

تأثير الكثافة والموقع في قاعة التربية على الأداء الإنتاجي لفروج اللحم

بلال ناطق عبد الوهاب⁽¹⁾ وعمار طالب ذياب التميمي⁽²⁾ وباسم عبود عباس⁽²⁾*

(1). الشركة العامة للتجهيزات الزراعية، وزارة الزراعة، العراق.

(2). قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة ديالى، العراق.

(*للمراسلة: د. باسم عبود عباس. البريد الإلكتروني: bsmmuhandis@yahoo.com).

تاريخ القبول: 2020/07/23

تاريخ الاستلام: 2020/05/18

الملخص

نفذت التجربة في قاعة دواجن مغلقة بقسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة ديالى من 9/23 إلى 2018/10/28، استخدم 405 فرخ من سلالة Ross-308، لمعرفة تأثير الكثافة والموقع لقاعة التربية على معدل وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية الأسبوعية، كمية العلف المستهلك، كفاءة التحويل الغذائي ومعدل الهلاكات. استعمل التصميم العشوائي الكامل لإجراء التحليل الاحصائي بعاملين وثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق عالي المعنوية للكثافة 10 و 15 طير/م² بوزن الجسم، الزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائي. اما العلف المتناول فقد تفوقت معنويًا الكثافة 15 طير/م². لم يظهر تأثير معنوي للموقع في وزن الجسم، والعلف المتناول وكفاءة التحويل الغذائي، أما بالنسبة للزيادة الوزنية كان التفوق معنويًا لنهاية القاعة. تفوقت الزيادة الوزنية معنويًا مع الكثافة 10 نهاية القاعة، كان تفوق معنويًا للكثافة 15 نهاية القاعة والكثافة 10 وسط القاعة، ولم يكن هناك تأثيرات معنوية بين باقي الكثافات والمواقع. وأشارت نتائج نسبة الهلاكات إلى تفوق معنويًا للكثافة 10 و 20 بأقل عدد من الهلاكات. توصي هذه الدراسة باستعمال الكثافة 10 و 15 طير/م² مع مراعاة توفير نفس ظروف بيئية لجميع مواقع قاعة التربية.

الكلمات المفتاحية: كثافة تربية الطيور، موقع الطيور، قاعة دواجن مغلقة، فروج اللحم.

المقدمة:

إن التفكير بزيادة كثافة التربية لفروج اللحم يقودنا إلى الاهتمام بالعوامل الإدارية والبيئية كونها مهمة جداً لزيادة كثافة التربية بشكل عام (Berge and Yngvesson, 2012). إن تقليل كثافة التربية يزيد من إجمالي تكاليف الإنتاج ويقلل دخل إنتاج فروج اللحم (Utnik-Banaš *et al.*, 2014)، كذلك تشير نتائج غالبية بحوث تربية الدواجن إلى أن زيادة كثافة التربية لها عواقب وخيمة على رفاية وصحة فروج اللحم، وإن العوامل البيئية التي لم يولى لها اهتمام كبير تعتبر الأكثر أهمية، لذلك من الصعب تحقيق التقدم في تربية فروج اللحم إلا إذا تم وضع معايير دقيقة للظروف البيئية. أن رفاية فروج اللحم يمكن ضمانها باختيار كثافة التربية المناسبة طالما يتم توفير متطلبات الجودة البيئية بالمعايير المطلوبة داخل القاعة (Estevez, 2007). إن قاعات تربية فروج اللحم المكثفة التي تعتمد على التحكم في الظروف البيئية فإن نظام التهوية لها يجب يراقب على أساس البيانات البيئية الموثقة، والتي تقاس بواسطة أجهزة

استشعار درجة الحرارة والرطوبة النسبية. يتم وضع أجهزة الاستشعار في مواقع مختلفة من القاعة وتعتبر جودة المستشعرات وعددها وتحديد مواقعها داخل القاعة عوامل مهمة لتحقيق أداء فعال للنظام (Curi *et al.*, 2017). كذلك أن الظروف البيئية غير المتجانسة بين المواقع المختلفة داخل القاعة، تظهر للطير أداءً مختلفاً حسب الموقع من حيث السمات الإنتاجية، وزن الجسم، الزيادة الوزنية، العلف المستهلك وكفاءة التحويل الغذائي (Al-Chalabi *et al.*, 2016)، كذلك أشار دليل شركة (Aviagen, 2014) إلى أن الظروف البيئية غير المتجانسة تكون متباينة بتباين مواقع الطيور (وجود مواقع خاملة هوائياً) أدت إلى وجود تباين بمعدلات الإنتاج (تكون الطيور غير متساوية بالنسبة إلى وزن الجسم الحي عند التسويق). يهدف البحث إلى معرفة تأثير الكثافة والموقع لقاعة التربية على الأداء الإنتاجي لفروج اللحم.

