الفعالية الاقتصادية للإضاءة المتقطعة في إنتاج بيض المائدة

فاتن بهلول[1] و ياسين هاشم[2] وموسى عبود[2]

الملخَّص

نفذ البحث في مدجنة خرابو التابعة لكلية الزراعة، جامعة دمشق على 1512 صوصاً من هجين دجاج البيض (بابكوك B-300)، المنتج لبيض المائدة الأبيض القشرة وذلك من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعاً،وزعت الطيور إلى ست مجموعات وبمعدل3 مكررات في المجموعة الواحدة، طبق على المجموعات المختلفة أنظمة إضاءة مختلفة؛ طبق على طيور المجموعة الأولى (الشاهد1) نظام الإضاءة المتناقصة خلال مرحلة النمو والمتزايدة في المرحلة الإنتاجية، ونظام الإضاءة الثابتة القصيرة- المتزايدة على طيور المجموعة الثانية (الشاهد 2)، ونظام الإضاءة المتقطعة – المتزايدة على طيور المجموعة الثالثة، ونظام الإضاءة المتناقصة – المتقطعة على طيور المجموعة الرابعة، ونظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة على طيور المجموعة الخامسة، ونظام الإضاءة المتقطعة – المتقطعة على طيور المجموعة السادسة. ودرست مؤشرات كل من متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة، ومتوسط نسبة البيض المستبعد، ومتوسط كتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة، وكلفة التغذية للدجاجة الواحدة، والجدوى الاقتصادية لتطبيق أنظمة الإضاءة المدروسة. أظهرت النتائج بأن تطبيق نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة على الطيور خلال مرحلتي النمو والإنتاج وبالمقارنة مع نظامي الإضاءة المتناقصة- المتزايدة (الشاهد1) والثابتة القصيرة-المتزايدة (الشاهد2) أدى إلى ارتفاع معنوي بكتلة البيض الصالح للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة وقدر بـ812 غ مقارنة مع الشاهد1. وتحقق ربح من البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة زاد معنوياً بنسبة 8.9 و10.6 % مقارنة بالشاهد1 والشاهد2 على التوالي. كما وجدَ توفير في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر بنسبة 22 و16.2% بالمقارنة مع الشاهد1 والشاهد2 على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الإضاءة المتقطعة، دجاج البيض، الفعالية الاقتصادية، سورية.

[1] طالبة دكتوراه، [2]أستاذ، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

The economic efficiency of intermittent lighting in producing table egg production

Faten Bahlol[(1)], Y. Hashim[(2)] and M. Aboud[(2)]

Abstract

This research was Carried out in karabo poultry research unit, Agriculture Faculty, Damascus University in the period during 2012and 14 A total of 1512 one day old- chicks hybrid (Babcock B-300), hatched from white shell eggs, raised from one day old until 60 weeks old were distributed into six groups with three replicates of 63 birds in each. Six different lighting regimes were applied. The first group (control 1) was subjected to a step downlighting system during the growing phase and step upduring productionpha, the second group (control 2) was exposed to a short constant - step upregime, the third group was subjected to an intermittent lighting-step up regime, the fourth group was subjected to a step down - intermittentregime, the fifth group was subjected to a short constant – intermittentregime and the the sixth group was subjected to an intermittent– intermittent regime. The average egg mass produced per hen, average of discarded eggs, marketable egg mass average produced per hen, cost of feeding utilized per hen – economical efficiency of the different lighting regimes were studied. Results showed that the short constant - intermittent lighting regime during the growing and production phases were superior in a comparsion to those produced in the llighting regimesin controls 1 and 2, respectively. A significant increase (812 g) in the average of the marketable egg mass per hen was observed compared with that obtained in control (1) but not with that obtained in control 2(230 g). It was also observed that there was aprofit in the marketable eggs per hen which significantly increased by 8.9 and 10.6% in comparison to that gained in controls 1 and 2, respectively. Furthermore a save in electricity costs which amounted to 22 and 16.2 % was recordedin comparison to that recorded in controls 1 and 2, respectively.

Keywords: Intermittent lighting, Eegg laying hen, E economic efficiency.

[(1)] PhD. Student, [(2)] Professor, Anim. Prod. Dept., Fac. Agric. Damascus Univ. Syria.

المقدمة

تعد الإضاءة من العوامل التي تؤثر بشكل كبير في إنتاجية الطيور، فهي تؤثر في النضج الجنسي والسلوك التغذوي وإنتاجية البيض ووزن البيضة، (Olanrewaju وزملاؤه، 2006؛ Dawson وزملاؤه، 2001؛ Lardner وزملاؤه، 2012؛ Lewis وزملاؤه، 2010؛ Lewis وGous، 2006؛ Morris، 1998)، وقد بين Eitan وSoller (1991) بأن أنظمة الإضاءة يمكن أن تصمم إما لنضج جنسي مبكر أو لنضج جنسي متأخر، مما يؤثر معنوياً في وزن البيضة، وقد درس Lesson وSummer (1980) تأثير توقيت التحريض الضوئي الذي يؤدي لإنتاج أكبر كتلة من البيض.

