زيادة إنتاج البيض في الدجاج
بواسطة الإضاءة الصناعية

للدكتور جمال عبد الرحمن قمر والمهندس الزراعي وجيه نجيب أمين

مقدمة

اهتم منتجو الدواجن برفع كفاءة إنتاج البيض نظراً لأهمية هذا المحصول بالنسبة لإستهلاك الإنسان لارتفاع القيمة الغذائية للبيض ولإعتماد الشعوب عليها في التغذية الصحيحة الكاملة . وهذا الإنتاج كأى إنتاج حيوانى إقتصادى آخر تحدده العوامل الوراثية والبيئية ، وأمكن التحكم فى بعض هذه العوامل لرفع الانتاج . فقد أمكن انتخاب السلالات التى تمتاز بالإنتاج العالى كذلك بالتبكير فى عمر النضج الجنسى وقلة فترات الراحة وعدم وجود صفة الرقاد وحدوث القلش بصورة سريعة دون حدوث قلة ظاهرية فى الإنتاج مع المثابرة على الإنتاج . كما أمكن التحكم فى الظروف البيئية المحيطة بها وذلك عن طريق حسن إدارة القطيع والرعاية الصحية والتغذية المتزنة والتحكم فى درجة الحرارة وفترة الاضاءة بالمساكن . كذلك أمكن زيادة الإنتاج صناعياً عن طريق إعطاء الهرمونات والفيتامينات والمضادات الحيوية فى العلائق . ومن العوامل البيئية المهمة المحددة لانتاج البيض عامل الضوء ، والذى عن طريقه يتأثر نشاط الغدة النخامية لافراز الهرمون المنشط للجنس ، والذى بدوره يتحكم فى عملية نمو البويضات والتبويض وتكوين ووضع البيضة . لذلك تظهر أهمية دراسة الضوء فى البلاد ذات النهار القصير أو فى البلاد التى يقصر فيها النهار فى مواسم معينة من السنة حيث يرتبط هذا النقص فى طول النهار بانخفاض إنتاج البيض .

وفى مصر نجد أن إنتاج البيض لايستمر على معدل واحد طول العام بل

■ الدكتور جمال عبد الرحمن قمر : مدرس تربية الحيوان بكلية الزراعة فى جامعة القاهرة .
■ المهندس الزراعى وجيه نجيب أمين : طالب بالدراسات العليا « « « « « .

يتأثر بالتغيرات الموسمية فى الضوء والحرارة اليومية الجوية ، فهو فى أعلاه فى الربيع وأوائل الصيف وذلك نظرا لطول ساعات النهار إلا أن الحرارة المرتفعة فى هذه الفترة تقلل من حجم البيض . وينخفض إنتاج البيض إلى أدنى عدد فى فترة الخريف والشتاء وذلك لقصر ساعات النهار إلا أن البيض الناتج يكون حجمه كبيرا (٢٠) . ويحدث ذلك أيضا فى نصف الكرة الشمالى والجنوبى وكلما قربنا من خط الاستواء كلما خفت حدة هذه الاختلافات حتى يكاد ينتظم الإنتاج على مدار السنة كما يحدث عن خط عرض ١٠° (فى الهند والسودان) وذلك لأن الاختلافات الموسمية فى طول النهار وحرارة الجو تقل على مدار العام .

وقلة إنتاج البيض فى الشتاء فى مصر تقابلها خسارة إقتصادية كبيرة وذلك لأن ملاءمة الحرارة فى هذا الفصل تجعل البيض كبيرا وهو كذلك أنسب فترة للتفريخ بجانب كثرة الطلب عليه للإستهلاك فى هذه الفترة . من ذلك يتضح أنه إذا عملنا على زيادة إنتاج البيض فى هذه الفترة يزداد معدل الكسب من تربية الدجاج لإنتاج البيض .

وطول النهار فى مصر خلال موسم الخريف والشتاء يتراوح بين ١١ إلى ١٢ ساعة يومياً ولا تزيد فترة سطوع الشمس فيها عن ٧ إلى ٨ ساعات ، وتعتبر هذه الفترة من الإضاءة أقصر من أن تفى بالاحتياجات الضوئية المناسبة لرفع إنتاج البيض إلى أقصى مدى ممكن وهى حوالى ١٤ ساعة يومياً حسب ماسوف يتضح من البحوث التى سوف نناقشها فيما بعد . وعلى ذلك يلزمنا فى مصر أن نكمل النهار القصير فى الخريف والشتاء بفترة إضاءة صناعية طولها ٢ — ٣ ساعة لكى نصل إلى النهار بالطول المناسب وبذلك نرفع من إنتاج البيض فى أنسب فترة له فى مصر إلى أقصى حد ممكن وذلك كما سوف نناقشه فيما بعد .

الفائدة العامة للضوء بالنسبة لإنتاج البيض

لإثبات فائدة الضوء بالنسبة لرفع إنتاج البيض وجد أن تربية الضوء فى ظلام تام عمل على خفض الإنتاج وحدوث القلش (١٨ ، ٣٤) . كما وجد أن الإظلام التام للدجاج اللجهورن الأبيض لمدة ٥ أسابيع خفض إنتاجها من ٦٦ ٪ إلى ٢٣ ٪ (٣٩) لذلك اهتم المربون فى الخارج بزيادة إنتاج البيض فى الشتاء لقصر طول النهار خلال

هذا الفصل من السنة وذلك باستعمال بيوت الدجاج المضاءة صناعياً وهذه الطريقة انتشرت فى أوربا وأمريكا منذ عام ١٩١٨ (٣٢) .

كما وجد أن الضـــوء هو العامل المحدد الأول للفصل التناسلى ويظهر هذا بوضوح فى الطيور البرية (٤٠) حيث يرتفع معدل إنتاجها من البيض فى فصل الربيع أكثر من أى فصل آخر من السنة نظراً لأن طول النهار فيه ودرجة الحرارة تكون أكثر ملاءمة للطيور عن أى فصل آخر ، ويظهر هذا بوضوح أيضاً بمقارنة الطيور الموجودة على خط عرض واحد فى بلاد مختلفة حيث تكون منحنيات إنتاج بيضها متشابهة تقريباً .

