تأثير تحضين البيض في ظروف مختلفة من الإضاءة في بعض المؤشرات الإنتاجية والدموية عند دجاج اللحم

بتول المير سليمان* ماجد موسى** مصطفى الجادر***

(الإيداع:22 حزيران 2022،القبول:5 آب 2022)

الملخص:

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير توفير الضوء في أثناء التفريخ على بعض المؤشرات الإنتاجية والمناعية عند دجاج اللحم بعد الفقس. تم أخذ 180 صوصاً بعمر يوم، إذ قسمت إلى 3 معاملات كما عوملت قبل الفقس (0، 12، 24 ساعة من التحفيز الضوئي للبيض في أثناء التفريخ)، واحتوت كل منها على 3 مكررات وفي كل مكرر 20 طيراً، حيث استمرت التجربة 42 يوماً. حققت الصيصان التي تم تفريخها تحت 12 ساعة من الإضاءة ارتفاعاً في الزيادة الوزنية ($p\leq 0.05$) وانخفاضاً في معامل تحويل العلف ($p\leq 0.05$) مقارنة بالطيور في المعاملات الأخرى خلال الأسبوع الأول بعد الفقس. كما أظهرت النتائج أن الطيور التي فرخت تحت ضوء 12 ساعة كانت أقل ($p\leq 0.05$) في الحساسية للإجهاد الممثلة في نسبة المغايرات إلى اللمفاويات مقارنة بالطيور التي تم تفريخها في الظلام.

يستخلص مما سبق أن توفير الضوء في أثناء الحضانة ليس له تأثير سلبي في إنتاج دجاج اللحم أو صحته، ولكن له فوائد محتملة من جهة تخفيض آثار عوامل الإجهاد المرتبط بالإنتاج والنمو. بالإضافة إلى ذلك، قد تساعد محفزات الضوء المناسبة (12 ساعة) أثناء التفريخ على تحسين أداء دجاج اللحم التجاري.

الكلمات المفتاحية: دجاج اللحم، تحضين، ضوء، أداء، مؤشرات دموية.

*طالبة ماجستير، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

**أستاذ مساعد في قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة حماه، حماه، سورية.

***أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

The Effect of Incubating Eggs under Different Lighting Conditions on Some Productivity and Blood Indicators of Broiler Chickens

Batoul Almeer Solyman* **Dr. Majed Moussa**** **Dr. Mostafa Aljader *****

(Received:22 June 2022,Accepted:5 August 2022)

Abstract:

This study was conducted to evaluate the effects of providing light during incubation on some productivity and immunological indicators in broiler chickens post hatching. 180 old day chickens were picked and divided into 3 described treatments groups (0, 12, and 24 h of photo-stimulation to eggs during incubation) having 3 replicates of 20 birds each, and the experiment was carried out for 42 days.

There were no differences observed between the treatments in hatch weight ($p > 0.05$). However, Chicks hatched under 12 h of lighting had heavier body weight gain and less feed conversion ratio ($P \leq 0.05$) than those of the other treatments during the only first week post placement. Furthermore, birds hatched under 12 h light had lower ($P \leq 0.05$) in stress susceptibilities such as H/L ratio than those hatched under dark. Generally, the results of this study indicate that providing light during incubation has no positive effect on production of broilers, but does have potential benefits in terms of reducing the effects of stressors associated with production and growth. As well as, appropriate light stimuli (12 h) during incubation may help to improve hatching traits and post-hatch performance of commercial broiler.

Keywords: broiler, incubation, light, performance, blood indicators.

* Master student, Animal Production Department, Agriculture Faculty, Aleppo University.

**Associate Professor, Animal Production Department, Agriculture Faculty, Hama University.

*** Professor, Animal Production Department, Agriculture Faculty, Aleppo University.

1- المقدمة:

تُعدُّ عملية التفريخ من أهم الأسس في سلسلة إنتاج الدواجن إذ يتوقف عليها الحصول على صيصان يُعتمد عليها في إنتاج اللحم والبيض بشكل أساسي، حيث كلما زادت نسبة التفريخ أمكن الحصول على عدد أكبر من الصيصان اللازمة للإنتاج المستقبلي. ويسعى أصحاب مشاريع أمّات الدواجن جاهدين لتحقيق هدفين يضمنان أعلى مردود اقتصادي وهما: إنتاج مرتفع من البيض وتحقيق أعلى نسبة فقس مع الحصول على صيصان نشطة وصحية تلبي النمو المتزايد في سوق إنتاج لحوم الدواجن، إذ من المتوقع زيادة الطلب على هذه اللحوم بنسبة 60% خلال العشرين سنة القادمة ليكون اللحم الأكثر أهمية على المستوى العالمي بحلول عام 2030 (FAO, 2010).

