

## تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في أداء وحدة التبريد التبخيري لقاعة الدواجن

علي مازن عبد المنعم

قسم المكننة الزراعية-كلية الزراعة-جامعة بغداد

## المستخلص

تم تنفيذ البحث في منطقة الراشدية في بغداد لدراسة تأثير انواع من حشوات التبريد التبخيري هي نشارة اليوكالبتوس والياف الجوت وتوليفه من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس. استخدمت ثلاثة معدلات لتصريف الماء هي 5.5 و 8.5 و 11 لتر/دقيقة خلال شهري حزيران و تموز لعام 2006. قيست درجات الحرارة الجافة والرطبة الداخليتين وكفاءة التشبع وسرعة الهواء الخارج من الحشوات وتصريف الهواء والضغط الساكن لتحديد ايها الافضل بالتبريد التبخيري. طبق البحث بتجربه عامليه بتصميم تام التعشيه بثلاثة مكررات. ادت الحشود المتكونه من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس بتصريف ماء 11 لتر/دقيقة الى الحصول على درجة حرارة جافه داخلية 23.3 °م ودرجة حرارة رطبة داخلية 20.1 °م وكفاءة تشبع 87% وسرعة هواء 1.24 م/ثا وتصريف هواء 22182.85 م<sup>3</sup>/ساعة وضغط ساكن 23.3 باسكال. ينصح باستخدام الحشود المتكونه من ليف النخيل و نشارة اليوكالبتوس بتصريف ماء 11 لتر/دقيقة لكونها ذات الأداء الافضل طوال مدة التجربة بالمقارنة مع الحشوتين الأخرين اللتين اعطتا كفاءة تشبع بمعدل 85% و 77% لكل من حشوتي نشارة اليوكالبتوس والجوت، على الترتيب.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(6) : 85 – 90, 2006

Abdul-Munaim

## INFLUENCE OF PAD TYPE AND WATER FLOW RATE ON THE PERFORMANCE OF EVAPORATIVE COOLING UNIT FOR POULTRY HOUSE

Ali Mazin Abdul-Munaim

Department of Agricultural Mechanization  
College of Agriculture /University of Baghdad

## ABSTRACT

An experiment was undertaken at Al-Rashidia region around Baghdad to investigate the effect of using three kinds of pads (eucalyptus excelsior , jute fibers, and date palm fiber with eucalyptus excelsior) with three different levels of water flow (5.5, 8.5 and 11 l/min) during July and August 2006 .This was to measure interior dry and wet bulb temperatures, saturation efficiency , air suction velocity , air flow and static pressure in order to determine which one of them is better in evaporative cooling when used in poultry houses . A factorial experiment with completely randomized design with three replicates was used. The pad which constructed of date palm fiber and eucalyptus excelsior with water flow 11 l/min gave interior dry bulb temperature 23.2 °C, wet bulb temperature 20.1 °C and saturation efficiency 87 % , air suction velocity 1.24 m/s, air flow 22182.85 m<sup>3</sup>/hr, and static pressure 23.3 Pa .So the pad made of date palm fibers with eucalyptus with water flow 11 l/min was recommended, as compared with two pads made of eucalyptus and jute, which they had 85% and 77% saturation efficiency , respectively.

## المقدمة

والرطبة الداخليتين(6)، ففي دراسته استخدمت فيها ثلاثة انواع من الحشوات (ليف النخيل و سليلوز و مشبك بلاستيكي) تم الحصول على درجات الحرارة الجافة الداخليه التاليه 24.63 و 25.44 و 33.47 °م (1). كما وتأثرت درجات الحرارة الجافة والرطبة الداخليتان بتصريف الماء حيث انخفضت درجات الحرارة الجافة والرطبة الداخليتين كلما زاد معدل تصريف الماء الداخل للحشوة بسبب زيادة الرطوبة وتشبع الحشوة بالماء الى حد معين فتسبب زيادة تصريف الماء ارتفاعا في الرطوبة النسبية فتزداد الحرارة الرطبة الداخليه(3).

يعد العراق من الدول التي تتصف بارتفاع عال في درجات الحرارة لاسيما في فصل الصيف مع انخفاض بمعدلات الرطوبه النسبيه وهذا يدفع الى استخدام نظام التبريد التبخيري في حقول الدواجن نظرا للكلفه المنخفضه لنظام التبريد التبخيري قياسا بلانواع الأخرى.

