نظام تشخيص ومراقبة العوامل البيئية داخل أحدى حظائر الدوجن

ضياء أحمد الجلبي أحمد أكبر علي فراس مزاحم حسين*
أستـاذ مســاعد بـــاحـــث ر.باحثيــن أقــدم
قســـم المـكائـــن والالات الـزراعيـــة كـليـــة الزراعـــة – جـامعـــة بغـــداد
*دائرة البيطرة – وزارة الزراعة
dhia@clear.net.nzahmed .akbar@coagri.uobaghdad.edu.iq dr.firasmuzahem@gmail.com

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في حظيرة دواجن مغلقة ، في احدى حقول محطة ابحاث الدواجن – بغداد ابي غريب التابعة لدائرة البحوث الزراعية – وزارة الزراعة العراقية،للفترة من 2/9 لغاية 3/14/ 2016 ولمدة 35 يوماً ، لتشخيص ومراقبة العوامل البيئية من حرارة ورطوبة ومستويات غاز ثنائي أوكسيد الكربون فضلاً عن دراسة الكثافة المتبعة وموقع العينة في داخل الحظيرة خلال فصل الشتاء وتأثيرها على الاداء الانتاجي لسلالة فروج اللحم روز 308 . أبعاد القاعة الطول 35 م و العرض 7.5م و الارتفاع 2.5 م وبحجم فراغي 3656.25 م^3. نظام التهوية المستخدم في الحظيرة هو النوع ذوالمتخلخل الضغط . كما ان الحظيرة محكمة الغلق ، وتحتوي مراوح صغيرة للتهويـة المقننة في الشتاء ، فضلاً عن مراوح كبيرة للتهوية العظمى في التبريد التبخيري المستخدمة في الصيف. أستخدم في هذه التجربة 1000 طير مجنس تم أستيراده عبر مفقس تجاري في أبي غريب. قسمت الحظيرة إلى ثلاثة مناطق حرارية مدروسة لمعرفة التجانس في الظروف البيئية من عدمها في الداخل وتأثيره على التجانس في الاوزان المسوقة للطيور ، تم توزيع المعاملات إلى 32 قفص تربية وبواقع 8 أقفاص بكثافة 50 طير / قفص والاقفاص المتبقية الاربع والعشرون الاخرى قسمت إلى كـثافة 25 طير / قفص . وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين الكثافتين في معدل وزن الجسم والزيادة الوزنية واستهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي، فضلاً عن وجود فروق معنوية بين المناطق الحرارية الثلاث نظراً لوجود تسربات هوائية باردة إلى داخل الحظيرة خاصة في مقدمة ونهاية الحظيرة وجوانبها بالاخص عند المراوح ، وأيضا وجود جيوب هوائية خاملة بين الاركان والزاوايا والتي تركز وجودها في منتصف الحظيرة ، مما جعل المنطقة الوسطى ذات الاداء الانتاجي الافضل رغم كونها اتسمت بدرجة الحرارة الأعلى والرطوبة الأقل مقارنة مع المنطقتين الاخريتين . الغرض من هذه الدراسة هومعرفة فيما لوكان هناك تجانس بيئي داخل الحظيرة بصورة جيدة ضمن كل مناطقها واجزاءها وتأثير ذلك على الصفات الانتاجية ، ومن ثم وجود تناسق في كمية الأنتاج من عدمه تبعاً لتغير موقع الطيور داخل الحظيرة، فضلاً عن دراسة تأثير كثافة التربية المتبعة للطيور وكذلك مستويات غاز ثنائي اوكسيد الكربون .

*الكلمات المفتاحية : العوامل البيئية ، الكثافة ، الجنس، المناطق الحرارية،المراقبة التشخيصية.
*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –860-873: (3) 48/ 2017 Al-Chalabi & et al.

DIGONESTIC ENVIRONMENTAL MONITERING SYSTEM IN A POULTRY HOUSE

D. A .Al-Chalabi A.A. Ali F. M. Hussein
Assist. Prof. Researcher Chief of Researchers
Dept. of Agric. Machines and Equipment-Coll.of Agric-University of Baghdad
dhia@clear.net.nz ahmed.akbar@coagri.uobaghdad.edu.iq dr.firasmuzahem@gmail.com

ABSTRUCT

This experiment was conducted at a closed poultry house , Poultry Research Station , office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture, Baghdad, Iraq, for the period from 2/9 to 14/03/2016 for total rearing of 35 days. To diagnose and monitoring the Environmental factors such as temperature, humidity , density, and the carbon dioxide levels inside the house during winter season, and its impact on the productive performance of broiler chickens Rose 308 breed .The dimensions of the house was ,length 35 m x width 7.5 m x Height 2.5 m, by total space volume 3656.25 m^3. The ventilation system in the house was (negative pressure type). The house is totally closed, small fans for (minimum ventilation) in the winter are functioned, and large fans for ventilation in the evaporative cooling operation were used in the summer. 1000 sexed birds were used in this experiment imported through commercial hatchery in Abu Ghraib. The house was divided into three thermal Zones in order to find out whether heterogeneity in environmental conditions is existed in the house and at bird level .as a result the impact on the homogeneity in the weights of marketed birds . The treatments have been distributed into 32 rearing cages by the following order: 8 cages with the density of 50 birds / cage, the remaining 24 cages were divided into the density of 25 birds / cage. The results showed that there were significant differences between the treatments in the rate of body weight ,body weight gain, feed intake and feed conversion efficiency among densities and the three thermal zones due to the presence of cool air leaks into the house at the front ,End of the house, and its sides especially when fans are on , along with dead Air pockets that were identified in many places in the middle of the housed, yet this Zone was the one that had the best productive traits in comparison with the other two zones. The purpose of this experiment is to study environmental parameters homogeneity inside the shed in addition to impact of CO_2 levels and impact of birds density on productive traits.

***Key words: Diagnostic Monitoring. Environmental Parameters .Humidity and Temperature .Heat Zones.**
*** Part of M.Sc. thesis of the second author.**