مواد البحث وطرائقه:

تصميم التجربة وتنفيذها:

نفذت التجربة في حقل الطيور الداجنة، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة ديالى للفترة من 9/23 إلى 2018/10/28 وهي قاعة دواجن مغلقة، أبعادها (الطول 30 م x العرض 7 م x الارتفاع 2.75 م)، استخدم فيها 405 من الأفراخ سلالة Ross-308، ربيت الأفراخ في قاعة مقسمة بشكل اكنان حيث استخدم مساحة 1م² لكل كن ووزعت الأفراخ بشكل عشوائي على الاكنان وبواقع ثلاثة كثافات (ثلاثة مكررات لكل كثافة) ولثلاث مواقع حرارية من قاعة التربية وبتسعة مكررات لكل موقع حسب التوزيع الاتي:

كثافات الطيور:

1- كثافة 10 طير/ م²

2- كثافة 15 طير/ م²

3- كثافة 20 طير / م²

المواقع الحرارية داخل القاعة:

1- موقع بداية القاعة ويرمز لها بالرمز X

2- موقع وسط القاعة ويرمز لها بالرمز Y

3- موقع نهاية القاعة ويرمز لها بالرمز Z

إدارة الأفراخ:

جهز الحقل بفرشة نشارة الخشب بسمك 5سم تقريباً ، وكذلك زودت الاكنان بالمناهل والمعالف. استخدم علف بادئ لتغذية الطيور من عمر 1 - 14 يوماً، ومن ثم استخدمت عليقة النمو بعدها لغاية 28 يوماً ثم بعدها استخدمت العليقة النهائية إلى نهاية التجربة. وتمت التغذية بصورة حرة. ويبين الجدول (1) التحليل الكيميائي للعلف المستخدم من الشركة المصنعة.

الجدول 1. التحليل الكيميائي للعليقة المستخدمة في التجربة

عليقة النهائية	عليقة النمو	عليقة البادئ	التركيب الكيميائي
18	20	22.50	بروتين خام (%)
3250	3185	3069	طاقة ممثلة (كليو سعرة/كغ علف)
1:180.56	1:159.25	1:136.4	نسبة الطاقة إلى البروتين C/P C/P
5.95	5.61	4.45	الدهن الخام (%)
1.21	1.21	1.33	اللايسين (%)
0.50	0.56	0.64	المثيونين (%)
0.90	0.95	0.98	الكالسيوم (%)
0.41	0.43	0.45	الفسفور المتاح (%)

تم الاعتناء بنظافة المعالف وغسل المناهل بشكل مستمر بمحلول اليود المخفف طيلة مدة التربية. إن نظام التهوية المستخدم في القاعة هو نظام الضغط الداخلي السالب (مفرغات الهواء)، استخدم نظام اضاءة مستمر لمدة 23 ساعة باليوم وساعة ظلام واحدة لمدة اربعة ايام وبعدها تم إنقاص نصف ساعة يوميا لحين الوصول إلى 20 ساعة ضوء باليوم و4 ساعات ظلام حتى نهاية مدة التربية، استخدمت الحاضنات الغازية لتدفئة الأفراخ حيث تم استقبال الأفراخ بدرجة حرارة 32م° وبعدها كانت درجة الحرارة 31م° من عمر 1-3 يوم وثم من عمر 4-7 يوم كانت درجة الحرارة 30م°، وفي الأسبوع الثاني كانت درجة الحرارة 29 م° وبعده تم انقاص الحرارة تدريجياً إلى 25 م° ولغاية انتهاء فترة التربية، تم تهيئة الرطوبة المناسبة للتربية وحسب دليل الشركة المنتجة لفروج اللحم (Aviagen, 2014). تم قياس الصفات الإنتاجية الآتية:

1- معدل وزن الجسم الحي:

تم قياس معدل وزن الجسم الحي لكل معاملة في نهاية كل أسبوع وذلك بوزن جميع الطيور في المكرر الواحد باستخدام ميزان ذي حساسية 10 غ. وتم حساب معدل الوزن الحي وفق ما يلي:

معدل الوزن الحي (غ) الأسبوعي

$$\frac{\text{المجموع الكلي للوزن الحي للطيور}}{\text{عدد الطيور في نهاية الأسبوع}} = \text{معدل الوزن الحي (غ) الأسبوعي}$$

2- الزيادة الوزنية الأسبوعية:

الزيادة الوزنية المتحققة تم احتسابها كل أسبوع وفقاً للمعادلة:

$$\text{الزيادة الوزنية (غ)} = \text{وزن الجسم الحي عند نهاية المدة (غ)} - \text{وزن الجسم الحي عند بداية المدة (غ)}$$

3- كمية العلف المستهلك:

كمية العلف المستهلك لكل أسبوع تم حسابها عن طريق وزن الكمية لمتبقية من العلف في نهاية الأسبوع وطرحها من الكمية المقدمة الكلية في بداية الأسبوع وفقاً للمعادلة:

$$\text{كمية العلف المستهلك} = \text{العلف المقدم في بداية المدة (كغ)} - \text{العلف المتبقي في نهاية المدة (كغ)}$$

4- كفاءة التحويل الغذائي:

حسبت وفق المعادلة الآتية:

متوسط كمية العلف المستهلكة (غ) خلال أسبوع

كفاءة التحويل الغذائي الأسبوعية =

متوسط الزيادة الوزنية (غ) خلال أسبوع

5- نسبة الهلاكات (%):

سجلت جميع الهلاكات التي حصلت طول مدة التجربة لكل مكرر وحسبت وفق المعادلة:

عدد الطيور الهالكة طيلة مدة التجربة

100 ×

نسبة الهلاكات الكلية =

عدد الطيور الكلي

التحليل الإحصائي:

استعمل التصميم العشوائي الكامل (C R D) لإجراء التحليل الإحصائي بتجربة عاملية بعاملين وثلاثة مكررات لبيان تأثير الكثافة والموقع في الصفات المدروسة، وقرنت الفروق المعنوية بين المتوسطات وبمستوى معنوية 0.05 باستخدام اختبار توكي (الراوي وخلف الله، 1980)، واستعمل البرنامج (SAS, 2012)، لإجراء التحليل الإحصائي.

النتائج والمناقشة:

معدل وزن الجسم (غ):

أشارت نتائج الجدول (2) إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة والموقع و التداخل بينهما على متوسط وزن الجسم (الأسبوعي) خلال الأسبوعين الأولين من عمر الأفراخ، وهذا قد يعود لصغر عمر الطيور وعدم احتياجها لنسب عالية من غاز الأوكسجين وعدم وجود نسب عالية للغازات الضارة مثل ثاني اوكسيد الكربون. وتتفق هذه النتائج مع نتائج البياتي (2004)، حيث وجد عدم تأثير للكثافة على وزن الجسم الحي لغاية عمر 21 يوماً لفروج اللحم.

في الأسبوع الثالث لم يكن هنالك تأثير للموقع على وزن الجسم، وهذا قد يعود إلى تجانس القاعة بيئياً وخصوصاً من ناحية درجة الحرارة وهذه النتائج تتفق مع (Al-Chalabi *et al.*, 2016)، والذي استخدم كثافتي تربية 5 و 10 طير/ م² حيث لم يكن هناك فرق معنوي بين المواقع لكن كانت هناك اختلافات حسابية طفيفة. لكن ظهر تأثير معنوي بهذا الأسبوع للكثافة على الوزن حيث تفوقت الكثافتين 10 و 15 طير/ م² على الكثافة 20 طير/ م² بوزن الجسم، وهذه النتائج اتفقت مع (Kryeziu *et al.*, 2018) عند تربية كثافات 14 ، 18 و 22 طير/ م² و (Simsek *et al.*, 2011) و (Audabos *et al.*, 2013) عند تربية ثلاث كثافات: 28 كغ/ م² ، 37 كغ/ م² و 40 كغ/ م². وهذا التفوق للكثافتين 10 و 15 طير/ م². تتفق هذه النتائج مع الصالحي (2005)، حيث أشار إلى أن الكثافات العالية تؤدي إلى قلة المساحة المخصصة لراحة الطيور وتقليل فرص تناول العلف والماء وذلك بسبب عدم وجود مساحة كافية حول المعلق وبالتالي يقل وزن الجسم. أشارت نتائج التداخل للأسبوع الثالث إلى ظهور تفوق معنوي للكثافة 15 في الموقع الأول (بداية القاعة) على الكثافة 15 في الموقع الثالث (نهاية القاعة) وذلك قد يعود إلى حصول هذه المواقع على تهوية جيدة مع التخلص من الغازات الضارة نتيجة لوجود فتحات التبريد (الباد) على جانبي بداية قاعة التربية، وهذه المنافذ كبيرة تسمح بدخول الهواء النقي للقاعة. لكن في الموقع الثاني (وسط القاعة) تبين عدم وجود فرق معنوي للتداخل وهذا قد يعود إلى التجانس البيئي لهذا الموقع. وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Reiter and Bessei, 2000)، إذ بينا أن التربية بثلاث كثافات هي 5، 10 و 20 طائر/ م²،

