تطوير برنامج حاسوب لتقدير طاقة التدفئة في مساكن دجاج اللحم تحت الظروف الليبية

عبد الوهاب رمضان عبيه[1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v26i1.172

الملخص

أجريت تلك الدراسة في مزرعة دجاج لحم ، في منطقة البيضاء ، شعبية الجبل الأخضر ، الجماهيرية العظمى ، وذلك خلال شهور الشتاء من شهر سبتمبر حتى شهر مايو عامي 2008/ 2009 ، بهدف تطوير برنامج حاسوب لتقدير طاقة التدفئة المستخدمة في مزارع دجاج اللحم تحت ظروف المنطقة.

تم تطوير برنامج حاسوب لتقدير طاقة التدفئة في مساكن دجاج اللحم بلغة الفيجوال بيسك الإصدار السادس ، بتقدير كمية الطاقة المفقودة عن طريق التهوية والمسكن، وتقدير كمية الطاقة الناتجة من الطيور بالمسكن. ويتكون البرنامج من منطقتين الأولى لإدخال البيانات والثانية لإخراج البيانات. تم تطوير البرنامج بتجميع البيانات الخاصة بتقدير طاقة التدفئة في مزرعة دجاج لحم بمنطقة البيضاء ، والتي تنفرد ببرودة مناخها. ويستطيع البرنامج التنبؤ بأقصى طاقة لتدفئة مساكن الدواجن تحت ظروف مناطق مناخية مختلفة.

ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها في النقاط الآتية :

1. بلغت أقصى كمية الطاقة اللازمة لتدفئة الكتاكيت عمر يوم 3.32 وات/طائر وذلك عند أقل درجة حرارة (5 م°) بمنطقة البيضاء.
2. بلغت أقل كمية الطاقة اللازمة لتدفئة الكتاكيت عمر يوم 0.55 وات/طائر عند أعلى درجة حرارة (30 م°) بمنطقة البيضاء.
3. بلغ متوسط كمية الطاقة اللازمة لتدفئة الكتاكيت عمر يوم 1.66 وات/طائر عند درجة حرارة (20 م°) بمنطقة البيضاء.

[1] قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار – البيضاء – ليبيا.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

يعتبر الدجاج من ذوات الدم الحار ، حيث أن له المقدرة على المحافظة على درجة حرارة ثابتة نسبيا لأعضائه الداخلية عندما تكون درجة حرارة البيئة داخل خدود معينة. حيث لا يستطيع الطيور تنظيم حرارتها جيدا خارج هذه الحدود. لذلك فمن المهم توفير مساكن ذات بيئة مناسبة تكفل للدواجن المحافظة على ميزان حرارتها.

أصبح استخدام الحاسب الآلي في مجالات الهندسة الزراعية من الأمور الهامة والضرورية وخصوصاً في الوقت الحالي حيث التطور السريع في هذا المجال. كما أصبحت تطبيقات الحاسوب فى العلوم الزراعية من السمات المميزة لعصر تكنولوجيا المعلومات ، حيث تناولت معظم الدراسات السابقة برامج الحاسوب وتطبيقاتها فى علوم الهندسة الزراعية. فقام Collins and Walpole (1979) بتطوير برنامج حاسوب لتقدير معدل التهوية اللازمة لإزالة الرطوبة الناتجة عن زرق الدواجن وكمية الأمونيا الناتجة من مسكن الدجاج ، وكذلك التهوية الناتجة عن تسرب الهواء. وفى دراسة أخرى قام Timmons (1986) بتطوير برنامج حاسوب لتقدير أداء دجاج اللحم والتنبؤ بمتطلبات طاقة التدفئة ، معدل التهوية ، وكمية الغذاء اللازمة للطيور. كما طور Ibrahim (1990) برنامج حاسوب للتنبؤ بكمية الطاقة المستهلكة فى مساكن دجاج اللحم تحت ظروف مناطق مناخية مختلفة بجمهورية مصر العربية (الإسكندرية – المنصورة – دمياط). وبالمثل ، طور Abdel-Mageed and El-Hadidi (1992) برنامج حاسوب ضم ثلاث برامج فرعية (الاتزان الحرارى ، أداء الدجاج ، وحساب التكاليف) لتقدير أداء الدجاج تحت ظروف مختلفة ، وتقدير كمية الحرارة فى المسكن ، كمية الإضاءة ، معدل التهوية اللازم للمسكن أسبوعيا. كما طور Obaia (2001) ، تحت الظروف المصرية ، برنامج حاسوب لحساب الأبعاد الهندسية لمسكن دجاج لحم ، تقدير أعداد ومواصفات التجهيزات والمعدات المستخدمة فى المسكن ، تقدير حمل التسخين والتبريد فى المسكن ، إلى جانب دراسة جدوى لمزارع الدواجن.

