تطور الوزن الحي وتحديد عمر الذبح للفروج عند استخدام الإضاءة المستمرة والمتقطعة ليلاً من خلال المعادلات الرياضية

محمد المحروس

قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة - جامعة دمشق

ص.ب ٣٠٦٧٥ – دمشق – سوريا

الملخص :

عند استخدام المعادلات الرياضية للعالم لهمان أبدت الفراريج ذات نظام الإضاءة المتقطعة ليلاً ٣إ : ٦ ظ : ٣إ ارتفاعا في الزيادة الوزنيه اليومية عند اليوم الخامس والثلاثين من العمر بمقدار ٢,٢ جم عند المقارنة مع فراريج الإضاءة المستمرة ليلاً، كما وقد حدد العمر الواجب أن تذبح عنده فراريج مجموعة نظام الإضاءة المتقطعة ٣إ : ٦ ظ : ٣إ بـ ٥٧ يوم عندما يبلغ الطائر وزنا قدره ٢٦١٩,٦ جم كما وتشير المعادلات الرياضية للعالم لهمان أن الزيادة الوزنية التصاعدية لوزن الجسم تتوقف عندما يبلغ الطائر ٣٦,٨٪ من الوزن النهائي المحتمل .

الكلمات المفاتيح : إضاءة متقطعة ، تطور النمو ، فروج .

مقدمة :

اعتمدت المعادلات الرياضية للعالم لهمان لإظهار التباينات في تطور نمو الفراريج باستخدام الإضاءة المتقطعة ليلاً و الإضاءة المستمرة حيث تتيح هذه المعادلات تحديد وزن الحيوان بأعمار مختلفة وتحديد عمر الذبح للفروج فقد وجد EL – Zabedy [١] و Moreng and Aves [١١] أن العمر الأمثل لتسويق الفروج يتراوح ما بين ٧ -٨ أسابيع من العمر ، حيث تنخفض كفاءة تحويل العلف بعد هذه الفترة الزمنية و بالتالي تصبح رعاية الفروج غير اقتصادية في حين أشار Pingel, و Jeroch [١٣] أن العمر الأمثل هو بين

الأسبوع ٨ -٩ عندما تتساوى الزيادة الوزنية اليومية للطائر مع الزيادة الوزنية اليومية للطائر في اليوم الأسبق ، هذا ويعود استخدام المعادلات الرياضية للنمو إلى قبل ٢٠٠ عام [١٠] إضافة لاعتماد [١٦] المعادلات الرياضية بواسطةالعالم يا نوشك [٤] لإظهار النمو عند إناث كل من الفروج و البط و الإوز ، في حين بين Knizetova وآخرون[٥] ، و Hancock وآخرون[٣] إمكانية تقدير النمو من خلال المعادلات الرياضية إضافة إلى إمكانية تحديد نمو بعض الأعضاء في الجسم كما وتشير المراجع[٢] ، [١٤] ، [١٥] إلى اعتماد المعادلات الرياضية لتقدير النمو.

مواد البحث والطرائق :

نفذ البحث ضمن حظيرة من النموذج المفتوح حيث وزعت الطيور من الهجين التجاري إيفيان (ذكور +إناث) والبالغ عددها ٣٢٤ طائر اعتباراً من الأسبوع الثالث من العمر بالتساوي في غرفتين ضمن الحظيرة، بكثافة قدرها ١٤ طائر/م٢، إحدى هذه الغرف خصص للإضاءة المستمرة ليلاً، أما الغرفة الأخرى فجهزت بساعة ميقاتيه لتؤمن نظام الإضاءة ٣ ساعات إضاءة (إ) : ٦ ساعات ظلام (ظ) :٣ ساعات إضاءة (إ) وذلك اعتبارا من الساعة التاسعة عشرة والنصف مساءاً.

استخدم في كل غرفه مصباح كمثري الشكل بقدرة مقدارها ٦٠ وات على ارتفاع ٢,٢٥م ، وقدم العلف للطيور ضمن معالف دائرية معلقة و علفت الطيور بثلاث خلطات علفيه قدر محتواها من البروتين والطاقة وفقا للجدول رقم (١) كما قدم الماء بشكل حر ضمن مناهل طولية أوتوماتيكية، و استخدم كفرشه أرضية نشارة الخشب.