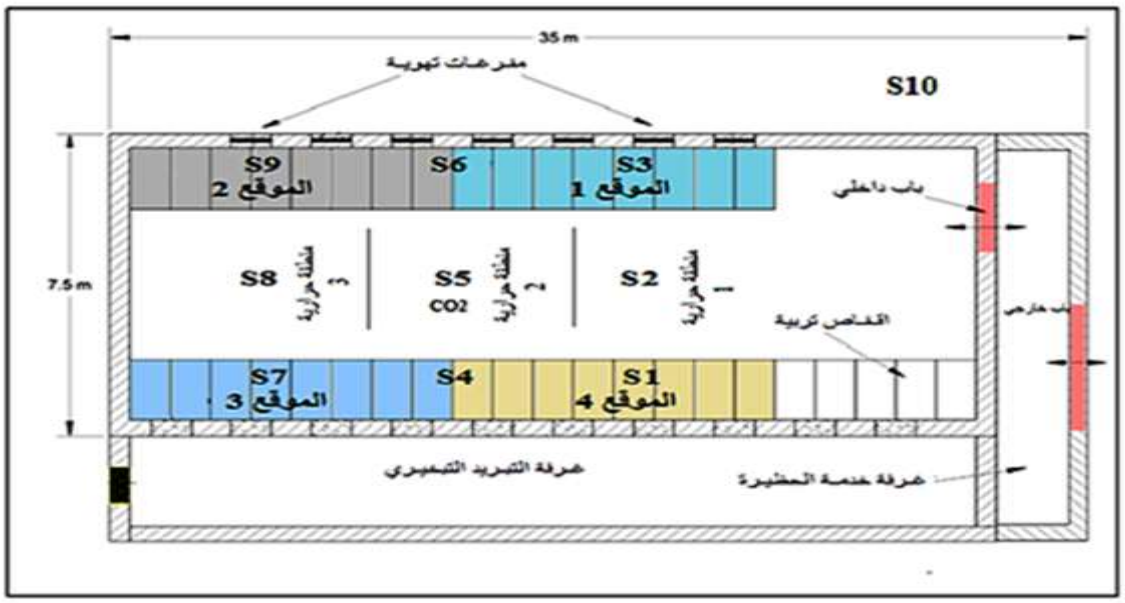
المقدمة

تعتبر مراقبة العوامل البيئية في بيوت الدواجن من الاولويات المهمة بداً من اليوم الأول للتربية، فمن شأن هذه العملية أن تجعل المشرفين على الانتاج على دراية لما يحصل داخل الحظيرة طوال الوقت على مدى كل الفترة الانتاجية، وبالتالي تلافي المشاكل الصحية التي قد تكون الطيور معرضة لها وممكن أجراء عملية المراقبة هذه بأجهزة ومعدات الكترونية حديثة في نظام يسمى(PLF) والتي هي اختصار لعبارة الانظمة الزراعية الذكية في ادارة الثروة الحيوانية والتي تشتمل على استخدام المتحسسات لجمع البيانات والممكن اجراء عمليات تحليلية عليها بهدف تحسين فهم التداخلات الحاصلة بين العناصر ذات الصلة في العمل وهي تتدرج في مدى تعقيدها التكنلوجي وبالتالي في كلفتها حسب ما يرغب به المربي Corkery و Kentucky University (7 و18). تلك الكلفة ممكن لها أن تزداد أذا ما رغبنا إلى الانتقال من عملية المراقبة إلى عملية مراقبة وسيطرة بيئية معاً. ولكن تبرير ذلك يمكن أن يكون من خلال زيادة الكفاءة لمعامل التحويل الغذائي وأيضا التحسن الذي سيطرا على كل مفاصل الإنتاج فضلاً عن توفير بيئة صحية أفضل للطيور والمربين على حد سواء Aviagen وCorkery (4 و8) .لا يجب الاستهانة حتى ولوبنقطة عشرية واحدة من معامل التحويل الغذائي التي أن تم توفيرها ستوفر بدورها لنا لربما القليل من العملة، واعتمادة على حجم المشروع فان ذلك سيفضي إلى توفير الآلاف من الأموال كحصيلة لذلك التحسن في التحويل الغذائي Othman و USA poultry international magazine (23 و25) . ويتم ذلك من خلال المعلومة الدقيقة التي تستحق التعويل عليها لأنها تعطينا فكرة جيدة لما يحصل في داخل البيئة الصغرى في الحظيرة ، وعليه يجب أن نعرف محددات الحظيرة وما يحتاجه الطير، وبما أن البيئة متغيرة بصورة يومية فان أي نتائج متحصله عليها لها علاقة وستؤثر على الغذاء المستهلك من هنا جاء دور المراقبة والتحكم لبيئة الطيور لان المربي كلما سيطر على الظر وف البيئية سيطر أكثر على السوق كون أن المستهلك في السوق يبحث عن النوعية المثلى بالسعر الأقل Arnould و Czarick (2 و9). هنالك العديد من الخيارات المتاحة لعملية المراقبة البيئية المتوفرة داخل الحظيرة ، والتي تكون حسب حاجة و رغبة المربي ، فهي تشمل امكانية المراقبة للعناصر الاولية البيئية الداخلة في العمل، اثناء مدة التربية من اجهزة ومعدات الكترونية ، لمعرفة محددات وامكانيات تلك الاجهزة ، كونها توفر سجلا مؤرخا لاداها مثل متابعة عمل وحركة ابواب فتحات دخول الهواء وعدد وسرعة المراوح المشتغلة اثناء عمل مختلف انظمة التهوية ، كما ان التطور الحاصل في الاجهزة الالكترونية والانظمة الحديثة لعملية المراقبة للبيئة الصغرى ، جعل من عملية دمج المراقبة والسيطرة معا، امرا ممكنا وبصورة الكترونية، شاملة في ذلك الحرارة والرطوبة والاضاءة والغازات ودرجة حرارة الماء والعلف المقدم للحيوان Kentucky University (18). صنف Jankowski(16) الكثافة ضمن العوامل البيئية ذات التاثير المهم على الطيور، كما بين عند زيادة الكثافة للطيور لظروف اقتصادية ، و إلى درجة مبالغ بها، بحيث يكون فيها حركتها صعبة ، سيؤدي إلى تشكيل ضعيف لانسجة العظام، ومن الممكن أيضا أن تؤثر سلبا على توازن الهيكل العظمي من حيث الكثافة والسمك ، وكذلك صحة وسلوك الطيور بسبب التغيرات الناتجة عن نوعية الفرشة والحرارة الكامنة ، والرطوبة التي جميعا تتغير تبعا لتغير الكثافة المتبعة. بين Czarick(11) أن توفير بيئة ملائمة ومتجانسة خلال كل أجزاء (مواقع) الحظيرة ، بدورها تؤدي إلى أنتاجية متجانسة أيضا من معدل نمو وتحويل غذائي . أن اهم عامل محدد هو كفاءة نظام التهوية ، فالتهوية المتجانسة هي التي تسيطر على البيئة الداخلية للحظيرة وتبقيها متجانسة من حرارة ورطوبة. أوضح Goats (14) انه في الشتاء يجب مراقبة أداء المدافيء وملائمتها مع أداء الطيور منعاً لظاهرة هجرة الطيور الذي سيكون للطير الأقوى فيه الحظ الأكبر على الحصول على أفضل (موقع) وبالتالي الإنتاجية ستتأثر لان التجانس اصبح غير كفوء، لذلك وضع متحسسات الكترونية تعطي فكرة دقيقة عما يواجه الطيور، فهي مهمة لغرض تنظيم عمل المدافيء من ارتفاع المدفئة أو درجة الحرارة المنبعثة منها بما يلائم الطيور ، فهي أي مقاييس الحرارة والرطوبة من نوع مسجلة البيانات ضرورية فيما يخص مراقبة تلك الظروف والسيطرة على هذا المجال. وتعتبر المدافيء المشعة للحرارة (Brooders) هي

الأكثراستخداما كونها تعطي كميات من الحرارة مختلفة في درجتها ،لكي يستطيع الطير اختيار المنطقة الحرارية الملائمة له.

