دراسات على التنظيم الحرارى فى الدجاج

للدكتور جمال عبد الرحمن قمر ● والمهندس الزراعى محمد عبد الصمد خليفة

مقدمة

تنظيم الحرارة بواسطة جميع أجهزة الجسم يقع تحت سيطرة الأجهزة العصبية والهرمونية والأنزيمية التى يتم بها إحداث ثبات حرارة الجسم ، وتكون درجة حرارة الجسم الناتجة متوازنة مع درجة حرارة الجسم المفقودة من الجلد والريش وبواسطة التنفس ، ولاشك أن هذا التنظيم يتأثر بالعوامل البيئية من عوامل جوية وتغذية ورعاية ، وهذا بدوره يؤثر على إنتاج وحيوية الطيور الداجنة .

ولذلك أجرى هذا البحث لدراسة تأثير الظروف الموسمية الطبيعية وبعض المعاملات الصناعية على درجة حرارة الجسم والريش والجلد وأيضا التنفس فى مجاميع مختلفة من الدجاج .

البحوث والدراسات السابقة

(١) درجة حرارة الجسم :

يبلغ متوسط درجة حرارة جسم الدجاج ٤١,٤°م ، وهذه الدرجة أعلى عنها فى بقية الطيور الداجنة الأخرى (Heywang ١٩٣٨) ، كذلك للظروف المناخية — خاصة درجة حرارة الجو — تأثير على درجة حرارة الجسم فى حالة ما إذا كانت درجة حرارة الجو أعلى من ٢٩,٤°م (Lee et al. ١٩٤٦)، كما تتأثر درجة حرارة الجسم بعوامل أخرى مثل النشاط العضلى والإنتاجى ووزن الجسم والعمر والتغيير اليومى فى درجات الحرارة (Fronda ١٩٢١).

● الدكتور جمال عبد الرحمن قمر : أستاذ مساعد بقسم الانتاج الحيوانى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة .
● المهندس الزراعى محمد عبد الصمد خليفة : موجه الانتاج الحيوانى بمحافظة بنى سويف .

(٢) حرارة الجلد والريش :

درجة حرارة الجلد أعلى من درجة حرارة الريش للدجاج ، وقد وجد أن الريش يحتجز الهواء الساخن الملاصق للجلد فيبطىء هذا سرعة الحرارة المفقودة من الجلد عنها فى الريش ، وقد لوحظ أن الدجاج يفقد القدرة على طرد الحرارة بالإشعاع على ٣٥°م حرارة جوية ، وكان الفقد لذلك عن طريق التبخير .

(٣) التنفس :

ظهرت أهمية التنفس فى الدجاج عن الحيوانات الثديية ، حيث إن الطيور ليس لها غدد عرقية على الإطلاق . ويقوم التنفس بدور إيجابى فى فقد الحرارة من الجسم أثناء الجو الحار ، فيزداد تبعاً لذلك معدل التنفس حتى يصل إلى مرحلة «النهجان». وللتنفس أثره على درجة حرارة الجسم وعلى درجة تأثر الجهاز العصبى (Findlay ١٩٥٠) .

(٤) تأثير الرش بالماء فى التنظيم الحرارى :

تنخفض درجة حرارة الجسم والجلد بالرش بالماء ، ويستمر هذا التأثير لمدة ساعتين. وكلما كانت درجة حرارة الماء المستخدم فى الرش منخفضة استمر الترطيب لمدة كبيرة (Wilson and Rillerman ١٩٥٢) .

(٥) تأثير التعرض للشمس :

تزداد حرارة الجسم للطيور المعرضة للشمس، ويزداد تبعاً لها معدل التنفس مما يؤدى إلى طرد حرارة الجسم عن طريق التبخير ، وتستطيع الطيور بذلك أن تتحمل الجو الحار . ولكن ثبت عندما ارتفعت درجة حرارة الجسم إلى ٤٥°م أنه لم يستطع الدجاج الوقوف، وشحب لون العرف وانتهت الحالة بالموت السريع (Krusic ١٩٢٨ ، Lee et al. ١٩٤٦) .