وجد Harris وآخرون (1975) أن دجاج اللحم فى عمر 3 أسابيع أعطى كفاءة تحويل غذائى عالية عند درجة حرارة 31 م° او 35 م° بالمقارنة بدرجة حرارة 27 م° او اقل. وجد علام (1986) أن انسب درجة حرارة لدجاج اللحم فى عمر 3 أيام وحتى نهايات الأسبوع الأول إلى الأسبوع الخامس كانت 36 و 34 و 32 و 30 و

28 و 25 م° على التوالى. فى حين وجد **ماك** نورث (1989) ان الكتاكيت الحديثة الفقس تكون درجة حرارة جسمها حوالى 39 م° ثم ترتفع يوميا حتى تصل الى درجة ثابته (النضج) عند عمر حوالى ثلاثة أسابيع.. ذكر Ensminger (1992) أن درجة حرارة دجاج اللحم فى الأسبوع الأول كانت 35 م° عند حافة المدفأة خلال الأسبوع الأول وانخفضت تدريجيا بمعدل 2.8 م° أسبوعيا حتى وصلت إلى 21.1 م° عند نهاية الأسبوع السادس.

تمكن Reece (1978) من تقليل متطلبات التدفئة بنسبة 70 % بتخفيض 15 % من مساحة المسكن للتحضين خلال الأسبوعين الأولين من عمر الدجاج (111 سم ^{2} /طائر). فى حين ذكر CIGR (1984) انه يمكن توفير الطاقة المستخدمة فى عملية التدفئة لدجاج اللحم باستخدام ثلث المسكن لنظام التحضين فى الأسبوع الأول من عمر الدجاج ، ثم يستخدم اجمالى مساحة المسكن للتحضين فى الأسبوعين الثانى والثالث من عمر الدجاج.

لذلك تهدف هذه الدراسة إلى تطوير برنامج حاسوب لتقدير طاقة التدفئة المستخدمة فى مساكن دجاج اللحم تحت الظروف الليبية ، خاصة فى منطقة البيضاء بالجبل الأخضر والتى تتميز بمناخها البارد.

مواد وطرق البحث

لقد أجريت الدراسة فى مزرعة دواجن بمنطقة البيضاء ، شعبية الجبل الأخضر ، ليبيا ، فى الفترة من شهر سبتمبر حتى شهر مايو عامى 2008/ 2009 ف ، بهدف تطوير برنامج حاسوب لتقدير طاقة التدفئة المستخدمة فى مزارع دجاج اللحم تحت الظروف الليبية.

(a) مواصفات مبنى المزرعة:

كانت مزرعة دجاج لحم من النوع الفتوح بأبعاد 60 م ، 12 م ، 3.4 م ، طول وعرض وارتفاع المبنى ، على الترتيب. تم بنائها باستخدام طوب مقاس 40 x 25 سم ، سقف من الزنك بسمك 2 مم ، اتجاه المزرعة (شرق – غرب) ، تحتوى على 15 باكية. تم استخدام نظام التدفئة بالغاز خلال فترة التحضين. وتم استخدام ثلث المسكن لتحضين الكتاكيت حتى عمر أسبوع ، ثم استخدام إجمالى مساحة المسكن للتحضين للأسبوع الثانى والثالث من عمر الدجاج.

