The effect of heat stress on some productive indicators of broilers in coastal conditions

Dr. Bushra Alissa [*]
Dr. Majed Moussa [**]
Fedaa Hassan [***]

(Received 20 / 5 / 2023. Accepted 11 / 12 /2023)

□ ABSTRACT □

This study was conducted with the aim of evaluating the effect of heat stress on some productivity indicators of broilers, and evaluating the effect of some food additives as treated materials .

The study was conducted on 180 chick meat hybrids (ROSS), randomly distributed in three treatments, each treatment included 60 chicks, and each treatment was divided into three replicates, with 20 chicks in each replicate. The housing

the age of 28 days, after which heat stress was applied to only two treated birds starting from the age of (28 - 42) days, and a mixture of food additives was used through drinking water (COOLIX by 1g /1L and Ultra Care compound in a ratio of 1ml/1L) to the first treated birds that were stressed and treated $T1_{(H.S.T)}$ while the second treatment birds exposed $T2_{(H.S)}$ to stress, and were left without any food additives, while the third treatment was left $T3_{(cont)}$ as a control under optimal care conditions. The results showed a decrease in the mortality rate in the treatment $T1_{(H.S.T)}$ (3,33%) compared with $T2_{(H.S)}$ (16.66%), while no deaths were recorded in the control treatment $T3_{(cont)}$. and the results showed that the average weight For the studied treatments it was almost the same before applying heat stress, in the sixth week, significant differences were observed between $T3_{(cont)}$ (2650g) and each of (1950g) $T2_{(H.S)}$ and (2250g) $T1_{(H.S.T)}$, and the average feed consumption at $T2_{(H.S)}$ decreased by 12,793 % at the fifth week of bird life While in $T1_{(H.S.T)}$ the percentage of decrease in the average feed consumption was 6.89%, while in the sixth week, $T_{(H.S)}$ recorded a decrease of 10.73% and $T1_{(H.S.T)}$ a decrease of 6.28%, and the best conversion factor was recorded in The fifth week at (1.64) $T3_{(cont)}$ followed by $T1_{(H.S.T)}$ (1.71), then $T2_{(H.S)}$(1.75), and these results were similar in the sixth week, but they were clearer, and $T2_{(H.S)}$ recorded the worst conversion factor (2.05), while T3(cont) achieved the best conversion factor (1.69), also the average productivity index of its birds recorded the highest value at the ages of 35 and 42 (331,01) (374,92) respectively, and $T1_{(H.S.T)}$ also excelled as it reached Productive evidence also during the ages of birds 35 and 42 (297.33), (301.59) on treatment $T2_{(H.S),}$ which recorded the lowest values in the mean productivity index (223.70) at the age of 35 days, and (188.75) at the age of 42 days.

Key words: poultry, heat stress, productive health.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*]**Assistant Professor, Department of Animal Production, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen university, Lattakia- Syria. bushraaleissa@gmail.com**

**** Associate Professor, Department of Animal Production, Faculty of Agricultural Engineering, Hama university, Hama- Syria**

*****Postgraduate Student, Department of Animal Production, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen university, Lattakia- Syria. fedaahassan7773@gmail.com**

تأثير الإجهاد الحراري في بعض المؤشرات الإنتاجية للفرّوج في الظّروف السّاحلية

د. بشرى العيسى*

د. ماجد موسى**

فداء حسن***

(تاريخ الإيداع 20 / 5 / 2023. قبل للنشر في 11 / 12 / 2023)

□ ملخّص □

أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم تأثير الإجهاد الحراري في بعض المؤشرات الإنتاجية لدجاج اللحم، وتقييم مدى تأثير بعض الإضافات الغذائية كمواد معالجة ، أجريت الدراسة على 180 صوصا من هجن اللحم (ROSS) وزعت عشوائياً في ثلاث معاملات ضمت كل معاملة 60 صوصاً، وقسمت كل معاملة إلى ثلاث مكررات بواقع 20 صوصاً في كل مكرر، وكانت ظروف الإيواء والرعاية متماثلة لجميع المكررات من اليوم الأول من عمر الصيصان حتى عمر 28 يوما، بعدها طبقت عملية الإجهاد حراري على طيور معاملتين فقط ابتداء من عمر (42 – 28)يوماً، كما تم استخدام مزيج من الاضافات الغذائية عن طريق ماء الشرب COOLIX) بنسبة1/1 غ ومركب الترا كير بنسبة1/1مل(إلى طيور المعاملة الأولى المجهدة والمعالجة $T_{1(H.S.T}$ بينما عرضت طيور المعاملة الثانية $T2_{(H.S}$ للإجهاد، وتركت بدون أي إضافات غذائية، فيما تركت المعاملة الثالثة $T_{3(cont)}$ كشاهد ضمن ظروف رعاية مثلى.

أظهرت النتائج انخفاض نسبة النفوق في المعاملة (3,33%)$T_{1(H.S.T)}$ مقارنةً مع(16,66%) $T_{2(H.S.)}$ ، بينما لم تسجل أي حالة نفوق لدى معاملة الشاهد $T3_{(cont)}$، كما بيّنت النتائج أن متوسط الوزن الحي للمعاملات المدروسة كان تقريباً متشابهاً قبل تطبيق الإجهاد الحراري، أما في الأسبوع السادس فقد لوحظ وجود فروق معنوية بين (2650) $T3_{(cont)}$ غ وكل من $T_{1(H.S.T)}$(1950)غ و$T_{1(H.S}$(2250)غ ، كما انخفض متوسط استهلاك العلف عند $T_{2(H.S)}$بنسبة 12,793%في الأسبوع الخامس من عمر الطيور، بينما كانت نسبة الانخفاض في متوسط استهلاك العلف 6,89% في $T_{1(H.S.T)}$ أما في الأسبوع السادس فقد سجلت $T_{2(H.S)}$ انخفاضاً بنسبة 10,73%وسجلت $T_{1(H.S.T)}$انخفاضاً بنسبة 6,28%، كما سُجل أفضل معامل تحويل في الأسبوع الخامس لدى ($T3_{(cont)}$(1.64 تلتها(1.71) ($T_{1(H.S.T}$ ، ثم(1.75)($T_{2(H.S}$ ، وقد تشابهت هذه النتائج في الأسبوع السادس، لكنها كانت أكثر وضوحا، وقد سجلت ($T_{2(H.S}$ أسوأ معامل تحويل(2,05) ، بينما حققت $T3_{(cont)}$ أفضل معامل تحويل(1,69) ، أيضاً سجل متوسط الدليل الإنتاجي لطيورها أعلى قيمة بعمري 35 و(331,01) 42، (374,92)على التوالي، كما تفوقت ($T_{1(H.S.T}$ إذ بلغ متوسط الدليل الإنتاجي بعمر 35 و 42،(297.33) (301.59) على المعاملة ($T_{2(H.S}$ ، والتي سجلت أدنى قيم في متوسط الدليل الإنتاجي (223.70)بعمر 35 يوم و (188.75) بعمر 42يوم.