وقد أظهر البحث العلمي أنّ الظروف البيئية في مرحلة الحضانة يمكن أن تؤثر بشكل مباشر في نمو وأداء الطيور، وقد ركز والباحثون لعقود على بعض العوامل مثل درجة الحرارة والرطوبة وتقليب البيض وتغيير نسبة ثاني أكسيد الكربون لزيادة نسبة الفقس. كما أظهرت بعض الدراسات حول استخدام الضوء أثناء حضانة البيض وجود تأثيرات إيجابية في معدل النمو الجنيني، ومدة الفقس، وفترة ما بعد الفقس (Cooper et al.,2011). إلا أن الآليات المتعلقة بتسريع النمو الجنيني وزيادة الوزن الحي لا تزال غير واضحة تماماً. إلا أنّ إحدى الآليات التي تتحكم في نمو العضلات وتطورها تتعلق بالمحور الوطائي-النخامي-الجسدي (محور HPS) الذي يتضمن الهرمون المطلق لهرمون النمو (GHRH) الذي يفرزه الهيبوتالاموس، وهرمون النمو (GH) الذي يفرزه الفص الأمامي للغدة النخامية، وينتج عامل النمو الشبيه بالأنسولين 1 (IGF-1) بواسطة الكبد وعضلات الهيكل العظمي ومستقبلاته. وقد وجد أنّ العديد من مكونات المحور (HPS) مثل GH و IGF-1 تحفز تكاثر وتمايز الخلايا العضلية (Halevy et al., 2006).

تُشير العديد من الدراسات إلى أنّ اتباع برامج الإضاءة خلال فترة التفريخ لم يكن له تأثير معنوي في النمو في فترة ما بعد الفقس (Walter and Voitle. 1972; Huth and Archer, 2015; Archer et al., 2009). لكن لاحظ Özkan et al., (2012) زيادة معنوية في الوزن الحي عند عمر 35 يوماً، وذلك عند تربيتها بعد الفقس ضمن برامج إضاءة متطابقة مع تلك المتبعة أثناء فترة التفريخ.

ما تزال الآلية التي يمكن أن تؤثر فيها برامج الإضاءة المتبعة ما قبل الفقس على نمو دجاج اللحم الذي تم تربيته بعد الفقس وفق برامج إضاءة متطابقة أو غير متطابقة غير واضحة تماماً، ولكن التغيير السلوكي يمكن أن يكون أحد هذه العوامل المؤثرة في هذه الآلية، إذ يمكن لبرامج الإضاءة أثناء حضانة البيض أن تتسبب في تغيير سلوك التغذية خلال المرحلة المبكرة لصيصان دجاج اللحم الفاقسة (Archer et al., 2009).

لقد ثبت أن ضوء LED يقلل من مستويات الإجهاد في دجاج اللحم مقارنة بالأنواع الأخرى من مصادر الضوء (Huth and Archer, 2015). ينتج عن الإجهاد المتزايد عادةً ارتفاع في نسبة المغايرات (Heterophil) إلى الليمفاويات(Lymphocyte) (Gross and Siegel, 1983). وقد أثبتت نتائج البحث الذي أجراه Huth and Archer, (2015) وجود فروق معنوية في نسبة اللمفاويات المغايرات إلى الليمفاويات الكلي عند عمر 14 يوماً، والتي أكدت أن التفريخ ضمن ظروف الإضاءة يمكن أن يقلل من تأثير الإجهاد على الطيور، بينما أكدت دراسة Li et al., (2021) عدم وجود فروق معنوية في نسبة المغايرات إلى اللمفاويات عند عمر 35 يوماً بين معاملات طيور دجاج اللحم التي تم تفريخها ضمن مضاءة بالألوان الأبيض أو الأزرق أو الأحمر وفق البرنامج (12L: 12D) وطيور الشاهد (ظلام). وأظهرت نتائج البحث الذي أجراه Riaz et al., (2021) أن المعاملة (12L:12D) أدت إلى انخفاض معنويً في نسبة المغايرات إلى اللمفاويات مقارنة مع المعاملتين (24L: 0D) والشاهد.

2- الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير عدة برامج إضاءة خلال فترة التفريخ في بعض المؤشرات الإنتاجية وقابلية التكيف مع عوامل الاجهاد في فترة ما بعد الفقس وتحديد أفضلها.

3- مواد وطرائق البحث:

أجريت الدراسة الحالية في مفقس خاص وفي مدجنة خاصة في ريف مدينة سلمية. وقسمت الدراسة إلى مرحلتين:

في المرحلة الأولى، تم تحضين 900 بيضة صالحة للتفريخ من دجاج اللحم (Ross 308، من أمات بعمر 38 أسبوعاً)، بوزن (60 ± 2غ)، وتم اتباع برامج إضاءة دورية مختلفة من 0 و12 و24 ساعة يومياً خلال فترة التفريخ الممتدة من 1 إلى 18 يوما. حيث تم اعتبار ساعات الإضاءة كمعاملة، واحتوت كل معاملة على ثلاثة مكررات لكل منها 100 بيضة، وذلك وفقاً للتصميم العشوائي التام.

استخدم شريط LED بلون أبيض كمصدر للتحفيز الضوئي عند شدة 550 لوكس عن سطح البيض. وقد تم الحفاظ على درجة حرارة 37.7 درجة مئوية في المفرخات مع توفير رطوبة نسبية 55-65%، بينما تم الحفاظ على درجة الحرارة في المفقس عند 37.2 درجة مئوية مع توفير رطوبة نسبية 80-85%. كما تم ضبط موعد تقليب البيض بعد كل 1 ساعة خلال فترة التفريخ.

أما في المرحلة الثانية، أُخذ 180 صوص بعمر يوم، من المعاملات الثلاثة الموصوفة أعلاه (0، 12، و24 ساعة من التحفيز الضوئي للبيض أثناء التفريخ)، وفق 20 طائر في كل مكرر. ووضعت الطيور في أقفاص معدنية بأبعاد 2 × 1 م، بكثافة تربية 10 طير/ م^2، مجهزة بمعلف ومشرب، وعوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التدفئة والتهوية والتغذية وكل ما يتعلق بنظام الإدارة والرعاية. وتمّت رعاية الطيور من عمر يوم وحتى عمر 42 يوم، وتمّ ضبط الحرارة عند استقبال الصيصان بحدود (32 – 33 مْ) خلال الأسبوع الأول ثم خُفِّضت تدريجياً بمعدل (2 مْ) أسبوعياً، واستمرت الإضاءة لمدة (24) ساعة يومياً في الأيام الثلاثة الأولى من التربية ثم خفّضت تدريجياً بمعدل ساعة يومياً، وضبطت على البرنامج (18L: 6D) حتى نهاية فترة الرعاية.

كما أُعطيت اللقاحات ضد الأمراض حسب البرامج الوقائية الصادرة عن مديرية صحة الحيوان التابعة لوزارة الزراعة، حيث خضعت طيور جميع المعاملات إلى برنامج تحصين وقائي موحد، وغُذيت جميع الطيور بشكل حر وفق ثلاث مراحل حسب العمر (3000 كيلو كالوري، 23% بروتين خام مرحلة بادئ)، (3100 كيلو كالوري، 21.5 % مرحلة نامي)، (3200 كيلو كالوري، 20% بروتين خام مرحلة ناهي)، واستخدم في تغذية المعاملات خلطات علفية موحدة من حيث التركيب الغذائي حيث تم إنتاجها في معمل خاص.

المؤشرات المدروسة وطرائق حسابها:

المؤشرات الإنتاجية:

وتتضمن دراسة كلاً مما يأتي:

- متوسط الزيادة الوزنية (غ/ طير) = الوزن الحي في نهاية الفترة – الوزن الحي في بداية الفترة.
- متوسط استهلاك الطير من العلف (غ): تمّ حسابه أسبوعياً وذلك بوزن كمية العلف المقدمة لكل مجموعة في بداية الأسبوع، ومن ثم وزن كمية العلف المتبقية في المعالف لكل مجموعة في نهاية كل أسبوع، وحساب الفرق في الوزن، ومتوسط استهلاك الطير الواحد من العلف وفق المعادلة الآتية:

$$\text{متوسط استهلاك الطير من العلف (غ)} = \frac{\text{كمية العلف المستهلكة في كل مجموعة خلال المرحلة (غ)}}{\text{متوسط عدد الطيور الحية في كل مجموعة خلال المرحلة}}$$