المواد والطرق المستعملة

أجريت فى مركز بحوث الدواجن لكلية الزراعة بجامعة القاهرة دراسة تأثير الظروف الموسمية الطبيعية المختلفة من ضوء وحرارة ورطوبة ورياح على مجاميع مختلفة من الدجاج الرود أيلند ، والفيومى ، والخليط (فيومى × رود أيلند) ، من حيث درجة حرارة الجسم والريش والجلد وأيضا التنفس . وكانت تسجل حالة الطقس عند الاختبار .

كما درس كذلك تأثير بعض المعاملات الصناعية ، كالرش بالماء وتأثير التعريض للشمس على حرارة الجسم والريش والجلد وكذلك التنفس .

طريقة أخذ النتائج :

(١) درجة حرارة الجسم : كان الحصول عليها بواسطة ترمومتر مئوى يوضع فى مجمع الطائر لمدة دقيقة مع تجنب أية تأثيرات نفسية أو أى ضغط على الطائر وفى مكان مظلل .

(٢) درجات حرارة الريش والعرف والجلد : كان الحصول عليها بواسطة جهاز يسمى Theromo-Cuple ، وهو جهاز يقيس هذه الحرارة بواسطة فرعين من السلك فى نهاية كل فرع جزء حساس معدنى أسطوانى ، فتوضع هاتان الاسطوانتان على المكان المراد قياس حرارته لمدة دقيقة مع تجنب أى ضغط أو اضطراب .

(٣) سرعة التنفس : كانت تقاس بعدد مرات الشهيق والزفير فى الدقيقة حيث يعتبران عملية واحدة بعد وضع الطائر على جانبه ويترك حتى يهدأ ثم تعد مرات التنفس (شهيق + زفير) فى الدقيقة .

النتائج والمناقشة

يمكن أن نستعرض النتائج المتحصل عليها بالمناقشة والتحليل فيما يلى :

(١) درجة حرارة الجسم :

من المعروف ان الحيوانات ذات الدم الحار ، ومنها الطيور ، تحتفظ بدرجة

حرارتها ثابتة تقريبا بالرغم من تغير ظروف الوسط المحيط ، ولو أن هناك عوامل أخرى عديدة تؤثر فى درجة حرارة الجسم كالأمراض والتغذية والظروف الجوية ودرجة حرارة جسم الدجاج أعلى من بقية الطيور الداجنة الأخرى . وقد وجد فى البحث الحالى أن أقل درجة حرارة للجسم لوحظت فى آخر الشتاء وأوائل الربيع كانت ٤١،٤°م (جدول ١) . وتماثلت هذه النتائج مع الدراسات الأخرى السابقة حيث وجدت أن هذه الدرجة هى درجة حرارة الجسم المثلى (Heywang ، ١٩٣٨ Robinson and Lee ، ١٩٤٦) حيث يصل إنتاج البيض بدوران الجسم إلى أعلاه فى الفترة من شهر فبراير إلى شهر أبريل وبزيادة درجة حرارة الجسم فى الصيف يقل إنتاج البيض ، وكان من الواضح أن زيادة حرارة الجسم كانت ناتجة عن زيادة الرطوبة النسبية وسرعة الرياح فى حالة ارتفاع درجة الحرارة أثناء الصيف . فى حين يكون لدرجات حرارة الجو المنخفضة مع قصر النهار أثر مباشر على انخفاض درجة حرارة جسم الطيور (Yeates, Lee, and Hines ١٩٤١) كذلك ثبت هذا البحث أن الدجاج الأجنى الرود أيلند كان أقل فى درجات حرارة الجسم عن كل من الخليط والفيومى (جدول ١) ، وقد يعزى هذا إلى أن الخليط والفيومى أصغر حجما وأكثر نشاطا من الرود أيلند ، ولكن من الملاحظ أن درجة حرارة الجسم المنخفضة للرود أيلند الذى يمثل أقل نسبة فى إنتاج البيض تقع فى حدود الدرجة المثلى للحرارة ، ويظهر من ذلك أن درجة حرارة الجسم تتأثر بالنشاط العضلى أكثر من تأثرها بالإنتاج . وفى دراسات أخرى وجد أن النشاط العضلى للدجاج يرفع من درجة حرارة جسمها هذا ولم يلاحظ أى اختلاف فى درجة حرارة الجسم للذكور أو الإناث (Fronda ، ١٩٢١ Baldwin and Kendeing ، ١٩٥٢) .