الكلمات المفتاحية :الدواجن، إجهاد حراري، الصحة الإنتاجية.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*مدرسة- قسم الإنتاج الحيواني-دواجن-كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين- اللاذقية- سوريةbushraaleissa@gmail.com

**أستاذ مساعد-قسم الإنتاج الحيواني-فيزيولوجيا دواجن -كلية الزراعة -جامعة حماه -حماه-سورية .

***طالبة ماجستير-قسم الإنتاج الحيواني-كلية الزراعة-جامعة تشرين-اللاذقية-سوريةfedaahassan7773@gmail.com

مقدمة:

يعد ارتفاع الحرارة صيفاً من المشاكل الموسمية التي تؤثر على إنتاج الدواجن، إذ يتوقف الكثير من المربين عن الإنتاج، مما يؤثر سلباً على توفر لحوم الدواجن في فصل الصيف، ويؤدي إلى ارتفاع أسعار تلك المنتجات، علاوة على الخسائر التي تلحق بالمربين بسبب توقف مزارعهم عن الإنتاج. وبناءً على التطورات التي حصلت في صناعة الدواجن في العقد الأخير، وزيادة الطلب على البروتين الحيواني على مستوى العالم بشكل عام، وفي المناطق ذات الحرارة المرتفعة بشكل خاص، وعلى الرغم من القدرة في معظم الأحيان على تغطية احتياجات هذه المناطق من البروتين الحيواني، إلا أنه في بعض الحالات ونتيجة الإجهاد الحراري فإن الإنتاج لا يلبي الاحتياج من البروتين (Ranjan *et al*, 2019)

يعتبر الإجهاد رد فعل سلبي لمنبه خارجي صعب القياس كونه يحمل العديد من المؤثرات والمفاهيم، وقد عرف الباحث Selye (1976) لأول مرة مفهوم الإجهاد بأنه استجابة غير محددة للجسم تجاه متطلباته. وقد بذلت لاحقاً محاولات عديدة لتحسين معنى هذا التعريف، بينما يُعرف العامل المجهد بأنه عاملٌ منتجٌ للإجهاد في أي وقت كان، وبالتالي فإن الإجهاد يشمل رد فعل جسم الحيوان نتيجة تعرضه لمنبه خارجي يثير اضطراب عمل الأنظمة التي تحافظ على استقرار جسم الحيوان، فيصبح الدجاج غير قادر على الحفاظ على التوازن بين إنتاج حرارة الجسم وفقدان الحرارة (Ranjan *et al.*, 2019) ، إذ ينتج الإجهاد الحراري من اختلال التوازن بين كمية الطاقة المنتقلة من جسم الحيوان والوسط الخارجي وبين كمية الطاقة الحرارية المنتجة في جسمه، وقد يعود سبب هذا الاختلال العديد من العوامل المختلفة مثل أشعة الشمس وحرارة الهواء والرطوبة.(Wasti *et al.*, 2020)

تشكل التحديات البيئية خطراً على الطيور الداجنة، إذ تعد الدواجن حساسة نسبياً لارتفاع درجات الحرارة المترافقة مع مستويات مرتفعة من الرطوبة الجوية(Lin *et al.*, 2006) ، وتفرض هذه الظروف إجهاداً حرارياً عالياً على الطيور مما يخفض من أدائها الإنتاجي. وتعود حساسية الدواجن للحرارة لارتفاع درجة حرارة جسمها، إذ تتراوح درجة حرارة الجسم الطبيعية للدجاج بين 42–41 درجة مئوية(Scanes, 2015) ، وأيضا لعدم امتلاكها غدداً عرقية، لذلك فعند ارتفاع درجات الحرارة تلجأ الطيور لتبديد الحرارة عن طريق الحمل والإشعاع والتوصيل والتنفس والزرق (Mustaf *et al.*, 2009) ، وأيضا عن طريق العرف والدباليتين والمناطق غير المغطاة بالريش من الجسم مثل باطن الجناح. ومن وجهة نظر Mack وزملاؤه (2013)، لا يحتاج الطائر لتغيير سلوكه أو معدل تناوله للغذاء أو استقلابه من أجل إبقاء الاتزان الحراري للجسم مستقرا عند حد معين من الارتفاع الحراري.