كما وجد أن الضوء هو العامل المسئول عن عملية التبويض حيث يتحكم فى وضع البيضة ، وقد كان الإعتقاد سائدا بأن البيض لا يوضع بعد الساعة الثانية بعد الظهر ونادراً بعد الساعة الرابعة ، ولكن بتغيير الليل بالنهار أو إطالة اليوم بواسطة الإضاءة الصناعية وجد أن وضع البيض يتغير من النهار إلى الليل أو يوضع فى أى ساعة من النهار على حسب وقت وجود الضوء . كما وجد أن زيادة ساعات الإضاءة تحسن معدل إنتاج البيض السنوى وحيوية القطيع والمثابرة على الإنتاج وطول الحياة الانتاجية . كذلك وجد أن محصول البيض السنوى يزداد بزيادة فترة الإضاءة اليومية خاصة بين شهرى أكتوبر وفبراير (١٩) . كما أمكن مضاعفة إنتاج الرومى من البيض بالإضاءة المستمرة ، وقد ارتفع معدل إنتاج البيض الكلى من ٢٥٨,٤ بيضة للطيور غير المعاملة إلى ٢٩٨,٣ بيضة للطيور المعاملة بالضوء علاوة على تأخير حدوث القلش لها . كذلك ارتفع إنتاج البيض فى الطيور البرية (٤) . وأمكن زيادة إنتاج الأوز عند معاملتها بالضوء وخاصة فى حالة مشابهة للجو فى الربيع (٥) ، وإطالة اليوم بالإضاءة الصناعية للأوز رفع إنتاجها إلى معدل ٥٦ — ٥٨ ٪ مع مثابرتها على الإنتاج لمدة ١٨٤ يوماً بينما لم يزد إنتاج الأوز غير المعامل عن ٤٠٪ مع مثابرتها على الإنتاج لمدة ٩٠—٩٥ يوم فقط (٢٤) ، وتعريض الدجاج لإضاءة يومية مدتها ١٦ ساعة يطيل الحياة الانتاجية للدجاج لدرجة أن بعض الطيور استمرت فى الإنتاج المرتفع إلى سابع سنة (٢١) .

ولكى يظهر الضوء فعله على الوجه الأكمل لابد أن يتوفر الغذاء الكافى

للوصول لأقصى إنتاج وقد فسر ذلك على أساس أن الضوء يعمل على زيادة الانتاج فلا بد إذن أن تتوفر العوامل التى تساعد على رفع هذا الانتاج وأهمها الغذاء المكون للبيض، كما وجد أيضاً أن الحرارة لها فعل مساعد للضوء لرفع الانتاج (٣٥). فقد أجريت تجربة عرضت فيها مجموعة من الدجاج إلى الضوء الصناعى مدته ١٢ ساعة وعرضت مجموعة ثانية إلى ضوء صناعى مدته ١٢ ساعة وحرارة ١٠° م، وعرضت مجموعة أخرى للحرارة فقط، ورابعة بدون معاملة. فإذا اعتبر أن إنتاج المعاملة بالاضاءة الصناعية فقط ١٠٠ ٪ تكون المعاملة بالحرارة فقط ٨٦ ٪ والحرارة والضوء ١٤٥ ٪ وبدون معاملة ٧٨ ٪ وكان تأثير الاضاءة سريعاً، أما تأثير الحرارة فلا يظهر الا بعد عدة أسابيع (٣٦). ويظهر تأثير الحرارة واضحاً على الأوز فى فصل الشتاء حيث يعمل على رفع انتاج البيض اذا دفئت مساكنها ولو أنها مالت للرقاد لمدة طويلة أكثر من غير المعاملة (٢٤).

ميعاد الضوء بموسم إنتاج البيض

يختلف بدأ موسم إنتاج البيض للطيور باختلاف أنواعها كما أنه يتأثر بطول النهار، وباستعراض مواسم انتاج البيض للأنواع المختلفة للدواجن وجد الآتى :

١ — الرومى : تظهر التغيرات الموسمية فى الرومى بوضوح، فبينما يقل الانتاج شتاء يزداد صيفاً، وعادة يبدأ موسم انتاج البيض من شهر يناير ويقل فى يونيو ويقف الانتاج فى سبتمبر، وذلك اذا لم يعط اضاءة صناعية (١٧).

٢ — الأوز : وجد أن موسم تناسلها ينحصر بين شهرى فبراير ويونيو ويصل أقصى انتاجه خلال شهر مارس حيث يقف الإنتاج نهائياً فى الشتاء والخريف ويبدأ مع دفء الجو حيث يبلغ أيضا أقصاه (٥).

٣ — البط : يبدأ موسمه فى أنواع اللحم فى فبراير عادة وينتهى فى يونيو ويمكن إطالته بواسطة الاضاءة الصناعية، أما أنواع البيض فتعطى بيضا على مدار العام.

٤ — الدجاج : وجد أن موسم إنتاج البيض يكون على مدار السنة ولكن توجد إختلافات موسمية بين فصول السنة حيث يقل شتاءاً ويزداد صيفاً تبعاً لطول فترة النهار (٢٠).

من ذلك يظهر أن اختلاف معدل إنتاج البيض السنوى يتلازم مع طول وقصر النهار خلال شهور السنة، وتمكن الكثير من العلماء والمربين من رفع إنتاج البيض خلال فصل الشتاء عن طريق الاضاءة الصناعية (١١، ١٢، ٢٨). كما أمكن نقل أقصى إنتاج تصله الدجاج فى إنتاج البيض من خلال شهرى مارس وإبريل إلى شهرى نوفمبر وديسمبر وذلك عندما أعطى إضاءة صناعية يومية لمدة ١٤ ساعة (٨)، شكلى ١، ٢.

