تحديث تقني

الإجهاد الحراري في البياض التجاري

نصائح الرعاية لتحسين أداء القطيع في الطقس الحار

في شهور الصيف غالبا ما يصاحب إرتفاع درجات الحرارة بإرتفاع في الرطوبة النسبية. يمكن أن يؤثر الإجهاد الحراري بشكل كبير على إنتاجية القطعان.

عندما تصل درجة الحرارة إلى 33° م أو أكثر فإن ذلك يؤدي لإرتفاع كبير في النافق و نقص بالغ في الإنتاج, لكن غالبا ما يهمل البعض تأثير درجات الحرارة الأقل شدة كسبب في ضعف النمو و انخفاض الإنتاج بشكل طفيف و سوء قشرة البيض

تنظيم الدجاج لدرجة حرارة جسمه

يتم التخلص من حرارة الجسم الزائدة بأربعة وسائل مختلفة (أنظر الشكل 1)

1. الحمل الحراري

يفقد الجسم حرارته مع الهواء البارد المحيط به. يزيد الطائر من مساحة سطح التعرض للهواء عن طريق خفض و فرد الجناحين. تزيد فاعلية هذه الطريقة بسرعة الهواء التي تخلق إحساس بالبرودة.

تمدد الأوعية الدموية - العرف و الدلايات الممتلئة بالدم تنقل حرارة الجسم الداخلية للسطح لتفقد الحرارة للهواء المحيط الأكثر برودة.

2. الإشعاع

تنقل الموجات الكهرومغناطيسية الحرارة عبر الهواء للأجسام البعيدة. حرارة الجسم تفقد بالإشعاع للأجسام الأبرد في العنبر (كالحوائط، السقف و المعدات).

3. التبريد بالتبخر

يزيد التنفس السريع باللهاث من الفم من الفقد الحراري عن طريق زيادة معدل تبخر الماء من الفم والجهاز التنفسي. التبريد بالتبخر يزيد بإنخفاض رطوبة الهواء.

4. التوصيل

فقد حرارة الجسم مع الاجسام البارده عن طريق التلامس المباشر مع جسم الطائر (مثل الفرشة ،سلك القفص). تبحث الطيور عن الأماكن الأكثر برودة في العنبر. ترقد الطيور على الأرض و تحفر في الفرشة لتجد مكان أكثر برودة.

شكل 1. وسائل فقد الحرارة في الدجاج

الإشعاع والحمل والتوصيل يطلق عليهم طرق الفقد الحراري الحسي. نطاق الإتزان الحراري للطائر يقع بين 18 - 25° م ،خلال هذا النطاق الحراري يكون الفقد الحراري الحسي كافي من أجل الحفاظ علي حرارة الجسم الطبيعيه 41°م.

تقل كفاءة الفقد الحراري الحسي عند درجات الحرارة الأعلى من نطاق الإتزان الحراري للطائر. عند هذه النقطة يصبح تبخر الماء من الجهاز التنفسي آلية فقدان الحرارة الرئيسية للطائر. تبخر جرام واحد من الماء يستهلك 540 سعر حراري من حرارة الجسم.

تجعل درجات الحرارة الأعلي من نطاق الإتزان الحراري الطائر يستنفذ طاقته في المحافظة علي درجة حرارة جسمه في المعدل الطبيعي وفي النشاط الأيضي للجسم مما يقلل من الطاقه الموجه للنمو والانتاج مما يسبب سوء الاداء .

تأثير الإجهاد الحراري

↑ النفوق (خاصة بسبب الإجهاد الحراري الحاد)	↓ إستهلاك العلف
↑ الإفتراس	↓ إنتاج البيض
↑ التثبيط المناعي	↓ وزن البيض
↓ نسبة الفقس	↓ جودة القشرة
↓ الخصوبة في الديوك	↓ إرتفاع الزلال
	↓ النمو

خسائر الإنتاج بسبب الإجهاد الحراري تعتمد على:

1. أقصى درجة حرارة تعرض لها القطيع
2. مدة ارتفاع درجة الحرارة
3. معدل تغير درجة الحرارة
4. الرطوبة النسبية للهواء

تبدأ الطيور عند إرتفاع درجات الحرارة إلى التنفس بشكل سريع و ضحل من الفم (اللهاث) فيما يعرف برد الفعل البلعومي المنعكس, و ذلك لزيادة بخر الماء من الجهاز التنفسي. عندما يفشل اللهث في الحفاظ على درجة حرارة الجسم، يصبح الطائر كسول وخامل ، ثم يصيبه غيبوبة وقد يموت.