المواد وطرائق العمل

تم تنفيذ التجربة في حظيرة دواجن مغلقة ، في حقول دائرة البحوث الزراعية في أبي غريب– وزارة الزراعة للفترة الإنتاجية لدجاج فروج اللحم المقدرة لخمسة أسابيع .وكانت أبعاد القاعة (الطول 35 م x العرض 7.5 م x الارتفاع 2.5 م) وبحجم فراغي قدره 656.25 م^3 كما في الشكل 1. واستخدم في التجربة 1000 طيرفروج لحم من سلالة *روز308* مستوردة عبر مفقس تجاري في منطقة ابو غريب. تم توزيع هذه الطيور داخل 32 قفص للتربية مساحة قفص التربية الواحدة هي 5م^{2}تم تقسيم الدجاج إلى كثافتين 50 طير / قفص (10 طير/ م^2) و25 طير/ قفص (5 طير/ م^2) . نظام التهوية في الحظيرة كان من النوع المتخلخل الضغط، كما ان الحظيرة محكمة الغلق ، وفيها مراوح صغيرة للتهوية الصغرى المقننة في الشتاء. نظام التدفئة المستخدم كان باستخدام مدافيء غازية وبواقع سبعة مدافيء لكل الحظيرة ، تشتغل هذه المدافيء بعدد اقل او بكامل العدد وحسب الحاجة ازاء درجة الحرارة المستهدفة . نظام الاضاءة المستخدم كان 22 ساعة أضاءة و2 ساعة ضلام للطيور. المعالف المستخدمة هي من النوع المعالف التلقائية المقلوبة وبسعة 8 كغم، والمناهل من النوع التلقائي المقلوب المجهزة بالماء عن طريق خزان رئيسي وعبر انابيب مخصصة لذلك . والارضية تم فرشها بنشارة الخشب وبسمك5سم.



شكل 1 . يبين كيفية نصب المتحسسات الالكترونية بعد تقسيم الحظيرة إلى مواقع ومناطق حرارية

***(S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9):* متحسسات حرارة ورطوبة للبيئة الداخلية.**

***S10*: متحسس للحرارة والرطوبة موضوعة خارج الحظيرة لمراقبة البيئة الخارجية.**

***CO_2* : متحسس غاز ثنائي أوكسيد الكربون**

الاجهزة المستخدمة في التجربة :- اجريت عملية مراقبة تشخيصية للعوامل البيئية داخل حظيرة للدجاج من حرارة ورطوبة وغاز ثنائي اوكسيد الكربون، لدراسة اثرها على أداء دجاج فروج اللحم سلالة روز 308 وذلك في فصل الشتاء، حيث تم تقسيم الحظيرة إلى ثلاثة مناطق حرارية ، وتم وضع تسعة متحسسات الكترونية موثقة للبيانات من النوع المزدوج للحرارة والرطوبة (THC–4) ، وبواقع ثلاثة لكل منطقة ، إذ كان الترتيب في كل منطقة هوقرب مدخل فتحة التهوية وفي المنتصف و الثالث قرب فتحة خروج الهواء عند المراوح، بالاضافة إلى متحسس وحيد خارج الحظيرة ، لرسم صورة واضحة عن التغيرات الحاصلة في خارج الحظيرة فضلاً عن التغيرات في البيئة الداخلية من رطوبة و درجة حرارة الهواء، وذلك من لحظة دخوله الحظيرة وحتى خروجه . كماوضع متحسس لقياس نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكربون في منتصف القاعة وعلى مستوى الطيور أيضا . في هذه التجربة تم أستخدام كثافتين للطيور وتمت دراسة تداخلهما على تأثير الموقع ضمن المناطق الحرارية الثلاث على الصفات الانتاجية، ومن ثم دراسة أستهلاك العلف ونسبة تحويل الغذاء

والزيادة الوزنية أسبوعياً للطيور داخل المناطق الحرارية الثلاث في الحظيرة لمعرفة فيما لو كان هناك تجانس في الإنتاج كنتيجة لتجانس العوامل البيئية المذكورة. وأستخدم تصميمان أحصائيان في هذا البحث و كما يلي:- اولا :- تجربة بتصميم عشوائي كامل بسيط *CRD* لمعرفة أي المناطق الحرارية الثلاث أفضل أنتاجياً، من حيث أستهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي والزيادة الوزنية تحت ظل الظروف البيئية السائدة داخل الحظيرة.

ثانياً:- تصميم القطاعات الكاملة المعشاة *RCBD* لبيان أي موقع ضمن المنطقة الحرارية الواحدة هو أفضل أنتاجياً، وكذلك تحديد أي كثافة أفضل فضلاً عن دراسة التداخلات الحاصلة بينها تحت الظر وف البيئية السائدة . تم حساب اوزان الدجاج والعلف المستهلك ومن ثم تحليلها احصائيا باستخدام برنامج Statistical Analysis System (SAS) نسخة Version9.1,SAS,Inc.Cary.NC(2001) وتم الاختبار على مستوى معنوية (0.05) ومقارنة المتوسطات بأستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D) .استخدم جهاز الكتروني لقياس نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكربون بالأضافة إلى عشرة مقاييس ومسجلات الكترونية (موثقات بيانات) من النوع المزدوج لقياس الحرارة والرطوبة *(TH-4)* ويتلخص عمل تلك الأجهزة أنها تقوم بقياس الحرارة والرطوبة وتخزينها داخل نفس الجهاز ، ثم بعد كل فترة محددة ، تربط الأجهزة على PC واحدة تلو الأخرى ، و تسحب البيانات إلى الحاسبة على ورقة اكسل الكترونية من قبل المستخدم ، ومن خلال تحليل تلك البيانات يتم تشخيص العوامل البيئية داخل الحظيرة وكذلك مراقبتها خلال الفترة الإنتاجية الذي يصب في تحسين الأداء لدجاج فروج اللحم . يتم اولاً تنصيب برنامج (*interface*) متخصص يعمل على نظام التشغيل وندوز مرفق مع المتحسسات الالكترونية على جهاز الحاسوب . بعدها وعبر وصلة (كيبل) يتم تحميل البيانات من حرارة ورطوبة وغاز ثنائي اوكسيدالكربون من المتحسسات(*Data Loggers*) ومن ثم اجراء التحليلات التشخيصية رقميا ، لاستبيان ومعرفة فيما لوكانت كل القطاعات متجانسة خلال فترة التربية ، وكذلك مدى قربها من درجات الحرارة والرطوبة المستهدفة ضمن عمر الطيور المعينة في أي وقت . كماوتم تشخيص مستويات غاز ثنائي اوكسيد الكربون في الحظيرة أيضا.

الصفات المدروسة وطرق حسابها

اولاً :- درجة الحرارة وثانياً:-الرطوبة النسبية :تم أستخدام تسعة أجهزة موثقة للبيانات (Data Logger) لقياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية من خلال جهاز مدمج لقراءة الحرارة والرطوبة وتسجيلها خلال كل فترة التربية داخل الحظيرة وتم وضع جهاز اخر في الخارج لقياس وتوثيق البيئة الخارجية أيضا. لاحظ مخطط الحظيرة شكل. 1

ثالثاً:- مستوى غاز ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 تم قياس مستوى غاز ثنائي اوكسيد الكربون بواسطة جهاز الكتروني موثق للبيانات(Data Logger) خلال كل مدة التربية.

رابعاً:- موقع العينة داخل الحظيرة تم دراسة تأثير الموقع على بعض الصفات الانتاجية ومنها معامل التحويل الغذائي حيث قسمت الحظيرة إلى ثلاثة مواقع حرارية لمعرفة أي المواقع أفضل للطيور من خلال التاثير على الزيادة الوزنية ومعامل التحويل الغذائي.