(b) مواصفات مناخ منطقة الدراسة:

يبين جدول (1) درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية خلال عام 2008 بمنطقة البيضاء. حيث يبين الجدول تراوح درجة الحرارة الخارجية خلال فترة الدراسة ما بين 5.8 م° إلى 29.6 م°

، كما تراوحت الرطوبة النسبية الخارجية بين 45 % و 78 % . ولذلك تم اختيار ست درجات حرارة خارجية تتراوح ما بين 5 إلى 30 م°.

(C) قياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية: تم حساب كل من درجة الحرارة الجافة والرطبة يوميا باستخدام الترمومتر الجاف والرطب ، على الترتيب. وتم استخدام الخريطة السيكرومترية لقياس مواصفات هواء المسكن بمعلومية درجتى الحرارة.

جدول (1): الأرصاد الجوية لعام 2008 بمنطقة البيضاء.

	الشهر											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2008											
درجة الحرارة الصغرى (م°)	5.9	5.8	9.6	12.8	14.4	16.7	19.4	20.3	18.5	15.3	12.2	7.6
درجة الحرارة العظمى (م°)	13.5	12.3	19.9	24.1	27.2	29.5	29.1	29.6	27.7	23.4	21.1	14.9
الرطوبة النسبية (%)	75	78	61	52	45	46	58	62	63	67	60	68

محطة الأرصاد الجوية - البيضاء ، منطقة الجبل الأخضر .

C) إجراءات التجربة:

تم إدخال البيانات إلى برنامج الحاسوب ، مواصفات المسكن (طول ، عرض ، ارتفاع) ، درجة الحرارة داخل المسكن (35 م° ، 34 م° ، 33 م° ، 32 م° ، 31 م° ، 30 م°) وتم التحكم فيها عن طريق ثرمومتر الحرارة ، الرطوبة النسبية داخل المسكن (ثابت 60 %) ، درجة الحرارة الخارجية (5 م° ، 10 م° ، 15 م° ، 20 م° ، 25 م° ، 30 م°) والرطوبة النسبية الخارجية المناظرة لدرجة الحرارة

بمنطقة الدراسة (78 % ، 61 % ، 67 % ، 62 % ، 58 % ، 44 %) ، على التوالى.

تم استخدام الخريطة السيكرومترية للحصول على خواص الهواء الرطب داخل وخارج المسكن

واستخدام المعادلات (1-7) لحساب الطاقة المفقودة في التهوية ، الطاقة المفقودة من المسكن و طاقة الوقود اللازم لتدفئة الطيور.

تم استخدام ثلث المسكن لتحضين الكتاكيت في الأسبوع الأول ، ثم اجمالي مساحة المسكن لتحضين الطيور خلال الأسبوعين الثاني والثالث.

1-حساب الحرارة المضافة في التدفئة:

يمكن حساب الحرارة المضافة لتدفئة دجاج اللحم أثناء فترة التحضين عن طريق المعادلة التالية طبقا لما ذكره CIGR (1984)

$$Q_f = C_p (V_m - V_s)(T_i - T_o) \quad (1)$$

$$V_m = \frac{M_d}{(M_{mi} - M_{mo})} \quad (2)$$

$$V_s = \frac{Q_s - Q_b}{C_p . \Delta t} \quad (3)$$

حيث أن:

Q_f = كمية الحرارة المضافة للتدفئة (وات)

C_p = الحرارة النوعية للهواء (ثابت= 1010 جول/كجم هواء جاف. م°)

V_m = معدل التهوية اللازم لإزالة الرطوبة داخل المسكن (م^3/ساعة)

V_s = معدل التهوية اللازم لإزالة الحرارة داخل المسكن(م^3/ساعة)

T_i = درجة حرارة الهواء داخل مسكن الدجاج (م°)

T_o = درجة حرارة الهواء خارج مسكن الدجاج (م°)

M_d = كمية الرطوبة الناتجة من الدجاج (جم/ساعة)

M_{mi} = كمية الرطوبة الموجودة بالهواء داخل المسكن (جم رطوبة/كجم هواء جاف)

M_{mo} = كمية الرطوبة الموجودة بالهواء خارج المسكن (جم رطوبة/كجم هواء جاف)

Q_s = كمية الحرارة المحسوسة الناتجة من الدجاج (وات)

