الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم الإنتاج الحيواني

تأثير الإضاءة المتقطعة ضمن الحظائر المفتوحة في المؤشرات الإنتاجية لدجاج البيض

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية

(الإنتاج الحيواني)

إعداد المهندس الزراعي

مدين احمد نعيم عنقور

إشراف

المشرف العلمي
أ.د. ياسين هاشم
كلية الزراعة – جامعة دمشق
قسم الإنتاج الحيواني

المشرف المشارك
د. ندى الزنبركجي
كلية الزراعة – جامعة البعث
قسم الإنتاج الحيواني

2023 م

تأثير الإضاءة المتقطعة ضمن الحظائر المفتوحة في المؤشرات الإنتاجية لدجاج البيض

أعدت هذه الرسالة من قبل الطالب مدين احمد نعيم عنقور.

الدرجة العلمية المكتسبة: دكتوراه في الإنتاج الحيواني (إنتاج دواجن).

مكان وتاريخ المناقشة: كلية الزراعة – جامعة دمشق 2023/10/4.

لجنة الحكم مؤلفة من السادة

الأستاذ الدكتور محمد المحروس

الأستاذ في قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة - جامعة دمشق

الأستاذ الدكتور ياسين هاشم

الأستاذ في قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة - جامعة دمشق

الأستاذ الدكتور محمد أيمن السعدي

الأستاذ في قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة - جامعة دمشق

الأستاذ الدكتور موسى عبود

الأستاذ في قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة - جامعة دمشق

الأستاذ الدكتور حسان عباس

الأستاذ في قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة- جامعة البعث

شهادة

نشـهد بـأن العمـل الموصـوف فـي هـذه الرسـالة هـو نتيجـة بحـث علمـي قـام بـه المرشـح المهنـدس مـدين عنقـور، طالـب الـدكتوراه فـي قسـم الإنتـاج الحيـواني فـي كليـة الزراعـة بجامعـة دمشـق ، وتحـت إشـراف كـل مـن الأسـتاذ الـدكتور ياسـين هاشـم فـي قسـم الإنتـاج الحيـواني فـي كليـة الزراعـة بجامعـة دمشـق والـدكتورة المهندسـة نـدى الزنبركجـي فـي قسـم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة بجامعة البعث.

إن جميع المراجع التي ذكرت في هذا العمل موثقة في نص هذه الرسالة .

المشرف العلمي **المشرف المشارك**

الأستاذ الدكتور ياسين هاشم **الدكتورة ندى الزنبركجي**

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه مدين احمد نعيم عنقور

أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

1. أن كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية شريكة فيه جامعة دمشق، وإنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتي بنشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها نصاً أو مضموناً خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكتبات أو مواقع إلكترونية وغيرها من وسائل النشر).
2. أنه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم اقتباسه من عمل علمي آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أو معهد تعليمي داخل أو خارج الجمهورية العربية السورية.

مدين احمد نعيم عنقور

كلمة شكر

يبقى الشكر أقل ما يمكن أن يعبر به المرء عن الامتنان والعرفان لكل من ساهم بإنجاز هذا العمل وإنجاحه.

أتوجه بكثير من الامتنان والشكر والعرفان إلى الأستاذ الدكتور ياسين هاشم والدكتورة ندى الزنبركجي لتكرمهم بالإشراف على هذا العمل وبفضل نصائحهم وتوجيهاتهم القيمة تم إنجاز هذا العمل.

كما أتوجه بخالص شكري إلى الأستاذ الدكتور محمد المحروس في قسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة بجامعة دمشق والأستاذ الدكتور حسان عباس رئيس قسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة بجامعة البعث والأستاذ الدكتور محمد أيمن السعدي رئيس جامعة الاتحاد والأستاذ الدكتور موسى عبود رئيس قسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة بجامعة دمشق لتفضلهم في المشاركة في الحكم على هذا العمل وتقديمهم النصائح التي أغنته.

وأشكر الدكتورة عفراء سلوم عميد كلية الزراعة في جامعة دمشق، والأستاذ الدكتور أمير عريشة النائب العلمي وباقي أعضاء الهيئة التدريسية.

والشكر الكبير لأهلي وأصدقائي لدعمهم ومساندتهم.....

إلى نور الله في الأرض والديّ أدامهما الله وإخوتي وأخواتي وزوجتي وملاكتي الصغيرتين وأصدقائي وإلى كل زملائي.

أهدي عملي هذا...

المقالات المستلة من الإطروحة

أولاً: تـأثير الإضـاءة المتقطعـة ضـمن الحظـائر المفتوحـة فـي بعـض المؤشـرات الإنتاجيـة لدجاج البيض.

تم قبول النشر في مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. **بتاريخ 2022/9/14**

ثانيـاً: تـأثير الإضـاءة المتقطعـة ضـمن الحظـائر المفتوحـة فـي الجـدوى الاقتصـادية لإنتاج بيض المائدة.

تم قبول النشر في مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. **بتاريخ 2022/9/14**

ثالثاً: تأثير الإضاءة المتقطعة ضمن الحظائر المفتوحة في مواصفات بيض المائدة.

تم قبول النشر في مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. **بتاريخ 2022/10/23**

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
شهادة	ب
تصريح خطي	ج
كلمة شكر	د
المقالات المستلة من الاطروحة	هـ
فهرس المحتويات	و
قائمة الجداول List of Tables	ر
قائمة الأشكالList of Figures	ط
ملخص البحث باللغة العربية	ي
المقدمةIntroduction	11
تساؤلات البحث	15
فرضيات البحث	16
مبررات البحث	16
أهمية البحث	17
أهداف البحث	17
الفصل الأول الدراسة المرجعيةLiterature Review	18
الفصل الثاني مواد البحث وطرائقه Research Methodology	49
الفصل الثالث النتائج ومناقشتها Results and Discussion	69
الفصل الرابع الاستنتاجات والمقترحاتConclusions	129
المراجع العلميةReferences	132
Abstract	153

قائمة الجداول List of Tables

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1	أنظمة الإضاءة المطبقة على طيور المجموعات المختلفة من بداية الأسبوع 19 و حتى نهاية الأسبوع 74 من العمر.	56
2	المواد العلفية الداخلة في تركيب الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية الطيور (%)، ومحتوى هذه الخلطات من الطاقة الاستقلابية والبروتين الخام.	57
3	برنامج التحصين ضد الأمراض المختلفة المطبق على طيور التجربة	58
4	نسبة النفوق التراكمية لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)	70
5	نسبة الاستبعاد التراكمية لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)	71
6	نسبة النفوق والاستبعاد التراكمية لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)	72
7	متوسط الوزن الحي للطير في المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (غ)	73
8	متوسط سرعة النمو النسبية لطيور المجموعات المختلفة التجربة خلال مرحلة النمو (%)	74
9	متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي عند نسبة انحراف (±15%) لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)	75
10	متوسط نسبة القلش الأولي لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)	76
11	متوسط استهلاك العلف من قبل الطير الواحد تراكمياً في المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (كغ)	77
12	كلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً في المجموعات المختلفة (ل.س)	78
13	تفاصيل بند باقي التكلفة للحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً في المجموعات المختلفة (ل.س)	79
14	نسبة النفوق التراكمية خلال مرحلة الإنتاج لطيور المجموعات المختلفة (%)	80
15	متوسط الوزن الحي خلال المرحلة الإنتاجية لطيور المجموعات المختلفة (غ)	82
16	متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي عند نسبة انحراف (±15%) لطيور المجموعات المختلفة (%)	84
17	متوسط عمر النضج الجنسي في المجموعات المختلفة (يوماً)	85
18	مدة المثابرة على إنتاج البيض لطيور المجموعات المختلفة (أسبوعاً)	87
19	متوسط معدل إنتاج البيض لطيور المجموعات المختلفة(%)	88
20	متوسط إنتاج الدجاجة من البيض تراكميا (H.D) لطيور المجموعات المختلفة	91

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
	(بيضة)	
21	متوسط إنتاج الدجاجة من البيض تراكميا (H.H) لطيور المجموعات المختلفة (بيضة)	92
22	متوسط وزن البيضة عند طيور المجموعات المختلفة (غ)	94
23	متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة تراكمياً في المجموعات المختلفة (كغ)	97
24	متوسط نسبة البيض المستبعد في المجموعات المختلفة(%)	100
25	نسب توزع وضع البيض تراكمياً خلال النهار الضوئي في المجموعات المختلفة بعمر (44) أسبوعاً (%)	102
26	متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة تراكمياً في المجموعات المختلفة(كغ)	103
27	متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة باليوم في المجموعات المختلفة(غ)	104
28	متوسط معامل التحويل الغذائي عند طيور المجموعات المختلفة	107
29	متوسط دليل شكل البيضة عند طيور المجموعات المختلفة (%)	109
30	متوسط كثافة البيضة عند طيور المجموعات المختلفة (غ/سم3)	110
31	متوسط سماكة القشرة عند طيور المجموعات المختلفة (ملم)	112
32	متوسط الوزن النسبي للقشرة في المجموعات المختلفة (%)	113
33	متوسط دليل البياض في المجموعات المختلفة (%)	115
34	متوسط الوزن النسبي للبياض في المجموعات المختلفة (%)	116
35	متوسط وزن البياض إلى الصفار في المجموعات المختلفة	117
36	متوسط وحدات هاوف في المجموعات المختلفة (وحدة)	118
37	متوسط دليل الصفار في المجموعات المختلفة (%)	120
38	متوسط الوزن النسبي للصفار في المجموعات المختلفة (%)	121
39	متوسط درجة لون الصفار في المجموعات المختلفة (درجة)	122
40	تكلفة الدجاجة الواحدة عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر (ل س).	124
41	يبين تفاصيل بند باقي التكاليف للدجاجة الواحدة خلال فترة الإنتاج (ل.س).	125
42	قيمة منتجات الدجاجة الواحدة في المجموعات المختلفة(ل.س).	126
43	الربح الناتج من الدجاجة الواحدة في المجموعات المختلفة (ل.س)	127

قائمة الأشكال List of Figures

رقم الشكل	اسم الشكل	رقم الصفحة
1	نظام الإضاءة للمجموعة الأولى	52
2	نظام الإضاءة للمجموعة الثانية	53
3	نظام الإضاءة للمجموعة الثالثة	54
4	نظام الإضاءة للمجموعة الرابعة	55

الملخص

نفذ البحث في مدجنة خاصة من النموذج المفتوح في محافظة حمص، في الفترة الواقعة بين 10 آب 2020 و10 كانون الثاني 2022 على (412) صوصاً من هجين دجاج البيض Hy–Line المنتج لبيض المائدة ابيض القشرة من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر.

وزعت الصيصان عشوائياً منذ اليوم الأول من العمر إلى أربع مجموعات وعلى ثلاثة مكررات، خضعت طيور المجموعات الأربع لظروف إيواء ورعاية وصحة وتغذية وإضاءة واحدة وذلك من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 18 من العمر، مع بداية الأسبوع التاسع عشر وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر خضعت هذه المجموعات لأنظمة إضاءة مختلفة، حيث طبق على **طيور المجموعة الأولى (الشاهد)** نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية، وعلى طيور **المجموعة الثانية** نظام الإضاءة المتقطعة بحيث تكون فترة الظلمة الأولى الواقعة بين فترتي الإضاءة مدتها ساعتين، وعلى **طيور المجموعة الثالثة** نظام الإضاءة المتقطعة بحيث تكون فترة الظلمة الأولى الواقعة بين فترتي الإضاءة مدتها ثلاث ساعات، وعلى طيور **المجموعة الرابعة** نظام الإضاءة المتقطعة بحيث تكون فترة الظلمة الأولى الواقعة بين فترتي الإضاءة مدتها أربع ساعات، أظهرت نتائج البحث **خلال مرحلة النمو** التي امتدت من عمر يوم واحد وحتى عمر 22 أسبوعاً بأنه لم يكن هناك أية فروق معنوية بين كافة المجموعات المختلفة بكافة المؤشرات المدروسة، وخلال مرحلة الإنتاج التي امتدت من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر وجد خلال هذه المرحلة بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة (نظام المجموعة الرابعة) على الطيور خلال مرحلة الإنتاج وبالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية مجموعة (الشاهد) قد أدى إلى انخفاض معنوي في متوسط الوزن الحي يقدر بـ 109.7غ للطير الواحد بنهاية المرحلة الإنتاجية، نضج جنسي أبكر معنوياً يقدر بـ 4 أيام، وتحسن معنوي بمدة المثابرة على وضع البيض يقدر بـ 6.6 أسابيع ومعدل وضع البيض يقدر بـ 2.4% ، كما أدى إلى تحسن معنوي بمتوسط عدد البيض المنتج من الدجاجة الواحدة (H.D) يقدر بـ9.1 (بيضة) ومتوسط وزن البيضة لكامل مرحلة الإنتاج يقدر بـ 0.3غ/البيضة، وارتفاع معنوي بكتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة يقدر بـ 680 غ، وكتلة البيض الصالح للتسويق يقدر بـ695غ، تحقيق ربح معنوي من قيمة منتجات الدجاجة الواحدة يزيد بـ19.23%.

الكلمات المفتاحية: الإضاءة المتقطعة، الحظائر المفتوحة، دجاج البيض، المؤشرات الإنتاجية، الجدوى الاقتصادية، مواصفات بيض المائدة

المقدمةIntroduction

كانت رعاية الدواجن في العقود الأولى من القرن العشرين أمراً شائعاً كنشاط تقليدي في المنازل، إذ كانت تربى الطيور في الفناء الخلفي للمنزل لأغراض إنتاج البيض واللحم وبعض المنتجات الثانوية كالريش والسماد(Siegle وWolford، 2003) وبعد ذلك تغيرت أساليب التربية تدريجياً من التربية التقليدية في فناء المنزل إلى الإنتاج المكثف وذلك في النصف الثاني من القرن العشرين، حيث أصبحت تربى الطيور بالألاف ولا سيما هجن دجاج إنتاج البيض وهجن دجاج اللحم، وقد شهدت نظم إيواء دجاج البيض في سورية تطوراً ملحوظاً خلال العقدين الماضين، من خلال التحول التدريجي من أنظمة الإيواء التقليدية المفتوحة المنتشرة بالمناطق الريفية الى أنظمة الإيواء المغلقة.

ففي الإنتاج المكثف غالباً ما يكون نظام الإيواء للفراخ والطيور البالغة في الحظائر المغلقة، وفي مثل هذه الظروف يمكن تطبيق أنظمة الإضاءة التي تضمن نتائج جيدة للفراخ وإنتاجية عالية للطيور بغض النظر عن تغيرات طول النهار الطبيعي، إذ تعد الإضاءة أحد أهم التقنيات الرئيسية في الإنتاج المكثف لدجاج البيض، فهي العامل الخارجي الأقوى تأثيراً في العمليات الفيزيولوجية والسلوكية للطيور والتي تؤثر بدورها في الأداء الإنتاجي والتناسلي لهذه الطيور، إذ يحفز الضوء أنماطاً إفرازية للعديد من الهرمونات التي تتحكم بعمليات النمو والنضج والتكاثر (Durmu وKaleba، 2009; Ma وزملاؤه 2013; Geng وزملاؤه 2014; Farghly وMakled، 2015; Molino وزملاؤه 2015).

تجري الدراسات على برامج الإضاءة لدجاج البيض منذ بداية صناعة الدواجن وكانت النتائج واضحة في تحفيز الجهاز التناسلي، ويمكن الجمع بين الضوء الاصطناعي والفترة الضوئية الطبيعية في تطوير برامج الإضاءة لزيادة إنتاج البيض (Freitas وزملاؤه، 2010)، إذ يعد استخدام الإضاءة الصناعية في مساكن إيواء هجن دجاج البيض أحد أقوى أدوات الإدارة المتاحة لمنتجي الدواجن، إذ يمكن تقديم البلوغ الجنسي أو تأخيره عن طريق التحكم بفترة الضوء اليومية للطيور، كما يمكن أن يؤثر

في معدل إنتاج البيض وعدد البيض ووزن البيضة (ER ،2007; Coenen وزملاؤه، 1988)، كما يمكن التأثير في الإنتاج وجودته وزيادة كفاءة العلف عن طريق توفير نظام ضوئي بشكل صحيح (Etches، 1996)، وغالباً ما يتم التلاعب بالإضاءة في محاولة للتأثير على مؤشرات الإنتاج من تناول العلف، وعدد ووزن البيض وتاريخ وضع أول بيضة، وقد تم التأكيد على أن برنامج الإضاءة المثالي هو الذي يوفر الحد الأقصى من إنتاج البيض مع الحد الأدنى من استهلاك العلف والكهرباء (Cotta، 2002).

هكذا فإن نظام الإضاءة يعد من العوامل الهامة التي تبدي تأثيراً كبيراً في النضج الجنسي وإنتاجية البيض ووزن البيضة وسلوك التغذية، حيث تسمح الفترة الضوئية للطير بأن يؤسس إيقاعاً منتظماً (Morris وزملاؤه، 1998; Dawson وزملاؤه، 2001; Lewis وGous، 2006; Lewis وزملاؤه، 2010[a]; Lardner وزملاؤه، 2012).

وقد أشار Eitan وSoller (1991) إلى أن أنظمة الإضاءة قد تكون مصممة للحث على النضج الجنسي المبكر أو المتأخر مما يؤثر بشكل كبير في وزن البيضة، أما Lesson وSummer (1980) فقد درسا تأثير توقيت التحريض الضوئي لبدء التحفيز الذي يؤدي إلى إنتاج أكبر كمية من البيض. تستخدم حالياً في الحظائر المفتوحة برامج إضاءة توفر ما بين 15 إلى 16 ساعة من الضوء المتواصل مسبوقة بفترة ظلام دائم لمدة 8 إلى 9 ساعات (Gewehr وزملاؤه 2012)، يطلق على برامج الإضاءة هذه برامج الإضاءة المستمرة (التقليدية) (Gewehr & Freitas, 2007). ومن البدائل لخفض تكلفة الطاقة اللازمة لإنارة الحظائر يمكن استخدام الإضاءة المتقطعة التي تتناوب فيها فترات الضوء والظلام أكثر من مرة خلال اليوم. وقد وجد أن أنظمة الإضاءة المتقطعة تقلل من كمية العلف المستهلكة وتحسن من الكفاءة التحويلية للعلف مع المحافظة على المردود الكلي للبيض (عدد البيض ووزن البيضة) (Freitas وزملاؤه، 2005).

تتميز أنظمة الإضاءة التقليدية المطبقة حالياً على فراخ ودجاج البيض إما بتناقص فترة الضوء اليومية في فترة نمو الفراخ من 23 ساعة ونصف حتى 9 ساعات، وبتزايدها في فترة وضع البيض حتى16 – 17 ساعة، أو بثبات فترة الضوء اليومية القصيرة (9 ساعات) خلال فترة النمو وتزايدها في فترة وضع البيض حتى 16–17 ساعة (Ageev وزملاؤه، 1984)، في مثل هذه الأنظمة يصرف كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية على الإضاءة، وبهدف اقتصاد الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر وتحسين إنتاجية الطيور، أجريت أبحاث عديدة لإعداد أنظمة إضاءة متقطعة تطبق على دجاج البيض، (ويقصد هنا بالإضاءة المتقطعة بأن يكون هناك فترتي ضوء على الأقل خلال اليوم تتناوبان مع فترتي ظلمة). وقد أعطت هذه الأبحاث نتائج إيجابية (Cooper وBarnett 1974; King 1971؛ Farghly وMakled ،2015؛ Farghly وزملاؤه، 2016؛ Rajmund وزملاؤه، 2019). وقد وجد Morris وزملاؤه (1988) أن نظام الإضاءة المتقطعة (كورنيل) (2L:4D:8L:10D) قلل من استهلاك الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر وخفض من استهلاك العلف وزاد من إنتاج البيض، كما أجرى Morris وزملاؤه(1988[a]) وMarch وزملاؤه (1990) دراسات باستخدام أنظمة إضاءة متقطعة أدت إلى انخفاض في كمية العلف المستهلكة مع الحفاظ على معدل إنتاج البيض.

تم في هذا البحث دراسة تأثير الإضاءة المتقطعة ضمن الحظائر المفتوحة خلال المرحلة الإنتاجية في المؤشرات الإنتاجية عند دجاج البيض، وقد تناول كل من الفصول التالية: تضمن **الفصل الأول** تسليط الضوء على أهم الدراسات المرجعية الحديثة والتي ركزت على آلية تأثير الضوء في الطيور، أهمية الإضاءة للدواجن في النضج الجنسي وكذلك في القلش عند الطيور، كما تم في هذا الفصل ذكر الدور الهام والرئيسي للإضاءة في إفراز الهرمونات المنشطة للمناسل (Gonado troPhins) التي تنشط تطور الجريبات وإفراز هرمون LH الذي يسبب الإباضة (ovulation)، والإضاءة المتقطعة خلال المرحلة الإنتاجية في تعزيز قدرة الطيور على إنتاج البيض وتحسين وزن البيضة، كما تضمن هذا

الفصل أهم الدراسات المرجعية الخاصة بدراسة المؤشرات الإنتاجية بشكل عام فضلاً عن ذلك تم في هذا الفصل الإشارة إلى تأثير الإضاءة المتقطعة في مواصفات بيض المائدة. كما تم في **الفصل الثاني** ذكر مناهج البحث وأدواته من حيث مكان تنفيذ البحث وتكوين قطيع طيور دجاج البيض وتصميم وتوزيع طيور التجربة وفقاً لبرامج الإضاءة المراد دراستها، إضافة لبرنامج رعاية الطيور خلال فترة النمو والإنتاج وبرنامج الإضاءة المطبق على الطيور خلال مرحلة الإنتاج، كما تم ذكر المؤشرات المدروسة والتي قسمت إلى ثلاثة أقسام:

- مؤشرات مرحلة النمو من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 22 من العمر والتي شملت (نسبة النفوق، نسبة الاستبعاد، نسبة النفوق مع الاستبعاد التراكمية، متوسط الوزن الحي، سرعة النمو النسبية، متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي، نسبة القلش الأولى، متوسط استهلاك العلف للطير الواحد تراكمياً، كلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً).

- مؤشرات المرحلة الإنتاجية والتي تضمنت (نسبة النفوق، متوسط الوزن الحي، متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي، عمر النضج الجنسي، مدة المثابرة على إنتاج البيض، معدل إنتاج البيض، إنتاج الدجاجة الواحدة من البيض تراكمياً (H.D) (H.H)، متوسط وزن البيضة، متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة تراكمياً، متوسط نسبة البيض المستبعد، نسب توزع وضع البيض خلال ساعات النهار، متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة تراكمياً ويومياً، معامل التحويل الغذائي، إضافة لدراسة المواصفات النوعية الداخلية والخارجية لبيضة الدجاجة الطازجة (دليل شكل البيضة، الكثافة، سماكة القشرة، الوزن النسبي للقشرة، دليل البياض، الوزن النسبي للبياض، نسبة وزن البياض إلى الصفار، وحدات هاوف، دليل الصفار، الوزن النسبي للصفار ودرجة لون الصفار)

- الجدوى الاقتصادية لتطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة وتمثلت بدراسة تكلفة الدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر، قيمة منتجات الدجاجة الواحدة، الربح الناتج من الدجاجة

الواحدة. وبينت النتائج في **الفصل الثالث** مقارنة برامج الإضاءة المختلفة خلال المرحلة الإنتاجية مع مجموعة الشاهد. وتضمن **الفصل الرابع** أهم الاستنتاجات وفق النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة من حيث كفاءة أنظمة الإضاءة المتقطعة خلال مرحلة الإنتاج في تعزيز قدرة دجاج البيض على إنتاج البيض وتحسين وزن البيضة دون التأثير على مواصفات البيضة، بل أيضاً من خلال قدرة هذه الأنظمة على تحسين الإنتاج والكفاءة الاقتصادية، وبالتالي تحديد النظام الأفضل من مختلف النواحي الإنتاجية والاقتصادية بهدف الوصول إلى أهم المقترحات للاعتماد على هذا النظام وإمكانية تطوير وفهم أنظمة الإضاءة المتقطعة وآلية تأثيرها بشكل أفضل وأوسع من خلال ذكر بعض التوصيات الهامة بهذا الخصوص.

تساؤلات البحث

إن من أشهر أنظمة الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض في الحظائر المغلقة والاكثر تطبيقاً وفعالية يعد نظام كورنيل (2L:4D:8L:10D) وقد فسر الكثير من الباحثين في هذا المجال (Follett وDavies ، 1979; Rowland، 1985; Morris، 1998: Ernest، 1998) بأن الطير يتعامل مع الأربع ساعات الظلمة الواقعة بين فترتي الضوء وكأنها ساعات ضوء. فإذا كان كذلك فالسؤال المطروح هنا هل سيتعامل الطير مع الساعتين أو الثلاث ساعات الظلمة الواقعة بين فترتي ضوء كتعامله مع الأربع ساعات الظلمة الواقعة بين فترتي الضوء في نظام كورنيل؟ وهل الدخول التدريجي للساعات المذكورة له تأثير في معدل وضع البيض خلال الدورة الإنتاجية؟

فرضيات البحث

لتطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة ضمن الحظائر المفتوحة تأثير إيجابي معنوي في المؤشرات الإنتاجية لدجاج البيض.

مبررات البحث

- أجريت معظم الأبحاث إن لم يكن جميعها في الحظائر المغلقة وليس في الحظائر المفتوحة.

- معظم الأبحاث كانت تقارن أنظمة الإضاءة المتقطعة مع نظام الإضاءة التقليدية ذي 14 ساعة إضاءة يومية، والقليل منها كان يقارن مع نظام الإضاءة التقليدية ذي 16 أو 17 ساعة إضاءة يومية، علماً بأن الهجن الحديثة لدجاج البيض تتميز بإنتاجية عالية، وللحصول على هذه الإنتاجية لا بد من إعطائها المزيد من الإضاءة اليومية (16-17 ساعة).

- لم تأخذ أنظمة الإضاءة المتقطعة المدروسة بالحسبان الدخول أو التطبيق التدريجي لها على الطيور قبيل بداية فترة الإنتاج، فتلك الأبحاث كانت تطبق نظام الإضاءة المتقطعة المدروس مباشرة، ناقلة الطيور من نظام الإضاءة المتناقصة أو نظام الإضاءة الثابتة القصيرة لنظام الإضاءة المتقطعة المدروس دون التطبيق أو الدخول التدريجي له، وهذا يتناقض مع المبدأ العلمي للتأثير الفعال للتحريض الضوئي للطيور لحدوث النضج الجنسي والانتقال إلى المرحلة الإنتاجية، حيث أنه من المعلوم علمياً بأن للزيادات التدريجية لطول النهار الضوئي الأثر الأكبر في التحريض الضوئي وحدوث النضج الجنسي عند الطيور وليس لطول النهار بحد ذاته (Lewis وزملاؤه 1996).

- مما سبق يتبين أهمية إجراء المزيد من الأبحاث في مجال الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض، والتي تأخذ بالحسبان الملاحظات السابقة.

أهمية البحث

لقد أثبت أبحاث الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض في الحظائر المغلقة الجدوى الاقتصادية من تطبيقها، لذا فإنه من المهم إعداد نظام إضاءة متقطعة لدجاج البيض في الحظائر المفتوحة، علماً بأن معظم حظائر دجاج البيض في سوريا من النموذج المفتوح.

أهداف البحث

أجريت أبحاث عديدة لدراسة أنظمة الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية بهدف تحسين إنتاجية الطيور وتحقيق أقصى إنتاج من الهجن التجارية الحديثة لإنتاج البيض وقد أعطت هذه الأبحاث نتائج إيجابية، وما تزال الأبحاث جارية في مجال الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض، خاصة وأن هجن دجاج البيض الحديثة تمتاز بكفاءة وراثية عالية وتحتاج إلى ظروف بيئية مثالية (ومن بينها الإضاءة) لتكون قادرة على إظهار هذه الكفاءة، لذا فقد تركزت أهداف هذه الدراسة في:

1- دراسة تأثير أنظمة الإضاءة المتقطعة ضمن الحظائر المفتوحة في المؤشرات الإنتاجية لدجاج البيض.

2- دراسة تأثير أنظمة الإضاءة المتقطعة ضمن الحظائر المفتوحة في أهم مواصفات بيض المائدة.

3- دراسة الجدوى الاقتصادية لتطبيق أنظمة إضاءة متقطعة أعدت لدجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية في الحظائر المفتوحة وذلك بالمقارنة مع الإضاءة التقليدية.

أما الهدف البعيد من هذا البحث فهو إعداد نظام إضاءة متقطعة لدجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية (لتلك الطيور الفاقسة بين شهر حزيران ونهاية أب) في الحظائر المفتوحة يعطي أعلى إنتاجية واقتصادية من هذه الطيور، وذلك بالمقارنة مع أنظمة الإضاءة التقليدية المطبقة على الطيور وهذا بدوره سيؤدي إلى خفض كلفة إنتاج بيض المائدة، الأمر الذي سيخدم المنتج والمستهلك بآن واحد.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

Literature Review

يعد الضوء عاملاً خارجياً فعالاً في التحكم بالعديد من العمليات الفيزيولوجية والسلوكية، وقد يكون الضوء أكثر العوامل البيئية حرجاً بالنسبة للطيور (Manser ، 1996). يتم تحويل طاقة الفوتونات الموجودة في الضوء إلى نبضات عصبية تنظم إيقاع الدماغ، وتسمى بالإيقاع الحيوي، وتنسق الأحداث الكيميائية الحيوية والسلوكية التي تؤثر في أداء الطيور(Araujo، 2011).

1- آلية تأثير الضوء عند الطيور

يحفز الضوء أنماطاً إفرازية لعدة هرمونات التي تتحكم بجزء كبير من عمليات النمو والنضج والتناسل، إذ يعد طول النهار العامل البيئي الرئيسي الذي يستخدم من قبل الطيور لكي تتحفز وتبدأ دورة وضع البيض(Baker، 1938: Murton و Westwood، 1977: Wingfild و Kenagy، 1991: Ball و Ketterson، 2008)، وقد بين Segundo Sestielto (2000) بأنه يتم إدراك الضوء من خلال المستقبلات الضوئية في منطقة ما تحت المهاد التي تحول الإشارة الكهرومغناطيسية إلى رسالة هرمونية تعمل على الخلايا العصبية في منطقة ما تحت المهاد التي تحفز إنتاج هرمون إفراز الغدة التناسلية (GnRH)، يعمل (GnRH) على الغدة النخامية عن طريق تحفيز إنتاج الجونادوتروبين، هرمون الإباضة (LH)، والهرمون المنشط للجريب (FSH)، يرتبط LH وFSH بمستقبلاتهما على خلايا الثيكا والخلايا الحبيبية في جريب المبيض مما يحفز إنتاج الأندروجينات والأستروجينات في الجريبات الصغيرة، وإنتاج البروجسترون في جريبات ما قبل الإباضة، يكون تأثير الضوء في الذكور في إنتاج الهرمونات متشابهاً مع اختلاف تأثير بعض الهرمونات وهدفها، في الخصيتين يعمل هرمون الإباضة على الخلايا البينية أو خلايا ليديغ محفزاً إفراز الأندروجينات وأهمها هرمون التستوستيرون، أما هرمون الـ FSH فهو يعمل على خلايا سيرتولي وربما يحفز النمو والتمايز وتكوين الحيوانات المنوية في الأنابيب المنوية.

أشار Jacome (2009) بأن الطيور حساسة للتغيرات في فترات الضوء إذ تميز الطيور اليوم القصير من اليوم الطويل وهذا هو سبب ظاهرة الهجرة، والطيور في هذا السلوك تبحث عن المناطق التي لديها نهار أطول مما يسمح لها بالتكاثر.

تم إجراء أول دراسة لتوضيح ألية تأثير الضوء على الطيور المهاجرة في كندا والتي قام بها الباحث Rowan عام1921 (Etches، 1996) وذلك بتعريض الطيور لضوء النهار الطبيعي بالإضافة لضوء اصطناعي، وذلك لتقليد أيام الربيع الطويلة، مما جعل هذه الطيور تضع بيضاً في فصل الخريف حتى في درجات الحرارة المنخفضة، كانت هذه النتائج هي نقطة البداية لسلسة من الدراسات التي تهدف إلى فهم كيفية إدراك الطيور لإشارات فترة الضوء وكيفية تأثيرها في الإنتاج (Gewehr، 2003).

أوضح Conforme Sesti e Ito (2000) أنه لا يتم تحفيز الطيور فعلياً باستمرار طوال فترة الضوء، ولكن خلال لحظتين مهمتين فقط من هذه الفترة، في البداية يتم توعية الطيور عند تشغيل الأضواء ومرة أخرى بين 11 و15 ساعة وهذا ما يسمى بالفترة الحساسة للضوء وهي ستحدد ما إذا كان الطائر سيتصور اليوم طويلاً أم قصيراً، علماً أنه في الأيام القصيرة لا يتم تحفيز الطيور بينما في اليوم الطويل سيبدأ الإفراز الهرموني ويحافظ على هذا الإفراز الذي يتحكم بالإباضة.

تعد الأيام القصيرة وفقاً لـ Macari وزملاؤه (1994) غير محفزة للإفراز الكافي لتنشيط الغدة التناسلية لأنها لا تضيء المرحلة الحساسة للضوء بأكملها والتي ستكون الفترة التي تستجيب فيها الطيور للضوء، ومع ذلك يتم إجراء التحفيز في الأيام الأطول وبالتالي يبدأ إنتاج هرمون الإباضة، إذ تتحكم هذه الألية العصبية الهرمونية في الوظائف التناسلية والسلوكية والصفات الجنسية الثانوية، وبالتالي التسلسل الهرمي الجريبي المسؤول بشكل مباشر عن معدل واستمرارية الإنتاج.

يذكر Jacome (2012) أن وتيرة الإباضة في الطيور يتم تحديدها أساساً من خلال عاملين، العوامل الوراثية وتعرض الطيور للإضاءة الطبيعية أو الاصطناعية، إذ تعد العوامل الوراثية جوهرية لكل سلالة، بينما يمكن تعديل عوامل الإضاءة وتكييفها للحصول على أقصى إنتاجية من الطيور، بالإضافة إلى السماح بتحديد عمر النضج الجنسي.

2- أهمية الإضاءة للدواجن:

الإضاءة موضوع معقد لأنه يتضمن العديد من الخصائص (الفترة الضوئية، الشدة، التكوين الطيفي) والتي يمكن أن يكون لها العديد من التأثيرات المتداخلة والتي تؤثر في النضج الجنسي وإنتاجية البيض ووزن البيضة وسلوك التغذية، إذ تسمح الفترة الضوئية للطير بأن يؤسس إيقاعاً منتظماً وقد بين Etan و soller، (1991) بأن أنظمة الإضاءة قد تصمم للوصول إلى البلوغ الجنسي المبكر أو المتأخر في الهجن الحديثة لدجاج البيض أو لدجاج اللحم، ويستخدم التأثير الضوئي في محاولة السيطرة على السلوك وتحسين الإنتاج، إذ يمكن أن يؤثر الضوء في العديد من الاستجابات البيولوجية في الطيور على سبيل المثال النمو وتركيز الهرمونات والمناعة.

يوجد في دماغ الدواجن مستقبلات ضوئية وتكون حساسة بشكل مباشر للضوء (Lewis وGous، 2009: Karakaya وزملاؤه، 2009: Pan وزملاؤه، 2014)، تشارك هذه المستقبلات الضوئية في تنظيم البلوغ الجنسي والسلوك (Karakaya وزملاؤه، 2009)، وبالتالي فإن أنظمة الإضاءة تؤثر بشكل مباشر في العديد من العمليات الفسيولوجية بما في ذلك معدل النمو وتطور الهيكل العظمي والسلوك في الدجاج، كذلك يؤثر الضوء على تطور ووظيفة الجهاز التناسلي للطائر وبالتالي على العمر الذي تبدأ فيه الدجاجة بوضع البيض وعدد البيض الذي يتم إنتاجه خلال الدورة الإنتاجية، ويؤثر التلاعب في الضوء في موعد البلوغ الجنسي و البدء بإنتاج البيض(Bright، 2007)، إذ تعد الإضاءة والتغذية من العوامل الرئيسية التي تحدد النمو وميعاد النضج الجنسي وإنتاجية البيض لفراخ دجاج البيض.