ترتبط وإلى حد كبير درجة الحرارة والرطوبة النسبية التي تؤدي إلى إجهاد حراري على الحيوان، فمنطقة الراحة الحرارية للصيصان الفاقسة حديثاً تقع تقريباً عند حدود 35–32 مْ، بينما بعمر ستة أو سبعة أسابيع، فنفس الحرارة يمكن أن تؤدي إلى حدوث إجهاد حراري. وبارتفاع درجة حرارة البيئة عن المعدل المحدد للمنطقة المريحة والمعروفة بدرجة الحرارة العليا الحرجة، فإن الطائر يفقد قدرته وسرعته وفعاليته في التخلص من الحرارة. ويعد دجاج اللحم بشكل خاص حساساً تجاه الإجهاد الحراري، لأن الإنتاج الحراري الاستقلابي يزداد مع ازدياد معدل النمو، بينما لا تزداد قدرته على التخلص من الحرارة الزائدة. وتتراوح درجة الحرارة المعتدلة بين 20 –18 م، ومن أجل المحافظة على هذه الدرجة، فإن الدواجن المجهدة حرارياً تحتاج لأن تتخلص من حرارة الجسم المتولدة، وإحدى الطرق التي يمكن من خلالها تحقيق ذلك التهوية الزائدة عند درجات الحرارة العالية، والتبريد بالتبخير بوساطة اللهاث، والذي يعد من الطرق الهامة التي تساعد الطيور على التخلص من الحرارة(Wasti *et al.*, 2020). وقد أشارت الدراسات السابقة بأن معدل اللهاث يكون لحد ما نسبياً لدرجة حرارة الجسم ضمن نطاق حرارة ضيق، ومع ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط، يصبح الطير بشكل متزايد معتمداً

على تخلص الجسم من الحرارة بواسطة اللهاث الذي يساعده تبخر الماء من الرئتين، ومن ثم تصبح عملية التخلص الحراري عن طريق تبخر الماء حرجة وحاسمة. ووفقاً لفعالية آلية الجسم للتخلص من الحرارة، ومع كل غرام من الماء مفقود بواسطة التبخر، فإن 540 كالوري من الطاقة الناتجة عن الطاقة الحافظة يتم تبريدها، فإذا ما استمرت حرارة الجو المحيط بالازدياد إلى النقطة التي تصل فيها درجة حرارة الجسم إلى الحد الأعلى، والذي هو حوالي 41.7 مْ، فإن آلية اللهاث تبدأ بالتراجع وتصبح غير فعالة في تبريد الحرارة.

يؤثر الإجهاد الحراري سلبا على الأداء الإنتاجي والتناسلي والسمات الاقتصادية ورفاهية الدواجن (Daghir, 2008; Oguntunji and Alabi 2010; Yousaf *et al.,* 2019) ، إذ تؤدي زيادة معدل تنفس الطيور من 10إلى 20 مرة إلى زيادة فقدان ثاني أكسيد الكربون عبر الرئتين، وتنتج عن هذه الخسارة زيادة في درجة الحموضة في الدم وفي النهاية تعطل التوازن الحمضي القاعدي(Abbas *et al.*, 2012; Toyomizu *et al.*, 2005)، مما يؤدي إلى تدهور صحة وأداء الطيور. وقد يكون الإجهاد الحراري مزمناً أو حاداً، ويمكن أن تؤدي الفترات المفاجئة والقصيرة من درجات الحرارة والرطوبة المحيطة المرتفعة للغاية إلى إجهاد حراري حاد (Kettlewell *et al.*, 1993) وتؤدي الفترات الطويلة من درجات الحرارة المحيطة المرتفعة جنبًا إلى جنب مع زيادة الرطوبة إلى إجهاد حراري مزمن.(Scanes, 2015)

تؤكد الدراسات في الوقت الراهن أن السلالات الوراثية للطيور الداجنة الحالية تمتاز بقدرتها على إنتاج كميات أعلى من الحرارة من سابقتها بسبب النشاط الاستقلابي العالي الذي انتُخبت من أجله، والذي يهدف إلى تحقيق نمو مرتفع (Rahman and Cecep Hidayat., 2020; Deeb and Cahaner,2002)، وأشار الباحثان Seo و Mendelsohn (2006) إلى أن درجات الحرارة العالية تعتبر مضرة لمربيي قطعان الدواجن، إذ أن ارتفاع الحرارة يسبب انخفاضاً في إنتاجية جميع أنواع الدواجن، كما أشار Pant (2011) إلى أن منتجي الدواجن سيتحملون انخفاضاً كبيراً في إنتاجية مزارعهم بسبب التغيرات المناخية في وقتنا الحالي، وبالتالي فإن السيطرة والتحكم بالتغيرات المناخية يعتبر عاملاً حاسماً وشديد الأهمية من أجل الحفاظ على إنتاجية وصحة المزارع، وبما أن التغير البيئي أحد أهم العوامل الرئيسة التي تؤثر على استدامة نظم الإنتاج الحيواني في المناطق المدارية (Sinha *et al.,* 2017) الأمر الذي يتطلب فهم التأثيرات البيئية والتحكم بها على اعتبارها عنصراً حاسماً في نجاح الإنتاج الداجني(Wasti *et al.*, 2020).

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في دراسته لتأثير الحرارة على أنظمة رعاية الدواجن وهو أمر مهم جداً في الوقت الذي تشكل فيه التحديثات البيئية خطراً كبيراً على الدواجنز

وتتلخص أهداف البحث في:

1. تقييم الكفاءة الإنتاجية للطيور المعرضة للإجهاد الحراري ومقارنتها مع الطيور المرباة في ظروف مثالية.
2. استخدام إضافات غذائية) مزيج من الأحماض والشوارد، فيتامينات (وتقييم تأثيرها في تخفيف عواقب الإجهاد على الطيور.

طرائق البحث ومواده:

نفذ البحث في إحدى المداجن الخاصة في قرية الموشة التابعة لناحية القمصية في ريف محافظة طرطوس خلال الفترة الواقعة ما بين 11 آب إلى 22 أيلول من عام 2021م.

-**نظام الرعاية وتجهيز الحظيرة** :تمت الرعاية على فرشة من نشارة الخشب سماكة 3م، في حظيرة من النموذج نصف المغلق مساحة 20 م ^{2}وارتفاعها 2.6 م، وقد أجريت بعض التعديلات الفنية في الحظيرة من أجل تقسيم الطيور إلى ثلاث معاملات، الأولى مجهدة حراريا ومعالجة($T_{1(H.S.T}$ ، والثانية مجهدة بدون معالجة($T_{2(H.S}$ ، والثالثة معاملة الشاهد $T3_{(cont}$) وذلك من خلال وضع حواجز بين المعاملات حيث تم فصل معاملة الشاهد عن معاملتي الإجهاد 1) و (2بحاجز عازل بشكل تام، أما الحاجز بين المعاملتين 1) و (2كان لمنع اختلاط الطيور فقط.