وزنت الطيور بشكل إفرادي جميعها بميزان ذو حساسية ١ جم في كل من الأعمار التالية ١ ، ٧ ، ١٤ ، ٢١ ، ٢٨ ، ٤٢ ، ٤٩ يوم و استخدام الحاسب لتقدير المتوسط الحسابي للوزن الحي و لتقدير أعلى زيادة وزنيه يومية للطائر و العمر الذي

يتوجب عنده ذبح الطيور ووزن الجسم النهائي المحتمل الذي يمكن أن تبلغه الطيور وذلك حسب المعادلات الرياضيةالتاليه للعالم لهمان [٥، ٦، ٧، ٨]:

$$X = e^{(a/k - 1/k)} \cdot e^{-k(t-c)}$$

$$Z = e^{(a/k) - (1/k)} \cdot e^{-k(t-c) - k(t-c)}$$

$$X_E = e^{(a/k)}$$

$$X_{z\ max} = e^{(a/k) - 1}$$

$$W = e^{-k(t-c)}$$

$$C = 1/k\ \ln(a - k\ \ln x) + t$$

$$W_{t_1} = -1/k\ \ln(3/2k + \sqrt{5/2}k) + C$$

$$W_{t_2} = -1/k\ \ln(3/2k - \sqrt{5/2}k) + C$$

$$P = \ln\frac{\ln\frac{E-Wo}{E-W2}}{\ln\frac{E-Wo}{E-WI}} / \ln\frac{t_2}{t_1}$$

$$k = \frac{P}{t_1^p} = \ln\frac{E-Wo}{E-Wi} \qquad (i = 1 \text{ and } 2)$$

$$T = 1/k \;\; \ln(a - k\,\ln x) + C$$

- a = مقياس (للنمو)
- k = مقياس (للنمو)
- c = ثابت
- e = اللوغاريتم الطبيعي
- t = الزمن (عمر الحيوان) يوم
- wt_1 = نقطة التحول الأولى للخط البياني من أجل الزيادة الوزنية اليومية
- wt_2 = نقطة التحول الثانية للخط البياني من أجل الزيادة الوزنيه اليومية
- w = سرعة النمو يوم
- x = وزن الجسم جم
- Xz max = وزن الجسم عند أعلى زيادة وزنيه يومية جم
- Z = الزيادة الوزنية اليومية جم/يوم
- X_E = الوزن النهائي المحتمل
- P = مقياس (للنمو)
- E = الوزن النهائي
- W_0 = الوزن البدائي
- W_1 = الوزن الأول
- W_2 = الوزن الثاني
- t_1 = الزمن عند الوزن الأول
- t_2 = الزمن عند الوزن الثاني

النتائج والمناقشة :

يبين الخط البياني رقم (١) الزيادة الوزنية اليومية للطائر الواحد المقدرة من خلال المعادلات الرياضية للعالم لهمان وذلك لكل من مجموعة الفراريج ذات نظام الإضاءة المستمرة خلال ساعات الليل و لمجموعة الفراريج التي نفذ عليها نظام الإضاءة الليلي المتقطع ٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ

حيث يشير الخط البياني أن سرعة النمو تبدأ بالتباطؤ عند نقطة التحول الأولى للخط البياني و ذلك في اليوم الثالث عشر من العمر حيث تنخفض سرعة النمو عند الحيوانات الزراعية مع ازدياد وزن الحيوان [١١] ولتحقق الفراريج ذات نظام الإضاءة الليلي المتقطع ٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ زيادة وزنيه يومية بمقدار ٣٣,٤ جم/للطائر الواحد في حين تحقق الفراريج ذات نظام الإضاءة المستمرة زيادة وزنيه يومية بمقدار ٣٢,٨ جم/للطائر الواحد و قد بين Sager [١٦] أن الزيادة الو زنيه تكون مرتفعة لدى الطيور بعد الفقس، هذا وتستمر الزيادة الوزنيه اليومية بالتصاعد لتحقق الفراريج أعلى زيادة وزنيه يومية عند عمر ٣٥ يوم لدى كلا المجموعتين ، حيث قدرت لدى الفراريج ذات نظام الإضاءة ٣ إ : ٦ ظ : ٣إ بـ ٦٥,٢ جم/للطائر الواحد و هي أعلى بمقدار ٢,٢ جم/للطائر عند المقارنة مع مجموعة الفراريج ذات نظام الإضاءة المستمرة ليلاً ، كما وبين Moreng and Aves [١١] أن الحيوانات تحقق أعلى زيادة وزنيه يومية عند النقطة التي يتحول فيها الخط البياني نحو الأسفل .