خامساً:- كثافة الطيور تم دراسة تأثير كثافتين للطيور على بعض الصفات الانتاجية الكثافة الأولى (10 طير/ م^2) و الكثافة الثانية (5 طير/ م^2) تحت ظروف العراق المحلية في فصل الشتاء .

النتائج والمناقشة

اولاً:- درجة الحرارة:- الحظيرة شهدت بالمجمل سيطرة تقريبية على درجات الحرارة ضمن بيئة الطيور المحايدة بصورة عامة ولكن مختلفة قليلاً بين المناطق الحرارية للحظيرة (وحتى القطاعات) ، اذ كان الفرق بين أعلى واقل قراءة للجهاز الواحد في الموقع الواحد ±2 في بداية فترة التربية و ± 3 في الفترة القريبة من نهاية التربية خلال الليل والنهار، علما أن بعض الأيام شهدت تفاوتا وصل إلى ± 4 لكن كان بايام محددة وقليلة مثل اليوم التاسع من عمر الطيور ، أن معظم قراءات الأجهزة في كل المناطق الحرارية (all Zones) كانت قريبة (ولكن ليس كثيرا) من درجة الحرارة المستهدفة للطيور ، على الرغم من كون بعض المواقع داخل مناطق الحظيرة الحرارية ذات درجات حرارة ورطوبة أكثر استقرارا وهذا التفاوت في الحرارة والرطوبة اثر

على الإنتاج بأختلاف المواقع التي تتبع المناطق داخل الحظيرة وهذا يتوافق مع ما أشار اليـــه باحثون اخرونJones و Kuney (17و19) كما بينـــت النتائج أن اداء الطيور كان متفوقاً في بعض الصفات الانتاجية في المواقع القريبة من المراوح وتحدديا في بداية الحظيرة ونهايتها. كون تلك المواقع دافئة وتهويتها أفضل ، لان الهواء عندما يدخل إلى الحظيرة فانه كان يدخل باردا نسبيا من فتحات الدخول، وتبدا اكتساب الحرارة من الحظيرة لتخرج حاملة معها قدرا من الطاقة الحرارية قرب المراوح ، كذلك المنطقتين تلك في بداية الحظيرة ونهايتها يحصل فيهما عملية تهوية عرضية بسبب وجود باب دخول العاملين في بداية الحظيرة من جهة ، والتي عند فتحها يحصل إزالة للحرارة الفائضة والغازات الضارة ودفعها باتجاة منتصف الحظيرة . ومن جهة أخرى تحصل في المنطقة الواقعة في نهاية الحظيرة عملية مشابه نتيجة وجود تسربات air (Leakage) في الباب المخصص لدخول معدات الخدمة . اظهرت البيانات المتحصلة عليها خلال كل فترة التربية أن خط منتصف الحظيرة الممتد طوليا شهدت درجات حرارة أعلى مقارنة مع جوانب الحظيرة، وسبب ذلك هو أن المدافيء الغازية مرتبة بصورة متسلسلة على امتداد الخط الطولي (Longitudinal axial) في منتصف الحظيرة ، لذلك تلك المناطق تم تدفئتها مباشرة بالمدافيء وهي المناطق الأقل حاجة للحرارة وبقية ارجاء الحظيرة تم تدفئتها بالهواء الحار المنتج من قبل المدافيء ، أي أن الطيور اعتمدت على راحتها على هواء الحظيرة الحار بصورة مشابه إلى الافران الحرارية ذات دفع الهواء الاجبارية رغم ذلك هذه الطريقة تبقى فعالة من ناحية التدفئة ولكنها غير ايجابية من وجهة النظر الاقتصادية وكذلك راحة الطير، وتوافقت هذه النتائج مع ما اشار اليهCzarick (12).

جدول 1. يبين معدلات الحرارة الاسبوعية (°م) للمناطق الحرارية داخل الحظيرة وخارجها.

الاسابيع	متوسطات الحرارة منطقة 1	متوسطات الحرارة منطقة 2	متوسطات الحرارة منطقة 3	متوسط حرارة البيئة الخارجية
1	29.25	30.44	30.69	14.98
2	26.14	27.35	27.32	19.38
3	23.03	23.51	21.74	17.37
4	19.19	22.59	20.95	17.95
5	18.77	20.78	18.91	18.22
المعدل	23.28	24.93	23.92	17.58

ثانياً :- الرطــوبة النسبية (RH): بينت قراءات المتحسسات أن الرطوبة في الحظيرة ولكل المواقــع خلال كل فترة التربيـــة بأستثناء المنطقة الأولى ، لم تكن ضمن الرطوبة المستهدفة والبالغة (60–70%) والتي أُقرت من قبل ادارة المحطة ، على الرغم من أن العاملين عمدوا إلى إضافة الرطوبة بصورة مباشرة على الأرضية ، الا أن ذلك لم يفلح في زيادة الرطوبة إلى المستوى المرغوب خلال كل مدة التربية . فكانت غالبية القراءات الأسبوعية للرطوبة بين 40 الى 58 %. وخلال مدة التربية كانت مستويات الرطوبة هي الأعلى في المنطقة الأولى، والتي تقع قرب باب السيطرة التي منها يدخل العمال إلى الحظيرة إثناء فترة الخدمة ، وهي كانت الأقرب لدرجة الرطوبة المستهدفة و أفضل أوزان مسوقة للطيور لكن بأستهلاك علف هو الاكبر وبمعدل تحويل غذائي أقل ، تم ملاحظته معها وقد يعزى ذلك إلى كثرة فتح الباب الخدمي . مما ساعد على زيادة معدلات التهوية عرضياً وبالتالي دفع الغازات الضارة بعيدا وكذلك دخول الهواء بدرجة حرارة أقل و بنفس رطوبة المحيط الخارجي البالغة بالمعدل خلال كل فترة التربية 60 % . الاان أفضل (FCR) قد تم الحصول عليه هو من المنطقة الحرارية الثانية وذلك قد يعزى إلى التركيبة الناتجة من الرطوبة ≥ 50 والحرارة العالية ≤ المدى الحراري المحايد وحسب عمر الطير ويتوافق ذلك مع ما أشار اليه الدليل الانتاجي Aviagen بنسختيه(3 و4) كما واضح في الجدول5. و يبين الجدول 2. معدلات الرطوبة الاسبوعية التي تعرضت لها الطيور ، ومن خلالها نستنتج أن الصدارة كانت للموقع الأول خلال الاسبوعين الأول والثاني ولكن كان

الموقع الثالث قريبا منه ، بسبب وجود فتحات عند الباب الخدمي الكبير المخصص لدخول معدات الخدمة للحظيرة مما أدى إلى تسرب جزئي للهواء إلى الداخل مما اثر على مستويات الرطوبة وجعلها مقاربة لمستويات الرطوبة في الموقع الأول . وبزيادة معدلات التهوية خلال الاسابيع 3و4 و 5 يبدو جليا انخفاض الحرارة وزيادة الرطوبة في الموقعين 1و3، مما يفسر وجود تسرب جزئي للهواء إلى الداخل.لان الهواء الساخن عندما يلامس هواء حرارته أعلى يحصل تكاثف للرطوبة ويزداد إلى الضعف Czarick (10)، فمثلا لو حصل وكان درجة حرارة المحيط الداخلي32°م والرطوبة 50% ، وسبب الهواء البارد المتسرب انزال درجة حرارة الهواء للمحيط 21°م، فان ذلك سيسبب زيادة الرطوبة إلى الضعف وهذا يتطابق مع ما أشار اليه Czarick (10).