❖ معامل تحويل العلف: تمّ حسابه لطيور كل مجموعة في كل أسبوع وفقاً للعلاقة الآتية:

$$\text{معامل التحويل العلف} = \frac{\text{متوسط كمية العلف المستهلك من قبل الطيور (غ)}}{\text{متوسط الزيادة الوزنية للطيور (غ)}}$$

المؤشرات الدموية المناعية:

تم تجويع الطيور لمدة 6 ساعات قبل جمع الدم، وجمعت عينات الدم من 2 طير عشوائياً من كل مكرر من الوريد الجناحي، وذلك بأخذ 4-5 مل دم من كل طائر ووضعت عينات الدم في أنابيب تحوي مانع تخثر (EDTA) وذلك لإجراء اختبار العدِّ التفريقي لكريات الدم البيضاء وحساب نسبة المغايرات إلى الليمفاويات حيث تم الاختبار باستخدام طريقة الشرائح وصبغة ليشمان وإجراء العد التفريقي تحت المجهر في المخبر.

الدراسة الإحصائية:

خضعت النتائج الخاصة بالمؤشرات المدروسة للتحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين وفق التصميم العشوائي التام (SAS, 2013). وقورنت الفروق المعنوية بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار LSD (Least Significant Deference) عند مستوى المعنوية 5%.

4- النتائج والمناقشة:

المؤشرات الإنتاجية:

الزيادة الوزنية:

حيث يوضح الجدول (1) تأثير الإضاءة في معدل الزيادة الوزنية الأسبوعي لدى طيور المعاملات المدروسة حتى عمر 42 يوماً.

يُلاحظ من البيانات المدونة في الجدول (1) أنّ معدل الزيادة الوزنية للطيور بعمر أسبوع في المعاملة $T_{1\ (12D:\ 12L)}$ قد تفوق معنوياً ($p\leq 0.05$) بالمقارنة مع طيور معاملتي $T_{2(0D\ :\ 24L)}$ والشاهد $T_{0\ (24D:\ 0L)}$.

الجدول رقم (1): متوسط الزيادة الوزنية خلال فترة التجربة (غ/طير).

المعاملة / العمر (أسبوع)	$T_{0\ (0L:\ 24D)}$	$T_{1\ (12L:\ 12D)}$	$T_{2\ (24L:\ 0D)}$	P
(1)	5.56 ± 119.84 ^{b}	4.19 ± 131.87 ^{a}	3.36 ± 122.53 ^{b}	0.037
(2)	14.17 ± 245.96 ^{NS}	23.56 ± 249.07	32.13 ± 218.8	0.318
(3)	10.2 ± 427.44 ^{NS}	4.64 ± 428.33	12.21 ± 424.18	0.858
(4)	24.67 ± 516.67 ^{NS}	16.43 ± 522.44	22.65 ± 501.58	0.512
(5)	11.78 ± 555.56 ^{NS}	7.37 ± 569.09	42.46 ± 548.89	0.642
(6)	26.97 ± 564.78 ^{NS}	28.83 ± 596.8	15.04 ± 574.11	0.324
كامل التجربة	67.78 ± 2430.24 ^{NS}	76.9 ± 2497.6	54.13 ± 2390.09	0.219

^{a,b,c} تعني الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد عدم وجود فروق معنوية ($p> 0.05$)، والأحرف المتباينة تعني وجود فروق معنوي ($p\leq 0.05$).

^{NS}تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن الصف الواحد ($p> 0.05$).

قد يُعزى الارتفاع المعنوي في الزيادة الوزنية إلى زيادة إفراز هرمون النمو، والذي يمكن أن يتأثر أيضاً بمستوى الميلاتونين (Li et al., 2021). من خلال تأثير الميلاتونين في تعديل تخليق هرمون النمو، حيث أكدت الدراسات على وجود ارتباط إيجابي بين مستوى الميلاتونين في البلازما وهرمون النمو في طيور دجاج اللحم المعرضة للضوء (Zhang et al., 2016).

كما أكدّ Archer and Mench (2014) أن توفير 12 ساعة من الضوء أثناء حضانة بيض أمات دجاج اللحم يمكن أن يكون له تأثير طويل الأمد في إيقاعات السلوك اليومية.