أثبت Karaptian (1961) عن طريق الأبحاث التي قام بها بأن هناك علاقة بين قلش الطيور وطول النهار الضوئي، إذ توصل هذا العالم إلى نتيجة مفادها أنه من أجل تنشيط وظيفة الغدة النخامية لإفراز

هرمونات (الجونادوتروبين)، يلزم زيادة فترة النهار الضوئي، أما من أجل تحريض الغدة الدرقية لإفراز هرمون التيروكسين فانه يلزم تقصير النهار الضوئي.

ومن وجهة النظر هذه يمكن تفسير وبشكل جيد كيف أن فترة القلش تحصل في الظروف الانتقالية، وكقاعدة تحصل في وقت الخريف (نتيجة نقصان طول النهار الضوئي) وبالتالي فان التكاثر يحصل في الربيع (نتيجة لزيادة طول النهار الضوئي)، هذا وقد أشار هذا الباحث إلى أن ثبات طول النهار الضوئي يؤدي لاختلال هذه الدورة (تغير الريش والنشاط الجنسي للطيور).

إن الأبحاث التي أجريت بهذا الخصوص دلت على أنه حتى في المراحل المبكرة التي تلي المرحلة الجنينية لتطور الطيور فان عامل الضوء يبدي تأثيراً في النشاط الهرموني للغدة الدرقية وكذلك للغدد جار الدرقية، إذن تحت تأثير الضوء لم يتغير فقط نشاط الغدة النخامية إنما أيضاً وظيفة بقية الغدد.

يمكن من مجمل المعطيات السابقة الإشارة إلى أن القلش الطبيعي مرتبط بشكل رئيسي مع وظيفة الجهاز العصبي والنظام الهرموني لغدد الإفرازات الداخلية، فتحت تأثير الضوء في الأعصاب البصرية ينشأ تحريض وينتقل هذا التحريض إلى منطقة الهيبوثالاموس ومنه إلى الغدة النخامية، واستجابة لذلك التحريض تتشكل الهرمونات المنشطة للمناسل(FsH) و(LH) في الفص الأمامي للغدة النخامية، وتصب هذه الهرمونات بالدم فتنشط أعضاء التكاثر، وعندما يكون الضوء الطبيعي أو الاصطناعي غير كاف فإنه يقل تشكل هذه الهرمونات في الفص الأمامي للغدة النخامية ونتيجة لذلك تضعف وظيفة أعضاء التكاثر فينخفض وضع البيض، في الوقت نفسه تنشط الغدة الدرقية وتزيد من إفراز هرمونها التيروكسين الذي يعمل عبر الجهاز العصبي على تنشيط القلش (Nakao وزملاؤه، 2009).

بناء على ما سبق يجب أن يتميز نظام الإضاءة المطبق على فراخ دجاج البيض بعدم زيادة عدد ساعات الإضاءة اليومية خلال فترة نمو الفراخ، لأن الزيادة في عدد ساعات الإضاءة اليومية خلال هذه

الفترة تؤدي إلى نضج جنسي مبكر وبالتالي وضع بيض صغير الحجم لا يصلح للتفريخ في حال فراخ استبدال قطيع الأمهات أو الجدات، وفي حال استبدال القطيع التجاري يصعب تسويق مثل هذا البيض (Ernest، 1998).

3- أنظمة الإضاءة المستخدمة في صناعة الدواجن:

يوجد في صناعة الدواجن الحديثة نظامين من أنظمة الإضاءة هما الأكثر انتشاراً واستخداماً عند إيواء فراخ الاستبدال لدجاج البيض في الحظائر المغلقة، الأول نظام الإضاءة المتناقصة يبدأ هذا النظام عند فقس الصيصان حيث تكون الإضاءة ليلاً نهاراً في الثلاثة أيام الأولى، أما في باقي أيام الأسبوع الأول فيتم خفض ساعات الإضاءة اليومية لتصبح 23 ساعة ونصف، وفي الاسبوع الثاني من العمر تكون الإضاءة اليومية 17ساعة، وبعدها تخفض ساعات الإضاءة اليومية بمعدل 30 دقيقة أسبوعياً لتصل إلى 9 ساعات في الأسبوع الثامن عشر من العمر، والثاني نظام الإضاءة الثابتة القصيرة حيث يبدأ هذا النظام عند فقس الصيصان حيث تكون الإضاءة ليلاً نهاراً في الثلاثة أيام الأولى، أما باقي أيام الأسبوع الأول فيتم خفض ساعات الإضاءة اليومية لتصبح 23 ساعة ونصف، وفي الأسبوع الثاني يتم تخفيض ساعات الإضاءة اليومية لتصبح 15 ساعة، وابتداءً من الأسبوع الثالث وحتى الأسبوع الثامن عشر من العمر يكون عدد ساعات الإضاءة اليومية 9 ساعات.

أما قبيل وخلال مرحلة الإنتاج، وعند إتباع أي من النظامين السابقين في مرحلة النمو، فإنه يعمل على زيادة طول فترة الإضاءة اليومية ساعة واحدة وذلك من الأسبوع 18 من العمر حتى الأسبوع 19، وبعد ذلك يعمل على زيادتها أسبوعياً بمعدل ثلاثين دقيقة وذلك حتى تصل 16-17 ساعة (Ageev وزملاؤه، 1984) وبكل الأحوال لا يسمح بأي شكل من الأشكال خفض عدد ساعات

الإضاءة اليومية خلال الدورة الإنتاجية لأنه يؤدي إلى حدوث قلش جزئي وفي بعض الأحيان قلش كلي، وبالتالي انخفاض في معدل وضع البيض أو التوقف عنه.

إن نظام الإضاءة المثالي الذي يؤدي إلى رفع إنتاجية البيض عند الدجاج هو النظام الذي ينشط ويزيد من إفراز الهرمونات المنشطة للمناسل(Gonado troPhins) التي تنشط تطور الجريبات وإفراز هرمون LH الذي يسبب الإباضة (ovulation)، وقد وجد أن الفص الأمامي من الغدة النخامية يستجيب لزيادة طول النهار الضوئي، حيث يزيد من إفراز هذه الهرمونات، أم قصر النهار الضوئي فيؤدي إلى انخفاض إفراز هذه الهرمونات وبالتالي بطء وتوقف نمو الجريبات (Yoshimora,2004-2010)، لذا غالباً ما يتم التلاعب بالإضاءة في محاولة للتأثير في مؤشرات الإنتاج من تناول العلف ومعامل تحويل العلف، ووزن وعدد البيض وتاريخ وضع أول بيضة عند دجاج البيض.

4- تأثير أنظمة الإضاءة في النضج الجنسي:

إن تحقيق الوزن المناسب للجسم في العمر المناسب هو الأفضل للنضج الجنسي الأمثل بعد التحفيز الضوئي، حيث يعد نظام الإضاءة الأمثل 8-10 ساعات للفرخات خلال مرحلة النمو تليها تنشيط ضوئي لمدة 14 ساعة عند عمر 19 أسبوعاً أي مع بداية مرحلة الإنتاج.

يعد العمر الذي يتم فيه احداث التغيرات في طول الفترة الضوئية أحد العوامل التي تؤثر في توقيت النضج الجنسي(Lewis وزملاؤه، 2002)، إذ تعد التغيرات في فترات التعرض للضوء المفتاح لتحفيز محور الغدة النخامية والغدة التناسلية في دجاج إنتاج البيض، وإن تطبيق إضاءة طويلة ثابتة أثناء فترة نمو الطيور يؤدي إلى نقص الحساسية للضوء (الانكسار الضوئي) (Lewis وMorris ، 2006). لذا فإنه من المهم الحفاظ على فترات ضوئية قصيرة في اليوم في فترة النمو وذلك لإتاحة الوقت للتحكم في

النضج الجنسي بمجرد أن تصل الفرخات إلى عمر يمكن فيه تحفيز النضج الجنسي وهذا يتعلق بوزن الجسم. لذا يأخذ المنتجون كلاً من العمر والوزن بالحسبان عند ضبط فترة الضوء أثناء النمو وتحفيز الفراخ .

درس Lewis (2002) تأثير أنظمة إضاءة مختلفة خلال مرحلة الإنتاج والتأثيرات المحتملة لها في إنتاج البيض، كما درس أنظمة تحفيز ضوئي مختلفة للطيور وخلص إلى أن النظام الأمثل كان عبارة عن فترة ضوئية يومية 8–10ساعات متبوعة بتحفيز ضوئي 14 ساعة في اليوم بعمر 16–22 أسبوعاً، على الرغم من أن التحفيز الضوئي المفاجئ يعزز إفراز الهرمونات في وقت مبكر إلا أنه من المفضل إطالة فترة التحفيز الضوئية اليومية بزيادة فترة الضوء 15– 60 دقيقة في الأسبوع (Bedecarrats و Hanlon، 2016).

وفيما يخص تأثير الإضاءة في عمر النضج الجنسي لفراخ دجاج البيض فقد أشار Lewis وزملاؤه (1997[a]) إلى أن العمر عند وضع أول بيضة عند فراخ دجاج البيض يتأثر بعمر التحريض الضوئي وكذلك بحجم الزيادة الضوئية وعددها. فقد أوضح Lewis و Morris (2005) في دراسة تم إجراؤها على فراخ دجاج البيض أن الفراخ التي طبق عليها نظام الإضاءة الثابتة القصيرة أثناء فترة النمو كانت قد نضجت قبل تلك التي طبق عليها نظام الإضاءة المتناقصة أثناء فترة النمو، وقد كانت استجابة الفراخ للنضج الجنسي المبكر بمعدل 4.22 يوماً لكل تخفيض مقداره ساعة واحدة للفترة الضوئية عن عشر ساعات باليوم.

وفي بحث لـ Lesson وزملاؤه (2005) قارنوا فيه بين نظام الإضاءة المتناقصة (23 ساعة إضاءة يومية إلى 8 ساعات إضاءة يومية من الأسبوع الأول من العمر وحتى الأسبوع 18 من العمر)، ونظام الإضاءة الثابتة القصيرة(8 ساعات إضاءة يومية من الأسبوع الأول من العمر وحتى الأسبوع 18 من العمر)على فراخ دجاج البيض من الهجين شيفر أبيض وذلك من عمر يوم واحد وحتى

الاسبوع 18 من العمر، وبعدها طبق على طيور كلا النظامين نظام الإضاءة المتزايدة (Step–Up) حتى وصل عدد ساعات الإضاءة اليومية إلى 16 ساعة عندما وصلت الطيور إلى عمر 21 أسبوعاً، درست مؤشرات النمو والمؤشرات الإنتاجية حتى عمر 66 أسبوعاً لطيور كلا النظامين، وقد بينت النتائج أن فراخ نظام الإضاءة الثابتة القصيرة قد نضجت جنسياً قبل أسبوع بالمقارنة مع فراخ نظام الإضاءة المتناقصة، وهذا ما أشار إليه Lewis وزملاؤه (2002) بأن الإضاءة المتناقصة تؤخر من التطور الجنسي، في حين لم يكن هناك أية فروق معنوية بعمر (18) أسبوعاً بين فراخ كلا النظامين بمؤشري استهلاك العلف ووزن الجسم وهذا عكس ما أشار إليه كل من Lewis وزملاؤه(2002)، وكذلك لم يكن هناك فرقاً معنوياً بين طيور كلا النظامين بعدد البيض المنتج من الدجاجة الواحدة ومتوسط استهلاك العلف اليومي ووزن الجسم وذلك خلال فترة الإنتاج من (21 – 66)أسبوعاً، إلا أنه كان متوسط وزن البيضة عند طيور نظام الإضاءة المتناقصة أعلى من مثيله عند طيور نظام الإضاءة الثابتة القصيرة. إلا أن كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة حتى عمر 66 أسبوعاً عند طيور نظام الإضاءة الثابتة القصيرة كانت أعلى من مثيلتها عند طيور الإضاءة المتناقصة.

5– تأثير أنظمة الإضاءة في وقت النضج الجنسي وبعض المؤشرات الإنتاجية:

في بحث لـ Backhouse وزملاؤه (2005) قاموا به لدراسة تأثير الفترة الضوئية الثابتة المطبقة على فراخ آمات الفروج في بعض مؤشرات مواصفات البيض في الفترة الإنتاجية، حيث عرضت هذه الفراخ لفترات ضوئية ثابتة خلال فترة النمو وهذه الفترات حسب المجموعات هي (10،11،12،13،14،16ساعة/يوم) وقد وجد هؤلاء الباحثون ازدياد وزن البيضة بمقدار 0.31g ، لكل زيادة ساعة واحدة في الاضاءة اليومية خلال فترة النمو.

كما خلص Lewis و Gous (2006[a]) إلى أن أمات الفروج التي خضعت لـ 8 ساعات ضوء يومية بفترة النمو ليست بحاجة لأكثر من فترة ضوئية يومية تزيد عن 14 ساعة في فترة وضع البيض سواء أكان ذلك لإنتاج البيض أو حتى للتطور الجنسي الأمثل، وفي السياق نفسه بين Lewis وزملاؤه (2007[a]) أن الزيادات الضوئية خلال فترة وضع البيض من 11 إلى 16ساعة لأمات الفروج لم يكن لها أي أثر أو كان لها أثراً طفيفاً على إفراز هرمون LH كما أنها لم تعوض عن الانخفاض بمعدل وضع البيض المتعلق بالعمر، بل أنها أثرت بشكل معاكس على هذا المعدل.

وفي بحث لـ Lewis وزملاؤه (2007[b]) بدراسة تأثير التحريض الضوئي التدريجي والمفاجئ (الحاد) خلال مرحلة النمو لفراخ دجاج البيض، وذلك على هجينين لفراخ دجاج البيض لوهمان الأبيض والبني حيث طبق على هذه الفراخ في فترة النمو إضاءة يومية ثابتة وحسب المجموعات 6، 8، 10،12 ساعة حتى عمر 17 أسبوعاً، ثم أعطيت طيور هذه المجموعات 12.5 ساعة ضوء يومية بعمر 18أسبوعاً، ,وبعدها أعطيت زيادة أسبوعية لتصل عدد ساعات الإضاءة اليومية إلى 14 ساعة بعمر 21 أسبوعاً. وفي تجربة ثانية نقلت فراخ اللوهمان الابيض والبني وحسب المجموعات السابقة بعمر 18 أسبوعاً ويشكل مفاجئ إلى 14 ساعة ضوء يومية وقد بينت النتائج، ارتباط وزن الجسم واستهلاك العلف حتى عمر 18 أسبوعاً بشكل إيجابي مع الفترة الضوئية بمرحلة النمو عند كلا الهجينين، كما نضجت فراخ اللوهمان الأبيض التي عرضت في فترة النمو لـ 6 و 8 ساعات إضاءة يومية بشكل متأخر بحوالي 4–6 أيام عن تلك التي عرضت في فترة النمو ل 10–12 ساعة إضاءة يومية، سواء ازدادت الفترة الضوئية عندها بشكل مفاجئ أو تدريجي، في حين لم يكن لطول النهار خلال فترة النمو أي أثر على النضج الجنسي عند فرخات اللوهمان البني، ولوحظ ازدياد في عدد ووزن البيض عند كلا الهجينين وقوة القشرة مع ازدياد الفترة الضوئية اليومية بمرحلة النمو، ولم يلاحظ أي آثار واضحة للفترة الضوئية بمرحلة النمو والإنتاج في النفوق بمرحلة الإنتاج، كان البيض الأثقل وزناً والأقوى قشرة عند الطيور التي

أعطيت خلال فترة النمو فترة ضوئية أطول، وكان ذلك مرتبطاً بوزن جسم أعلى عند الأسبوع 18 من العمر.

وفي بحث لـ Lewis و Gous، ([b]2006) لدراسة تأثير الانتقال التدريجي إلى 14 ساعة إضاءة يومية في عمر أول بيضة لفراخ دجاج البيض التي عرضت بمرحلة النمو لـ إضاءة 8 ساعات يومية في عمر وضع أول بيضة، حيث عرضت تلك الفراخ خلال مرحلة النمو لـ 8 ساعات إضاءة يومية حتى عمر 80 يوماً، ومن ثم تعريضها إلى 14 ساعة إضاءة يومية بشكل تدريجي، وخلال 2،4،6،8،10،12 يوماً حسب المجموعات، وأما مجموعتي الشاهد فقد أبقيت إحداهما على 8 ساعات إضاءة يومية والأخرى عرضت مباشرة دون تدريج إلى 14 ساعة إضاءة يومية، بينت النتائج بأن الفراخ التي أعطيت مدة /8/ أيام أو /12/ يوماً للانتقال التدريجي من 8 ساعات إلى 14 ساعة كانت قد نضجت بوقت أبكر بـ 8–9 أيام من مجموعة الشاهد التي بقيت على 8 ساعات إضاءة يومية، وبوقت متأخر بحوالي 22–23 يوماً من تلك التي نقلت مباشرة إلى 14 ساعة إضاءة يومية، لم يكن هناك أي فرق معنوي بعمر وضع أول بيضة عند طيور المجموعات التي أعطيت 2،4،6 يوماً للانتقال إلى 14 ساعة ضوء يومية، وذلك بالمقارنة مع مجموعة الشاهد التي أبقيت على 8 ساعات إضاءة يومية، وكذلك لم يكن هناك أية فروق معنوية بمتوسط وزن أول بيضة عند طيور المجموعات التي أعطيت فترات مختلفة للانتقال التدريجي لـ 14 ساعة ضوء يومية وذلك بالمقارنة مع مجموعة الشاهد التي أبقت على 8 ساعات إضاءة يومية، وكذلك بالنسبة لمتوسط وزن الجسم الحي عند وضع أول بيضة، كان وزن أول بيضة أكبر بـ 5.1غ، وكان وزن الجسم عند وضع أول بيضة أكبر بـ200غ، عند المجموعات التي عرضت للانتقال التدريجي لـ 14 ساعة إضاءة يومية، بالمقارنة مع المجموعات التي عرضت للإضاءة مباشرة لـ 14 ساعة إضاءة يومية.

خلال التحليل التراجعي للنضج الجنسي وللمدد المعطاة للانتقال التدريجي من 8 ساعات إضاءة يومية إلى 14 ساعة إضاءة وجد أنه من المطلوب إعطاء مدة 20 يوماً من التحريض الضوئي لتحقيق متوسط عمر عند وضع أول بيضة مشابهاً لمثيله في الطيور التي عرضت مباشرة إلى أيام ضوئية طويلة 14 ساعة إضاءة يومية.

وكان سابقاً قد بين Lewis وزملاؤه ([b]1997) أن استجابة الفراخ للزيادة التدريجية بعدد ساعات الإضاءة اليومية كان إيجابياً للنضج الجنسي.

فيما يخص شدة الإضاءة للفراخ فقد أشار Ageeve وزملاؤه (1984) أنه يجب أن يكون بحدود (10–15) لوكساً وبحيث لا تقل عن 10 لوكساً. وفي هذا السياق فقد وجد Lewis وزملاؤه (2008) أن الحد الأدنى المطلوب من شدة الإضاءة في مستوى ارتفاع رأس الطير للحصول على تحريض ضوئي ملائم أمثل لوضع البيض عند أمهات الفروج هو (10) لوكساً. وقد وجد Oconnor وزملاؤه (2011) ان الشدة الضوئية المنخفضة (5 لوكساً) لها أثراً سلبياً في إنتاج البيض. كما استنتج Lewis وزملاؤه (1999) أنه ليس هناك شدة ضوئية معروفة للإضاءة الضعيفة يمكنها أن تعادل أو تتساوى مع الظلام. وقد ذكر Lewis وزملاؤه ([c]2004–2007) أن وقت وضع البيض يتأثر بوقت بدء النهار الضوئي عند دجاج البيض.

6- الإضاءة المتقطعة:

أن أكثر الأعمال التي درست فعالية تطبيق الإضاءة المتقطعة بالمقارنة مع الإضاءة المستمرة أو شبه المستمرة كانت قد أجريت على الفروج، فهناك الكثير من نتائج الأبحاث التي أظهرت أن الوزن الحي للفراريج المسمنة في ظروف إضاءة متقطعة كانت بأغلب الأحيان أعلى أو مساوية للوزن الحي للفراريج المسمنة في ظروف إضاءة تتميز بطول الفترة الضوئية، كما إن استهلاك العلف في الحالة الأولى كان

أقل (Beane، 1980). كما أظهرت الأبحاث والتجارب التي أجريت بأكاديمية تيميريازف للعلوم الزراعية بأنه عند تسمين الفراريج بظروف الإضاءة المتقطعة كان الاقتصاد في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر يصل إلى 40% (Alkaisee، 1982). وكذلك أظهرت نتائج العديد من الأبحاث أن تطبيق الإضاءة المتقطعة عند تسمين الفراريج قد أثر بشكل إيجابي على نوعية الذبيحة (Alkaisee، 1982; Cave، 1981). كما أجرى Classen وزملاؤه (2004) اختباراً على دورات الفترات الضوئية التالية على الفروج [(12L:12D)×1]، [(6L:6D)×2]، [(1L:1D)×12] خلال اليوم وتبين للباحثين بأن الفترتين الأخيرتين (الإضاءة المتقطعة) قد حسنت معامل التحويل الغذائي وخفضت نسبة النفوق، وفي الوقت نفسه ذكرت دراسات عديدة (Lewis وزملاؤه، 2010[b]; Baser وYetisir، 2010; Abreu وزملاؤه، 2011) أن نظام الإضاءة المتقطعة قد زاد معدل حيوية الطيور وخفض مشاكل الساق وزاد من القدرة المضادة لإجهاد الفراريج الأصغر سناً مع توفير الطاقة اللازمة لإنارة الحظائر. أشارت ايضاً نتائج بعض الأبحاث إلى التأثيرات الإيجابية لاستخدام الإضاءة المتقطعة في تسمين الحبش، إذ نصح Rumsey وBryan، (1980) بتطبيق الإضاءة المتقطعة مع شدة إضاءة منخفضة كطريقة لمقاومة ظهور الهستيريا عند الطيور، كما نصح باحثون أخرون Bacon وNesto، (1982) بتطبيق الإضاءة المتقطعة لمقاومة ظاهرة الرقاد عند الحبش، وفي التجارب التي أجراها Bacon (1972) على الفري الياباني توصل إلى أن تناوب ساعة إضاءة مع 2- 3 ساعة ظلمة كان ذو تأثير بيولوجي على الذكور والإناث معادلاً لـ 12- 13 ساعة من النهار الضوئي. وفي نفس الوقت أوضح العلماء اليابانيون أن زيادة فترة الإضاءة وتطبيق نظام إضاءة متقطعة على الفري الياباني سبب زيادة في طول الفترة بين وضع البيض في السلسلة.

قام Zahoor وزملاؤه (2011) بدراسة تأثير الإضاءة المتقطعة على إنتاج الفري الياباني ووجدوا بان الإضاءة المتقطعة المصممة بشكل صحيح (مثال 8L:6D:2L:8D) يمكن أن تزيد من إنتاج

البيض وتحسن من معامل التحويل الغذائي وتخفض من نسبة النفوق مقارنة مع الإضاءة التقليدية (16L:8D)، وفي دراسة أخرى لـ Luiz وزملائه (2015) أدى استخدام أنظمة الإضاءة المتقطعة في حظائر السمان الياباني إلى تحسن في معدل وضع البيض ووزن البيضة دون التأثير في كمية العلف المستهلك ومؤشرات جودة البيض المنتج (سمك القشرة، والوزن النوعي للبيضة، وحدات هاوف) بالمقارنة مع أنظمة الإضاءة التقليدية.

استخدمت في البداية الإضاءة المتقطعة لدراسة التحريض الضوئي عند الدجاج (Dobie وزملاؤه، 1996) ثم تحول غرض البحث إلى التطبيق لأن الإضاءة المتقطعة ليست فقط تقلل مدة الإضاءة ولكن أيضاً تحافظ على أداء أفضل لدجاج البيض مقارنة مع الإضاءة التقليدية.

إن إعداد وتجريب أنظمة إضاءة متقطعة على الدجاج كان قد تم في فرنسا وهولندا وكندا و أمريكا وفي دول أخرى متطورة بإنتاج الدواجن، هذا وقد صنفت أنظمة الإضاءة المتقطعة والمطبقة على الدجاج إلى صنفين أساسيين:

أ. **أنظمة إضاءة متقطعة متزنة:** وهي أنظمة إضاءة متقطعة تكون فيها فترات الضوء أو الظلمة متساوية خلال اليوم، مثال 4 ساعات ضوء : 8 ساعات ظلمة : 4 ساعات ضوء : 8ساعات ظلمة وهكذا.

ب. **أنظمة إضاءة متقطعة غير متزنة:** وهي أنظمة الإضاءة المتقطعة التي تكون فيها فترات الضوء أو الظلمة غير متساوية خلال اليوم. مثال: نظام الإضاءة المتقطعة المسمى كورنيل (2 ساعة ضوء: 4 ساعة ظلمة: 8 ساعة ضوء: 10 ساعة ظلمة).

تجدر الإشارة إلى أهم عيوب أنظمة الإضاءة المتقطعة المتزنة وهو إطالة فترة وضع البيض خلال اليوم إذ يسبب ذلك صعوبة في تنظيم عملية جمع البيض، أظهرت نتائج عدد من الأبحاث التي أجريت في

بلدان مختلفة مع استخدام أنظمة إضاءة متقطعة متزنة، أن الإضاءة المتقطعة للدجاج ساعدت على زيادة نسبة البيض الكبير الحجم كما ساعدت على زيادة سماكة القشرة إلا ان متوسط إنتاج الدجاجة من البيض في أكثر الحالات انخفض بالمقارنة مع الإضاءة التقليدية (Nys وMongin، 1981; Leeson وزملاؤه، 1982)، ومن الأمثلة عن أنظمة الإضاءة المتزنة دراسة لـ Rajmund وزملائه (2019) التي أفادت بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة [4*(4L:2D)] لدجاج البيض، قد أدى إلى تحسن معنوي بمعدل إنتاج البيض ومتوسط سماكة القشرة، إلا أن وقت وضع البيض كان عشوائياً حيث توزع طوال اليوم، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدي (16L:8D)، وأظهرت دراسة أخرى لـ Sauveur وMongin (1983) أن نظام الإضاءة المتقطعة [4x(3L:3D)] لدجاج البيض قد أدى إلى تحسن معنوي بوزن البيضة وجودة البيض وقلل من كمية العلف المستهلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدي(14L:10D).

يعد نظام الإضاءة المتقطعة المسمى كورنيل من أشهر أنظمة الإضاءة المتقطعة غير المتزنة لدجاج البيض، حيث يبدأ هذا النظام بتغيير حاد ومفاجئ للفرخات من طول نهار ثابت غير تحريضي إلى طول نهار قدره 14 ساعة ومن خلال النظام التالي (10D: 8L :4D :2L) حيث تستجيب الفرخات لهذا النظام وكأن (8L: 2L:4D) كانت كلها ساعات ضوء(Rowland، 1985; Follett وDavies ، 1979; Emenst، 1998).

قام Morris وزملاؤه (1988) بتنفيذ تجربتين على (1728) دجاجة من هجينين من هجن دجاج البيض الذي يعطي بيضاً بني القشرة وذلك لتقديم المزيد من الاثباتات لصلاحية نظام الإضاءة المتقطعة السابق الذكر لدجاج البيض وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدي (step–up)، وقد خلص هؤلاء الباحثون إلى أنه كان المردود الكلي للبيض (عدد البيض ووزن البيضة) هو نفسه سواء في نظام الإضاءة المتقطعة (كورنيل) المتميز بـ 10 ساعات إضاءة باليوم أو

في نظام الإضاءة المتزايدة المتميز بـ 16 ساعة إضاءة باليوم، وذلك عند تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة بعمر 21 أو24 أسبوعاً، وعند تطبيق نظام كورنيل بشكل مفاجئ على فرخات بعمر 18 أسبوعاً والتي كان قد طبق عليها في فترة النمو نظام الإضاءة الثابتة القصيرة (8L:16D) لوحظ نضجاً جنسياً مبكراً وزيادة في معدل وضع البيض حتى عمر 72 أسبوعاً مع انخفاض في متوسط وزن البيضة وكان استهلاك العلف أقل بـ 2% إلا أن الفرق لم يكن معنوياً.

أجرى Banks وزملاؤه (1989) دراسة أخضعت فيها المجموعة التجريبية لنظام إضاءة متقطعة هو (2L:4D:8L:10D) (كورنيل)، بينما أخضعت مجموعة الشاهد لنظام الإضاءة التقليدية (17L:7D)، وذلك من عمر 21 أسبوعاً وحتى عمر 41 أسبوعاً، وكررت التجربة مرة ثانية ولكن حتى عمر 52 أسبوعاً، فبينت النتائج بأنه لم يكن لنظام الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية أية آثار على متوسط الوزن الحي ومعدل إنتاج البيض ووزن البيضة، فيما أدى إلى انخفاض في متوسط استهلاك العلف بنسبة 9% وخفض تكاليف الطاقة اللازمة لإنارة الحظائر بنسبة 41% بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة. فيما أشارت Bahloul وزملاؤها (2014) في دراسة طُبقت فيها الإضاءة الثابتة القصيرة في مرحلة النمو والإضاءة المتقطعة في مرحلة الإنتاج، إلى حدوث نضج جنسي مبكر بحدود(11.7) يوماً وتحسناً معنوياً في معدل وضع البيض وكتلة البيض المنتجة، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية)، وقد توصل إلى نفس النتيجة Molino وزملاؤه(2015).

وفي دراسة أخرى لـ بهلول وزملائها (2016) طبق فيها نظام الإضاءة الثابت القصير خلال مرحلة النمو ونظام الإضاءة المتقطعة (2L:4D:10L:8D) خلال مرحلة الإنتاج لدجاج البيض، أدى ذلك إلى ارتفاع معنوي بكتلة البيض الصالح للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة يقدر بـ .812غ وتحقيق ربح من البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة يزيد معنوياً 8.9%، كما أدى إلى توفير في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر بنسبة 22% بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (16L:8D)،

بينما وجد Morris وزملاؤه (1996) بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة (2L:4D:8L:10D) لدجاج البيض في الفترة من 21 إلى 36 أسبوعاً، قد أدى إلى توفير كمية كبيرة من العلف المستهلك، دون الانخفاض في معدل إنتاج البيض بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية (14L:10D).

وهناك الكثير من الأبحاث التي تناولت دراسة أنظمة إضاءة مختلفة على دجاج البيض سواء كانت هذه الأنظمة متزنة أو غير متزنة، ففي دراسة لـ Leeson وزملائه (1982) أخضعت فراخ من هجين الليجهورن التجاري لنظام الإضاءة المتقطعة التالي وحسب العمر:

- من عمر 24 أسبوعاً وحتى عمر 27 أسبوعاً (45 دقيقة ضوء: 15 دقية ظلمة).
- من عمر 28 أسبوعاً وحتى عمر 35 أسبوعاً (30 دقيقة ضوء: 15 دقية ظلمة).
- من عمر 36 أسبوعاً وحتى نهاية فترة الاستثمار (15 دقيقة ضوء: 45 دقية ظلمة).

وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية. وقد وجدوا أن نظام الإضاءة المتقطعة السابق قد أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في استهلاك العلف، مترافقاً بانخفاض غير معنوي ($P>0.05$) بإنتاج البيض، بينما لم يؤثر ذلك بحجم البيضة ونوعية القشرة ونوعية الألبومين الذي تم تقويمه من خلال وحدات هاوف، وهكذا استنتج هؤلاء الباحثون بأنه يجب عدم البدء ببرامج إضاءة متقطعة عند الاقتراب من ذروة إنتاج البيض.

هذا وقد تم إجراء العديد من الدراسات لإعداد أنظمة إضاءة متقطعة لدجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية، ففي دراسة أجراها Farghly وزملاؤه (2019) لدراسة تأثير نظامي الإضاءة المتقطعة [8D:(1h/20mD40mL) لمدة 16 ساعة] و[8D:(1h/40mD20mL) لمدة 16 ساعة] كأداة لتحسين إنتاج البيض في دجاج Rhode islond Red وجدوا بأن نظام الإضاءة المتقطعة الثاني كان قد أدى إلى تحسن معنوي ($P<0.05$) في معدل وضع البيض وعدد البيض المنتج من الدجاجة ووزن البيضة وسماكة القشرة ومترافقاً بانخفاض في قيمة معامل التحويل الغذائي، فيما لم يلاحظوا أي

فروق في متوسط كمية العلف المستهلكة ونسبة النفوق ونسبة البيض المستبعد، وبقية مؤشرات جودة البيضة (دليل الشكل، وحدات هاوف ، دليل الصفار، درجة لون الصفار، مقاومة القشرة للكسر)، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية (16L:8D).

درس Farghly وزملائه (2017) تأثير نظام الإضاءة المتقطعة للدجاج العاري الرقبة كبديل اقتصادي للإضاءة التقليدية، وذلك خلال فترتي النمو والإنتاج على 360 صوصاً بعمر 4 أسابيع قسمت على ست مجموعة وعلى ثلاثة مكررات لكل مكرر 20 طيراً، حيث طبق على مجموعة الشاهد نظام الإضاءة التقليدية 12 و 16 ساعة إضاءة طبيعية واصطناعية في اليوم خلال مرحلتي النمو والإنتاج على التوالي، بينما عرضت فيها طيور المجموعات التجريبية لأنظمة إضاءة متقطعة (10 دقائق ضوء لكل ساعة)،(20 دقيقة ضوء لكل ساعة)،(30 دقيقة ضوء لكل ساعة)، (40 دقيقة ضوء لكل ساعة)، (50 دقيقة ضوء لكل ساعة) خلال مرحلتي النمو والإنتاج، ووجدوا بأن تطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة القصيرة لمدة 10 و20 و30 دقيقة في الساعة، قد أدت إلى التبكير بعمر النضج الجنسي، وتحسناً معنوياً بمعدل إنتاج البيض، وتفوقاً اقتصادياً على المجموعات الأخرى، في حين لم يكن هناك أية تأثيرات على وزن البيضة، ومؤشرات جودة البيض (وحدات هاوف، دليل شكل البيضة، الوزن النسبي للصفار، درجة لون الصفار) وذلك بالمقارنة مع مجموعة الشاهد. كما وجد Midgley وزملاؤه (1988) بأن الإضاءة المتقطعة (15mL:45mD/1h) و (30mL:30mD/1h) لدجاج البيض لمدة 15 ساعة في اليوم تليها 9 ساعات ظلمة، يقلل من استهلاك الكهرباء اللازم لإنارة الحظائر وخفض من كمية العلف المستهلكة بنسبة 5% دون أي تغير في المردود الكلي للبيض (عدد البيض المنتج ووزن البيضة) بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية (14L:10D). فيما أشار Lewis وزملاؤه ([a]1996) بأن الإضاءة المتقطعة يمكن أن تستخدم لتوفير الطاقة اللازمة للإنارة وتقليل كمية العلف المستهلكة.

وفي اختبار لأنظمة إضاءة متقطعة في الحظائر المفتوحة من قبل Gewehr وزملاؤه (2007) وجدوا إلى أن بعض الأنظمة المتقطعة يمكن تطبيقها لرفع الإنتاج من الأسبوع 36 من العمر، وهذا ما أكده Freitas وزملاؤه، 2005. وقد أشار Ernest (1998) إلى أن الباحثين في جامعة فلوريدا قد طوروا نظام إضاءة متقطعة لدجاج البيض للاستخدام في الحظائر المفتوحة، حيث يتم في هذا النظام إضافة ساعة ضوء صباحاً (3.30 إلى 4.30) وأخرى مساء (7.30 إلى 8.30) إضافة لضوء النهار الطبيعي، وقد أدى هذا النظام لإنتاج مماثل لإنتاج النظام التقليدي (Stup– up).

أجرى Geng وزملاؤه (2014) تجربة لدراسة تأثير الفترات الضوئية ونظام الإضاءة، في وضع البيض عند دجاج البيضBeijing you chikene بعمر 18 أسبوعاً، وعلى الفرشة العميقة موزعة على خمس مجموعات لكل مجموعة ثلاثة مكررات، طبق عليها أنظمة الإضاءة (16L:8D)، (8L:4D:4L:8D) ،(12L:2D:4L:6D)، (14L:10D)، (12L:12D) وذلك من عمر 19 أسبوعاً وحتى عمر 61 أسبوعاً، وقد وجدوا تأثيراً معنوياً لنظام الإضاءة على معدل وضع البيض، حيث كان معدل وضع البيض للمجموعة التي طبق عليها نظام الإضاءة (8L:4D:4L:8D) أعلى وبشكل معنوي ($P<0.05$) من المجموعات الأخرى، وكانت المجموعة التي طبق عليها نظام الإضاءة (12L:2D:4L:6D) هي الأقل معنوياً.

