تأثير الإضاءة على نمو الكتاكيت الفيومى والدجهورن تحت الظروف الصحراوية

للمهندس الزراعى محمد صفى الدين أبو السنون

المقدمة

يلاقى تأثير الإضاءة على سرعة نمو الكتاكيت اهتمام كثير من الباحثين فى مختلف أنحاء العالم فى الآونة الأخيرة ، لما له من أهمية فى توفير الاحتياجات الغذائية للإنسان من البروتين الحيوانى .

فلقد أظهرت الكتاكيت استجابة واضحة للإضاءة الصناعية أدت إلى زيادة سرعة النمو وإعطاء أوزان أثقل من مثيلتها غير المعاملة بالإضاءة فى نفس العمر . وقد توصل إلى هذه النتيجة كثيرون مثل Heywang (١٩٤٤) ، Moore (١٩٥٧) ، Taneja (١٩٥٩) ، Shutze et al (١٩٥٩) ، Mooris and Fox (١٩٦٠) ، قمر (١٩٦٣) ، Benus (١٩٦٧) ، Deaton et al (١٩٧٠) .

إلا أن بعض الباحثين مثل Lowe and Heywang (١٩٦٠) ، Beane et al (١٩٦٢) ، Cherry and Barwick (١٩٦٢) يذكروا أن الإضاءة لم يكن لها تأثير يذكر على نمو الكتاكيت فى الأعمار المختلفة .

لهذا تم إجراء هذه التجربة لدراسة مدى تأثير الإضاءة الصناعية على نمو الكتاكيت تحت الظروف الصحراوية بوادى النطرون ، ودراسة ذلك على اقتصاديات الإنتاج .

المبحوث والدراسات السابقة

تمت هذه الدراسة بمزرعة الدواجن بوادى النطرون على كتاكيت مفرخة يوم ١٩ يناير ١٩٦٤ ، وشملت ٢٢٠ كتكوتا فيوميا منها ١٢٤ معاملا بالاضاءة ، ١٠٤ غير معامل ، و ١٠٦ كتكوتا للجهورن بيض منها ٥٦ معاملا بالإضاءة . ٥٠ كتكوتا غير معامل .

● المهندس الزراعى محمد صفى الدين ابو السنون : اخصائى اول انتاج حيوانى ودواجن بالجهاز التنفيذى للمشروعات الصحراوية .

وقد وضعت الكتاكيت المعاملة وغير المعاملة فى حضانات أرضية منفصلة سعة كل منها ٦ × ٨ قدم مربع ، وكانت التدفئة بواسطة دفايات تعمل بالكيروسين .

ولقد عرضت الكتاكيت المعاملة بالإضاءة الصناعية لكشاف كهربائى قوته ١٠٠ وات لمدة ١٢ ساعة يوميا من ٦ مساء إلى ٦ صباحاً ، لمدة ٨ أسابيع من يوم الفقس ، بالإضافة للإضاءة الطبيعية أثناء النهار . وتركت المجموعة الأخرى للمقابلة (Control) حيث كانت معرضة للإضاءة الطبيعية نهارا فقط . وكانت الكتاكيت قد رقمت بالجناح عند الفقس وتم وزنها فى نفس اليوم ، كما تم وزنها بعد ذلك عند أعمار ٤ ، ٨ ، ١٢ ، ١٦ ، ٢٠ أسبوعا .

وغذيت الكتاكيت حتى عمر ١٢ أسبوعا على عليقة تحتوى على ٢٠٪ بروتين كلى ، ومكوناتها كالآتى : ٢٥٪ ذرة صفراء ، ٢٥٪ كسب قطن مقشور ، ١٠٪ مخلفات نشا ، ١٠٪ رجيع كون ، ٦٪ كسب سمسم ، ٢٪ مسحوق لحم ، ٥٪ جلوتين ذرة ، ٣٪ مسحوق سمك ، ١٠٪ نخالة ردة ، ١٪ كربونات كالسيوم ، ١٪ ملح ، ١٪ مسحوق عظم ، ½٪ ملح معدنى ، ½٪ ملح طعام .