جدول 2. يبين فيه متوسطات الرطوبة الاسبوعية والمعدل العام داخل الحظيرة وخارجها.

الاسابيع	الرطوبة % منطقة 1	الرطوبة % منطقة 2	الرطوبة % منطقة 3	متوسطات الرطوبة للبيئة الخارجية
1	58.56	45.93	48.13	57.95
2	52.26	47.21	47.57	53.39
3	54.96	50.34	56.56	77.11
4	47.32	42.43	46.35	60.50
5	40.90	38.70	39.50	52.06
المعدل	50.80	44.92	47.62	60.20

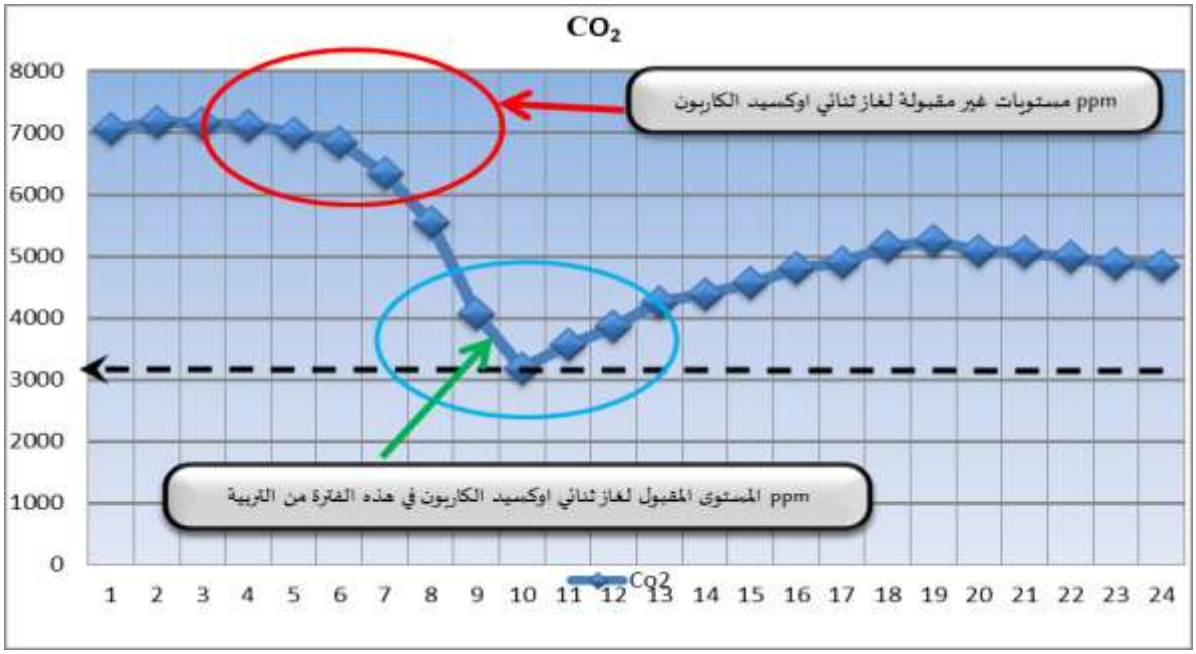
ثالثاً :- ثنائي اوكسيد الكربون (CO_2): بينت قراءات متحسس غاز ثنائي اوكسيد الكربون (CO_2Data Logger) انه شهد ارتفاعا عاليا في نسبة الغاز في اول يوم من التربية تجاوزت (9999 ppm) مما أدى إلى عدم قدرة الجهاز على متابعة القياس بل استدعى العمل إلى أعادة البرمجة والتشغيل في اليوم الثاني كما في الشكل5. والسبب في ذلك هو التقليل المتعمد للتهوية المقننة من قبل العمال بغية المحافظة على الحرارة الأمثل وهذا الإجراء غير صحيح Knizatova و Aviagen (5 و20). و في ثاني يوم وصلت إلى 7330ppm وبمتوسط 6234.632 ppm والضار على صحة جميع الافراد والعاملين داخل الحظيرة فضلا عن الطيور. جدول رقم 4. يبين بعض المقاييس الوصفية لغاز CO_2 في اليوم الثاني من التربية ، (أي ثاني يوم من وقت وصول الافراخ)، أن الارتفاع الملحوظ في نسبة هذا الغاز في اليوم الأول و الثاني يرجع سببه إلى تشغيل كل المدافيء الغازية كمحاولة لجعل الحظيرة دافئة بالدرجة التي يرتاح معها الطير، وجعل تلك الحرارة قريبة من درجة الحرارة المستهدفة للطير والمعمول بها من قبل ادارة المحطة . ولكن كان ذلك على حساب تراكم غاز غاز ثنائي اوكسيد الكربون الذي ضل مستوياته عاليا جدا اكبر من الموصى به 3000 ppm كحد أعلى للطيور في عمر أسبوع حسب ما أشار اليه كل من Corkery و Czarick (7و13). ثم بداءت القراءات لهذا الغاز تقل تدريجيا بزيادة العمر اذ وصل في اليوم التاسع، إلى (3544ppm(Maximum، (2444.066 ppm (Mean، بسبب كون أن الطيور تكبر وتحتاج إلى درجات حرارة اقل حسب عمر الطير، وكذلك معدلات تهوية أعلى للتخلص من الروائح والغازات الضارة الناتجة من تحلل الفضلات ، اذ لوحظ من القراءت المتحصلة من المتحسس انه في اليوم السابع من عمر الطيور كان التحليل الاحصائي لبعض المقاييس الوصفية لغاز CO_2 كما يأتي :

جدول 4. بعض المقاييس الوصفية لمستوى غاز CO_2 في داخل الحظيرة عندعمر يومين للطيور

CO_2(PPM) (جزء في المليون)	
القيمة الأقل	5434.00
القيمة الأعلى	7330.00
المنوال	5854.00
الخطأ القياسي	46.45
المتوسط	6234.63

كانت مستويات غاز ثنائي اوكسيد الكربون في بقية فترة التربية ضمن المدى المقبول . كما انه لم توجد أي علاقة بين مستويات غاز ثنائي اوكسيد الكربون مع أي من الحرارة أو الرطوبة أو نقطة الندى . لم تظهر مؤشرات تدل على تاثر نسبة الهلاكات بمستويات غاز ثنائي اوكسيد الكربون ولم

يوثر الغاز على معدلات النمو أيضا والسبب في ذلك يعود التي معها تكون تلك المؤشرات واضحة.
إلى أن اعداد الطيور المرباة لم ترتقي الى الاعداد التجارية



شكل 2. يبين مخطط لغاز CO_2 في ثاني يوم من التربية بعد أعادة برمجة الجهاز نتيجة وصول مستويات الغاز إلى ذروتها

شكل 3. يبين معدلات اوزان الطيور (غم / طير) مع معدلات غاز CO_2 (جزء في المليون) الأسبوعية

جدول 5. يوضح درجات الحرارة المطلوبة تحت مستويات مختلفة من الرطوبة النسبية لتحقيق منطقة الحياد للطيور(4)