تتميز أنظمة الإضاءة التقليدية المطبقة حاليا على فراخ ودجاج البيض بتناقص فترة الضوء اليومية خلال مرحلة النمو وتزايدها خلال مرحلة الإنتاج أو بثبات وقصر فترة الضوء اليومية خلال مرحلة النمو وتزايدها خلال مرحلة الإنتاج (Ageev وزملاؤه، 1984)، وفي مثل هذه الأنظمة يصرف كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية على الإضاءة.

وبهدف اقتصاد الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر وتحسين إنتاجية الطيور أجريت أبحاث عديدة لدراسة أنظمة إضاءة متقطعة تطبق على دجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية، وقد أعطت هذه الأبحاث نتائج ايجابية.

فقد وجد He وزملاؤه (2013) بأن الإضاءة المتقطعة (13L: 5D: 1L: 5D) لدجاج البيض أدت إلى انخفاض معنوي في نسبة البيض المستبعد مقارنة بنظام الإضاءة التقليدية (16L: 8D)، كما وجد Morris وزملاؤه (1988) في التجارب التي أجروها بأن المردود الكلي للبيض (عدد البيض ووزن البيضة) هو نفسه سواء عند نظام الإضاءة المتقطعة أو عند نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية) إلا أن التوفير في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر كان واضحاً عند الإضاءة المتقطعة.

وفي دراسة لـ Banks وKoen (1989) وجدا أن نظام الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض أدى لانخفاض استهلاك العلف بنسبة 9%، كذلك أدى لخفض تكاليف الكهرباء اللازمة لإنارة الحظائر بنسبة 40%، أما Leeson وزملاؤه (1982) فقد وجدوا أن الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض أدت لانخفاض في استهلاك العلف وانخفاض غير معنوي في إنتاج البيض وذلك بالمقارنة مع الإضاءة المتزايدة (التقليدية)، كما وجد Nys وMongen (1981) بأن الإضاءة المتقطعة [(3L:3D) 4] و[(4L:4D) 3] لدجاج البيض أدت إلى انخفاض طفيف في إنتاج البيض وكذلك انخفاض في استهلاك العلف وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة (14L:10 D) .

أما Shen وزملاؤه (2012) فقد أكدوا بأن الإضاءة المتقطعة (8L: 4D: 4L: 8D) لدجاج البيض خلال المرحلة الإنتاجية أدت إلى تحسن في معدل وضع البيض وتحسين في معامل التحويل الغذائي وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية (16L: 8D).

كما وجد Rahimi وزملاؤه (2005) و Classen وزملاؤه (2004) بأن الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض في المرحلة الإنتاجية تختصر مدة الإضاءة وتحد من استهلاك العلف كما أنها تعمل على زيادة الإنتاجية.

وهكذا مازالت الأبحاث جارية في مجال الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض، لاسيما وأن هجن دجاج البيض الحديثة تمتاز بكفاءة وراثية عالية وتحتاج لظروف بيئية (ومن أهمها الإضاءة) قادرة على إظهار هذه الكفاءة.

بعد استعراض كثيرٍ من الأبحاث في مجال أنظمة الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض فإنه يلاحظ عدم قيام الباحثين بحساب ودراسة الجدوى الاقتصادية لتطبيق تلك الأنظمة، ومعظمهم كان يكتفي بدراسة المؤشرات الإنتاجية دون ربطها بالناحية الاقتصادية.

لذا فإن الهدف من هذا البحث يتركز في دراسة الجدوى الاقتصادية لتطبيق نظام إضاءة متقطعة أعد لدجاج البيض وذلك بالمقارنة مع الإضاءة التقليدية.

مواد البحث وطرائقه

نفذ البحث في المدجنة البحثية الحديثة بمزرعة خرابو التابعة لكلية الزراعة جامعة دمشق في الفترة الواقعة بين 14 آب 2011 و6 تشرين الأول 2012 على 1512 صوصاً من هجين دجاج البيض (بابكوك B-300) المنتج للبيض الأبيض القشرة من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعاً.