وعندما بلغت الكتاكيت ١٢ أسبوعا نقلت إلى بيوت الرعاية (مساحتها ١٤ × ١٤ قدما مربعا) حيث قدمت إليها عليقة تحتوى على ١٤٪ بروتين كلى ، ومكونة كالآتى : ٤٠٪ ذرة صفراء ، ١٠٪ كسب قطن مقشور ، ٢٥٪ رجيع كون ، ١٠٪ نخالة ردة ، ٥٪ كسب سمسم ، ٣٪ مسحوق لحم ، ٢٪ كربونات كالسيوم ، ٢٪ مسحوق عظم ، ٢٪ مسحوق سمك ، ½٪ ملح معدنى ، ½٪ ملح طعام . وكان يقدم للكتاكيت بالإضافة إلى هذه العليقة البرسيم المصرى كعلف أخضر .

وتم تقدير معدل النمو النسبى للكتاكيت والذى يمثل نسبة الزيادة فى وزن الكتاكيت خلال فترة معينة من العمر وذلك لمعرفة سرعة النمو بالمعادلة الآتية :

$$\text{معدل النمو النسبى} = \frac{\text{الوزن التالى} - \text{الوزن المبدئى}}{\frac{1}{2}(\text{الوزن المبدئى} + \text{الوزن التالى})}$$

وتم تحليل التباين طبقا لما ذكره Snedecor (١٩٦٤) .

النتائج ومناقشتها

يبين جدول (١) متوسط وزن الجسم للكتاكيت الفيومى واللجهورن الأبيض فى الأعمار المختلفة ، ومنه يتضح أن وزن الكتاكيت المعرضة للإضاءة الصناعية لمدة ١٢ ساعة يوميا بالإضافة للإضاءة الطبيعية يزيد عن مثيله من الكتاكيت غير المعاملة ابتداء من عمر ٤ أسابيع لكل من الفيومى واللجهورن الأبيض ، مما يبين أن الإضاءة كان لها تأثير واضح على وزن الكتاكيت ، وخاصة فى الفترة الأولى من حياتها .

وتتفق هذه النتائج مع ماوجده Taneja (١٩٥٦) من أن الكتاكيت التى عرضت للإضاءة الصناعية بواسطة مصدر إضاءة قوته ١٠٠ وات لمدة أسبوعين ومصدر إضاءة قوته ٦٠ وات لمدة ٤ أسابيع تالية أعطت وزنا أكبر من مثيلتها المعرضة للضوء الطبيعى فقط عند عمر ٦ أسابيع . كما تتفق هذه النتائج كذلك مع مابينه Morris and Fox (١٩٦٠) من أن نمو الكتاكيت المعرضة الإضاءة لمدة ٢٤ ساعة من الأسبوع الأول يكون سريعاً جداً حتى عمر ٤ أسابيع عندما تقل مدة الإضاءة بواقع ٣٠ دقيقة كل أسبوع ، كما وجدا أن نمو الكتاكيت يتأخر عندما تتعرض الإضاءة المستمرة . إلا أن هذه النتائج قد لاتتفق مع ما ذكره كل من Lowe and Heywang (١٩٦٠) ، Beane et al (١٩٦٢) Cherry and Barwick (١٩٦٢) ، من أنه لاتوجد اختلافات معنوية فى وزن الجسم حتى عمر ٨ أسابيع بين الكتاكيت المعرضة للاضاءة الطبيعية وتلك المعرضة لفترات إضاءة متباينة .

وقد استمر تفوق الكتاكيت المعاملة بالإضاءة عن مثيلتها غير المعاملة فى وزن الجسم حتى عمر ١٢ أسبوعا ، ويمكن أن يعزى هذا إلى التطور المبكر فى الأعضاء التكاثرية للكتاكيت . وقد بلغ متوسط وزن الكتاكيت الفيومى المعاملة عند هذا العمر ٤ ٦٣٥ ، ٥٨٥,٥ جم للذكور والإناث مقابل ٥٣٢,٠ ، ٤٥٠,٤ جم لغير المعاملة ، ٥٧٥,٨ ، ٤٩٥,٥ جم للكتاكيت اللجهورن المعاملة مقابل ٤٦١,٣ ، ٤١٠,٩ للكتاكيت غير المعاملة بالإضاءة .