تبدأ الزيادة الوزنيه للطيور بعد اليوم الخامس والثلاثين من العمر وبشكل بطيء بالهبوط حتى نقطة التحول الثانية للخط البياني الواجب أن تذبح عندها الفراريج حيث تنخفض الزيادة الوزنيه بعد هذا العمر بشكل كبير ، و قد قدرت الزيادة الوزنيه عند نقطة التحول الثانية للخط البياني للفراريج ذات نظام الإضاءة ٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ بـ ٤٥,٦ جم/للطائر عند اليوم السابع والخمسين من العمر في حين قدرت لدى فراريج الإضاءة المستمرة بـ ٤٥ جم/للطائر الواحد عند اليوم السادس و الخمسين من العمر (الجدول رقم ٢) .

يبين الخط البياني رقم (٢) الاختلاف المبكر في تطور وزن الجسم حيث تبدي فراريج المجموعة ذات نظام الإضاءة ٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ مقارنة مع الفراريج ذات الإضاءة المستمرة ليلاً ارتفاعاً في الوزن الحي بمقدار ٢,٤جم/للطائر عند نقطة التحول الأولى للخط البياني في اليوم الثالث عشر من العمر وبمقدار ٣٤,٥ جم/للطائر عند أعلى زيادة وزنيه يومية عندما تبلغ الطيور اليوم الخامس والثلاثين من العمر وبمقدار ٨١,٤ جم/للطائر عند نقطة التحول الثانية (عمر الذبح) للخط البياني في اليوم السابع والخمسين من العمر عند المقارنة مع الفراريج ذات الإضاءة المستمرة ليلاً، وبالتالي فقد قدر العمر الواجب أن تذبح عنده فراريج المجموعة ذات نظام الإضاءة ٣ إ : ٦ ظ :٣ إ بـ ٥٧ يوم (نقطه التحول الثانية في الخط البياني) حيث يبلغ الطائر وزنا قدره ٢٧٤٤,٧ جم/للطائر في حين قدر العمر الواجب أن تذبح عنده فراريج المجموعة ذات الإضاءة المستمرة ليلا بـ ٥٦ يوم (نقطه التحول الثانية في الخط البياني) حيث يبلغ الطائر وزنا قدره ٢٦١٩ جم / للطائر (الجدول رقم ٣) .

يبين الجدول رقم (٤) أن الزيادة التصاعدية لوزن الجسم حسب المعادلات الرياضية تتوقف عندما تبلغ الطيور ٣٦,٨٪ من وزن الجسم النهائي المحتمل للطائر ، وهذه القيمة تتطابق مع القيمة التي قدرها Moreng and Aves [١١] ، كما واختلف وزن الجسم النهائي المحتمل أن تحققه الطيور فيما لو بقيت على قيد الحياة بشكل واضح ، حيث قدر الوزن النهائي الذي يمكن أن تبلغه طيور المجموعة ذات نظام الإضاءة ٣إ : ٦ظ : ٣إ بـ ٣٩٨٩,٤٠ جم / للطائر عندما تبلغ من العمر ٤٩٠ يوم وهو أعلى من وزن الجسم النهائي المحتمل الذي يمكن أن تبلغه الطيور ذات الإضاءة المستمرة ليلاً والمقدر بـ ٣٨٥٥,٣٤ جم/للطائر عندما يقدر لها الحياة حتى عمر ٤٨٧ يوم علماً أن أعلى زيادة وزنيه يومية كانت متقاربة مابين كلا المجموعتين ، كذلك يشير الجدول رقم (٤) إلى مدى الدقة بالبيانات عند استخدام المعادلات الرياضية حيث قدرت بـ ٩٨,٩٩ ، ٨٩,٧٤ وهذا دليل الجودة العالية للمعادلات الرياضية في تقدير النمو للطائر وقد قدرها (١٢) بـ ٩٩ عند الفروج الفرنسي LABEL .