وزعت الصيصان عشوائياً منذ اليوم الأول من العمر إلى ست مجموعات بمعدل 252 صوصاً في المجموعة الواحدة، ضمت كل مجموعة ثلاثة مكررات بمعدل 84 صوصاً في المكرر الواحد، تم إيواء ورعاية صيصان كل مكرر من عمر يوم واحد وحتى عمر 17 أسبوعاً في قطاع من حظيرة من النموذج المغلق وعلى الفرشة العميقة، هذه الحظيرة مقسمة إلى ثلاثة أقسام بواسطة جدران عازلة وكل قسم مقسم إلى قطاعات بوساطة حواجز شبكية على ارتفاع السقف، حيث وزعت طيور المجموعتين الأولى والرابعة في قسم وطبق عليها الإضاءة المتناقصة، وطيور المجموعتين الثانية والخامسة في قسم وطبق على طيورها الإضاءة الثابتة القصيرة، وطيور المجموعتين الثالثة والسادسة في قسم وطبق عليها الإضاءة المتقطعة، تم نقل طيور المكررات في بداية الأسبوع الثامن عشر من العمر إلى حظيرتي الإنتاج ذات النموذج المغلق والإيواء فيهما

بالبطاريات ثلاثية الطوابق، حيث وزعت مكررات المجموعات الأولى والثانية والثالثة في حظيرة وطبق عليها الإضاءة المتزايدة، كما وزعت مكررات المجموعات الرابعة والخامسة والسادسة في الحظيرة الثانية وطبق عليها الإضاءة المتقطعة، وزعت طيور المكرر الواحد في أقفاص، أبعاد القفص الواحد (50×45) سم وبمعدل خمسة طيور في كل قفص، كانت ظروف الرعاية واحدة لجميع طيور المكررات في المجموعات المختلفة، أما أنظمة الإضاءة التي طبقت على المجموعات فقد كانت مختلفة وعلى النحو التالي:

المجموعة الأولى (الشاهد1): طبق على طيورها نظام الإضاءة المتناقصة- المتزايدة (أي المتناقصة خلال مرحلة النمو والمتزايدة في المرحلة الإنتاجية).

المجموعة الثانية (الشاهد2): طبق على طيورها نظام الإضاءة الثابتة القصيرة- المتزايدة.

المجموعة الثالثة: طبق على طيورها نظام الإضاءة المتقطعة – المتزايدة.

المجموعة الرابعة: طبق على طيورها نظام الإضاءة المتناقصة – المتقطعة.

المجموعة الخامسة: طبق على طيورها نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة.

المجموعة السادسة: طبق على طيورها نظام الإضاءة المتقطعة – المتقطعة.

والجدولان (1) و(2) يوضحان أنظمة الإضاءة التي طبقت على طيور المجموعات المختلفة السابقة.

الجدول (1) أنظمة الإضاءة المطبقة على دجاج البيض من الهجين بـــابكوك (B-300) خـــلال مرحلتي النمو والإنتاج (من عمر يوم وحتى عمر 60 أسبوعاً) في المجموعـــات المختلفة (ساعة – دقيقة).

عمر الطيور (أسبوعا)	نظام الإضاءة					
	المجموعة الأولى (شاهد1)	المجموعة الثانية (شاهد2)	المجموعة الثالثة	المجموعة الرابعة	المجموعة الخامسة	المجموعة السادسة
1	23 -30 (1)	23-30 (1)	18-00 (2)	23-30 (1)	23 -30 (1)	18-0 (2)
2	17 -00 ▪	15-00 ▪	16-00 ▪	17-00 ▪	15-00 ▪	16-00 ▪
3	16-30 ▪	9-00 ▪	14-00 ▪	16-30 ▪	9-00 ▪	14-00 ▪
4	16-00 ▪	9-00 ▪	12-00 ▪	16-00 ▪	9-00 ▪	12 -00 ▪
5	15-30 ▪	9-00 ▪	10-00 ▪	15-30 ▪	9-00 ▪	10-00 ▪
6	15-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	15-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
7	14-30 ▪	9-00 ▪	8 -00 ▪	14-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
8	14-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	14 -00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
9	13-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	13-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
10	13-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	13-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
11	12-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	12-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
12	12-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	12-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
13	11-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	11-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
14	11-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	11-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
15	10-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	10-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
16	10-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	10-00 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
17	9-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪	9-30 ▪	9-00 ▪	8-00 ▪
18	9-00 ▪	9-00 ▪	9-00 (1)	9-00 (2)	9-00 (2)	9-00 ▪
19	10-00 ▪	10-00 ▪	10-00 ▪	9-30 ▪	9-30 ▪	9-30 ▪
20	10-30 ▪	10-30 ▪	10-30 ▪	10-00 ▪	10-00 ▪	10-00 ▪
21	11-00 ▪	11-00 ▪	11-00 ▪	10-30 ▪	10-30 ▪	10-30 ▪
22	11-30 ▪	11-30 ▪	11-30 ▪	11-00 ▪	11-00 ▪	11-00 ▪
23	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	11-30 ▪	11-30 ▪	11-30 ▪
24	12-30 ▪	12-30 ▪	12-30 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪
25	13-00 ▪	13-00 ▪	13-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪
26	13-30 ▪	13-30 ▪	13-30 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪
27	14-00 ▪	14-00 ▪	14-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪
28	14-30 ▪	14-30 ▪	14-30 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪
29	15-00 ▪	15-00 ▪	15-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪
30	15-30 ▪	15-30 ▪	15-30 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪	12-00 ▪
33-31	16-00 ▪	16-00 ▪	16-00 ▪	12-00 ▪	12-00	12-00 ▪
34	16-30 ▪	16-30 ▪	16-30 ▪	12-30 ▪	12-30 ▪	12-30 ▪
60-35	17-00 ▪	17-00 ▪	17-00 ▪	13-00 ▪	13-00 ▪	13-00 ▪