تزيد بشكل واضح الخسائر في الإنتاج أو النافق في القطعان التي لم تتأقلم على درجات الحرارة المرتفعة منذ الصغر. تكون الكتاكيت الصغيرة التي تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة أكثر مقاومة لتأثير الحرارة في الأعمار الكبيرة و ذلك نتيجة لإنتاجها بروتينات الصدمة الحرارية.

العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية

الإجهاد الحراري هو التأثير المشترك لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية للهواء على الطائر. يعرف ذلك بإسم الحرارة الفعالة. يتسبب إرتفاع الرطوبة النسبية عند أي درجة حرارة في الحد من راحة الطيور و إحساسها بالإجهاد الحراري, لذا يجب على المربين متابعة درجات الحرارة و الرطوبة النسبية في مواقعهم. بشكل عام خلال النهار تزداد درجة الحرارة وتنخفض الرطوبة النسبية. أفضل طريقة للتبريد خلال فترات إنخفاض الرطوبة هي التبريد بالتبخر (ألواح التبريد, أجهزة الضباب أو الرذاذ)

"قد تزيد الرطوبة الناتجة عن أجهزة الضباب من تأثير الإجهاد الحراري في فترات المساء عندما تقل درجات الحرارة و ترتفع الرطوبة النسبية للهواء. عندما ترتفع الرطوبة ، تؤدي زيادة حركة الهواء باستخدام المراوح وحدها إلى تقليل الاجهاد الحراري في العنابر المفتوحة. تتسبب حركة الهواء في خلق إحساس بالبرودة و هو إنخفاض ملموس في درجة الحرارة يشعر به الجسم نتيجة حركة الهواء.
تم تطوير جدول لمعامل الإجهاد الحراري في البياض التجاري (شكل 2)"

معامل إجهاد الحرارة و الرطوبة للدجاج البياض

معامل الإجهاد الحراري =(0.6 × درجة حرارة الانتفاخ الجاف) + (0.4 × درجة حرارة الانتفاخ

الرطوبة النسبية %

°F	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
68	20	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	66	66	66	66	67	67	67	67	68	68
72	22	64	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
75	24	66	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
79	26	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	77	77	78	78	79
82	28	70	70	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
86	30	71	72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
90	32	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90
93	34	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
97	36	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97
100	38	78	79	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100

درجة الحرارة

نطاق الراحة للطيور (مؤشر الحرارة < 70) لا حاجة لاتخاذ أي إجراء, يعتبر وقتا مناسب للتحضير للطقس الحار الذي قد يواجهنا مستقبلاً.

إنذار (معامل الإجهاد 70 - 75): ابدأ في اتخاذ تدابير تقليل الإجهاد الحراري للقطيع؛ بزيادة معدل التهوية ، زيادة سرعة المراوح ، و إستخدام أجهزة الضباب (حسب درجة الرطوبة النسبية). راقب سلوك الطيور لظهور علامات الإجهاد الحراري و تأكد من عمل المساقي و نظام التهوية بشكل جيد.

خطر (معامل إجهاد 76 - 81): حالة الإجهاد الحراري حدثت بالفعل؛ قم باتخاذ تدابير فورية للحد من الإجهاد الحراري على القطيع. قم بزيادة معدل التهوية في العنابر المغلقة و إستخدم التبريد بالبخر حسب الرطوبة النسبية. قم بتشغيل المراوح و أجهزة الرذاذ في العنابر المفتوحة . عدل تركيبة العلف للطيور لتتماشى مع أي نقص في إستهلاك العلف. إضبط سرعة الهواء بحد أدنى 1.8 - 2 متر / ثانية. قم بتوفير الماء البارد للطيور. راقب سلوك القطيع بدقة. قم بزيادة التبريد وقت الليل.

طوارئ (معامل الإجهاد > 81) : حالة إجهاد حراري شديد؛ لا تمسك الطيور للنقل أو التحصين، لا تقدم علف في أوقات ذروة الحرارة أثناء اليوم. قلل من شدة الإضاءة لخفض نشاط الطيور و إنتاج الجسم للحرارة.

شكل 2. مقتبس من معامل إجهاد الحرارة و الرطوبة للدجاج البياض التجاري.