ان الدليل الاولي الذي يوضح مستوى التبريد التبخيري المباشر داخل اي مبنى هو درجة الحرارة الجافة والرطبة الداخليتان وبذا فهما يظهران مدى استجابة ذلكم النظام لحاله التغير في نوع ماده الحشوه حيث لكل حشوه درجة معينه من الحرارة الجافه

\*تاريخ استلام البحث 2006/9/16 ، تاريخ قبول البحث 2007/1/14

تهدف هذه التجربة الى التوصل الى افضل توليفة بين نوع الحشوة المستعملة، باستخدام حشوة الياف اليوكالبتوس وليف النخيل مع معدلات مختلفة لتصريف الماء بغية الحصول على أفضل كفاءة تشبع بالأمكان تطبيقها محليا حيث لوحظ ان اغلب مربسي الدواجن يستخدمون التبريد التبخيري في تبريد حقولهم الا ان البحوث التي تهتم بالتبريد التبخيري باستخدام بدائل عن الحشوات التقليدية في العراق محدود جدا .

**المواد وطرائق العمل**

تم تنفيذ التجربة في قاعة دواجن أهلية في منطقة الراشدية في بغداد خلال شهري حزيران وتموز 2006 . كانت القاعة مبنية من مادة البلوك وبأبعاد 14 متر طول  $\times$  6 متر عرض  $\times$  3 متر ارتفاع . أما وحدات التبريد التبخيري فكانت من النوع الذي يباع في السوق المحلية الذي يستعمله أغلب مربسي حقول الدواجن . تم وضع وحدتين من وحدات التبريد التبخيري للقاعة وكانت أبعاد كل وحدة تبريد 1.25 متر طول و 1.6 متر عرض و 0.15 متر سمك . و جيزت القاعة بثلاث مراوح للسحب من الجهة العنابلية لوحدات التبريد وكان قطر كل مروحة 60 سم بقدرة محرك 0.65 كيلو واط وسرعة المروحة 42.4 م/ثا . و تم تجهيز وحدات التبريد بالماء بواسطة مضخة ماء ذات تصريف 1.5 م<sup>3</sup>/ساعة متصلة بخزان معدني بسعة متر مكعب واحد .

نفذت التجربة بتصميم تام التعشية وحلت بياناتها كتجربة عاملية ضمت عاملين الأول نوع مادة الحشوة حيث كانت الحشوة الأولى مصنعة من نشارة اليوكالبتوس ، والثانيه تم فيها استخدام أكياس الجوت أما الحشوة الثالثة فكانت مركبة من مادتين الأولى هي ليف النخيل بطبقة كاملة تأتي فوقها حشوة نشارة اليوكالبتوس (حشوة مركبة) . كان سمك الحشوة 7 سم للحشوات الثلاثة ولكن كتل الحشوات كانت متباينة فقد كانت كتلة حشوة اليوكالبتوس 1.70 كغم أما حشوة الياف الجوت فكانت 1.90 كغم أما الحشوة المتكونة من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس فكانت ذات كتلة 2.9 كغم . أما العامل الثاني فكان تصريف الماء المتدفق الى الحشوات بواقع ثلاثة معدلات لتصريف الماء (5.5 و 8.5 و 11 لتر/دقيقة) . تم التحكم بمعدل تصريف الماء من خلال معايرة محبس الماء وحساب الوقت المستغرق لملء وعاء مدرج خلال دقيقة واحدة، وبهذا تضمن البحث ست معاملات بثلاثة مكررات. تم حساب كفاءة التشبع بالمعادلة التالية(3):

أن المؤشر الذي يوضح مدى كفاءة نظام التبريد التبخيري هو كفاءة التشبع(12) . تختلف كفاءة التشبع اعتمادا على نوع مادة الحشوة وطبيعتها(9) . ينصح دائما بأجراء تجارب على أنواع مختلفة من الحشوات بغية التوصل الى أفضل نوع (2) . تم اختبار ثلاثة أنواع مختلفة من الحشوات كانت الأولى من اعشاب نباتية والثانية من الأسفنج والثالثة من الفحم فتم الحصول على الكفاءات التالية 85% و 39% و 56% (5) . و ازدادت كفاءة التشبع مع زيادة معدل تصريف الماء بسبب تشبع أجزاء الحشوة التي لم تتشبع عند معدلات تدفق الماء المنخفضة (7) حيث وجد بدراسة تم فيها استخدام أربعة معدلات لتصريف الماء (8 و 10.5 و 13 و 16.5 ) لتر/دقيقة لحشوة مصنعة من خوص النخيل ان كفاءات التشبع فكانت 68.8% و 71.5% و 74.4% و 76.5% اي بنسب زيادة 5.4% و 4.4% و 2.4% على الترتيب بسبب زيادة الرطوبة (2) .