(1)إضاءة مستمرة (2) إضاءة متقطعة (وهي موضحة بالجدول 2)

الجدول (2) الإضاءة المتقطعة

عمر الطيور (أسبوعاً)	عدد ساعات الإضاءة اليومية (ساعة-دقيقة)	نظام الإضاءة المتقطعة	وقت وصل التيار (ساعة-دقيقة)	وقت فصل التيار (ساعة-دقيقة)	وقت وصل التيار (ساعة-دقيقة)	وقت فصل التيار (ساعة-دقيقة)
1	18-00	9L: 4D: 9L: 2D	8-00	17-00	21-00	6-00
2	16-00	8L: 6D: 8L: 2D	8-00	16-00	22-00	6-00
3	14-00	8L: 8D: 6L: 2D	8-00	16-00	24-00	6-00
4	12-00	8L: 10D: 4L: 2D	8-00	16-00	2-00	6-00
5	10-00	8L: 11D: 2L: 3D	8-00	16-00	3-00	5-00
6-17	8-00	7L: 12D: 1L: 4D	8-00	15-00	3-00	4-00
18	9-00	7L:14-30D:2L:0-30D	8-00	15-00	5-30	7-30
19	9-30	7-30L:13-30D:2L:1D	8-00	15-30	5-00	7-00
20	10-00	8L:12-30D:2L:1-30D	8-00	16-00	4-30	6-30
21	10-30	8-30L:11-30D:2L:2D	8-00	16-30	4-00	6-00
22	11-00	9L:10-30D:2L:2-30D	8-00	17-00	3-30	5-30
23	11-30	9-30L: 9-30D:2L: 3D	8-00	17-30	3-00	5-00
24	12-00	10L:8-30D:2L:3-30D	8-00	18-00	2-30	4-30
25-33	12-00	10L: 8D: 2L: 4D	8-00	18-00	2-00	4-00
34	12-30	10-30L:7-30D:2L:4D	8-00	18-30	2-00	4-00
35-60	13-00	11L:7D:2L:4D	8-00	19-00	2-00	4-00

ملاحظة: تم تطبيق الأنظمة السابقة باستخدام ساعة توقيت موصولة على خط الإنارة.

المؤشرات المدروسة:

درست في هذا البحث المؤشرات التالية:

- متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة.
- متوسط نسبة البيض المستبعد (البيض غير صالح للتسويق، مكسور، مشعور، مشوه، بدون قشرة).
- متوسط كتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة.
- متوسط كلفة التغذية للدجاجة الواحدة.
- الجدوى الاقتصادية لتطبيق أنظمة الإضاءة المدروسة وتمثلت بدراسة أمرين:

أ- الربح المحقق من البيض الصالح للتسويق والمنتج من الدجاجة الواحدة آخذين بالحسبان مايلي:

- أسعار المواد العلفية الداخلة في الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية الطيور من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعاً كانت وفق الأسعار السائدة في السوق في أثناء فترة تنفيذ البحث.
- سعر 1كغ بيض صالح للتسويق هو 100 ل.س، حيث كان الصحن بوزن 1800غ وما فوق يباع بـ180 ل.س في حينها.
- كلفة التغذية (كلفة العلف) تمثل 70% من التكاليف الكلية لإنتاج البيض.

ب– الإضاءة المستهلكة لإنارة الحظائر من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعاً في المجموعات المختلفة.

درست المؤشرات السابقة عند طيور كل مكرر من مكررات المجموعات المختلفة، ثم خضعت النتائج المتحصل عليها للتحليل الإحصائي وفق تحليل التباين للتصميم العشوائي البسيط، وعند وجود فروق معنوية بين المجموعات بالمؤشر المدروس تم حساب أقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى 5%.

النتائج والمناقشة

أ- متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة:

يبين الجدول (3) متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة في المجموعات المختلفة.

الجدول (3) تأثير أنظمة الإضاءة المستخدمة في متوسطات كل من كتلة البيض المنتجة ونسبة البيض المستبعد وكتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة من هجين دجاج البيض بابكوك (B–300).