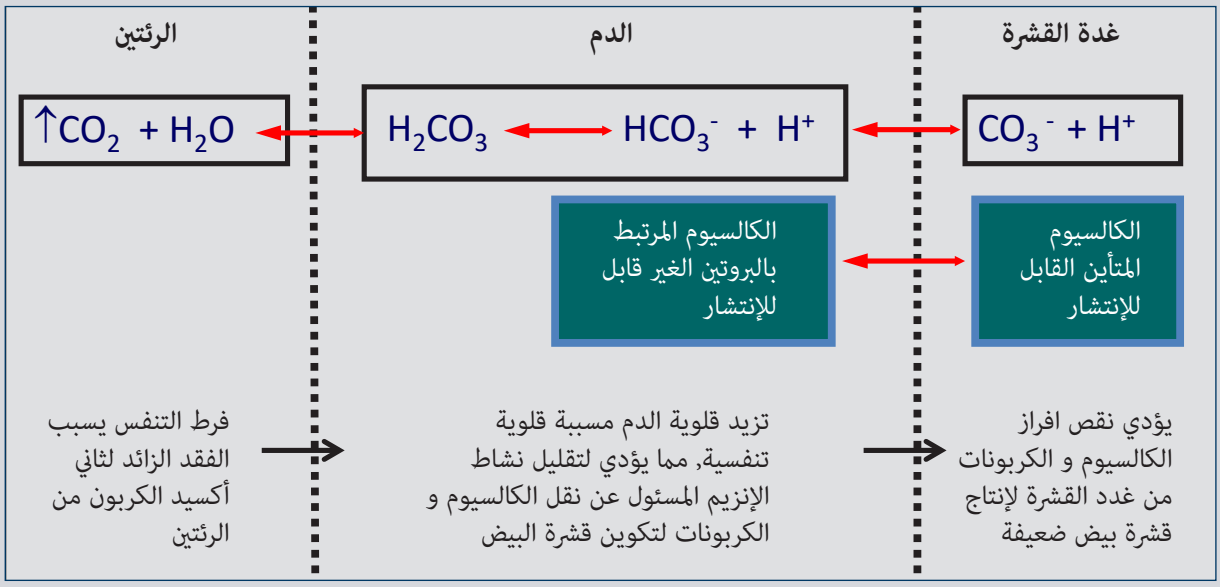
Xin, Hongwei and Harmon, Jay D.

"بيئة و منشئات صناعة الماشية و الدواجن: معاملات الإجهاد الحراري" (1998) جامعة ولاية أيوا

تحديث تقنى - الإجهاد الحراري في البياض التجاري

تأثير الإجهاد الحراري على جودة قشرة البيضة

تنتج الطيور المجهدة حرارياً بيضاً ذو قشرة أضعف بسبب الخلل بين الحمضية و القلوية في الدم الناتج من اللهاث (فرط التنفس, رد الفعل البلعومي المنعكس). يزيد فقد الطيور لثاني أكسيد الكربون من الرئتين و الدم نتيجة اللهاث. يؤدى نقص ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى زيادة قلويته فيما يعرف بالقلوية التنفسية. يؤدي إرتفاع قلوية الدم إلى تقليل نشاط الإنزيم المسئول عن نقل أيونات الكالسيوم و الكربونات من الدم إلى غدد إنتاج قشرة البيض(الرحم). زيادة نسبة الكالسيوم في العلف لن يحل هذه المشكلة. يزيد أيضاً ضعف قشرة البيض بسبب نقص تناول الكالسيوم لإنخفاض إستهلاك العلف, و لزيادة فقد الفسفور.



شكل 3. بيان للخلل في الإتزان الحمضي القلوي بسبب الإجهاد الحراري

إستعادة الإتزان الحمضي القلوي

إضافة كلوريد البوتاسيوم، كلوريد الأمونيوم و بيكربونات الصوديوم (٢-٣ كجم/طن علف) يمكن أن يعوض العناصر المفقودة خلال الإجهاد الحراري و يشجع على إستهلاك الماء. هذه المعاملات أظهرت أنها ذات فائدة في تقليل النفوق في القطعان المجهدة حرارياً بالفعل.