استُخدم في التجربة 180 صوصاً من هجين اللحم ,(ROSS) تم وزن جميع الصيصان في اليوم الأول، ثم وزعت عشوائياً في ثلاث معاملات ضمت كل معاملة 60 صوصاً، وقسمت كل معاملة إلى ثلاث قطاعات)مكررات بواقع 20 صوصاً في كل مكرر، وزودت المعاملات بثلاثة موازين حرارة زئبقية لقياس درجة الحرارة في كل معاملة كما تم تجهيز الحظيرة بمقياس لضبط الرطوبة النسبية أيضاً في كل معاملة، وكانت جميع ظروف الإيواء والرعاية من حرارة ورطوبة نسبية وتهوية متماثلة لجميع المكررات من اليوم الأول من عمر الصيصان حتى عمر 28 يوما فقط، بعدها طبق الإجهاد الحراري على طيور معاملتين فقط ابتداء من عمر 28 حتى 42 يوما، وتم استخدام بعض الإضافات الغذائية كوسيلة للتخفيف من الإجهاد الحراري المطبق على طيور المعاملة الأولى($T_{1(H.S.T}$، فقد تم إضافة مركب COOLIX المكون من KCL 44% 6.% و NaCL 3.9%و NaHCO3 9.5%إلى ماء الشرب بنسبة (1g/L) ومركب الترا كير ultra care الذي يحتوي على حمض الفورميك وحمض الستريك وحمض البروبيونيك وحمض اللاكتيك وفيتامين B1 و B6بنسبة (1ml/L) من أجل تقييم مدى فاعليتها في التخفيف من حدة الإجهاد الحراري ,بينما عرضت طيور المعاملة الثانية($T2_{(H.S}$ للإجهاد الحراري وتركت بدون أي إضافات غذائية أو وسيلة للتخفيف، فيما تركت المعاملة الثالثة $T3_{(cont)}$كشاهد ضمن ظروف الرعاية المثلى، ويبين الجدول (1)المعاملات ومتوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية المطبقة، وعمر الطيور وعدد ساعات التعرض للإجهاد الحراري والإضافات الغذائية المستخدمة خلال فترة التجربة.

الجدول :(1) درجة الحرارة والرطوبة النسبية وعمر الطيور وعدد ساعات التعرض للإجهاد الحراري والإضافات العلاجية المستخدمة

المعاملات	درجات الحرارة (مْ)	الرطوبة النسبية%	عمر الطيور المعرضة للإجهاد/يوم	عدد ساعات التعرض خلال اليوم	الاضافات العلاجية
$T_{1(H.S.T}$)	35.34-مْ	70-60%	42_28	8 (8صباحاً 4_مساء)	مركبCOOLIXمركب الترا كير
$T2_{(H.S}$)	35.34-مْ	70-60%	42_28	8 (8صباحاً 4_مساء)	-
$T3_{(cont)}$	22-26م	73%	28-42	بدون اجهاد	-

التغذية :غذيت الصيصان على ثلاث خلطات علفية جاهزة على شكل حبيبات، واستمرت عملية تسمين الطيور حتى عمر 42 يوما، ويبين الجدول (2) نظام التغذية المتبع خلال فترة الحضانة والرعاية والإنتاج، ومحتوى الخلطة العلفية من البروتين والطاقة وفق الاحتياجات الغذائية للطيور، وحسب مراحل عمر الطيور.

الجدول :2 نظام التغذية المتبع ومحتوى الخلطة العلفية خلال فترة الرعاية.

عمر الطير / يوم	نسبة البروتين الخام%	محتوى الطاقة ك ك/كغ علف مستهلك
15-1	22.5-21.5	1841,9
28-16	21-20	2900
42-29	20-19	2956,3

. البرنامج الصحي والوقائي :تم تحصين جميع الطيور في كافة معاملات التجربة وفق البرنامج الوقائي المتبع من قبل المربين والمنصوح به من قبل الأطباء البيطريين في المنطقة وكان كالآتي :

- لقاح مشترك كلون + برونشيت ضد مرض النيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية المعدي :أعطي عن طريق قطرة بالعين خلال الأسبوع الأول في اليوم الخامس من عمر الصيصان
- لقاح جمبورو ضد مرض التهاب الجراب المعدي بعمر 14 يوماً عن طريق ماء الشرب.
- لقاح كلون مرة ثانية ضد مرض النيوكاسل بعمر 21يوماً، كما أعطيت مجموعة فيتامينات (A, D3, E))عقب كل تلقيح لتفادي حدوث إجهاد للطيور بعد اللقاح .

المؤشرات الإنتاجية المدروسة وطرائق تحديدها:

1. نسبة النفوق :تم إحصاء عدد الطيور النافقة يومياً في كل مكرر، وبالتالي معرفة عدد الطيور النافقة في كل معاملة وتحديداً خلال فترة الاجهاد 28) . (42 يوم.

2. الوزن الحي :وزنت الصيصان بعمر يوم وتم حساب المتوسط الحسابي للوزن الحي لكل مجموعة، تم أخذ الأوزان لكل الطيور في عمر 1 ،7، 14، 21، 28 ، 35، 42 يوما.