المؤشر	المجموعات						F (م)	L.S.D %5
	الأولى شاهد1	الثانية شاهد2	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة		
متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة (كغ)	^{a}14.694	^{bc}15.326	^{ab}15.008	^{abc}15.101	^{c}15.527	^{abc}15.112	3.16	0.491
متوسط نسبة البيض المستبعد (%)	^{a}0.7	^{a}1.0	^{a}1.2	^{a}0.9	^{a}0.8	^{a}1.0	3.00	-
متوسط كتلة البيض الصالحة للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة(كغ)	^{a}14.591	^{bc}15.173	^{ab}14.828	^{abc}14.965	^{c}15.403	^{abc}14.961	3.14	0.486

في هذا الجدول والجداول اللاحقة تشير النسب المئوية أو المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن حدود السطر الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية بينها ($p > 0.05$).

يلاحظ من خلال الجدول (3) مايلي:

- عند المقارنة بين المجموعات الأولى والثانية والثالثة وكذلك عند المقارنة بين المجموعات الرابعة والخامسة والسادسة نجد بأن نظام الإضاءة المتقطعة خلال مرحلة النمو لم يؤثر سلبيا على متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة خلال المرحلة الإنتاجية وذلك بالمقارنة مع نظامي الإضاءة المتناقصة والثابتة القصيرة .

- عند المقارنة بين المجموعتين الأولى والرابعة وكذلك بين المجموعتين الثانية والخامسة وكذلك بين المجموعتين الثالثة والسادسة نجد بأن نظام الإضاءة المتقطعة خلال مرحلة الإنتاج كان قد حسّن من متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة، إلا أن هذا التحسن لم يصل لحد المعنوية ($P<0.05$)، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Morris وزملاؤه (1988)، حيث وجد هؤلاء بأن المردود الكلي للبيض (عدد البيض ووزن البيضة) هو نفسه عند نظام الإضاءة المتقطعة أو عند نظام الإضاءة المتزايدة (التقليدية).

- عند المقارنة بين كل المجموعات نجد بأن المجموعة الخامسة كانت قد تفوقت معنوياً ($P<0.05$) بمؤشر متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة على المجموعة الأولى (الشاهد1) والمجموعة الثالثة، وهذا يعني أن تطبيق نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة أدى لارتفاع معنوي بمتوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتناقصة – المتزايدة.

ب- متوسط نسبة البيض المستبعد:

يلاحظ من خلال الجدول (3) عدم وجود أية فروق معنوية بين المجموعات المختلفة بمتوسط نسبة البيض المستبعد، هذا يعني أنه ليس لنظام الإضاءة خلال مرحلتي النمو والإنتاج أي تأثير في هذا المؤشر وهذا لا يتوافق مع نتائج He وزملائه (2013)، الذين وجدوا بأن الإضاءة المتقطعة (13L: 5D: 1L: 5D) لدجاج البيض أدت إلى انخفاض معنوي في نسبة البيض المستبعد بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدية (16L: 8D).

ونظراً لعدم وجود أية فروق معنوية بين المجموعات المختلفة بمؤشر متوسط نسبة البيض المستبعد، فإن الفروق بين المجموعات بمؤشر متوسط كتلة البيض الصالحة للتسويق والمنتجة من الدجاجة الواحدة بقيت كما هي عليه بمؤشر متوسط كتلة البيض المنتجة من الدجاجة الواحدة .

ج– متوسط كلفة التغذية للدجاجة الواحدة:

يبين الجدول (4) متوسط كلفة التغذية للدجاجة الواحدة في المجموعات المختلفة.

الجدول (4) تأثير أنظمة الإضاءة المستخدمة في متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل الدجاجة الواحدة من هجين دجاج البيض بابكوك 300- B ومتوسط كلفة التغذية لها من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 إسبوعاً.

المؤشر	نظام الإضاءة (مجموعات)						F (م)	L.S.D %5
	الأولى (شاهد1)	الثانية (شاهد2)	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة		
متوسط كمية العلف اللازمة للحصول على فرخة واحدة بعمر 20 أسبوعاً (كغ)	^{a}9.592	^{ab}9.629	^{b}9.849	^{c}9.290	^{c}9.267	^{c}9.335	8.66	0.244
متوسط كمية العلف المستهلك من قبل الدجاجة الواحدة من عمر (21-60 أسبوعاً) (كغ)	^{ac}31.497	^{bd}33.712	^{b}34.567	^{cd}32.722	^{bd}33.610	^{b}34.446	4.47	1.685
متوسط كلفة التغذية للدجاجة الواحدة من عمر يوم وحتى عمر 60 أسبوعاً (ل.س)	^{a}785.73	^{bc}830.03	^{b}851.50	^{ac}805.18	^{bc}821.60	^{b}839.53	4.83	33.40

يلاحظ من خلال الجدول (4) ما يلي:

- كان متوسط كمية العلف اللازمة للحصول على فرخة واحدة بعمر 20 أسبوعاً عند المجموعة الثالثة أعلى معنوياً ($p < 0.05$) بالمقارنة مع جميع المجموعات الباقية (ماعدا المجموعة الثانية)، حيث كان هذا المتوسط يزيد بنسبة 2,7% عما هو عليه في المجموعة الأولى (الشاهد1)، ويمكن تفسير زيادة هذا المتوسط في المجموعة الثالثة بحسب Lewis وزملائه (2010) بأن طيور هذه المجموعة كانت قد اعتادت على تناول العلف خلال توافر الإضاءة، إذ تسمح الفترة الضوئية للطير بأن يؤسس إيقاعاً بيولوجياً منتظماً، وعندما طبق على طيور هذه المجموعة نظام الإضاءة المتزايدة مع بداية الأسبوع (18) من العمر كانت الطيور تستهلك كميات أكبر من العلف نظرا للإخلال بالإيقاع المنتظم الذي أسسته خلال المدة السابقة من العمر، حيث يتيح لها هذا النظام وقت من الإضاءة أطول من نظام الإضاءة المتقطعة المتبع قبل أن تصل لعمر (18) أسبوعاً.

- كان متوسط كمية العلف اللازمة للحصول على فرخة واحدة بعمر 20 أسبوعاً عند المجموعات الرابعة والخامسة والسادسة أقل معنوياً بالمقارنة مع مثيله في المجموعتين الأولى والثانية، هذا يعني أن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة على الطيور بدءاً من بداية الأسبوع الثامن عشر من العمر أدى إلى خفض معنوي في متوسط كمية العلف اللازمة للحصول على فرخة واحدة بعمر 20 أسبوعاً وذلك بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتزايدة .

- فيما يخص متوسط كمية العلف المستهلك من قبل الدجاجة الواحدة من عمر 21 أسبوعاً إلى 60 أسبوعاً فإنه من خلال الجدول (4) وعند المقارنة بين المجموعات الأولى والثانية والثالثة نجد بأن تطبيق نظامي الإضاءة الثابتة القصيرة والمتقطعة على الطيور خلال مرحلة النمو قد أدّى إلى زيادة معنوية في متوسط كمية العلف المستهلكة خلال المرحلة الإنتاجية مقارنة بنظام الإضاءة المتناقصة، وكذلك عند المقارنة بين المجموعات الرابعة والخامسة والسادسة نجد بأن تطبيق نظامي الإضاءة الثابتة القصيرة والمتقطعة على الطيور خلال مرحلة النمو قد أدّى إلى زيادة في متوسط كمية العلف المستهلكة خلال المرحلة الإنتاجية مقارنة بنظام الإضاءة المتناقصة، وقد وصلت هذه الزيادة إلى حد المعنوية عند نظام الإضاءة المتقطعة ولم تصل إلى هذا الحد عند نظام الإضاءة الثابتة القصيرة.

وبنفس الوقت يلاحظ من الجدول (4) وعند المقارنة بين المجموعتين الأولى والرابعة وكذلك بين المجموعتين الثانية والخامسة وكذلك بين المجموعتين الثالثة والسادسة بأن تطبيق نظام الإضاءة المتقطعة على الطيور خلال المرحلة الإنتاجية لم يؤثر في مؤشر متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل الدجاجة الواحدة خلال المرحلة الإنتاجية وهذا لا يتوافق مع نتائج Banks وKoen (1989) وLeeson وزملائه (1982) وRahimi وزملائه (2005)، حيث وجد هؤلاء جميعاً بأن نظام الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض أدى لانخفاض استهلاك العلف بالمقارنة مع نظام الإضاءة التقليدي.

من خلال المؤشرين السابقين (متوسط كمية العلف اللازمة للحصول على فرخة واحدة بعمر 20 أسبوعاً ومتوسط كمية العلف المستهلك من قبل الدجاجة الواحدة من عمر 21 أسبوعاً إلى 60 أسبوعاً) نجد بأن كلفة التغذية للدجاجة الواحدة من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعاً كان عند المجموعة الثانية أعلى معنوياً من مثيله في المجموعة الأولى، إلا أن هذه الزيادة رافقتها زيادة معنوية في الإنتاجية (الجدول 3)، بينما كان متوسط هذه الكلفة عند المجموعة الثالثة أعلى معنوياً بالمقارنة مع المجموعة الأولى ولم يرافقها زيادة معنوية في الإنتاجية، كما كان متوسط هذه الكلفة في المجموعة الرابعة لا يزيد معنوياً مقارنة بمثيله عند المجموعة الأولى، بينما ازداد هذا المتوسط معنوياً عند طيور المجموعة الخامسة عن مثيله عند المجموعة الأولى، علماً بأن هذه الزيادة رافقتها زيادة معنوية في الإنتاجية، أما في المجموعة السادسة فقد كان متوسط هذه الكلفة أعلى معنوياً بالمقارنة مع المجموعة الأولى ولم يرافقها زيادة معنوية في الإنتاجية.