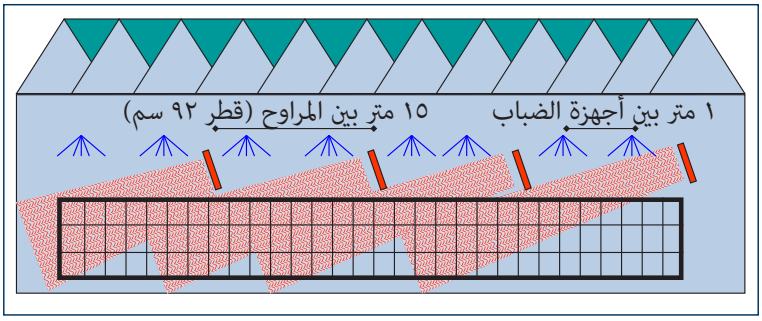
تشغيل نظم الشرب أثناء الإجهاد الحراري

- يزيد إحتاج الطيور للماء أثناء فترات إرتفاع درجات الحرارة. تزيد نسبة إستهلاك الماء إلى إستهلاك العلف من 1:2 في الطبيعي عند درجة حرارة 21°م إلى 1:8 عند درجة حرارة 38°م
- مياه الشرب يجب ان تكون متاحه باستمرار في حالة القطيع المعرض لاجهاد حراري .
- تأكد أن المساقي توفر كمية الماء المناسبة (> 70 مل/ دقيقة / حلمة)
- تأكد من توافر العدد الكافي من المساقى و أنها تعمل بشكل جيد.
- تساعد زيادة عدد المساقي في عنابر التربية الأرضية على إستيعاب الزيادة في إستهلاك المياه
- يساعد الماء البارد في تقليل درجة حرارة جسم الطائر مما يقلل من تأثير الإجهاد الحراري .
- تبريد ماء الشرب بتفريغ خطوط الماء أثناء الظهيرة يزيد من إستهلاك العلف و الحفاظ على إنتاج البيض في دجاج البياض المجهد حرارياً
- تتأثر خطوط الماء البلاستيكية بالحرارة بسرعة مما يجعل عملية تبريد الماء صعبة خاصة في نهاية خطوط الأنابيب الطويلة.
- يساعد الحفاظ على حرارة الماء أقل من 25°م في الحفاظ على إستهلاك كميات كبيرة من المياه وبالتالي يشجع على تناول كميات أكبر من العلف. تؤثر درجة حرارة الماء التي تزيد عن 30°م سلبًا على إستهلاك المياه و بالتالي تسبب تأثير سلبي إضافي على استهلاك العلف.
- إستخدم الفيتامينات و الإلكتروليتات في مياه الشرب لتعويض الفقد في الصوديوم و البوتاسيوم و الكلورين و البيكربونات في البول. أفضل استخدام لهذه الإضافات يكون بمجرد توقع حدوث إرتفاع في درجات الحرارة
- يؤدي وضع خزانات المياه أعلى أسطح العنابر لتعرضها لأشعة الشمس المباشرة و رفع درجة حرارة المياه بها, لذا يجب أن يكون لهذه الخزانات ألوان فاتحة و أن يتم عزلها و تغطيتها بشكل جيد لتلافي ضوء الشمس المباشر. يفضل أن توضع خزانات المياه داخل العنابر أو تحت الأرض (شكل 12)

رعاية القطيع المعرض لإجهاد حراري.

- لا تزعج الطيور خلال فترة ذروة الحرارة (الظهيرة و أول الليل). قم بتنظيم جدول العمل و برنامج الإضاءة لتتم جميع الأعمال الدورية بالعنابر في فترة الصباح الباكر أو الليل.
- يجب أن تتم جميع المعاملات التي تتطلب الإمساك بالطيور في فترة الصباح الباكر مثل قص المنقار, و النقل و التحصين سواء بالحقن أو التقطير أو الوخز بالجناح.
- إستخدم أجهزة الضباب و الرذاذ لزيادة التبريد أثناء النهار. قم بتشغيل هذه الأجهزة لمدة دقيقتين كل عشرة دقائق. يجب ضبط عمل أجهزة الضباب و الرذاذ حسب درجة الحرارة و نسبة الرطوبة في العنبر
- توجيه الضباب لمداخل الهواء في نظم التهوية بالضغط السالب له تأثير جيد في التبريد.
- إستخدام رشاشات فوق أسطح العنابر أثناء ذروة درجات الحرارة يقلل من حرارة السطح و يساعد في تبريد العنبر من الداخل.
- لا تقدم العلف أثناء فترة ذروة درجات الحرارة من اليوم.
- قم بضبط ثرموستات المراوح لتعمل بشكل متواصل أثناء الليل و ساعات الصباح الباكر, بهدف زيادة التبريد أثناء الليل في العنبر لإطالة فترة إعتدال الحرارة في الصباح التالي.
- قم بزيادة حركة الهواء في العنابر المفتوحة بإستخدام المراوح. تأكد من توفير سرعة هواء بحد أدنى 1.8 - 2 متر/ثانية عند مستوى الطيور.
- تكون الطيور في الأقفاص أكثر عرضة للإجهاد الحراري حيث لا يمكنها البحث عن الأماكن الباردة مع وجود فرصة أقل لفقد الحرارة بالتوصيل. تكون درجة الحرارة في الأقفاص أعلى بكثير من درجة حرارة الهواء في الممرات بين البطاريات. زيادة سرعة الهواء في الأقفاص تزيد من فقد الحرارة بالحمل و يزيل الهواء المحبوس بين الطيور.
- تجنب زيادة معدلات التسكين في الأقفاص, فذلك يقلل من سريان الهواء بين الطيور, مما يقلل من كفاءة التهوية و يزيد من حرارة العنبر.
- قم بنقل الطيور في الصباح الباكر أو بالليل. ضع عدد قليل من الطيور في أقفاص النقل و ضع عدد من الأقفاص الفارغة لتسمح بمرور الهواء بشكل جيد حول الطيور أثناء النقل في الشاحنات.