تأثير الضوء على النضج الجنسى

يتوقف إنتاج البيض فى الطيور على مدى إفراز الغدة النخامية لهرموناتها المنشطة للجنس التى تؤثر بالتالى على عملية التبويض، ويتوقف مدى هذا النشاط الإفرازى على طول فترة الاضاءة المعرض إليها الطائر، وعلى ذلك فالضوء يؤثر على أعضاء التناسل فى الطيور ذكورا وإناثا عن طريق التأثير على الغدة النخامية خلال التنبيه الضوئى للجهاز العصبى. فوجد أنه بتعريض ذكور الطيور للضوء لمدة ١٦ ساعة يومياً أن وزن الخصية والغدة النخامية يزيد فى حين أنه إذا ما عرضت الطيور لمدة ٨ ساعات فقط يقل وزن هذه الأعضاء (٢١).

ومن المعروف أن الفص الأمامى للغدة النخامية يفرز هرمونات تسيطر على جميع العمليات الحيوية بالجسم، ومن ضمن هذه الهرمونات هرمون النمو والهرمون المنشط للجنس، حيث يبدأ الأول نشاطه فى المرحلة الأولى من نمو الطائر ثم بعد فترة يبدأ الهرمون المنشط للجنس فى التغلب على هرمون النمو وفى هذه يبدأ الطائر نموه ونضجه الجنسى. والاضاءة الصناعية التى تعمل على زيادة نشاط الغدة النخامية فتزيد من إفراز الهرمون المنشط للجنس والذى عن طريقه يبدأ النضج الجنسى مبكراً. ويعرف النضج الجنسى بالفترة ما بين تاريخ الفقس للكتكوت إلى تاريخ إبتداء وضع أول بيضة ويؤثر عليه العوامل الوراثية كما يمكن التحكم فيه بواسطة العوامل البيئية مثل التبكير فى موسم الفقس حيث أن الكتاكيت الفاقسه مبكراً فى ديسمبر تنضج جنسياً مبكراً عن التى تفقس متأخراً فى يونيو (١٦)

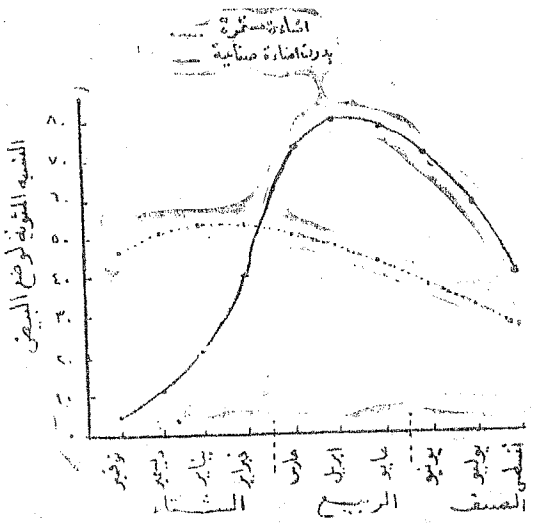
كما أمكن التبكير فيه بواسطة الاضاءة الصناعية إذا استعملت قبل ميعاد النضج الجنسى بشهرين على الأكثر، أما إذا استعمل قبل ذلك فإنه يؤخر النضج الجنسى

تأثير الأضاءة الصناعية على إنتاج البيض لدجاج اللجهورن الأبيض

مضاءة ▨

غير مضاءة □

شكل (1) عن PARKER 1945



تأثير الاضاءة الصناعية المستمرة على انتاج البيض السنوى للدجاج

شكل (٢)

لأن الاضاءة الصناعية تزيد من إفراز هرمون النمو وليس هرمون الجنس . فأمكن من التبكير من النضج الجنسى فى الرومى بمدة شهرين وكذلك أمكن التبكير فى النضج الجنسى فى الحمام شهر (٩) ، وفى الدجاج أمكن الإسراع فى النضج الجنسى للفقسات المتأخرة للدجاج البطىء النضج بالاضاءة المستمرة (١٣ ، ٢٢) وهذا يعلل زيادة إنتاج البيض السنوى للطيور المتأخرة فقسها من فعل الاضاءة حيث تسرع من نضجها الجنسى . وبكر الأوز المعرض من ٢ إلى ١٧ ساعة من الاضاءة الصناعية مدة ٣ شهور فى نضجه الجنسى عن غير المعامل (٢٤) ، ووجد أن مدى التبكير فى النضج الجنسى يتوقف على عمر الطيور المعاملة (٦) ، فإذا أعطيت الطيور الضوء الصناعى فى عمر مبكر عند عمر ٤ أسابيع عمل على تأخير النضج الجنسى لمدة ٣٦ يوماً وسبب ذلك أن إعطاء الضوء الصناعى فى عمر مبكر قبل إبتداء نشاط إفراز الهرمون المنشط للجنس يكون نشاط الغدة النخامية محصورا فى تنشيط إفراز هرمون النمو وبالتالى يزيد الطائر فى الحجم ومن المعروف أنه كلما كان حجم الجسم كبيراً كلما تأخر فى نضجه الجنسى .

وتأثير الضوء على إنتاج البيض يتوقف على طول ساعات الاضاءة اليومية

وعلى كثافة الضوء ولونه ووقت إعطائه ومصدره ، ولمعرفة أنسب هذه المعاملات تأثيراً على هذا الانتاج سندرس كل منها على حدة .