د- الجدوى الاقتصادية لتطبيق أنظمة الإضاءة المدروسة:

1- الربح المحقق من البيض الصالح للتسويق والمنتج من الدجاجة الواحدة:

إذا ما أخذ بالحسبان أسعار المواد العلفية الداخلة في الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية الطيور من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعاً، وسعر 1كغ بيض صالح للتسويق، وحيث إن كلفة التغذية (كلفة العلف) تقدر بـ70% من التكاليف الكلية لإنتاج بيض المائدة، فإننا نحصل على المعطيات المبينة في الجدول (5).

الجدول (5) الربح المحقق من البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة من هجين دجاج البيض بابكوك 300 – B عند تطبيق أنظمة إضاءة مختلفة خلال مرحلتي النمو والإنتاج (من عمر يوم وحتى عمر 60 أسبوعاً).

المؤشر	نظام الإضاءة (مجموعات)						F (م)	L.S.D %5
	الأولى (شاهد1)	الثانية (شاهد2)	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة		
قيمة البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة (ل.س)	^{a}1459.10	^{bc}1517.30	^{ab}1482.80	^{abc}1496.50	^{c}1540.30	^{abc}1496.10	3.14	48.60
كلفة البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة (ل.س)	^{a}1122.47	^{bc}1185.76	^{b}1216.43	^{ac}1150.26	^{bc}1173.71	^{b}1199.33	4.83	47.72
الربح المحقق من البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة (ل.س)	^{a}336.63	^{a}331.54	^{b}266.37	^{ac}346.24	^{c}366.59	^{d}296.77	4.34	23.66
% بالنسبة للشاهد الأول	100	98.5	79.1	102.9	108.9	88.2	-	-
% بالنسبة للشاهد الثاني	101.5	100	80.3	104.4	110.6	89.5	-	-

يلاحظ من الجدول (5) مايلي:

- لم يكن هناك أية فروق معنوية بمؤشر الربح المحقق من البيض الصالح للتسويق والمنتج من الدجاجة الواحدة بين المجموعات الأولى والثانية والرابعة.

- كان الربح المحقق من البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة عند المجموعة الثالثة أقل معنوياً بنسبة 20.9 و19.7% مقارنة بالمجموعتين الأولى (الشاهد1) والثانية (الشاهد2) على التوالي.

- حقق نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة (المجموعة الخامسة) ربحاً يزيد معنوياً بـ8.9 و10.6% مقارنة بالشاهد1 والشاهد2 على التوالي.

- كان الربح عند نظام الإضاءة المتقطعة – المتقطعة (المجموعة السادسة) أقل معنوياً بـ11.8 و10.5% مقارنة بالشاهد1 والشاهد2 على التوالي.

مما سبق نجد بأن نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة المطبق على طيور المجموعة الخامسة كان قد حقق أكبر ربح بالمقارنة مع بقية الأنظمة المدروسة.

2– الإضاءة المستهلكة لإنارة الحظائر في أنظمة الإضاءة المدروسة: يبين الجدول (6) الإضاءة المستهلكة لإنارة الحظائر في أنظمة الإضاءة المدروسة في المجموعات المختلفة.

الجدول (6) الإضاءة المستهلكة لإنارة الحظيرة (ساعة) في أنظمة الإضاءة المختلفة التي تم استخدامها في مرحلتي النمو والإنتاج لدجاج البيض من الهجين بابكوك B - 300 (من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعا).

المؤشر	نظام الإضاءة (المجموعات)					
	الأولى (شاهد1)	الثانية (شاهد2)	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة
ساعات الإضاءة المستهلكة لإنارة الحظيرة من عمر يوم واحد وحتى عمر60 أسبوعاً (ساعة)	6328.0	5894.0	5841.5	5372.5	4938.5	4886.0
% بالنسبة للشاهد 1	100	93.1	92.3	84.9	78.0	77.2
% بالنسبة للشاهد 2	107.4	100	99.1	91.2	83.8	82.9

يلاحظ من خلال الجدول (6) أن عدد ساعات الإضاءة المستهلكة لإنارة الحظيرة من عمر يوم واحد وحتى عمر 60 أسبوعاً كان عند نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة (المجموعة الخامسة) أقل بنسبة 22% و16.2% عما هو عليه عند نظامي الإضاءة المتناقصة – المتزايدة (المجموعة الأولى) والثابتة القصيرة – المتزايدة (المجموعة الثانية) على التوالي، هذا يعني أن تطبيق نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة سيؤدي إلى توفير في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر بنسبة 22% بالمقارنة مع نظام الإضاءة المتناقصة – المتزايدة (الشاهد1) وبنسبة 16.2% بالمقارنة مع نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتزايدة (الشاهد2)، وهذا يتفق مع كثير من الدراسات التي تشير إلى أن تطبيق الإضاءة المتقطعة لدجاج البيض يؤدي إلى توفير في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر.