جدول (١)

متوسط وزن الجسم للكتاكيت الفيومى واللجهورن الأبيض فى الأعمار المختلفة بالجرام

العمر	فيومى				لجهورن أبيض				أقل فرق معنوى					
	غير معامل		معامل بالإضاءة		غير معامل		معامل بالإضاءة		الجنس		النوع		المعاملة	
	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	٥٪	١٪	٥٪	١٪	٥٪	١٪
عند الفقس	٢٠٠٤	٢٨٠٩	٣٠٠٢	٢٨٠١	٢٥٠٠	٣١٠٤	٢٤٠٥	٣١٠٧	٠٠٤٠	٠٠٥٧	٠٠٨٥	١٠١٣	—	—
٤ أسابيع	١٤٠٦	١٠١٠٠	١٣٣٠	١٢٠٠	١١٠٠	١٠٢٠٠	١٢٥٠٨	١١٩٠٣	٢٠٠٠	٣٠٩٥	٠٠٩٤	٠٠٢٤	٤٠٧٠	٦٠٢٤
٧ أسابيع	٢٨٣٠٠	٢٠٩٠٠	٣٠٥٠١	٢٨٨٠	٢٧٠٦	٢٤٤٠٣	٢٨٠٠٠	٢٥٢٠٧	٥٠٤٠	٠٠٢٤	٤٠٠٠	٥٠٢٦	٢٠٦٥	٤٠٨٠
١٢ أسبوعا	٥٢٢٠٠	٤٠٠٠٤	٦٣٥٠٤	٥٨٥٠٥	٤١٠٠١	٤١٠٠٩	٥٠٥٠٠	٤٩٥٠٥	١٣٠٦٦	١٨٠٣٠	١٤٠٠٧	١٨٠٥٢	٢٢٠٤٢	٢٩٠٥١
١٦ أسبوعا	٩١٠٠١	٧٨٨٠٩	٤٥٠٣	٨٢٩٠٤	٧٥٤٠٧	٨١٠	٢٢٠٢	٣٠٠	٢٤٠٧٤	٢٠٥٦	١٥٠٤٨	٢٠٣٨	٠٤٧	٧٠٢٠
٢٠ أسبوعا	١١٤٨٠٢	١٠٤٧٠٥	١١٧١٠٤	١٠٠٦٠٠	١٠٨٠٠٦	١٦٦٠٤	٩٦٨٠٤	١٣٠٠	٩٠٢١	٢٥٠٢٨	١١٠٤٧	١٥٠٠٩	٩٠١٦	١١٠٨٦

وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Deaton et al (١٩٧٠) من أن الكتاكيت التى وضعت تحت الإضاءة الصناعية المستمرة فى الفترة من ٣ — ١٨ أسبوعا كانت أوزانها عالية المعنوية عن مثيلتها المعرضة إلى ١٢ ساعة إضاءة ، ١٢ ساعة ظلام خلال نفس الفترة . فى حين أنها تختلف مع ما بينه Paulino (١٩٤٩) من أن وزن الكتاكيت المعرضة للإضاءة الطبيعية كان ٧٤٣,٠٢ جم مقابل ٧٢٤,٦٥ جم للكتاكيت المعرضة لساعتين إضاءة صناعية بعد غروب الشمس ، ٦٤٠,٢٦ جم لتلك المعرضة إلى ٤ ساعات إضاءة . وكذا ما بينه Marr et al (١٩٥٧) من أن كتاكيت اللجهورن التى تعرضت للإضاءة الصناعية لمدة ٨ ساعات يوميا عند عمر ٦ أسابيع وحتى عمر ٢٠ أسبوعا كانت أوزانها أقل من مثيلتها المعرضة إلى ١٠ ساعات إضاءة صناعية من عمر ١٠ أسابيع وتلك المعرضة للإضاءة الطبيعية .

ويظهر من النتائج أن المرحلة من ٨ — ١٢ أسبوعا أحسن مرحلة للنمو بالنسبة للكتاكيت المعاملة بالاضاءة (جدول ٢) حيث كان مقدار الزيادة فى الوزن فى الفيومى ٢٣٠,٣ ، ٢٩٧,٥ جم على التوالى مقابل ٢٥,٠٠ ، ٢٠١,٤ جم للكتاكيت غير المعاملة لكل من الذكور والاناث . وفى اللجهورن الأبيض كانت ٢٨٤,٨ ، ٢٤١,٨ جم للمعاملة مقابل ١٨٩,٧ ، ١٦٦,٥ جم لغير المعاملة .

وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Shutze et al (١٩٥٩) من أن الكتاكيت المعرضة للإضاءة المستمرة أعطت زيادة فى الوزن قدرها ٠,٢٥ — ٠,٤٠ رطل عن مثيلتها من المعاملات الأخرى للإضاءة عند عمر ٨ ، ١٢ أسبوعا . ولكنها تختلف مع ما بينه Shutze et al (١٩٦٣) من عدم وجود أى اختلافات بين أوزان الكتاكيت المعرضة لعدة معاملات من الإضاءة عند عمر ٦ ، ١٢ أسبوعا . فى حين وجد Moore (١٩٥٧) أن الكتاكيت المعرضة للإضاءة المستمرة أظهرت سرعة فى النمو حتى عمر ٣ — ٤ أسابيع ، كما أوضح أن أحسن نمو للكتاكيت كان لتلك التى تتعرض للاضاءة ٤ — ٦ فترات يوميا بدلا من فترة واحدة .

ويتضح جليا من جدول (١) أن وزن الكتاكيت عند عمر أسبوعين لم يتأثر بالإضاءة الصناعية حيث كان وزن الكتاكيت غير المعاملة أكبر من مثيلتها المعاملة لكلا النوعين مما يدل على أن تأثير الاضاءة على النمو كان خلال الفترة الأولى من الحياة

جدول (٢)

الزيادة فى وزن الجسم (بالجرام) لكل من الفيومى واللجهورن الأبيض

العمر	فيومى				لجهورن أبيض			
	غير معامل		معامل بالإضاءة		غير معامل		معامل الإضاءة	
	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى
حتى ٤ أسابيع	٨٤,٢	٨٢,١	١٠٢,٨	٩٨,٢	٧٥,٤	٧١,٢	٩١,٣	٨٦,٦
٤ — ٨ أسابيع	١٦٧,٤	١٤٨,٠	١٧٢,٠	١٦١,٧	١٦١,٢	١٤١,٨	١٥٥,٢	١٣٤,٤
٨ — ١٢ أسبوعا	٢٥٠,٠	٢٠١,٤	٢٣٠,٣	٢٩٧,٥	١٨٩,٧	١٦٦,٠	٢٨٤,٨	٢٤١,٨
١٢ — ١٦ أسبوعا	٣٨٦,١	٣٣٨,٥	٣٠٩,٩	٢٤٤,٠	٣٦٣,٦	٣٤٣,٨	٣٠٥,٢	٢٣٦,٧
١٦ — ١٢ أسبوعا	٢٣٠,١	٢٥٨,٦	٢٢٦,١	١٧٦,٥	٢٦٢,٤	٣١١,٧	١٥٦,٠	٢٣٦,٢

جدول (٣)

معدل النمو النسبي لكل من الفيومي واللجهورن الأبيض

العمر	فيومي				لجهورن أبيض			
	غير معامل		معامل بالإضاءة		غير معامل		معامل بالإضاءة	
	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى
حتى ٤ أسابيع	١١٦,١	١١١,١	١٢٧,١	١٢٧,٢	٩٧,٢	١٠٦,٤	١١٣,٩	١١٣,٩
٤ — ٨ أسابيع	٨٤,٤	٨٤,٦	٧٨,٥	٨٠,٠	٨٤,٤	٨١,١	٧٧,٣	٧٢,٦
٨ — ١٢ أسبوعا	٦١,٤	٥٧,٩	٧٠,٢	٦٨,١	٥١,٨	٥٠,٨	٦٨,٩	٦٤,٥
١٢ — ١٦ أسبوعا	٥٣,٤	٥٤,٧	٣٩,٢	٣٣,١	٥٦,٦	٥٨,٩	٤١,٩	٣٨,٥
١٦ — ١٢ أسبوعا	٢٢,٣	٢٧,١	٢١,٣	١٩,٢	٢٧,٤	٢٤,٢	١٦,٣	٢٧,٨

فقط حيث تصل الكتاكيت إلى أقصى معدل للنمو لها ، ثم يقل معدل النمو ثانية كلما تقدمت الكتاكيت فى العمر .

وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Lacassagne (١٩٦٤) من أن وزن الكتاكيت المعرضة إلى ٦ ساعات إضاءة صناعية من الفقس وحتى عمر ١٢ أسبوعا كانت مطابقة لتلك المعرضة للإضاءة الطبيعية فقط وذلك حتى عمر ١٣ أسبوعا ثم يبدأ وزن الكتاكيت المعاملة فى النقص تدريجيا وحتى البلوغ عن مثيله المعرض للإضاءة الطبيعية . ولكنها لا تتفق مع ما وجده كل من Heywang (١٩٤٤) ، Benus (١٩٦٧) ، من أن الكتاكيت المعرضة للاضاءة الصناعية كانت أوزانها أكبر من مثيلتها المعرضة للاضاءة الطبيعية فى أعمار أكثر من ١٦ أسبوعا .