شكل 4. تزيد المراوح و أجهزة الضباب من سرعة الهواء و تبريده داخل العنبر.



شكل 5. تركيب المراوح و أجهزة الضباب في العنابر المفتوحة.

درجة الحرارة الخارجية (°C)	معدل سريان الهواء (م^3 /ساعة لكل 1000 طائر)											
	أسبوع 1		3 أسابيع		6 أسابيع		أسبوع 12		أسبوع 18		أسبوع 19+	
	W-36	هاي لاين البني	W-36	هاي لاين البني	W-36	هاي لاين البني	W-36	هاي لاين البني	W-36	هاي لاين البني	W-36	هاي لاين البني
32	340	360	510	540	1020	1250	2550	3000	5950	7140	4650–9350	9340–12000
21	170	180	255	270	510	630	1275	1500	2550	3050	4250–5100	5100–6800
10	120	130	170	180	340	420	680	800	1870	2240	2550–3400	3060–4250

شكل 6. معدلات التهوية الموصى بها للدجاج البياض التجاري (W-36 و هاي لاين البني). لمزيد من المعلومات راجع دليل الرعاية من هاي لاين.
شكر و تقدير: د. هونغ وي شين الأستاذ بقسم الزراعة و هندسة الأنظمة الحيوية و قسم علوم الحيوان جامعة ولاية أيوا.

برامج الإضاءة للقطعان المجهدة حرارياً.

- قم بضبط برامج الإضاءة في العنابر المغلقة لتزيد من فترات الإضاءة خلال ساعات الصباح الباكر (و تقل فترارت الإضاءة فيما بعد الظهيرة) لتحفيز الطيور لإستهلاك العلف خلال فترة الحرارة المنخفضة من اليوم.
- تستخدم تغذية منتصف الليل 1 - 2 ساعة لزيادة إستهلاك العلف في فترة إنخفاض الحرارة ليلاً. (لمزيد من المعلومات عن تغذية منتصف الليل راجع دليل الرعاية من هاي لاين العالمية).
- قم بخفض شدة الإضاءة خلال فترة ذروة الحرارة لتقليل نشاط الطيور في حالة الإجهاد الحراري الحاد.
- تستخدم برامج الإضاءة المتقطعة بنجاح لزيادة إستهلاك العلف في حالات الإجهاد الحراري.

برامج الإضاءة للقطعان المجهدة حرارياً.

- تابع بحرص إستهلاك العلف في فترات الحرارة المرتفعة، ومن المهم تعديل تركيبة العلف لتعويض أي نقص في العناصر الغذائية المهمة خاصة الأحماض الأمينية والكالسيوم والصوديوم والفوسفور بناءا علي متطلبات الانتاج ونسبة إستهلاك العلف. يعتبر نقص إستهلاك الأحماض الأمينيه السبب الرئيسي لإنخفاض الإنتاج أثناء الطقس الحار .
- يمكن إتخاذ العديد من الطرق للتغلب على إرتفاع الحرارة و الحفاظ على إستهلاك مرتفع للعلف.
- تجنب تقديم العلف أثناء الفترات الحارة من اليوم و شجع الإستهلاك قدر المستطاع في الصباح الباكر و الليل.
- يوصى بترك ساعة كاملة بدون علف لكي تقوم الطيور بإفراغ المعالف من العلف, لكن يمكن أن تزيد هذه المدة إلى 3 ساعات عند زيادة الحرارة عن 36°م.
- ضع بالإعتبار إضافة 1 - 2 ساعة للتغذية منتصف الليل.
- قم بتغيير حجم جزيئات العلف إما بالزيادة أو تقديم علف محبب. يوصى بتقديم مصدر مكمل أو إضافة الحجر الجيري الخشن عند إستخدام العلف المحبب.