أظهرت نتائج دراسة أخرى قام بها Geng وزملائه (2018) لإعداد نظام إضاءة مناسب لدجاج البيض، تم اختبار ست أنظمة إضاءة مختلفة (12L:2D:4L:6D)، (10L:2D:4L:8D)، (8L:4D:4L:8D) كأنظمة إضاءة متقطعة،(16L:8D)، (14L:10D)، (12L:12D) كأنظمة أنظمة إضاءة تقليدية، تم تطبيق هذه الأنظمة على 630 فرخة من دجاج Beijing you chikene وعلى الفرشة العميقة موزعة على ست مجموعات تضم كل مجموعة 105 طيراً وعلى ثلاثة مكررات لكل مكرر 35 طيراً، وذلك خلال الفترة من عمر 19 أسبوعاً وحتى 57 أسبوعاً، فبينت النتائج بأنه لم يكن

هناك أي تأثيراً معنوياً لنظام الإضاءة وفترة الإضاءة على نسبة النفوق، في حين أدت الإضاءة المتقطعة إلى التبكير بعمر النضج الجنسي وتحسناً معنوياً في متوسط إنتاج الدجاجة من البيض ومعدل وضع البيض وكتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة، والكفاءة التحويلية للعلف، وبعض مؤشرات جودة البيضة كوحدات هاوف وقوة كسر القشرة، فيما لم تؤثر في متوسط سماكة القشرة ودليل الشكل ودليل البياض ودرجة لون الصفار، وذلك بالمقارنة مع أنظمة الإضاءة التقليدية، وبدراسة تأثير الفترات الضوئية المختلفة كان معامل تحويل العلف أفضل وكتلة البيض المنتجة أعلى بكثير في مجموعات 12 و16 ساعة ضوئية متواصلة بالمقارنة مع 14 ساعة ضوء متواصلة، في حين كان وزن البيضة ووحدات هاوف أعلى في مجموعات 12 ساعة إضاءة متواصلة بالمقارنة مع 14 و16 ساعة، وفي دراسة أخرى لـ Geng وزملائه (2022) استخدم فيها نفس أنظمة الإضاءة التي استخدمها بدراسته السابقة وهي (12L:2D:4L:6D)، (10L:2D:4L:8D)، (8L:4D:4L:8D) بالمقارنة مع أنظمة الإضاءة التقليدية (16L:8D)، (14L:10D)،(12L:12D)، لدراسة تأثير أنظمة الإضاءة المتقطعة على السلوك الإيقاعي اليومي وبعض مؤشرات الإنتاج عند دجاج البيض، أجريت الدراسة على 630 فرخة من دجاج البيض Beijing you chikene وعلى الفرشة العميقة موزعة على ست مجموعات تضم كل مجموعة 105 طيراً مقسمة إلى ثلاثة مكررات، وذلك خلال الفترة من عمر 22 أسبوعاً وحتى 30 أسبوعاً، أظهرت النتائج أن وضع البيض قد تركز في الساعة 10 و11 عند طيور المجموعة الثالثة، بينما كان الأقل عند طيور المجموعة الأولى بهذا الوقت، حيث أن وضع البيض لا يعتمد على عدد الجريبات فقط وإنما على موضع هذه الجريبات في المبيض والتفاعل بين الجريبات وقناة البيض، في حين لم يكن هناك أي فروق معنوية بمعدل إنتاج البيض، ويعود السبب في ذلك إلا أنه كانت الدجاجات في فترة الزيادة المبكرة لوضع البيض (22–30) أسبوعاً، وبالتالي قد يكون مستوى الهرمون المرتبط به معدل وضع البيض منخفضاً ولم يزداد بسرعة تطور الأعضاء التناسلية، بينما في دراسة أخرى لـ Geng وزملائه (2022) لدراسة تأثير الفترات الضوئية ونظام الإضاءة، في وضع البيض

على 900 فرخة من دجاج البيضBeijing you chikene بعمر 19 أسبوعاً، في حظيرة من النموذج المفتوح وعلى الفرشة العميقة موزعة على ثلاث مجموعات لكل مجموعة ثلاثة مكررات لكل مكرر 100 طيراً، طبق عليها أنظمة الإضاءة (16L:8D)، (12L:2D:4L:6D)، (12L:12D) وذلك من عمر 19 أسبوعاً وحتى 34 أسبوعاً، فقد وجدوا بأن استهلاك العلف كان أعلى عند طيور المجموعة الثالثة بالمقارنة مع المجموعتين الأولى والثانية، إلا أنه لم يكن هناك أي فروق معنوية بين المجموعات في معدل وضع البيض وكتلته، وقد يعزى السبب إلى أن الفترة المدروسة قصيرة وأن إنتاج البيض كان في ذروته.

بينما وجد Nys وMongen (1981) بأن نظامي الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض [(4L:4D)3]، [(3L:3D)4] قد أديا إلى انخفاض طفيف في إنتاج البيض وكذلك انخفاض في استهلاك العلف، وتحسن في وزن البيضة ونوعية القشرة، وقد كان وقت وضع البيض موزعاً بشكل عشوائي طوال اليوم، كما كان متوسط الفاصل بين البيضات المتتالية خلال السلسة متزايداً، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة(14L:10D). وكذلك وجد Mian وMorris (1988) بأن نظام الإضاءة المتقطعة [(8D: 8i :8L) أي ومضة ضوئية لمدة دقيقة في بداية كل ساعة]، لدجاج البيض أعطى نفس انتاج البيض بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدي (14L:10D). أما فيما يخص وقت وضع البيض عند الدجاج المعرض لنظام الإضاءة السابق (8L:8i:8D) فقد كان نفسه بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدي، ولكن عندما تسبق الومضات الضوئية الساعية فترة الضوء الطويلة أي عند النظام (8D: 8L :8i) فقد كان وضع البيض أبكر بـ 2– 3 ساعات. وهكذا فإن الومضات الضوئية الساعية أدت إلى تقدم مرحلي عندما وضعت قبل الفترة الضوئية الطويلة لكنها لم تسبب تأخير مرحلياً عندما وضعت بعد الفترة الضوئية الطويلة.

إن أحد الجوانب المثيرة للاهتمام في فيزيولوجيا الطيور المنتجة للبيض هو أنه لا داعي لخضوعها لفترات ضوئية طويلة متواصلة، هذه الظاهرة تسمى اليوم الذاتي وهو اليوم الذي تتجاهل فيه الطيور البالغة في مرحلة الإنتاج الفترات من الظلام التي يتم إدخالها بين 14 و 16 ساعة تحفيز ضوئي (Gewehr، 2003)، أي الفترة التي يكون خلالها الطائر نشط من الناحية الفيسيولوجية حتى في الظلام (Cotta، 1997) ويعتقد أنه عندما يتم إعطاء فترة من الضوء في وقت معين من الليل قبل الفجر يفهمها الطائر على أنها بداية النهار الضوئي متجاهلاً فترة الظلام الواقعة بين فترة الضوء وبداية النهار الفعلي، ويحدث نفس الشيء بعد حلول الظلام إذا أعطيت فترة من الضوء في وقت معين من الليل فإنه يتم تجاهل فترة الظلام بين فترتي الضوء ويتعامل معها على أنها ضوء Gewehr وزملاؤه (2005) ، هذا وبناء على فكرة اليوم الذاتي للطيور، تم استخدام أنظمة الومضات الضوئية وهناك الكثير من الأبحاث التي درست استخدام برامج الومضات الضوئية، ففي دراسة لـ Gewehr وزملائه (2005) لتقييم تأثير أنظمة الإضاءة المتقطعة والمستمرة على إنتاج البيض وجودته عند السمان الياباني في الحظائر المفتوحة على 720 طيراً من السمان بعمر 36 أسبوعاً، وذلك خلال خمس فترات مدة كل منها 28 يوماً، حيث تم توزيع الطيور على ثلاث مجموعات لكل مجموعة ثلاثة مكررات وطبق عليها أنظمة الإضاءة (16L:8D)، (4D:i2D:14L:4D) أي ومضة ضوئية لمدة دقيقتين في بداية فترة الظلمة الثانية و(4D:2iD:12L:2iD:4D) أي ومضة ضوئية لمدة دقيقتين في بداية فترتي الظلمة الثانية والثالثة، فأظهرت النتائج بأن استهلاك العلف كان أقل بنسبة 3.79% عند طيور المجموعة الثانية وقد يكون ذلك مرتبطاً باحتياجاتها الغذائية الأقل بسبب انخفاض النشاط الجسمي للطيور (Lewis و Perry، 1990) في حين لم يكن هناك أية فروق معنوية بمعدل إنتاج البيض بين مجموعات الإضاءة المتقطعة (الومضات) ومجموعة الشاهد الإضاءة التقليدية، وهذا يعبر عن مفهوم اليوم الذاتي للطيور إذ تتجاهل فيه الطيور فترة الظلمة الواقعة بين قترتي إضاءة، ويبقى

الجهاز التناسلي نشطاً حتى في الظلام، هذه الظاهرة الفيسيولوجية تسمح باستخدام الإضاءة المتقطعة دون أن يقل إنتاج البيض(Sauveur، 1996)

قام Freitas وزملاؤه (2003) بدراسة لتقييم تأثير أنظمة الإضاءة المتقطعة (الومضات) في المؤشرات الإنتاجية لدجاج البيض المنتج للبيض أبيض القشرة، في الحظائر المفتوحة من عمر 53 أسبوعاً ولمدة 112 يوماً مقسمة على أربع فترات مدة كل فترة 28 يوماً ، أخضعت لثلاثة أنظمة إضاءة الأول: (15L:9D) (الشاهد)، الثاني (4D:i2D:13L:5D) أي ضوء اصطناعي لمدة 15 ثانية وبعدها فترة ظلمة لمدة ساعتين من الظلام وبعدها فترة إضاءة لمدة 13 ساعة متواصلة، الثالث (الضوء الطبيعي في الأيام التي يتزايد فيها طول النهار)، بينت النتائج انخفاضاً معنوياً في متوسط استهلاك العلف لطيور المجموعات التجريبية بالمقارنة مع الشاهد، وتحسناً معنوياً في النسبة المئوية لإنتاج البيض وكتلة البيض، وجودة قشرة البيضة ومعامل تحويل العلف عند طيور أنظمة الإضاءة المتقطعة والطبيعية، فيما لم يلاحظ أي فروق معنوية في النسبة المئوية للبيض المستبعد ووزن البيضة في أنظمة الإضاءة المختلفة المدروسة. وفي دراسة أخرى لنفس الباحث Freitas وزملاؤه (2010) لتقييم تأثير أنظمة الإضاءة في المؤشرات الإنتاجية وجودة البيضة ولكن لدجاج البيض الخفيف الوزن المنتج للبيض أبيض القشرة في الحظائر المفتوحة، وذلك من عمر 53 أسبوعاً ولمدة 112 يوماً، أخضعت لثلاثة برامج إضاءة الأول (15L:9D) أي 15 ساعة إضاءة متواصلة (الشاهد)، الثاني (4D:i2D:13L:5D) أي ضوء اصطناعي لمدة 15 ثانية وبعدها فترة ظلمة لمدة ساعتين من الظلام وبعدها فترة إضاءة لمدة 13 ساعة متواصلة، الثالث (الضوء الطبيعي في الأيام التي يتزايد فيها طول النهار)، وقد بينت النتائج أنه لم يكن لأنظمة الإضاءة أي تأثير على كمية العلف المستهلكة، وزن البيض وجودته ووزن القشرة، فيما أعطت الطيور المرباة تحت أنظمة الإضاءة الطبيعية كتلة بيض أقل

وعدد بيض أقل، حيث تم استنتاج إمكانية استخدام أنظمة الإضاءة المتقطعة (الومضات) في الحظائر المفتوحة مما يحافظ على الأداء الإنتاجي دون أن يؤثر على جودة البيض.

قام Charles وTucker (1993) بتطبيق نظام الإضاءة المتقطعة [4(3L:3D)] على أربعة هجن لدجاج البيض، وجدوا أن هذا النظام أدى دائماً إلى إعطاء معدل أقل لوضع البيض وكلفة البيض واستهلاك العلف، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية (الشاهد).

وفي بحث لـ Morris وButler (1995) قاما بتطبيق ثلاثة أنظمة متقطعة على دجاج البيض بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية وهذه الأنظمة هي [16(0.25L:0.75D):8D] ،[4(3L:3D)] ،[24(0.25L:0.75D)]، وأظهرت نتائج البحث أن النظام الأول قد أعطى نفس عدد البيض ووزن البيضة مقارنة مع الشاهد، فيما أدى النظام الثاني إلى إطالة الفواصل بين الإباضات وبالتالي أنتج بيضاً أقل دون أن يؤدي إلى أي وفر باستهلاك العلف إلا أنه أعطى وزن بيضة أعلى، بينما أعطى النظام الثالث بيضاً أقل بحوالي 2% من الشاهد إلا أن وزن البيضة تحسن بنسبة 2%، وتحسنت سماكة القشرة بنسبة 3% بالمقارنة مع نظام الشاهد، كما كان استهلاك العلف في النظام الثالث مشابهاً لمثيله في النظام الأول، إلا أنه كان أقل بنسبة 6% عن مثيله في نظام الشاهد.

وجد Lewis وزملاؤه (1992) أن الإضاءة المتقطعة أدت إلى تحسن حيوية الطيور (انخفاض نسبة النفوق والاستبعاد)، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية، ويشير الباحثون في نفس البحث إلى أن نظامي الإضاءة المتقطعة المتزن وغير المتزن قد خفضا بشكل عام حالات الخلل والسمنة والإجهاد الحراري عند الطيور وذلك بالمقارنة مع الطيور الخاضعة لنظام الإضاءة التقليدية، كل ذلك بشرط ألا تقل عدد ساعات الإضاءة اليومية عن ثماني ساعات، وقد أكد على ذلك Abbas وزملاؤه، (2007)حيث ذكر بأن الطيور التي تعرضت للإضاءة المتقطعة كانت أكثر هدوءاً، كما أن ظاهرة

الافتراس بينها أقل، كما أنها أظهرت إجهاداً أقل تحت ظروف الطقس الحار، وهذا ما كان قد أكده سابقاً Midgley (1984).

أشار بعض الباحثين إلى أن الإضاءة المتقطعة قد تكون منافسة للإضاءة التقليدية في التخفيف من الاجهاد الحراري حيث أن إدراج فترة (4) ساعات من الظلام في منتصف الفترة الضوئية المكونة من (14) ساعة قد أدى إلى خفض ارتفاع درجة حرارة الجسم عند الفروج بعمر 28–35 يوماً وذلك عندما رفعت درجة الحرارة المحيطة من 25مْ إلى 35ـ40 مْ (Francis وزملاؤه 1991).

لخص Liwes وزملاؤه (1992) تأثير (39) أنظمة إضاءة مختلفة على دجاج البيض واستنتج بأنه يمكن للإضاءة المتقطعة أن تخفض نسبة النفوق، وقد ورد ذلك في دراسات مماثلة أجريت من قبل العديد من الباحثين (Freitas وزملاؤه، 2010; Gewehr وزملاؤه، 2007: Shen وزملاؤه،2012).

قام Liwes وزملاؤه (1996[b]) بتحليل لتجارب الإضاءة المتقطعة والتقليدية لمعرفة تأثير الإضاءة اليومية في نفوق دجاج البيض خلال فترة وضع البيض (خلال الدورة الإنتاجية) ونفوق الفراريج حتى عمر (49) يوماً وقد أشارت النتائج إلى تحسن بحيوية طيور دجاج البيض عند تطبيق الإضاءة المتقطعة عليها، وقد كانت درجة التحسن متناسبة مع تخفيض عدد ساعات الإضاءة اليومية المطبقة على الطيور من خلال تطبيق الإضاءة المتقطعة، وأن الانخفاض بالنفوق عند تطبيق الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض والفروج لم يكن نتيجة الإضاءة المتقطعة بحد ذاتها، وإنما نتيجة لتخفيض عدد ساعات الإضاءة اليومية المطبقة على الطيور، حيث أن أنظمة الإضاءة المتقطعة التي لم تخفض الإضاءة اليومية لم تخفض نسبة النفوق، بينما ازداد النفوق بازدياد الفترة الضوئية اليومية عند كل من طيور دجاج البيض والفروج التي خضعت للإضاءة التقليدية.

أجرى Shen وزملاؤه (2012) دراسة أخرى لإعداد نظام إضاءة مناسب لدجاج البيض، تم اختبار خمسة أنظمة إضاءة مختلفة (12L:2D:4L:8D)، (8L: 4D: 4L: 8D) كنظامي إضاءة متقطعة، و(16L:8D)، (14L:10D)،(18L:6D) كأنظمة إضاءة تقليدية، تم تطبيق هذه الأنظمة على خمسة مجموعات من دجاج البيض، ضمت كل مجموعة (105) طيراً بثلاثة مكررات بمعدل (35) طيراً بالمكرر الواحد، وذلك من عمر 18 أسبوعا وحتى عمر 51 أسبوعاً، وقد أظهرت النتائج بأن نظام الإضاءة المتقطعة الثاني (8L: 4D: 4L: 8D) قد أدى إلى تحسن بمعدل إنتاج البيض بنسبة5.6 %، وانخفاض بمعامل التحويل الغذائي، ومتوسط وزن البيضة، فيما لم يؤثر في بقية مؤشرات مواصفات البيضة المدروسة، وذلك بالمقارنة بالإضاءة التقليدية (16L:8D)، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات السابقة (Backhouse وزملاؤه، 2005; Lewis و Gous2006ab; He Ma وزملاؤه 2013).

وأظهرت دراسات عديدة أن الإضاءة المتقطعة يمكن أن تختصر مدة الإضاءة وتحد من استهلاك العلف وتخفض من استهلاك الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر وكذلك تعمل على زيادة الإنتاجية (Classen وزملاؤه، 2004: Rahimi وزملاؤه، 2005).

قارن Tienhoven وزملاؤه (1984) استهلاك الطاقة لدجاج البيض تحت ظروف أنظمة إضاءة مختلفة وذكروا أن متوسط استهلاك الاكسجين اليومي قد انخفض بمقدار 15% تحت ظروف الإضاءة المتقطعة[(1L:3.5D:1L:0.5D)4] مقارنة مع (14L:10D)، كما وجد Lewis وزملاؤه (1986) أن وجود دجاج البيض تحت نظام إضاءة متقطعة مكون من 14 ساعة ضوء مفصولة بـ 4 ساعات ظلمة + 6 ساعات ظلام قد أدى إلى انخفاض نشاط التغذية بمقدار 26% .

هناك أنظمة إضاءة مختلفة لدجاج البيض، فهناك نظام (Hemeral) وهناك نظام (AHemeral) حيث يكون اليوم في النظام الاول 24 ساعة ويسمى هذا النظام بالنظام المتجانس أما

الثاني فيكون اليوم فيه أكثر من 24 ساعة ويسمى بالنظام غير المتجانس وقد أشار العديد من الباحثين إلى النتائج الايجابية لتطبيق النظام غير المتجانس على دجاج البيض بالمقارنة مع نظام الإضـــاءة المتزايـــدة(stup-up)(Shanawany، 1993: Morris و Butter، 1995: Sauveur، 1996).

تجدر الإشارة إلى أن هناك أنظمة إضاءة مختلفة تعتمد على شدة الإضاءة وقد سمى الباحثون مثل هذه الأنظمة بأنظمة الإضاءة المتقلبة، ففي بحث لـ .Durmus و Kalebasi (2009) لدراسة تأثير نظام الإضاءة المتقلبة (Fluctuate Lighting) في المؤشرات الإنتاجية لدجاج البيض بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة(step-up)، تم تعريض مجموعة الشاهد من عمر 16 أسبوعاً لنظام الإضاءة المتزايدة (16 ساعة ضوء يومية)، أما المجموعة التجريبية فقد عرضت طيورها أيضاً من عمر 16 أسبوعا لنظام الإضاءة المتقلبة (أي المتقلبة بشدة الإضاءة) حيث في كل ساعة من ساعات الإضاءة (وهي 16 ساعة إضاءة يومية) كانت شدة الإضاءة على الشكل التالي:

- 45 دقيقة 2وات/م^2 أي 7.7 لوكس.
- 15 دقيقة 6وات/م^2 أي 23 لوكس .

استمرت التجربة حتى عمر 46 أسبوعاً وقد أظهرت النتائج عدم وجود أية فروق معنوية بين النظامين بمؤشري (H.D) و(H.H)(متوسط انتاج الدجاجة من البيض منسوباً لمتوسط عدد الطيور) و(متوسط إنتاج الدجاجة من البيض منسوباً لعدد الطيور في بداية الفترة)، وكذلك لم يكن هناك فروقاً معنوية بين النظامين بمؤشر عمر النضج الجنسي فيما كان متوسط وزن البيضة ومعامل التحويل الغذائي أعلى معنوياً عند نظام الإضاءة المتقلبة، وبالتالي فقد أوصى الباحثان باستخدام نظام الإضاءة المتقلبة لدجاج البيض لرفع مردودية إنتاج البيض.

درس Siopes (1999) الإضاءة المتقطعة كأداة يمكن أن تستخدم لتحفيز الدجاج الرومي في عمر مبكر (26 أسبوعاً) وتحسين حجم البيض الصغير بالحجم عند بداية وضع البيض، باستخدام نظام الإضاءة التقليدي (16L:8D) طبق عند عمر 26 أسبوعاً أو عند 30 أسبوعاً من العمر، ونظام الإضاءة المتقطعة (2L:12D:2L:8D) طبق عند عمر 26 أسبوعاً لمدة 6 أسابيع وبعدها تحول إلى (16L:8D) وذلك حتى عمر 54 أسبوعاً، بينت النتائج بأنه على الرغم من تأخر بداية وضع البيض عند طيور مجموعة الإضاءة المتقطعة، إلا أنه لم يكن هناك تأثيراً سلبياً على معدل وضع البيض عند طيور هذه المجموعة وذلك خلال كامل فترة الإنتاج التي امتدت لـ .24 أسبوعاً فكانت متشابهة لتلك في مجموعة الشاهد، ومع ذلك فأن الدجاجات التي تم تحفيزها بعمر 26 أسبوعاً بنظام الإضاءة المتقطعة أنتجت حوالي 10–15 بيضة لكل دجاجة عند عمر 54 أسبوعاً بالمقارنة مع مجموعات الشاهد التي تم تحفيزها بعمر 30 أسبوعاً، بالإضافة إلى ذلك زاد نظام الإضاءة المتقطعة من متوسط وزن البيضة في أول 7 أيام من فترة وضع البيض بحوالي 5% بالمقارنة مع مجموعة الإضاءة التقليدية التي تم تحفيزها بعمر 26 أسبوعاً، ومن المثير للاهتمام أن زيادة وزن البيضة في طيور مجموعة نظام الإضاءة المتقطعة استمر حتى نهاية مرحلة الإنتاج، على الرغم من أنه تم التبديل بعد فترة 6 أسابيع إلى نظام الإضاءة التقليدي.

درس HeMa وزملاؤه (2013) تأثير نظام الإضاءة المتقطعة (13L:5D:1L:5D) في المؤشرات الإنتاجية لقطيع أمهات دجاج البيض وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (16L:8D) من عمر 21 أسبوعاً وحتى 58 أسبوعاً، وقد اشارت نتائجهم إلى أن متوسط إنتاج الدجاجة من البيض في مجموعة التجربة كان 153 بيضة مقابل 146 بيضة في الشاهد، وكان معدل وضع البيض في مجموعة التجربة 67.5% مقابل65.4% في الشاهد، كذلك كان استهلاك الطير اليومي من العلف في

مجموعة التجربة 105g مقابل 109g في الشاهد، فيما كان متوسط نسبة النفوق الأسبوعية كانت في مجموعة التجريب 0.119% مقابل 0.282% في الشاهد.

أما فيما يخص نوعية بيض المائدة وتأثرها بنظام الإضاءة المطبق على الطيور، حيث أن الإضاءة تعد من أهم الظروف البيئية المحيطة بالطيور، فقد أشارت دراسات عديدة إلى أن معظم الصفات النوعية للبيضة تتغير بشكل أساسي نتيجة الظروف البيئية والتغذية والسلالة و الإجهاد ونظام التربية والنمط الوراثي وعمر الدجاج (Samiullah وزملاؤه، 2014; Padhi وزملاؤه، 2013; Stanley وزملاؤه، 2013; Yilmaz وزملاؤه، 2019; Rossi وزملاؤه، 2013; svobodov وزملاؤه،2015; Solomon، 1991; Scott،1991; Suk و2001Park; Nikolova, و Kocevski، 2006; Juliet,2004).

يلاحظ من خلال استعراض الكثير من الأبحاث العلمية في مجال الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض أن القليل منها ما كان يهتم بمواصفات بيض المائدة المنتج ومعظمها كان يهتم بالمؤشرات الإنتاجية الأخرى، أما عن الأبحاث التي قامت بدراسة مواصفات بيض المائدة في ظروف الإضاءة المتقطعة بالمقارنة مع ظروف الإضاءة التقليدية، فقد بينت نتائج العديد من الأبحاث(Siopes وزملاؤه، 1995; Backhouse وزملاؤه، 2005; Lewis و2006a.b Gous; Tang وزملاؤه، 2012; Geng وزملاؤه، 2014; Farghly وزملاؤه، 2017; Farghly وزملاؤه، 2019) بأن وزن البيضة يكون دائما أعلى عندما تتوزع الإضاءة بدورات متقطعة، فقد وجد Jacome (2014) بأن نظام الإضاءة المتقطعة (4L: 2D: 12L: 6D) و(8L: 4D: 4L: 8D) لهجن دجاج البيض الحديثة أدى إلى تحسن بمعدل إنتاج البيض بنسبة 5.8% وكان متوسط وزن البيضة أعلى بالمقارنة مع برنامج الإضاءة التقليدي (16L;8D). أما Geng وزملاؤه (2022) لم يجدوا أي تأثير لنظام الإضاءة المتقطعة (12L:2D:4L:6D) لدجاج البيض في مواصفات بيض المائدة بالمقارنة مع نظام الإضاءة

المتزايدة التقليدية (16L:8D) ، بينما وجد Van Tenhoven وOstrander (1976) إن استخدام الإضاءة المتقطعة (8L: 10D:2L: 4D) لدجاج البيض قد أدى إلى إنتاج بيض أعلى ووزن بيضة أعلى وزيادة في قوة كسر قشرة البيضة بالمقارنة مع أنظمة الإضاءة التقليدي(14L: 10D). في حين وجد He Ma وزملاؤه (2013)بأن نظام الإضاءة المتقطعة (13L:5D:1L:5D) لقطيع أمهات دجاج البيض من عمر 21 أسبوعاً وحتى 58 أسبوعاً، قد أدى لانخفاض معنوي في نسبة البيض المكسور والمشعور، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (16L:8D)، (0.87% مقابل 0.97%).

الفصل الثانـي

مواد البحث وطرائقه

Research Methodology

أولاً – مكان تنفيذ البحث وتاريخه

نفذ البحث في مدجنة خاصة من النموذج المفتوح في محافظة حمص، في الفترة الواقعة بين 10 آب 2020 و10 كانون الثاني 2022 على (412) صوصاً من هجين دجاج البيض Hy–Line المنتج لبيض المائدة أبيض القشرة من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر.

ثانياً– منهجية البحث

– إنشاء القطيع وتطبيق أنظمة الإضاءة المختلفة

وزعت الصيصان عشوائياً منذ اليوم الأول من العمر إلى أربع مجموعات بمعدل 103 صيصان في المجموعة الواحدة، ضمت كل مجموعة ثلاثة مكررات بمعدل 34 أو35 صوصاً في المكرر الواحد وكان عدد الطيور 5 طيور في المتر المربع الواحد، تم إيواء ورعاية صيصان كل مكرر من عمر يوم واحد وحتى عمر 18 أسبوعاً في قطاع من حظيرة من النموذج المفتوح وعلى الفرشة العميقة، هذه الحظيرة مقسمة إلى أربعة أقسام بواسطة جدران عازلة وكل قسم مقسم ثلاث مكررات بوساطة حواجز شبكية على ارتفاع السقف، خضعت طيور جميع مكررات المجموعات الأربع لظروف إيواء ورعاية وصحة وتغذية وإضاءة واحدة وذلك من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 18 من العمر، مع بداية الأسبوع التاسع عشر وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر خضعت هذه المجموعات لأنظمة إضاءة مختلفة على النحو التالي:

1. **المجموعة الأولى (الشاهد):** طبق عليها نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية (زيادة فترة الإضاءة اليومية بمعدل نصف ساعة أسبوعياً حتى الوصول إلى 16) ساعة.

2.**المجموعة الثانية:** طبق عليها نظام الإضاءة المتقطعة بحيث تكون فترة الظلمة الأولى الواقعة بين فترتي الإضاءة مدتها ساعتين، مع ملاحظة الدخول إلى فترة الظلمة المذكورة بشكل تدريجي (بمعدل نصف ساعة أسبوعياً) وخلال أربعة أسابيع.

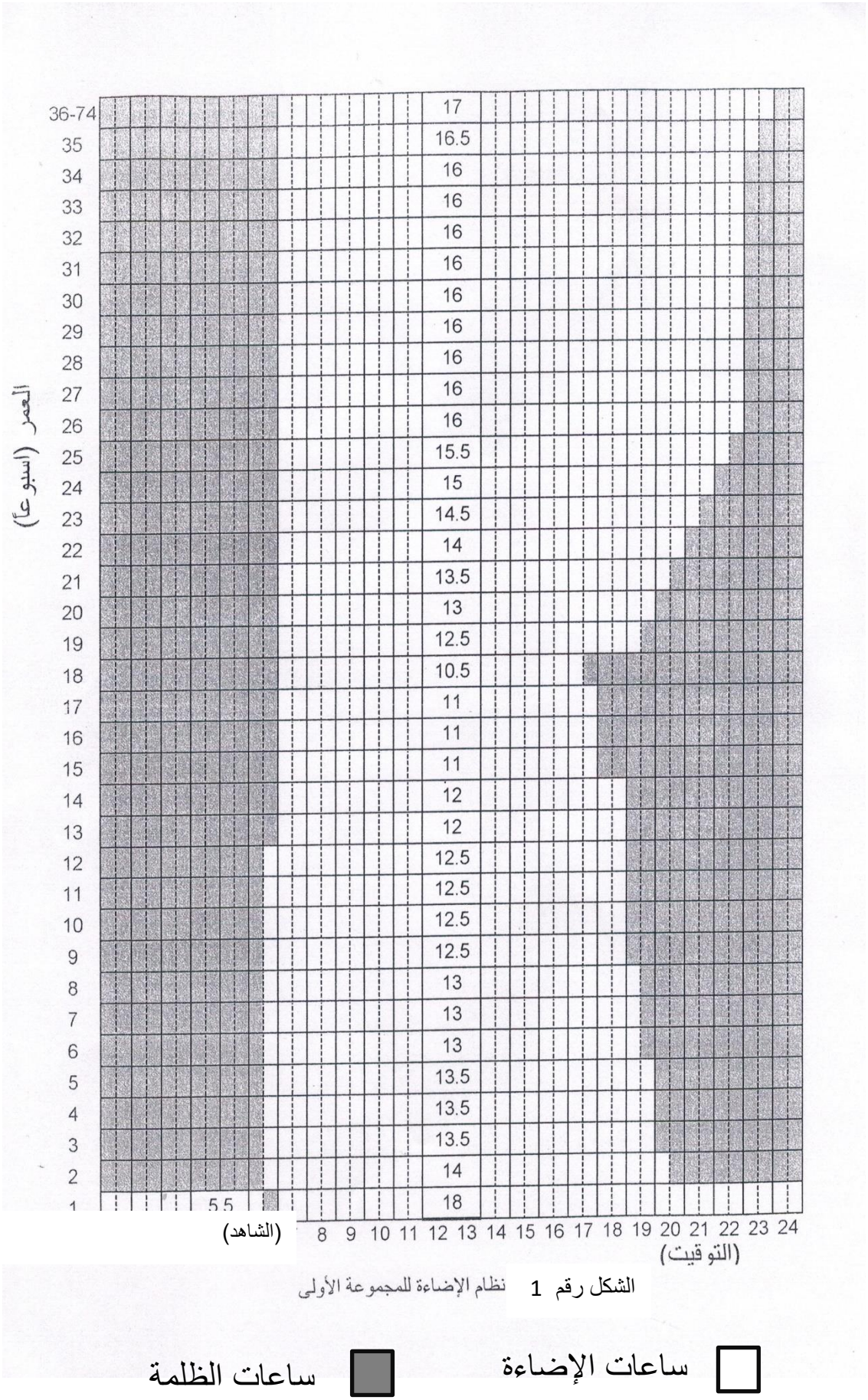
3.**المجموعة الثالثة:** طبق عليها نظام الإضاءة المتقطعة بحيث تكون فترة الظلمة الأولى الواقعة بين فترتي الإضاءة مدتها ثلاث ساعات، مع ملاحظة الدخول إلى الفترة المذكورة بشكل تدريجي (بمعدل نصف ساعة أسبوعياً) وخلال ستة أسابيع.

4.**المجموعة الرابعة:** طبق عليها نظام الإضاءة المتقطعة بحيث تكون فترة الظلمة الأولى الواقعة بين فترتي الإضاءة مدتها أربع ساعات، مع ملاحظة الدخول إلى الفترة المذكورة بشكل تدريجي (بمعدل نصف ساعة أسبوعياً) وخلال ثمانية أسابيع.

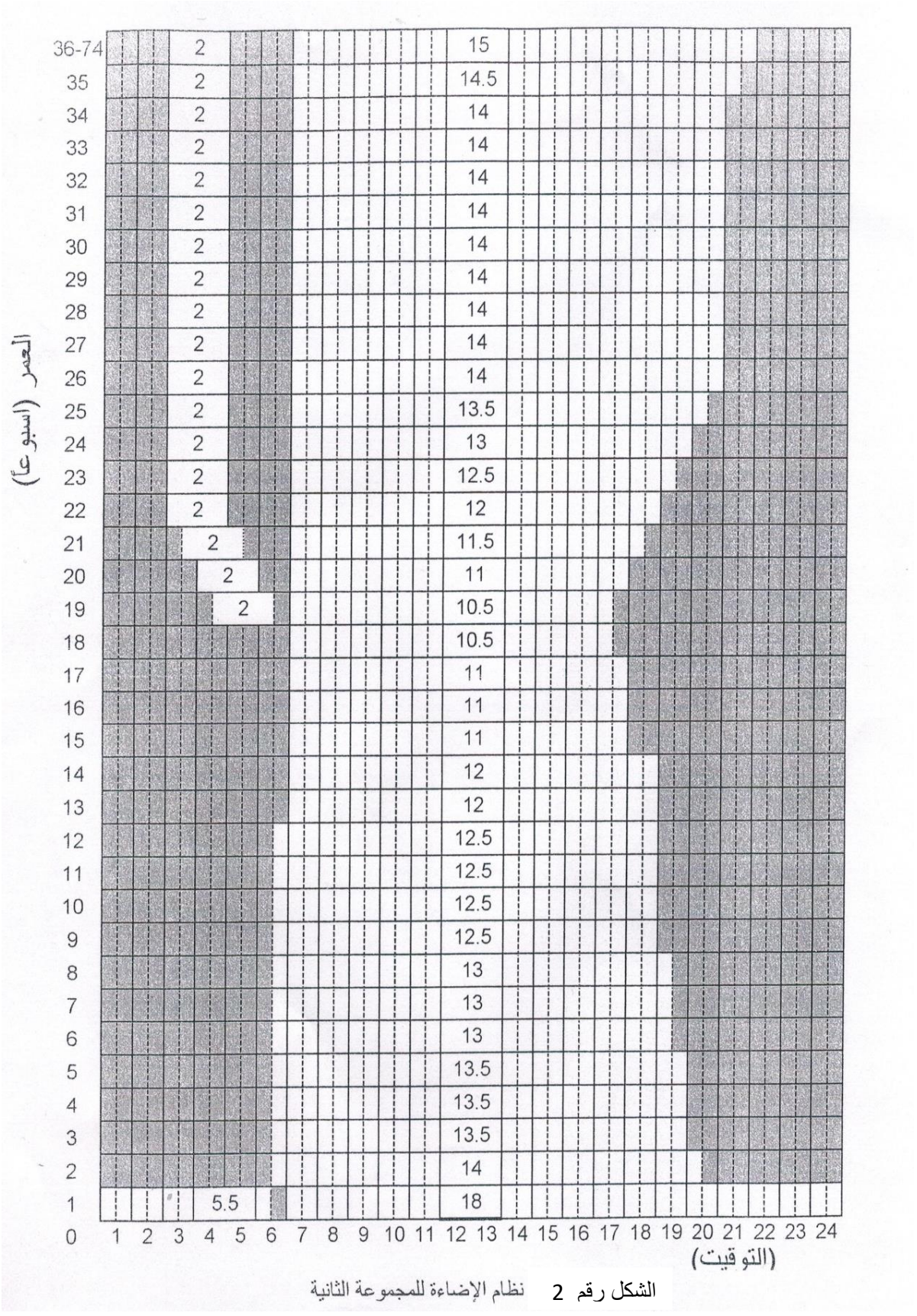
ملاحظة (1): عدد ساعات الإضاءة اليومية المطبقة على الطيور واحداً في جميع المجموعات خلال الدورة الإنتاجية (من بداية الأسبوع التاسع عشر وحتى نهاية الأسبوع الرابع والسبعين).