تقاس سرعة الهواء الخارج من حشوة التبريد م/ثا حيث تلعب دورا رئيسا في تحديد اداء منظومة التبريد التبخيري (5) . تتأثر سرعة الهواء الخارج بشكل مباشر بنوعية الحشوة حيث أن سرعة الهواء تتباين من حشوة لأخرى اعتمادا على مدى استعداد الحشوة لتقبل الرطوبة حيث ظهر بدراسة تمت باستخدام ثلاثة أنواع من الحشوات الأولى مصنعة من الياف النخيل والثانية من الياف السليلوز والثالثة من المشبك البلاستيكي وتم الحصول على السرعة التالية للهواء 1.21 و 1.28 و 1.71 م/ثا للحشوات الثلاثة (1) . هذا وتخفض سرعة الهواء الخارج من الحشوة عند زيادة معدل تصريف الماء بسبب زيادة تشبع الحشوة بالماء(4) . ففي دراسة تم بها استخدام معدلين لتصريف الماء (3 و 6 لتر/دقيقة) في منظومة تبريد تبخيري مباشر لوحظ الحصول على سرعتين للهواء الخارج (1.4 و 1.2 م/ثا) اي بنسبة انخفاض 14.2% وكان سبب ذلك الانخفاض في سرعة الهواء هو زيادة تشبع الحشوات بالماء مما سبب صعوبة مرور الهواء عبر مسامات الحشوة لتشبعها بالماء وهذا ينطبق ايضا على معدل تدفق الهواء الحجمي الذي يتأثر بنفس العوامل التي تؤثر في سرعة الهواء (7، 15) . اما ضغط الهواء الساكن فهو دالة على مدى شدة احكام غلق القاعة حيث يرتبط بعلاقة طردية مع سرعة الهواء الخارج من الحشوة (10) .

$$eff = \frac{T_{db} - T_c}{T_{db} - T_{wb}} \times 100$$

للوصول الى حالة التوازن الحراري لحساب الحرارة الجافة الداخلية ودرجة الحرارة الرطبة الداخليه والضغط الساكن  $P_a$  (11) .

أما فيما يتعلق بسرعة الهواء الخارج فقد تم تقسيم وحدة التبريد التبخيري الى 10 أقسام وتم أخذ 10 قراءات من كل قسم . بعدها تم حساب متوسط القراءة لكل حشوة أي ان الرقم الواحد هو معدل 20 قراءة . تم اعتماد وحدة م/ثا لقياس سرعة خروج الهواء من وسائد التبريد التبخيري داخل القاعة (13) . تم حساب معدل تدفق الهواء الحجمي (14) :

$$Q = A \times V \times 3600$$

يوضح الجدول 2 تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في درجة الحرارة الرطبة الداخلية فكان تأثير نوع الحشوة معنوياً في هذه الصفة فعند تغير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس الى حشوة الياف الجوت ارتفعت من 19.3 الى 21 م° اي بنسبة زياده مقدارها 8.8 % اما عند تغير نوع الحشوة من الياف الجوت الى الحشوة المتكونه من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس انخفضت الى 20 م° ان سبب ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة الرطبة الداخلية يعود الى تغير نوع الحشوة حيث لكل حشوة درجة حرارة رطبه داخلية معينه وهذا يتفق مع توصل اليه البديري (1).