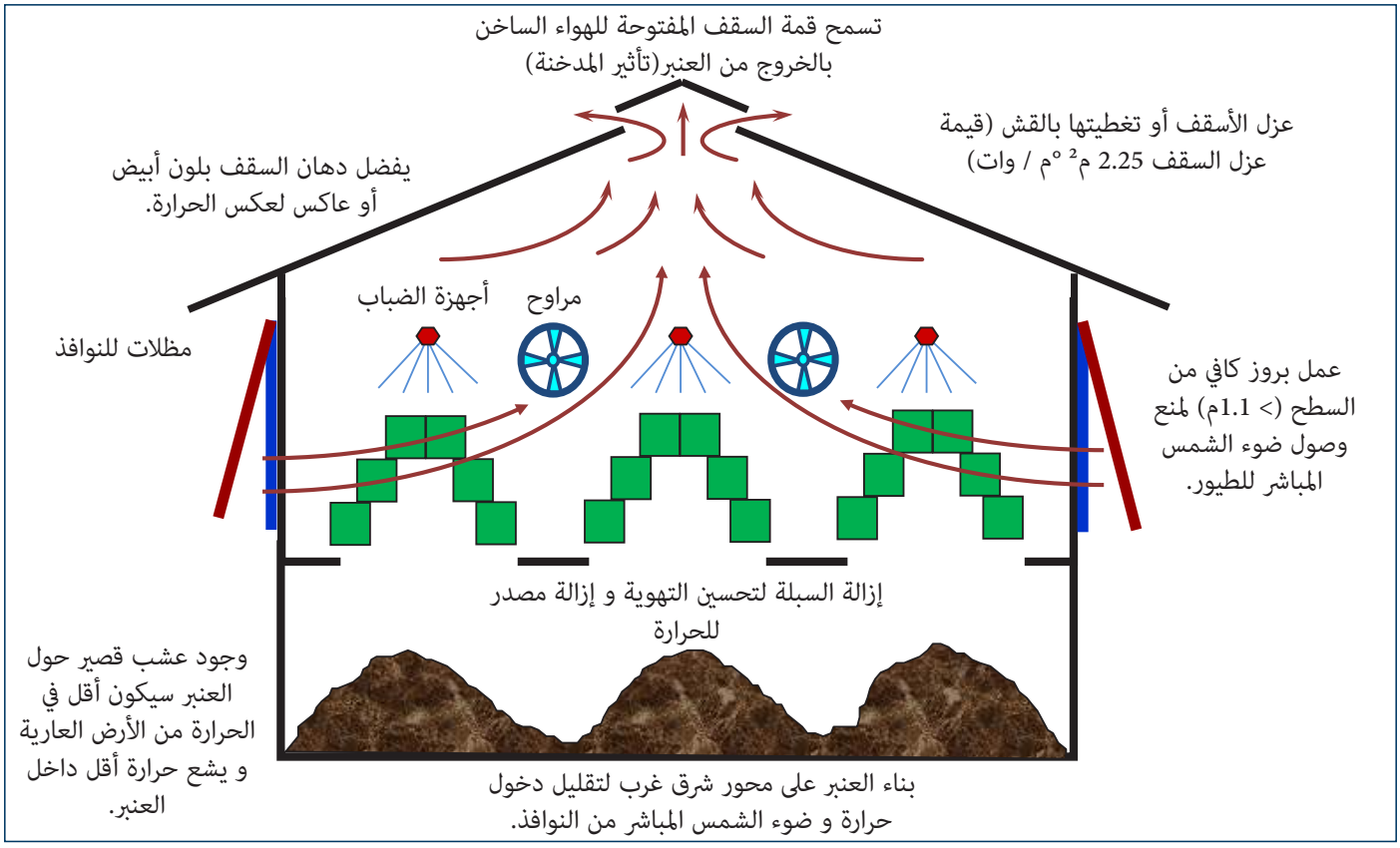
نقاط هامة يجب مراعاتها عند عمل تركيبات العلف أثناء الطقس الحار