ملاحظة (2): في مرحلة النمو بقيت جميع المجموعات خاضعة لطول النهار الضوئي الطبيعي المتناقص ما عدا في الأسبوع الأول (حيث كانت الإضاءة في الأيام الثلاثة الأولى مستمرة ليلاً نهاراً، أما في بقية أيام الأسبوع كانت الإضاءة اليومية 23 ساعة ونصف)، والاشكال البيانية (1، 2، 3، 4) وكذلك الجدول رقم (1) توضح أنظمة الإضاءة المختلفة التي طبقت على طيور المجموعات المختلفة.

تم تطبيق أنظمة الإضاءة المختلفة اعتماداً على الإضاءة الطبيعية والاصطناعية وبمساعدة ساعات توقيت آلية (مؤقت زمني)، كما أن شدة الإضاءة الاصطناعية كانت بحدود 25 لوكساً، واستخدمت اللمبات العادية (المتوهجة) للإنارة.

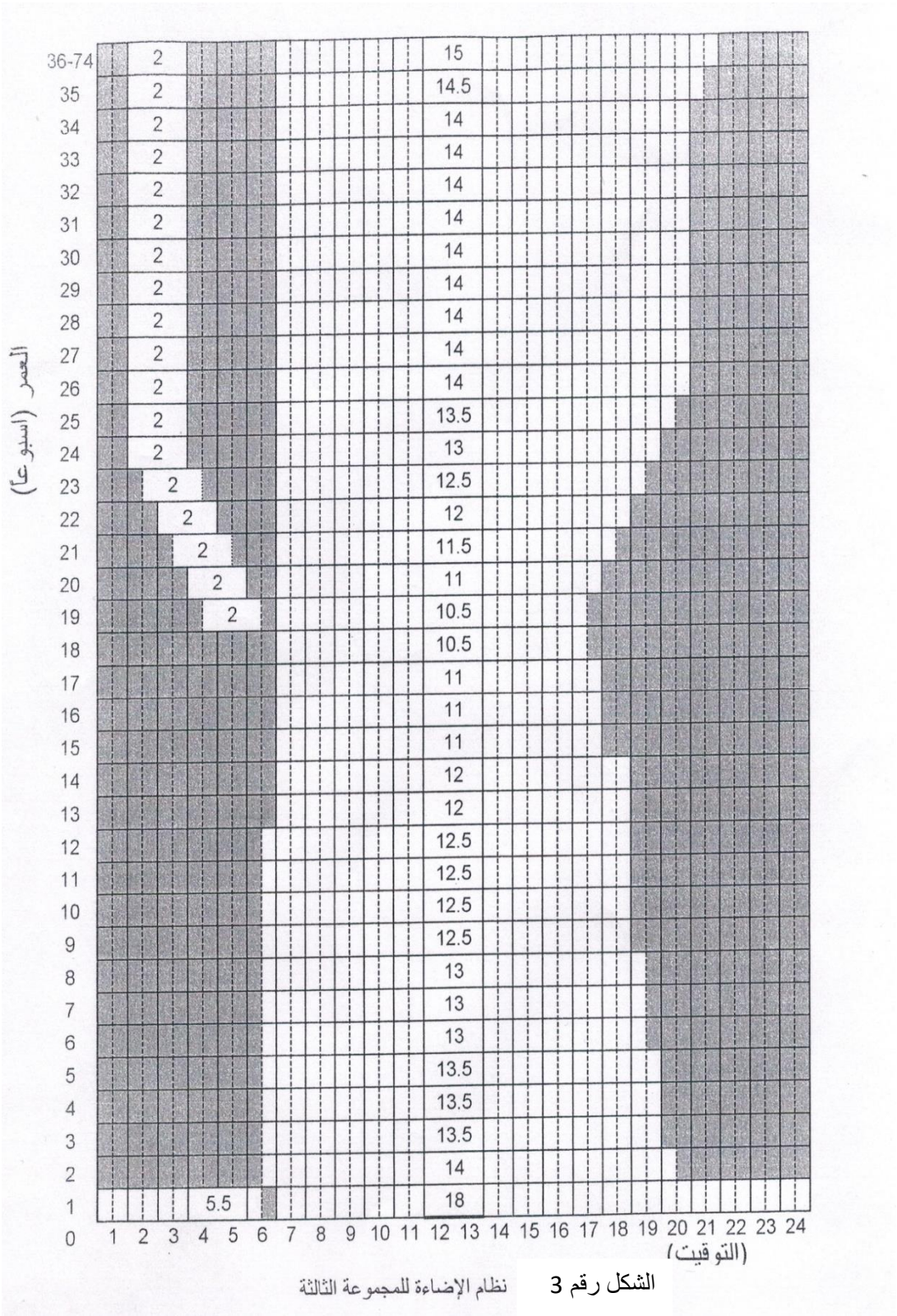


الشكل رقم 1 نظام الإضاءة للمجموعة الأولى



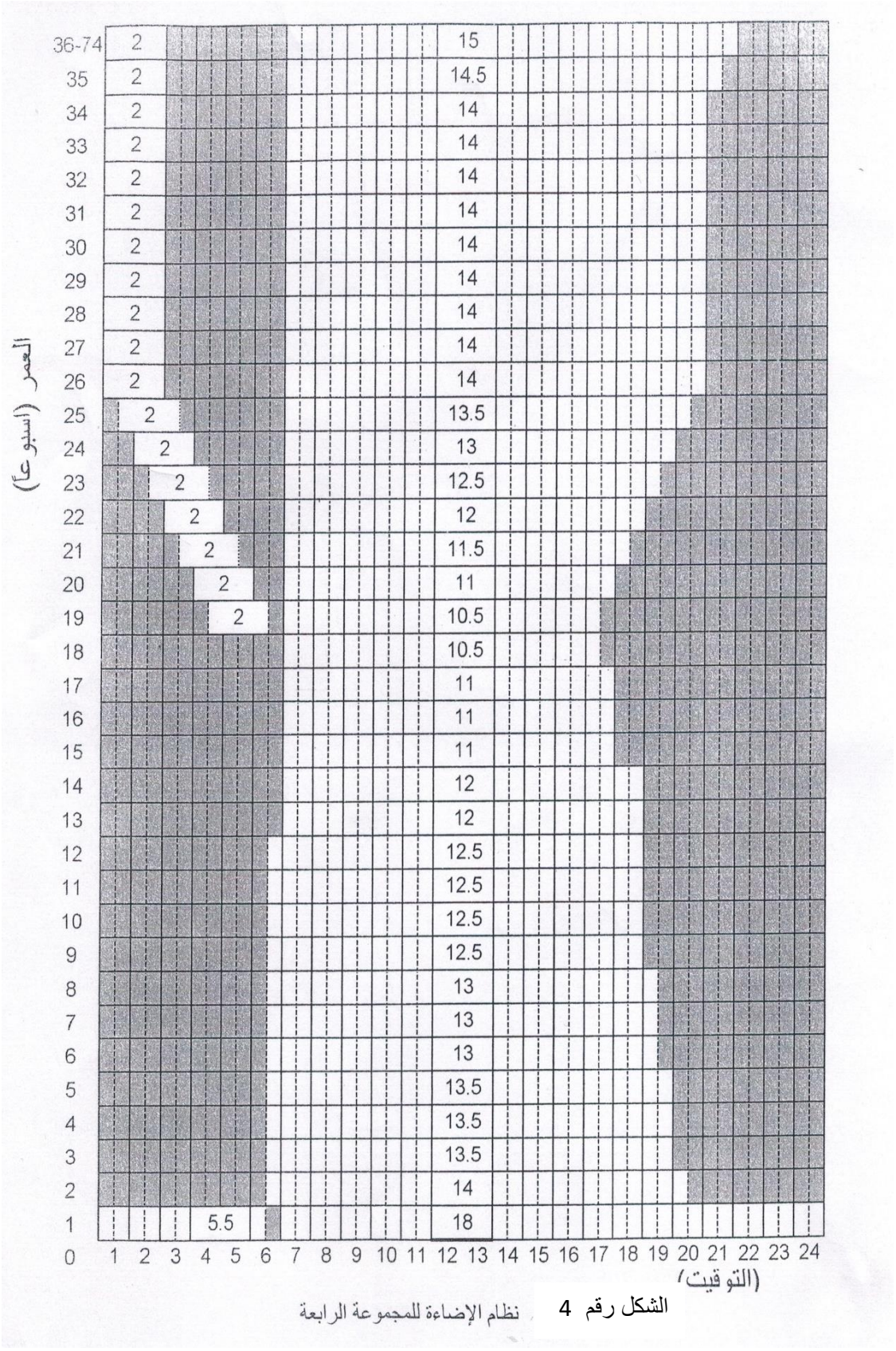
الشكل رقم 2 نظام الإضاءة للمجموعة الثانية

ساعات الإضاءة ساعات الظلمة



الشكل رقم 3

ساعات الإضاءة ساعات الظلمة



الشكل رقم 4 نظام الإضاءة للمجموعة الرابعة

ساعات الإضاءة ساعات الظلمة

الجدول (1): أنظمة الإضاءة المطبقة على طيور المجموعات المختلفة من بداية الأسبوع 19 و حتى نهاية الأسبوع 74 من العمر.

العمر أسبوعاً	المجموعة الأولى (الشاهد)	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة	المجموعة الرابعة	ساعات الإضاءة اليومية (ساعة)
19	12.5L+11.5D	2L:0.5D:10.5L:11D	2L:0.5D:10.5L:11D	2L:0.5D:10.5L:11D	12.5
20	13L+11D	2L:1D:11L:10D	2L:1D:11L:10D	2L:1D:11L:10D	13
21	13.5L+10.5D	2L:1.5D:11.5L:9D	2L:1.5D:11.5L:9D	2L:1.5D:11.5L:9D	13.5
22	14L+10D	2L:2D:12L:8D	2L:2D:12L:8D	2L:2D:12L:8D	14
23	14.5L+9.5D	2L:2D:12.5L:7.5D	2L:2.5D:12.5L:7D	2L:2.5D:12.5L:7D	14.5
24	15L+9D	2L:2D:13L:7D	2L:3D:13L:6D	2L:3D:13L:6D	15
25	15.5L8.5D	2L:2D:13.5L:6.5D	2L:3D:13.5L:5.5D	2L:3.5D:13.5L:5D	15.5
34-26	16L+8D	2L:2D:14L:6D	2L:3D:14L:5D	2L:4D:14L:4D	16
35	16.5L+7.5D	2L:2D:14.5L:5.5D	2L:3D:14.5L:4.5D	2L:4D:14.5L:3.5D	16.5
74-36	17L+7D	2L:2D:15L:5D	2L:3D:15L:4D	2L:4D:15L:3D	17

L: ساعات الإضاءة خلال اليوم.

D: ساعات الظلمة خلال اليوم.

النهار الضوئي يبدأ الساعة 6 صباحاً.

الأسبوع 19 من عمر الطيور مع مطلع العام الميلادي تقريباً.

غذيت طيور جميع المجموعات على الخلطات العلفية المجروشة غير المحببة والمبينة في الجدول رقم (2).

الجدول (2) المواد العلفية الداخلة في تركيب الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية الطيور (%)، ومحتوى هذه الخلطات من الطاقة الاستقلابية والبروتين الخام.

المادة العلفية (%)	عمر الطيور (أسبوعاً)				
	4-0	13-5	19-14	58-20	74-59
ذرة صفراء	59.1	42.8	38.5	63.3	62.1
شعير	-	20	30	-	-
نخالة قمح	5.2	10.1	17.3	-	5
كسبة فول الصويا (44%)	31.6	22.6	9.5	26.5	22.7
مسحوق حجر كلسي	1.1	1.5	2.1	6.7	7.7
فوسفات ثنائية الكالسيوم	2.2	2.2	1.7	1.8	1.7
ميثونين حر	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ليسين حر	-	-	0.1	-	-
مخلوط فيتامينات	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
مخلوط معادن نادرة	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
كلوريد الكولين	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ملح طعام	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
المجموع	100	100	100	100	100
مضاد كوكسيديا	0.1	0.1	-	-	-
الطاقة الاستقلابية ك.ك/كغ	2800	2601	2500	2765	2701
البروتين الخام (%)	20	17.5	13.5	17.4	16.3
ME/P	140	148.6	185.2	158.9	165.7
سعر 1كغ خلطة (ل.س)	1412.36	1131.25	924.54	1335.24	1282.55

تجدر الإشارة إلى أن محتوى الخلطات السابقة من الطاقة الاستقلابية والبروتين الخام حسبت وفقاً لجداول التحليل الكيميائي للمواد العلفية المتوفرة في المراجع العلمية (الرباط وحسن، 1986).

تم قص المناقير مرتين بعمر 10 أيام وبعمر 16 أسبوعاً، كما تم تحصين جميع الطيور خلال مرحلتي النمو والإنتاج ضد الأمراض باللقاحات اللازمة وفي المواعيد المبينة بالجدول رقم (3).

الجدول (3): برنامج التحصين ضد الأمراض المختلفة المطبق على الطيور

عمر الطيور (يوماً)	اللقاح	طريقة التحصين
1	مارك، زيتي، نيوكاسل، برونشيت	حقن بالعضل
7	نيوكاسل	في ماء الشرب
11	جمبورو	في ماء الشرب
15	برونشيت	في ماء الشرب
21	نيوكاسل	في ماء الشرب
30	جمبورو	بالوخز بالجناح
53	جدري دجاج	في ماء الشرب
73	نيوكاسل	في ماء الشرب
83	برونشيت	في ماء الشرب
93	الارتعاش الوبائي AE	في ماء الشرب
119	ثلاثي (IB+ND+EDS)	حقن بالعضل
155	لاسوتا	في ماء الشرب
190	لاسوتا	في ماء الشرب
224	كلون	في ماء الشرب
255	كلون	في ماء الشرب
264	برونشيت	في ماء الشرب
285	كلون	في ماء الشرب
316	كلون	في ماء الشرب
337	برونشيت	في ماء الشرب
346	كلون	في ماء الشرب
377	كلون	في ماء الشرب
386	برونشيت	في ماء الشرب
408	كلون	في ماء الشرب
438	كلون	في ماء الشرب
460	برونشيت	في ماء الشرب
469	كلون	في ماء الشرب
499	كلون	في ماء الشرب

بعد كل عملية تحصين كانت تعطى فيتامينات للطيور في اليوم التالي ولمدة 3 أيام وذلك عن طريق ماء الشرب.

ثالثاً- المؤشرات المدروسة وطرائق تحديدها:

أ- المؤشرات المدروسة خلال مرحلة النمو (من عمر يوم واحد وحتى عمر 22 أسبوعاً):

- **نسبة النفوق:** حدد هذا المؤشر عند طيور المجموعات المختلفة وذلك عن طريق إحصاء عدد الطيور النافقة يومياً من كل مكرر وبالتالي من كل مجموعة، ومن ثم حسابها كل أربعة أسابيع خلال مرحلة النمو.

- **نسبة الاستبعاد:** حدد هذا المؤشر عند طيور المجموعات المختلفة وذلك عن طريق إحصاء عدد الطيور المستبعد يومياً من كل مكرر وبالتالي من كل مجموعة، ومن ثم حسابها كل أربعة أسابيع خلال مرحلة النمو.

- **متوسط الوزن الحي:** حدد هذا المؤشر بعمر يوم واحد عن طريق أخذ عينة عشوائية من الصيصان عددها (100) صوصاً ووزنها ومن ثم حساب المتوسط، بعد ذلك حدد هذا المؤشر كل أربعة أسابيع مرة واحدة عند طيور كل مكرر خلال مرحلة النمو، وذلك عن طريق أخذ عينة عشوائية من طيور كل مكرر عددها عشرة طيور ووزنها بشكل إفرادي ومن ثم أخذ المتوسط.

- **التجانس بالوزن الحي:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع خلال مرحلة النمو (بدءاً من عمر أربعة أسابيع) عند نسبة انحراف $\pm$ 15%. علماً بأن مؤشر التجانس بوزن الجسم للطيور هو عدد الطيور من العينة الموزونة والتي يقع وزنها ضمن حدود ±15% من متوسط وزن الجسم لطيور العينة معبراً عنه كنسبة مئوية من إجمالي عدد طيور العينة.

- **سرعة النمو النسبية:** تم حسابها خلال مرحلة النمو كل أربعة أسابيع لطيور كل مكرر وفق المعادلة التالية (هاشم و السعدي 2000):

$$\text{سرعة النمو النسبية لفترة ما}(\%) = \frac{\text{متوسط الوزن الحي للطير بنهاية الفترة(غ)} - \text{متوسط الوزن الحي للطير بداية الفترة(غ)}}{0.5[\text{متوسط الوزن متوسط الحي للطير بنهاية الفترة(غ)} + \text{متوسط الوزن الحي للطير بداية الفترة(غ)}]} \times 100$$

- **نسبة القلش الأولي:** حدد هذا المؤشر عند طيور العينة الموزونة من كل مكرر بالأعمار التالية:8، 12، 16 أسبوعاً، وذلك بعد الريشات المتبدلة من ريش القوادم، حيث أن تبديل كل ريشة من هذه الريشات يمثل 10% من القلش الأولي عند الطير.

- **متوسط استهلاك الطير من العلف:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع خلال مرحلة النمو وذلك وفق العلاقة:

$$\text{متوسط استهلاك الطير من العلف (غ) خلال فترة ما} = \frac{\text{كمية العلف المستهلكة (غ) خلال الفترة}}{\text{متوسط عدد الطيور خلال الفترة}}$$

علماً بأن متوسط عدد الطيور خلال فترة ما، حسب من العلاقة التالية:

$$\text{متوسط عدد الطيور خلال فترة ما} = \frac{\text{ناتج جمع عدد الطيور الحية في كل يوم من أيام الفترة}}{\text{عدد أيام الفترة}}$$

- تكلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً وقد تضمنت هذه التكلفة ما يلي:

1- تكلفة الصوص للحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً

حسب هذا المؤشر عند طيور كل مجموعة من المجموعات المختلفة، وعند حساب هذا المؤشر أخذ بالحسبان:

أ- نسبة النفوق عند الفراخ حتى عمر 22 أسبوعاً.

ب-نسبة الاستبعاد عند الفراخ حتى عمر 22 أسبوعاً.

ت- سعر الصوص بعمر يوم واحد وهو 850 ل.س.

2-تكلفة التغذية للحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعا

حسب هذا المؤشر عند طيور كل مكرر من مكررات المجموعات المختلفة، وعند حساب هذا المؤشر أخذ بالحسبان:

- قيمة 1 كغ من كل خلطة مستخدمة في تغذية الفراخ حتى عمر 22 أسبوعاً.
- كمية العلف المستهلكة من كل خلطة من هذه الخلطات للحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً.

وبالتالي معرفة قيمة 1 كغ علف مستهلك.

3- تكلفة أجار المدجنة مع معداتها.

4- تكلفة نشارة خشبية.

5- التكاليف الصحية.

6- تكلفة يد عاملة.

7- تكلفة فواتير ماء وكهرباء.

8- تكلفة قص مناقير لمرتين.

9- تكلفة تدفئة.

حيث حسبت التكاليف في البنود(3، 4، 5، 6، 7) وفق العلاقة التالية:

$$\text{التكلفة المعنية في البند المعني (ل.س)} = \frac{\text{التكلفة الكلية للبند المعني لـ74أسبوعاً}}{74} \times 22 \div 12 \div \text{عدد الفراخ في المكرر بعمر 22 أسبوعاً}$$

أما التكاليف الأخرى فقد حسبت وفق مايلي:

$$\text{تكلفة الصوص للحصول على فرخة واحد بعمر 22أسبوعاً (ل.س)} = \frac{\text{قيمة صيصان المكرر بعمر يوم واحد}}{\text{عدد الفراخ في المكرر بعمر22 أسبوعاً}}$$

تكلفة التغذية للحصول على فرخة واحد بعمر **22**أسبوعاً (ل.س) = قيمة العلف المستهلك من قبل طيور المكرر حتى عمر **22** أسبوعاً / عدد الفراخ في المكرر بعمر **22** أسبوعاً

تكلفة التدفئة (ل.س) = تكلفة التدفئة الكلية / **12** ÷ عدد الطيور في المكرر بعمر **22** أسبوعاً

تكلفة قص مناقير (ل.س) = تكلفة قص مناقير الكلية / **12** ÷ عدد الطيور في المكرر بعمر **22** أسبوعاً

ب- المؤشرات المدروسة خلال مرحلة الإنتاج التي امتدت من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر

- **نسبة النفوق:** تم حسابها عن طريق إحصاء الطيور النافقة يومياً من كل مكرر وبالتالي من كل مجموعة، ومن ثم حسابها كل أربعة أسابيع خلال مرحلة الإنتاج.

- **متوسط الوزن الحي:** حدد هذا المؤشر كل أربعة أسابيع مرة واحدة عند طيور كل مكرر خلال مرحلة الإنتاج، وذلك عن طريق أخذ عينة عشوائية من طيور كل مكرر عددها عشرة طيور ووزنها بشكل إفرادي، ومن ثم أخذ المتوسط.

- **التجانس بالوزن الحي:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع خلال مرحلة الإنتاج عند نسبة انحراف ± 15%.

- **عمر النضج الجنسي:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر عن طريق حساب عمر الطيور بالأيام عند وصول معدل إنتاج البيض اليومي إلى 50%.

- **معدل إنتاج البيض:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع خلال مرحلة الإنتاج ولكامل مرحلة الإنتاج وذلك وفقاً للعلاقة التالية: (هاشم والسعدي 2000)

$$\text{معدل إنتاج البيض لفترة ما}(\%) = \frac{\text{إجمالي عدد البيض المنتج خلال هذه الفترة}}{\text{متوسط عدد الاناث خلال هذه الفترة} \times \text{عدد أيام الفترة}} \times 100$$

- **متوسط إنتاج الدجاجة الواحدة من البيض:** حدد هذا عند طيور كل مكرر بطريقتين:

أ- متوسط إنتاج الدجاجة الواحدة من البيض (.H. D):

ب- متوسط إنتاج الدجاجة الواحدة من البيض (.H.H): وفق العلاقتين:

$$(\text{H. D}) \text{ لفترة ما} = \frac{\text{إجمالي عدد البيض المنتج خلال هذه الفترة}}{\text{متوسط عدد الإناث خلال هذه الفترة}}$$

$$(\text{H. H}) \text{ لفترة ما} = \frac{\text{إجمالي عدد البيض المنتج خلال هذه الفترة}}{\text{عدد الإناث في بداية هذه الفترة}}$$

- **نسبة البيض غير الصالح للتسويق:** حسب هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع ولكامل المرحلة الإنتاجية، وقد اعتبر البيض غير الصالح للتسويق هو البيض: المكسور، بدون قشرة، الصغير جداً، المشعور القشرة، المشوه.
- **متوسط وزن البيضة:** حدد هذا المؤشر عند كل مكرر أسبوعياً باستخدام ميزان رقمي، حيث كان يتم وزن البيض الناتج من طيور المكرر في يوم الوزن ومن ثم يؤخذ متوسط وزن البيضة الأسبوعي، ومن ثم أخذ المتوسط الحسابي الموزون لوزن البيضة كل أربعة أسابيع، أما بالنسبة لمتوسط وزن البيضة لطيور المكرر لكامل مرحلة الإنتاج فقد تم حسابه عن طريق قسمة كتلة البيض الناتج عن طيور المكرر خلال كامل مرحلة الإنتاج على عدد البيض الناتج من طيور المكرر.

- **متوسط كتلة البيض:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع ولكامل فترة الإنتاج وذلك بطريقة ناتج ضرب متوسط وزن البيضة بعدد البيض، وللحصول على متوسط كتلة البيض لكامل المرحلة الإنتاجية المدروسة تم الجمع تراكمياً.
- **نسبة توزع وضع البيض خلال ساعات النهار:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر عندما كانت الطيور بعمر 44 أسبوعاً، وذلك برصد عدد البيض الموضوع خلال ساعات النهار الضوئي ولمدة ثلاثة أيام متتالية.
- **متوسط استهلاك الطير من العلف:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع ولكامل المرحلة الإنتاجية، وذلك بوزن كمية العلف المقدم للطيور ووزن كمية العلف المتبقية.
- **معامل التحويل الغذائي:** حدد هذا المؤشر عند طيور كل مكرر كل أربعة أسابيع خلال المرحلة الإنتاجية، ولكامل المرحلة الإنتاجية، وذلك بطريقة قسمة كمية العلف المستهلكة على كتلة البيض المنتجة.

- **أهم مؤشرات مواصفات بيض المائدة:** تم تحديدها عند طيور كل مجموعة في الأسابيع 28، 36، 44، 52، 60، 68 من العمر، وذلك بأخذ عينة من بيض المجموعة الواحدة عددها 54 بيضة (9 بيضات من كل عمر من الأعمار المذكورة أعلاه)، وزن البيضة الواحدة قريب جداً من متوسط وزن البيضة في المجموعة وفي العمر المعني (±0.5غ) ومن ثم ترقيم البيض المأخوذ ودراسة المؤشرات التالية على كل بيضة:

- **دليل شكل البيضة:** تم حسابه بقياس القطر العرضي والقطر الطولي للبيضة، باستخدام جهاز مايكرومتر رقمي، ومن ثم حساب دليل الشكل وفقاً للعلاقة التالية:

$$\text{دليل الشكل } (\%) = \frac{\text{القطر العرضي (مم)}}{\text{القطر الطولي (مم)}} \times 100$$

- **كثافة البيضة:** تم حساب هذا المؤشر وفق العلاقة التالية:

$$\text{الكثافة } \left(\text{غ/سم}^3\right) = \frac{\text{وزن البيضة } \left(\text{غ}\right)}{\text{حجم البيضة } \left(\text{سم}^3\right)} \times 100$$

وقد تم تحديد حجم البيضة بطريقة معرفة حجم الماء المزاح بعد غمر البيضة في الماء الموجود في دورق مدرج.

- **سماكة القشرة:** تم قياس سماكة القشرة من منطقة وسط البيضة (بعد إزالة الغشائيين المبطنين للقشرة من الداخل)، باستخدام جهاز قياس سماكة القشرة.

- **الوزن النسبي للقشرة** : حسب وفق العلاقة التالية:

$$\text{الوزن النسبي للقشرة} = \frac{\text{وزن القشرة } \left(\text{غ}\right)}{\text{وزن البيضة } \left(\text{غ}\right)} \times 100$$

- **دليل البياض:** تم قياس ارتفاع البياض السميك باستخدام ميكرو متر، وقياس قطر البياض باستخدام ميكرمتر رقمي، ثم حساب دليل البياض وفق العلاقة التالية:

$$\text{دليل البياض} = \frac{\text{ارتفاع البياض } \left(\text{مم}\right)}{\text{متوسط قطر البياض } \left(\text{مم}\right)} \times 100$$

- **وحدة هاوف (Hough unit):** تم تحديد هذا المؤشر باستخدام قرص خاص بقياس هذا المؤشر معتمداً على وزن البيضة وارتفاع البياض.

- **متوسط الوزن النسبي للبياض:** حسب وفق العلاقة التالية:

$$\text{متوسط الوزن النسبي للبياض} = \frac{\text{وزن البياض } \left(\text{غ}\right)}{\text{وزن البيضة } \left(\text{غ}\right)} \times 100$$

- **وزن البياض إلى الصفار:** تم وزن البياض والصفار كل على حدة باستخدام ميزان حساس بدقة 0.1غ ومن ثم قسمة الأول على الثاني.
- **دليل الصفار:** تم قياس ارتفاع الصفار باستخدام الميكرو متر أو ما يسمى (Aves micrometer)، وقياس قطر الصفار باستخدام ميكرو متر رقمي، ثم حساب دليل الصفار وفق العلاقة التالية:

$$\text{دليل الصفار} = \frac{\text{ارتفاع الصفار (مم)}}{\text{متوسط قطر الصفار (مم)}} \times 100$$

- **الوزن النسبي للصفار:** حسب وفق العلاقة التالية:

$$\text{الوزن النسبي للصفار} = \frac{\text{وزن الصفار (غ)}}{\text{وزن البيضة (غ)}} \times \mathbf{100}$$

- **درجة لون الصفار:** تم تحديده باستخدام مروحة الالوان المتدرجة من 1-14 الخاصة بقياس درجة لون الصفار.

- **حساب الجدوى الاقتصادية لتطبيق أنظمة الإضاءة المدروسة مع الأخذ بالحسبان:**

- أسعار المواد العلفية الداخلة في الخلطات المستخدمة في تغذية الطيور من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر، وذلك وفق الأسعار السائدة في السوق المحلية في فترة تنفيذ البحث.
- سعر 1 كغ بيض صالح للتسويق هو 4016.19 ل.س، (إجمالي قيمة البيض المباع خلال كامل الفترة(ل.س)/ كتلة البيض الصالح للتسويق (كغ))، مع الأخذ بالحسبان وزن البيض المأخوذ لدراسة مواصفات بيض المائدة.

وقد تمثلت هذه الدراسة من خلال حساب المؤشرات التالية في كل مكرر:

أ- تكلفة الدجاجة الواحدة من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر، وقد تضمنت هذه التكلفة ما يلي:

1- تكلفة التغذية.

2- تكلفة أجار مدجنة مع معداتها.

3- تكلفة نشارة خشبية.

4- التكاليف الصحية.

5- تكلفة يد عاملة.

6- تكلفة فواتير ماء وكهرباء.

7- تكلفة صحون كرتون لوضع البيض.

حيث حسبت التكاليف في البنود (2، 3، 4، 5، 6) وفق العلاقة التالية:

$$\text{التكلفة المعنية في البند المعني (ل.س)} = \frac{\text{التكلفة الكلية للبند المعني لـ74أسبوعاً}}{74} \times 52 \div 12 \div \text{متوسط عدد الطيور في المكرر خلال 52 أسبوعاً}$$

أما تكلفة التغذية فقد حسبت وفق العلاقة التالية:

$$\text{تكلفة التغذية للدجاجة الواحدة (ل.س)} = \frac{\text{قيمة العلف المستهلك من قبل طيور المكرر خلال } \mathbf{52} \text{ أسبوعاً}}{\text{متوسط عدد الطيور في المكرر خلال } \mathbf{52} \text{ أسبوعاً}}$$

وتكلفة صحون الكرتون فقد حسب وفق العلاقة التالية:

$$\text{تكلفة صحون بيض فارغة (ل.س)} = \frac{\text{عدد البيض المنتج من الدجاجة الواحدة الصالح للتسويق}}{\mathbf{30}} \times \text{قيمة الصحن الواحد}$$

ب- قيمة منتجات الدجاجة الواحدة فقد حسبت وفقاً لما يلي:

قيمة البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة (ل س) = كتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة كغ × قيمة **1**كغ بيض

قيمة السماد الناتج من الدجاجة الواحدة في المكرر (ل س) = متوسط قيمة السماد الناتج من الدجاجة الواحدة في القطيع × سلامة الطيور في المكرر

علماً بأن متوسط قيمة السماد الناتج من الدجاجة الواحدة في القطيع (ل س) = إجمالي قيمة السماد / متوسط عدد الطيور في القطيع

متوسط ثمن الدجاجة المنسقة في المكرر (ل س) = متوسط ثمن الدجاجة المنسقة من القطيع × سلامة الطيور في المكرر

علماً بأن متوسط ثمن الدجاجة المنسقة من القطيع (ل س) = قيمة الدجاج المنسق في القطيع / عدد الدجاج المنسق من القطيع بعمر **74** أسبوعاً

ج- الربح الناتج من الدجاجة الواحدة حسب هذا المؤشر بطرح تكلفة الدجاجة الواحدة من قيمة منتجات الدجاجة الواحدة.

خامساً- التحليل الاحصائي

تم اختبار معنوية الفروق بين النسب المئوية للنفوق والاستبعاد بين المجموعات المختلفة وفقاً لاختبار فيشر (F) الخاص باختبار معنوية الفروق بين النسب المئوية.

أما بقية المؤشرات فقد خضعت لتحليل التباين وفق التصميم العشوائي البسيط، وعند وجود فروق معنوية بين المجموعات بالمؤشر المدروس تم حساب أقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى 5% و1% أو على مستوى 5% فقط.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

1- نتائج مرحلة النمو من عمر يوم واحد وحتى عمر 22 أسبوعاً:

- نسبة النفوق:

يبين الجدول رقم(4) نسبة النفوق التراكمية عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (4) نسبة النفوق التراكمية لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات			
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة
4	1.9^{a}	2.9^{a}	1.9^{a}	**1.9^{a}**
8	1.9^{a}	2.9^{a}	1.9^{a}	2.9^{a}
12	2.9^{a}	3.9^{a}	2.9^{a}	3.9^{a}
16	2.9^{a}	4.9^{a}	3.9^{a}	3.9^{a}
20	7.8^{a}	8.7^{a}	6.8^{a}	7.8^{a}
22	**7.8^{a}**	**8.7^{a}**	**6.8^{a}**	**7.8^{a}**

في هذا الجدول والجداول اللاحقة النسب المئوية أو المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن حدود السطر الواحد لايوجد بينها فروق معنوية ($P>0.05$).

يلاحظ من الجدول (4) بأنه لم يكن هناك فروقاً معنوية ($P>0.05$) في نسبة النفوق التراكمية بين طيور المجموعات المختلفة، وذلك من بداية مرحلة النمو وحتى نهايتها، مع ملاحظة ارتفاع هذه النسبة بصورة مفاجئة في جميع المجموعات بعمر (20) أسبوعاً، وذلك بسبب إصابة القطيع بمرض الكوكسيديا بالعمر المذكور، وقد تم علاج القطيع واتخاذ كافة

الإجـراءات العلاجيـة اللازمـة فـي حينهـا، وبشـكل عـام نسـبة النفـوق التراكميـة حتـى عمـر (22) أسبوعاً في جميع المجموعات لم تتجاوز (8.7%) في أسوأ الأحوال.

- نسبة الاستبعاد:

يبـين الجـدول رقـم(5) نسـبة الاسـتبعاد التراكميـة عنـد طيـور المجموعـات المختلفـة خـلال مرحلـة النمو.

الجدول (5) نسبة الاستبعاد التراكمية لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات			
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة
4	0	0	0	0
8	1.9 [a]	1.9 [a]	2.9 [a]	1.9 [a]
12	2.9 [a]	3.9 [a]	3.9 [a]	2.9 [a]
16	2.9 [a]	3.9 [a]	3.9 [a]	2.9 [a]
20	3.9 [a]	3.9 [a]	5.8 [a]	3.9 [a]
22	**3.9 [a]**	**3.9 [a]**	**5.8 [a]**	**3.9 [a]**

يلاحـظ مـن الجـدول رقـم (5) بأنـه وخـلال الفتـرات المختلفـة مـن مرحلـة النمـو، وحتـى عمـر 22 أسـبوعاً لـم يكـن هنـاك أي فـروق معنويـة ($P>0.05$) بـين جميـع المجموعـات بمؤشـر نسـبة الاسـتبعاد التراكميـة، وهـذا أمـر طبيعـي حيـث كانـت الطيـور فـي معظـم فتـرة النمـو فـي المجموعـات الأربـع خاضـعة لظـروف تغذيـة وصـحة وإضـاءة واحـدة، وبشـكل عـام كانـت نسـبة الاسـتبعاد لـم تتجاوز 5.8% في أسوأ الأحوال.