إلا أنه مع تقدم الطيور في العمر، أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة بالنسبة لهذا المؤشر حتى نهاية فترة النمو ($p> 0.05$). وهذه النتائج تتوافق مع نتائج دراسات سابقة (Archer et al., 2009; Li et al., 2021; Archer, 2015). ولكنها تتعارض مع نتائج (Zhang et al., 2012)، الذين لاحظوا وجود ارتفاع معنوي في الزيادة الوزنية لدى طيور دجاج اللحم عند عمر 42 يوماً باستخدام الضوء الأخضر عند تحضين بيض التفريخ، وهذا قد يشير إلى أن الاختلافات في معدلات النمو بعد الفقس التي قد تتعلق بالظروف البيئية المختلفة ولون الإضاءة والفترة الضوئية المستخدمة قبل وبعد الفقس، كما أن تكيف الطيور المعرضة للإضاءة عند التفريخ مع عوامل الإجهاد والتي قد تؤثر في معدلات النمو بشكل أكثر فعالية قد لا تُلاحظ استجابتها سوى عند تعرض الطيور لظروف بيئية أكثر إجهاداً بالمقارنة مع الظروف البيئية المحيطة في هذه الدراسة (Archer, 2015).

استهلاك العلف:

يبين الجدول (2) متوسط استهلاك العلف لطيور المعاملات المختلفة خلال مراحل النمو، ويتضح من بيانات الجدول أن اتباع برامج الإضاءة خلال فترة التفريخ لم يكن له تأثير معنوي في متوسط كمية العلف المستهلكة بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد خلال فترة النمو ($p> 0.05$).

الجدول رقم (2): متوسط استهلاك العلف خلال فترة التجربة (غ/طير).

المعاملة / العمر (أسبوع)	T_0 (0L: 24D)	T_1 (12L: 12D)	T_2 (24L: 0D)	P
(1)	9.87 ± 163.33^{NS}	7.21 ± 163	6.03 ± 168.33	0.668
(2)	17.16 ± 349.33 ^{NS}	30.99 ± 340.67	45.79 ± 315.33	0.478
(3)	27.5 ± 643 ^{NS}	30.51 ± 632	25.38 ± 644.67	0.837
(4)	48.5 ± 905.67 ^{NS}	55.19 ± 913.67	30.44 ± 893.67	0.869
(5)	58.56 ± 1049.33 ^{NS}	23.5 ± 1078.67	73.58 ± 1048.67	0.764
(6)	53.01 ± 1286.33 ^{NS}	49.17 ± 1347.33	28.58 ± 1309	0.314
كامل التجربة	145.04 ± 4397 ^{NS}	155.46 ± 4475.33	100.15 ± 4379.67	0.673

^{NS} تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن الصف الواحد ($p> 0.05$).

تتوافق هذه النتائج مع دراسات أخرى (Archer, Archer et al., 2009; Archer, 2017; Riaz et al., 2021; 2015). ومن جانب آخر، أشار Shafey, (2004) أنّ استخدام الضوء الأبيض المستمر أثناء التفريخ أدّى إلى ارتفاع استهلاك العلف بشكل معنوي عند الطيور بعد الفقس. كما أكد Li et al., (2021) زيادة استهلاك العلف خلال الساعات الأولى بعد الفقس في مجموعة الطيور التي تم تفريخها ضمن ظروف الإضاءة. بينما أشار Archer et al., (2009) إلى أن تطبيق برامج الإضاءة خلال فترة التفريخ عند دجاج اللحم أدى إلى تحسن سلوكي التغذية والاستكشاف بشكل معنوي خلال الساعات الأولى من عمر الصيصان دون التأثير المعنوي في كمية العلف المستهلكة بالمقارنة مع طيور الشاهد (الظلام). كما أشار Zhang et al., (2016) إلى أن تعريض بيض تفريخ أمات دجاج اللحم لضوء أبيض مستمر LED لم يكن له تأثير في كمية العلف المستهلكة من قبل الطيور خلال الأسبوع الأول من عمرها بالمقارنة مع مجموعة الشاهد.

معامل تحويل العلف:

يوضـــح الجدول (3) متوســـط معامل تحويل العلف عند طيور المعاملات خلال فترة النمو الممتدة حتى عمر 42 يوماً. ويُلاحظ أنّ اتباع برنامج الإضـــاءة (12L: 12D) لدى المعاملة T_1 خلال فترة التفريخ أدى إلى انخفاض معنوي ($p\leq 0.05$) في معامل تحويل العلف بعمر الأســبوع الأول بالمقارنة مع المعاملتين T_2 (24L: 0D) والشــاهد T_0 (0L: 24D). بينما تأكد هذا الانخفاض احصائياً بالمقارنة مع برنامج الإضاءة (24L: 0D) بعمر الأسبوع الثاني.