والتي قابلتها 19.4 ، 30.0 و 40.2 كغ/م²، على التوالي، وخلصت إلى استنتاج أن ارتفاع درجة الحرارة بين وتحت الطيور السبب الرئيسي لانخفاض الوزن عند ارتفاع كثافة التربية.

تشير نتائج الأسبوع الرابع إلى وجود تفوق معنوي للكثافتين 10 و 15 مقارنة بالكثافة 20 بوزن الجسم الحي. حيث أن التقدم بعمر الطيور يعني زيادة الحاجة إلى تهوية أكبر للتخلص من الحرارة الزائدة، وبهذا العمر تكون الطيور مكتملة الريش والذي يعمل كحاجز لفقدان حرارة الجسم وايضا تحدث زيادة بطرح الغازات الضارة. هذه العوامل و زيادة التزامم والمنافسة و تقليل الوقت المخصص للغذاء قد تعمل على تقليل وزن الجسم. وهذا يتفق مع البياتي (2004). لم يكن هنالك تأثير معنوي للمواقع الثلاث في الأسبوع الرابع. اما التداخل كان هناك تأثير معنوي بمستوى ($P > 0.05$) للكثافة 15 في بداية القاعة بتفوق مقداره 1732.49 غ. وهذا قد يعود إلى تعرض الموقع الثالث إلى الغازات الضارة والمواد العالقة بالهواء التي حملت من الموقعين الأول والثاني، وكذلك وجود فتحتي التبريد الكبيرة على جانبي القاعة بالموقع الأول وهذا يوفر عوامل بيئية جيدة (تهوية، جودة هواء عالية، قلة المواد العالقة بالهواء) كذلك يمكن أن تكون في بقية المواقع مناطق خاملة هوائياً (ضعيفة التهوية) وهذا يتفق مع الجلي وآخرون (2017)، الذين أشاروا بوجود مواقع خاملة هوائياً يؤثر على وزن الجسم الحي.

أظهرت نتائج الأسبوع الخامس تفوق معنوي بوزن الجسم الحي لمعدل الكثافتين 10 و 15 مقارنة بالكثافة 20 وهذا قد يعود إلى وصول الطيور إلى أوزان عالية نتيجة قلة التنافس على الغذاء، كذلك إن الكثافة العالية قد تؤدي إلى زيادة البكتريا الضارة لتؤثر على التوازن الميكروبي في الجهاز الهضمي للطيور. ويتفق هذا مع نتائج (Guaria et al., 2011) الذين أشاروا في دراسة لكثافتين 12 و 17 طائر/م² على أداء النمو والميكروبات الهضمية والمعروفة أنها حساسة للعوامل البيئية. حيث أشارت نتائج الدراسة إلى زيادة بالبكتريا الضارة في كثافة التربية العالية والتي تقلل من العائد الإنتاجي لوزن الجسم BW وتقليل الزيادة الوزنية اليومية لفروج اللحم بنسبة (5.5%) خلال الفترة من يوم 32 إلى 39 يوم وبمستوى معنوية ($P \leq 0.05$). اما المواقع فلم يظهر وجود تأثير معنوي. وهذا قد يعود إلى التجانس البيئي في مواقع القاعة. أما التداخل بين العوامل فقد أشارت النتائج للأسبوع الخامس إلى تفوق معنوي للكثافة 10 بالموقع الثالث (نهاية لقاعة) وبمتوسط 2585.33 غ، والكثافة 15 بالموقع الأول والثالث (بداية ونهاية القاعة). وهذا يتفق مع (Al-Chalabi et al., 2016)، الذين أوضحوا وجود مواقع ذات تهوية رديئة وهذا يؤدي إلى حصول تفاوت بوزن الجسم بين تلك المواقع والمواقع جيدة التهوية، وهذا ما حدث بالموقع الثاني (وسط القاعة) الكثافة 20. كذلك أشار Bennett, (2008) إلى أن الاماكن القريبة من المواقع عديمة التهوية (الخاملة) تزداد فرص حصولها على المستويات الأعلى في القاعة من نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكربون.