	الرطوبة %					
	% 80	% 70	% 60	% 50	% 40	العمر(بالأيام)
درجات الحرارة (°م)	27.0	29.2	30.8	33.2	36.0	يوم واحد
	26.0	27.3	28.9	31.2	33.7	3
	24.0	26.0	27.7	29.9	32.5	6
	23.0	25.0	26.7	28.6	31.3	9
	23.0	24.0	25.7	27.8	30.2	12
	22.0	23.0	24.8	26.8	29.0	15
	21.0	21.9	23.6	26.8	27.7	18
	20.0	21.3	22.7	25.5	26.9	21
	19.0	20.2	21.7	24.7	25.7	24
	18.0	19.3	20.7	23.5	24.8	27

ملاحظة :- درجات الحرارة باللون الأحمر هي القياسية عند مستويات الرطوبة القياسية

رابعاً:- تأثير موقع العينة داخل الحظيرة على الصفات الانتاجية:-

تم تقسيم الحظيرة إلى ثلاثة مناطق حرارية (المناطق الحرارية تقسم إلى ثلاث هي مقدمة ومنتصف ونهاية الحظيرة). ويظهر الجدول 7. أن الانتاجية والاوزان العالية المتحصلة عند التسويق كانت من نصيب المنطقة الأولى وبواقع 1925.5غم علف/غم وزن حي لكل طير ولكن بتحويل غذائي تراكمي هو الأعلى1.87غم علف/ غم زيادة وزنية. وفي التحليل الاحصائي الثاني كما في الجدول8. تم تحديد أي جزء موقع أو قطاع فيها هو الذي أعطى الاوزان التسويقية الأعلى علما أن المواقع الحرارية أو القطاعات الحرارية هي موجودة داخل المناطق الحرارية، فلكل منطقة موقعين إلى جانبي الحظيرة، وقد قسمت الحظيرة إلى اربع مواقع حرارية على أمتداد جوانب الحظيرة والغرض منها تحديد أي الجانبين ذو تاثير سلبي أو ايجابي على الانتاج . و كان الموقع أو القطاع الرابع وهو الجزء الواقع قرب مراوح السحب في مقدمة الحظيرة هو الاعلى حسابياً، و اتسمت المنطقة الحرارية الأولى وبشكل عام بمستويات للرطوبة هي الأعلى بين الثلاث مناطق و درجات الحرارة كانت الأقل نتيجة التسرب للهواء الخارجي بأكبر كمية أذا ما قورنت بالمنطقة الثالثة التي وجد تسرب للهواء فيها لكن بنسب أقل ، وذلك ما يفسر الاوزان العالية في المنطقة الحرارية الأولى، لان الطيور قامت باستهلاك اكبر للعلف للحفاظ على درجة حرارة جسمها مقابل زيادة طفيفة على معدلات الاوزان مقارنة بمعدلات اوزان المنطقتين الأخرتين كما هو واضح في الشكل 11. كما بينت النتائج ان مستوى الرطوبة للموقع الثاني جاء في المرتبة الاخيرة ، وذلك بسبب تركز الحرارة في هذه المنطقة نتيجة اندفاع الهواء المتسرب من الجانبين ، فنستنتج بصورة عامة من الجدول 7. أن تفسير الانتاجية المتفاوتة للمناطق الحرارية هو ان مستويات الرطوبة المنخفضة مع الحرارة العالية وهي مشكلة متكررة في الشتاء تواجه المربين لان الطقس البارد يكون ذو رطوبة قليلة وعند دخوله الحظيرة في عملية التهوية ، فانه يكتسب حرارة بعملية التدفئته ليتمدد عندها الهواء ويقل محتواه الرطوبي المنخفض أساسا ، وعند الخروج يكون هذا الهواء الجاف ذو قابلية لحمل ماهو موجود من رطوبة داخل الحظيرة سواء الناتج من التنفس أومن الفضلات إلى الخارج ، والمحصلة فهذه الحاله أثرت على الانتاجية (حسابياً) من حيث ألاختلاف بالزيادة الوزنية والعلف المستهلك وكفاءة التحويل الغذائي بين المواقع الحرارية وهذه هي ظاهرة شائعة في الحظائر التي لا تحوي على مراوح تدوير وتقليب للهواء وهذا يتفق مع ما نص عليه الدليل الأنتاجيAviagen (3) وكذلك يتفق مع ما اشار اليه باحثون اخرون Al-Batshan و Naila (1 و 21) حيث ان معدل نمو فروج اللحم يتأثر بعاملي الحرارة والرطوبة ، اللذان يعملان على تخفيض كل من معدل النمو واستهلاك العلف. كما وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي للصفات الأنتاجية في المناطق الحرارية الثلاثة والمذكورة مقدماً، تشابه معدلات معامل التحويل الغذائي ، رغم كون المنطقة الثانية أفضل موقع (حسابياً) في الحظيرة من حيث المعدل التحويل الغذائي التراكمي وبمعدل 1.69 غم علف/غم وزن حي. تلتها المنطقة الثالثة وبواقع تحويل غذائي 1.78 غم علف/غم زيادة وزنية.

خامساً:- تاثير الكثافة في الصفات الانتاجية

يبين جدول رقم 1. عدم معنوية التاثير للكثافة في وزن الجسم، بيد أن هناك تحسن طفيف لصالح الكثافة العالية 50 طير / قفص تربية (10 طير/ م^2) ، في الاسبوع الأول والثاني، أما في الاسبوع الثالث والرابع والخامس والتراكمي فكان التحسن لصالح الكثافة الواطئة 25 طير / قفص تربية (5 طير / م^2) . وفي استهلاك العلف تشابهت الكثافتان في الاسبوع الأول والثاني والرابع ولكنهما اختلفتا معنوياً (عالياً) في الأسبوع الثالث لصالح الكثافة الواطئة و كانت قيمة p > f = (0.001) حيث أستهلكت علفاً أكثر. كما وجد في المعدل التراكمي اختلاف معنوي عالي أيضا لصالح الكثافة الواطئة حيث كانت قيمة p > f =(0.019) ويظهر أيضا من الجدول عدم وجود تاثير للكثافة في الزيادة الوزنية رغم وجود تحسن في المعدل التراكمي لصالح الكثافة الواطئة. أما فيما يخص تاثير الكثافة في معامل التحويل الغذائي فقد أظهر الجدول اختلاف معنوي عالي بالاسبوع الأول p > f = (0.005) لصالح الكثافة العالية حيث كان قيمة معامل التحويل الغذائي1.26غم علف/غم زيادة وزنية ، وهو ألاقل والسبب

يعود الى أنخفاض استهلاك العلف والذي يصاحبه أنخفاض في الزيادة الوزنية طفيفة وهذا ربما ناتج بسبب أن مجموعة الطيور في الكثافة العالية لم تصرف أو تبذر طاقة بسبب عدم توفر المساحة كما هو الحال في طيور مجموعة الكثافة الواطئة ولذلك كان تحويل العلف إلى وزن أكفأ في مجموعة الكثافة العالية وهذا يتفق مع ما أشار اليه الباحثان Hall و Arnould (2و15) حيث وضحوا في بحوثهم أن الدجاج عندما يربى بكثافة عالية نسبياً يميل إلى أن يقضي وقتاً طويلا وهو في حالة أضطجاع.