(٢) درجة حرارة الجلد والريش :

يعتبر الريش والجلد ذا أهمية كبيرة فى التنظيم الحرارى ، فهما الوسط الذى عن طريقهما يتم التبادل الحرارى بين الحرارة الداخلية والجو الخارجى المحيط ، وبواسطتهما أيضا يحدث فقد الحرارة بواسطة الإشعاع والحمل والتوصيل وكذلك التبخير من الجلد ، حيث إن الدواجن ليس لها غدد عرقية على الإطلاق . ويتوقف

جدول (١)

تأثير فصول السنة والأنواع والجنس على درجات الحرارة المئوية للجسم والجلد والريش والتنفس فى الدقيقة

مقياس التنظيم الحرارى	فصول السنة				الأنواع			الجنس	
	شتاء	ربيع	صيف	خريف	فيومى	خليط	رودايلند	ذكور	إناث
الدرجة المئوية لحرارة الجسم	٤١،٤	٤١،٧	٤١،٩	٤١،٨	٤١،٨	٤١،٠	٤١،٦	٤١،٧	٤١،٧
الدرجة المئوية لحرارة الجلد	٣٨،٥	٤١،٢	٤٠،٧	٣٩،٨	٣٧،٥	٣٧،٥	٣٧،١	٣٧،٥	٣٧،٣
الدرجة المئوية لحرارة العرف	٣٠،٨	٣٦،٧	٣٧،٧	٣٥،٦	٣٤،٥	٣٥،٧	٣٥،٣	٣٥،٢	٣٥،١
الدرجة المئوية لحرارة الريش	٣٣،٩	٣٩،٦	٣٩،٠	٣٧،٩	٣٩،٩	٤٠،١	٣٩،٩	٤٠،٢	٣٩،٩
معدل التنفس فى الدقيقة	٤١	٤٥	٤٤	٤٠	٥٠	٤٢	٣٥	٣٠	٤٩

مقدار الحرارة المخزونة فى الجسم أو المفقود منها على درجة عزل الريش ودرجات حرارة الجو . وفى هذه الدراسة كانت حرارة الجلد والريش عند منطقة الظهر تتأثر بالحرارة الجوية (جدول ٢) حيث وجد أن أقل درجة حرارة للجلد والريش كانت فى أشهر الشتاء ، وكانت الفروق كبيرة بين حرارة الجلد والريش وحرارة الجو المحيط وتزداد تبعاً لذلك كمية الحرارة المفقودة من الجلد أو الريش ، بينما تزداد الحرارة للجلد والريش فى أواخر الربيع وفى أشهر الصيف ، وهذا راجع لتأثير الجو الحار فى هذه الفترة الذى يؤدى إلى عدم فقد جزء كبير من حرارة الجلد أو الريش ، ويعتبر الإشعاع والحمل عديم الفائدة ، حيث إن الدجاجة تمتص الحرارة بدلا من أن تفقدها ، ويلجأ الدجاج فى هذه الحالة إلى وسيلتين لطرد الحرارة الزائدة حتى يحتفظ بدرجة حرارة جسمه ثابتة ، أولهما : محاولة الدجاج النبش فى الأرض الرطبة وتتريب جسمها حتى يحدث الفقد الحرارى عن طريق الاتصال ، أما الوسيلة الأخرى : فتكون بواسطة التبخير من الجسم أو عن طريق الجهاز التنفسى بزيادة معدل التنفس « النهجان » (Wilson, Rillerman and Edwards ١٩٥٢) . كذلك وجد فى شهر مايو « أواخر الربيع » أن درجات حرارة الجلد والريش أعلى من الدرجات الملحوظة فى فصل الصيف ، بالرغم من أن الحرارة الجوية أثناء مايو كانت منخفضة عن الصيف ، ويرجع هذا الارتفاع فى درجات حرارة الجلد والريش إلى موجة الرياح الخماسينية التى تجتاح مصر فى مايو . كذلك كان من الملاحظ أن درجة حرارة العرف — تحت نفس الظروف الجوية — أقل من درجات حرارة الجلد عموما (جدول ١) ، ويظهر أن درجة حرارة العرف مرتبطة بدرجة حرارة الجسم أكثر من ارتباطها بالظروف الجوية ، وهذا راجع إلى الزيادة فى أوعية العرف الدموية (Findlay ١٩٥٠) .