الجدول 2. تأثير الكثافة والموقع والتداخل بينهما على متوسط وزن الجسم الأسبوعي (\pm الخطأ القياسي) من عمر أسبوع إلى خمسة أسابيع

العمر	الموقع / الكثافة	بداية القاعة X	وسط القاعة Y	نهاية القاعة Z	معدل الكثافة
الأسبوع الأول	10	4.376 ± 165.267	3.180 ± 175.867	9.867 ± 175.067	6.354 ± 172.067
	15	4.842 ± 176.577	2.116 ± 180.313	1.539 ± 183.820	3.295 ± 180.237
	20	5.652 ± 167.900	3.376 ± 178.633	6.038 ± 174.967	5.234 ± 173.833
	معدل الموقع	5.234 ± 169.914	2.785 ± 178.271	6.365 ± 177.951	
الأسبوع الثاني	10	12.324 ± 463.133	4.686 ± 484.000	17.657 ± 498.200	14.114 ± 481.778
	15	11.706 ± 492.133	6.681 ± 485.787	16.352 ± 497.953	11.024 ± 491.958
	20	17.578 ± 487.067	4.901 ± 463.367	16.751 ± 465.933	13.990 ± 472.122
	معدل الموقع	16.205 ± 480.778	7.840 ± 477.718	17.351 ± 487.362	
الأسبوع الثالث	10	22.280 ± 975.933 ab	4.712 ± 1000.33 ab	14.854 ± 1027.40 a	18.721 ± 1001.22 A
	15	28.973 ± 1028.98 a	11.130 ± 987.600 ab	23.475 ± 1001.56 ab	22.122 ± 1006.04 A
	20	8.115 ± 978.500 ab	10.822 ± 952.00 ab	19.300 ± 916.633 b	19.487 ± 949.04 B
	معدل الموقع	23.960 ± 994.47	14.923 ± 979.98	33.551 ± 981.86	
الأسبوع الرابع	10	47.271 ± 1633.73 ab	43.533 ± 1666.80 ab	21.643 ± 1701.13 ab	37.862 ± 1667.22 A
	15	34.256 ± 1732.49 a	12.725 ± 1621.38 ab	30.274 ± 1670.91 ab	36.574 ± 1674.92 A
	20	42.900 ± 1628.32 ab	18.560 ± 1579.00 ab	35.578 ± 1558.83 b	34.382 ± 1588.72 B
	معدل الموقع	46.604 ± 1664.85	32.900 ± 1622.39	45.475 ± 1643.63	
الأسبوع الخامس	10	41.082 ± 2382.93 abc	78.102 ± 2460.00 abc	36.685 ± 2585.33 a	69.947 ± 2476.09 A
	15	45.397 ± 2517.02 a	24.702 ± 2371.41 abc	76.190 ± 2488.33 ab	60.054 ± 2458.92 A
	20	38.505 ± 2355.74 abc	38.749 ± 2236.33 c	39.737 ± 2243.97 ac	47.518 ± 2278.68 B
	معدل الموقع	56.319 ± 2418.5	72.283 ± 2355.92	99.592 ± 2439.21	

الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية في كل عمود وصف احصائياً وفق اختبار توكي. الحروف الكبيرة تشير إلى تأثير العوامل الرئيسية والحروف الصغيرة تشير إلى تأثير التداخل.

الزيادة الوزنية الأسبوعية (غ):

أشارت نتائج الجدول (3) إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة والموقع وكذلك التداخل بينهما خلال الأسبوعين الأول والثاني من عمر الأفراخ. وهذا قد يعود إلى أن الأفراخ في بداية العمر لا تحتاج إلى متطلبات تربية عالية وكذلك صغر الحجم يجعل هناك مساحة كافية لكل فرخ للتغذية وشرب الماء. وهذا يتفق مع البياتي، (2004) الذي وجد عدم وجود تأثير للكثافة على الزيادة الوزنية ولغاية عمر ثلاثة أسابيع.