وفقاً للبيانات السابقة نستنتج

وجود فروق في الحرارة بين مناطق الحظيرة الثلاثة التي قسمت اليها الحظيرة ولكنها ظلت ضمن منطقة الحيادالتي يرتاح معها الطير(نظرياً) ، كون راحة الطير لايعتمد فقط على الحرارة بل على الرطوبة ايضاً، حيث كانت مستويات الرطوبة النسبية داخل الحظيرة متباينة بين المناطق الحرارية مع بعضها، ولكن توافقت توليفة من الحرارة العالية (الأعلى بين اجزاء الحظيرة) والرطوبة المنخفضة (الأقل بين اجزاء الحظيرة) في المنطقة الثانية من الحظيرة لتكون المنطقة ذات التحويل الغذائي الافضل للطيور، اذ أن هذه التوليفة التي حدثت صدفة في المنطقة الثانية والتي فيها نسبة الرطوبة منخفضة قد ساعد الطيور على التخلص من الحرارة الفائضة من خلال القصبات الهوائية بصوره أفضل فكون الموسم الانتاجي شتوي لا يمنع الطيور من الشعور بالحرنتيجة لوجود بعض الجيوب الهوائية الخاملة ولاسيما أذا لم يكن هنالك نظام تهوية كفوء.وكذلك نستنتج وجود مستويات عالية من غاز CO_2 داخل الحظيرة ، ولاسيما في بداية التربية إذ تكون مسببتها الرئيسية هي المدافيء الغازية. وأيضا نستنتج أن الكثافة 50 طير للقفص (10 طير/م^2) كانت الافضل نسبياً من حيث التحويل الغذائي والاوزان المسوقة. لغرض زيادة التجانس البيئي، نوصي بزيادة الرطوبة داخل الحظيرة باستخدام البدائل المتوفرة مثل المضببات لتصل نسبتها إلى المستويات المرغوبة 65-75%، فضلاً عن استخدام مراوح التقليب والتدوير التي من شأنها زيادة التجانس البيئي في الحظائر ذات نظم التهوية التقليدية ، أضافة إلى العمل على غلق الحظيرة بصورة أكثر أحكاما لمنع أي تسرب للهواء الخارجي إلى الداخل . كما ونوصي بزيادة معدلات التهوية المقننة الشتوية (مع ضرورة توجيه الهواء نحو السقف لا على الطيور مباشرةٍ) ولاسيما في بداية مدة التربية والاعتماد على الموقتتات في ذلك على أسس ومعدلات تهوية حسابية صحيحة ، كما ونوصي باستخدام كثافات أخرى أكثر من 10 (طير/م^2) لكن مع اخذ الحيطة بحيث لا تتداخل تاثير الكثافة مع تأثير العوامل الأخرى فتطغي عليها .

جدول 6. يبين تاثير الكثافات العالية والواطئة (طير/ م^2)على وزن الجسم واستهلاك العلف والزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائي الأسبوعية والتراكمية لفروج اللحم

العوامل	الكثافات	الاسابيع					التراكمي
		1	2	3	4	5	
وزن الجسم (غم)	الكثافة العالية	133.3 a	345.7 a	718.2 a	1219.6 a	1869.2 a	—
	الكثافة الواطئة	128.6 a	342.6 a	749.6 a	1240.7 a	1898.1 a	—
	L.S.D	6.580	26.545	63.078	107.180	137.040	—
	p > f	0.165	0.807	0.313	0.686	0.664	—
استهلاك العلف (غم)	الكثافة العالية	115.4 a	295.7 a	614.8 b	785.2 a	1147.2 a	2958.3 b
	الكثافة الواطئة	119.4 a	315.1 a	740.3 a	903.4 a	1208.5 a	3256.6 a
	L.S.D	5.725	25.578	71.280	146.050	131.640	268.220
	p > f	0.167	0.131	0.001	0.107	0.345	0.019
الزيادة الوزنية (غم)	الكثافة العالية	92.9 a	212.4 a	372.5 a	501.4 a	649.7 a	1828.8 a
	الكثافة الواطئة	88.1 a	213.9 a	407.0 a	491.1 a	657.4 a	1857.4 a
	L.S.D	6.518	21.348	45.432	51.640	37.707	137.160
	p > f	0.138	0.893	0.129	0.685	0.675	0.670
كفاءة التحويل الغذائي (غم علف / غم زيادة وزنية)	الكثافة العالية	1.26 b	1.46 a	1.75 a	1.64 a	1.79 a	1.66 a
	الكثافة الواطئة	1.37 a	1.58 a	1.95 a	1.93 a	1.86 a	1.82 a
	L.S.D	0.071	0.193	0.280	0.446	0.267	0.261
	p > f	0.005	0.151	0.152	0.197	0.564	0.215

ملاحظة :- الأحرف المختلفة عموديا تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات

L.S.D : المقارنة بين المتوسطات بأستخدام طريقة أقل فرق معنوي p > f : مستوى المعنوية

جدول 7. تاثيرالمناطق الحرارية الثلاث على وزن الجسم واستهلاك العلف والزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائي الأسبوعية والتراكمية لفروج اللحم

العوامل	المنطقة	الاوزان بالاسابيع 1	2	3	4	5	التراكمي
وزن الجسم (غم)	1	133.0 a	349.2 a	748.8 a	1246.8 a	1925.5 a	--
	2	131.8 a	347.9 a	736.5 a	1229.0 a	1866.1 a	--
	3	125.7 a	334.1 a	740.2 a	1231.2 a	1882.5 a	--
	L.S.D	7.558	27.475	64.391	119.290	175.080	--
	p > f	0.114	0.497	0.926	0.948	0.785	--
العلف المستهلك (غم)	1	122.3 a	320.3 a	763.6 a	914.6 ab	1277.9 a	3398.1 a
	2	116.2 a	309.6 a	697.5 ab	770.3 b	1131.1 b	3024.7 b
	3	117.0 a	302.3 a	672.7 b	926.1 a	1174.3 ab	3192.5 ab
	L.S.D	7.622	27.271	90.349	147.030	136.430	302.470
	p > f	0.238	0.400	0.121	0.073	0.105	0.064
الزيادة الوزنية (غم)	1	92.1 a	216.2 a	399.6 a	497.1 a	678.7 a	1884.6 a
	2	91.3 a	215.8 a	388.8 a	492.5 a	637.2 a	1825.7 a
	3	85.2 a	209.2 a	405.3 a	491.0 a	651.3 a	1842.1 a
	L.S.D	7.421	21.730	46.020	66.961	64.666	175.010
	p > f	0.122	0.750	0.760	0.976	0.43	0.79
معامل التحويل الغذائي (غم علف/غم زيادة وزنية)	1	1.33 ab	1.55 a	2.025 a	1.93 a	1.93 a	1.87 a
	2	1.29 b	1.52 a	1.86 a	1.60 a	1.78 a	1.69 a
	3	1.39 a	1.54 a	1.83 a	2.00 a	1.81	1.79 a
	L.S.D	0.080	0.192	0.276	0.414	0.246	0.244
	p > f	0.047	0.881	0.302	0.126	0.464	0.356

ملاحظة :- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق بين المتوسطات

L.S.D : المقارنة بين المتوسطات بأستخدام طريقة أقل فرق معنوي. 1، 2، 3 : تمثل المناطق الحرارية داخل الحظيرة. P>f: مستوى المعنوية

جدول 8. تاثير المواقع الاربعة (القطاعات) على وزن الجسم واستهلاك العلف والزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائي الأسبوعية والتراكمية لفروج اللحم