Q_b = كمية الحرارة المفقودة من أجزاء مسكن الدجاج (وات)

Δt = فرق درجات الحرارة داخل وخارج المسكن (م°)

2- تم حساب معدل التهوية اللازم لإزالة غاز ثاني أكسيد الكربون بالمسكن عن طريق المعادلة التالية:

$$V_c = \frac{C_d}{(C_{mi} - C_{mo})} \quad (4)$$

حيث:

Vc= معدل التهوية اللازم لإزالة ثلني أكسيد الكربون من المسكن (م^3 ك أ$_2$ /ساعة)

C_d = كمية ثانى أكسيد الكربون الناتجة من الدجاج (لتر/ساعة)

C_{mi} = كمية ثانى أكسيد الكربون بالهواء داخل المسكن (كجم ك أ2/كجم هواء جاف)

C_{mo} = كمية ثانى أكسيد الكربون بالهواء خارج المسكن (كجم ك أ2/كجم هواء جاف)

3-تم حساب كمية الحرارة المفقودة من مكونات المبنى:

يمكن حساب الحرارة المفقودة من مكونات المبنى عن طريق معادلة MWPS (1983)

$$Q_b = A\,(T_i - T_o) / R \qquad (5)$$

$$R = 1/hi + x/k + 1/ho \qquad (6)$$

حيث أن:

Q_b = كمية الحرارة المفقودة من مكونات المبنى (وات)

A = مساحة مكونات المبنى (م2)

T_i = درجة الحرارة داخل المبنى (م°)

T_o = درجة الحرارة خارج المبنى (م°)

R = معامل الانتقال الحرارى الكلى للمبنى او العزل (م2. م°/وات).

h_I = معامل انتقال الحرارة بالحمل لمكونات المبنى الداخلية (وات/ م2. م°)

h_o = معامل انتقال الحرارة بالحمل لمكونات المبنى الخارجية (وات/ م2. م°)

X = سمك مكونات المبنى (م)

K = معامل انتقال الحرارة بالتوصيل (وات/ م . م°)

4-تم حساب كمية الحرارة المفقودة من التهوية:

يمكن حساب الحرارة المفقودة من التهوية عن طريق معادلة MWPS (1983)

$$Q_v = V_r.\ C_p\ (T_i - T_o) \qquad (7)$$

حيث أن:

Q_v = الحرارة المفقودة من التهوية (وات)

V_r = معدل التهوية (كجم هواء/ث)

C_p = الحرارة النوعية للهواء (جول/كجم. م°)

m_b = كمية بخار الماء المنتجة من الطيور (جم/ساعة)

m_i= كمية بخار الماء لهواء المسكن الداخلى (جم ماء/كجم هواء جاف)

m_o= كمية بخار الماء لهواء المسكن الخارجى (جم ماء/كجم هواء جاف)