بالأسبوع الثالث وجد تأثير معنوي للكثافة على الزيادة الوزنية حيث تفوقت الكثافة 10 و 15 على الكثافة 20، وهذا قد يعود لزيادة حجم الطير وقلة المساحة أو التنافس على العلف نتيجة الزيادة بالكثافة. أما بخصوص التداخل فقد وجد كذلك تأثير معنوي أعلاه زيادة وزنية عند الموقع الأول (بداية القاعة) الكثافة 15 وأدناه عند الموقع الثالث (نهاية القاعة) الكثافة 20. وهذا قد يعود إلى تأثير الكثافة العالية وكون بعض مواقع القاعة خاملة بيئياً مما يؤدي إلى عدم وجود تجانس بيئي أحياناً بين مواقع القاعة. ويتفق هذا مع (Aviagen, 2014)، الذي أشار إلى أن القاعات ذات ظروف بيئية غير متجانسة (متباينة بتباين مواقع الطيور).

في الأسبوع الرابع لم يكن هناك تأثير للكثافة والموقع والتداخل بينهما على الزيادة الوزنية الأسبوعية. ويتفق هذا مع الصالحي (2005) الذي وجد عدم تأثير للكثافات 10، 12 و 15 على الزيادة الوزنية بعمر أربعة أسابيع.

تشير نتائج الأسبوع الخامس إلى تفوق معنوي للكثافتين 10 و 15 بمتوسط الزيادة الوزنية الأسبوعية على الكثافة 20، وهذا قد يعود إلى كبر حجم الفراريج بهذا العمر وكذلك قيام بعض الفراريج بالجثم قرب المعالف والمناهل وبالتالي تمنع الطيور من الوصول للغذاء والماء. وتتفق هذه النتائج مع الصالحي (2005) حيث وجد أن زيادة كثافة التربية من 10، 12 و 15 طير/ م² تؤدي إلى التزاحم بين

الطيور وتقلل من فرص تناول العلف بسبب عدم توفر مساحة كافية للطيور حول المعلف مما يقلل الزيادة الوزنية. كذلك كان هناك تأثير للموقع حيث أشارت النتائج إلى تفوق معنوي للموقع الثالث (نهاية القاعة)، وهذا قد يعود إلى عدم التجانس بالمواقع ووجود أماكن خاملة في وسط القاعة تقل فيها التهوية فيحدث احتباس حراري بها وبالتالي تؤثر على الزيادة الوزنية. وهذا يتفق مع الجلي وآخرون (2017) الذي بين أن عدم التجانس داخل قاعة التربية يؤدي إلى اختلافات بالزيادة الوزنية، نتيجة عدم التجانس بالتهوية وباقي العوامل وكذلك وجود مواقع خاملة بالقاعة تؤثر سلباً على الزيادة الوزنية. كذلك كان هناك تأثير معنوي للتداخل تفوق فيه الكثافة 10 الموقع الثالث (نهاية القاعة)، كما كان التفوق معنوي للكثافة 15 الموقع الثالث (نهاية القاعة)، وهذا قد يعود إلى تعاضد تأثير الكثافة نتيجة كبر حجم الطيور وجثم بعض الطيور قرب المعالف والتي تمنع باقي الطيور من الوصول للعلف وبذلك تقل المساحة المخصصة من المعلف لكل طير، وكذلك كون الموقع حامل هوائياً مما يعني ظروف بيئية رديئة حيث أن التهوية السيئة تؤثر على مركز الشهية في الغدة النخامية بسبب زيادة حرارة التمثيل الغذائي في الجسم (Heat increment)، مما يؤدي لقلة استهلاك العلف ومن ثم نقصان الوزن للطيور بالتالي تقلل الزيادة الوزنية ويتفق هذا مع (Guaria et al., 2011) حيث تم العثور على زيادة بالبكتريا الضارة في كثافة التربية العالية والتي تكون حساسة للعوامل البيئية وتعمل هذه الظروف لتقليل أداء نمو الدجاج. لم يكن هناك تأثير معنوي بين الكثافات وباقي مواقع القاعة.