يظهر من نفس الجدول (2) ان تغير معدل تصريف الماء له تأثير معنوي فعند تغير معدل تصريف الماء من 5.5 الى 8.5 لتر/دقيقة انخفضت درجة الحرارة الرطبة الداخلية من 20.3 الى 19.7 م° ، وهذا يرجع الى زيادة الرطوبة داخل المبنى اما عند زيادة معدل التصريف من 8.5 الى 11 لتر/دقيقة فقد ارتفعت الحرارة الرطبة الداخليه من 19.7 الى 20.2 م° ويعود ذلك الى زيادة الرطوبة عند زيادة تصريف الماء الى حد معين بعدها تصبح الزيادة في التصريف سببا في رفع الرطوبه النسبية وبالتالي رفع درجة الحرارة بدلا من خفضها وهذا يتفق مع ما توصل اليه اخرون (2 و7).

eff : كفاءة التبريد  $T_{db}$  : درجة حرارة الهواء الداخل للقاعة م° و  $T_c$  : درجة حرارة الهواء الخارج من منظومة التبريد التبخيري م° و  $T_{wb}$  : درجة الحرارة الرطبة م° .

تم قياس درجات الحرارة للهواء (خارج القاعة) بواسطة جهاز نوع 3500ksetrel فكانت لحشوة اليوكالبتوس 44 و 46 و 46 م° في حين كانت لالياف الجوت 45 و 43 و 42 م° وللحشوة المركبة كانت (44 ، 45، 44) م° حيث اعتمدت هذه المعدلات لحساب معادلة كفاءة التبريد .

أما القراءات التي تمت داخل القاعة فقد دونت بعد تشغيل المراوح وكذلك مضخة الماء قبل نصف ساعة

Q : معدل تدفق الهواء الحجمي م<sup>3</sup>/ساعة و A : المساحة التي يدخل عبرها الهواء الى القاعة م<sup>2</sup> و V : معدل سرعة الهواء الداخل الى القاعة م/ثا .

#### النتائج والمناقشة

يظهر الجدول 1 كلاً من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في درجة الحرارة الجافة الداخليه فكان تأثير نوع الحشوة معنوياً في هذه الصفة فعند تغير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس الى حشوة الياف الجوت ارتفعت من 24 الى 27.3 م° اي بنسبة زياده مقدارها 13.7 % . اما عند تغير نوع الحشوة من الياف الجوت الى الحشوة المتكونه من ليف النخيل ونشارة اليوكالبتوس فقد انخفضت الى 24.3 م° اي بنسبة انخفاض مقدارها 10.9 % ويعود سبب ارتفاع ثم انخفاض درجة الحرارة الجافة الداخليه عند تغير الحشوة من اليوكالبتوس الى الياف الجوت ثم الى الحشوة المركبه الى طبيعة كل حشوة ومدى تقبلها في الاحتفاظ بالماء وهذا يتفق مع نتائج اخرى (1).

يظهر من نفس الجدول ان تغير معدل تصريف الماء له تأثير معنوي فعند تغير معدل تصريف الماء من 5.5 الى 8.5 ثم الى 11 لتر/دقيقة انخفضت درجة الحرارة الجافة الداخلية من 26.4 الى 25.1 ثم الى 24.1 م° اي بنسبة انخفاض 4.9 % و 3.9 % والسبب هو زيادة الرطوبه النسبيه وتبريد الحشوات بالماء بشكل أكبر نتيجة زيادة معدل تصريف الماء وهذا يتفق مع ما توصل اليه اخرون (2 و3).

جدول 1. تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في درجة الحرارة الجافة الداخلية °م

المعدل	تصريف الماء (لتر/دقيقة)			نوع الحشوة
	11.00	8.50	5.50	
24.00	22.90	23.60	25.70	اليوكالبتوس
27.30	26.40	27.70	28.00	الجوت
24.30	23.20	24.20	25.70	اليوكالبتوس مع ليف النخيل
0.28	0.49			ا.ف.م 5%
	24.10	25.10	26.40	المعدل
	0.28			ا.ف.م 5%

جدول 2. تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في درجة الحرارة الرطبة الداخلية °م

المعدل	تصريف الماء (لتر/دقيقة)			نوع الحشوة
	11.00	8.50	5.50	
19.30	18.80	18.50	20.80	اليوكالبتوس
21.00	21.80	21.50	19.70	الجوت
20.00	20.10	19.30	20.60	اليوكالبتوس مع ليف النخيل
0.22	0.38			ا.ف.م 5%
	20.20	19.70	20.30	المعدل
	0.22			ا.ف.م 5%