كذلك كانت درجات حرارة الجلد والريش الدجاج الخليط أعلى من الرود أيلند والفيومى . وقد وجد أن الجنس يتأثر بدرجات حرارة الجلد والريش ، حيث إن الذكور أعلى منها فى الإناث .

وعلى وجه العموم فجميع درجات حرارة الجلد عند مناطقه المختلفة — فيما عدا العرف — أعلى من درجات حرارة الريش ، إذ أن الريش أكثر تعرضاً للجو الخارجى ، وحيث إنه الوسيط الأخير لطرد الحرارة الزائدة من الجسم .

جدول (٢)

تأثير درجة الحرارة الجوية المئوية لفصول السنة المختلفة على مقاييس التنظيم الحرارى للدجاج

فصول السنة	درجة حرارة الجو فى المتوسط	درجة حرارة الجسم	درجة حرارة الجلد	درجة حرارة العرف	درجة حرارة الريش	معدل التنفس فى الدقيقة
الشتاء	١٦	٤١٫٤	٣٨٫٥	٣٠٫٨	٣٣٫٩	٤١
أواخر الربيع (شهر مايو)	٢٩	٤١٫٧	٤١٫٢	٣٦٫٧	٣٩٫٦	٤٥
الصيف	٣١	٤١٫٩	٤٠٫٧	٢٧٫٧	٣٩٫٠	٤٤
الخريف	٢٧	٤١٫٨	٣٩٫٨	٣٥٫٦	٣٧٫٩	٤٠

جدول (٣)

تأثير مدى معين من الحرارة الجوية على مقاييس التنظيم الحرارى

مقاييس التنظيم الحرارى	مدى درجات الحرارة الجوية المئوية			
	٥ — ١٠	١١ — ٢٠	٢١ — ٣٠	٣١ — ٤٠
الدرجة المئوية لحرارة الجسم	٤٠٫٩	٤٫١٥	٤١٫٧	٤٢٫٢
الدرجة المئوية لحرارة الجلد	٣٨٫٢	٣٩	٤٠٫٣	٤١٫٦
الدرجة المئوية لحرارة الريش	٣٢٫٩	٣٥٫١	٣٨٫٣	٤٠٫٣
الدرجة المئوية لحرارة العرف	٢٨٫١	٣٢٫٢	٣٦٫٣	٣٩٫٦
معدل التنفس فى الدقيقة	٤١	٤١	٣٩	٥١

(٣) معدل التنفس فى الدقيقة :

زاد معدل التنفس صيفا (جدول ١)، وهذه الزيادة فى التنفس — والتى ترجع إلى ارتفاع درجات حرارة الجو — تمكن الطيور من أن تفقد أكبر كمية ممكنة من الحرارة بواسطة التبخير عن طريق الجهاز التنفسى (Lee et al. ١٩٤٦ ، Wilson ١٩٤٨) . كذلك لوحظ أن التنفس قل شتاء وهذا التأثير كان طفيفا ولايتمشى مع الانخفاض الكبير فى درجات حرارة الجو أثناء الشتاء ، وقد يرجع التغيير الطفيف عن زيادة التمثيل الغذائى ، لكى تتحمل الطيور هذا الجو القارص فينعكس أثر هذا على التنفس (Hutchinson and Sykes ١٩٥٣)