-نسبة النفوق والاستبعاد التراكمية:

يبين الجدول رقم(6) نسبة النفوق والاستبعاد التراكمية عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (6) نسبة النفوق والاستبعاد التراكمية لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات			
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة
4	1.9 [a]	2.9 [a]	1.9 [a]	1.9 [a]
8	3.9 [a]	4.9 [a]	4.9 [a]	4.9 [a]
12	5.8 [a]	7.8 [a]	6.8 [a]	6.8 [a]
16	5.8 [a]	8.7 [a]	7.8 [a]	6.8 [a]
20	11.7 [a]	12.6 [a]	12.6 [a]	11.7 [a]
22	11.7 [a]	12.6 [a]	12.6 [a]	11.7 [a]

يلاحظ من الجدول السابق (6) بأنه خلال الفترات المختلفة من مرحلة النمو، وحتى عمر 22 أسبوعاً لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين جميع المجموعات بمؤشر نسبة النفوق والاستبعاد التراكمية، وهذا أمر طبيعي كونه لم يكن هناك أية فروق معنوية بمؤشري نسبة النفوق ونسبة الاستبعاد، وبشكل عام كانت نسبة النفوق والاستبعاد التراكمية حتى عمر (22) أسبوعاً لم تتجاوز (12.6%) في أسوأ الأحوال وذلك في المجموعتين الثانية والثالثة.

- متوسط الوزن الحي:

يبين الجدول رقم(7) متوسط الوزن الحي لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (7) متوسط الوزن الحي للطير في المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (غ)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
0	37.2	37.2	37.2	37.2	-	-	-
4	176.5 [a]	171.7 [a]	172.9 [a]	175.4 [a]	-	-	0.340
8	659.3 [a]	675.3 [a]	654.0 [a]	657.7 [a]	-	-	0.08
12	962.0 [a]	948.3 [a]	958.0 [a]	952.0 [a]	-	-	0.697
16	1277.7 [a]	1287.0 [a]	1292.0 [a]	1293.3 [a]	-	-	0.09
20	1487.7 [a]	1491.0 [a]	1485.3 [a]	1486.7 [a]	-	-	0.908
22	**1517.7 [a]**	**1516.0 [a]**	**1520.3 [a]**	**1520.7 [a]**	**-**	**-**	**0.917**

يلاحظ من الجدول رقم (7) بأنه وخلال الفترات المختلفة من مرحلة النمو، وحتى عمر 22 أسبوعاً لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين جميع المجموعات بمؤشر متوسط الوزن الحي.

وعموماً وصلت الأوزان الحية لطيور جميع المجموعات إلى الأوزان المطلوبة في نهاية مرحلة النمو والتي يشير إليها دليل الشركة المنتجة للهجين المستخدم (Hy-Line) لعام 2020، حيث يشير هذا الدليل إلى أن الوزن الحي للفراخ بعمر (22) أسبوعاً يقدر بـ (1490غ).

- **متوسط سرعة النمو النسبية:**

يبين الجدول رقم(8) متوسط سرعة النمو النسبية عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (8) متوسط سرعة النمو النسبية لطيور المجموعات المختلفة التجربة خلال مرحلة النمو (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
4-0	130.9 [a]	129.7 [a]	130.5 [a]	130.5 [a]	-	-	0.293
8-5	115.9 [a]	118.1 [a]	115.4 [a]	115.7 [a]	-	-	0.06
12-9	37.3 [a]	33.6 [a]	37.7 [a]	36.6 [a]	-	-	0.074
16-13	28.2 [a]	30.3 [a]	29.7 [a]	30.4 [a]	-	-	0.356
20-17	15.2 [a]	14.7 [a]	13.9 [a]	13.9 [a]	-	-	0.275
22-21	**2.0 [a]**	**1.7 [a]**	**2.3 [a]**	**2.3 [a]**	**-**	**-**	**0.550**

يلاحظ من الجدول السابق رقم (8) بأنه خلال الفترات المختلفة من مرحلة النمو لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين جميع المجموعات بمؤشر متوسط سرعة النمو النسبية.

- **متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي:**

يبين الجدول رقم(9) متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (9) متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي عند نسبة انحراف (±15%) لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
4	66.7 [a]	66.7 [a]	63.3 [a]	66.7 [a]	-	-	0.293
8	66.7 [a]	66.7 [a]	66.7 [a]	66.7 [a]	-	-	1.000
12	80.0 [a]	80.0 [a]	83.3 [a]	83.3 [a]	-	-	0.916
16	90.0 [a]	86.7 [a]	86.7 [a]	90.0 [a]	-	-	0.961
20	93.3 [a]	90.0 [a]	96.7 [a]	90.0 [a]	-	-	0.802
22	**86.7 [a]**	**96.7 [a]**	**90.0 [a]**	**90.0 [a]**	**-**	**-**	**0.532**

يلاحظ من الجدول رقم (9) بأنه خلال الفترات المختلفة من مرحلة النمو لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين جميع المجموعات بمتوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي.

كان مؤشر التجانس بالوزن الحي عموماً بعمر (22) أسبوعاً جيداً وضمن الحدود المقبولة، وحتى أنها تعد نسبة عالية فقد كان يتراوح بين (86.7% و 96.7%) بالمقارنة مع دليل الشركة المنتجة للهجين المستخدم (Hy–Line) لعام 2020، حيث يشير هذا الدليل إلى أن مؤشر التجانس بالوزن الحي للفراخ بعمر (20) أسبوعاً يقدر بـ (90%).

- **متوسط نسبة القلش الأولي:**

يبين الجدول رقم(10) متوسط نسبة القلش الأولي عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (10) متوسط نسبة القلش الأولي لطيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
8	34.0 [a]	34.8 [a]	34.4 [a]	33.0 [a]	-	-	0.701
12	61.9 [a]	62.5 [a]	63.1 [a]	63.3 [a]	-	-	0.694
16	86.5 [a]	85.1 [a]	85.2 [a]	84.7 [a]	-	-	0.570
18	94.8 [a]	94.6 [a]	95.1 [a]	96.0 [a]	-	-	0.714
20	**100 [a]**	**100 [a]**	**100 [a]**	**100 [a]**	**-**	**-**	**-**

يلاحظ من الجدول رقم (10) بأنه وحتى عمر 18 أسبوعاً، لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين جميع المجموعات بمؤشر متوسط نسبة القلش الأولي، حيث بلغت نسبة القلش الأولى واستبدال الريش الأولي، 94.8%- 94.6%-95.1%-96 على التوالي، وذلك بعمر 18 أسبوعاً.

- **متوسط استهلاك العلف للطير الواحد تراكمياً:**

يبين الجدول رقم(11) متوسط استهلاك العلف من قبل الطير الواحد تراكمياً عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (11) متوسط استهلاك العلف من قبل الطير الواحد تراكمياً في المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو (كغ)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
4	0.629 [a]	0.645 [a]	0.670 [a]	0.664 [a]	-	-	0.196
8	2.111 [a]	2.145 [a]	2.153 [a]	2.141 [a]	-	-	0.541
12	3.802 [a]	3.799 [a]	3.833 [a]	3.805 [a]	-	-	0.938
16	5.591 [a]	5.573 [a]	5.661 [a]	5.624 [a]	-	-	0.658
20	8.850 [a]	8.777 [a]	8.857 [a]	8.797 [a]	-	-	0.648
22	**10.366 [a]**	**10.320 [a]**	**10.387 [a]**	**10.350 [a]**	**-**	**-**	**0.840**

يلاحظ من الجدول (11) بأنه وخلال الفترات المختلفة من مرحلة النمو، وحتى عمر 22 أسبوعاً لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين جميع المجموعات بمؤشر متوسط استهلاك العلف من قبل الطير الواحد.

وبشكل عام كان الطير وحتى عمر (22) أسبوعاً في جميع المجموعات قد استهلك بالمتوسط كمية من العلف تقدر بحدو 10.356كغ وهي أكبر من الكمية المشار إليها في دليل الهجين المستخدم (Hy-Line) وهي بحدود 8.5 كغ، وتعود هذه الزيادة لسببين أساسيين الأول انخفاض الطاقة الاستقلابية في الخلطات المستخدمة لتغذية الطيور في مرحلة النمو، بالمقارنة مع الخلطات العلفية المشار إليها في دليل الهجين Hy-Line لعام 2020 حيث

يشير دليل الهجين إلى أن محتوى الخلطات من الطاقة بحدود (3085) ك.ك/كغ، حيث غذيت طيور البحث على خلطات نباتية خالية من مواد العلف ذات المنشأ الحيواني، كما أنه لم يضاف أي نوع من أنواع الزيوت، ومثل هذه الخلطات تتميز دائماً بانخفاض مستوى الطاقة الاستقلابية مقارنةً مع الخلطات التقليدية الداخل في تكوينها الدهون والزيوت، والثاني تعرض الطيور في الشهرين الأخيرين من مرحلة النمو إلى انخفاض طفيف بدرجات الحرارة، حيث صادف ذلك شهري كانون الأول وكانون الثاني، ومن المعلوم أن الطيور يزداد استهلاكها من العلف عند برودة الجو وذلك لتعويض الفاقد الحراري من الجسم.

- **تكلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً:**

يبين الجدول رقم(12) متوسط تكلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة النمو.

الجدول (12) كلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً في المجموعات المختلفة (ل.س)

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5 %	1 %	
سلامة الفراخ او ناتج الفراخ (%)	88.3[a]	87.4 [a]	87.4 [a]	88.3 [a]	-	-	-
كلفة الصوص للحصول على فرخة واحدة	962.11 [a]	972.78 [a]	972.78 [a]	962.11 [a]	-	-	0.742
كمية العلف اللازمة للحصول على فرخة واحدة (كغ)	11.13 [a]	11.10 [a]	11.18 [a]	11.14 [a]	-	-	0.933
كلفة التغذية للحصول على فرخة واحدة	12188.94 [a]	12183.23 [a]	12271.01 [a]	12232.62 [a]	-	-	0.943
كلفة التغذية والصوص للحصول على فرخة واحدة	13151.05 [a]	13156.00 [a]	13243.79 [a]	13194.73 [a]	-	-	0.933
باقي التكلفة للحصول على فرخة واحدة	1118.52 [a]	1130.68 [a]	1130.68 [a]	1118.52 [a]	-	-	0.596
اجمالي كلفة الحصول على فرخة واحدة	14269.57 [a]	14286.68[a]	14374.47 [a]	14313.25 [a]	-	-	0.924

الجدول (13) تفاصيل بند باقي التكلفة للحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً في المجموعات المختلفة (ل.س)

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
كلفة أجرة المدجنة	163.39[a]	165.17 [a]	165.17 [a]	163.39 [a]	-	-	0.596
كلفة نشارة خشبية	26.14 [a]	26.43 [a]	26.43 [a]	26.14 [a]	-	-	0.596
كلفة الرعاية الصحية	470.97 [a]	476.09 [a]	476.09 [a]	470.97 [a]	-	-	0.596
كلفة قص مناقير	54.96 [a]	55.56 [a]	55.56 [a]	54.96 [a]	-	-	0.596
كلفة يد عاملة	348.70 [a]	352.49 [a]	352.49 [a]	348.70 [a]	-	-	0.596
كلفة تدفئة	49.46 [a]	50.00 [a]	50.00 [a]	49.46 [a]	-	-	0.596
كلفة فواتير كهرباء وماء ونثريات	4.90 [a]	4.95 [a]	4.95 [a]	4.90 [a]	-	-	0.596
إجمالي باقي التكلفة للحصول على فرخة واحدة بعمر 22أسبوعاً	1118.52 [a]	1130.68 [a]	1130.68 [a]	1118.52 [a]	-	-	0.596

من خلال الجدولين السابقين(12 و 13) يلاحظ بأنه لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين طيور المجموعات المختلفة بمؤشر كلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً، وهذا أمر طبيعي حيث كانت الطيور في معظم مرحلة النمو في المجموعات المختلفة خاضعة لظروف تغذية وصحة وإضاءة واحدة.

2 – نتائج مرحلة الإنتاج (من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر):

- **نسبة النفوق:**

يبين الجدول رقم(14) نسبة النفوق التراكمية خلال مرحلة الإنتاج عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (14) نسبة النفوق التراكمية خلال مرحلة الإنتاج لطيور المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات			
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة
26	0	0	0	0
30	0	0	0	0
34	0	0	0	0
38	0	0	0	0
42	0	0	0	0
46	0	0	0	0
50	0	0	0	0
54	0	1.1 [a]	1.1 [a]	0
58	2.2 [a]	3.3 [a]	3.3 [a]	3.3 [a]
62	2.2 [a]	3.3 [a]	4.4 [a]	3.3 [a]
66	4.4 [a]	5.6 [a]	4.4 [a]	3.3 [a]
70	6.6 [a]	5.6 [a]	5.6 [a]	5.5 [a]
74	**7.7 [a]**	**7.8 [a]**	**6.7 [a]**	**5.5 [a]**

يلاحظ من الجدول رقم (14) أنه خلال فترة الإنتاج التي امتدت من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر، لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجموعات

المختلفة بمؤشر نسبة النفوق، وبشكل عام كانت نسبة النفوق التراكمية حتى عمر (74) أسبوعاً لم تتجاوز هذه النسبة 7.8%.

مما سبق، يمكن القول بأن أنظمة الإضاءة المتقطعة المطبقة على الطيور (على طيور المجموعات الثانية والثالثة والرابعة) خلال المرحلة الإنتاجية لم يكن لها أي تأثيراً في نسبة النفوق، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها Geng وزملاؤه (2018) الذين أشاروا إلى عدم تأثر نسبة النفوق عند تطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية(16L:8D)، وهذا ما أكده Farghly وزملاؤه (2019). وتجدر الإشارة إلى أنه خلال المرحلة الإنتاجية لم يكن هناك عمليات استبعاد للطيور عملياً.

- **متوسط الوزن الحي:**

يبين الجدول رقم(15) متوسط الوزن الحي عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة الإنتاج.

الجدول (15) متوسط الوزن الحي خلال المرحلة الإنتاجية لطيور المجموعات المختلفة (غ)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26	1609.5 ^{a}	1604.2 ^{a}	1613.9 ^{a}	1599.3 ^{a}	–	–	0.155
30	1662.4 ^{a}	1633.8^{b}	1623.9^{bc}	1614.5^{c}	11.2	16.3	0.000
34	1674.5 ^{a}	1639.9^{b}	1636.4^{b}	1628.1^{b}	16.3	23.7	0.001
38	1695.0 ^{a}	1682.6^{ab}	1665.1^{b}	1642.7^{c}	20.3	29.6	0.002
42	1708.8 ^{a}	1709.8^{a}	1668.6^{b}	1653.8^{c}	14.7	21.4	0.000
46	1750.7 ^{a}	1727.2^{b}	1704.1^{c}	1676.3^{d}	21.5	31.3	0.000
50	1773.2 ^{a}	1766.3^{a}	1718.9 ^{b}	1692.6 ^{b}	26.5	38.6	0.000
54	1794.0 ^{a}	1785.2 ^{a}	1732.1 ^{b}	1709.5 ^{b}	26.1	38.0	0.000
58	1827.3 ^{a}	1820.5 ^{a}	1745.3 ^{b}	1747.0 ^{b}	34.0	49.4	0.001
62	1858.2 ^{a}	1850.6 ^{a}	1793.6 ^{b}	1766.7 ^{c}	17.8	25.9	0.000
66	1878.9 ^{a}	1874.1 ^{a}	1812.2 ^{b}	1792.2 ^{b}	26.0	37.9	0.000
70	1902.3 ^{a}	1892.2 ^{a}	1834.0 ^{b}	1806.3 ^{c}	17.1	24.9	0.000
74	**1952.8 ^{a}**	**1933.1 ^{a}**	**1870.7 ^{b}**	**1843.1 ^{c}**	**27.2**	**39.5**	**0.000**

من الجدول (15) يلاحظ أنه خلال الفترات المختلفة من مرحلة الإنتاج كان هناك اختلافات معنوية في مؤشر متوسط الوزن الحي بين المجموعات المختلفة، وبالنتيجة وفي نهاية المرحلة الإنتاجية (بعمر 74 أسبوعاً) كان متوسط الوزن الحي لطيور المجموعة الرابعة هو

الأقل معنوياً (P<0.05)، وذلك بالمقارنة مع مجموعة الشاهد والمجموعتين الثانية والثالثة، وبنفس الوقت كان متوسط الوزن الحي لطيور المجموعة الثالثة منخفضاً معنوياً(P<0.01) بالمقارنة بمجموعة الشاهد والمجموعة الثانية، في حين لم يكن هناك أية فروق معنوية (P>0.01) بهذا المؤشر بين طيور المجموعة الثانية ومجموعة الشاهد.

يُستنتج مما سبق أن تطبيق نظامي الإضاءة المتقطعة للمجموعتين الثالثة والرابعة خلال مرحلة الإنتاج أدى إلى انخفاض معنوي (P<0.05) في مؤشر متوسط الوزن الحي بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية، وهذا لا يتوافق مع Bahloul وزملاؤها (2014) الذين أشاروا إلى أن تطبيق نظام الإضاءة الثابت القصير خلال مرحلة النمو ونظام الإضاءة المتقطعة خلال المرحلة الإنتاجية على دجاج البيض لم يكن له أي تأثير بمتوسط الوزن الحي للطيور بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة، إلا أنه يتوافق مع Tang وزملاؤه(2021) الذين وجدوا بأن متوسط الوزن الحي للطائر كان قد انخفض في مجموعات الإضاءة المتقطعة [6×(3L:1D)] المطبق على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية حيث كان مؤشر متوسط الوزن الحي بعمر (52) أسبوعاً (1710)غ، بينما كان هذا المتوسط عند مجموعات الإضاءة التقليدية (1815)غ بالعمر ذاته. وقد فسر بعض الباحثين فقدان الوزن في مجموعات الإضاءة المتقطعة، إلى أن إنتاج البيض كان أعلى وهذا يتطلب المزيد من الطاقة وبالتالي استهلاك طاقة الجسم (Gous وزملاؤه 2000)، كما يمكن أن يعزى فقدان الوزن إلى الانخفاض في ترسب الدهن في الجسم عند دجاج البيض المعرض للإضاءة المتقطعة (Lewis وPerry 1986)، حيث أن الإضاءة المتقطعة تعمل على التقليل من السمنة والتوتر عند دجاج البيض (Lewis وزملاؤه، 1992).

- **متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي:**

يبين الجدول رقم(16) متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة الإنتاج.

الجدول (16) متوسط مؤشر التجانس بالوزن الحي عند نسبة انحراف (±15%) لطيور المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26	86.7 ^{a}	93.3 ^{a}	86.7 ^{a}	90.0 ^{a}	–	–	0.863
30	90.0 ^{a}	96.7 ^{a}	90.0 ^{a}	90.0 ^{a}	–	–	0.757
34	93.3 ^{a}	96.7 ^{a}	93.3 ^{a}	93.3 ^{a}	–	–	0.859
38	90.0 ^{a}	96.7 ^{a}	83.3 ^{a}	86.7 ^{a}	–	–	0.055
42	86.7 ^{a}	96.7 ^{a}	90.0 ^{a}	90.0 ^{a}	–	–	0.532
46	93.3 ^{a}	96.7 ^{a}	86.7 ^{a}	90.0 ^{a}	–	–	0.163
50	90.0 ^{a}	100.0 ^{a}	93.3 ^{a}	86.7 ^{a}	–	–	0.150
54	96.7 ^{a}	96.7 ^{a}	90.0 ^{a}	96.7 ^{a}	–	–	0.596
58	93.3 ^{a}	96.7 ^{a}	96.7 ^{a}	93.3 ^{a}	–	–	0.802
62	96.7 ^{a}	100.0 ^{a}	93.3 ^{a}	96.7 ^{a}	–	–	0.487
66	96.7 ^{a}	96.7 ^{a}	96.7 ^{a}	100.0 ^{a}	–	–	0.802
70	100.0 ^{a}	100.0 ^{a}	96.7 ^{a}	96.7 ^{a}	–	–	0.596
74	**93.3 ^{a}**	**96.7 ^{a}**	**96.7 ^{a}**	**96.7 ^{a}**	**-**	**-**	**0.859**

من خلال الجدول (16) يلاحظ بأنه خلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية، لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين مجموعات الطيور المختلفة بمؤشر التجانس بالوزن الحي، وذلك من بداية المرحلة الإنتاج وحتى عمر (74) أسبوعاً، وهذا يعني أن تطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة

بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية خلال مرحلة الإنتاج لم يكن له أي تأثيرات في مؤشر التجانس بالوزن الحي، وهذا يتوافق مع نتائج دراسة قام بها Banks وKoen، (1989) باستخدام نظام الإضاءة المتقطعة كورنيل (4L:4D:8L:10D) بالمقارنة مع مجموعة الشاهد التي طبق عليها نظام الإضاءة التقليدية (17L:7D) حيث كان مؤشر التجانس بالوزن الحي بحدود (93.3)% للمجموعتين.

- عمر النضج الجنسي:

يبين الجدول رقم(17) عمر النضج الجنسي عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (17) متوسط عمر النضج الجنسي في المجموعات المختلفة (يوماً)

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
العمر عند وصول معدل إنتاج البيض إلى 50%	171.7 ^{a}	171.3^{a}	169.7^{b}	167.7^{c}	1.4	2.1	0.001

يلاحظ من الجدول (17) أن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة في المجموعة الرابعة خلال مرحلة الإنتاج، قد أدى إلى نضج جنسي أبكر معنوياً($P<0.01$) بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتقطعة المطبق على طيور المجموعة الثانية ونظام الإضاءة المتزايدة المطبق في المجموعة الأولى (الشاهد) ، وقد قدر هذا التبكير بـ (3.6–4) يوماً، وكذلك طيور هذه المجموعة (الرابعة) كانت قد نضجت جنسياً أبكر معنوياً($P<0.05$) بالمقارنة مع المجموعة الثالثة، وقد قدر هذا التبكير بيومين، وبنفس الوقت كانت المجموعة الثالثة قد نضجت جنسياً بوقت أبكر معنوياً($P<0.05$) بالمقارنة مع المجموعتين الثانية والأولى (الشاهد)، وهذه الاختلافات في متوسط عمر النضج الجنسي بين المجموعات المختلفة تعود إلى الاختلافات في عدد التدرجات المستخدمة للدخول إلى فترة الظلمة الأولى الواقعة بين فترتي الإضاءة في أنظمة الإضاءة المتقطعة المطبقة في المجموعات الثانية والثالثة والرابعة، وهذا يتماشى مع المبدأ العلمي للتأثير الفعال للتحريض الضوئي للطيور في حدوث النضج الجنسي والانتقال إلى المرحلة الإنتاجية، حيث

أنه من المعلوم علمياً بأن للزيادات التدريجية لطول النهار الضوئي الأثر الأكبر في التحريض الضوئي وحدوث النضج الجنسي عند الطيور وليس لطول النهار بحد ذاته (Lewis وزملاؤه 1996)، كما يمكن إعطاء تفسير لهذه النتيجة من خلال مفهوم اليوم الذاتي بأن الطيور تتجاهل فترات الظلمة الواقعة بين فترتي إضاءة وتتعامل معها فيزيولوجياً على إنها إضاءة وبالتالي تبقى نشطة فيزيولوجياً في فترات الظلام، وبالتالي قدرة الفترة الضوئية الأطول على تحفيز الخلايا الضوئية بشكل أكثر فعالية وتنشيط محور الهيبوثلاموس في وقت قصير(Sharp، 1993: Chen وزملاؤه، 2007: Bedecarrats و Hanlon ، 2016).

تتماشى النتائج السابقة مع النتائج التي توصلت إليها Bahloul وزملاؤها (2014) حيث وجدوا بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة خلال المرحلة الإنتاجية (من عمر 18إلى عمر 60 أسبوعاً) أدى إلى حدوث نضج جنسي أبكر بحدود(11.7) يوماً بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة المطبق خلال المرحلة الإنتاجية، ومع نتائج He-Ma وزملاؤه (2013) الذين أشاروا في نتائج دراستهم إلى أن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة (13L:5D:1L:5D) على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية من عمر (18إلى 58 أسبوعاً) أدى إلى نضج جنسي أبكر بحدود (7) أيام بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية(16L:8D).

- **مدة المثابرة على إنتاج البيض:**

يبين الجدول رقم(18) مدة المثابرة على إنتاج البيض عند طيور المجموعات المختلفة خلال مرحلة الإنتاج.

الجدول (18) مدة المثابرة على إنتاج البيض لطيور المجموعات المختلفة (أسبوعاً)

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
مدة المثابرة على إنتاج البيض (معدل إنتاج البيض فوق 90%)	23.7^{a}	26.3^{b}	27.3^{b}	30.3^{c}	1.1	1.6	0.000

يلاحظ من الجدول السابق (18) بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة في المجموعة الرابعة خلال مرحلة الإنتاج، كان قد أدى إلى تفوق معنوي($P<0.01$) بمؤشر مدة المثابرة على إنتاج البيض، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتقطعة المطبق على طيور المجموعة الثانية، ونظام الإضاءة المتزايدة المطبق في المجموعة الأولى (الشاهد) ، وقد كان هذا التفوق يقدر بـ (4–6.6) أسابيع على التوالي، وكذلك طيور هذه المجموعة (الرابعة) كانت قد تفوقت معنوياً($P<0.05$) بهذا المؤشر على المجموعة الثالثة، وقد كان هذا التفوق يقدر بثلاثة أسابيع، وبنفس الوقت كانت المجموعة (الثالثة) قد تفوقت معنوياً($P<0.01$) بالمؤشر ذاته على مجموعة الشاهد، إلا أن هذه المجموعة الثالثة لم تتفوق معنوياً ($P>0.05$) بالمؤشر ذاته على المجموعة الثانية، والتي بدورها تفوقت معنوياً ($P<0.01$) بهذا المؤشر على مجموعة الشاهد، وهذا يتوافق مع العديد من نتائج الأبحاث (Freitas وزملاؤه، 2003; Skoglund وWhittake 1980) التي أشارت إلى أن الإضاءة المتقطعة قد زادت من مدة المثابرة على إنتاج البيض، وفي السياق ذاته فقد لخص

Lewis وزملاؤه (1992) نتائج 36 دراسة بينوا بأن الإضاءة المتقطعة تزيد بشكل عام من مدة المثابرة على إنتاج البيض عند الطيور لأنها تقلل من السمنة والتوتر عند دجاج البيض.

- **متوسط معدل إنتاج البيض:**

يبين الجدول رقم(19) متوسط معدل إنتاج البيض عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (19) متوسط معدل إنتاج البيض لطيور المجموعات المختلفة(%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26-23	40.7 ^{a}	41.4 ^{ab}	42.5^{b}	48.6^{c}	1.5	2.2	0.000
30-27	89.2 ^{a}	91.9 ^{b}	92.1 ^{b}	95.0 ^{c}	1.4	2.0	0.000
34-31	94.4 ^{a}	96.1 ^{ab}	96.8 ^{ab}	98.2^{b}	2.6	–	0.048
38-35	94.6 ^{a}	96.2 ^{a}	96.7 ^{a}	98.7 ^{a}	–	–	0.061
42-39	95.2 ^{a}	96.3 ^{a}	96.8 ^{a}	98.8 ^{a}	–	–	0.087
46-43	93.8 ^{a}	94.8 ^{a}	96.4 ^{ab}	97.9^{b}	2.8	–	0.042
50-47	91.1 ^{a}	91.7 ^{a}	92.7 ^{a}	93.3 ^{a}	–	–	0.517
54-51	87.3 ^{a}	87.9 ^{a}	89.1 ^{a}	89.6 ^{a}	–	–	0.614
58-55	84.6 ^{a}	85.6 ^{a}	85.4 ^{a}	88.8^{b}	2.9	–	0.044
62-59	84.3 ^{a}	85.7 ^{a}	85.5 ^{a}	88.3 ^{a}	–	–	0.244
66-63	85.6 ^{a}	85.9 ^{a}	86.2 ^{a}	87.8 ^{a}	–	–	0.344
70-67	82.2 ^{a}	84.9 ^{a}	84.5 ^{a}	86.5 ^{a}	–	–	0.069
74-71	79.1 ^{a}	82.9 ^{a}	80.8 ^{a}	84.1 ^{a}	–	–	0.103
74-23	**86.3 ^{a}**	**87.8^{b}**	**87.9^{b}**	**88.7^{c}**	**0.8**	**1.3**	**0.002**

يلاحظ من الجدول (19) أنه خلال الفترة (23–26) أسبوعاً من العمر كانت المجموعة الرابعة التي نضجت جنسياً أبكر هي الأعلى بمعدل إنتاج البيض وقد تفوقت معنوياً بهذا

المؤشر (P<0.01) على كل من مجموعة الشاهد والمجموعة الثانية والمجموعة الثالثة، وهذه الأخيرة كانت قد تفوقت معنوياً (P<0.01) على مجموعة الشاهد. بعدها وخلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية، يلاحظ وجود فروق معنوية مختلفة بين المجموعات المختلفة في مؤشر متوسط معدل إنتاج البيض.

وبالنتيجة ولكامل المرحلة الإنتاجية (أي من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر) كانت المجموعة الرابعة التي نضجت جنسياً بشكل أبكر هي الأعلى بمعدل إنتاج البيض، فقد تفوقت معنوياً (P<0.01) بهذا المؤشر على المجموعة الأولى (الشاهد) بـ 2.4%، وعلى المجموعتين الثانية والثالثة بـ0.9%، 0.8% على التوالي، وبنفس الوقت كانت المجموعتين الثانية والثالثة قد تفوقتا معنوياً (P<0.01) على مجموعة الشاهد بـ 1.5% و 1.6 % على التوالي، بينما لم يكن هناك فرقاً معنوياً بين المجموعتين الثانية والثالثة بهذا المؤشر. كما يلاحظ من خلال الجدول (19) انخفاضاً كبيراً وبشكل مفاجئ في معدل إنتاج البيض عند طيور المجموعات الأربع في الفترتين (47–50) أسبوعاً و(51–54) أسبوعاً ويعود السبب إلى الارتفاع الكبير بدرجات الحرارة، فالصيف في سورية يتصف بالحرارة المرتفعة، الأمر الذي أدى إلى الانخفاض في استهلاك العلف من قبل الطيور.

مما سبق يستنتج بأن تطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض خلال مرحلة الإنتاج قد أدى إلى تحسن في مؤشر متوسط معدل إنتاج البيض لكامل المرحلة الإنتاجية المدروسة، وهذا التحسن كان معنوياً بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية، ويمكن إعطاء تفسير لهذه النتيجة من خلال مفهوم اليوم الذاتي بأن الطيور تتجاهل فترات الظلمة الواقعة بين فترتي إضاءة وتتعامل معها فيزيولوجياً على أنها إضاءة ويبقى الطائر نشطة فيزيولوجياً في فترات الظلام، وأنه خلال فترات الظلام هذه يستمر افراز الهرمونات مما يحفز الجهاز التناسلي لوضع البيض (Sauveur وزملاؤه، 1996)، على اعتبار أن إنتاج البيض

كان مرتبطاً مع زيادة مستويات هرمون البرولاكتين وهرمون الإباضة (Geng وزملاؤه، 2014). وهذه النتائج تتوافق مع العديد من الدراسات السابقة بخصوص تطبيق أنظمة إضاءة متقطعة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية، وهذا لا يتوافق مع ما توصل إليه Freitas (2010) وGarcia وزملاؤه (2019) الذين وجدوا بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة خلال المرحلة الإنتاجية لم يكن له تأثيراً معنوياً في مؤشر معدل إنتاج البيض بالمقارنة مع تطبيق برامج الإضاءة المتزايدة التقليدية خلال المرحلة الإنتاجية، كما لا يتوافق مع Yuri وزملاؤه (2016) الذين أشاروا إلى أن تطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة قد أدت إلى انخفاض بمؤشر متوسط معدل إنتاج الدجاجة من البيض. إلا أنه يتفق مع ما توصلت إليه Bahloul وزملاؤها (2014) بأن تطبيق نظام الإضاءة الثابت القصير خلال مرحلة النمو ونظام الإضاءة المتقطعة خلال المرحلة الإنتاجية على دجاج البيض أدى إلى تحسن في هذا المؤشر بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية.

وتجدر الإشارة هنا إلى انخفاض معدل الإنتاج عند كافة المجموعات التجريبية في نهاية مرحلة الإنتاج، ويمكن إعطاء تفسير لذلك أنه كلما تقدمت الدجاجة بالعمر ينخفض عدد الجريبات الناضجة، لأنه يصبح الوقت اللازم لنضج الجريبات أطول نتيجة التأخر بالنضج الجريبي مما يؤدي إلى فترة أطول لتكوين البيضة وبالتالي إباضة أقل (Zakaria، 1999; Williams وSharp 1977; Yu وزملاؤه، 1993)، وهناك افتراض أخر أن الدجاجة الأكبر سناً تصبح غير قادرة على موازنة الطاقة اللازمة لنمو الجريبات وتكوين البويضات (Lacassagne ، 1960).

- **متوسط إنتاج الدجاجة من البيض تراكميا (H.D) و(H.H)**

يبين الجدولين (20) و(21) متوسط إنتاج الدجاجة من البيض تراكميا (H.D) و(H.H)على التوالي عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (20) متوسط إنتاج الدجاجة من البيض تراكميا (H.D) لطيور المجموعات المختلفة (بيضة)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26	11.5 ^{a}	11.7^{ab}	12.0^{b}	13.6^{c}	0.4	0.5	0.000
30	36.8 ^{a}	37.8^{b}	38.1^{b}	40.2^{c}	0.7	1.1	0.000
34	63.5 ^{a}	65.0 ^{b}	65.5 ^{b}	67.7 ^{c}	0.9	1.3	0.000
38	90.3 ^{a}	92.2 ^{b}	92.9 ^{b}	95.4 ^{c}	0.9	1.3	0.000
42	117.3 ^{a}	119.5 ^{b}	120.3 ^{b}	123.0 ^{c}	1.2	1.7	0.000
46	143.8 ^{a}	146.3 ^{b}	147.6 ^{b}	150.5 ^{c}	1.4	2.1	0.000
50	169.6 ^{a}	172.3 ^{b}	173.8 ^{b}	176.6 ^{c}	1.8	2.6	0.000
54	194.3 ^{a}	197.3 ^{b}	199.1 ^{b}	201.6 ^{c}	2.0	3.0	0.000
58	218.8 ^{a}	221.9 ^{b}	223.4 ^{b}	226.5 ^{c}	2.3	3.4	0.000
62	243.2 ^{a}	246.7 ^{b}	248.2 ^{b}	251.5 ^{c}	2.6	3.8	0.001
66	267.3 ^{a}	271.2 ^{b}	272.6 ^{b}	275.8 ^{c}	3.0	4.3	0.001
70	291.0 ^{a}	295.1 ^{b}	296.6 ^{b}	299.8 ^{c}	3.0	4.4	0.001
74	**314.0 ^{a}**	**318.8 ^{b}**	**320.0 ^{b}**	**323.1 ^{c}**	**2.8**	**4.1**	**0.001**

الجدول (21) متوسط إنتاج الدجاجة من البيض تراكميا (H.H) لطيور المجموعات المختلفة (بيضة)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26	11.5^{a}	11.7^{ab}	12.0^{b}	13.6^{c}	0.4	0.5	0.000
30	36.8^{a}	37.8^{b}	38.1^{b}	40.2^{c}	0.7	1.1	0.000
34	63.5^{a}	65.0^{b}	65.5^{b}	67.7^{c}	0.9	1.3	0.000
38	90.3^{a}	92.2^{b}	92.9^{b}	95.4^{c}	0.9	1.3	0.000
42	117.3^{a}	119.5^{b}	120.3^{b}	123.0^{c}	1.2	1.7	0.000
46	143.8^{a}	146.3^{b}	147.6^{b}	150.5^{c}	1.4	2.1	0.000
50	169.6^{a}	172.3^{b}	173.8^{b}	176.6^{c}	1.8	2.6	0.000
54	194.3^{a}	197.1^{b}	198.8^{b}	201.6^{c}	2.0	2.9	0.000
58	218.6^{a}	221.6^{b}	223.0^{b}	226.5^{c}	2.4	3.6	0.001
62	243.0^{a}	246.5^{b}	247.6^{b}	251.0^{c}	2.6	3.8	0.001
66	267.0^{a}	270.7^{b}	272.0^{b}	275.0^{c}	2.9	4.2	0.001
70	290.5^{a}	294.8^{b}	295.6^{bc}	298.7^{c}	3.4	4.9	0.004
74	**313.5^{a}**	**318.3^{b}**	**318.8^{bc}**	**322.1^{c}**	**3.4**	**4.9**	**0.003**

يلاحظ من الجدول (20)، بأنه حتى عمر 26 أسبوعاً تفوق المجموعة الرابعة معنوياً ($p<0.01$) على كافة المجموعات الأخرى، وكذلك تفوق المجموعة الثالثة معنوياً ($p<0.01$) على مجموعة الشاهد ولم يكن هناك فرق معنوي بين المجموعة الثانية والأولى ($p>0.05$)، وقد تعود هذه الفروقات المعنوية بين المجموعات إلى الاختلافات بعمر النضج الجنسي، بعدها وخلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية، يلاحظ وجود فروق معنوية بين المجموعات المختلفة في مؤشر متوسط إنتاج الدجاجة من البيض تراكمياً (H.D)، وبالنتيجة

وحتى نهاية المرحلة الإنتاجية المدروسة (حتى عمر 74 أسبوعاً)، كانت المجموعة الرابعة قد تفوقت معنوياً على كل من المجموعات الأولى (الشاهد) بـ 9.1 بيضة للدجاجة الواحدة والثانية بـ4.3 بيضة لكل دجاجة ($p<0.01$) والثالثة بـ 3.1 بيض للدجاجة ($p<0.05$)، كما استطاعت كل من المجموعتين الثانية والثالثة من التفوق معنوياً ($p<0.01$) على مجموعة الشاهد بـ (4.8– 6) بيضة على التوالي لكل دجاجة بهذا المؤشر.

