POL, C.W.; van ROOVERT-REIJRINK, I.A.M.; MAATJENS, C.M.; GUSSEKLOO, S.W.S.; KRANENBARG, S.; WIJNEN, J.; PIETERS, R.P.M.;

SCHIPPER, H.; KEMP, B.; VAN DEN BRAND, H. Light-dark rhythms during incubation of broiler chicken embryos and their effects on embryonic and post hatch leg bone development. PLoS ONE, 14(1), 2019a, e0210886.

VAN DER POL, C.W.; van ROOVERT-REIJRINK, S.; GUSSEKLOO, S.W.S.; KRANENBARG, S.; LEONKLOOSTERZIEL, K.M.; van EIJK-PRIESTER, M.H.;

ZEMAN, M.; KEMP, B.; VAN DEN BRAND, H. Effects of lighting schedule during incubation of broiler chicken embryos on leg bone development at hatch and related physiological characteristics. PLoS ONE 14(8), 2019b, e022108330.

YANG, Y; YU, Y; PAN, J; YING, Y; ZHOU, HA new method to manipulate broiler chicken growth and metabolism: Response to mixed LED light system. Sci. 2016. Rep. 6, 25972.

ZHANG, L.; ZHANG, H.J.; QIAO, X.; YUE, H.Y.; WU, S.G.; YAO, J.H.; QI, G.H. Effect of monochromatic light stimuli during embryogenesis on muscular growth, chemical composition and meat quality of breast muscle in male broilers. Poult. Sci., 91, 2012, 1026-1031.

Effect of LEDs Color on the Development of Broiler Embryos

Jafar Mohamad*(1), Ali Nisafi(2), Mohamad Salhab(1), and Bushra Alissa(2)

(1). Lattakia Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Lattakia, Syria.

(2). Department of Animal Production, College of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Jafar Mohammad, E.mail: jafar202m2@gmail.com)

Received: 11/07/2022 Accepted: 28/12/2022

Abstract

This study was conducted on 360 fertilized eggs from ROSS broilers, where the eggs were distributed homogeneously into four different treatments according to the light color applied so that Each treatment included 90 eggs, and one treatment included three replicates, 30 eggs for each replicate, with the unification of hatching and post-hatching conditions for all treatments. The treatments were subjected to different patterns of illumination: T1 (continuous darkness $0L_{0lux}$:24D), T2 (12 hours blue light vs 12 hours darkness (12LB $_{35lux}$:12D), T3 (12 hours green light vs 12 hours darkness) T4 ($12LG_{35lux}$:12D), T4 (12 hours blue-green mix vs 12 hours darkness) ($12L_{Mix\ B+G35lux}$: 12D). The results showed a significant increase in hatching percentage, hatching percentage and average weight of hatched chicks in treatments T2, T3, T4 subject to the influence of colored LED lighting in comparison with the control treatment T1 (continuous darkness), and treatment T4 (a mixture of blue and green colors) outperformed the rest of the treatments as it achieved Hatching rate of 89.23%, hatching rate of 78.41% and chick weight at hatching 43.11 g compared to the lowest values

in the T1 control treatment (hatching rate of 80.15%, hatching rate of 71.12% and chick weight at hatching 41.35 g). As for the percentage of total fetal mortality and hatching time, it decreased significantly in the colored LED treatments (T2, T3, T4) compared to control treatment T1 (continuous darkness), and the lowest percentage was in T4 treatment (a mixture of blue and green colors), as total fetal mortality was 7.13% and hatching time 480.1 hours compared to the highest values in control T1 treatment (total fetal death rate 27.62% and hatching time 89.5 hours). As for average weight of the fetus, it increased significantly in colored light treatments (T2, T3, T4) compared to control treatment T1 (continuous dark) during different stages of fetal development studied (7 days, 11 days, 19 days) and the treatment T4 achieved (the two colors mix). blue and green) had the highest average fetal weight during the three stages, it reached 1.54 g at 7 days of age, 7.68 g at 11 days of age, and 32.27 g at 19 days of age, while these values in the T1 control were (1.23 g, 6 ,42 g and 29.79 g, respectively). It is concluded from this study that the introduction of a system Colorful LED lighting alternating with darkness (12L:12D) contributes to improving the hatching process and the quality of the hatched chicks, thus achieving higher yields, which can be adopted as a new management method in poultry production chain in Syria.

Keywords: LED lights, artificial hatching, lighting system, broiler.