حشوة الياف الجوت أزدادت سرعة الهواء من 1.56 الى 1.68 م/ثا أما عند تغير نوع الحشوة من الياف الجوت الى الحشوة المتكونة من ليف النخيل ونشارة اليوكالبتوس فقد أنخفضت الى 1.52 م/ثا. أن سبب ارتفاع سرعة الهواء عند تغير الحشوة من نشارة اليوكالبتوس الى الياف الجوت يعود الى العلاقة بين كفاءة التشبع وسرعة الهواء وهذا يعكس كذلك على حالة التغير من ياف الجوت الى الحشوة المتكونة من ليف النخيل ونشارة اليوكالبتوس لان سرعة الهواء الخارج تتأثر بشكل مباشر بنوعية الحشوة حيث سرعة الهواء الخارج تتباين من حشوة لآخرى اعتمادا على مدى تقبل الحشوة للرطوبة وهذا يتفق مع نتائج البديري (1)

نلاحظ من جدول 4 أن معدل تصريف الماء كان معنويا في سرعة الهواء فعند تغير معدل التصريف من 5.5 الى 8.5 ثم الى 11 لتر/دقيقة أنخفضت سرعة الهواء من 1.76 الى 1.64 ثم الى 1.35 م/ثا. ان الانخفاض في سرعة الهواء عند زيادة معدل تصريف الماء سببه زيادة كفاءة التشبع للحشوات بالماء مما يولد صعوبة مرور الهواء عبر مسامات الحشوة لتشييعها بالماء، وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها Dzivama وآخرون (5) .

يوضح جدول 3 تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في كفاءة التشبع. كان تأثير نوع الحشوة معنويا في هذه الصفة فعند تغير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس الى حشوة الياف الجوت أنخفضت كفاءة التشبع من 81.66 الى 71.66 % أما عند تغير نوع الحشوة من الياف الجوت الى الحشوة المتكونة من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس فقد ارتفعت الى 82 % . يعود ذلك الى مدى قابلية الحشوات على امتصاص الماء والاحتفاظ به تبعا لمادتها والمسافات الموجودة فيها وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها Dzivama وآخرون (5) .

ظهر من نفس الجدول (3) أن تغير معدل تصريف الماء له تأثير معنوي فعند تغير معدل تصريف الماء من 5.5 الى 8.5 ثم الى 11 لتر/دقيقة ارتفعت كفاءة التشبع من 74.66 الى 77.66 ثم الى 83 % يرجع السبب الى زيادة اشباع الماء لمساحة سطحية إضافية من أجزاء الحشوة التي لم تكن مشبعة عند معدلات الماء المنخفضة لجميع الحشوات مما يؤدي الى زيادة الرطوبة وبالتالي رفع كفاءة التشبع وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها يايه (2) .

يوضح جدول 4 تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في سرعة الهواء الخارج من الوسائد فكان تأثير نوع الحشوة معنويا في هذه الصفة فعند تغير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس الى

$$eff = \frac{T_{db} - T_c}{T_{db} - T_{wb}} \times 100$$

للوصول الى حالة التوازن الحراري لحساب الحرارة الجافة الداخلية ودرجة الحرارة الرطبة الداخلية والضغط الساكن  $P_a$  (11) .

أما فيما يتعلق بسرعة الهواء الخارج فقد تم تقسيم وحدة التبريد التبخيري الى 10 أقسام وتم أخذ 10 قراءات من كل قسم . بعدها تم حساب متوسط القراءة لكل حشوة أي ان الرقم الواحد هو معدل 20 قراءة . تم اعتماد وحدة م<sup>3</sup>/ثا لقياس سرعة خروج الهواء من وسائل التبريد التبخيري داخل القاعة (13) . تم حساب معدل تدفق الهواء الحجمي (14) :

$$Q = A \times V \times 3600$$

يوضح الجدول 2 تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في درجة الحرارة الرطبة الداخلية فكان تأثير نوع الحشوة معنويًا في هذه الصفة فعند تغير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس الى حشوة الياف الجوت ارتفعت من 19.3 الى 21 م<sup>3</sup> اي بنسبة زياده مقدارها 8.8 % اما عند تغير نوع الحشوة من الياف الجوت الى الحشوة المتكونه من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس انخفضت الى 20 م<sup>3</sup> ان سبب ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة الرطبة الداخلية يعود الى تغير نوع الحشوة حيث لكل حشوة درجة حرارة رطبه داخلية معينه وهذا يتفق مع توصل اليه البشري (1) .