وتفوقت الذكور على الإناث فى وزن الجسم وسرعة النمو ومعدل النمو النسبى فى كلا النوعين (جداول ١ ، ٢ ، ٣) فيما عدا فى اللجهورن الأبيض عند عمر ٢٠ أسبوعا . ويرجع هذا أساسا إلى أن سرعة النمو فى الذكور أعلى منها فى الإناث على الرغم من أن الإناث أظهرت استجابة أكبر للاضاءة الصناعية عن الذكور .

ويؤكد هذه النتائج ما وجده قمر (١٩٦٣) من أن الإناث أظهرت استجابة أكبر للاضاءة الصناعية عن الذكور ، وقد أرجع ذلك إلى كبر وزن الأعضاء التكاثرية فى الإناث ، كما بين أن الكتاكيت المعاملة بالإضاءة الصناعية لمدة ساعتين يوميا عند منتصف الليل أعطت زيادة معنوية فى الوزن عن مثيلتها المعرضة للاضاءة الطبيعية فقط .

وبتقدير معدل النمو النسبى للكتاكيت جدول (٣) نجد أن أحسن نسبة نمو كانت خلال الأربعة أسابيع الأولى من الفقس ثم يليها فى سرعة النمو الفترة ٤ — ٨ أسابيع ، ثم ٨ — ١٢ أسبوعا حيث كان معدل النمو ٢ر٠٧ ، ١ر٠٦٨٪ للفيومى المعامل ، ٩ر٠٦ ، ٦١٠٥٪ للجهورن الأبيض المعامل لكل من الذكور والإناث على التوالى ، مما يؤكد ما وجده Clegg and Sanford (١٩٥١) من أن سرعة النمو تقل بتقدم الكتاكيت فى العمر .

كما يتضح من جدول (٣) أن الكتاكيت غير المعاملة بالإضاءة كان معدل نموها أكبر من مثيلتها المعاملة بعد عمر ١٢ أسبوعا وحتى عمر ٢٠ اسبوعا ، وهذا مابينه Clarence (١٩٥٥) من أن نمو الكتاكيت اللجهورن تأخر قليلا عندما وضعت الكتاكيت تحت إضاءة صناعية لمدة ثمانية ساعات عند عمر ٣ شهور ، تزداد تلقائيا إلى ان تصل إلى ١٤ ساعة إضاءة عند عمر ٧ شهور عن مثيلتها المعرضة للإضاءة الطبيعية .

وبدراسة اقتصاديات استعمال الإضاءة الصناعية فى زيادة النمو فى الكتاكيت نلاحظ الآتى :

(١) أظهرت الكتاكيت الفيومى استجابة أكبر للاضاءة الصناعية عن اللجهورن الابيض ، وكان متوسط الزيادة فى وزن الكتكوت اليومى المعامل بالإضاءة عن مثيله غير المعامل هو ١٠٤,٥ جم للذكر ، ١٣٥,٩ جم عند عمر ١٢ أسبوعا الذى تبين عموما أنه أحسن عمر للحصول على أكبر معدل للنمو لكل من نوعى الفيومى واللجهورن الأبيض .

(٢) وبحساب كمية الإضاءة المستعملة لمدة ٨ أسابيع نجد أنها كما يلى :

$$\frac{\text{١٠٠ وات/ساعة} \times \text{١٢ ساعة} \times \text{٥٦ يوما}}{\text{١٠٠٠ وات}} = \text{٦٧,٢٠٠ كيلووات .}$$

وحيث إن سعر الكيلو وات / ساعة = ١٤ مليما ، فتكون قيمة الإضاءة المستهلكة هى ٦٧,٢٠٠ × ١٤ مليما = ٩٤٠٨٠ قرشا .

ومن هذا تبين أن نصيب الكتكوت من قيمة استهلاك الكهرباء أثناء فترة التجربة هو $\frac{٩٤٠٨٠}{١٨٠}$ = ٥,٢ مليما (عدد الكتاكيت المعرضة للاضاء = ١٨٠)

(٣) وحيث إن سعر الكيلوجرام الحى من الدجاج ٤٠ قرشا ، فتكون قيمة متوسط الزيادة فى الوزن هى :

ذكور : ١٠٤,٥ جم × ٤٠ قرشا/١٠٠٠ جم = ٤,١٨ قرشا .

