مقارنة بين نوعين من الحشوات المستخدمة وتأثيرها على أداء وحدة التبريد الصحراوي

أحمد يوسف حنون العضاض
جامعة بغداد/ كلية العلوم
سيف أحمد روضان
وحدة أبحاث المناطق الحارة
علي محمد علي
جامعة بغداد/ كلية الزراعة

الخلاصة:

تم أجراء البحث في محافظة بغداد في منطقة الراشدية لدراسة تأثير استخدام نوعين من الحشوات (نشارة خشب السدر وسعف النخيل) مع ثلاثة أوقات مختلفة(10,12,14)نهارا في شهر تموز ,لمعرفة أي النوعين أفضل بالتبريد التبخيري الصحراوي عند الأستخدام في حظيرة الدواجن. حللت النتائج إحصائيا بأتباع طريقة تصميم القطاعات الكاملة المعشاة لتجربة عامليه من عاملين وبثلاث مكررات وبمستوى معنوية 5% .أدى استخدام حشوة نشارة خشب السدر إلى الحصول على أعلى نسبة رطوبة نسبية داخلية بمقدار 78% في حين أدى استخدام حشوة سعف النخيل الى الحصول على نسبة رطوبة داخلية 61.76% وأعطت حشوة سعف النخيل كفاءة ترطيب بمقدار 73.99% في حين أعطت حشوة خشب السدر كفاءة ترطيب بمقدار 87% والسبب يرجع الى قابلية حشوة السدر على امتصاص الماء والاحتفاظ به بسبب كثافتها القليلة فيعطيها مسامية أعلى مما يولد زيادة كمية الماء المتبخر وبالتالي زيادة كفاءة الترطيب.

المقدمة:

من المؤشرات المهمة في تقييم أداء معدات التبريد التبخيري الصحراوي مؤشري الرطوبة النسبية وكفاءة الترطيب [1] أن التبريد التبخيري المستخدم في القطر يعتمد على إمرار الهواء عبر اجسام مسامية مرطبه بالماء للحصول على الهواء البارد ففي السابق كانت تستخدم بعض أنواع النباتات المنتشرة في القطر مثل الشوك على شكل حشوات ويتم رش الماء يدويا على هذه الحشوات لترطيبها. ان درجة الحرارة الجافة الداخلية والرطوبة النسبية الداخلية تعتمد

على نوع الحشوة و طبيعتها ومدى تقبلها في الاحتفاظ بالماء[2] [4]،[3] ، أن صفة الرطوبة النسبية مهمة جدا كونها تمثل النسبة المؤية لكمية بخار الماء الموجود في الهواء إلى كمية بخار الماء التي يتشبع بها ذلك الهواء عند ثبات درجة الحرارة [5],[6] .أن الرطوبة النسبية تختلف من حشوة لأخرى لذا فمن الضروري البحث عن نباتات محلية منتشرة بكثرة لدراسة كفاءتها وإمكانية تصنيع الحشوات منها [7] .

أن المتغير الذي يبين مدى تبخر الماء في الهواء يسمى كفاءة الترطيب [8] ولهذا نجد أن كفاءة الترطيب تختلف من نوع لأخر من أنواع الحشوات وهو يعتمد على مدى قابلية كل حشوة على أمتصاص الماء، والاحتفاظ به تبعا لمادتها والمسامات الموجودة فيها [9] لأن كفاءة الترطيب ناتجة من قسمة أنخفاض درجة حرارة البصيلة الجافة على الفرق بين درجتي حرارة البصيلة الجافة والبصيلة الرطبة للهواء الداخل لمنظومة التبريد التبخيري ونظرا لعدم انتقال الحرارة من والى المنظومة أثناء عملية التبريد بالتبخير لأن العملية تتم بثبوت المحتوى الحراري فلا بد من حدوث عملية أنتقال الحرارة داخل المنظومة نفسها [10]. لقد هدف البحث إلى المقارنة بين الحشوتين من حيث كفاءة التبريد التبخيري وأيهما أفضل بالنسبة للمستخدم .

مواد وطرائق العمل:

نُفذت التجربة في محافظة بغداد منطقة الراشدية وحللت النتائج إحصائيا بأستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة لتجربة عاملية بعاملين ,العامل الأول نوع مادة الحشوة حيث صنعت الحشوة الأولى من مادة نشارة خشب السدر والثانية من مادة سعف النخيل وتم تنظيف السعف ووضعه في مشبك بلاستيكي كالذي يستخدم مع مبردات التبريد التبخيري المنزلية والعامل الثاني هو الوقت الذي أخذت فيه القراءات وبواقع ثلاث أوقات (14,12,10) نهارا خلال شهر تموز في عام 2009.