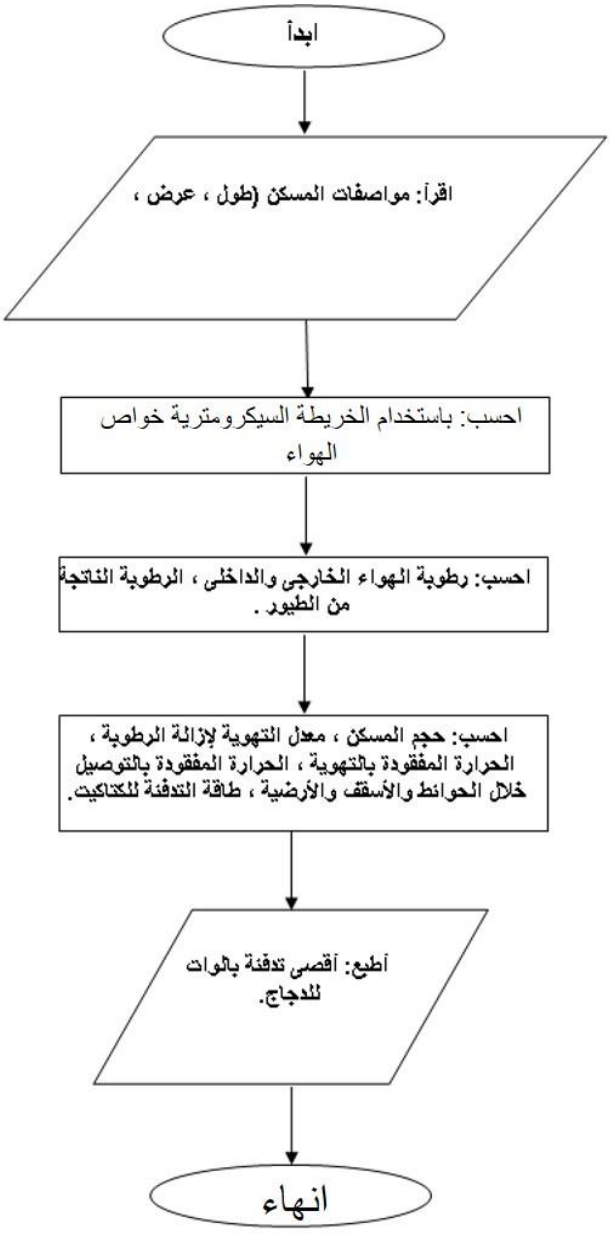
النتائج و المناقشة

يبين شكل (1) خريطة التدفق الخاصة ببرنامج حساب أقصى تدفئة لدجاج اللحم. تم استخدام المعادلات (1-7) ، كما تم استخدام بيانات الأرصاد الجوية الخاصة بمنطقة الدراسة (

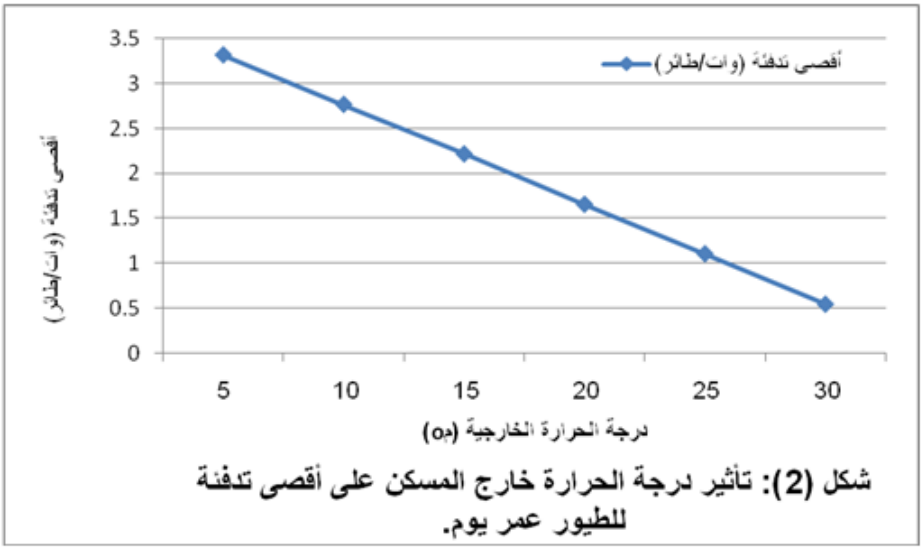
جدول 1). تم تقسيم البرنامج إلى منطقتين ، منطقة إدخال البيانات ، منطقة إخراج البيانات.
شملت منطقة إدخال البيانات ، طول (60 م) ، عرض (12 م) وارتفاع المسكن (3.4 م) ، عدد الطيور بالمسكن في فصل الشتاء (10000 طائر) ، متوسط وزن الطائر عمر يوم (0.05 كجم) ، درجة الحرارة داخل المسكن (35 م° ، 34 م° ، 33 م° ، 32 م° ، 31 م° ، 30 م°) ، درجة الحرارة خارج المسكن (5 م° ، 10 م° ، 15 م° ، 20 م° ، 25 م° ، 30 م°) ، الرطوبة النسبية داخل المسكن 60 % ثابت) ، والرطوبة النسبية خارج المسكن (78 % ، 61 % ، 67 % ، 62 % ، 58 % ، 44 %).