مما سبق يُستنتج: أدى تطبيق أي من أنظمة الإضاءة المتقطعة المدروسة في مرحلة الإنتاج إلى تحسن معنوي بمؤشر متوسط إنتاج الدجاجة من البيض (H.D)، بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية، ويمكن أن تعود هذه النتيجة إلى النضج الجنسي المبكر والذي قد يمثل معدلاً أسرع للنضج الجريبي (Lewis وزملاؤه، 2002).

وهذه النتائج السابقة تتوافق مع العديد من الدراسات السابقة بخصوص تطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض خلال مرحلة الإنتاج فقد أشار العديد من الباحثين (Gewehr 2012; Bahloul وزملاؤها، 2014; وMolino وزملاؤه، 2015; Farghly وزملاؤه، 2019) إلى أن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض قد أدى إلى تحسن معنوي بمؤشر متوسط إنتاج الدجاجة من البيض (H.D)، بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية.

وتنطبق المناقشة السابقة على مؤشر متوسط إنتاج الدجاجة من البيض (H.H) والمبين في الجدول (21)، حيث كانت نسبة النفوق خلال المرحلة الإنتاجية متقاربة بين المجموعات ولا يوجد بينها فروقاً معنوية.

- **متوسط وزن البيضة:**

يبين الجدول رقم(22) متوسط وزن البيضة خلال الفترات المختلفة ولكامل المرحلة الإنتاجية عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (22) متوسط وزن البيضة عند طيور المجموعات المختلفة (غ)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26-23	51.5 ^{a}	51.8 ^{ac}	52.4 ^{b}	52.3 ^{bc}	0.6	–	0.030
30-27	59.1 ^{a}	60.4 ^{a}	59.5 ^{a}	59.4 ^{a}	–	–	0.100
34-31	62.0 ^{a}	62.3 ^{a}	62.2 ^{a}	62.2 ^{a}	–	–	0.641
38-35	63.5 ^{a}	63.1 ^{a}	63.1 ^{a}	63.3 ^{a}	–	–	0.054
42-39	64.3 ^{a}	63.8 ^{b}	63.9 ^{b}	64.2 ^{a}	0.3	–	0.016
46-43	64.0 ^{a}	64.4 ^{b}	64.5 ^{b}	64.5 ^{b}	0.3	–	0.023
50-47	61.8 ^{a}	62.2 ^{a}	62.6 ^{a}	62.9 ^{a}	–	–	0.127
54-51	61.3 ^{a}	60.8 ^{a}	61.2 ^{a}	61.3 ^{a}	–	–	0.278
58-55	62.2 ^{a}	62.4 ^{a}	62.6 ^{a}	63.1 ^{b}	0.5	–	0.018
62-59	62.7 ^{a}	63.5 ^{b}	63.4 ^{b}	63.7 ^{b}	0.5	–	0.015
66-63	63.0 ^{a}	63.5 ^{b}	63.4 ^{c}	63.5 ^{b}	0.1	0.2	0.000
70-67	63.3 ^{a}	63.6 ^{b}	63.6 ^{b}	63.7 ^{b}	0.2	–	0.013
74-71	63.6 ^{a}	63.7 ^{a}	63.7 ^{a}	63.8 ^{a}	–	–	0.071
74-23	**62.2 ^{a}**	**62.4 ^{b}**	**62.4 ^{b}**	**62.5 ^{b}**	**0.2**	**–**	**0.013**

يلاحظ من خلال الجدول (22) بأنه خلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية، وجود فروق معنوية بين المجموعات المختلفة بمتوسط وزن البيضة، وبالتالي فإن تطبيق نظام

الإضاءة المتقطعة خلال كامل المرحلة الإنتاجية المدروسة (من بداية 23 حتى نهاية الأسبوع 74) على المجموعات الثانية والثالثة والرابعة قد أدى إلى تحسن معنوي ($P<0.05$) في متوسط وزن البيضة لكامل المرحلة الإنتاجية، بالمقارنة مع مجموعة الشاهد التي طبق عليها نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية خلال المرحلة الإنتاجية، وعند المقارنة بين المجموعات الثانية والثالثة والرابعة التي طبق على طيورها نظام الإضاءة المتقطعة يلاحظ بأنه لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بهذا المؤشر.

مما سبق يمكن القول بأن نظام الإضاءة المتقطعة المطبق خلال المرحلة الإنتاجية بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية)، كان قد حسن مؤشر متوسط وزن البيضة لكامل المرحلة الإنتاجية وقد وصل هذا التحسن إلى حد المعنوية. وهذا لا يتوافق مع ما توصل إليه Garcia وزملاؤه (2019) وFreitas وزملاؤه (2010) وYuri وزملاؤه (2016) إذ أشاروا في نتائج دراساتهم بأنه لم يكن لتطبيق نظام الإضاءة المتقطعة تأثيراً في متوسط وزن البيضة بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية. إلا أنه يتفق مع ما أشارت إليه بهلول وزملاؤها (2016) بأن تطبيق نظام الإضاءة الثابت القصير ونظام الإضاءة المتقطعة خلال مرحلتي النمو والإنتاج لدجاج البيض، أدى إلى تحسن بمتوسط وزن البيضة بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية (16L:8D)

هذا وقد يعود التحسن في متوسط وزن البيضة في ظروف الإضاءة المتقطعة إلى تنظيم عملية التغذية والهضم عند الطير.

وهنا تجدر الإشارة بأنه لوحظ انخفاضاً مفاجأً بمتوسط وزن البيضة عند كافة المجموعات في الفترة (47 –54) أسبوعاً من العمر وبعدها عاد للزيادة، ويمكن أن يعود السبب في ذلك إلى أنه عندما بلغت الطيور هذا العمر كان الفصل صيفاً، وكما هو معروف بتميز صيف سوريا

بالحرارة العالية وهذا ما يدفع الطيور لأن تتناول مزيداً من ماء الشرب وبالتالي قلة شهيتها لتناول العلف، فيقل الوارد الغذائي عندها مما ينعكس سلباً على وزن البيضة كما أن الطيور كانت في حظيرة من النموذج المفتوح التي يصعب فيها التحكم بدرجة الحرارة المثالية داخل الحظيرة.

- **متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة :**

يبين الجدول رقم(23) متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة تراكمياً خلال فترة الإنتاج المدروسة عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (23) متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة تراكمياً في المجموعات المختلفة (كغ)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26	0.594 ^{a}	0.608^{a}	0.630^{b}	0.712^{c}	0.018	0.027	0.000
30	2.088 ^{a}	2.180 ^{b}	2.182 ^{b}	2.292^{c}	0.055	0.079	0.000
34	3.745 ^{a}	3.875 ^{b}	3.886 ^{b}	4.003 ^{c}	0.071	0.103	0.000
38	5.446 ^{a}	5.592 ^{b}	5.616 ^{b}	5.753 ^{c}	0.068	0.099	0.000
42	7.180 ^{a}	7.334 ^{b}	7.368 ^{b}	7.529 ^{c}	0.086	0.125	0.000
46	8.880 ^{a}	9.062 ^{b}	9.130 ^{b}	9.299 ^{c}	0.100	0.145	0.000
50	10.475 ^{a}	10.677 ^{b}	10.773 ^{b}	10.941 ^{c}	0.133	0.194	0.000
54	11.990 ^{a}	12.193 ^{b}	12.315 ^{b}	12.479 ^{c}	0.142	0.207	0.000
58	13.513 ^{a}	13.731 ^{b}	13.841 ^{b}	14.048 ^{c}	0.151	0.220	0.000
62	15.044 ^{a}	15.308 ^{b}	15.412 ^{b}	15.640 ^{c}	0.168	0.244	0.000
66	16.559 ^{a}	16.859 ^{b}	16.962 ^{b}	17.185 ^{c}	0.188	0.274	0.000
70	18.054 ^{a}	18.380 ^{b}	18.489 ^{b}	18.710 ^{c}	0.185	0.270	0.000
74	**19.517 ^{a}**	**19.888 ^{b}**	**19.977^{b}**	**20.197 ^{c}**	**0.173**	**0.252**	**0.000**
كتلة البيض الصالحة للتسويق	**19.361^{a}**	**19.729^{b}**	**19.817^{b}**	**20.056^{c}**	**0.172**	**0.250**	**0.000**

يلاحظ من خلال الجدول (23) بأنه خلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية وحتى نهاية المرحلة الإنتاجية (74أسبوعاً)، تفوقت المجموعة الرابعة معنوياً على كافة المجموعات حيث

بلـغ متوسـط كتلـة البـيض المنتجـة مـن الدجاجـة الواحـدة تراكميـاً (20.197) كـغ بالمقارنـة مـع بـاقي المجموعـات حيـث بلـغ متوسـط كتلـة البـيض المنتجـة (19.517) كـغ، (19.888) كـغ، (19.977) كـغ للمجموعـات الشـاهد والثانيـة والثالثـة إذ تفوقـت هـذه المجموعـة (الرابعـة) معنويـاً علـى المجموعـات الشـاهد والثانيـة والثالثـة يقـدر بـ (0.695- 0.327- 0.239)غ لكـل دجاجـة علـى التـوالي، وكـذلك تفوقـت المجمـوعتين الثانيـة والثالثـة معنويـاً(P<0.01) علـى مجموعـة الشاهد يقدر بـ (0.368-0.456)غ لكل دجاجة .

ممـا سـبق يمكـن القـول بـأن أنظمـة الإضـاءة المدروسـة كانـت قـد حسـنت مـن متوسـط كتلـة البـيض المنتجـة مـن الدجاجـة الواحـدة وهـذا التحسـن كـان معنويـاً (P<0.01) وذلـك بالمقارنـة مـع نظـام الإضـاءة المتزايـدة (التقليديـة) المطبـق فـي مجموعـة الشـاهد، ويعـود التفـوق المعنـوي للمجموعـات التجريبيـة بكتلـة البيضـة المنتجـة علـى مجموعـة الشـاهد إلـى التفـوق بعـدد البـيض المنـتج (حيـث بلـغ متوسـط عـدد البـيض المنـتج مـن الدجاجـة الواحـد بنهايـة مرحلـة الإنتـاج (323.1) بيضـة للمجموعـة الرابعـة، فـي حـين بلـغ(314) بيضـة لمجموعـة الشـاهد)، ومتوسـط وزن البيضـة (حيـث بلـغ متوسـط وزن البيضـة (62.5)غ للمجموعـة الرابعـة فـي حـين بلـغ (62.2)غ لمجموعـة الشـاهد)، وهـذه النتيجـة تتفـق مـع Geng وزمـلاؤه(2022) بـأن بـرامج الإضـاءة المتقطعـة (4L:2D:10L:8D) و(4L:4D:8L:8D) لـدجاج البـيض أدت إلـى تحسـن معنـوي فـي كتلـة البـيض (عـدد البـيض ووزن البيضـة) دون التـأثير فـي متوسـط اسـتهلاك الدجاجـة مـن العلـف بالمقارنـة مـع نظـامي الإضـاءة التقليديـة (14L:10D) و(12L:12D). وهـذا يتوافـق مـع مـا أشـار إليـه Luiz وزمـلاؤه (2015) الـذين أكـدوا بـأن بـرامج الإضـاءة المتقطعـة للسـمان اليابـاني أدت إلـى تحسـن فـي كتلـة البـيض (عـدد البـيض ومتوسـط وزن البيضـة) وتحسـين فـي معامـل التحويـل الغـذائي، دون التـأثير فـي كميـة العلـف المسـتهلك بالمقارنـة مـع بـرامج الإضـاءة التقليديـة، وهـذا مـا أكدتـه بهلـول وزملاؤهـا (2016) فـي نتـائج دراسـتهم التـي طبـق فيهـا نظـام

الإضاءة الثابت القصير خلال مرحلة النمو ونظام الإضاءة المتقطعة خلال مرحلة الإنتاج لدجاج البيض، كما تتفق هذه النتائج مع نتائج وLewis وزملاؤه (2010)، ولا تتفق مع Garcia وزملاؤه (2019) الذين أشاروا إلى أنه لم يكن لنظام الإضاءة المتقطعة أي تأثير في كتلة البيض المنتجة، كما لا يتوافق مع نتائج Yuri وزملاؤه (2016) إذ أشاروا إلى انخفاض في كتلة البيض المنتجة من الدجاجة عند تطبيق برامج الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية).

بخصوص كتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة تفوقت المجموعة الرابعة معنوياً على كافة المجموعات حيث بلغ متوسط كتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة (20.056) كغ بالمقارنة مع باقي المجموعات حيث بلغ متوسط كتلة البيض المنتجة (19.361) كغ، (19.729) كغ، (19.817) كغ للمجموعات الشاهد والثانية والثالثة إذ تفوقت هذه المجموعة (الرابعة) معنوياً على المجموعات الشاهد والثانية والثالثة يقدر بـ (0.680- 0.309- 0.220)غ لكل دجاجة على التوالي، وكذلك تفوقت المجموعتين الثانية والثالثة معنوياً($P<0.01$) على مجموعة الشاهد يقدر بـ (0.368-0.456)غ لكل دجاجة .

مما سبق يمكن القول بأن أنظمة الإضاءة المدروسة كانت قد حسنت من متوسط كتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة وهذا التحسن كان معنوياً ($P<0.01$) وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية) المطبق في مجموعة الشاهد، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بهلول وملاؤها (2016) الذين أشاروا في نتائجهم إلى أن تطبيق الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية أدى إلى تحسن بكتلة

البـيض الصـالحة للتسـويق يقـدر بـ 812غ للدجاجـة الواحـدة بالمقارنـة مـع الإضـاءة التقليدية.

- **متوسط نسبة البيض المستبعد:**

يبين الجدول رقم(24) متوسط نسبة البيض المستبعد عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (24) متوسط نسبة البيض المستبعد في المجموعات المختلفة(%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26-23	2.5 ^{a}	2.5^{a}	1.5 ^{b}	1.6^{b}	0.6	0.8	0.003
30-27	0.6 ^{a}	0.5 ^{a}	0.5 ^{a}	0.5 ^{a}	–	–	0.301
34-31	0.5 ^{a}	0.3 ^{a}	0.3 ^{a}	0.4 ^{a}	–	–	0.693
38-35	0.4 ^{a}	0.2 ^{a}	0.3 ^{a}	0.4 ^{a}	–	–	0.533
42-39	0.6 ^{a}	0.4 ^{a}	0.3 ^{a}	0.4 ^{a}	–	–	0.214
46-43	0.7 ^{a}	0.5 ^{a}	0.3 ^{a}	0.5 ^{a}	–	–	0.369
50-47	1.2 ^{a}	1.0 ^{a}	1.2 ^{a}	1.1 ^{a}	–	–	0.714
54-51	1.2 ^{a}	1.2 ^{a}	1.5 ^{a}	1.2 ^{a}	–	–	0.399
58-55	1.2 ^{a}	1.0^{a}	1.1^{a}	0.7^{b}	0.3	–	0.022
62-59	0.8 ^{a}	0.6 ^{a}	0.6 ^{a}	0.7 ^{a}	–	–	0.322
66-63	0.7 ^{a}	0.7 ^{a}	0.6 ^{a}	0.7 ^{a}	–	–	0.850
70-67	0.7 ^{a}	0.8 ^{a}	0.7 ^{a}	0.7 ^{a}	–	–	0.837
74-71	0.7 ^{a}	0.9 ^{a}	0.7 ^{a}	0.9 ^{a}	–	–	0.464
74-23	**0.8** ^{a}	**0.8** ^{a}	**0.8** ^{a}	**0.7** ^{a}	**–**	**–**	**0.389**

يلاحظ من خلال الجدول (24)، بأنه حتى عمر (26) أسبوعاً كان هناك تأثيراً إيجابياً لتطبيق الإضاءة المتقطعة على طيور المجموعتين الثالثة والرابعة وبشكل معنوي ($P<0.01$) في نسبة البيض المستبعد وذلك بالمقارنة مع المجموعة الأولى (الشاهد) والمجموعة الثانية، حيث انخفضت نسبة البيض المستبعد في كلا المجموعتين بنسبة 1% و0.9% للمجموعتين الثالثة والرابعة على التوالي، ويمكن أن تعود الفروق المعنوية إلى الاختلافات بعمر النضج الجنسي، حيث نضجت المجموعة الثالثة والرابعة بوقت أبكر بحدود (3.6 – 4) يوماً على التوالي بالمقارنة مع مجموعة الشاهد والمجموعة الثانية، وهذا التأخر بالنضج الجنسي عند طيور مجموعة الشاهد والمجموعة الثانية أدى إلى زيادة في نسبة البيض المستبعد (البيض بدون قشرة) فقد بلغت نسبة البيض المستبعد لكلا المجموعتين 2.5%، بعدها وخلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية، وبالنتيجة وحتى نهاية مرحلة الإنتاج (حتى عمر 74 أسبوعاً) لم يكن هناك أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين مجموعات الطيور المختلفة بنسبة البيض المستبعد.

مما سبق، يمكن القول بأن تطبيق الإضاءة المتقطعة بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية خلال مرحلة الإنتاج لم يكن له أي تأثير سلبي في مؤشر نسبة البيض المستبعد، وهذا يتوافق مع العديد من الدراسات السابقة (بهلول وزملاؤها، 2016; Farghly وزملاؤه،2019; Freitas، 2003) الذين أشاروا في نتائجهم إلى أن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض لم يكن له أية تأثيرات في نسبة البيض المستبعد، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية) المطبقة على الطيور خلال المرحلة الإنتاجية.

- **نسب توزع وضع البيض خلال ساعات النهار الضوئي:**

يبين الجدول رقم(25) نسب توزع وضع البيض تراكمياً خلال ساعات النهار الضوئي عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (25) نسب توزع وضع البيض تراكمياً خلال النهار الضوئي في المجموعات المختلفة بعمر (44) أسبوعاً (%)

الساعة	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
حتى الساعة 8	0.0[a]	1.2[a]	1.2[a]	0.0[a]	–	–	0.596
حتى الساعة 10	8.5[a]	19.7[b]	19.5[b]	22.4[b]	9.9	–	0.049
حتى الساعة 12	29.3[a]	64.2[b]	64.2[b]	67.8[b]	12.1	17.7	0.000
حتى الساعة 14	68.4[a]	93.8[b]	92.8[b]	100.0[c]	5.2	7.5	0.000
حتى الساعة 16	87.8[a]	98.8[b]	98.8[b]	100.0[b]	3.3	4.9	0.000
حتى الساعة 18	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	-	-	-

يلاحظ من خلال الجدول رقم (25)، بأنه لنظام الإضاءة المتقطعة المطبق على الطيور خلال المرحلة الإنتاجية تأثيراً معنوياً على نسب توزع وضع البيض خلال ساعات النهار الضوئي، حيث أن هذا النظام أدى إلى التبكير بوضع البيض خلال النهار عند الطيور الخاضعة له، فحتى الساعة الثانية ظهراً كانت نسبة البيض الموضوع من إجمالي البيض اليومي قد تراوحت عند أنظمة الإضاءة المتقطعة المدروسة بين (92.8 و 100) %، بينما كانت هذه النسبة (68.4%) عند طيور الإضاءة المتزايدة (التقليدية). يمكن تفسير هذه النتيجة بأن النهار الضوئي في أنظمة الإضاءة المدروسة يبدأ الساعة الثانية أو الواحدة أو الثانية عشر ليلاً، حيث أن فترة الظلمة الأولى التي تلي ساعتي الإضاءة يتعامل معها الطير وكأنها فترة ضوء وهذا يتوافق مع Alexey وزملاؤه، (2021)، إلا أنه لا يتوافق مع Nys Mongi and، (1981).

- **متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة:**

يبين الجدولان رقم(26، 27) متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة تراكمياً(كغ) و متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة يومياً(غ) على التوالي خلال المرحلة الإنتاجية المدروسة عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (26) متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة تراكمياً في المجموعات المختلفة(كغ)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26	3.217 [a]	3.33 [a] 1	3.217 [a]	3.201 [a]	–	–	0.357
30	6.633 [a]	6.916 [a]	6.674 [a]	6.717 [a]	–	–	0.330
34	10.205 [a]	10.621 [a]	10.343 [a]	10.419 [a]	–	–	0.222
38	13.879 [a]	14.352 [a]	14.108 [a]	14.184 [a]	–	–	0.216
42	17.541 [a]	18.109 [a]	17.874 [a]	17.978 [a]	–	–	0.145
46	21.165 [a]	21.749 [a]	21.562 [a]	21.678 [a]	–	–	0.169
50	24.489 [a]	25.038 [a]	24.871 [a]	25.050 [a]	–	–	0.247
54	27.670 [a]	28.237 [a]	28.070 [a]	28.263 [a]	–	–	0.255
58	31.036 [a]	31.665 [a]	31.446 [a]	31.645 [a]	–	–	0.232
62	34.578 [a]	35.247 [a]	35.085 [a]	35.186 [a]	–	–	0.281
66	38.152 [a]	38.873 [a]	38.755 [a]	38.777 [a]	–	–	0.327
70	41.775 [a]	42.526 [a]	42.441 [a]	42.370 [a]	–	–	0.375
74	**45.375 [a]**	**46.178 [a]**	**46.159 [a]**	**46.017 [a]**	**-**	**-**	**0.360**

الجدول (27) متوسط استهلاك العلف من قبل الدجاجة الواحدة باليوم في المجموعات المختلفة(غ)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26-23	114.9 ^{a}	119.0 ^{a}	114.9 ^{a}	112.3 ^{a}	–	–	0.149
30-27	122.0 ^{a}	128.0 ^{a}	123.5 ^{a}	124.7 ^{a}	–	–	0.317
34-31	127.6 ^{a}	132.3^{b}	131.0^{ab}	132.5^{b}	3.5	–	0.039
38-35	131.2 ^{a}	133.2 ^{a}	134.5 ^{a}	135.1 ^{a}	–	–	0.157
42-39	130.8^{a}	134.2^{b}	134.5^{b}	135.2^{b}	2.2	3.2	0.007
46-43	129.4 ^{a}	130.0 ^{a}	131.7 ^{a}	130.9 ^{a}	–	–	0.631
50-47	118.7 ^{a}	117.5 ^{a}	118.2 ^{a}	120.3 ^{a}	–	–	0.433
54-51	113.6 ^{a}	114.2 ^{a}	114.3 ^{a}	114.8 ^{a}	–	–	0.859
58-55	120.2 ^{a}	122.4 ^{a}	120.5 ^{a}	121.1 ^{a}	–	–	0.532
62-59	126.5 ^{a}	127.9 ^{a}	130.0 ^{a}	127.0 ^{a}	–	–	0.330
66-63	127.6 ^{a}	129.5 ^{a}	131.1 ^{a}	129.2 ^{a}	–	–	0.722
70-67	129.4 ^{a}	130.5 ^{a}	131.7 ^{a}	130.3 ^{a}	–	–	0.781
74-71	128.6 ^{a}	130.4 ^{a}	132.8 ^{a}	131.6 ^{a}	–	–	0.214
74-23	**124.7 ^{a}**	**126.9 ^{a}**	**126.8 ^{a}**	**126.5 ^{a}**	**–**	**–**	**0.352**

يلاحظ من الجدولين السابقين(26) و(27) بأنه لم يكن هناك أية فروق معنوية (P>0.05) بين مجموعات الطيور الأربع في متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل الدجاجة الواحدة تراكمياً، وذلك خلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية، وكذلك خلال كامل المرحلة الإنتاجية التي امتدت من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر، وهذا يعني بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة على الطيور خلال مرحلة الإنتاج لم يكن له أي تأثير في

كمية العلف المستهلكة، وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية)، إلا أنه يلاحظ من الجدول (27) في الفترات (31–34) ، (39–42) من مرحلة الإنتاج كانت طيور المجموعات الثانية والثالثة والرابعة قد استهلكت كمية من العلف اليومي أكبر معنوياً (P<0.05) بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، فقد بلغ استهلاك الطير (134.2، 134.5، 135.4) غ / اليوم لطيور المجموعات الثانية والثالثة والرابعة على التوالي، في حين كان استهلاك الطير الواحد من مجموعة الشاهد 130.8غ/يوم، ويمكن أن يكون هذا الاستهلاك اليومي الزائد من العلف مرتبط بإنتاجية البيض المرتفعة عند طيور هذه المجموعات خلال هذه الفترات، حيث بلغ معدل إنتاج البيض عند طيور المجموعات الثانية والثالثة والرابعة عندما بلغت الطيور العمر المذكور (96.3، 96.8، 98.8)% على التوالي في حين بلغ معدل إنتاج البيض لمجموعة الشاهد في العمر ذاته 95.2%.

كذلك يلاحظ من نفس الجدول (27) بأن الاستهلاك اليومي للعلف قد انخفض في الفترة (51–54) من العمر عند المجموعات الأربع، ويمكن أن يعود السبب إلى أنه عندما كانت الطيور في هذا العمر كان الفصل صيفاً في سوريا وهذا أدى إلى زيادة في شرب الماء من قبل الطيور وقلة استهلاك العلف.

وتجدر الإشارة هنا بأن متوسط استهلاك الطير من العلف يومياً بشكل عام بلغ حوالي (126.2) غ/يوم للطير الواحد خلال كامل المرحلة الإنتاجية وهو أعلى مما هو مشار إليه في دليل الهجين Hy–Line لعام 2020 (حيث يشير هذا الدليل بأم متوسط استهلاك الطير من العلف يومياً بحدود (105) غ)، ويعود هذا لانخفاض مستوى الطاقة الاستقلابية في الخلطات المستخدمة في تغذية الطيور بالمقارنة مع الخلطات المستخدمة في دليل الهجين،

حيث استخدمت الخلطات النباتية التي تتميز دائماً بانخفاض مستوى الطاقة الاستقلابية مقارنةً مع الخلطات التقليدية الداخل في تكوينها الدهون والزيوت.

يستنتج مما سبق بأن أنظمة الإضاءة المتقطعة المطبقة على المجموعات الثانية والثالثة والرابعة خلال المرحلة الإنتاجية لم يكن لها أية تأثيرات معنوية في كمية العلف المستهلك، وهذا يتوافق مع العديد من الدراسات السابقة حيث أشار Geng وزملاؤه (2022) إلى أن استخدام نظام الإضاءة المتقطعة (12L:2D:4L:6D) خلال المرحلة الإنتاجية من عمر 19- 34 أسبوعاً لم يكن له تأثيراً معنوياً في مؤشر متوسط استهلاك الطير من العلف بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية(16L:8D) المطبق خلال مرحلة الإنتاج وهذا ما أكده Luiz وزملاؤه (2015) وGarcia وزملاؤه (2019)، وهذا لا يتوافق مع نتائج Banks وزملاؤه (1989) الذين أكدوا بأنه لم يكن لنظام الإضاءة المتقطعة (2L:4D:8L:10D) لدجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية آثاراً على كل من متوسط الوزن الحي ومعدل إنتاج البيض ووزن البيضة، فيما أدى إلى انخفاض في متوسط استهلاك العلف بنسبة 9% بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة، كما وجد العديد من الباحثين(Leeson، 1982: HeMa وزملاؤه، 2013) بأن نظام الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض قد أدى إلى انخفاض بكمية العلف المستهلكة من قبل الطير.

- **متوسط معامل التحويل الغذائي:**

يبين الجدول رقم(28) متوسط معامل التحويل الغذائي خلال الفترات المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (28) متوسط معامل التحويل الغذائي عند طيور المجموعات المختلفة

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
26-23	5.415 ^{a}	5.483 ^{a}	5.105^{b}	4.474^{c}	0.208	0.303	0.000
30-27	2.287 ^{a}	2.280 ^{a}	2.228 ^{a}	2.229 ^{a}	–	–	0.547
34-31	2.155 ^{a}	2.186 ^{a}	2.153 ^{a}	2.172 ^{a}	–	–	0.282
38-35	2.161 ^{a}	2.172 ^{a}	2.177 ^{a}	2.153 ^{a}	–	–	0.807
42-39	2.112 ^{a}	2.157 ^{a}	2.149 ^{a}	2.140 ^{a}	–	–	0.069
46-43	2.132 ^{a}	2.106 ^{a}	2.094 ^{a}	2.098 ^{a}	–	–	0.652
50-47	2.085 ^{a}	2.036 ^{a}	2.014 ^{a}	2.066 ^{a}	–	–	0.419
54-51	2.100 ^{a}	2.110 ^{a}	2.075 ^{a}	2.080 ^{a}	–	–	0.274
58-55	2.210 ^{a}	2.228 ^{a}	2.211 ^{a}	2.173 ^{a}	–	–	0.460
62-59	2.313 ^{a}	2.273 ^{a}	2.317 ^{a}	2.234 ^{a}	–	–	0.109
66-63	2.360 ^{a}	2.337 ^{a}	2.368 ^{a}	2.342 ^{a}	–	–	0.910
70-67	2.424 ^{a}	2.402 ^{a}	2.415 ^{a}	2.366 ^{a}	–	–	0.727
74-71	2.460 ^{a}	2.424 ^{a}	2.498 ^{a}	2.452 ^{a}	–	–	0.622
74-23	**2.325 ^{a}**	**2.322 ^{a}**	**2.311 ^{a}**	**2.284 ^{a}**	**-**	**-**	**0.239**

من الجدول (28) يلاحظ بأنه لم يكن هناك أية فروق معنوية (P>0.05) بين مجموعات الطيور المختلفة بمؤشر متوسط معامل التحويل الغذائي خلال كامل المرحلة

الإنتاجية(23–74) أسبوعاً، وهذا يعني بأنه لم يكن لأنظمة الإضاءة المتقطعة المطبقة على الطيور خلال المرحلة الإنتاجية أي تأثير سلبي في قيمة معامل التحويل الغذائي للعلف بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية المطبق خلال نفس المرحلة، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Freitas وزملاؤه (2010) وGeng وزملاؤه (2022)الذين أشاروا إلى أنه لم يكن لنظام الإضاءة المتقطعة (8L:4D:4L:8D) المطبقة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية من عمر (19 – 34) أسبوعاً أي تأثير على معامل التحويل الغذائي، ولا يتفق مع ما توصل إليه Sauveur وMongin (1983) اللذان وجدا بأن نظام الإضاءة المتقطعة [4x(3L:3D)] لدجاج البيض قد أدى إلى تقليل كمية العلف المستهلك وتحسن معنوي في معامل تحويل العلف بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية(14L:10D)، وهذا ما أكده Farghly وزملاؤه (2019)، وكذلك لا تتفق النتائج السابقة مع ما توصل إليه Yuri وزملاؤه (2016) إذ أشاروا إلى تأثير إيجابي في قيمة معامل التحويل الغذائي عند تطبيق برامج الإضاءة المتقطعة 15m/1h لمدة 16 ساعة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية من عمر (21–28) أسبوعاً بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية 16 ساعة ضوء في النهار.

– مواصفات بيض المائدة:

– دليل شكل البيضة:

يبين الجدول رقم(29) دليل شكل البيضة في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

الجدول (29) متوسط دليل شكل البيضة عند طيور المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	79.12 [a]	78.62 [a]	78.67 [a]	79.19 [a]	–	–	0.075
36	77.44 [a]	77.44 [a]	77.81 [a]	77.18 [a]	–	–	0.131
44	75.65 [a]	74.95 [a]	75.47 [a]	75.22 [a]	–	–	0.226
52	77.75 [a]	78.32[a]	78.19[a]	78.04[a]	-	-	0.06
60	76.49 [a]	76.60 [a]	76.60 [a]	76.76 [a]	–	–	0.280
68	76.06 [a]	76.01 [a]	76.01 [a]	76.18 [a]	–	–	0.998
68- 28	**77.08 [a]**	**76.99 [a]**	**77.12 [a]**	**77.10 [a]**	**–**	**–**	**0.998**

يلاحظ من الجدول (29) بأنه لم يكن لنظام الإضاءة المطبق أية تأثيرات في مؤشر دليل شكل البيضة (P>0.05)، إذ لم ترقى إلى مستوى المعنوية (P>0.05) بين المجموعات المختلفة في الأعمار المختلفة ولكامل المرحلة الإنتاجية المدروسة بهذا المؤشر، وبالتالي يمكن القول بأنه لم يكن لأنظمة الإضاءة المطبقة خلال المرحلة الإنتاجية أية تأثيرات في مؤشر دليل شكل البيضة، وهنا تجدر الإشارة إلى أن دليل شكل البيضة صفة وراثية متعلقة بالسلالة المنشأ منها الهجين، ولا يتأثر بالعوامل الخارجية، وهذا يتوافق مع نتائج العديد من الباحثين (Yuri وزملاؤه، 2016: Farghly، 2014) الذين لم يجدوا أية تأثيرات مهمة في دليل شكل البيضة عند استخدام الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض، كما يلاحظ بأن مؤشر دليل شكل البيضة كان بعمر 28 أسبوعاً أعلى من مثيلتها بعمر 68 أسبوعاً من العمر عند

جميع المجموعات، وهذا يعود إلى تقدم الدجاجات بالعمر حيث يضع الدجاج بيضاً أكثر استطالة مع التقدم بالعمر (Vandenh وزملاؤه، 2004).

- **متوسط الكثافة**

يبين الجدول رقم(30) متوسط كثافة البيضة في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية المدروسة.

الجدول (30) متوسط كثافة البيضة عند طيور المجموعات المختلفة (غ/سم^3)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	1.11 ^{a}	1.11 ^{a}	1.11 ^{a}	1.12 ^{a}	–	–	0.796
36	1.08 ^{a}	1.07 ^{a}	1.06 ^{a}	1.06 ^{a}	–	–	0.097
44	1.04 ^{a}	1.05 ^{a}	1.06 ^{a}	1.05 ^{a}	–	–	0.514
52	1.04 ^{a}	1.04 ^{a}	1.04 ^{a}	1.05 ^{a}	–	–	0.921
60	1.06 ^{a}	1.07 ^{a}	1.07 ^{a}	1.07 ^{a}	–	–	0.318
68	1.05 ^{a}	1.05 ^{a}	1.06 ^{a}	1.06 ^{a}	–	–	0.122
68- 28	**1.06 ^{a}**	**1.07 ^{a}**	**1.07 ^{a}**	**1.07 ^{a}**	**–**	**–**	**0.997**

يلاحظ من الجدول (30) بأنه لا يوجد أية فروق معنوية بين المجموعات المختلفة في الأعمار المختلفة ولكامل المرحلة الإنتاجية بمؤشر متوسط كثافة البيضة، هذا يعني أن ليس لأنظمة الإضاءة المطبقة على الطيور خلال مرحلة الإنتاج أية تأثيرات بهذا المؤشر، وهذا يوافق نتائج العديد من الباحثين (Gewehr وزملاؤه، 2005: Freitas وزملاؤه، 2010) الذين أشاروا بأنه لم يكن لتطبيق الإضاءة المتقطعة تأثيراً معنوياً بمؤشر كثافة البيضة، وذلك بالمقارنة مع الإضاءة المتزايدة (التقليدية).