- إستخدم الخامات عالية الهضم و بخاصة مصادر البروتين. تزيد عملية أيض البروتين الزائد من الإجهاد الحراري و الخلل في التوازن الأيوني بجسم الطائر. قم بعمل التركيبة بناء على كمية الأحماض الأمينية المهضومة المطلوبة بدون زيادة البروتين الخام. يقلل إستخدام الأحماض الأمينية المصنعة من نسبة البروتين الخام في العلف بدون الإقلال من نسب الأحماض الأمينية.
- يقلل إستخدام الدهون عالية الهضم كمصدر للطاقة بنسب أكبر من الكربوهيدرات و البروتين من إنتاج الجسم للحرارة أثناء الهضم, فيما يعرف بالتوليد الحراري من الهضم و أقل ما يكون للدهون.
- يزيد إحتياج الفسفور أثناء الإجهاد الحراري لزيادة إخراجه من الكلى. زيادة نسبة الفسفور بنسبة 5% من الطبيعي يكون مناسب عند الإجهاد الحراري.
- يجب أن تكون النسبة بين الكلورين و الصوديوم من 1 : 1 إلى 1.1 : 1 أثناء الطقس الحار, مع مراعاة التوازن بين الأملاح و بعضها في العلف (التعادل المولي بين أيونات الصوديوم و البوتاسيوم و الكلورين) في متوسط 250mEq/KG. قد نحتاج زيادة الصوديوم في العلف بنسبة 0.02 - 0.03% عن المعدلات الطبيعية أثناء الإجهاد الحراري نتيجة الفقد الكبير للأملاح. يجب الحذر أيضاُ من عدم ارتفاع نسبة الكلورين في مياه الشرب المقدمة للطيور.
- يقل إستهلاك الفيتامينات و الأملاح المعدنية بسبب نقص إستهلاك العلف. زيادة هذه العناصر خاصة مجموعة فيتامينات ب و مضادات الأكسدة قد يفيد الطيور أثناء الإجهاد الحراري. تحسن إضافة فيتامين سي للعلف بمعدل 200 - 300 جم / طن علف من أداء القطيع.
- يحسن الزنك العضوي من جودة قشرة البيض وذلك بتحفيز الإنزيم المسؤل عن نقل الكالسيوم لغدد تكوين القشرة.
- قد يفيد إستخدام النحاس العضوي أيضاً, لتقليل التأثير السلبي بين النحاس غير العضوي و مصادر الزنك أثناء الهضم.
- لا تستخدم النيكاربازين (مضاد الكوكسيديا) في الطقس الحار حيث يمكنه زيادة النفوق الناتج عن الإجهاد الحراري.

الإحتياطات الواجبة عند التحصين أثناء الإجهاد الحراري.

- إضبط كميات المعاملات و حجم الماء المستخدم للتحصين في ماء الشرب لتتناسب مع إستهلاك الماء المتزايد في الطقس الحار.
- يجب الحذر أثناء التحصين في ماء الشرب أثناء الطقس الحار, ممنوع تعطش القطيع في ساعات الحر, ويفضل التحصين في الصباح الباكر.
- يجب أن يتم التحصين في الماء في الطقس الحار خلال ساعة واحدة.
- يجب الحذر أثناء التحصين بالرش في الطقس الحار، يمكن أن يزداد رد فعل تحصين الإلتهاب الشعبي الوبائي والنيوكاسل في الطيور التي تلهث نتيجة الإجهاد الحراري
- يفضل تأجيل التحصين أثناء الإجهاد الحراري قدر الإمكان، حيث أن الطائر المجهد حرارياً تقل كفاءة جهازه المناعي ولا يستجيب بشكل مثالي للتحصين .
- تتلف اللقاحات الحية بسرعة عند تعرضها للحرارة العالية، لذلك يجب وضعها في الثلاجة حتي وقت التحصين. تقل بسرعة تترات الفيروسات في لقاحات الإلتهاب الشعبي و الإرتعاش الوبائي بشكل خاص لشدة حساسيتها للحرارة.

تحديث تقنى - الإجهاد الحراري في البياض التجاري



شكل 7. تصميم العنبر المفتوح لتقليل الإجهاد الحراري

الإحتياطات الواجب مراعاتها بالعنبر أثناء الإجهاد الحراري

- يجب فحص نظام التهوية للتأكد من كفائته قبل بداية الفصول الحارة.
- قم بتنظيف و التأكد من عمل جميع المراوح. قم بشد أو تغيير سيور المراوح لتجنب إنزلاقها أو إنقطاعها أثناء إرتفاع درجات الحرارة. يجب توافر العدد الكافي من مداخل الهواء لضمان جودة التهوية خلال الطقس الحار. سيؤدي نقص مساحة دخول الهواء إلى تقليل كفاءة المراوح و نقص سريان الهواء. يجب المحافظة على نظافة مداخل الهواء و خلوها من أي شئ يعيق حركة الهواء. قم بإستخدام الألواح عند مداخل الهواء لتوجيه الهواء ناحية الطيور.
- يجب التأكد من دقة عمل الثرموستات. لابد من تواجد مولد كهرباء إحتياطي تحسباً لإنقطاع التيار أثناء الطقس الحار.
- يجب متابعة الضغط الإستاتيكي بالعنبر للتأكد من كفاية و تجانس سريان الهواء بالعنبر (12.5 - 30 باسكال أو 0.05 - 0.12 بوصة ماء).
- يجب تنظيف أو إستبدال خلايا التبريد حال إنسدادها. يجب أن ينساب الماء بشكل متجانس على خلايا التبريد و ألا تتواجد أي مناطق جافة منها, لأن الهواء سيمر أكثر من خلال هذه المناطق الجافة كونها أقل مقاومة.
- قم بفحص فلاتر المياه و تغييرها إذا لزم الأمر.
- تعيق فلاتر المياه المسدودة حركة مياه الشرب داخل العنبر.
- قم بتنظيف فتحات النوافذ دوريا من الغبار و خيوط العنكبوت لتحسين التهوية داخل العنبر.