أولا — عدد ساعات الاضاءة اليومية :

درس هذا العامل لمعرفة أنسب مدة إضاءة تعطى أقصى إنتاج بيض تحت أحسن الظروف الاقتصادية ، فأجريت أربع تجارب الأولى عرض فيها الدجاج إلى دورة من ثلاث ساعات إضاءة وثلاث ساعات إظلام ، والثانية عرض فيها الدجاج إلى ١٠ و ١٧ و ٢٤ ساعة ضوء مستمر فوجد أن الطيور المعاملة بالاضاءة المتقطعة لمدة ثلاث ساعات أعطت إنتاج أكثر من المعطاة ١٠ ساعات مستمرة . وعموماً كانت أحسن النتائج من المعطاة إضاءة لمدة ١٧ ساعة ثم ٢٤ ساعة ثم دورة الثلاث ساعات ، وفى التجربة الثالثة أعطى الدجاج ١٣ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٩ ساعة إضاءة مستمرة ووجد أن الانتاج قد أرتفع فيهم جميعاً ولم تكن هناك فروق كبيرة فى المعاملات ، والتجربة الرابعة أعطى فيها الدجاج إضاءة لمدة ٧ ، ٩ ، ١٠ ، ١٣ ساعة فوجد أن أحسنها إنتاجاً كان من مدة الثلاثة عشر ساعة بينما المجاميع الأخرى أعطت إنتاجاً أقل . وبزيادة الاضاءة لهذه المجاميع إلى ١٣ ساعة إرتفع إنتاجها . ومن ذلك يمكن استنتاج أن مدة الاضاءة ٧ ، ٩ ، ١١ ساعة غير كافية لرفع الانتاج وأن أنسب مدة إضاءة هى ١٣ ساعة ، وأى زيادة من ١٣ - ١٩ ساعة ينتج عنها زيادة طفيفه وأن الاضاءة لمدة ٢٤ ساعة تقلل إنتاج البيض عن الاضاءة لمدة ١٣ ساعة يومياً (١١) . وفى تجربة أخرى درس تأثير مدة ٨ ، ١٦ ، ٢٤ ساعة إضاءة يومية ووجد أن المعاملة الأولى تقلل الانتاج ، فى حين أن الثانية تزيد الانتاج ، ولم يختلف إنتاج المعاملة الثالثة عن الثانية ويقل وزن البيض قليلا مع زيادة الانتاج (٢١) ، وفى بحث آخر وجد أن تعريض الدجاج لمدة ١٦ ساعة إضاءة يومية يرفع إنتاجها من البيض حوالى ٧١ ٪ بينما أدت الاضاءة لمدة ٦ ساعات فقط إلى خفض الانتاج من ٢٠٨ بيضة فى الدجاج العادى إلى ١٠٧ بيضة فى الدجاج المعامل (٣٤) ، فى حين وجد أن إمداد الدجاج بست ساعات ضوء تزداد أسبوعياً بمدة ١٨ دقيقة لها تأثير أكبر على إنتاج البيض مما لو عرضت إلى ١٢ إلى ١٤ ساعه ضوء يومى مباشرة وهى نفس المدة التى يصل إليها مدة الاضاءة فى المعاملة الأولى ولكن بالتدريج (٢٣) .

كذلك وجد أن فترة إضاءة لمدة ٢٤ ساعة متبوعة بمدة ١٢ ساعة ظلام تعمل على إطالة سلسلة وضع البيض : مما سبق يتضح أن أعلى إنتاج من البيض فى الدجاج يتم إذا كانت مدة الاضاءة اليوميه سواء كانت طبيعية أو صناعية هى من ١٣ إلى ١٤ ساعة .

وفى الرومى إرتفع إنتاج البيض للطيور المعرضة للإضاءة الليلية المستمرة عن المعرض لمدة ١٤ ساعة فقط(٧) ، ولكن كانت الزيادة طفيفة(١) ، وفى الحمام وجد أن أنسب مدة إضاءة هى ١٤ ساعة يومياً (٢٥) ، وفى الأوز وجد أن تعريضه لمدة ٨ ساعات إضاءة تزداد الى ١٤ ساعة تجعله يبكر بموسم انتاجه من أول شهر أكتوبر، بينما الأوز غير المعامل لاينتج أى بيض خلال هذا الشهر(٤١) ، ووجد أن أنسب مدة اضاءة للأوز هى من ١٣ الى ١٥ ساعة يومياً (٢٤،٥)، وفى بعض البحوث وجد أن الاضاءة المتقطعة لمدة ٣ — ٤ ساعات تعقبها فترات إظلام لها تأثير أقوى على انتاج البيض ، ويمكن تعليل ذلك بأن الاضاءة المتقطعة تعمل على عدم اجهاد الغدة النخامية فى افراز هرمونها بل تعطيها فترات من الراحة تستطيع بعدها أن تعطى إفرازها بصورة نشطة بعكس الاضاءة المستمرة التى تجهد الغدة (١١ ، ٣٨) . والتبكير فى اعطاء الهرمون الاضاءة الصناعية الى عمر أقل من ١٢ أسبوع يقلل من انتاج البيض نظراً لأنه يؤخر من النضج الجنسى كما سبق ذكره (٦) « أشكال ٣ ، ٤ ، ٥ » .

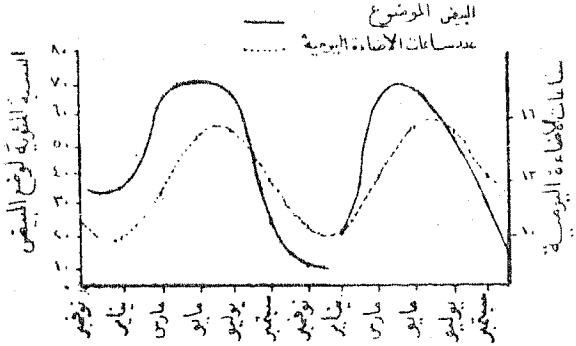
ثانياً ـ تأثير كثافة الضوء :

أمكن استعمال أقل كثافة ممكنة من الضوء وهى ٥٠ر — ١ قدم / شمعة دون أن تحدث أى تأثير على انتاج البيض (٣٥) ، كما وجد أن الاضاءة للدجاج لمدة ١٣ ساعة يومياً وكان الضوء ذى كثافات ١ ، ٢,٨ ، ٣١,٣ قدم / شمعة لم يؤثر على انتاج البيض بين المعاملات المختلفة مما يدل على أن ١ قدم شمعة مناسب لإحداث الأثر الخاص بالضوء بدون داعى الى زيادة قوة الأضاءة عن ذلك(١١) وقد حصل على نفس هذه النتيجة حتى ولو زادت قوة الاضاءة الى ٦٥ قدم/شمعة أو اختلفت مواعيد اعطاء الضوء (٣٣) .