نفذت التجربة في قاعتين منفصلتين مثلت كل قاعة وحدة تجريبية في وقت واحد مبنية من الطابوق ,إبعادها (14×8×2.8)م ذات سقف مستوي مبني بالطابوق وأرضية مبلطة بالكونكريت إما وحدات التبريد الصحراوي فكانت من النوع المباع في الأسواق المحلية والمستخدمة من قبل مربي الدواجن حيث تم وضع وحدتين من وحدات التبريد في كل قاعة.أبعاد كل وحدة تبريد كانت (1.25×1×0.15)م (11) وتم وضع وحدتي التبريد باتجاه الجنوب أي بعكس أتجاه الريح حيث يسمح هذا الترتيب بسهولة الحركة ومرور مقدار كافي من الهواء(10) وجهزت كل قاعة بمروحتين للسحب, من الجهة المقابلة لوحدات التبريد, قطر كل مروحة 60 سم وبقدرة محرك

0.65 كيلو واط وبعدد دورات مقدارها 1350 دورةادقيقة وكانت سرعة الهواء داخل القاعة 1.2م\ثا . وحدات التبريد الصحراوي يتم تجهيزها بالماء بواسطة مضخة ذات تصريف 1.6 م^3 \اسا تسحب الماء من خزان معدني ذي حجم 1000 لتر ,وكان سمك الحشوة الواحدة 5 سم وبكتلة 1.5 كغم للحشوة الواحدة ومعدل تدوير للماء قدره 8 لتر \دقيقة .

تم قياس الرطوبة النسبية الداخلية وكذلك درجة حرارة البصيلة الجافة الخارجية والرطبة بواسطة جهاز Kestrol الأمريكي المنشأ الرقمي والمصنع من قبل شركة كيسترول الأمريكية حيث تصل دقة الجهاز الى 98% والجهاز من النوع المحمول أما كفاءة الترطيب فحُسِبت وفق المعادلة :

$$Ev\ \% = (Tdi - Tdo)/(Tdi - Twi) \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Ev %= النسبة المئوية لكفاءة الترطيب

Tdi: درجة حرارة البصيلة الجافة للهواء الداخل عبر منظومة التبريد التبخيري مْ

Two: درجة حرارة البصيلة الجافة للهواء الخارج من منظومة التبريد التبخيري مْ

Twi: درجة حرارة البصيلة الرطبة للهواء الداخل عبر منظومة التبريد التبخيري مْ

جميع القراءات تم أخذها بعدما تم ترطيب الحشوات قبل 4 ساعات مع تشغيل المراوح ومضخة الماء قبل ساعة من أخذ القراءات لضمان وصول القاعة الى مرحلة التوازن الحراري الكامل(11) علما بأن كل مكرر من المكررات الثلاث هو عبارة عن متوسط لعشرة قراءات تم قياسها .

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول (1) معدلات الحرارة للبصيلة الجافة الخارجية والبصيلة الجافة الداخلية والبصيلة الرطبة التي تم قياسها .

جدول(1): يوضح معدلات درجات الحرارة للبصيلة الجافة الداخلية والخارجية والبصيلة الرطبة الداخلية م□

نوع الحشوة	الوقت	البصيلة الجافة الخارجية م□	البصيلة الجافة الداخلية م□	البصيلة الرطبة م□
نشارة خشب السدر	10	42	24	21.5
	12	43	25	22
	14	41	23.5	21
سعف النخيل	10	42	27	21.5
	12	43	27.5	22
	14	41	26	21

يتبين من الجدول (2) أن لنوع الحشوة المستخدمة تأثير معنوي عند مستوى معنوية 5% على مقدار الرطوبة النسبية الداخلية حيث أنخفضت الرطوبة النسبية الداخلية من 78% الى 61.76% بنسبة أنخفاض قدرها 20.82% عند أستخدام حشوة نشارة خشب السدر مقارنتا بسعف النخيل ولم يكن لعامل الوقت والتداخل بينه وبين نوع الحشوة أي تأثير معنوي عند مستوى 5% والسبب يرجع الى قابلية حشوة السدر على امتصاص الماء والاحتفاظ به بسبب كثافتها القليلة مما يعطيها مسامية اعلى مما يولد زيادة كمية الماء المتبخر وبالتالي زيادة الرطوبة النسبية الداخلية.

جدول (2): يوضح تأثير كل من نوع الحشوة والوقت والتداخل بينهما على معدل الرطوبة النسبية الداخلية

نوع الحشوة (العامل الأول)	الوقت (سا) (العامل الثاني)			معدل الرطوبة النسبية الداخلية %
	10	12	14	
خشب السدر	79	76.7	78.3	78
سعف النخيل	61.3	60.7	63.3	61.76
المعدل	70.15	68.7	70.8	
	أقل فرق معنوي عند مستوى 5%			
نوع الحشوة=13.2 الوقت =n.s التداخل=n.s				

n.s = غير معنوي

. يوضح الجدول رقم (3) أن لنوع الحشوة المستخدمة تأثير معنوي في كفاءة الترطيب حيث أعطت حشوة نشارة خشب السدر كفاءة ترطيب مقدارها 87% في حين أعطت حشوة سعف النخيل كفاءة ترطيب مقدارها 73.9% ويعزى هذا الفرق بالكفاءة الى مدى قابلية كل حشوة على أمتصاص الماء والاحتفاظ به تبعا لمادتها ولم يكن لعامل الوقت ولا للتداخل بينه وبين نوع الحشوة المستخدمة أي تأثير معنوي على كفاءة الترطيب.