الجدول رقم (3): متوسط معامل تحويل العلف خلال فترة التجربة.

المعاملة / العمر (أسبوع)	T_0 (0L: 24D)	T_1 (12L: 12D)	T_2 (24L: 0D)	P
(1)	0.07 ± 1.363^{a}	0.027 ± 1.236^{b}	0.026 ± 1.374^{a}	0.018
(2)	0.015 ± 1.421^{ab}	0.045 ± 1.368^{b}	0.01 ± 1.441^{a}	0.047
(3)	0.037 ± 1.504^{NS}	0.056 ± 1.475	0.035 ± 1.52	0.49
(4)	0.042 ± 1.753^{NS}	0.066 ± 1.748	0.02 ± 1.782	0.64
(5)	0.067 ± 1.888^{NS}	0.037 ± 1.895	0.014 ± 1.911	0.82
(6)	0.028 ± 2.278^{NS}	0.054 ± 2.259	0.013 ± 2.28	0.73
كامل التجربة	0.019 ± 1.809^{ab}	0.017 ± 1.792^{b}	0.003 ± 1.832^{a}	0.04

^{a,b,c} تعني الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد عدم وجود فروق معنوية ($p> 0.05$)، والأحرف المتباينة تعني وجود فروق معنوي ($p\leq 0.05$). ^{NS} تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن الصف الواحد ($p> 0.05$).

وهذه النتائج تتوافق مع نتائج دراسة Li et al., (2021)، بينما أظهرت دراسة Huth and Archer, (2015) عدم وجود فروق معنوية في معامل تحويل العلف عند الطيور التي تم تفريخها ضـمن برنامج 12 ســاعة إضــاءة بالمقارنة مع طيور الشاهد عند عمر 14 يوماً.

وقد يعزى هذا التحسـن في معامل تحويل العلف عند معاملة الإضـاءة (12L: 12D) إلى تحسـن القدرة على التكيف مع ظروف الإجهاد عند الطيور بسـبب التزامن الأمثل لإيقاعات السـاعة البيولوجية (دورة الليل والنهار) قبل وبعد الفقس التي تنظم الأحداث الكيميائية التي تحدث في دورة الـ 24 ساعة عند الكائن الحي، وإنتاج الهرمونات والتمثيل الغذائي، والتغيرات الإيجابية في مستويات الميلاتونين (Özkan et al., 2012; Archer and Mench, 2017; Riaz et al., 2021)، كما أكدّ Archer and Mench, (2013) انخفاض مســتويات الكورتيكوســتيرون عند دجاج اللحم التي تم تفريخها في ظروف 12 ساعة من الإضاءة، والذي يعد عامل الإجهاد الرئيس. وقد يكون هذا التحسن في معامل تحويل العلف استجابة لإفراز الميلاتونين في الأمعاء، مما يؤدي إلى إبطاء سرعة مرور العناصـر الغذائية عبر أجزاء الجهاز الهضـمي، وبالتالي توفير وقت إضافي للزغابات المعوية لامتصاص المزيد من العناصر الغذائية (Dishon et al., 2018). كما يمكن أيضا أن تُعزى إلى الارتفاع في مستويات هرمونات النمو المختلفة، والتي تحاكي في الواقع ظروف ضوء النهار الطبيعي (Riaz et al., 2021).

مع تقدم الطيور في العمر، أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات بالنسبة لهذا المؤشر خلال الفترة الممتدة من الأسبوع الثالث حتى الأسبوع السادس من العمر ($p> 0.05$)، حيث يبدو أن تأثير طول الفترة الضوئية في الميلاتونين خلال حضـانة البيض يتضـاءل بمرور الوقت أو يتلاشـى بسبب طول الفترة الضـوئية السائدة بعد الفقس (Tona et al., 2022).

ولدى المقارنة بين المعاملات خلال كامل فترة التسمين، أظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي ($p\leq 0.05$) في معامل تحويل العلف عند المعاملة $T_{2\ (24L:\ 0D)}$ بالمقارنة مع المعاملة $T_{1\ (12L:\ 12D)}$ ، بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين معاملتي الإضاءة بالمقارنة مع معاملة الشاهد ($p> 0.05$)، وهذه النتائج تتوافق مع دراسة (2021) ,.Riaz et al. كما أشار Yameen et al., (2020) إلى أن تعريض بيض التفريخ لدجاج اللحم للضوء الأبيض وفق البرنامج (12L:12D) أدى إلى انخفاض معنوي في معامل تحويل العلف عند عمر 35 يوماً بالمقارنة مع برنامجي المعاملتين (24L: 0D) و (0L: 24D).