الجدول رقم (١)
القيمة الغذائية للخلطات العلفيه

القيمة الغذائية حسابيا %	عاف بادئ	عاف نامي	عاف ناهي
	عمر ١ـ١٤ يوم	عمر ١٥ـ٣٥ يوم	عمر ٣٦ـ٤٩ يوم
الطاقة التمثيلية (كيلو كالورى/كجم عاف)	٢٨٥٩	٢٩٧٥	٣٠١٢
الطاقة التمثيلية (ميجاجول/كجم عاف)	١١,٩٧	١٢,٤٦	١٢,٦١
بروتين خام	٢١,٢	١٨,١	١٧
الميثونين	٠,٤٩	٠,٤٣	٠,٤١
الميثونين+ السستين	٠,٨٧	٠,٧٥	٠,٧٢
اللايسين	١,١٢	١,٠	٠,٩٠
الكالسيوم	٠,٤٧	٠,٦٧	٠,٦٣
الفوسفور المستفاد	٠,٩٠	٠,٨٤	٠,٨١

الجدول رقم ٢
الزيادة الوزنيه اليومية (جم / للطائر) من خلال المعادلات الرياضية

نظام الإضاءة الليلي					
العمر/ يوم	٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ	مستمر	العمر / يوم	٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ	مستمر
٥	١٥,٥	١٥,٤	٣٥	٦٥,٢	٦٣,٠
١٠	٢٦,٢	٢٥,٨	٤٠	٦٣,٦	٦١,٤
١٣	٣٣,٤	٣٢,٨	٤٥	٥٩,٧	٥٧,٥
١٥	٣٨,٣	٣٧,٥	٥٠	٥٤,٢	٥٢,٢
٢٠	٤٩,٦	٤٨,٤	٥٥	٤٨,١	٤٦,٢
٢٥	٥٨,٣	٥٦,٧	٥٦	٤٦,٨	٤٥,٠
٣٠	٦٣,٦	٦١,٦	٥٧	٤٥,٦	٤٣,٦
			٦٠	٤١,٨	٤٠,١

الجدول رقم ٣

الوزن الحي (جم / للطائر) من خلال المعادلات الرياضية

نظام الإضاءة الليلي					
العمر / يوم	٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ	مستمر	العمر / يوم	٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ	مستمر
١	٤٤,٦	٤٤,٩	٣٥	١٤٧٧,٧	١٤٤٣,٢
٥	٩٢,٦	٩٢,٧	٤٠	١٨٠٠,٨	١٧٥٥,٣
١٠	١٩٥,٩	١٩٤,٩	٤٥	٢١٠٩,٧	٢٠٥٣,٠
١٣	٢٨٥,٣	٢٨٢,٩	٥٠	٢٣٩٥,٠	٢٣٢٧,٧
١٥	٣٥٧,٠	٣٥٣,٢	٥٥	٢٦٥١,٠	٢٥٧٣,٨
٢٠	٥٧٧	٥٦٨,٧	٥٦	٢٦٩٨,٥	٢٦١٩,٦
٢٥	٨٤٨,٢	٨٣٢,٨	٥٧	٢٧٤٤,٨	٢٦٦٣,٤
٣٠	١١٥٤,٥	١١٣٠,٢	٦٠	٢٨٧٥,٧	٢٧٨٩,٤