ثالثاً ـ تأثير لون الضوء :

لبيان تأثير اللون على انتاج البيض فقد أجريت دراسة تأثير استعمال أنواع

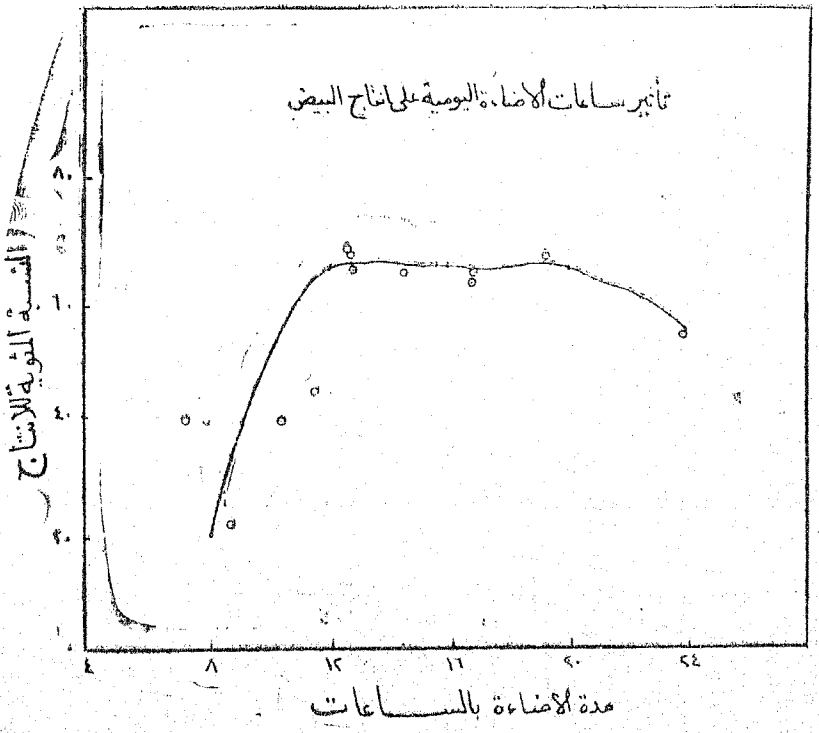
شكل (٣) ((KENNARD AND CHAMBERLIN 1931 عن



مقارنة الاختلافات الموسمية لساعات الاضاءة اليومية
مع معدل وضع البيض

(عن LEWIS, HANNAS AND WENE 1919)

شكل (٤)



(عن DOBIE, ET AL 1946)

شكل (٥)

مختلفة من الأشعة الطويلة والمتوسطة والقصيرة ذات الألوان المختلفة منها الأحمر والأصفر والأزرق والأخضر ، ووجد أن الأشعة الطويلة الحمراء هى التى تعمل على تنشيط الانتاج فى حين أن الأشعة الخضراء لنفس الكثافة لم تنبه الانتاج وكذلك درس تأثير الأشعة فوق البنفسجية ووجد أن هذه الأشعة تعمل على التبكير بالنضج الجنسى وترفع من انتاج البيض بمعدل ١٠ — ١٩ ٪ ، (٢ ، ٣ ، ١٠ ، ٣١) كذلك أجريت تجارب بخصوص الأشعة المرئية وغير المرئية مثل أشعة مازدا وأشعة أكس والفلورسنت الأحمر والضوء القاتم ووجد أن انتاج البيض ارتفع مع جميع المعاملات عن غير المعامل ولكن لم توجد فروق معنوية بين المعاملات (١١) .

وكذلك يرتفع إنتاج البيض فى الدجاج اللجهورن عن الدجاج غير المعامل بنسبة كبيرة حيث كانت نسبة الإنتاج فى المعامل ٤٦-٧٢ ٪ بينما كانت ٢٩-٦٠ ٪ فى غير المعامل وكانت هذه الزيادة نتيجة للإضاءة باللون الأحمر القانم . ووجد أن تأثير الإضاءة لمدة ٤ ساعات من الضوء الأحمر توازى تأثير ٨ ساعات من الضوء الأبيض العادى وكذلك كان إنتاج المجموعة المعرضة إلى ٨ — ١٢ ساعة ضوء أحمر أعلى من إنتاج المجموعة المعرضة لضوء أحمر مدته ٤ ساعات فقط (٢٩). كما أمكن إحلال الضوء الأحمر بدلا من الأشعة فوق البنفسجية فأمكن تعويض النقص من هذه الأشعة خلال فصل الشتاء بتعريض الدجاج لمدة ٧ ساعات لهذا الضوء الأحمر وبذلك أمكن رفع الانتاج بمعدل من ٥٠ — ٥٦ ٪ مقابل ٣٠ ٪ لغير المعاملة .

رابعاً — تأثير وقت إمداد الضوء :

أغلب الطرق المألوفة لامداد الضوء الصناعى كالآتى :

(١) إضاءة جزء من النهار أو الليل لفترة معينة .

(٢) إضاءة فترات من الليل .

(٣) إضاءة الليل كله .