شكل 8. إستخدام القش (قش الأرز، سيقان الذرة، رؤوس قصب السكر) لتخفيف تسخين الشمس للسقف.

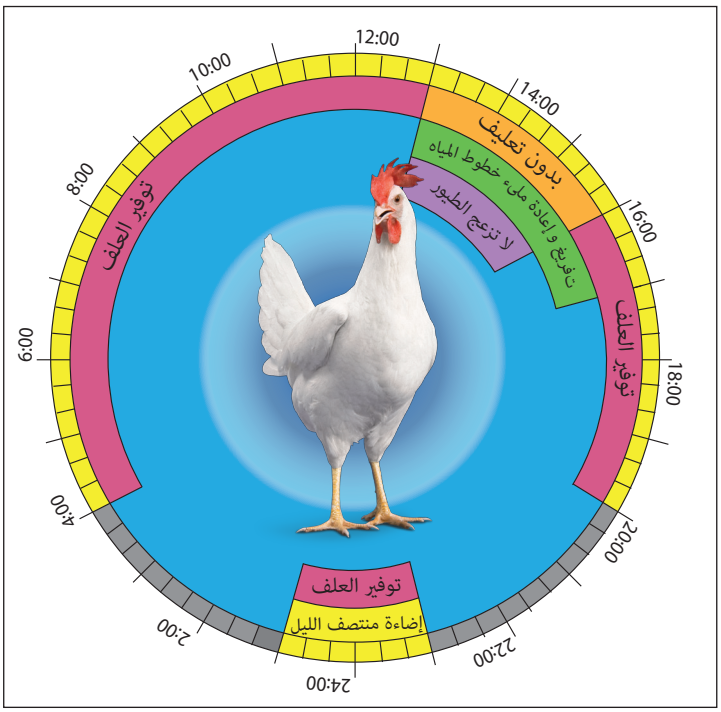
شكل 9. مظلات مسامية للنوافذ تحجب ضوء الشمس المباشر, لكن تسمح بمرور الهواء لداخل العنبر.

شكل 12. تركيب خزانات المياه داخل العنابر للحفاظ على برودة المياه.

شكل 11. تراكم السبلة يقلل من كفائة التهوية في الأقفاص.

شكل 10. إستخدم المظلات أو قم بتركيب بروزات كافية من السقف لمنع وصول أشعة الشمس المباشرة على الطيور.

- قم بإزالة السبلة من العنبر قبل إرتفع الحرارة إن أمكن, حيث تزيد الحرارة الناتجة عن تحلل السبلة من الحمل الحراري داخل العنبر. يقلل تراكم السبلة في المجاري الغير عميقة تحت الأقفاص من حركة الهواء.
- تعتبر العنابر المغلقة أو الشبه مغلقة ذات الستائر الجانبية التي تحولها للتهوية النفقية هي المثالية للمناطق الحارة. يجب إستخدام مراوح التقليب و أجهزة الضباب في العنابر المفتوحة.
- يقلل عزل الأسقف من قدرتها على إشعاع أو توصيل حرارة الشمس داخل العنبر.
- تأكد من قدرة نظام المياه على توفير الماء الكافي لأجهزة الضباب و ألواح التبريد و إستهلاك الطيور المتزايد من الماء. يجب أن يتاح ماء الشرب البارد للطيور تحت الإجهاد الحراري طوال الوقت بدون أي نقص.
- قم بإزالة الأجسام المعدنية التي لا تحتاجها من حول العنبر (مثل الآلات و العربات و البياضات و الخردة) التي يمكن أن تشع الحرارة داخل العنابر المفتوحة.



شكل 13. جدول الرعاية أثناء الإجهاد الحراري.

الحل الأمثل للحد من آثار الإجهاد الحراري هو **توقع** فترات إرتفاع درجات الحرارة و تطبيق أنسب معايير **الرعاية و التغذية** قبل إرتفاع درجات الحرارة.

© 2019 Hy-Line International