3. استهلاك العلف :تم حساب معدل استهلاك العلف في كل مرحلة من المراحل العمرية، بحيث تم حساب العلف المستهلك وبشكل يومي لكل مكرر، وبالتالي حساب العلف المستهلك في كل معاملة، وتم أخذ متوسطات استهلاك تراكمية، وتم حساب متوسط استهلاك العلف للطير الواحد بالعلاقة التالية:

متوسط استهلاك الطير من العلف خلال المرحلة العمرية= كمية العلف المستهلكة خلال المرحلة غ \ متوسط عدد الطيور خلال المرحلة طير

4. معامل التحويل الغذائي :تم حسابه بشكل أسبوعي تراكمي للمعاملات الثلاث، وفق العلاقة التالية:

معامل التحويل الغذائي=متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل الطير غ \ متوسط الزيادة الوزنية للطير غ

5-الكفاءة الإنتاجية أو الدليل الإنتاجي : تم حسابه عند طيور كل مكرر من مكررات المعاملات المختلفة بعمر (35) يوماً و 42))يوماً وفقاً للعلاقة الآتية:

الدليل الإنتاجي= متوسط وزن الجسم غ * نسبة الحيوية (100-نسبة النفوق) \ عدد أيام الرعاية * كفاءة التحويل الغذائي * 10

التحليل الإحصائي :تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام البرنامج الاحصائي(SPSS 20) ، وذلك باستخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه((ANOVA ، واختبار مربع كاي لأنه مناسب لطبيعة التجربة لمقارنة الفروق المعنوية ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطات معاملات التجربة عند مستوى.5%

النتائج والمناقشة:

1. نتائج نسبة النفوق :

أظهرت نتائج البحث الموضحة في الجدول (3) أنه لم تسجل أي حالة نفوق لدى معاملة الشاهد $T3_{(cont)}$التي ربيت طيورها في ظروف مثلى للرعاية ، في حين كان هنالك ارتفاع واضح في نسبة النفوق في المعاملة الثانية المجهدة بلغت (16,66%) بينما كانت النسبة كانت أقل وبشكل معنوي في المعاملة الأولى المجهدة والمعالجة إذ بلغت نسبة النفوق (3,33%) وهذا يتفق مع ما أشار إليهAwaad وأخرون (2018) بأن الأحماض قللت من نسبة النفوق في المعاملة المعالجة بها مقارنة مع المعاملات المجهدة وبدون أي إضافات ، و هذه النتائج تنعكس اقتصاديا على المربي وبشكل واضح . قد يعزى سبب ارتفاع نسبة النفوق في معاملة$T_{2(H.S.)}$، إلى أن الإجهاد الحراري الذي تتعرض له الطيور يؤدي إلى انخفاض شهيتها، وبالتالي انخفاض نشاطها الطبيعي، إضافة إلى قلة استهلاكها للعلف، مما يترك آثاراً سلبية على حيوية ونشاط هذه الطيور تحت هذه الظروف.(Al- Ghamdi, 2008)

الجدول :(3) عدد ونسبة النفوق وعمر الطيور النافقة.

أعمار الطيور	المعاملات					
	$T_{1(H.S.T)}$		$T_{2(H.S)}$		$T3_{(cont)}$	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
1-14	0		0			0.0^{a}
15-35	1	1.66	3	5	0	0.0^{a}
36-42	1	1.66	7	11.6	0	0.0^{a}
1-42	2	3.33^{a}	10	16.66^{b}	0	0.0^{a}

الأحرف المتباينة ضمن الصفوف تعني وجود فروق معنوية p<0.05

2- نتائج متوسط الوزن الحي : يتبيّن من الجدول (4) أن متوسط الوزن الحي للمعاملات المدروسة كان تقريباً متشابهاً قبل تطبيق الإجهاد الحراري، أما في الأسبوع الخامس من عمر الطيور كان هناك فروقاً معنوية في متوسط الوزن الحي بين المعاملة المجهدة المعالجة$T_{1(H.S.T}$(1700)غ، والمعاملة المجهدة بدون معالجة1550)) $T_{2(H.S)}$ غ، والتي بدورها سجلت فروقاً وزنية معنوية بينها وبين معاملة الشاهد (1900.7) $T3_{(cont)}$غ، بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة المجهدة المعالجة. وفي الأسبوع السادس لوحظ وجود فروق معنوية بين الشاهد $T3_{(cont)}$ (2650) غ وكل من المعاملتين $T_{1(H.S.T)}$(1950) غ و$T_{1(H.S)}$(2250)غ ، وأيضاً سجلتا فرقاً معنويا فيما بينهما، فعلى ما يبدو أدت الاضافات الغذائية من الأحماض والشوارد والفيتامينات دوراً في تخفيض حموضة الدم وبالتالي خففت من حدة الإجهاد وآثاره على نتائج الوزن، بحسب ما أشار اليه Sohail وآخرون(2012)، كما أرجع النعيمي وأخرون (2007) انخفاض نمو فروج اللحم المعرض لدرجات الحرارة العالية إلى عملية اللهاث التي تسبب فقدان الطاقة من الجسم، مما يؤدي إلى قلة النمو، وبالتالي انخفاض الوزن الحي للطيور المجهدة.

الجدول :(4) متوسط الوزن الحي لطيور جميع المعاملات وبشكل أسبوعي(g)

(عمر الطير /أسبوع)	المعاملات		
	$T_{1(H.S.T)}$	$T_{2(H.S)}$	$T3_{(cont)}$
1	10.1 ±168[a]	11±172[a]	9.7 ±165[a]
2	7.77 ±470.91[a]	7.52 ±466.3[a]	5.4 ±469.2[a]
3	7.75 ±774.26[a]	6.8 ±770.14[a]	5.7 ±768.9[a]
4	9.2 ±1302.75[a]	11.4 ±1297.5[a]	8.1 ±1289.3[a]
5	6.4 ±1700[a]	5.7 ±1550[b]	7.14 ±1900.7[a]
6	10.1 ±2250[a]	12.4 ±1950[b]	6.4 ±2650[ab]

الحروف المتباينة ضمن الصفوف تعني وجود فروق معنوية p<0.05

3. نتائج متوسط استهلاك العلف:

يتبيّن من نتائج حساب متوسط استهلاك العلف لكافة طيور المعاملات الموضحة في الجدول (5)أن متوسط استهلاك العلف شكل تباينات واضحة وبفروق معنوية في كل من الأسبوعين الخامس والسادس، إذ انخفض متوسط استهلاك العلف عند المعاملة $T_{2(H.S)}$ بنسبة 12,793%في الأسبوع الخامس من عمر الطيور، بينما في المعاملة $T_{1(H.S.T)}$ وبذات الأسبوع كانت نسبة الانخفاض في متوسط استهلاك العلف 6,89% ، أما في الأسبوع السادس سجلت المعاملة $T_{2(H.S)}$انخفاضاً بنسبة 10,73%والمعاملة $T_{1(H.S.T)}$ انخفاضاً بنسبة 6,28%.