وعموما وجد أن الاضاءة الليلية أعطت أحسن النتائج بالنسبة للإضاءة النهارية (٢٢) . وفى تجربة أخرى على الدجاج النيوهامبشير أعطى إضاءة صناعية يومية مدتها ساعتين علاوة على فترات النهار العادية وهى ٨ ساعات بحيث يكون الضوء الاجمالى ١٠ ساعات وكانت فترة الاضاءة العادية واحدة فى جميع المعاملات وهى من ٧,٣٠ صباحاً إلى ٣,٣٠ مساء ، أما فترات الاضاءة الصناعية فكانت فى أوقات مختلفة من اليوم ، من ٥,٣٠ إلى ٧,٣٠ صباحاً ومن ٣,٣٠ إلى ٥,٣٠ مساء ومن ٧,٣٠ إلى ٩,٣٠ مساء ووجد أن الانتاج إنخفض فى الأسبوع الأول من ١٠ — ٢٠ ٪ وذلك نظراً لأن مدة ١٠ ساعات غير كافية لحفظ إنتاج البيض فى مستوى مرتفع و بتعديل عدد ساعات الاضاءة إلى ١٣ ساعة منها ١١ ساعة ضوء عادى وساعتان ضوء صناعى إرتفع الانتاج فى الجميع ولم تظهر إختلافات بينها و يمكن أن نستخلص من ذلك أن وقت إعطاء الضوء ليس له تأثير هام و لكن الأهم هى مدة الاضاءة (٣٥) فى حين أن بحوثا أخرى وجدت أن الاضاءة للطيور فى الفجر من ٣,٣٠ — ٧,٣٠ صباحاً رفع إنتاجها ١٦ ٪ عن غير المعاملة والمضاءة من ٥ — ٧ صباحاً إرتفع إنتاجها ٤٠ ٪ ولكن كانت الطيور فى المعاملة الثانيه أكبر من الأولى فى السن مما ضاعف تأثير الاضاءة وزاد من إنتاجها كثيراً . والاضاءة صباحاً ومساءً رفعت الانتاج إلى ٥٩ ٪ بينما كانت غير المعاملة ١٧ ٪ ووجد أن الاضاءة الليلية فقط من الساعة ٩ مساء إلى الساعة ٧ صباحاً تزيد إنتاج البيض بمتوسط ١٢ ٪ فقط عن غير المضاءة (١٥ ، ٣٠) ، وإضاءة الدجاج لمدة ١,٥ ساعة قبل شروق الشمس بواسطة كشافات لها تأثير منشط على إنتاج البيض (١٤) . من ذلك يتضح أن تأثير وقت إمداد الضوء الصناعى إذا تساوت مدة الاضاءة يكون أكثر إذا أعطى فى الصباح عن أى وقت آخر من اليوم .

خامساً ـ مصدر الاضاءة الصناعية :

قورنت اللمبات الفلورسنت باللمبات العادية وكذلك بلمبات الفلورسنت العادية مع ذات اللون الأحمر وكانت مدة الاضاءة ٠,٥ إلى ١,٥ ساعة صباحاً و ٢ — ٢,٥ ساعة مساء . ووجد إن إنتاج البيض كان أعلى للمعرضة لضوء الفلورسنت عن الضوء العادى وخاصة اللمبات الفلورسنت ذات الضوء الأحمر . واستعملت الكشافات فى إضاءة الدجاج صناعياً ووجد أن تأثيرها يتوقف على

كثافة الضوء وإتجاه الكشاف ووقت إستعماله (١٤ ، ٢٧ ، ٣٧) . وفى تجربة إستعمل فيها كشافات قوتها ١٥٠٠ وات لاضاءة الليل من ٣ — ٥ صباحاً وجد أنها تزيد إنتاج البيض الشتوى، كما أن استعمال ثلاث كشافات قوتها ٥٠٠ وات من ١٠ مساء إلى ٥ صباحاً فى زيادة إنتاج البيض للدجاج اللجهورن لا يفيد إلا فى حالة إرتفاع أثمان البيض شتاء لكى يحصل على ثمن مجز يعوض من إرتفاع تكاليف استعمال الكشافات .

الخلاصة

يتوقف إنتاج البيض على طول أو قصر النهار لأن الضوء هو المسئول عن عملية التبويض لتأثيره على نشاط الغدة النخامية وإفرازهرموناتها كما أنه المسئول عن تكوين ووضع البيض ، كذلك هو المحدد لوقت وضعها . والضوء يعمل على زيادة حيوية القطيع فى تأخير حديث القلش للطيور ، والمثابرة على الإنتاج وهذا يعمل على زيادة المحصول السنوى للبيض، كما أنه يعمل على إطالة الحياة الإنتاجية للطيور، وعلى التبكير فى عمر النضج الجنسى بشرط أن يعطى فى عمر أكبر من ١٢ أسبوع حتى لا يحدث العكس ويتأخر النضج الجنسى ، ووجد أن مدة ١٣ — ١٤ ساعة إضاءة يومية هى المدة القياسية لرفع إنتاج البيض وأى نقص فى هذه المدة ينتج عنه نقص فى الإنتاج ، وأية زيادة إلى ١٩ ساعة تقابلها زيادة طفيفة فى الانتاج ولكن بزيادتها إلى ٢٤ ساعة يعمل هذا على قلة الانتاج كما وجد أن الاضاءة المتقطعة لمدة ٣ — ٤ ساعات لها تأثير كبير على زيادة الانتاج مما لو أعطى إضاءة مستمرة، ولا يشترط كثافة معينة من الضوء حيث لا تأثير لكثافة الضوء على إنتاج البيض مادامت الاضاءة عادية وتكفى الرؤيا كذلك وجد أن أحسن ألوان الضوء هى الأشعة الحمراء ذات الموجات الطويله والأشعة فوق البنفسجيه ، وتكفى مدة ٧ — ٨ ساعات من كلا النوعين السابقين لاحداث التأثير بزيادة إنتاج البيض حيث أن الاضاءة لمدة ٤ ساعات بالضوء الأحمر توازى فى تأثيرها ٨ ساعات ضوء أبيض . وأحسن فترة لامداد الضوء الصناعى هى الفترة التى تسبق شروق الشمس لأن الطيور فى هذه الحاله تكون قد أخذت فترة راحة فسيولوجيه أثناء الليل . وإستعمال لمبات الفلورسنت يعطى نتائج أفضل من اللمبات العادية ، كما أن إستعمال الكشافات له تأثير أكبر إلا أن تكاليف إستعمالها أكثر .