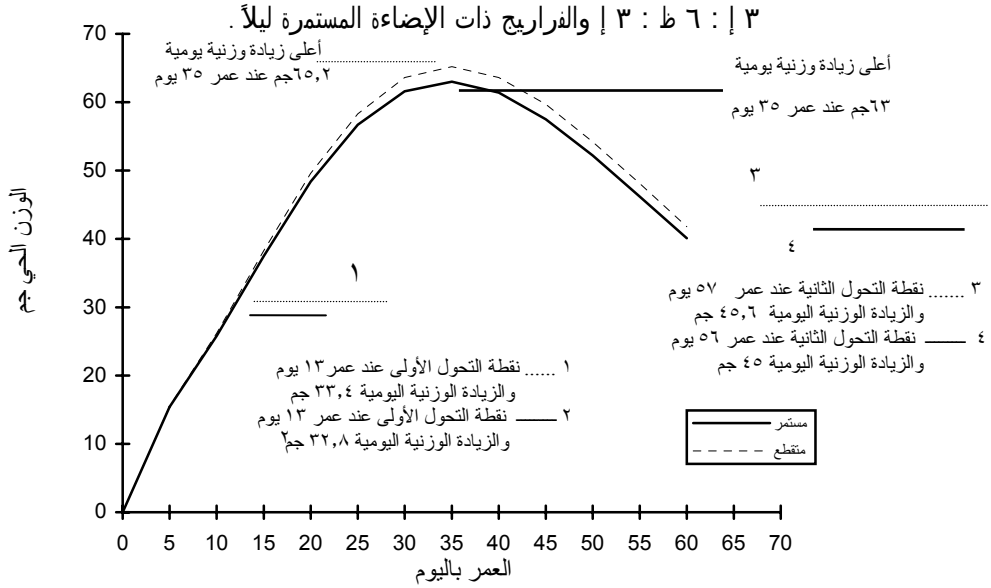
الجدول رقم ٤

أهم البيانات المحسوبة لتطور الوزن الحي عند الفروج باستخدام المعادلات الرياضية للعالم لهمان

البيان	نظام الإضاءة	٣إ : ٦ط : ٣إ	مستمرة
المقياس a (للنمو)	-	0.368152578	0.366970511
المقياس k (للنمو)	-	-0.0444017625	- 0.0444424055
الثابت C	-	-35.2977014	- 35.452418
مدى الدقة بالبيانات	%	98.992058	98.7440048
العمر عند نقطة التحول الأولى للخط البياني	يوم	13	13
الزيادة الوزنية اليومية للطائر عند نقطة التحول الأولى	جم	33.4154764	32.8385898
الوزن الحي للطائر عند نقطة التحول الأولى	جم	285.29454	282.85838
العمر عند أعلى زيادة وزنيه يومية	يوم	35	35
أعلى زيادة وزنيه يومية للطائر	جم	65.1648015	63.0327307
الوزن الحي للطائر عند أعلى زيادة وزنيه يومية	جم	1467.61745	1418.30151
العمر عند نقطة التحول الثانية للخط البياني(عمر الذبح)	يوم	57	56
الزيادة الوزنية اليومية للطائر عند نقطة التحول الثانية	جم	45.5719154	44.9890786
الوزن الحي للطائر عند نقطة التحول الثانية	جم	2744.82405	2619.62173
النسبة المئوية للوزن الحي الذي تتوقف عنده الزيـادة التصاعدية لوزن الجسم (من الوزن النهائي المحتمل)	%	36.7879441	36.7879441
العمر عند الوزن النهائي المحتمل	يوم	490	487
الوزن النهائي المحتمل للطائر	جم	3989.39786	3855.34323

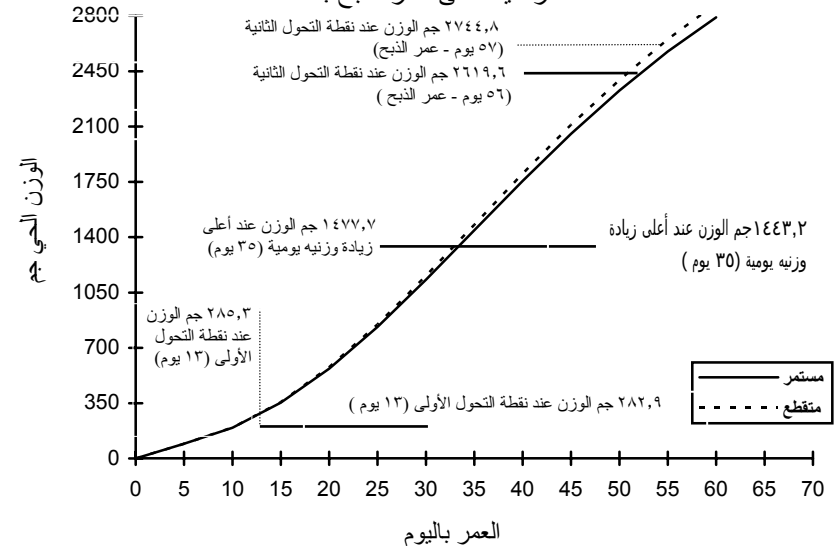
الخط البياني رقم ١

مقارنة الزيادة الوزنية اليومية للطائر الواحد مابين الفراريج ذات نظام الإضاءة ٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ والفراريج ذات الإضاءة المستمرة ليلاً .