العوامل	القطاع (الموقع)	الاوزان بالاسابيع 1	2	3	4	5	التراكمي
وزن الجسم (غم)	1	130.6 ab	341.9 a	740.1 a	1210.4 a	1860.9 a	--
	2	128.4 ab	340.4 a	741.1 a	1233.5 a	1886.9 a	--
	3	125.1 b	332.1 a	721.3 a	128.2 a	1856.9 a	--
	4	134.1 a	359.1 a	763.6 a	1279.540 a	1958.890 a	--
	L.S.D	8.059	32.511	77.225	131.270	167.840	--
	p > f	0.553	0.182	0.391	0.732	0.701	--
العلف المستهلك (غم)	1	118.2 ab	315.2 a	726.8 ab	832.0 a	1191.9 a	3184.6 a
	2	120.3 ab	309.1 a	662.3 b	834.1 a	1172.2 a	3099.7 a
	3	113.4 b	300.8 a	684.9 ab	953.2 a	1153.9 a	3206.3 a
	4	121.6 a	314.4 a	761.5 a	875.2 a	1254.7 a	3327.5 a
	L.S.D	7.011	31.327	87.299	178.880	161.230 a	328.500
	p > f	0.109	0.757	0.117	0.478	0.599	0.560
الزيادة الوزنية (غم)	1	89.7 ab	211.3 a	398.3 a	470.3 a	650.5 a	1820.0 a
	2	87.8 ab	212.0 a	401.6 a	492.0 a	653.4 a	1846.3 a
	3	85.6 b	206.110 a	389.2 a	497.0 a	638.710 a	1816.5 a
	4	93.9 a	224.540 a	404.5 a	516.0 a	679.350 a	1918.3 a
	L.S.D	7.983	26.146	55.642	63.240	46.181	167.990
	p > f	0.553	0.182	0.391	0.732	0.701	0.573
معامل التحويل الغذائي (غم علف/غم زيادة وزنية)	1	1.33 a	1.55 a	1.92 a	1.88 a	1.88 a	1.80 a
	2	1.38 a	1.56 a	1.82 a	1.79 a	1.80 a	1.71 a
	3	1.34 a	1.57 a	1.87 a	2.03 a	1.81 a	1.82 a
	4	1.30 a	1.44 a	1.98 a	1.79 a	1.89 a	1.8 a
	L.S.D	0.057	0.236	0.343	0.546	0.327	0.320
	p > f	0.453	0.874	0.809	0.774	0.932	0.899

ملاحظة :- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق بين المتوسطات.

L.S.D: المقارنة بين المتوسطات بأستخدام طريقة أقل فرق معنوي

REFRENCES

1.Al- Batshan H . A, E.O. S. Hussein, 1999 .Performance and carcass composition of broilers under heat stress : I. The Effects of dietary energy and Protein. Asian Australian Journal of Animal Sciences, 12 (6): 914-922

2.Arnould, C., and J. Faure,2003. Use of pen space and activity of broiler chickens reared at two different densities. *Applied Animal Behavior Science,* 84(1):281-296.

3.Aviagen, 2010. Ross breeders broiler Management manual. Aviagen Ltd., Newbridge, Midlothian, Scotland .available online http:// ar.aviagen.com/ ross-308/

4.Aviagen, 2013. Ross breeders broiler management manual. Aviagen Ltd., New bridge, Midlothian, Scotland. available online http:// en.aviagen.com/ ross-308/

5.Aviagen, 2014. Ross breeders broiler Management Manual. Aviagen Ltd., Alabama ,USA Available online http:// ar . aviagen .com/ ross-308/

6.Bessei, W., 1992. The Behavior of Broilers under Intensive Management Conditions. Archive fuer Geflügelkunde. 56(1): 1–7.

7.Corkery, G., S. Ward, C. Kenny, and P. Hemmingway, 2013.Monitoring environmental parameters in poultry production facilities in computer Aided Process Engineering-CAPE Forum Institute for Process and Particle Engineering, Graz University of Technology, Austria.available online http: // cape2013.tugraz.at/

8.Corkery, G., S. Ward, , C. Kenny, and P. Hemmingway, (2013). Incorporating smart sensing technologies into the poultry industry. *Journal of World's Poultry Research,* 3(4): 106-128.

9.Czarick, M , and M. Lacy , 1990., Air temperature - speed meter .poultry housing Tips. 11(5):1-3.

10.Czarick .M and M. Lacy , 1991. Temperature and Relative Humidity and Evaporative Cooling system . available online https://www.poultry-ventilation.com/tips.

11.Czarick. M . , 1998. Basic power-ventilated broiler house operation Poultry Housing tips, 10(12):1-2.

12.Czarick. M ,and B. Fairchild ,2005. Understanding radiant brooders. Poultry Housing Tips , 17(1):1-5.

13.Czarick. M , and B . Fairchild , 2007. Carbon monoxide measuring and monitoring. poultry housing tips,. 19 (3):2-4.

14.Goats, H. E. B. I. P.,2002. The application of poultry behavior responses on heat stress to improve heating and ventilation systems efficiency. Agricultural Engineering, 5(1): 1-4.

15.Hall, A. L., 2001. The effect of stocking density on the welfare and behavior of broiler chickens reared commercially. Animal Welfare, 10(1):23–40.

16.Jankowski, J., D.Mikulski, M. R. Tatara , and W. Krupski, 2015. Effects of increased stocking density and heat stress on growth, performance, carcass characteristics and skeletal properties in turkeys. Veterinary Record , 176(1): 21-21.

17.Jones, T. A., C. A .Donnelly, , and M. S. Dawkins, 2005. Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. Poultry Science, 84(8): 1155-1165.

18.Kentucky University , 2014. Poultry production manual, chapter12. Supported by a grant from the Kentucky Agricultural Development Board .online available from http://www2.ca.uky.edu/poultryprofitability/production_manual.html

19.Kuney, D. R. 1998. Temreture mapping of Cage Layer Hoses. California poultry symptoms. Modesto, California .available onlinehttp://www.cevs .ucdavis .edu/Public/

20.Knizatova, M., J. Broucek, and S .Mihina, 2010. Seasonal differences in levels of carbon dioxide and ammonia in broiler housing. Slovak Journal of Animal Science, 43(2): 105-112.

21.Naila I, A. Sultan, S. Khan, A. Khan and H. Khan ,2014. Culminating the influence of heat stress in broilers by supplementing zinc and vitamin C .The university of Agricultural Peshawar, Pakistan World Applied Sciences Journal, 30(8): 164-169

22.Ni, J. Q., A. J. Heber, M. J. Darr, T. T. Lim, C. A. Diehl, and B. W. Bogan, 2009. Air quality monitoring and on-site computer system for livestock and poultry environment studies. Transactions of the ASABE, 52(3): 937-947.

23.Othman, J. K., and , J. R. Mahmood,2014. Design and implementation of smart relay based remote monitoring and controlling of ammonia in poultry houses. International journal of Computer Application. 103(8):13-18

24.Wathes, C. M.,Kristensen, H. H.,Aerts, J. M. and D. Berckmans,. 2008. Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? Computers and Electronics in Agriculture, 64(1), 2-10.

25.Watt Poultry USA International Magazine , 2012 ,51(12):46-51 Online available http://www.wattpoultryusa-digital.com/