وهنا تجدر الإشارة إلى انخفاض قيمة هذا المؤشر بعمر 44 و 52 أسبوعاً، وقد تزامن هذا العمر مع فصل الصيف، حيث أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى انخفاض كالسيوم البلازما عند الطيور نتيجة انخفاض استهلاكها من العلف وهذا بدوره يؤدي إلى نقص المعادن الداخلة في تكوين القشرة (Mashaly وزملاؤه، 2004: Franco-Jimenez وزملاؤه، 2007).

كما يلاحظ من خلال نفس الجدول بأن مؤشر كثافة البيضة كان بعمر 28 أسبوعاً أعلى من مثيلتها بعمر 68 أسبوعاً من العمر، وقد تعود كثافة البيضة العالية لصغر حجم الصفار في بداية الدورة الإنتاجية، وبالتالي يكون مؤشر وزن البياض إلى الصفار مرتفعاً بعمر 28 أسبوعاً ومن المعلوم بأن الوزن النوعي للصفار أقل من الوزن النوعي للبياض، وبالتالي تكون كثافة البيضة عالية، ومع التقدم بالدورة الإنتاجية يزداد حجم الصفار والبياض ولكن تكون وتيرة زيادة حجم الصفار أعلى من وتيرة زيادة حجم البياض ونتيجة لذلك ينخفض مؤشر وزن البياض إلى الصفار، كما أن تدهور جودة القشرة مع تقدم الدجاجة بالعمر يسبب انخفاضاً في سماكة القشرة (Suk وPark، 2001; Tůmova وLedvinka، 2009) وبالتالي تنخفض كثافة البيضة.

- مواصفات القشرة:

- متوسط سماكة القشرة:

يبين الجدول رقم(31) متوسط سماكة القشرة في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

الجدول (31) متوسط سماكة القشرة عند طيور المجموعات المختلفة (ملم)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	0.39 a	0.37 b	0.36 c	0.37 b	0.01	0.01	0.000
36	0.37 a	0.35 b	0.35 b	0.34 c	0.01	0.01	0.000
44	0.35 a	0.35 a	0.34 a	0.34 a	–	–	0.104
52	0.34 a	0.34 a	0.34 a	0.33 a	–	–	0.440
60	0.34 a	0.34 a	0.33 b	0.33 b	0.01	–	0.042
68	0.34 a	0.33 b	0.33 b	0.33 b	0.01	0.01	0.010
68- 28	**0.36 a**	**0.35 a**	**0.34 a**	**0.34 a**	**-**	**-**	**0.416**

يلاحظ من الجدول (31) بأنه لم يكن هناك تأثيراً معنوياً لأنظمة الإضاءة المتقطعة على متوسط سماكة القشرة خلال كامل المرحلة الإنتاجية، إلا أنه كان هناك اختلافاً معنوياً بين المجموعات في الأعمار (28، 36، 60، 68) أسبوعاً، حيث لوحظ انخفاض معنوي ($P<0.05$) في سماكة القشرة عند المجموعات الثانية والثالثة والرابعة، بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية (مجموعة الشاهد) في الأعمار المذكورة أعلاه، ويمكن أن يعود ذلك إلى غزارة إنتاج البيض عند طيور نظام الإضاءة المتقطعة بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية، وهذه النتيجة تتوافق مع ما توصلت إليه (بهلول وزملاؤها، 2016) حيث وجدوا بأن الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض أدت إلى انخفاض معنوي بسماكة القشر بالمقارنة

مـع الإضـاءة المتزايـدة، وهـذا لا يتوافـق مـع نتـائج Morris وButler، (1995) الـذين وجـدوا أن تطبيـق نظـام الإضـاءة (0.25L:0.75D) لمـدة 16 سـاعة تليهـا 8 سـاعات مـن الظلمـة فـي اليـوم أدى إلـى زيـادة بنسـبة 3% فـي سـماكة القشـرة بالمقارنـة مـع نظـام الإضـاءة التقليديـة، ويجـب الإشـارة إلـى أن سـماكة القشـرة كانـت أعلـى فـي بدايـة الـدورة الإنتاجيـة بالمقارنـة مـع نهايتهـا، وقـد فسـر Bare وStriem، (1998) الانخفـاض بمتوسـط سـماكة القشـرة بتقـدم الطيـور بـالعمر إلـى انخفاض ترسب الكالسيوم في قشرة البيضة.

وهنـا تجـدر الإشـارة بـأن متوسـط سـماكة القشـرة كـان قـد تـراوح بـين(0.34–0.36) ملـم وهـي تعـد سـماكة جيـدة للقشـرة وضـمن الحـدود المقبولـة إذ أشـار دليـل الهجـين (HyLen) لعـام 2020 بـأن سماكة القشرة تتراوح بين 0.37 و 0.43 ملم.

- **متوسط الوزن النسبي للقشرة:**

يبـين الجـدول رقـم(32) متوسـط الـوزن النسـبي للقشـرة فـي الأعمـار المختلفـة ولكامـل المرحلـة الإنتاجية.

الجدول (32) متوسط الوزن النسبي للقشرة في المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	13.88 ^{a}	13.17 ^{b}	13.28 ^{bc}	13.35 ^{c}	0.17	0.23	0.000
36	13.90 ^{a}	13.13 ^{b}	13.21 ^{b}	13.17 ^{b}	0.20	0.27	0.000
44	13.82 ^{a}	13.70 $^{a\,b}$	13.52 ^{b}	13.55 ^{b}	0.21	0.28	0.000
52	12.73 ^{a}	12.79 ^{a}	12.72 ^{a}	12.70 ^{a}	–	–	0.868
60	12.78 ^{a}	12.59 ^{b}	12.42 ^{c}	12.47 ^{bc}	0.15	–	0.040
68	12.15 ^{a}	11.92 ^{a}	11.88 ^{a}	11.79 ^{a}	–	–	0.135
68- 28	**13.01 ^{a}**	**12.88 ^{a}**	**12.84 ^{a}**	**12.84 ^{a}**	**-**	**-**	**0.962**

يلاحظ من الجدول (32) بأنه لم يكن هناك تأثيراً معنوياً لأنظمة الإضاءة المتقطعة على متوسط الوزن النسبي للقشرة لكامل المرحلة الإنتاجية، وكذلك في الأعمار (52–68) أسبوعاً إلا أنه كان هناك اختلافاً معنوياً بين المجموعات وذلك في أغلب فترات المرحلة الإنتاجية، حيث لوحظ انخفاض معنوي ($P<0.05$) في مؤشر متوسط الوزن النسبي للقشرة عند المجموعات الثانية والثالثة والرابعة وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة (مجموعة الشاهد)، ويمكن أن يعود الانخفاض بالوزن النسبي للقشرة كون الزيادة في وزن البيضة ناتجة عن الزيادة في وزن القشرة والبياض والصفار ولكن هذه الزيادات غير متناسبة (Etches، 1996)، وبالتالي يمكن القول بأنه ليس لأنظمة الإضاءة المطبقة على الطيور أي تأثير معنوي في متوسط الوزن النسبي للقشرة، وقد تراوح بين (12.84 – 13.01)% لكامل المرحلة الإنتاجية، وهذه النتيجة تتوافق مع ما توصلت إليه (Yasmeen وزملاؤها 2008).

ولكن لوحظ انخفاضاً في متوسط الوزن النسبي للقشرة بتقدم الطيور بالعمر وقد فسر ذلك Etches (1996) بتدهور جودة القشرة مع التقدم بالعمر، لآن إفراز كربونات الكالسيوم مع تقدم الدجاجة بالعمر لا يكفي لمواكبة الزيادة في حجم البيضة.

- مواصفات البياض:

- متوسط دليل البياض:

يبين الجدول رقم(33) متوسط دليل البياض في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية المدروسة.

الجدول (33) متوسط دليل البياض في المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	16.66 [a]	16.48 [a]	16.19 [a]	16.50 [a]	–	–	0.560
36	14.97 [a]	14.83 [a]	14.81 [a]	14.84 [a]	-	–	0.511
44	12.13 [a]	12.56 [bc]	12.67 [b]	12.48 [c]	0.19	0.26	0.000
52	12.03 [a]	11.98 [a]	12.04 [a]	12.08 [a]	–	–	0.454
60	14.28 [a]	14.54 [b]	14.33 [a]	14.30 [a]	0.16	0.21	0.008
68	13.86 [a]	13.83 [a]	13.69 [a]	13.85 [a]	–	–	0.889
68- 28	**13.84 [a]**	**13.87 [a]**	**13.79 [a]**	**13.84 [a]**	**-**	**-**	**0.999**

يلاحظ من الجدول (33) أن هناك اختلافاً معنوياً بمؤشر متوسط دليل البياض بين المجموعات في عمر (44) أسبوعاً حيث لوحظ ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في هذا المؤشر عند المجموعات الثانية والثالثة والرابعة التي طبق على طيورها الإضاءة المتقطعة وذلك بالمقارنة مع مجموعة الشاهد (الأولى) كما لوحظت اختلافات معنوية بهذا المؤشر بين المجموعة الثانية وبقية المجموعات. أما لكامل المرحلة الإنتاجية فلم يكن هناك أية فروق معنوية ($p>0.05$) بين المجموعات بهذا المؤشر لذا يمكن القول بأن ليس لأنظمة الإضاءة المطبقة على الطيور أية تأثيرات سلبية في متوسط دليل البياض، وهذا يتوافق مع Leeson وزملاؤه، (1982)، وتجدر الإشارة هنا إلى أن مؤشر دليل البياض كان أعلى في بداية الدورة الإنتاجية مقارنة بنهايتها، وقد أرجع بعض الباحثين ذلك إلى أن نسبة الزلال الكثيف وهو أهم

مركب في تحديد ارتفاع البياض تكون عالية في بداية وضع البيض ومن الممكن أن كميته تتأثر سلباً مع تقدم الدجاجة بالعمر مما يؤثر سلباً على ارتفاع البياض (Toussant وLatshaw، 1999).

- **متوسط الوزن النسبي للبياض:**

يبين الجدول رقم(34) متوسط الوزن النسبي للبياض في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

الجدول (34) متوسط الوزن النسبي للبياض في المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	61.16 ^{a}	62.25^{b}	61.65^{a}	61.70^{ab}	0.57	0.77	0.006
36	58.10 ^{a}	58.97^{b}	58.83^{b}	58.94^{b}	0.42	0.56	0.000
44	58.09 ^{a}	58.76^{b}	58.96^{b}	59.14^{b}	0.50	0.67	0.000
52	59.69 ^{a}	59.25 ^{a}	59.71 ^{a}	59.49 ^{a}	–	–	0.321
60	60.74^{a}	61.15^{b}	61.28^{b}	61.23^{b}	0.36	0.48	0.009
68	60.93 ^{a}	61.19 ^{a}	61.06 ^{a}	61.14 ^{a}	–	–	0.969
68- 28	**60.07 ^{a}**	**60.06 ^{a}**	**60.08 ^{a}**	**60.11 ^{a}**	**-**	**-**	**0.999**

يلاحظ من الجدول (34) بأن هناك اختلافاً معنوياً بمؤشر متوسط الوزن النسبي للبياض بين المجموعات في الأعمار (28، 36، 44، 60) أسبوعاً حيث لوحظ ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في هذا المؤشر عند المجموعات الثانية والثالثة والرابعة، في حين أنه في الأعمار (52، 68) أسبوعاً ولكامل المرحلة الإنتاجية لم يكن هناك أية فروق معنوية بين المجموعات المختلفة بالمؤشر المذكور، وبالتالي

يمكن القول بأنه ليس لأنظمة الإضاءة المطبقة على الطيور أي تأثير معنوي في متوسط الوزن النسبي للبياض لكامل المرحلة الإنتاجية، وهذا يتوافق مع نتائج Garcia وزملاؤه، (2019).

- **متوسط وزن البياض إلى الصفار:**

يبين الجدول رقم(35) متوسط وزن البياض إلى الصفار في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

الجدول (35) متوسط وزن البياض إلى الصفار في المجموعات المختلفة

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	2.45^{a}	2.53^{a}	2.46^{a}	2.47^{a}	–	–	0.116
36	2.08^{a}	2.11^{a}	2.10^{a}	2.11^{a}	–	–	0.174
44	2.20^{a}	2.11^{b}	2.14^{bc}	2.17^{ac}	0.05	0.07	0.009
52	2.17^{a}	2.12^{a}	2.17^{a}	2.14^{a}	–	–	0.274
60	2.26^{a}	2.21^{b}	2.21^{b}	2.21^{b}	0.04	–	0.021
68	2.27^{a}	2.28^{a}	2.26^{a}	2.26^{a}	–	–	0.991
68- 28	**2.24^{a}**	**2.23^{a}**	**2.22^{a}**	**2.23^{a}**	**-**	**-**	**0.999**

يلاحظ من الجدول (35) بأنه لكامل المرحلة الإنتاجية لم يكن لأنظمة الإضاءة المطبقة أية تأثيرات في مؤشر وزن البياض إلى الصفار ($P>0.05$)، حيث لم يكن هناك أية فروق معنوية بين المجموعات المختلفة بالمؤشر المذكور، وكذلك في الأعمار المختلفة لم يكن هناك أية فروقات معنوية ($P>0.05$) بين المجموعات، إلا أنه بعمر (44 و 60) أسبوعاً لوحظ انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في هذا المؤشر عند المجموعات الثانية والثالثة والرابعة وذلك بالمقارنة مع مجموعة الشاهد.

- **متوسط وحدات هاوف:**

يبين الجدول رقم(36) متوسط وحدات هاوف في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

الجدول (36) متوسط وحدات هاوف في المجموعات المختلفة (وحدة)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	122.65 a	122.47 a	121.88 a	122.89 a	–	–	0.614
36	115.44 a	114.96 a	115.72 a	114.88 a	–	–	0.591
44	110.79a	110.56 a	111.24 a	109.84 a	–	–	0.409
52	109.16 a	110.04 a	110.25 a	110.12 a	–	–	0.450
60	117.31 a	117.85 a	117.45 a	116.39 a	–	–	0.193
68	116.91 a	116.96 a	116.31 a	116.65 a	–	–	0.728
68- 28	**115.38 a**	**115.47 a**	**115.47 a**	**115.13 a**	**–**	**–**	**0.999**

يلاحظ من الجدول (36) بأنه لم يكن لأنظمة الإضاءة المطبقة أية تأثيرات في مؤشر وحدات هاوف (P>0.05)، حيث لم يكن هناك أية فروقات معنوية (P>0.05) بين المجموعات المختلفة وذلك في الأعمار المختلفة ولكامل المرحلة الإنتاجية المدروسة، مما يؤكد أنه لم يكن للإضاءة المتقطعة تأثيراً سلبياً على المؤشر المذكور، وهذا يتوافق مع نتائج العديد من الباحثين (Freitas وزملاؤه، 2010: Yuri وزملاؤه، 2013)، وتجدر الإشارة بأنه لوحظ انخفاضاً في مؤشر واحدت هاوف مع تتقدم الطيور بالعمر، وقد يعود ذلك، إلى أنه بعد وقت قصير من بداية الإنتاج ومع تقدم الطيور بالعمر تتدهور الجودة الداخلية للبيضة ويحدث هذا تدريجياً مع وجود نسبة كبيرة من الزلال الكثيف في بداية مرحلة الإنتاج وتنخفض نسبة الزلال هذه مع تقدم الطيور بالعمر (Cotta ، 2002[a]).

وهنا تجدر الإشارة بأن جميع المجموعات حازت على متوسط عام عال لوحدات هاوف تراوح بين (115.13–115.47) والسبب أن تقيم البيض كان في نفس يوم الجمع (أي أن البيض كان طازجاً).

- مواصفات الصفار:

- متوسط دليل الصفار:

يبين الجدول رقم(37) متوسط دليل الصفار في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

الجدول (37) متوسط دليل الصفار في المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	49.94 ^{a}	50.20 ^{a}	50.16 ^{a}	50.13 ^{a}	–	–	0.738
36	45.27 ^{a}	46.23^{bc}	46.52^{b}	46.03^{c}	0.43	0.58	0.000
44	44.48 ^{a}	44.13^{b}	43.44^{c}	43.52^{c}	0.22	0.30	0.000
52	43.28 ^{a}	43.56 ^{a}	43.52 ^{ab}	43.42 ^{ab}	0.32	–	0.032
60	45.42^{a}	45.31^{a}	45.95^{b}	46.21^{c}	0.21	0.28	0.000
68	44.19 ^{a}	44.17 ^{a}	44.13 ^{a}	44.52 ^{a}	–	–	0.976
68- 28	**45.43 ^{a}**	**45.64 ^{a}**	**45.47 ^{a}**	**45.64 ^{a}**	**-**	**-**	**0.998**

يلاحظ من الجدول (37) وجود بعض الاختلافات المعنوية بين المجموعات المختلفة بمؤشر دليل الصفار في بعض الأعمار، وبالرغم من ذلك لم يكن هناك أية فروق معنوية بهذا المؤشر بين المجموعات المختلفة لكامل المرحلة الإنتاجية، وبالتالي يمكن القول بأنه ليس لأنظمة الإضاءة المطبقة أية تأثيرات على مؤشر دليل الصفار، وهذا يتوافق مع نتائج دراسة قام بها Farghly وزملاؤه، (2019) الذين طبقوا نظام الإضاءة المتقطعة 40m/h لمدة 16 ساعة في اليوم فكان متوسط دليل الصفار 47.96% في حين كان48.67% في مجموعة الشاهد التي طبق عليها نظام الإضاءة التقليدية 16 ساعة ضوء في اليوم.

- **متوسط الوزن النسبي للصفار**

يبين الجدول رقم(38) متوسط الوزن النسبي للصفار في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

الجدول (38) متوسط الوزن النسبي للصفار في المجموعات المختلفة (%)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	24.96 [a]	24.58 [a]	25.07 [a]	24.95 [a]	–	–	0.237
36	28.00 [a]	27.89 [a]	27.97 [a]	27.88 [a]	–	–	0.875
44	27.19 [a]	27.77 [a]	27.52 [a]	27.31 [a]	–	–	0.063
52	27.58 [a]	27.96 [a]	27.57 [a]	27.81 [a]	–	–	0.269
60	26.88 [a]	27.26 [b]	27.29 [b]	27.30 [b]	0.33	–	0.038
68	26.92 [a]	26.89 [a]	27.06 [a]	27.07 [a]	–	–	0.980
68- 28	**26.92 [a]**	**27.06 [a]**	**27.08 [a]**	**27.05 [a]**	**–**	**–**	**0.994**

يلاحظ من الجدول (38) بأنه لكامل المرحلة الإنتاجية لم يكن لنظام الإضاءة المطبق أية تأثيرات في مؤشر متوسط الوزن النسبي للصفار ($P>0.05$)، حيث لم يكن هناك أية فروق معنوية بين المجموعات المختلفة بالمؤشر المذكور، وكذلك في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية لم يكن هناك أية فروقات معنوية ($P>0.05$) بين المجموعات، إلا أنه في العمر (60) أسبوعاً لوحظ انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في الوزن النسبي للصفار عند المجموعة الأولى (الشاهد) بالمقارنة مع بقية المجموعات، وبالتالي يمكن القول بأنه ليس لأنظمة الإضاءة المطبقة على الطيور أي تأثير معنوي في متوسط الوزن النسبي للصفار لكامل المرحلة الإنتاجية، وهذا يتوافق مع Garcia وزملاؤه، (2019) ومع نتائج دراسة قام بها Farghly وزملاؤه، (2019) الذين طبقوا نظام الإضاءة المتقطعة 40m/h لمدة 16 ساعة

في اليوم كان متوسط الوزن النسبي للصفار 27.55% في حين كان 28.21% في مجموعة الشاهد التي طبق عليها نظام الإضاءة التقليدية 16 ساعة ضوء في اليوم.

تجدر الإشارة هنا إلى أن الوزن النسبي للصفار يزداد مع تقدم الطيور بالعمر ويمكن تفسير ذلك بسببين الأول هو الوقت الطويل الذي يستغرقه أكبر جريب للوصول إلى حالة الإباضة مما يتيح مزيداً من الوقت لتراكم مادة الصفار في الجريب، (Zakaria وزملاؤه، 1983; Johnson وزملاؤه، 1986; Joyner وزملاؤه، 1987)، والسبب الثاني هو الزيادة في معدل نقل مادة صفار البيض إلى تطوير الجريبات(Gilbert، 1971; Williams و Sharp 1978).

- **متوسط درجة لون الصفار:**

يبين الجدول رقم(39) متوسط درجة لون الصفار في الأعمار المختلفة من المرحلة الإنتاجية ولكامل المرحلة الإنتاجية.

جدول (39) متوسط درجة لون الصفار في المجموعات المختلفة (درجة)

العمر (أسبوعاً)	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
28	7.33 ^{a}	7.22 ^{a}	7.22 ^{a}	7.56 ^{a}	–	–	0.710
36	6.78 ^{a}	6.78 ^{a}	6.67 ^{a}	6.56 ^{a}	–	–	0.834
44	5.11 ^{a}	5.11 ^{a}	5.22 ^{a}	5.33 ^{a}	–	–	0.865
52	4.67 ^{a}	4.89 ^{a}	4.78 ^{a}	4.89 ^{a}	–	–	0.887
60	5.11 ^{a}	5.22 ^{a}	5.33 ^{a}	5.22 ^{a}	–	–	0.897
68	4.89 ^{a}	5.00 ^{a}	4.89 ^{a}	5.11 ^{a}	–	–	0.924
68- 28	**5.65 ^{a}**	**5.70 ^{a}**	**5.69 ^{a}**	**5.78 ^{a}**	**–**	**–**	**0.997**

يلاحظ من الجدول (39) بأنه لم يكن هناك أية فروق معنوية بين المجموعات الأربع في الأعمار المختلفة ولكامل المرحلة الإنتاجية المدروسة في مؤشر درجة لون الصفار، هذا يعني أنه ليس لأنظمة

الإضاءة المطبقة على الطيور خلال مرحلة الإنتاج أية تأثيرات بهذا المؤشر، وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن لون الصفار يعتمد بشكل أساسي على صبغة الكاروتين التي يتناولها الطائر بالعلف (Galobart، 2004) وبالتالي لا يوجد أية علاقة بين نظام الإضاءة المطبق وهذا المؤشر، وهذا يتوافق مع نتائج Farghly وزملاؤه، (2017).

وتجدر الإشارة هنا إلى أن درجة لون الصفار كانت أعلى في بداية الدورة الإنتاجية بالمقارنة مع نهايتها، ويمكن أن يعود الارتفاع الواضح لدرجة لون الصفار في بداية الدورة الإنتاجية لتوافر الصبغة الصفراء التي تلون بعض أجزاء جسم الطير باللون الأصفر (الأرجل، حول فتحة المجمع، حول المنقار، حول العينين)، فعندما تبدأ الطيور بوضع البيض تستخدم هذه الصبغة مع الصبغات المتوافرة في العلف المقدم في تلوين صفار البيض، ومع التقدم بالمرحلة الإنتاجية تنفذ هذه الصبغة من هذه الأجزاء ويبقى المصدر الوحيد لها العلف المقدم للطيور(بهلول وزملاؤه، 2016).

- الجدوى الاقتصادية لتطبيق أنظمة الإضاءة المدروسة:

- تكلفة الدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر:

يبين الجدول (40) تكلفة الدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر.

الجدول (40) تكلفة الدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر (ل. س).

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
كلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً	14269.57 a	14286.68 a	14374.47 a	14313.25 a	-	-	0.924
كلفة التغذية للدجاجة الواحدة خلال فترة الإنتاج (من بداية الاسبوع 23 وحتى نهاية الاسبوع 74)	59831.32 a	60894.04 a	60858.33 a	60685.68 a	-	-	0.363
باقي التكاليف للدجاجة الواحدة خلال فترة الإنتاج (من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الاسبوع 74)	2763.38a	2795.56a	2782.50a	2742.58a	-	-	0.553
كلفة الدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى عمر 74 أسبوعاً	**76864.27a**	**77976.28a**	**78015.30a**	**77741.51a**	-	-	**0.402**

الجدول (41) يبين تفاصيل بند باقي التكاليف للدجاجة الواحدة خلال فترة الإنتاج (ل.س).

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
كلفة أجرة المدجنة	401.73[a]	406.21[a]	403.93[a]	397.08[a]	-	-	0.514
كلفة نشارة خشبية	64.28[a]	65.00[a]	64.63[a]	63.53[a]	-	-	0.514
كلفة صحية	1157.98[a]	1170.91[a]	1164.33[a]	1144.59[a]	-	-	0.514
كلفة يد عاملة	857.35[a]	866.93[a]	862.06[a]	847.44[a]	-	-	0.514
كلفة فواتير كهرباء وماء مع نثريات	12.05[a]	12.19[a]	12.12[a]	11.91[a]	-	-	0.514
كلفة صحون بيض	270.00[a]	274.33[b]	275.43[b]	278.02[c]	2.54	3.69	0.001
إجمالي باقي التكاليف للدجاجة الواحدة خلال مرحلة الإنتاج (من بداية الأسبوع 23 وحتى نهاية الأسبوع 74)	**2763.38[a]**	**2795.56[a]**	**2782.50[a]**	**2742.58[a]**	**-**	**-**	**0.553**

من خلال الجدولين السابقين(40، 41) يلاحظ بأنه لم يكن هناك أية فروق معنوية (P>0.05) بين مجموعات الطيور المختلفة بمؤشر تكلفة الدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر، حيث لم يكن هناك أية فروق معنوية (P>0.05) بين مجموعات الطيور المختلفة بكلفة الحصول على فرخة واحدة بعمر 22 أسبوعاً، وكلفة التغذية للدجاجة الواحدة خلال فترة الإنتاج وإجمالي باقي التكاليف للدجاجة الواحدة (من بداية الاسبوع 23 وحتى نهاية الاسبوع 74).

- **قيمة منتجات الدجاجة الواحدة:**

يبين الجدول (42) قيمة منتجات الدجاجة الواحدة عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (42) قيمة منتجات الدجاجة الواحدة في المجموعات المختلفة(ل.س).

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
قيمة البيض الصالح للتسويق الناتج من الدجاجة الواحدة	77757.35[a]	79235.02[b]	79590.39[b]	80548.71[c]	690.03	1004.04	0.000
قيمة الدجاجة الواحدة المنسقة	9449.85[a]	9442.51[a]	9556.28[a]	9677.38[a]	-	-	0.618
قيمة السماد الناتج من الدجاجة الواحدة	907.56[a]	906.86[a]	917.78[a]	929.41[a]	-	-	0.618
قيمة منتجات الدجاجة الواحدة	**88114.76[a]**	**89584.39[b]**	**90064.45[b]**	**91155.50[c]**	**865.47**	**1259.31**	**0.000**

يلاحظ من الجدول (42) بأن المجموعة الرابعة تفوقت معنوياً($P<0.01$) بمؤشر قيمة منتجات الدجاجة الواحدة على مجموعة الشاهد وكذلك على المجموعتين الثانية والثالثة ($p<0.05$)، في حين تفوقت المجموعتين الثانية والثالثة معنوياً على مجموعة الشاهد ($P<0.01$).

وكونه لم يكن هناك أية فروق معنوية بمؤشر قيمة الدجاجة الواحدة المنسقة و قيمة السماد الناتج من الدجاجة الواحدة بين كافة المجموعات، لذا فإن الفروق المعنوية بقيمة منتجات الدجاجة الواحدة تعود إلى الفروق المعنوية بقيمة البيض الصالح للتسويق الناتج من الدجاجة الواحدة.

يُستنتج مما سبق بأن تطبيق أي من أنظمة الإضاءة المتقطعة المدروسة في مرحلة الإنتاج قد أدى إلى تحسن معنوي بمؤشر قيمة منتجات الدجاجة الواحدة، بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية.

وهذا يتوافق مع نتائج Farghly وزملاؤه (2017) من الناحية الاقتصادية، حيث وجدوا بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة للدجاج العاري الرقبة (الشركسي) كبديل للإضاءة التقليدية، خلال مرحلتي النمو والإنتاج قد أدى إلى تفوق اقتصادي على مجموعة الشاهد التي طبق عليها نظام الإضاءة التقليدية.

- **الربح الناتج من الدجاجة الواحدة:**

يبين الجدول (43) الربح الناتج من الدجاجة الواحدة (ل.س) عند طيور المجموعات المختلفة.

الجدول (43) الربح الناتج من الدجاجة الواحدة في المجموعات المختلفة (ل.س)

المؤشر	المجموعات				L.S.D		قيمة P
	الأولى (الشاهد)	الثانية	الثالثة	الرابعة	5%	1%	
كلفة الدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى عمر 74 أسبوعاً	76864.27[a]	77976.28[a]	78015.30[a]	77741.51[a]	-	-	0.402
قيمة منتجات الدجاجة الواحدة	88114.76[a]	89584.39[b]	90064.45[b]	91155.50[c]	865.47	1259.31	0.000
الربح الناتج من الدجاجة الواحدة	11250.49[a]	11608.11[a]	12049.15[ab]	13413.99[b]	1491.01	–	0.044
% بالنسبة للشاهد	**100.0**	**103.18**	**107.10**	**119.23**	**-**	**-**	**-**

يلاحظ من الجدول (43) بأن نظام الإضاءة المتقطعة للمجموعة الرابعة قد حقق ربحاً معنوياً($P<0.05$) يزيد بـ 19.23% بالمقارنة مع نظام إضاءة مجموعة الشاهد كما حقق ربحاً معنوياً($P<0.05$) يزيد بـ 16.05% بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتقطعة المطبق على طيور المجموعة الثانية. وبالتالي يمكن أن يستنتج أن نظام الإضاءة المتقطعة المطبق على طيور المجموعة الرابعة كان قد حقق أكبر ربح بالمقارنة مع بقية الأنظمة المدروسة.

وهذا يتوافق مع نتائج بهلول وزملاؤها (2016) من الناحية الاقتصادية، حيث وجدوا بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية قد أدى إلى تحقيق ربح من البيض

الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة يزيد معنوياً بـ 8.9% بالمقارنة مع مجموعة الشاهد التي طبق عليها نظام الإضاءة التقليدية.

الفصل الرابع

الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات والمقترحات:

مما سبق نستنتج بأن تطبيق أنظمة الإضاءة المتقطعة المدروسة في هذا البحث أدى إلى تحسن في أهم المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لدجاج البيض، وقد كان نظام الإضاءة المتقطعة المطبق على طيور المجموعة الرابعة أفضلها حيث أدى تطبيق هذا النظام وبالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة التقليدية المطبق على مجموعة الشاهد إلى مايلي

1- عدم التأثير المعنوي ($p>0.05$) في كل من المؤشرات التالية: نسبة النفوق، نسبة الاستبعاد، مؤشر التجانس بالوزن الحي، نسبة البيض المستبعد، متوسط استهلاك العلف، مواصفات بيض المائدة، تكلفة الدجاجة الواحدة.

2- خفض متوسط الوزن الحي معنوياً ($p<0.01$) بقدر بـ 109.1غ للطير الواحد بنهاية المرحلة الإنتاجية.

3- نضج جنسي أبكر معنوياً ($p<0.01$) يقدر بـ 4 أيام.

4- تحسن معنوي ($p<0.01$) بمدة المثابرة على وضع البيض يقدر بـ 6.6 أسابيع.

5- تحسن معنوي ($p<0.01$) في معدل وضع البيض يقدر بـ 2.4%.

6- ارتفاع معنوي ($p<0.01$) بمتوسط عدد البيض المنتج من الدجاجة الواحدة (H.D) يقدر بـ 9.1 (بيضة).

7- ارتفاع معنوي ($p<0.05$) بمتوسط وزن البيضة لكامل مرحلة الإنتاج يقدر بـ 0.3غ/البيضة.

8- ارتفاع معنوي ($p<0.05$) بكتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة يقدر بـ 680غ، وكتلة البيض الصالح للتسويق يقدر بـ695غ.

9- التأثير المعنوي ($p<0.01$) في نسب توزع وضع البيض خلال النهار، حيث أدى هذا النظام إلى التبكير بوضع البيض خلال النهار.

10- تحقيق ربح معنوي ($p<0.05$) من قيمة منتجات الدجاجة الواحدة يزيد بـ19.23%.

بناءً على ما تقدم ومن أجل الحصول على أعلى إنتاجية واقتصادية من دجاج البيض، وبالتالي خفض كلفة إنتاج بيض المائدة، فإنه يقترح تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة الوارد في الجدول رقم (1) والمطبق على طيور المجموعة الرابعة من هذا البحث والموضح في الشكل رقم (4)، وذلك من بداية الأسبوع التاسع عشر وحتى نهاية الأسبوع 74 من العمر، وذلك عند الإيواء في الحظائر المفتوحة، علماً بأنه يمكن تطبيق النظام المذكور في الحظائر المغلقة أيضاً.

المراجع References

المراجع العربية

1. **الربـاط فـؤاد.، وحسـن عيسـى.**، (1986). التغذيـة العلميـة للـدواجن. كتـاب جـامعي، الجـزء العملـي، منشورات جامعة دمشق سوريا.
2. **بهلول فاتن ، هاشم ياسين، عبود موسى. (2016)**. تأثير نظام الإضاءة المتقطعة وعمر دجاج البيض في مواصفات بيض المائدة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد(32) العدد (1) الصفحات139 -154.
3. **بهلول فاتن ، هاشم ياسين، عبود موسى. (2016)**. الفعالية الاقتصادية للإضاءة المتقطعة في إنتاج بيض المائدة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد(32) العدد (1) الصفحات123 -137.
4. **هاشـــم، ياســـين، والســـعدي، محمد أيمـــن.** (2000). الـدواجن (إنتـاج اللحـم) (الجـزء النظـري). دمشق: الجمهورية العربية السورية. منشورات جامعة دمشق.

المراجع الاجنبية

5. Abbas, A. O., Gehad, A. E. and Hendriks, G. L. (2007). **The effect of lighting program and melatonin on the alleviation of the negative impact of heat stress on the immune response in broiler chickens**. International Journal of Poultry Science, 6 (9), 651.
6. Abreu, V. M. N., P. G. Abreu, C. Arlei and et al. (2011). **Curtain color and lighting Program in broiler Production: I – General Performance**. Revista Brasileira de Zootecnia. 40(9): 2026-2034.
7. Ageev. V. N., F. F. ALKSaive, M. A. Astrian, Vorobev, et al., (1984). **Industrial technology of egg production**. Moscow, p254.
8. Alexey Kavtarashvili1 and Dmitry Gladin.(2021). **The influence of the duration of the "subjective day" under intermittent LED lighting on the daily rhythm of oviPosition and the Productivity of hens**.IOP Conf.Series:Earth and EnvironmentalScience941-12004. oi:10.1088/ 1755-1315/941/1/ 012004.
9. Alkaisee.sh.M.D.,(1982). **The effect of diferent light intensities in performance production of broiler at caged housed**.ph.D. Thesis.Mosco.
10. Araujo, W. A. G.; ALBINO, L. F. T.; TAVERNARI, F. C.; GODOY, M. J. S.(2011); Programa de luz na avicultura de Postura. Revista CRMV, Ano XVII, n.52, P. 58-65. 2011.
11. Backhouse, D., P. Lewis, and R. Gous. (2005). **Constant photoperiods and eggshell quality in broiler breeder pullets.** Br. Poult. Sci.46:211–213.
12. Baker, J. (1938). **The evolution of breeding seasons**. In evolution essays on aspects of evolutionary biology Oxford. UK. Clarendon Press.

13. Ball, G. F. & KETTERSON, E. D. (2008). **Sex differences in the response toenvironmental cues regulating seasonal reproduction in birds.** Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences, 363, 231-246.

14. Bahloul, F., Y. Hashem, and M. Abboud. (2014). **Effect of intermittent lighting system on some of the Productive Performance of laying hens**. Int. J. Poult. Sci. 13:416-420.