(Morris وزمـــلاؤه، 1988 ؛Banks وKoen، 1989؛ Rahimi وزمـــلاؤه، 2005؛ Classen وزملاؤه، 2004)، حيث ذكر Banks وKoen (1989) بأن الإضـــاءة المتقطعـــة لدجاج البيض أدت لخفض تكاليف الكهرباء اللازمة لإنارة الحظائر بنسبة 40% كما ذكر كـــل من Rahimi وزملائه (2005) وClassen وزملائه (2004) وMorris وزملائـــه (1988) بأن الإضاءة المتقطعة توافر في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر بشكل واضح.

الاستنتاجات والمقترحات

يستنتج مما سبق بأن تطبيق نظام الإضـــاءة الثابتـــة القـــصيرة – المتقطعـــة (نظـــام المجموعة الخامسة) على الطيور خلال مرحلتي النمو والإنتاج وبالمقارنة مـــع نظـــامي الإضاءة المتناقصة – المتزايدة (الشاهد1) والثابتة القصيرة – المتزايدة (الـــشاهد2) أدى إلى مايلي:

- ارتفاع معنوي بكتلة البيض الصالح للتسويق المنتجة من الدجاجة الواحدة يقدر بـ 812غ مقارنة مع الشاهد1.
- تحقيق ربح من البيض الصالح للتسويق المنتج من الدجاجة الواحدة يزيد معنوياً بنـــسبة 8.9 و10.6% بالمقارنة مع الشاهد1 والشاهد2 على التوالي.
- توفير في الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر بنسبة 22 و 16.2 % بالمقارنة مع الشاهد1 والشاهد2 على التوالي.

لذا ومن أجل الحصول على أعلى إنتاجية واقتصادية من دجاج البيض والتوفير فـــي الطاقة الكهربائية اللازمة لإنارة الحظائر فإنه يقترح تطبيق نظام الإضاءة الثابتة القصيرة – المتقطعة (نظام الإضاءة للمجموعة الخامسة) على فراخ ودجاج هجين البيض بـــابكوك B-300 خلال مرحلتي النمو والإنتاج عند الإيواء في الحظائر المغلقة.

References

Ageev. V. N., F. F. ALKSaive, M. A. Astrian, Vorobev, *et al.*, 1984. Industrial technology of egg production. Moscow, p254.

Banks P. A., and T. P. Koen. 1989. Intermittent lighting regimens for laying hens. Poultry sci. 68 (6):739-743.

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.

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.

Eitan Y, and M. Soller. 1991. Two way selections for threshold body weight at first egg in broiler strain femails. 2. Effect of supplemental light on weight and age at first egg. Poultry., sci. 70(10):2017-2022.

He M. L. Baoming, X. Hongwei, S. Zhengxiang and Y. Zhao. 2013. Effect of intermittent lighting on production performance of laying-hen parent stocks.ASABE Annual international meeting. Kansas City, Mo July 21-24. number :13(15): 93-290.

Lardner, K. S, B. I. Francherb and H. L. Classena. 2012. Impact of daylength on behavioral output in commercial broilers. Appl. Anim. Behave. Sci., 137:43-52.

Lesson, S, and J. D. Summer. 1980. Effect of early light treatment and diet selection on laying performance. poultry Sci.59:11-15 .

Lewis P. D, R. Danisman and R. M. Gous. 2010. Photoperiod for broilers breeder females during the laying period. poultscie, 89 (1):108-114.

Lewis P. D, R. M Gous. 2006. effect of temporary transfers to 14h on age at first egg in domestic pullets reared on 8h photoperiods. Br. poultry. Sci., 47(6):641-645.

Lesson S, J. P. Walker and J. D. Summers. 1982. Performance of laying hens subjected to intermittent lighting initiated at 24 weeks of age. Br. poulryt .sci., 61(3): 567-568

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

Morris, T. R, M. Midgle and E. A. Butler. 1988. Experiments with Cornell intermittent lighting system for laying hens. Br. poultry sci., 29(2):325-332.

Nys, V and P. Mongin. 1981. The effect of 6-and 8-hour light dark cycles on egg production and pattern of ovipositions. Br. poult. Sci., 22, (4):391-397

Olanrewaju, H. A., J. P Thaxton, W. A. Dozier, J. Purswell, W.B Roush, and S. L. Branton. 2006. A review of lighting of poultry sci.5(4):301-308

Rahimi, G., M. Rezaei, H.Hafezian and H. Saiyahzadeh. 2005. The effect of intermittent lighting schedule on broiler performance. Int.J. poultsci, 4:396-398.

Shen, L, Z. Shi, L. Bao-ming, C. Wang, and H. Ma. 2012. The effect of lighting programmes on egg production and quality of Benjing You- chicken. International Conference of Agricultural Engineering CIGR-Ag Eng 8-12, Valencia, Spain.

Received	**2014/11/17**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2015/02/16**	**قبول البحث للنشر**