يظهر من نفس الجدول (2) ان تغير معدل تصريف الماء له تأثير معنوي فعند تغير معدل تصريف الماء من 5.5 الى 8.5 لتر/دقيقة انخفضت درجة الحرارة الرطبة الداخلية من 20.3 الى 19.7 م<sup>3</sup> ، وهذا يرجع الى زيادة الرطوبة داخل المبنى اما عند زيادة معدل التصريف من 8.5 الى 11 لتر/دقيقة فقد ارتفعت الحرارة الرطبة الداخليه من 19.7 الى 20.2 م<sup>3</sup> ويعود ذلك الى زيادة الرطوبة عند زيادة تصريف الماء الى حد معين بعدها تصبح الزيادة في التصريف سببا في رفع الرطوبه النسبيه وبالتالي رفع درجة الحرارة بدلا من خفضها وهذا يتفق مع ما توصل اليه اخرون (2 و7) .

eff : كفاءة التشبع و  $T_{db}$  : درجة حرارة الهواء الداخل للقاعة م<sup>3</sup> و  $T_c$  : درجة حرارة الهواء الخارج من منظومة التبريد التبخيري م<sup>3</sup> و  $T_{wb}$  : درجة الحرارة الرطبة م<sup>3</sup> .

تم قياس درجات الحرارة للهواء (خارج القاعة) بواسطة جهاز نوع 3500ksetrel فكانت لحشوة اليوكالبتوس 44 و 46 و 46 م<sup>3</sup> في حين كانت لاليف الجوت 45 و 43 و 42 م<sup>3</sup> وللحشوة المركبة كانت (44 ، 45.44) م<sup>3</sup> حيث اعتمدت هذه المعدلات لحساب معادلة كفاءة التشبع .

أما القراءات التي تمت داخل القاعة فقد دونت بعد تشغيل المراوح وكذلك مضخة الماء قبل نصف ساعة

Q : معدل تدفق الهواء الحجمي م<sup>3</sup>/ساعة و A : المساحة التي يدخل عبرها الهواء الى القاعة م<sup>2</sup> و V : معدل سرعة الهواء الداخل الى القاعة م/ثا .  
النتائج والمناقشة

يظهر الجدول 1 كلاً من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في درجة الحرارة الجافة الداخليه فكان تأثير نوع الحشوة معنويًا في هذه الصفة فعند تغير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس الى حشوة الياف الجوت ارتفعت من 24 الى 27.3 م<sup>3</sup> اي بنسبة زياده مقدارها 13.7 % . اما عند تغير نوع الحشوة من الياف الجوت الى الحشوة المتكونه من ليف النخيل ونشارة اليوكالبتوس فقد انخفضت الى 24.3 م<sup>3</sup> اي بنسبة انخفاض مقدارها 10.9 % ويعود سبب ارتفاع ثم انخفاض درجة الحرارة الجافة الداخليه عند تغير الحشوة من اليوكالبتوس الى الياف الجوت ثم الى الحشوة المركبه الى طبيعة كل حشوة ومدى تقبلها في الاحتفاظ بالماء وهذا يتفق مع نتائج اخرى (1) .

يظهر من نفس الجدول ان تغير معدل تصريف الماء له تأثير معنوي فعند تغير معدل تصريف الماء من 5.5 الى 8.5 ثم الى 11 لتر/دقيقة انخفضت درجة الحرارة الجافة الداخلية من 26.4 الى 25.1 م<sup>3</sup> ثم الى 24.1 م<sup>3</sup> اي بنسبة انخفاض 4.9 % و 3.9 % والسبب هو زيادة الرطوبه النسبيه وتشبع الحشوات بالماء بشكل أكبر نتيجة زيادة معدل تصريف الماء وهذا يتفق مع ما توصل اليه اخرون (2 و3) .