تعكس هذه النتائج مدى أهمية استخدام الإضافات الغذائية من أحماض وشوارد في ظروف الإجهاد الحراري لما لها من انعكاس إيجابي بالتخفيف من ضرر الإجهاد.(Al- Ghamdi, 2008)حيث وجد أن إضافة المعادن مثل بيكربونات الصوديوم ((NaHCO3 و كلوريد البوتاسيوم ((KCL وكلوريد الصوديوم ((NaCL في مياه الشرب للدواجن ذات تأثير مفيد في ظروف الإجهاد الحراري (Smith and teeter, 1988; Ubosi *et al.,* 2003; Ahmad *et al.,* 2005) وبحسب Abhu-Dieyeh (2006) كجزء من آلية التكيف الفيزيولوجي، فالدواجن المجهدة حرارياً تقلل كمية العلف المتناول بنسبة تصل إلى48% ، وهذا الانخفاض في كمية العلف المتناول يؤدي إلى انخفاض في كمية المكونات الغذائية المتوفرة، وبالتالي يحدث انخفاضاً في استقلاب الطائر، والانخفاض في استهلاك كامل الخلطة يعني انخفاضاً في كمية الطاقة والبروتين والمكونات الغذائية الأخرى، والتي يمكن أن تكون السبب في انخفاض الإنتاج الذي يلاحظ عادة خلال الإجهاد الحراري، وكذلك يستخدم وفقاً لعدة دراسات من أجل تصحيح حالة الجفاف، واختلال التوازن الحامضي -القاعدي المرافق لحالات الإجهاد الحراري، ومن أجل تفادي مشاكل تأثر استهلاك العلف سلباً بارتفاع درجة حرارة البيئة عن منطقة التعادل (Hassan *et al* ., 2009; Dai *et al.*, 2009) 24-18

الجدول :(5) متوسط استهلاك العلف التراكمي الأسبوعي للطير الواحد(g)

(عمر الطير/ أسبوع)	المعاملات		
	$T_{1(H.S.T)}$	$T_{2(H.S)}$	$T3_{(cont)}$
1	1.4 ±136.54[a]	3.1 ±136.82[a]	1.7 ±136.37[a]
2	9.2 ±517.2[a]	8.4 ±516.86[a]	5.1 ±515.79[a]
3	5.7 ±1142.56[a]	6.3 ±1141.05[a]	4.2 ±1139.65[a]
4	8.1 ±2010.63[a]	9.3 ±2009[a]	5.7 ±2007.96[a]
5	11.4 ±2907[ab]	12.1 ±2722.47[a]	7.8 ±3121.82[b]
6	11.6 ±4200[ab]	10.2 ±4000.9[a]	8.8 ±4481.32[b]

الحروف المتباينة ضمن الصفوف تعني وجود فروق معنوية p<0.05

4. نتائج معامل التحويل الغذائي :يعد معامل التحويل الغذائي من الصفات المهمة الواجب الاهتمام بها لما له من مردود اقتصادي مهم في مزارع الفروج. وقد أظهرت نتائج حساب معامل التحويل الغذائي المدرجة في الجدول (6) أن أفضل معامل تحويل في الأسبوع الخامس كان في معاملة الشاهد ($T3_{(cont)}$(1.64 تلتها المعاملة(1.71) ($T_{1(H.S.T}$ ثم(1.75)($T_{2(H.S}$ ، وقد تشابهت هذه النتائج في الأسبوع السادس، لكنها كانت أوضح، وقد سجلت المعاملة ($T_{2(H.S}$ أسوأ معامل تحويل(2,05) ، بينما حقق الشاهد $T3_{(cont)}$ أفضل معامل تحويل(1,69) . وانسجمت هذه النتائج مع ما أورده Benton وأخرون (1998) أن تضمين NaHCO3 مع العلف يؤدي إلى تحسين المؤشرات الإنتاجية عند دجاج اللحم، كما أكدت الدراسات على أن الإجهاد الحراري يسبب تدهوراً واضحاً في معامل التحويل الغذائي لدى فروج اللحم بسبب اختلاف كمية العلف المستهلك ووزن الجسم الحي تحت ظروف الإجهاد الحراري، ويكون هذا الانخفاض بما يعادل % 10من معامل التحويل الغذائي عند الطيور المرباة في ظروف بيئة طبيعية. (Goel, 2021)

الجدول :(6) متوسط معامل التحويل الغذائي للطيور كافة معاملات التجربة.