الجدول 3. تأثير الكثافة والموقع والتداخل بينهما على متوسط الزيادة الوزنية الأسبوعية (\pm الخطأ القياسي) من عمر أسبوع إلى خمسة أسابيع

العمر	الموقع / الكثافة	بداية القاعة X	وسط القاعة Y	نهاية القاعة Z	معدل الكثافة
الأسبوع الأول	10	4.376 ± 125.000	3.180 ± 135.667	9.867 ± 134.868	6.368 ± 131.844
	15	4.842 ± 136.377	2.116 ± 140.113	±1.539143.620	3.295 ± 140.037
	20	5.652 ± 127.700	3.376 ± 138.433	6.0378 ± 134.767	5.234 ± 133.633
	معدل الموقع	5.247 ± 129.712	2.785 ± 138.071	6.365 ± 137.751	
الأسبوع الثاني	10	12.160 ± 297.867	2.980 ± 308.133	9.242 ± 323.133	10.045 ± 309.711
	15	7.359 ± 315.557	6.929 ± 305.473	16.193 ± 314.133	9.927 ± 311.721
	20	23.206 ± 319.167	3.944 ± 284.733	11.136 ± 290.967	15.928 ± 298.289
	معدل الموقع	14.752 ± 310.863	7.690 ± 299.447	13.666 ± 309.411	
الأسبوع الثالث	10	10.223 ± 512.800 ab	0.636 ± 516.333 ab	2.835 ± 529.200 ab	6.846 ± 519.44 A
	15	18.051 ± 536.843 a	12.916 ± 501.813 ab	38.604 ± 503.603 ab	24.353 ± 514.09 A
	20	12.806 ± 491.433 ab	6.028 ± 488.633 ab	10.293 ± 450.700 b	14.352 ± 476.92 B
	معدل الموقع	16.662 ± 513.69	9.944 ± 502.26	28.316 ± 494.50	
الأسبوع الرابع	10	27.802 ± 657.800	38.930 ± 666.467	17.488 ± 673.733	25.780 ± 666.00
	15	6.188 ± 703.513	3.968 ± 633.780	7.343 ± 669.353	18.192 ± 668.88
	20	35.584 ± 649.817	14.707 ± 627.000	35.578 ± 1558.83	26.122 ± 639.67
	معدل الموقع	27.005 ± 670.38	23.415 ± 642.42	20.997 ± 661.76	
الأسبوع الخامس	10	13.615 ± 749.200 bc	39.571 ± 793.200 ab	25.881 ± 884.200 a	42.314 ± 808.87 A
	15	19.312 ± 784.533 abc	12.842 ± 750.033 abc	52.377 ± 817.423 ab	33.231 ± 784.00 A
	20	12.818 ± 727.423 bc	20.863 ± 657.333 c	19.281 ± 685.133 bc	23.543 ± 689.96 B
	معدل الموقع	19.707 ± 753.72 AB	41.791 ± 733.52 B	59.267 ± 795.59 A	

الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية في كل عمود وصف احصائياً وفق اختبار توكي. الحروف الكبيرة تشير إلى تأثير العوامل الرئيسية والحروف الصغيرة تشير إلى تأثير التداخل.

العلف المستهلك الأسبوعي (غ):

تشير نتائج الجدول (4) إلى وجود تفوق معنوي بمستوى ($P > 0.05$) للأسبوع الأول بمتوسط العلف المستهلك الأسبوعي للموقع الثالث (نهاية القاعة) على الموقعين الأول والثاني. وهذا قد يعود إلى الحرارة الجيدة في نهاية قاعة التربية، ففي بداية التجربة تكون

متطلبات الحرارة عالية مما يؤدي إلى تقليل التهوية (الاعتماد على المراوح الصغير الجانبية وعدم تشغيل المراوح الكبيرة أو تشغيل بعضها بشكل قليل عند الحاجة) وكذلك تشغيل المراوح دون تشغيل نظام التبريد التبخيري (الباد) مما يعطي توليفة جيدة للتهوية والحرارة الملائمة للأفراخ. تتفق هذه النتائج مع (Al-Chalabi *et al.*, 2016)، الذي توصل إلى وجود فرق بين مواقع قاعة التربية بالعلف المستهلك. ولم يكن هنالك تأثير للكثافة أو للتداخل ما بين الكثافة والموقع. أشارت نتائج الأسبوع الثاني بعدم وجود تأثير معنوي للكثافة والموقع وكذلك التداخل بينهما. وهذا قد يعود لصغر عمر الطيور. وهذا يتفق مع البياتي (2004) الذي بين عدم وجود فرق معنوي في استهلاك العلف بين الكثافات 10، 12 و 15 لغاية عمر ثلاثة أسابيع.