جدول 3. تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في كفاءة التشبع %

المعدل	تصريف الماء (لتر/دقيقه)			نوع الحشوة
	11.00	8.50	5.50	
81.66	85.00	81.00	79.00	اليوكالبتوس
71.66	77.00	71.00	67.00	الجوت
82.00	87.00	81.00	78.00	اليوكالبتوس مع ليف النخيل
0.19	0.34			ا.ف.م %5
	83.00	77.66	74.66	المعدل
	0.19			ا.ف.م %5

جدول 4. تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في سرعة الهواء م/ثا

المعدل	تصريف الماء (لتر/دقيقه)			نوع الحشوة
	11.00	8.50	5.50	
1.56	1.38	1.61	1.70	اليوكالبتوس
1.68	1.45	1.72	1.87	الجوت
1.52	1.24	1.61	1.72	اليوكالبتوس مع ليف النخيل
0.03	0.05			ا.ف.م %5
	1.35	1.64	1.76	المعدل
	0.03			ا.ف.م %5

يوضح جدول 6 تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في الضغط الساكن داخل المبنى فكان تأثير نوع الحشوة معنويًا في هذه الصفة فعند تغيير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس إلى حشوة الياف الجوت ارتفع الضغط الساكن من 29.5 إلى 34.5 باسكال أما عند تغيير نوع الحشوة من الياف الجوت إلى الحشوة المتكونة من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس انخفضت إلى 29.5 باسكال. ان سبب هذا الارتفاع في الضغط الساكن عند التغير من حشوة نشارة اليوكالبتوس إلى الياف الجوت يعود إلى سرعة الهواء الخارج من الحشوات حيث طبيعة علاقه بين سرعة الهواء والضغط الساكن هي علاقه طرديه وهذا ينعكس على حالة التغير من الياف الجوت إلى الحشوة المتكونة من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس .

نلاحظ من جدول 6 ان معدل تصريف الماء كان معنويًا في الضغط الساكن فعند تغيير معدل تصريف الماء من 5.5 إلى 8.5 ثم إلى 11 لتر/دقيقه انخفض الضغط الساكن من 36.8 إلى 31.3 ثم إلى 25.4 Pa ان الانخفاض في الضغط الساكن عند زيادة معدل تصريف الماء يعود سببه إلى انخفاض سرعة الهواء نتيجة زيادة كفاءة التشبع (10) .

على ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يمكن القول بان الحشوة الثالثة المتكونة من ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس بتصريف ماء 11 لتر/دقيقه هي افضل توليفة حيث تم الحصول على اعلى كفاءة تشبع 87% طوال مدة التجربة بالمقارنه مع الحشوتين الاخرين اللتين اعطتا كفاءة تشبع بمعدل 85% و 77% لكل من حشوتي اليوكالبتوس والجوت، بالتتابع.

يوضح جدول 5 تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في معدل تدفق الهواء الحجمي م<sup>3</sup>/ساعة الداخل إلى القاعة. كان تأثير نوع الحشوة معنويًا في هذه الصفة فعند تغيير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس إلى حشوة الياف الجوت ارتفع معدل تدفق الهواء الحجمي من 27966.6 إلى 30053.6 م<sup>3</sup>/ساعة اما عند تغيير نوع الحشوة من الياف الجوت إلى حشوة ليف النخيل مع نشارة اليوكالبتوس فقد انخفض معدل تدفق الهواء الحجمي إلى 27251 م<sup>3</sup>/ساعة. ان سبب زيادة معدل تدفق الهواء الحجمي عند تغيير نوع الحشوة من نشارة اليوكالبتوس إلى الياف الجوت ثم انخفاض معدل تدفق الهواء الحجمي عند تغيير نوع الحشوة إلى ليف النخيل مع اليوكالبتوس يأتي منسجمًا مع سرعة الهواء الخارج من الوسائد حيث يعتمد معدل تدفق الهواء الحجمي على سرعة الهواء الخارج من الوسائد وهذا يتفق مع ما توصل إليه (7) XIn و Ikeguchi

نلاحظ من جدول 5 ان معدل تصريف الماء كان معنويًا في معدل تدفق الهواء الحجمي فعند تغيير معدل التصريف من 5.5 إلى 8.5 ثم إلى 11 لتر/دقيقه انخفض معدل تدفق الهواء الحجمي من 31544.4 إلى 29457.3 م<sup>3</sup>/ساعة يعود سبب هذا الانخفاض في معدل تدفق الهواء الحجمي عند زيادة معدل تدفق الماء إلى تشبع الهواء ببخار الماء وتقلله فتقل سرعة الهواء فينخفض معدل تدفق الهواء الحجمي.