عمر الطير) أسبوع(	المعاملات		
	$T_{1(H.S.T}$)	$T_{2(H.S}$)	$T3_{(cont)}$
1	0.11 ± 0.81^{a}	0.11 ± 0.79^{a}	0.13 ± 0.82^{a}
2	0.02 ± 1.094^{a}	0.04 ± 1.108^{a}	0.02 ± 1.099^{a}
3	0.11 ± 1.47^{a}	0.09 ± 1.48^{a}	0.04 ± 1.48^{a}
4	0.04 ± 1.54^{a}	0.06 ± 1.54^{a}	0.01 ± 1.55^{a}
5	0.03 ± 1.71^{ab}	0.04 ± 1.75^{a}	0.03 ± 1.64^{b}
6	0.05 ± 1.86^{ab}	0.12 ± 2.05^{a}	0.01 ± 1.69^{b}

الحروف المتباينة ضمن الصفوف تعني وجود فروق معنوية $p < 0.05$

5. نتائج الكفاءة أو الدليل الإنتاجي :يتبّين من الجدول (7) الذي يوضح متوسط الدليل الإنتاجي لطيور كافة المعاملات بعمر35و 42يوماً وجود ارتفاع معنوي ((P < 0.05في الدليل الإنتاجي بين المعاملات، إذ تفوقت طيور المعاملة $T3_{(cont)}$والتي ربيّت في ظروف مثالية ولم تعاني طيورها من إي إجهاد على باقي المعاملات، فقد سجل متوسط العدد الإنتاجي لطيورها أعلى قيمة بعمري 35 و(331.01) 42، (374.92)على التوالي، ويمكن أن يعزى الارتفاع المعنوي في قيم الدليل الإنتاجي إلى الزيادة المعنوية في الوزن الحي النهائي لطيور تلك المعاملة، كما تفوقت معاملة الطيور المجهدة والمعالجة بالإضافات الغذائية ($T_{1(H.S.T}$، إذ بلغ متوسط العدد الإنتاجي أيضا خلال عمري الطيور35 و 42 (297.33)،301.59)على معاملة الطيور المجهدة بدون أي إضافات غذائية ($T_{2(H.S}$ والتي سجلت أدنى قيم في متوسط العدد الإنتاجي (223.70)بعمر 35 يوماً، و (188.75)بعمر 42 يوماً، وقد يعزى ذلك إلى الأثر السلبي للإجهاد الحراري على أداء وإنتاج طيور تلك المعاملة، مقارنة مع طيور معاملة الشاهد غير المجهدة، بالمقابل يعزى تفوق طيور المعاملة المجهدة والمعالجة بالإضافات الغذائية ($T_{1(H.S.T}$ إلى دور تلك الإضافات، والتي بحسب النتائج ساعدت الطيور في مقاومة الاجهاد الحراري، وحسنت من أدائها الإنتاجي، كما قللت من حالات النفوق، بالتالي أدت إلى تحسين دليل الكفاءة الإنتاجية، وقد توافقت هذه النتائج مع النبكي(2019) ، فقد ذكر أن إضافة كلوريد البوتاسيوم إلى ماء شرب الطيور خلال فصل الصيف الحار بنسب مرتفعة 60 و 90 ملغ/لتر كان له دوراً إيجابياً وفعالاً في التخفيف من أثر الإجهاد الحراري الضار، مما أدى إلى زيادة قيم الدليل الإنتاجي بالمقارنة مع الطيور المجهدة التي لم يضف إلى ماء شربها أي نوع من الاضافات الغذائية .

الجدول :(7) متوسط الدليل الإنتاجي لطيور كافة المعاملات بعمر 35 و 42 يوماً.

عمر الطيور/يوم	المعاملات		
	$T_{1(H.S.T)}$	$T_{2(H.S)}$	$T3_{(cont)}$
35 -28	297.33^{a}	223.70^{b}	331.01^{c}
42 -35	301.59^{a}	188.75^{b}	374.92^{c}

الحروف المتباينة ضمن الصفوف تعني وجود فروق معنوية $p<0.05$

الاستنتاجات والتوصيات:

1-التأثير السلبي للإجهاد الحراري في كل المؤشرات الإنتاجية لمعاملة الطيور المجهدة بدون معالجة($T_{2(H.S)}$،

2-دور وأهمية المضافات الغذائية) أحماض عضوية، فيتامينات، شوارد (في التخفيف من الآثار السلبية للإجهاد الحراري، وتحسين الكفاءة الإنتاجية للطيور.

مما سبق نقترح:

- تحسين إدارة مزارع الدواجن والعمل على تجنب عوامل الإجهاد الحراري
- استخدام الإضافات الغذائية في حال التعرض لظروف حرارية مجهدة

References:

- البنكي، ابراهيم أحمد .تأثير إضافة كلوريد البوتاسيوم بنسب مختلفة مع ماء الشرب في الأداء الإنتاجي لدجاج اللحم خلال فصل الصيف الحار .المجلة السورية للبحوث الزراعية، العدد السادس،2019 ، .66-54

• Al-Banki, Ibrahim Ahmed. The effect of adding potassium chloride in different proportions to drinking water on the productive performance of broiler chickens during the hot summer season. Syrian Journal of Agricultural Research, Issue 6, 2019, 54-66.

- النعيمي، دريد ذنون يونس؛ وإبراهيم، متي إبراهيم؛ والكراد، صائب يونس عبد الرحمن .تأثير إضافة فيتامين C لمياه الشرب وأثره في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجية لفروخ اللحم المربى تحت الحرارة المرتفعة .

•Al-Naimi, Duraid Dhanoun Younis; And Abraham, Matthew Abraham; And Al-Krad, Saeb Younis Abdul Rahman. The effect of adding vitamin C to drinking water and its effect on the productive performance and some physiological characteristics of broiler chickens raised under high temperature.

• ABBAS, A.; KHAN, M.J.; NAEEM, M.; AYAZ, M.; SUFYAN, A.; SOMRO, M.H. *Cation anion balance in avian diet:(a Review).* Agric. Sci. Res. J. Vol. 2, 2012, 302–307.

• ABHU-DIEYEH, Z.H. *Effect of Chronic Heat Stress and Long-Term Feed Restriction on Broiler Performance.* International Journal of Poultry Science. Vol. 5, 2006,185–190.

• AHMAD, T.; SARWAR, M.; MAHR-UN-NISA, AHSAN-UL-HAQ AND ZIA-UL-HASAN. *Influence of varying sources of dietary electrolytes on the performance of broiler reared in a high temperature environment.* Animal Feed Sci. and Technol. Vol. 20, 2005, 277-298.

• AL- GHAMDI, ZAHRAA. *Effects of commutative heat stress on immunoresponsis in broiler chickens reared in closed system.* Poult. Sci.,7 (10), 2008, 964 – 968.