15. Banks, P.A. and T.P. Koen, (1989). **Intermittent lighting regimes for laying hens**. Poult. Sci., 68: 739-743.

16. Bare, A. and S. V. Striem, (1998). **Effects of age at onset of Production, light regime and dietary calcium on Performance, eggshell traits, duodenal calbindin and cholecalciferol metabolism.** British Poult. Sci. 39: 282-290.

17. Baser, E. and R.Yetisir. (2010). **Effects of different lighting schedules on broiler Performance and welfare**.J. Anim. Prod. 51(2): 68-76.

18. Bacon W., Nestor V., (1982). **Intermittent Lighting and in. cage broodiness treatment for turkey hens in cages**. Poult. Sci., 61. (4). 785-789.

19. Bacon W.(1972).**Reprodu citive response of Japanese quail to intermittent lighting programs**. Turkey research choir. Agr. Research and development centre.64.27-30.

20. Bedecarrats, G. Y. and Hanlon, C. (2016) Effect of lighting and **photoperiod on chicken egg production and quality. Editor: Hester, P. Egg Innovations and Strategies for Improvements**. Br. Poult. Sci. Abstr. Feb. 45(1): 123-32 Br. Poult. Sci.31: 45-52.

21. Beane W.L., (1980). **Intermittent light : when, how to use it.** Poult. Dig,. 39(465), 574-575.

22. Bright, A. (2007). **Plumage colour and feather pecking in laying hens**. British Poultry Science, 48, 25.

23. Cave N. (1981). **The effect of intermittent light on carcass quality feed efficiency. And growth of broilers**. Poult. Sci. 60(5). 956-960.

24. Charles, D.R.; Tucker, S.A.(1993). **Response of modern hybrid laying strocks to change in photoperiod**. British Poultry Science, v.34, p. 241-254, 1993.

25. Chen, H., R. L. Huang, H. X. Zhang, K. Q. Di, D. Pan, and Y. G. Hou.(2007). **Effects of PhotoPeriod on ovarian morPhology and carcass traits at sexual maturity in Pullets**. Poult. Sci. 86:917–920.

26. Classen H. L, C. B. Annett, K. V. Schwean-Lardner and et al., (2004).**The effect of lighting programmes with twelve hours of darkness per day providedin one, six or twelve hours intervals on the productivity and health of broiler chickens** .Br poult sci., 45:31-32.

27. Conforme Sesti e Ito.(2000).**Produçao de codornas japonesas**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 79p.

28. Coenen, A.M.L.(1988). **Effects of intermittent lighting on sleepand activity in the domestic programmes on egg production and quality of Benjing You- chicken.**International Conference of Agricultural Engineering CIGR-Ag Eng 8.

29. Cooper J.B.,and BD.Barnett,(1974).**photoperiod for layers.proct.,15 th Wild's** poult. COnjer ,423- 425.

30. Cotta, J.T.B.(1997). **ReProdução da galinha e Produção de ovos.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 311P.

31. Cotta, J.T. de B. Galinha:(2002). **Produção de ovos.** Viçosa: APrenda Fácil. 191P.

32. Cotta, J.T.B. Galinha(2002[a]). **Reprodução da galinha e produção de ovos. Lavras: Effect of timing and size of photoperiod change on plasma F.S.H. egg in pullets**. Br. Poult. Sci. 40: 386-384.

33. Dawson, A, V., M. King, G. E. Bentley and G. F. Ball. (2001). **Photoperiodic control of seasonality in birds**. J. Biol. Rhythms 16(4):365-380.

34. Durmus, I. and S. Kalebasi, (2009).**Effect of fluctuate lighting on performance of laying hens. Archiv Tierzucht (Archives Animal breeding),** 52: 200-204.

35. Dobie H.B., J.S. Carrey and H. Roberts (1996). Poultry **lighting for egg production**. Washington. Agricultural Experimene patation. 471.

36. Eitan, Y. and M. Soller,(1991). **Tow way selection for threshold body weight at first egg in broiler strainfemails. 2: Effect of supplemental light on weight and age at first egg**. Poult. Sci., 70: 2017-2022.

37. ER, D.(2007). **Effect of monochromatic light on the egg qualityof laying hens**. Journal of Applied Poultry Research, v.16,p.605-612, 2007. Available from: <http://japr. oxfordjournals.org/ content/16/4/ 605.abstract>. Accessed: Nov. 22, 2015. doi:10.3382 /japr.2006-00096.

38. Ernest R.(1998). **Lighting programs for table egg layer**, poultry fact sheet., NO 14.Davis University of California, Department of Animal Science.

39. Etches, R.J., (1996). **Photo periodism, reproduction in poultry**. CAB. Walling fort, ox 10, SDE, UK. CH., 5:106-124. femelles. INRA Production Animal, v.9, n.1, p.25-34, 1996.

40. Francis. C.A., M.G. Maciead and J.E.Anderson.(1991). **Alleviation of acute neat stress dy food withdrawal or darkness**.Br. Poult. Sci., 32.219-225.

41. Follett B.K., Davies.D.T., (1979). **The endocrine control of ovulation birds**, in: HAWK.H.W., Anemal R.production, P.323-344. (Neu youv wiley).

42. Farghly, M. (2014). **Improvement of productive and reproductive performance of dandarawi chicken through flash light program Egypt**. J. Anim. Prod. 51:129-144.

43. Farghly, M., and M. Makled. (2015). **APPlication of intermittent feeding and flash lighting regimens in broiler chickens management**.EgyPt. J. Nutr. Feed. 18:261-276.

44. Farghly, M., M. Metwally, R. Ali, and M. Ghonime. (2016). **Effects of light flash and vitamin D3 levels and their interaction on productive and reproductive performance of Dandrawi chickens**. In Proceedings of the 17th Conference of the Egyptian Society of Animal Production on Sustainable Livestock Development: Challenges and Opportunities (Abstract). S. El-Sheikh ed., Egypt.Morris, T. 2004. Environmental control for layers. Worlds Poult. Sci.J. 60:163-175.

45. Farghly M. F. A.; O. H. El-Garhy; and Reham M. Ali.(2017). **APPLICATION OF FLASHED LIGHTING PROGRAM IN NAKED NECK CHICKENS (SHARKASI) MANAGEMENT**. EgyPt. Poult. Sci. Vol (37)(IV): (1063-1089). Email: farghly 2000 2000 @aun.edu.eg.

46. Farghly M. F. A., Khalid M. Mahrose Zaib, Ur Rehman, Shengqing Yu, Mostafa G. Abdelfattah, and Osama H. El-Garhy .(2019).**Intermittent Lighting regime as a tool to enhance egg production and eggshell thickness in Rhode Island Red laying hens** Poultry Science 0:1-7http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez021.

47. Franco-Jimenez, D. J., S. E. Scheideler, R. J. Kittok, T. M. Brown-Brandl, L. R. Robeson, H. Taira, and M. M. Beck. (2007). **Differential**

effects of heat stress in three strains of laying hens. J. APPl.Poult. Res. 16:628–634.

48. Freitas.H.J,(2003). **Avallacao de Programas de elluminacao Para Poedeiras leves e semi–Pesadas Henrique Jorge ed freitas Evaluation of lighting Program for light and semiheavy layers**. Lavras: UFLA, 2003. 99P. (Thesis – Doctorate in Animal Science).
49. Freitas, H. J. DE; Cotta, J. T. de B.; OLIVEIRA, A. I. de; GEWEHR, C. E.(2005). **Avaliação de programas de iluminação sobre o desempenho zootécnico de poedeiras leves**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.29, n.2, p.424–428, 2005. Available from: <http://www.scielo.br/ pdf/cagro /v 29n2/a21.pdf>. Accessed: Nov. 22, 2015. doi: 10.1590/S1413–70542005 000200021.
50. Freitas H.J., Cotta J.T.B., Oliveira A.I., Murgas L.D.S., Gewehr C.E. (2010): **Effects of different lighting programs in laying hens housed in free range.** Revista Biotemas, 23, 157–162.
51. Galobart J, Sala R, Rinc´on–Carruyo X, Manzanilla EG, Vila B et al. (2004).**Egg yolk color as affected by saPonification of different natural Pigmenting sources**. Journal of APPlied Poultry Research 2004; 13(2): 328–334. doi: 10.1093/jaPr/13.2.328.
52. Garcia, G. Molino, A., E. Santos, J. Vieira Filho, G. Baldo, and I. Almeida Paz.(2019). **Light Programs for commercial laying hens**. . Poult.Sci.
53. Geng, A., S. Xu, Y. Zhang, J. Zhang, Q. Chu, and H. Liu. (2014). **Effects of PhotoPeriod on broodiness, egg–laying and endocrine resPonses in native laying hens.** Br. Poult. Sci. 55:264–269.
54. Geng,A., Y. Zhang, J. Zhang, H. H. Wang, Q. Chu, and H. G. Liu.(2018). **Effects of lighting Pattern and PhotoPeriod on egg Production and**

egg quality of a native chicken under free-range condition. Poultry Science 97:2378–2384 httP://dx.doi.org /10.3382 /Ps/Pey104.

55. Geng, A.,J. Zhang, Y. Zhang, H. H. Wang, Q. Chu, Z. X. Yan, and H. G. Liu.(2022). **Effects of lighting regimes on Performance, Pineal melanoPsin exPression and melatonin content in native laying hens aged from 19 to 34 weeks.** Poultry Science 101:101567 httPs://doi.org/10.1016/j.Psj.2021.101567.
56. Geng, A.,J. Zhang, Y. Zhang, H. H. Wang, Q. Chu, Z. X. Yan, and H. G. Liu.(2022). **The effects of PhotoPeriod on broodiness, egg-laying and endocrine resPonses in native laying hens.**
57. Gewehr, C. E.(2003). **Avaliação de programas de iluminação em codornas (Coturnix coturnix. 93 p.** Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
58. Gewehr, C. E.; Cotta, J. T. B.; Oliveira, A. I. G.; Freitas, H. J. (2005). **Efeitos de Programas de iluminação na Produção de ovos de codornas (Coturnix coturnix). Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v.29, n.4, P.857-865.
59. Gewehr, C.E. and H.J. de Freitas, (2007). **Intermittent lighting for layer hens rearing in oPen shelters.** Revista De Ciencias Agroveterinarias, 6: 54-62.
60. Gewehr, C. E.; Oliveira, A.; Rosnieek.; Follmanm, D. D.; Cezaro, A. M(.2012). **Programas de iluminação para poedeiras semi-pesadas.** Biotemas. Lavras, v. 25, n. 1, p. 151-157, março de 2012.
61. Gilbert, A B. (1971). **The activity of the ovary in relation to egg Production**. In: FREEMAN, B. M., & LAKE, P. E. (ed.) Egg formation and Production.Edinburgh, UK: British Poultry Science Ltd.

62. Gous, R. M., Bradford, G. D., Johnson, S. A., & Morris, T. R. (2000). **Effect of age of release from light or food restriction on age at sexual maturity and egg Production of laying Pullets**. British Poultry Science, 41, 263- 271.

63. He Ma Bao-Ming Li, Phd Hongwei Xin Zhengxian and Shi Yang Zhao, (2013). **Effect of intermittent lighting on Production Performance of laying-hen Parent stocks**. ASABE Annual international meeting. Kansas City, Mo July 21-24. PaPer number: 13, 15, 93, 290.

64. Hy-line (2020). **Management Guide – Brown Commercial ayers**.http: //www .hyline .com/UserDocs/Pages/BRN_COM_ENG.pdf. Accessed 06/06/2018

65. Jacome, I.M.D.T. ; SARUBBI, J.; ROSSI, L. A.; BORILLE, R. (2009).**Qualidade de ovos de poedeiras leves submetidas a diferentes niveis de iluminancia com lampadas de vapor de sodio 70w**. **In: Anais**: 47a REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2009, SALVADOR-BA. Anais da 47a reuniao anual da sociedade brasileira de zootecnia, 2009.

66. Jacome, I.M.D.T., Borille, R., Rossi, L.A., Rizzoiio, D.W., Becker, J.A. Sampaio, C. DE F.R.(2012). **DesemPenho Produtivo de codornas alojadas em diferentes sistemas de iluminação artificial**. Arch. Zootec. 61 (235): 449-456. 2012.

67. Jacome, I., L. Rossi, and R. Borille. (2014). **Influence of artificial lightingon the Performance and egg quality of commercial layers: areview**. Rev. Bras. Cienc. Avic. 16:337-344.Laying-Hen Parent Stocks.

68. Johnson, P. A., Dickerman, R. W. & Bahr, J. M. (1986). Decreased **granulosa cell luteinizing hormone sensitivity and altered thecal**

estradiol concentration in the aged hen, Gallus domesticus. Biology of ReProduction, 35,641-646.

69. Joyner, C. J., Peddie, M. J. & Taylor, T. G. 1987. **The effect of age on egg Production in the domestic hen.** General and ComParative Endocrinology, 65, 331-336.
70. Juliet, R. R. (2004). **Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens.** Jpn. Poult. Sci. 41:161-177.
71. Karaptian.C.K., (1961). **The role of linght in photo stimulation of animal body.** Yeirevan. 132p.
72. King- Smith , P.E., (1971). **Special Senses. Pages 143-156 in physiology and Biochemistry of the Domestic FOWL**, Vol 2. Bell. D.J and Ferrman. B. M. (EDS).Academic Press, LONDON.
73. Karakaya, M., Parlat, S. S., Yilmaz, M. T., Yildrim, I. and Ozalp, B. (2009). **Growth performance and quality properties of meat from broiler chickens reared under different monochromatic light sources**. British Poultry Science, 50 (1), 76.
74. Lacassagne, L. (1960). **Etude comparee des reserves vitellines et de la duree de la phase de grand accroissement de l' ovocyte chez la poule domestique. Influence de l' age de l' animal et de la longueur de la serie.** Annales de Zootechnie, 9, 85-96.
75. Lardner, K.S., B.I. Francherb and H.L. Classena, (2012).**Impact of daylength on behavioral output in commercial broilers.** Appl. Anim. Behav. Sci., 137:43-52.
76. Lesson, S. and J.D. Summer, (1980). **Effect or early light treatment and diet selection on laying performance**. Poult. Sci., 59: 11-15.

77. Leeson,.s J.P.Walker, and J. D. Summer.(1982). **Performance of Laying Hens Subjected to Intermittent Lighting Initiated at 24 Weeks of Age**. 1982 Poultry Science 61:567-568.

78. Lesson, S., L. Caston and P.D. Lewis, (2005). **Rearing and laying performance following various step down lighting regimens in the rearing period.** Poult. Sci.,84: 626-632.

79. Lewis, P. D.; Perry, G. C.(1986). **Effects of interruPted light regimens on the feeding activity of the laying fowl.** British Poultry Science, Madison, v. 27, P. 661-669, 1986.

80. Lewis, P. D.; Perry, G. C.(1990). **ResPonse of laying hens to asymmetrical interruPted lighting regimens: reProductive Performance, body weight and carcass comPosition.** British Poultry Science, Madison, v. 31, P. 33-43, 1990.

81. Lewis, P. D.; Perry, G. C.; Morris, T. R.; MIDGLEY, M. M.(1992). **Intermittent lighting regimes and mortality rates in laying hens. World's Poultry Science Journal**, Madison, v. 48, P. 113-120, 1992.

82. Lewis, P.D.; Perry, G.C.; Morris, T.R.(1996). **Effect of 5 hour increases in PhotoPeriod and in feeding oPPortunity on age at first egg.** British PoultryScience, v.37, n.1, P.15-19.

83. Lewis, P.D., Morris, T.R. and Perry,G.C. (1996[a]). **Lighting and mortality rates in domestic fowl**. Bri.. Poult. Sci. 37: 295-300.

84. Lewis, P.D.; Perry, G.C.; Morris, T.R.(1996[b]). **Effect of consistent and of changing photoperiod on age et firs egg and traits in pullets**. Br pout. Sci.37(5)885-894.

85. Lewis, P.D.; Perry, G.C.; Morris, T.R.(1997[a]). **Effect of size and timing of** photoperiod increase snag at first egg and submerge and **performance of two breeds of laying hens** . Br pout. Sci.38(2)142-150.

86. Lewis, P.D.; Perry, G.C.; Morris, T.R.(1997[b]). **Responses of immature pullets to repeated cycles of graduate increases and abrupt decreases in photoperiod**. Br pout. Sci. 38(9).611-613.

87. Lewis, P.D., Morris, T.R and Perry,G.C. (1999). **Light intensity and age at first egg in pullets**.Br. Poult. Sci..78.(8)1227-1231.

88. Lewis, P.D., Morris, T.R. and Perry,G.C. (2002). **A model for predicting the age at sexual maturity for growing pullets of layer strains given a single change in photoperiod**. J. of Agric. Sci., Cambridge 130: 441-448.

89. Lewis, P.D. § Backhouse D., Gous, R.M., (2004). **Photoperiod and** ovipositor time in broiler breeders Br. Poultry. Sci., 45. (4). 561-564.

90. Lewis, P.D. and T.R. Morris, (2005). **Change in the effect of constant photoperiods on the rate of sexual maturation in modern genotypes of domestic pullets**. Br. Poult. Sci., 46: 584-586.

91. Lewis, P.D. and Morris, T.R. (2006). **Effect of two opposing changes in photoperiod upon age at first egg and related traits in layer-hybrid pullets.** J. Agric. Sci. Cambridge 140: 373-380.

92. Lewis, P., and R. Gous.(2006). **Constant and changing photoperiods in the laying period for broiler breeders allowed [corrected] normal or accelerated growth during the rearing period**. Poult.Sci. 85:321-325.

93. Lewis, P., and R. Gous. (2006[a]). **Effect of final photoperiod and twenty-week body weight on sexual maturity and early egg production in broiler breeders.** Poult. Sci. 85:377-383.

94. Lewis, P.D. and R.M. Gous, (2006[b]). **Various photoperiods and** BiomittentTM Lighting during rearing for broiler breeders **subsequently transferred to open-sided housing at 20 weeks.** Br. Poult. Sci., 47: 24-29.

95. Lewis, P.D. and R.M. Gous.(2007). **Broilers perform better on short or** step-up photoperiods. South African Journal of Animal Sci., 37 (2).

96. Lewis P. D.; Gous R. M.; Ghebremariam W. K.; and Sharp, P. J., (2007[a]). **Broiler breeders do not respond positively to photoperiodic increments given during the laying period.** British Poultry Science, 48: 245–252.

97. Lewis, P.D. and R.M. Gous; Morris, T.R.(2007[b]). **Model to predict age et sexual maturity in broiler breeders given asingle increment in photoperiod.** Br. Poult. Sci. 48(5)625-634.

98. Lewis, P. D., L. Caston, and S. Leeson. (2007[c]). **Rearing photoperiod and** abrupt versus gradual hotostimulation for egg-type pullets. Br. Poult. Sci. 48:276–283.

99. Lewis, P. D., R. Danisman, and R. M. Gous. (2008). **Illuminance, sexual maturation, and early egg production in female broiler breeders**. Br. Poult. Sci. 49:649-653.

100. Lewis, P. D and Gous, R. M. (2009) **Photoperiodic conditions of broilers. II. Ocular Development.** British Poultry Science, 50, 667., R.J. The mammalian pineal glande: structure and function. American

101. Lewis, P. D., R. Danisman, R. M. Gous. (2010[a]). **Welfare-comPliant lighting regimens for broilers.**Archiv Fur Geflugelkunde.74 (4): 265-268.

102. Lewis, P., R. Danisman, and R. Gous. (2010[b]). **PhotoPeriods for broiler breeder females during the laying Period.** Poult. Sci. 89:108–114.

103. Luiz FeliPe Martins Souza .(2015). **PROGRAMAS DE LUZ PARA CODORNAS DE POSTURA UNIMONTES MINAS GERAIS** – BRASIL.

104. Ma, H., Li, B., Xin, H., Shi, Z. and Zhao., Y. (2013). **Effect of intermittent lighting on production performance of laying-hen parent stocks.** Paper presented at 2013 ASABE Annual International Meeting, 21 to 24 July 2013, Kansas City, MO, USA, paper number: 131593290.

105. Manser. C.E., (1996). **Effect of lighting on the welfare of domestic poultry :A review.** Anim. Welfare,5:34136.

106. Macari, M.; Furlan, R. L.; GONZALES, E.(1994). **Fisiologia aviaria aPlicada a frangos de corte.** Jaboticabal. FUNEP/UNESP, 1994, 256P.

107. March, T.I.; Thomson, L.J.; Lewis, P.D.; Perry, G.C. (1990). **Sleep and activity behaviour of layers subjected to na interruped lighting schedule.** British Poultry Science, v.33, p.895-896.

108. Mashaly, M. M., G. L. Hendricks, M. A. Kalama, A. E. Gehad, A. O. Abbas, and P. H. Patterson. 2004. **Effect of heat stress on Production Parameters and immune resPonses of commercial laying hens.** Poult. Sci. 83:889–894.

109. Midgley.M.M., (1984). **Interrupt lighting programmers for commercial layer jetport on visitor** USA 8-18 August 1984. Projection yin the griculrual service overseas study tour program 1984/85 Agricultural Development and Advisory service.

110. Midgley, M., Morris, T.R. and Butler, E.A. (1988). **ExPeriments with the Biomittent lighting system for laying hens**. Br. Poult. Sci. 29: 333-342.

111. Molino, A., E. Garcia, G. Santos, J. Vieira Filho, G. Baldo, and I. Almeida Paz. (2015). Photostimulation of JaPanese quail. Poult.Sci. 94:156–161.

112. Mian, A. A. and. Morris T.R., (1988). **Time of dey in hens exposed to intermittent lingting**.Br.Poult.Sci. 29(2). 403-407.

113. Morris, T.R., M. Midgley and E.A. Butler, (1988). **Experiments with Cornell intermittent lighting system for laying hens**. Br. Poult. Sci., 29: 325-332.

114. Morris, T.R.,(1988[a]). **Use of intermittent lighting to feed and improve egg quality in laying flocks**. 18th world pool Try conger. Nagoya

115. Morris, T. R and E. A. Butler. (1995).**New Intermittent lighting programme (the rearing system) for laying pullets**. Br. poult. sci. 36(4): 531-535.

116. Morris, R.G., (1998). **A subcortical path way to the right amegdala mediating**. Proct. Natl. Acad. Sci. U.S.A.,96: 1680-1685.

117. Murton, R & Westwood, N. (1977). **Avian breeding cycles, Clarendon**Press, Oxford, UK.

118. Nakao N., Ovo H., Yoshimura T., (2009). **Thyroid hormones and seasonal** reproductive neuroendocrine interactions. Reproducpion 136.1-8.

119. Nikolova, N. and D. Kocevski. (2006). **Forming egg shape index as influenced by ambient temperatures and age of hens**. Biotech. Anim. Husb., 22 (1-2):119-125.

120. NYS, Y.; MONGIN, P.(1981). **The effect of 6 and 8 hour light/dark cycles on egg Production on Pattern of oviPosition**. British Poultry Science, v.22, P- 391-397.

121. OConnor, E. A., Parker, M. O., Davey, E. L., Grist, H., Owen, R. C., Szladovits, B., Demmers, T. G. M., Wathes, C. M. and Abeyesinghe, S. M. (2011) **Effect of low light and high noise on behavioural activity, physiological indicators of stress and production in laying hens**. *British Poultry Science,* 52, 666.

122. Padhi, M.K., Chatterjee, R.N., Haunshi, S. and Rajkumar, U. (2013). **Effect of age on egg quality in chicken**. Indian Journal of Poultry Science,48(1): 122-125.

123. Pan, J., Lu, M., Lin, W., Lu, Z., Yu, Y., Yue, Y., Zhang, M. and Ying, Y. (2014). **The behavioral preferences and performance of female broilers under unevenly distributed yellow LED lights with various**

intensities. Transactions of the Asabe, 57, 1245 Poultry Science, v.48, p. 878-883, 1980..Production Animal, v.9, n.1, p. 9-23, 1996 program for commercial.

124. Rahimi, G., M. Rezaei, H.Hafezian and H. Saiyahzadeh. (2005). **The effect ofintermittent lighting schedule on broiler performance.** Int.J. poultsci, 4:396-398. Science, v.20, n.3-4, p.309-318, 1988. Available from:http://www.sciencedirect.com/science /article/pii/ 01681591 8890 055X .Accessed: Nov. 20, 2015. doi: 10.1016/ 0168-1591(88)90055-X.

125. Rajmund Sokół 1 & Sylwia Koziatek-Sadł owska1 & Maria Michalczyk1.(2019). The influence of Dermanyssus gallinae and **different lighting regimens on selected blood proteins, corticosterone levels and egg production in layer hens.** Veterinary Research Communications (2019) 43:31–36 https://doi.org/10.1007/ s11259-018-9743-z.

126. Rossi .M. Lolli .s, A. Hidalgo, C. Alamprese, V. Ferrante,.(2013**). Layer performances eggshell characteristics and bone strength in three different housing systems biotechnolong i**n Animal Husbandry 29 (4), p 591-606.

127. Rowland, K.W.(1985). **Intermitent lighting for laying fowls: A Review.** World's production on pattern of oviposition. British Poultry Science, v.22, p- 391-397,

128. Rumsey R.R., Bryan T., (1980). **Hysteria in laying flocks, poult**. Dig 39 (455).37-38.

129. Shanawany N.M., (1993). **A humeral lighting and reproductive** efficiency in breeding flocks world. Poltry sci.j., 49.213.218.

130. Solomon S.E. (1991). **Egg and eggshell quality**. Wolfe Publishing Ltd. p. 149.

131. Suky.O., Park C. (2001). **Effect of breed and age of hens on the yolk to albumen ratio in two differentgenetic stocks**. Poultry Sci., 80: 855–858.

132. Samiullah , J. R. Roberts , and K. K. Chousalkar.(2014).**Effect of production system and flock age on egg quality and total bacterial load in commercial laying hens**.J. Appl. Poult. Res. 23 :59–70 http://dx.doi.org/ 10.3382/japr.2013-00805.

133. Sauveur, B. and Mongin, P, (1983). **Performance of layers reared and/ orkePt under different 6 hour light dark cycles**. Br. Poult. Sci. 24:405–416.

134. Sauveur, B.(1996). **Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelles**. Production Animal, v.9, n.1, p.25-34,1996. Available from: <https://www6.inra.fr/productionsanimales/ 1996-Volume-9/Numero-1-1996/Photoperiodisme-etreproduction-des-oiseaux-domestiques-femelles>. Accessed: Dez. 02, 2015.

135. Scott, T. A. and F. G Silversides. (1991). **The effect of storage and strain of hen on egg quality**. Poultry Sci., 79: 1725–1729.

136. Sharp, P. J. (1993). **PhotoPeriodic control of reProduction in the domestic hen.** Poult. Sci. 72:897–905.

137. Shen, L., Z. Shi, B. Li, C. Wang, and H. Ma. (2012). **The effect of lighting Programmes on egg Production and quality of Beijing you-chicken. Proc**. Anim. Prod. Technol. International Conference of Agricultural Engineering-CIGR-AgEng 2012: Agriculture and Engineering for a Healthier Life, Valencia, SPain, 8–12 July 2012.

138. Siegle, P. B. & Wolford, J. H. (2003). **A review of some results of selection for juvenile body weight in chickens.**

139. Siopes, T. D., (1995). **Turkey breeder hen performance by strain during consecutive lay periods**. PoultSci., 74: 1269-1279.

140. Siopes.T.D.(1999). **Intermittent Lighting Increases Egg Weight and Facilitates Earl yPhotostimulation of Turkey Breeder Hens**. 1999 Poultry Science 78:1040–1043.

141. Skoglund, W.C.; Whittaker, D.(1980). **InterruPted lighting Programmes for brown egg breeds**. Poultry Science, v.59, P. 2397-2399, 1980.

142. Stanley VG, Nelson D, Daley MB (2013). **Evaluation of Two Laying Systems (Floor vs. Cage) on Egg Production, Quality, and Safety**. Agrotechnol 2: 109. doi:10.4172/2168-9881.1000109.

143. Suky.O., P a r k C. (2001). **Effect of breed and age of hens on the yolk to albumen ratio in two differentgenetic stocks**. Poultry Sci., 80: 855–858.

144. Svobodov.J., E. Tůmov, E. Popelř ov, D. Chodov.(2015).**Effect of light colour on egg productionand egg contamination**.2015. Czech J. Anim. Sci., 60, 2015 (12): 550–556.

145. Sestielto Segundo.(2000). **Produção de ovos de codorna no período de 01.01 a 31.12 e participações relativas e acumlado no total da produção, segundo as Unidades da Federação e os 20 municípios com as maiores produções, em ordem decrescente, 2000**. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em:http:// www.ibge. gov.br/hoem/ estatística /economia/ppm/2000/tabelas_pdf/tab25.pdf.acessoem:23 de setembro..

146. Tang.j, Ouyang.H, Yang.B, Lao.y, BO.Y.Hongjia.y. (2021). **Photoperiod affects the laying performance of the mountaion duck by regulating endocrine hormones and gene expression**. Vet Med sci.2021; 1899-1906.https://doi org/10.1002/vms3.508.

147. Tienhoven V.A., Johnson. P.A., Johnson .L.A., (1984). **Ovulatory response and plasma concetrotion of luteinizing hormone and progesterone of following administration of synthetic mammalian or chicken luteinizing hormone releasing hormone relative to the first or second ovulation in the sequence of the domestic hen**. Bology. Of . Repoduction November1. 31(4): 646-655.

148. Tucker S.A., and Charles .D.R., (1993). **Light intercity intermittent lighting and feeding regimen daring rearing as affecting egg product and egg quality.** Br. Poultry Sci.,24(2)255-266.

149. Tumova, E. and Ledvinka, R.M. (2009). **Interaction of hen production type, age and temperature on laying pattern and egg quality.** Poultry Science, **91**: 1269-75.

150. Toussant, M. J., and J. D. Latshaw. (1999). **Ovomucin content and comPosition in chicken eggs with different interior quality**. J. Sci. Food Agric. 79:1666–1670.

151. Vandenh H. Br and , Parmentier H., Kem P K. (2004). **Effect of housing system (outdoor vs cages) and age of laying hens on egg characteristics.** Br. Poultry Sci., 45, 6: 745–752.

152. Van Tien hoven, A. and ostrander, C.E. (1976).S **hort total photoperiods and egg production of white leghorns.** Poult. Sci.55:1361-1364.

153. Williams, J.B.; Sharp, P.J. A(1977). **comParison of Plasma Progesterone and luteinizing hormone in growing hens from eight weeks of age to sexual maturity.** Poultry Science, v.75, P.447-448, 1977.

154. Williams, J. B. & Sharp, P. J. (1978). **Ovarian morPhology and rates of ovarian follicular develoPment in laying broiler breeders and commercial eggProducing hens.** British Poultry Science, 19, 387-395.

155. Wingfild, J.C&Kenagy, G.J.(1991). **Natural regulation of productive cycles. In Vertebrate endocrinology: fundamental and biomedical implications In:** PANG, P.K.T.&Schreibman, M.P (eds.) San iego, CA: Academic Press.

156. Yasmeen, F, S. Mahmood1, M. Hassan, A. Nand and M. Yaseen. (2008). **comparative productive performance and egg characteristics of pullets and spent layers.** Pakistan Vet. J., 28(1): 5-8.

157. Yilmaz Dikmen avd Naydin.T / Turk J Vet Anim Sci. (2019).**Impact of light-emitting diode and compact fluorescent light source type and cage tier on layers reared in an enriched cage system Part 1: Production performance and egg qualityTurk J Vet Anim** Sci (2019) 43: © TÜBİ TAK doi:10.3906/vet-1903-74http: //journals .tubitak. gov. tr/ veterinary/.

158. Yoshimora T., (2004). Molecular Bases for seasonal reproduction in brids.J. Poult. Sci., 41. 251.258.

159. Yoshimora T., (2010). **Neuro endocrine mechanism of seasonal reproduction in broids and mammals**. Anim. Sci. J., 81(4).403-410.

160. Yu, H.S.; Tsin, A.T.C.; Reiter, R.J. Melatonin: history, biosynthesis and assay methodology. In: YU, H.S.; REITER, R.J. (Ed.).(1993). **Melatonin: biosynthesis Physiological effects and clinical aPlications. Boca Raton**, Flórida: CRC , 1993.P.1-16.

161. Yuri,F.M.;Programas de iluminação para poedeiras semipesadas.(2013). 59p.**Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)-Universidade do Estado de Santa Catarina,** Lages-SC.

162. Yuri, F. M., C. D. Souza, A. F. Schneider, and C. E. Gewehr (2016). **Intermittent lighting Programs for layers with different PhotoPhases in the beginning of the laying Phase**. Cienc. Rural 46:2012–2017.

163. Zahoor, A, A. A. Mian, T. Ahmad and et al. (2011). **Effect of intermittent lighting on different Production traits of JaPanese quail. SAADC 2011 strategies and challenges for sustainable animal agriculturecroP systems, Volume III: full PaPers. Proceedings of the 3rd International Conference on sustainable animal agriculture for develoPing countries, Nakhon Ratchasima,** Thailand,26–29 July:626–630.

164. Zakaria, A. H., MIYAKI, T. & IMAI, K. (1983). **The effect of aging on the** ovarian follicular growth in laying hens. Poultry Science, 62, 670–674.

165. Zakaria, A. H. (1999). **Ovarian follicular growth in laying hens in relation to sequence length and egg Position in various sequence length**. Arch. Geflűgelkde. 63:264–269.

Abstract

The research was conducted at a private poultry house in Homs between10 August, 2020 and 10 January, 2022. A total of 412-one day old chicks of an egg laying hybrid (Hy-Line), producing white shell eggs, raised from one day old until 74 weeks old: chicks were distributed into four groups, in each all groups contained three replicates. All the nutrition, health care and lighting conditions were the same for all birds of repeaters in different groups from one day until the age of 18 weeks, at the nineteenth week until the age of 74 week different lighting regimes were applied (during production phase), The first group (control) was subjected to an increased lighting system, the second group was subjected to an intermittent lighting system so that the period of darkness between two periods of illumination is two hours, the third group was subjected to an intermittent lighting system so that the period of darkness between two periods of illumination is three hours, the fourth group was subjected to an intermittent lighting system so that the period of darkness between two periods of illumination is four hours, Results showed: during the growth stage from one day old until the age of 22 week notes no significant differences were found between all groups in all studied indicators, during the production stage from nineteenth week until the age of 74 week found that the application of the intermittent lighting system of the fourth group in comparison to the application of the increased lighting system of the control group led to the following : 1-significant decrease in the average live body weight estimated by 109.1 g per hen in the end of production stage, earlier sexual maturity (four day), Significant improvement of duration of persistence of egg lying rate estimated by 6.6 week and egg lying rate estimated by 2.4%,and led to higher egg production per hen, significant increase (9.1 eggs) in the number of egg produced and the average egg weight(0.3g),significant increase (680g) in the average egg mass produced per hen and the egg mass marketable estimated by 689 g and hat the higher profit value which has increased significantly by 19.23% from one hen from one day old until 74 weeks old in comparison to the control group.

Key words: Egg laying hens, open houses, intermittent lighting, productive performance, E economic efficiency, Table egg quality.

Declaration

I herby certify that this work " The Effect of Intermittent lighting in open houses on production parameters in laying hens "
Is never accepted for any certificate, and it is not applied now for any certificate, and all work and results mentioned my own work which has been directef by my scientific supervisor.

The sources and aulhars of all information, melhods and olher results mentioned in lhies treatise hav been clearly referred to in the text as well as in the references tixt.

Candidate

Median Ankour

Certificate

We witness that the described work in this thesis is the result of the scientific research conducted by candidate engineer Median Ankour under the supervision of Dr. Yassen Hashem prof. of poultry production Animal Production At the Faculty of Agriculture Damascus university. and Dr. Nada ALzanbarkji Department of Animal Production At the Faculty of Agriculture – Al-Ba'ath university. All of used references in this work are documented in the text of the treatise.

Supervisor

Dr. **Prof. Dr.**

Nada Alzanbarkji **Yassen Hashem**

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agriculture
Dep. Of Animal Production

"The Effect of Intermittent lighting in open houses on production parameters in laying hens"

A dissertation submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Ph.D. in Agricultural engineering (Animal Production)

By

Median Ahmad Naeem-Ankour

Supervisors

Main Supervisor
Prof. Yassin Hashem
Faculty of Agriculture
Dep. Of Animal Production

Assistant Supervisor
Dr. Nada Alzenbarakji
Faculty of Agriculture
Dep. Of Animal Production

2023