وينصح بإستعمال الضوء الصناعى فى مصر نتيجة لهذه البحوث بنفس المعدل وبنفس التوصيات السابقة لرفع كفاءة الدجاج المحلى أو المستورد لانتاج البيض فى فتره الخريف والشتاء نظرا لقصر أيام هذين الموسمين والتى تعمل بالتالى على خفض إنتاج البيض فى هذه الفترة من السنة برغم كبر حجمه وشدة الطلب عليه سواء للتفريخ حيث تكون هذه الفتره أحسن فترة للتفريخ فى السنة أو للإستهلاك .

ونظراً لهذا فسوف نناقش بالأرقام التكاليف الواقعية لهذه العملية والربح العائد منها لكى نضع أمام المربى والمنتج فى مصر فرصة للكسب من تربية الدجاج للبيض بواسطة إستعمال عدة لمبات بسيطة لا تكلف كثيراً سواء فى ثمن شرائها أو تركيبها أو إنارتها .

الناحية التطبيقية

يظهر إختلاف طول النهار بوضوح خلال الأشهر من نوفمبر إلى يناير إذ تقل فتره النهار خلالها ولا تزيد عن ١٠ ساعات فى حين أنه فى شهرى مارس وأبريل يزيد طول النهار على ١٢ ساعة وهذه تقابلها قلة فى الانتاج فى الشهور الأولى عن الثانية لذلك يجب إطاله النهار خلال هذه الأشهر بواسطة الاضاءة الصناعية خلال فترة الليل قبل الشروق بمدة ٤ ساعات يوميا حتى تكون فترة الاضاءة اليومية حوالى ١٤ ساعة وهى المطلوبة للطائر ليصل بها لأقصى إنتاج من البيض . وينصح باستعمال لمبات قوتها ٦٠ وات لكل ٢٠ م٢ بإرتفاع ٢ متر من الأرض أو إستعمال لمبات فلورسنت قوة ٤٠ وات لنفس المساحة وبنفس الإرتفاع لاحداث نفس التأثير وهذا بالنسبة للمزارع التى يمكنها إستعمال تيار الكهرباء ، وكذلك إن امكن إستعمال لمبات حمراء يكون ذلك أفضل إقتصادياً نظراً لاختصار فتره الاضاءة إلى النصف وتعطى نفس التأثير . أما فى الريف فيمكن إستعمال لمبات الكيروسين المادية وتضاء ليلا أو لمبات الكيروسين التى تعطى أشعة حمراء . وفيما يلى التكاليف الاجمالية والربح العائد من مثال للإضاءة الصناعية :

التكاليف :

(١) إنارة اللمبة الفلورسنت لمدة ٤ ساعات يومياً يستهلك ١٨, كيلو وات ثمنها ٢,٣٤ مليم بواقع ١٣ مليم للكيلو وات .

(٢) إناره اللمبة العادية لمدة ٤ ساعات يومياً يستهلك ٠,٢٠ كيلو وات ثمنها ٢,٦٠ مليم بواقع ١٣ مليم للكيلووات .

(٣) ثمن تركيب اللمبة الفلورسنت ١٥٠ قرش تستهلك على ٣ سنوات .

(٤) ثمن تركيب اللمبة العادية ٥٠ قرش تستهلك على سنتين .

(٥) فى حالة اللمبة الفلورسنت :

عدد الكيلووات المستهلكة فى ١٢٠ يوم = ٠,١٨ × ١٢٠ = ٢١,٨ كيلووات .

ثمن إستهلاك الكهرباء فى ١٢٠ يوم = ٢١,٨ × ١٣ مليم = ٢٨٣,٤ مليم .

$$\text{إستهلاك اللمبة فى المدة} = \frac{\text{١٥٠٠ مليم}}{\text{٣ سنين} \times \text{ثلث عام}} = \text{١٦٦,٦ مليم.}$$

(٦) فى حالة اللمبة العادية :

عدد الكيلووات المستهلكة فى ١٢٠ يوم = ١٢٠ × ٠,٢ = ٢٤,٠ كيلووات .

ثمن إستهلاك الكهرباء فى ١٢٠ يوم = ٢٤ × ١٣ = ٣١٢ مليم .

$$\text{إستهلاك اللمبة فى المدة} = \frac{\text{٥٠٠ مليم}}{\text{٣ سنين} \times \text{ثلث عام}} = \text{٥٥,٥ مليم .}$$

(٧) فى كلتا الحالتين مقدار العليقة اللازمة لانتاج ٩٦٠ بيضة = ١٦٠ كجم .

ثمن هذه العليقة = ١٦٠ × ٢٠ مليم للكيلوجرام = ٣٢٠٠ مليم.

(٨) التكاليف الكلية :

ا — فى حالة اللمبه الفلورسنت = ٣٦٥,٠٠٠ قرشاً .

ب — فى حالة اللمبة العادية = ٣٥٦,٧٥٠ قرشاً .

الإيرادات :

(١) إنتاج الدجاجة فى الشهر فى هذه الفترة يكون حوالى ١٢ بيضة فى المتوسط . ووجد أن الزيادة فى إنتاج البيض الناتج عن استعمال الاضاءه الصناعية يتراوح بين ١٥ - ٢٥ ٪ بمتوسط ٢٠ ٪ .

(٢) عدد القطيع الموضوع تحت المساحة التى تضيئها اللمبة الواحدة (٢٠ متر مربع) هو ١٠٠ دجاجة .