إناث : ١٣٥,٩ جم × ٤٠ قرشا/١٠٠٠ جم = ٥,٤٤ قرشا .

ومما سبق يتبين أن تكلفة الكتكوت من الإضاءة الصناعية لا تزيد عن ٥,٢ مليما قابلها إيراد نقدى يتراوح بين ٤١,٨ — ٥٤,٤ مليما ، أى بصافى ربح قدره ٣٦,٦ — ٤٩,٢ مليما للكتكوت الواحد عند عمر ١٢ أسبوعا .

الملخص

أجريت هذه الدراسة بمزرعة الدواجن بوادى النطرون لدراسة تأثير الإضاءة الصناعية على نمو الكتاكيت ومدى اقتصادية استعمالها . وقد شملت التجربة ٢٢٨ كتكوتا فيوميا ، ١٠٦ كتكوت لجهورن مفرخة فى شهر يناير ١٩٦٤ . وقد تبين من هذه الدراسة تفوق الكتاكيت المعرضة للاضاءة الصناعية من مصدر كهربائى قوته ١٠٠ وات لمدة ١٢ ساعة يوميا — بالإضافة للاضاءة الطبيعية — من الفقس ولمدة ٨ أسابيع عن مثيلتها المعرضة للاضاءة الطبيعية فقط وذلك فى وزن الجسم فى أعمار ٤ ، ٨ ، ١٢ أسبوعا ، وكانت الزيادة معنوية ، وكانت الإناث أكثر استجابة للاضاءة الصناعية من الذكور ، ولكن انخفض معدل النمو النسبى للكتاكيت المعاملة بالإضاءة بشدة بعد عمر ١٢ أسبوعا .

وقد أظهرت الكتاكيت الفيومى المعرضة الاضاءة تفوقا فى الوزن وسرعة النمو عن مثيلتها من الليجهورن .

وعموما حقق استعمال الإضاءة الصناعية صافى ربح للكتكوت الواحد عند عمر ١٢ أسبوعا يتراوح بين ٣٦,٦ — ٤٩,٢ مليما .

المراجع

(1) Beane, W.L., P.B. Siegel, and H.S. Siegel (1962) Poult. Sci., 41 : 1350-1351.
(2) Benus, J. (1967) Veeteelt -en Zuilvelber, 10 : 426-430 (Cited after Anim. Breed. Abs., 36 : 498).
(3) Cherry, P., and N.W. Barwick (1962) Brit. Poult. Sci., 3 : 41-50.
(4) Clarence, S.P. (1955) Poult. Sci., 34 : 1045-1047.
(5) Clegg, R.E., and P.E. Sanford (1951) Poult. Sci, 30 : 760-762.
(6) Deaton, J.W., F.N. Reece, and J.D. May (1970) Poult. Sci., 47 : 1593-1596.

(7) Heywang, W.B. (1944) Poult. Sci., 6 : 481-485.
(8) Kamar, G.A.R. (1963) Jap. Jour. Zootech., 34 : 156-160.
(9) Lacassagne, J., and J.P. Jacquet (1963) Ann. de Zootech. (Paris), 12 : 159-172.
(10) Lowe, R.W., and B.W. Heywang (1960) Poult. Sci., 40 : 177-180.
(11) Marr, J.E., J.L. Milligan, R.C. Eaton, and H.L. Wilcke (1957) Poult. Sci., 36 : 1138.
(12) Moore, C.H. (1957) Poult. Sci., 36 : 1142-1143.
(13) Morris, T.R., and S. Fox (1960) Brit. Poult. Sci., 1 : 25-26.
(14) Paulino, L.A. (1949) Philipp. Agric., 33 : 63-71.
(15) Shutze, J.V., L.S. Jensen, and W.E. Matson (1959) Poult. Sci., 38 : 1246.
(16) Shutze, J.V., W.E. Matson, and J. McGinnis (1963) Poult. Sci., 42 : 150-156.
(17) Snedecor, G.W. (1965) Statistical methods. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
(18) Taneja, G.C. (1959) Ind. Vet. Jour., 36 : 581-583.

* * *