وقد أوضحت التجربة أن الدجاج الفيومى أعلى فى التنفس من الرود أيلند (جدول ١) ، وترجع زيادة الفيومى فى معدل التنفس إلى صغر حجمه ، حيث تكون له القدرة على طرد كمية كبيرة من الحرارة عن طريق زيادة معدل التنفس فيكون أقدر على تحمل ظروف البيئة . وفيما يؤكد هذه الحقيقة أن الأنواع الثقيله كالرود أيلند تكون حساسة للحرارة الجوية المرتفعة ونتيجة لزيادة وزنها (Hutt ١٩٣٨ ، Squibb and Gerald ١٩٦٠) . كذلك وجد أن الخليط كان وسطا فى معدل التنفس . وقد أوضحت هذه التجربة أن الذكور أقل فى التنفس من الإناث التى تمتاز بزيادة نشاطها الإنتاجى (جدول ١) .

(٤) تأثير درجة حرارة الجو فى التنظيم الحرارى :

وجد أن درجات حرارة الجو من ٥ — ٣٠°م كانت مناسبة للطيور (جدول ٣) حيث كان التغير فى درجة حرارة الجسم والجلد والريش ، وكذلك التنفس أقل مايمكن فى حدود القيمة العادية ، وعلى أعلى من ٣١°م يزداد التنفس زيادة ملحوظة ليعمل على تلطيف درجات الحرارة لجسم الطيور بواسطة التبخير عن طريق الجلد والجهاز التنفسى ، وبزيادة درجة حرارة الجلد تزداد تبعاً لذلك درجة حرارة الجسم . وفى دراسات أخرى وجد أنه من ٣٢ — ٣٥°م حرارة جوية تبتدىء الطيور فى التبخير لطرد الحرارة الزائدة حيث تصبح بقية العوامل الأخرى المحدثة للفقد الحرارى ليس لها تأثير يذكر (Wilson, Rillerman and Edwards ١٩٥٢) .

(٥) المعاملات الصناعية :

الرش بالماء البارد كطريقة لتبريد الجسم أنقص التنفس ودرجة الحرارة للجلد والريش عنها فى المجاميع غير المعاملة (جدول ٤)، وكلما زاد مقدار الانخفاض فى الحرارة كان تأثير الترطيب على الطيور كبيرا وتأثير التبريد بالرش كان واضحا فى الإناث عن الذكور (Wilson, Rillerman and Edwards ١٩٥٢) .

كذلك دراسة اثر التعريض لأشعة الشمس المباشرة صيفا وفيه كانت درجات حرارة الجسم والجلد والريش أعلى فى الطيور المعرضة عنها فى المظللة وأكثر التغير فى حرارة الجلد بين الأفراد المعرضة والأفراد المظللة كان واضحا بالعرف ، وقد وصل معدل التنفس فى الطيور المعرضة للشمس إلى مرحلة «النهجان» الذى يساعد بدوره فى التبريد بواسطة الدورة الدموية فى الرئة (Randall ١٩٤٣ ، Wilson ١٩٤٨) .

جدول (٤

تأثير بعض المعاملات الصناعية على التنظيم الحرارى للدجاج

مقاييس التنظيم الحرارى	الرش		التعريض للشمس	
	معامل	غير معامل	معامل	غير معامل
الدرجة المئوية لحرارة الجسم	٤٢،٢	٤٢،٢	٤٣،٧	٤٢،٤
الدرجة المئوية لحرارة الجلد	٤٠،١	٤١،٠	٤٢،٥	٤١،١
الدرجة المئوية لحرارة العرف	٣٥،٩	٣٨،٨	٤٠،٨	٣٨،٦
الدرجة المئوية لحرارة الريش	٣٨،٤	٤٠،٠	٤٠،٩	٣٩،٩
معدل التنفس فى الدقيقة	٤٢	٥٣	١٢٩	٤٣