وشملت منطقة إخراج البيانات ، حجم المسكن ، الرطوبة المطلقة للهواء الداخلي والخارجي ، الرطوبة الناتجة من الطيور ، معدل التهوية اللازم لإزالة الرطوبة من المسكن ، معدل التهوية اللازم لإزالة غاز ثاني أكسيد الكربون ، الحرارة المفقودة من التهوية ، الحرارة المفقودة من المسكن ، وذلك لحساب أقصى تدفئة للدجاج .

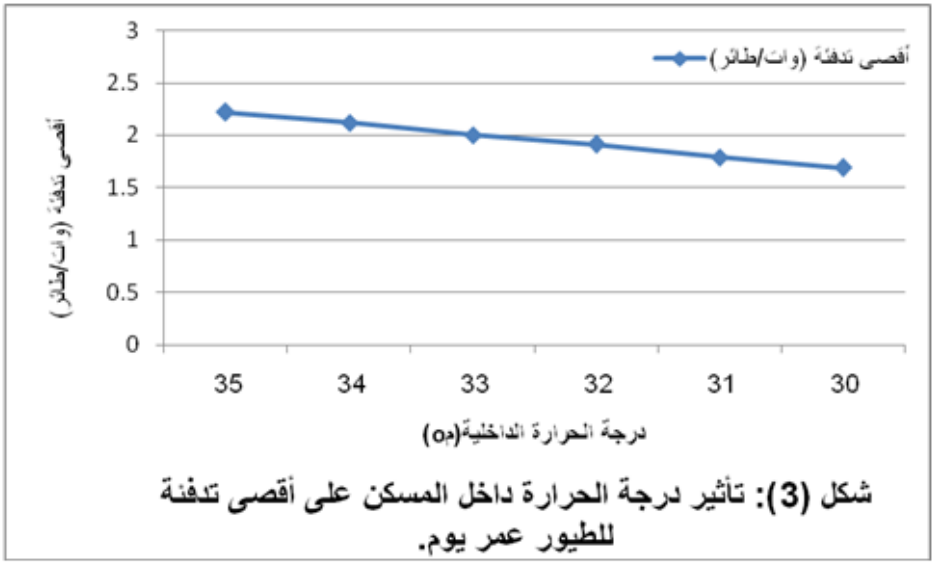
يوضح شكل (2) تأثير درجات الحرارة الخارجية للمسكن على أقصى كمية طاقة التدفئة للكتاكيت. بلغت كمية الطاقة اللازمة للتدفئة 3.32 وات/طائر وذلك عند اقل درجة حرارة خارجية 5 م^{o} ، ثم انخفضت إلى 0.55 وات/طائر عند أعلى درجة حرارة خارج المسكن 30 م^{o} ، وكان متوسط كمية الطاقة اللازمة للتدفئة 1.66 وات/طائر وذلك عند درجة حرارة خارجية 20 م^{o}.



شكل (1) خريطة تدفق لبرنامج حساب اقصى تدفئة لدجاج اللحم



شكل (2): تأثير درجة الحرارة خارج المسكن على أقصى تدفئة للطيور عمر يوم.



شكل (3): تأثير درجة الحرارة داخل المسكن على أقصى تدفئة للطيور عمر يوم.

أيضا تم حساب أقصى طاقة تدفئة لازمة للطيور عند درجات حرارة مختلفة داخل المسكن (شكل 3). أظهرت النتائج بشكل (3) ان انخفاض درجة الحرارة داخل المسكن بمعدل درجة واحدة مئوية يؤدى إلى انخفاض الطاقة اللازمة للتدفئة بنسبة 5 ، 10 ، 14 ، 19 ، و 24 % عند درجات حرارة داخلية 34 ، 33 ، 32 ، 31 ، 30 م^{o} ، على التوالى.