• AWAAD, M.H.H.; ELMENAWEY, M.A.; BASHANDY, M.M.; MOHAMED, F.F.; SALEM, H.M.; MORSY, E.A. AND GOSSENS, T. *Heat Stress Impedance by Acidifiers in Broiler Chickens.*Vol.2, 2018, 84-93.

• BENTON, C.E.; BALNAVE, D.; PAS, J.B.; BOYD, L.J.; BROWN, M.A. *The use of dietary minerals during heat stress in broilers.* Prof. Anim. Sci. 14, 1998, 193–196.

• DAGHIR, N.J. *Poultry Production in Hot Climates, second ed.* CAB International, Wallinford, Oxfordshire, 2008, 387.
• DEEB, N AND CAHANER, A. *Genotype-by-environment interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 3. Growth rate and water consumption of broiler progeny from weight-selected versus nonselected parents under normal and high ambient temperatures.* Poult. Sci. 81, 2002, 293–301.
• GOEL A. *Heat stress management in poultry.* J Anim Physiol Anim Nutr. Vol. 105, 2021, 1136–1145. https://doi.org/10.1111/jpn.13496
• HASSAN, A.M.; ABDEL AZZEM M.; GREDDY, P. *Effect of some water supplements the performance and Immune system of chronically heat stressed broiler chickens.* In. J. of poult. Sci., 8 (5),2009, 432 – 436.
• KETTLEWELL, P.J.; MITCHELL, M.A.; MEEHAN, A. *The distribution of thermal loads within poultry transport vehicles.* Agric. Eng. Vol. 48, 1993, 26–30.
• LIN, H.; JIAO, H.C.; BUYSE, J.; DECUYPERE, E. *Strategies for preventing heat stress in poultry.* World's Poult. Sci. J. Vol. 62, 2006, 71–86.
• MACK, L.A.; FELVER-GANT, J.N.; DENNIS, R.L AND CHENG, H.W. *Genetic variation alter production and behavioral responses following heat stress in 2 strains of laying hens.* Poult. Sci. 92, 2013, 285–294.
• MUSTAF, S.; KAHRAMAN, N.S AND FIRAT, M.Z. *Intermittent partial surface wetting and its effect on body-surface temperatures and egg production of white brown domestic laying hens in Antalya (Turkey).* Br. Poult. Sci. 50, 2009, 33–38.
• OGUNTUNJI, O.M.; ALABI, A.O. *Influence of high environmental temperature on egg production and shell quality, a review.* World's Poult. Sci. J. 66, 2010, 739–774.
• PANT, K.P. *Economics of climate change for small holder farmers in Nepal: A review.* J. Agric. Environ.Vol.12, 2011, 113-126.
• RAHMAN AND CECEP, H. *Reducing Negative Effect of Heat Stress in Broiler Through Nutritional and Feeding Strategy.* International Conference: Improving Tropical Animal Production for Food Security IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Vol. 465, 2020, 012034 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/465/1/012034
• RANJAN, A.; SINHA, R.; DEVI, I.; RAHIM A. AND TIWARI, S. *Effect of Heat Stress on Poultry Production and their Managemental Approaches.* International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. Vol.8(2), 2019, 1548-1555.
• SCANES, C.G. *Sturkie's Avian Physiology (Chapter 37) – Regulation of Body Temperature: Strategies and Mechanisms.* Academic Press USA. Vol.6, 2015, 869–905.
• SELYE, H. *Forty years of stress research: principal remaining problems and misconceptions.* Can. Med. Assoc. J. Vol. 115, 1976, 53–56.
• SEO, S.N; MENDELSOHN, R.O. *The Impact of Climate Change on Livestock Management in Africa: A Structural Ricardian Analysis.* World Bank Publications, USA,2006, 48.
• SINHA, R.; LONE, S.A.; RANJAN, A.; RAHIM, A.; DEVI, I AND TIWARI, S. *The impact of climate change on livestock production and reproduction: ameliorative management.* International Journal of Livestock Research., 7(6), 2017,1-8.
• SMITH, M.O. AND TEETER, R.G. *Practical application selection of potassium chloride and fasting during naturally occurring summer heat stress.* Poult. Sci. 64, 1988, 36.
• SMITH, M.O.; TEETER, R.G. *Potassium balance of the 5 to 8-week-old broiler exposed to constant heat or cycling high temperature stress and the effects of supplemental potassium chloride on body weight gain and feed efficiency.* Poult. Sci. 66, 1987, 487–492.

• SOHAIL, M.U.; HUME, M.E.; BYRD, J.A.; NISBET, D.J.; IJAZ, A.; SOHAIL, A.; SHABBIR, M.Z.; REHMAN, H. *Effect of supplementation of prebiotic mannan-oligosaccharides and probiotic mixture on growth performance of broilers subjected to chronic heat stress.* Poult. Sci. 91, 2012, 2235–2240.
• TOYOMIZU, M.; TOKUDA, M.; MUJAHID, A.; AKIBA, Y. *Progressive alteration to core temperature, respiration and blood acid-base balance in broiler chickens exposed to acute heat stress.* J. Poult. Sci. 42, 2005, 110–118.
• UBOSI, C.O.; OTIKA, A.E. AND DIARRA, S.S. *Effect of potassium chloride and sodium bicarbonate supplementation on the performance of laying hens in a hot dry environment.* Sahel J. Vet. Sci., 2, 2003, 23-26.
• WASTI, S.; SAH, N. AND MISHRA B. *Impact of Heat Stress on Poultry Health and Performances, and Potential Mitigation Strategies.* Animals.Vol.10(8),2020, 1266.
• YOUSAF, A.; JABBAR, A.; RAJPUT, N.; MEMON, A.; SHAHNAWAZ, R.; MUKHTAR, N.; FAROOQ, F.; ABBAS, M.; KHALIL, R. *Effect of environmental heat stress on performance and carcass yield of broiler chicks.* World. Vol. 9 (1), 2019, 26–30.