الملخص

أجريت عدة تجارب فى مركز أبحاث الدواجن — كلية الزراعة — جامعة القاهرة ، كان الغرض منها دراسة التنظيم الحرارى فى جسم الدجاج ، ولذلك قيست درجة حرارة الجسم والجلد والريش وكذلك التنفس تحت الظروف الجوية الطبيعية للدجاج المحلى «الفيومى» والدجاج الأجنبى «الرود أيلند» والدجاج الخليط منهما . وكانت أهم النتائج المتحصل عليها أن الدرجة المثلى لحرارة الجسم وأعلى إنتاج من البيض واللحم كان فى الفترة من شهر فبراير إلى شهر أبريل ، وأن الحرارة المرتفعة فى الجلد والريش فى أواخر الربيع وأثناء الصيف كانت راجعة إلى أن الدجاج لا يستطيع طرد كمية كبيرة من الحرارة الزائدة فى هذا الجو الحار . كما سببت الرياح الخماسينية أثناء شهر مايو ارتفاع حرارة الجلد والريش ارتفاعا ملحوظا عن أشهر الصيف . وأظهر البحث كذلك أن درجة الحرارة للعرف أكثر ارتباطا بحرارة الجسم منها بالظروف وهذا راجع إلى كثرة الأوعية الدموية للعرف . كما ظهر أن التنفس زاد صيفا وقل شتاء ، وظهرت فروق بين الأنواع والأجناس . ومن ناحية أنسب درجة حرارة جوية للطيور فقد كانت ٥ — ٣٠°م حيث كانت الفروق فى درجات حرارة الجسم والجلد والريش وكذلك التنفس فى حدود ضيقة . وترجع الزيادة فى درجة حرارة الجسم عن الجلد والريش إلى أن الأخيرة متصلة بالجو الخارجى ويحدث منها الفقد الحرارى المباشر . كما تبين أن المعاملات الصناعية ، ومعاملات الرش بالماء والتظليل صيفا أفادت فى التخلص من التأثير السيء للجو الحار الذى يؤثر على حيوية الدجاج أثناء الصيف .

المراجع

(1) Baldwin, S.P., and S.C. Kendeigh (1952) Sci. Publ. Cleveland Museum of Natural History, 3: 196.
(2) Findlay, J.D. (1950) Hannah Dairy Res. Inst.
(3) Fronda, F.M. (1921) Poult. Sci., 1: 16-22.
(4) Heywang, B.W. (1938) Poult. Sci., 17: 317-323.
(5) Hutchinson, J.C.D., and A.H. Sykes (1953) Agric. Sci., 83: 294-322.
(6) Hutt, E.B. (1938) Poult. Sci., 17: 454-462.

(7) Krusic, I. (1928) Bio. Ecol. Veterinaires Bruo., 7: 97-102.
(8) Lee, D.H.K., K.W. Robinson, N.T.M. Yeates, and M.R.R. Scott (1946) Poult. Sci., 24: 195-207.
(9) Randall, W.C. (1943) Amer. Jour. Physiol., 139: 56-63.
(10) Robinson, K.W., and D.H.K. Lee (1946) 9: 8 pp.
(11) Squibb, L.R., and W.M. Gerald (1960) World's Poult. Sci. Jour., 16: 126-137.
(12) Wilson, W.O. (1948) Poult. Sci., 27: 813-817.
(13) Wilson, W.O., and J.P. Rillerman (1952) Poult. Sci., 31: 847-850.
(14) Wilson, W.O., J.P. Rillerman, and W.H. Edwards (1952) Poult. Sci., 31: 843-846.
(15) Yeates, N.T.M., D.H.K. Lee, and H.J.O. Hines (1941) Proc. Roy. Soc. Queensland 53: 105-129.

❋ ❋ ❋