جدول (3): يوضح تأثير كل من نوع الحشوة والوقت والتداخل بينهما على كفاءة الترطيب %

نوع الحشوة (العامل الأول)	الوقت (سا) (العامل الثاني)			معدل كفاءة الترطيب%
	10	12	14	
خشب السدر	87.8	85.71	87.5	87
سعف النخيل	73.17	60.7	75	73.99
المعدل	80.48	79.75	81.25	
	أقل فرق معنوي عند مستوى 5%			
نوع الحشوة=8.005 الوقت =n.s التداخل=n.s				

n.s = غير معنوي

الأستنتاجات :

مما تقدم يتضح أن حشوة نشارة خشب السدر هي الأفضل من حيث الرطوبة النسبية وكفاءة الترطيب مقارنة بحشوة سعف النخيل حيث أظهرت حشوة نشارة السدر أعلى كفاءة ترطيب والبالغة 78.8% في حين بلغت الكفاءة لحشوة سعف النخيل 73.99% أما معدل الرطوبة النسبية الداخلية لحشوة نشارة خشب السدر فقد بلغ 87% في حين أعطت حشوة سعف النخيل معدل رطوبة نسبية مقداره 61.76% والسبب يرجع إلى قابلية حشوة السدر على امتصاص الماء والاحتفاظ به بسبب كثافتها القليلة فيعطيها مسامية أعلى مما يولد زيادة كمية الماء المتبخر وبالتالي زيادة كفاءة الترطيب والرطوبة النسبية.

المصادر:

1-Liao, C. Chin.2002. Wind tunnel modelling the System Performance of Alternative evaporative Cooling Pad Taiwan region. Building & environment PP. 177-187.

2 -Al-Suleiman, F.2002 .Evaluation of the performance of local fibers in evaporative cooling. Energy Conversion and Management, Elsevier Science Ltd, pp2267-2273.

3- Gates, R.S., K.D.Casey, H.Xin, E.F.wheeler and J.D.Simmons.2004.Fan assessment numeration system (fan) design and calibration specifications. Transaction of the ASAE 47(5):1709-1715.

4-Jain, V.k. 1986. Refrigeration & Air conditioning Theory & Practice. chand company LTd .New Delhi. PP: 389-391.

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):pp.217-221.

6- Noravichandion, R. & Vendarth katami. 1976. Design & Optimization of an evaporate-Cooler. Ashrae Transaction. V 82 .PP: 23-34.

7-Camargo, J.R., C.D.Ebinuma, and S.Cardoso.2003.A mathematical model for direct evaporative cooling air condition system. Science 18(4):30-34

8-Orto, R.B. 1963. Summer Air –Conditioning & the effectiveness of home Evaporative Coolers in Texas. Ashrae Journal. February. PP: 65-70.

9-Chepete H.J. and H.Xin.2004.Ventilation Rates Of Laying Hen House Based On New Vs. Old Heat and Moisture Production Date. Applied Engineering in Agriculture, 20(2): PP.835-842.

10-Vann Fossen, L.D. 1987 Midwest Plan Service Structures & Environment Hand book. Eleventh edition. Iowa State University .Ames, Iowa .USA. PP: 602-608.

11-Simmons J.D.and B.D.Lott.1996. Evaporative Cooling Performance Resulting from Changes in Water Temperature. Applied Engineering in Agriculture (12)14: PP.497-500.

Comparison Between Two Types of Pads and Their Effect on Evaporative Cooling Unit.

Ahmad Yousif Hannon Saif Rodhan Ali Mohmad Ali
Baghdad Univ., College of Science, TR-Unit. Baghdad Univ., College of Agri. Dept of Agric. mechanization

Abstract :

The study was done in Baghdad capital to evaluate the effect of using two different types of pads at three times in a day (10 a.m, 12 a.m and 14 p.m) in July on cooling efficiency and indoor relative humidity. Jujube-Tree wood pad showed superiority ,as compare, to Date Palm leaves pad .Indoor relative humidity for Jujube-tree wood pad was 78% and cooling efficiency was 87% .Indoor relative humidity for Date Palms leaves was 61.76% and cooling efficiency was 73.9%.The random complete block design (RCBD) was used in the statistical analysis of obtained data ,which were based on the observations of three replications and two factors .