المؤشرات الدموية والمناعية:

يبين الجدول (4) نتائج اختبار نسبة المغايرات إلى اللمفاويات عند المجموعات التجريبية بعمر 42 يوماً. أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً ($p\leq 0.05$) في هذه النسبة عند طيور معاملة الإضاءة $T1_{(L12:\ D12)}$ والتي بلغت (0.343) مقارنة مع طيور معاملة الشاهد $T0_{(L0:\ D24)}$ والتي بلغت (0.386)، إلا أن هذا الانخفاض لم يكن معنوياً ($P>0.05$) عند طيور معاملة $T2_{(L24:\ D0)}$ حيث بلغت (0.355).

الجدول (4): نسبة المغايرات إلى اللمفاويات لطيور المعاملات المدروسة بعمر 42 يوما.

المؤشر	$T_{0\ (0L:\ 24D)}$	$T_{1\ (12L:\ 12D)}$	$T_{2\ (24L:\ 0D)}$	P
المغايرات / اللمفاويات	0.02 ± 0.386^{a}	0.02 ± 0.343^{b}	0.03 ± 0.355^{ab}	0.03

a,b,c تعني الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد عدم وجود فروق معنوية ($p> 0.05$)، والأحرف المتباينة تعني وجود فروق معنوي ($p\leq 0.05$).

وهذه النتائج تتوافق مع دراسات أخرى أشارت إلى دور برامج الإضاءة المتبعة خلال فترة التفريخ في خفض قيمة (نسبة المغايرات إلى اللمفاويات) (Huth and Archer; 2015 ; Raiz et al., 2021)، إلا أنها لا تتوافق مع ما ذكره Li et al., (2021) الذين لاحظوا عدم وجود فروق معنوية بين طيور المعاملات عند عمر 35 يوماً.

نظراً لأن نسبة المغايرات إلى اللمفاويات غالباً ما تستخدم لقياس تأثير عوامل الإجهاد المتعددة تؤدي إلى ارتفاع نسبة المغايرات إلى الليمفاويات (Gross and Siegel, 1983). لقد لوحظ أن لتوفير الضوء أثناء فترة التفريخ دوراً ايجابياً في تحسين مناعة الطيور بعد الفقس عن طريق تقليل تخفيض التأثر بعوامل الإجهاد (Archer et al., 2009; Özkan et al., 2012; Archer and Mench, 2013; Huth and Archer, 2015). وبالتالي أكدّت هذه الدراسة الحالية النتائج البحثية السابقة بأن التعرض للضوء الأبيض وفق البرنامج (12L:12D) أثناء التفريخ من شأنه أن يُحسّن الحالة الصحية للطيور عن طريق زيادة التحمل والتكيف مع عوامل الإجهاد المتعددة في مراحل النمو اللاحقة.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

1. حققت الطيور التي تم تفريخها ضمن برنامج الإضاءة (12L: 12D) ارتفاعاً معنوياً في الزيادة الوزنية خلال الأسبوع الأول من العمر وانخفاضاً معنوياً في معامل تحويل العلف خلال الأسبوعين الأولين من العمر بالمقارنة مع طيور معاملة الشاهد وبرنامج الإضاءة (24L: 0D).
2. انخفاض نسبة المغايرات إلى الليمفاويات في طيور المعاملات عند اتباع برامج الإضاءة خلال فترة التفريخ، وقد تأكد هذا الانخفاض احصائياً لدى اتباع برنامج الإضاءة (12L: 12D) بالمقارنة مع طيور الشاهد عند عمر 42 يوماً.
3. لم يتم استكشاف التأثير التفاعلي للفترة الضوئية قبل الفقس مع الفترة الضوئية السائدة بعد الفقس في المؤشرات الفيزيولوجية والإنتاجية والسلوكية عند طيور الدواجن، وقد يكون هذا مجالاً واعداً للبحث يتطلب اهتماماً كبيراً.

6- المراجع العلمية:

1-Archer, G. S., (2017). Exposing broiler eggs to green, red and white light during incubation. Animal 11:1203-1209.