(٣) كل ١٢ بيضة تحتاج إلى ٤,٥ رطل (٢ كيلوجرام) عليقه، وثمن كل كيلوجرام من العليقه يتراوح بين ١٨ - ٢٢ مليم ، بمتوسط ٢٠ مليم ، وثمن بيع البيضة للإستهلاك ٧ مليات .

(٤) زياده إنتاج البيض للدجاجة خلال شهر من المعاملة $= \frac{٢٠ \times ١٢}{١٠٠} = ٢,٤$ بيضة.

وزيادة إنتاج المائه دجاجة فى الأربع شهور $= ٢,٤ \times ١٠٠ \times ٤ = ٩٦٠$ بيضة

ثمنها يوازى ٩٦٠ × ٧ = ٦٧٢ قرشاً .

الربح :

(ا) فى حالة اللمبه الفلورسنت = ٦٧٢ — ٣٦٥ = ٣٠٧ قرشاً بنسبة ٤٦ ٪

(ب) فى حالة اللمبة العـــادية = ٦٧٢ — ٣٥٧ = ٣١٥ قرشاً بنسبة ٤٧ ٪

ومنها يتبين أن مصاريف الانتاج تقل كثيراً عن الربح العائد من العملية . هذا مع فرض أن الضوء لم يحسن الكفاءة الغذائية لتحويل العليقة إلى بيض . وهذا المكسب يكون بالاضاءة إلى الربح العادى الذى يحصل عليه من الإنتاج العادى لهذا الدجاج .

المراجع

(1) Asmundson, V.S., Kratzer, F.H. and Moses; B.D. 1951. Poultry Sci. 30: 456 — 548.

(2) Barrott, H.G., Schoenleber, L.G and Campbell, L.E. 1951. Poultry Science 30 : 409 — 416.

(3) Bissonnete, T.H. 1928. Am. J. Anat., 45 : 289.

(4) Boldinii, J.T., Roberts, R.E. and Kirngatrick, C.M. 1954.

(5) Borison, V.A. 1958. Poultry Sci. 39 : 450.

(6) Bowman, J.C. and Archibald, J.D.H. 1959. Nature 183 : 1138 — 1139.

(7) Byerly, T.C. 1948. Poultry Sci. 27 : 656.

(8) Byerly, T.C. and Moore, O.K. 1941. Poultry Sci. 20:387 — 390.

(9) Cole, L. J. 1933. The auk, 50 : 284 — 296.

(10) Dakin, E.L. 1938. Rural E lectrification Exchainge pp. 13 — 15.

(11) Dobie, J.B., Carver; J.S. and Roberts; J. 1946. Washington Ag. Exp. Sta. Bull. 471.

(12) Doughthy, J.E. 1917. J. Amer. Ass. Inst. Inuest. Poult. Husb. 3 : 71 — 72.

(13) Ebbell, V.H. 1935. Arch. Kleintierzucht 1935 .

(14) Fox, S. and Morris, T.R. 1958. Nature 182 : 1752.

(15) Hall, M.D. 1956. J. Agric. Res. 54 : 361 — 363.

(16) Hafez, E.S.E. and Kamer, G.A.R. 1955. J. Agrie Sci. 46 : 7.

(17) Harper, J. A. and Parker; J.E. 1957. Paultry Sci. 36 : 967 — 973.

(18) Hatchinson, J.C.D. and Taylor, W.W. 1957. J. Agric. Sci. 49 : 419 — 434.

(19) Kable, G. W.; Fox, F.E. and Lunn; A.G. 1928. Orgon Agric. Expt. Sta. Bul. 231.

(20) Kamar, G.A.R. 1962. Philipp. Animal Sci. (Under Puplication.).

(21) Karapetjan, S. K. 1953. Agrobiologya 3.

(22) Kennard, D.C. and Chamberlin. V.D. 1931. Ohio Agric. Expt. Sta. Bul. 476.

(23) King. D.F. 1958. Poultry Tribune 64 (2) : 15.

(24) Kopylov., V.L.; 1957. A.B.A. (1959) No. 1091.

(25) Larionov, B.F. and Amorova; N.S. 1952 A.B.A. (1953). No. 1483.

(26) Meljukov, A.N. 1957. A.B.A. (1957.) No. 1473.

(27) Methews, P. 1957. World's Poultry Sci. J. 13 : 303 — 305.

(28) Nicholas, J.E.; Callenbach, E.W.; and Murphy; R.C. 1944 — Pa. Agric. Exp. Sta. Bul. No. 462.

(29) P latt, C.S. 1953. Poultry Sci. 32: 143 — 145.

(30) Poshradsky, J. and Vanek, J. 1956. A.B.A. (1957). No. 387.

(31) Rowan, W. 1938. Cambridge Philos. Soc. 13 : 374.

(32) Spoup, G.P. 1918. J. Amer. Ass. Inst. Inverst. Poultry Husb. 4 : 44 — 47.

(33) Skaller, F.; Allen; T.E. and Sheldon; B.L. 1954. Aust. J. agric. Res. 5 : 578 — 583.

(34) Sybes, A.H. 1956. J. agric. Sci 47 : 429 — 434.

(35) Temperton., H. and Dudley. F.J. (1947). Harper Adams Utility Poultry J. 32 No. 2.

(36) Wagner, K. 1949. A.B.A. (1950) No. 316.

(37) Weber, W.A. 1951. 9th World's Poult. Congr. 2 : 99 — 100.

(38) Wilson, W.O. and alblanalp, H. 1956. Boultry Sci. 35 : 532 — 538.

(39) Wilson, W.O. and Woodard; A.E. 1958. Poultry Sci. 37 : 1054 — 1057.

(40) Whetham; E.O. 1933. J. Apric. Sci. 23 : 383 — 481.

(41) Wunder, P.A. and Krasnova, A.M. 1955. Referat. 2. Biol. 23 No. 102772.