تم استخدام المعادلات (1-7) ، البيانات الخاصة بالمسكن (طول ، عرض ، ارتفاع المسكن)، درجة الحرارة والرطوبة النسبية الداخلية للمسكن ، درجة الحرارة والرطوبة النسبية الخارجية لمنطقة الدراسة ، بخار الماء فى الهواء الداخلى والخارجى (باستخدام الخريطة السيكرومترية) ، الرطوبة الناتجة من الطيور (1 جم/ساعة) وذلك تبعا لما ذكرة (CIGR, 1984) ، كثافة الهواء تم حسابها على أساس درجة الحرارة داخل المسكن ، الحرارة النوعية للهواء (ثابت = 1010 جول/كجم. م^{o}) فى برنامج الحاسوب وذلك لحساب وتقدير كمية طاقة التدفئة اللازمة لدجاج اللحم. حيث يمكن للبرنامج أن يتنبأ بطاقة التدفئة تحت ظروف مناطق مناخية مختلفة وذلك بإدخال البيانات السابق ذكرها.

نستنتج من هذه الدراسة أن أقصى طاقة تدفئة لازمة للدجاج بلغت 3.32 وات/طائر وذلك عندما كانت درجة الحرارة الخارجية 5 م° ، فى حين بلغت أقل كمية طاقة تدفئة 0.55 وات/طائر عندما كانت درجة الحرارة الخارجية 30 م° ، وبلغ متوسط كمية طاقة التدفئة 1.66 وات/طائر عندما كانت درجة الحرارة الخارجية 20 م°.

Computer Program Development For Determenation Brooding Energy of Broiler Under Libya Conditions

Abdel-Wahab Ramadan Obaia[1]

Abstract

The present study was conducted in the AL-Beida, AL-Gabal AL-Akhdar region, , Libya and carried out during the period from September to May, 2008/2009, on broiler houses (open system). The objective of the study was to development of computer program for determenation brooding energy of broiler under region conditions.

The computer program was written using VISUAL BASIC version 6.0, ventilation heat looses, building heat looses, sensible heat produced by bird were determined in this program. Data were collected from broiler open house in Al-Beida (cold weather), the program can predicted the maximum brooding energy of broiler house under different weather conditions

The following points were concluded based on the results of this study:

1. The maximum brooding energy for the broiler house was found to be 3.32 W /bird, at minimum temperature (5 ^{o}C) in Al-Beida region.
2. The minimum brooding energy for the broiler house was found to 0.55 W /bird, at maximim temperature (30 ^{o}C) in Al-Beida region.
3. The average brooding energy for the broiler house was found to be 1.66 W /bird, at temperature (20 ^{o}C) in Al-Beida region.

[1]Agricultural Engineering Department-Faculty of Agricultural - Omar El-Mokhtar University – Al-Beida – Libya.

المراجع

سامى علام (1986) . تربية الدواجن ورعايتها ، الطبعة السابعة ، مكتبة الأنجلو المصرية.

ماك نورث (1989) . دليل الإنتاج التجارى للدجاج ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، الجزء الثانى ، الطبعة الأولى ، القاهرة.

Abdel-Mageed, H.N. and Y.M. El-Hadidi (1992). A computer program for broiler performance under various conditions. Misr J. Agric. Eng., 9 (2).

CIGR, (1984). Report of Working Group on Climatizotion of Animal Houses. Commission international du Genie Rural . Published by University Ghent ,Belgium.

Collins, N.E. and E.W. Walpole (1979). Calculation of winter ventilation rates for moisture removal in broiler houses. Transactions of the American society of Agricultural Engineers, 22(2): 381-386.

Ensminger, M. E. (1992). Poultry Science (Animal Agriculture Series). Intersted Publishers, INC., Danville, Illinoise.

Harris, G.C., G.S. Nelson, W.H. Dodgen and R.L. Seay (1975). The influence of air temperature during brooding on broiler performance. Poultry Sci. 54: 571-577.

Ibrahim, A.A. (1990). Factors affecting energy demands for broiler production in Egypt. Misr, J. Agric. Eng., 7 (2) : 173-182.

MWPS (1983). Structures and environment handbook. Eleventh Edition. Iowa state University, Ames, IA.

Obaia, A.R. (2001). Engineering consideration controlling the selection of poultry farms equipment and systems . Ph.D., Thesis, Faculty of Agricultural, Mansoura University, Egypt.

.Reece, F.N. (1978). Space requirements for brooding chickens. Poultry Sci., 57: 584-587.

Timmons, M.B. (1986). Modeling the interaction between broiler performance and building environment. Poultry Sci., 65:1244- 1256.