2-Archer, G. S., (2015). Timing of light exposure during incubation to improve hatchability, chick quality and post-hatch well-being in broiler chickens: 21 or 18 days. Int. J. Poult. Sci. 14(5):293-299.

3-Archer, G. S., and J. A. Mench., (2017). Exposing avian embryo to light affects post-hatch anti-predator fear response. Appl. Anim. Beha. Sci., 186: 80-84.

4-Archer, G. S. and J. A. Mench., (2013). The effects of light stimulation during incubation on indicators of stress susceptibility in broilers. Poult. Sci. 92:3103-3108.

5-Archer, G. S., H. L. Shivaprasad, and J. A. Mench., (2009). Effect of providing light during incubation on the health, productivity, and behaviour of broiler chickens. Poult. Sci. 88:29-37.

6-Cooper, C. B., M. A. Voss, D. R. Ardia, S. H. Austin, and W. D. Robinson., (2011). Light increases the rate of embryonic development. Implications for latitudinal trends in the incubation period. Funct. Ecol. 25:769-776.

7-Dishon, L., Avital-Cohen, N., Zaguri, S., Bartman, J., Heiblum, R., Druyan, S., Proter, T.E., Gumulka, M. and Rozenboim, I., (2018). In-ovo green light photostimulation during different embryonic stages affect somatotropic axis. Poultry Science, 97(6), 1998-2004.

8-Gross, W.B. and Siegel, H.S., (1983). Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. Avian Dis., 27, pp. 972-979.

9-Halevy, O., Y. Piestun, I. Rozenboim, and Z. Yablonka-Reuveni., (2006). 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: R1062-R1070.

10-Huth, J. C., and G. S. Archer., (2015). Effects of LED lighting during incubation on layer and broiler hatchability, chick quality, stress susceptibility and post-hatch growth. Poult. Sci. 94:3052-3058.

11-FAO.,(2010). Poultry meat and Eggs.Agribusiness handbook.Director of Investment Centre Division.FAO. Rome. Italy. P. 77.

12-Li, X., Rathgeber, B., McLean, N., & MacIsaac, J., (2021). Providing colored photoperiodic light stimulation during incubation: 2. Effects on early post hatch growth, immune response, and production performance in broiler chickens. Poultry Science, 100(9), 101328.

13-Özkan, S., S. Yalçin, E. Babacanoglu, S. Uysal, F. Karadas, and H. Kozanoglu., (2012). 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 post-hatching lighting programs. Poult. Sci. 91:2922-2930.

14-Riaz, M. F., Mahmud, A., Hussain, J., Rehman, A. UR, Usman, M., Mehmood, S., & Ahmad, S., (2021). Impact of light stimulation during incubation on hatching traits and post-hatch performance of commercial broilers. Tropical Animal Health and Production, 53(1).

15-SAS Institute., (2013). SAS user's guide: Statistics. Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, NC. Savory, C. J. 1995. Feather pecking and cannibalism. Worlds Poult. Sci. J. 51:215-219.

16-Shafey, T. M., (2004). Effect of lighted incubation on embryonic growth and hatchability performance of two strains of layer breeder eggs. Br. Poult. Sci. 45:223-229.

17-Tona, K., Voemesse, K., N'nanlé, O., Oke, O. E., Kouame, Y. A. E., Bilalissi, A., Meteyake, H. and O. M. Oso., (2022). Chicken Incubation Conditions: Role in Embryo Development, Physiology and Adaptation to the Post-Hatch Environment. Front. Physiol. (11): 1-15.

18-Yameen, R.M.K., Hussain, J., Mahmud, A. et al., (2020). Effects of different light durations during incubation on hatching, subsequent growth, welfare, and meat quality traits among three broiler strains. Trop Anim Health Prod 52, 3639–3653.

19-Walter, J. H. and R. A., Voitle., (1972). Effects of photoperiod during incubation on embryonic and post-embryonic development of broilers. Poult. Sci. 51:1122-1126.

20-Zhang, A., W. Chang, G. Liu, Y. Yue, J. Li, S. Zhang, H. Cai, A. Yang, and Z. Chen., (2016). Molecular differences in hepatic metabolism between AA broiler and big bone chickens: A proteomic study. PLoS One 11:1-20.

21-Zhang, L., H. J. Zhang, X. Qiao, H. Y. Yue, S. G. Wu, J. H. Yao, and G. H. Qi., (2012). Effect of monochromatic light stimuli during embryogenesis on muscular growth, chemical composition, and meat quality of breast muscle in male broilers. Poult. Sci. 91:1026–1031.