الخط البياني رقم ٢

مقارنة تطور الوزن الحي للفراريج ذات نظام الإضاءة ٣ إ : ٦ ظ : ٣ إ وللفراريج ذات الإضاءة المستمرة ليلاً حتى عمر الذبح .



References :

1 . EL - Zabedy , S. 1989 : Factors Affecting Feed conversion in Broilers . poultry middle east a . north africa , 84 , 30 –31.

2 . France, J. and J. H. M. Thornley 1984 : Growth Functions as Mathematical Models in Agriculture. Butterworth London, Boston .

3 . Hancock, C. E. , Bradford, G. D., Emmans, G. C. and R. M. Gous 1995 : The evaluation of the growth parameters of six strains of commercial broiler chickens . Brit. Poult. Sci. , 36, 247-264

4 . Janoschek ,A . , 1957 , Das reaktionskinetische Grundgesetz und seine Beziehungen zum Wachstums - und Ertragsgesetz . stat .vischr ,10,25-37

5 . Knizetova, H. , Hyanek, J. , Knize, B. and J. Roubicek 1991 : Analysis of growth curves of fowl. I. Chickens. Brit. Poult. Sci. 32, 1027-1038

6 . Lehmann, R. ,1975 : Mathematische grundlagen zur Analyse des Wachstums von landwiertsch, Nutztieren , Arch . f . Tierzucht , 163 -174

7 . Lehmann ,R . 1977 : Vergleichs des Wachstumsveeslaufs von landwiertsch . Nutztieren .Arch .f .Tierzucht ,163-174

8 . Lehmann, R. 1979 : Theoretische Betrachtungen zur Anwendung der Wachstumfunktion , Arch . f . Tierzucht , 381.393 .

9 . Lehmann , R. 1980 : Anwendung eines Wachstumsmodells in der Tierernaehrung , Arch . f . Tierernaehrung , 427-435 .

10 . Malthus, Th. R. , 1989 : Essay on The principle of population London .

11 . Moreng and Aves 1985 : in : Increasing the Broiler Raising period , Naji , S.A.H. 1991 , Poultry middle east a. North africa , 96 , 6-8.

12 . Peter, W. , Daenicke, S. and H. Jeroch 1997 : The influence of intensity of nutrition on growth course and fattening performance of French “LABEL” broilers, Archives of Animal Breeding , 40 , 69- 84.

13 . Pingel, H. and, H. Jeroch 1980 , Biologische Grundlagen der industriellen Gefluegelproduktion , VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 116-123.

14 . Rasch , D. 1984 : Einfuehrung in die mathematische Beschreibung des wachstums einschliesslich Literaturueberblick. Probleme der angewandten Statistik, 11 , 5-29 .

15 . Sager, G. 1983 : Zur Erfassung nahrungsbedingter Modifikation bei Wachstumsablaeufen, Zool, Jahrb. Anat. , 109 , 451-465

16 . Sager, G. , F. , V . Salomon , M. Al Hallak and H. Pingel 1986 : Wachstumsspeezifische Approximationen von 11 Koerperdimensionen bei Gefluegel 1.Mitteilung : Mathematische Grundlagen . Arch . Geflaegelk . 50(25) , 173-178 .

Growth rate and determination of slaughtering age of broilers, exposed to different lighting systems, using mathematical model.

Mohammed Al-Mahrous,
Damascus University, Faculty of Agriculture,
Section Animal Production. P.o.Box 30675, Damascus-Syria

Abstract :

Birds kept under 3L: 6D: 3L program had an increase of 2.2g in daily growth peak at 35 days of age (with mathematics formal from Lehmann) as compared to continuous lighting program.

The slaughtering age of broilers under lighting program 3L: 6D: 3L was about 57 days with 2744.8 g weight per birds, while the slaughtering age of the broiler under continuos lighting was about 56 days with average weight of 2619.6 g per birds.

The mathematical model from LEHMANN indicated that growth of body weight stopped when birds reached 36.9 % of the expected final body weight.