جدول 5. تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في معدل تدفق الهواء الحجمي م<sup>3</sup>/ساعة

المعدل	تصريف الماء (لتر/دقيقة)			نوع الحشوة
	11.00	8.50	5.50	
27966.60	24686.90	28801.40	30411.50	اليوكالبتوس
30053.60	25939.20	30769.20	33452.60	الجوت
27251.00	22182.50	28801.40	30769.20	اليوكالبتوس مع ليف النخيل
1091.00	n.s			ا.ف.م %5
	24269.50	29457.30	31544.40	المعدل
	1091.00			ا.ف.م %5

جدول 6. تأثير كل من نوع الحشوة ومعدل تصريف الماء في الضغط الساكن باسكال

المعدل	تصريف الماء (لتر/دقيقة)			نوع الحشوة
	11.00	8.50	5.50	
29.50	25.90	28.60	34.10	اليوكالبتوس
34.50	27.20	36.80	39.60	الجوت
29.50	23.30	28.60	36.80	اليوكالبتوس مع ليف النخيل
0.01	0.01			ا.ف.م %5
	25.40	31.30	36.80	المعدل
	0.01			ا.ف.م %5

- Ikeguchi, A. and H.Xin.2001.Field evaluation of a sprinkling system for cooling commercial laying hens in Iowa. Applied Engineering in Agriculture 17(2):271-221.
- Kemmos, R.1998.Evaporative cooler use? J.Amer.Water Works Association 90(4):8-12.
- Kittas, C., T.Bartzanas and A.Jaffrin.2001.Greenhouse evaporative cooling: measurement and analysis .Transaction of ASAE 44(3):683-689.
- Liao, C.M. and H.C. Kun.2002.Wind tunnel modeling the system of alternative evaporative cooling pads in Taiwan Region. Building and environment 37(2):177-187.
- Simmons, J.D. and B.D.Lott.1996.Evaporative cooling performance resulting from changing in water temperature .Applied Engineering in Agriculture 12(14):497-500.
- Suriyasomboon, A. and N.Lundeheim. 2004. Effect of temperature and humidity on sperm production in Durco boars under different housing in Thailand. Livestock Production Science 89(1):19-31.
- Tao, X. and H.Xin.2003.Acute synergistic effects of air temperature, humidity, and velocity on homeostasis of market -size broilers .Transaction of ASAE 46(2):491-497
- Wiersma, F.D., E.Ray and Z.Roubicek.1973.Modified environment for beef in hot climates. Transaction of ASAE 16(2):348-349.
- Willits, D.H.2003.Cooling fan-ventilated greenhouse modeling study .Biosystems Engineering 84(3):315-329.

## المصادر

- البديري، سامر سلمان.2005. تأثير نوع الحشوات المصنعه محليا في كفاءة وحدة تبريد تبخيريه في قاعات النواجن.رسالة ماجستير،قسم المكننة الزراعية،كلية الزراعة،جامعة بغداد.ص 48-42 .
- يايه، عبدالله محمد.1994. استخدام الوسائد المصنعه من خوص النخيل كبديل عن الحلفه عند تصميم وسائد التبريد التبخيري في سقائف ابقار الحليب.رسالة ماجستير،قسم المكننة الزراعية،كلية الزراعة،جامعة بغداد.ص 71-72 .
- Bottcher, R.W., G.R.Baughman, R.S.Gates and M.B.Timmons.1991. Characterizing efficiency of misting systems for poultry. Transaction of ASAE 34(2):586-590.
- Chepete, H.J. and H.Xin.2004.Ventilation rates of laying hen house based on new vs. old heat and moisture production data. Applied Engineering in Agriculture 20(6):835-842.
- Dzivama, A.U., U.B.Bindir and F.O.Aboaba.1991.Evaluation of pad materials in construction of active evaporative cooler for storage of fruits and vegetables in arid environments. Agricultural Mechanization in Asia 2(3):51-55.
- Huhnke, R.L., L.C.McCowan, G.M.Meraz, S.L.Harp and M.E.Payton. 2004. Using evaporative cooling to reduce the frequency and duration of elevated temperature-humidity indices in Oklahoma. Applied Engineering in Agriculture 20(1):95-99.