اما الأسبوع الثالث فقد أشارت النتائج إلى وجود تفوق معنوي بمستوى ($P > 0.05$) للكثافة 15 و 10 على الكثافة 20. هذه النتائج تتفق مع (Goo *et al.*, 2018)، عند تربية كثافات مختلفة بالبطاريات من عمر 1 إلى 28 يوماً، بينت النتائج أن زيادة كثافة التربية أدت إلى انخفاض تناول الأعلاف. قد يعود إلى التنافس بين الطيور في الكثافة العالية وزيادة سلوك العداء بين الطيور على حساب سلوك الادامة (تناول العلف والماء). وهذا يتفق مع (Lindery and Nicol, 2001)، حيث أشارا إلى أن زيادة الكثافة تؤدي إلى حدوث حالة التنافس بين الطيور على المعلف مما يؤثر على العلف المتناول. فيما لم يظهر تأثير معنوي بين المواقع في هذا الأسبوع. كذلك لم يظهر تأثير معنوي للتداخل ما بين الكثافة والموقع لتناول العلف في الأسبوع الثالث. وهذا قد يعود إلى وجود تجانس بيئي لمواقع القاعة.

تشير نتائج الأسبوع الرابع إلى عدم وجود تأثير للكثافة والموقع والتداخل بينهما بالعلف المستهلك للأسبوع الرابع. وهذا مؤشر لوجود تجانس بالبيئة الداخلية للقاعة وعدم تأثر المواقع والكثافة.

نتائج الأسبوع الخامس للعلف المستهلك بينت وجود فرق معنوي بمستوى ($P > 0.05$) للكثافة 15 على الكثافتين 10 و 20. وهذا قد يعود وجود هيمنة وتنافس ما بين الطيور للحصول على العلف وكذلك قيام بعض الطيور بالجنم قرب المعلف وتقليل وصول باقي الطيور إلى إليه وبالتالي تؤدي إلى قلة استهلاك العلف. هذه النتائج تتفق مع (Arnould and Faure, 2003) و (Hall 2001) حيث بينوا أن الطيور عند زيادة كثافة التربية للمتر المربع الواحد فإنها تميل إلى قضاء الوقت بالاضطجاج (الجنم). أما تأثير الموقع فلم يظهر تأثير معنوي بين مواقع التربية. ولم يظهر تأثير لتناول الاعلاف للتداخل بين الكثافة والموقع بالأسبوع الخامس من عمر التربية. وهذا قد يعود إلى التجانس البيئي لقاعة التربية.

الجدول 4. تأثير الكثافة والموقع والتداخل بينهما على متوسط العلف المستهلك الأسبوعي (\pm الخطأ القياسي) من عمر أسبوع إلى خمسة أسابيع

العمر	الموقع / الكثافة	بداية القاعة X	وسط القاعة Y	نهاية القاعة Z	معدل الكثافة
الأسبوع الأول	10	4.446 ± 166.667	0.346 ± 162.600	2.796 ± 170.333	3.266 ± 166.533
	15	1.235 ± 168.833	0.953 ± 160.567	0.666 ± 162.800	2.300 ± 164.067
	20	2.395 ± 162.167	1.386 ± 164.033	0.768 ± 167.167	1.913 ± 164.456
	معدل الموقع	3.106 ± 165.889 AB	1.233 ± 162.400 B	2.406 ± 166.767 A	
الأسبوع الثاني	10	2.946 ± 374.20	7.287 ± 384.267	8.903 ± 371.667	6.809 ± 376.711
	15	11.922 ± 377.967	6.634 ± 394.530	5.441 ± 373.333	9.219 ± 381.943
	20	12.235 ± 390.577	11.840 ± 374.733	8.951 ± 380.400	10.422 ± 381.903
	معدل الموقع	9.671 ± 380.914	9.156 ± 384.510	7.254 ± 375.133	
الأسبوع الثالث	10	21.163 ± 641.600	10.813 ± 658.600	13.630 ± 689.733	18.347 ± 663.31 AB
	15	34.641 ± 705.967	30.414 ± 678.377	7.631 ± 653.747	26.766 ± 679.36 A
	20	10.115 ± 643.060	24.690 ± 619.133	9.924 ± 611.000	16.494 ± 624.40 B
	معدل الموقع	27.840 ± 663.54	25.305 ± 652.04	21.772 ± 651.49	
الأسبوع الرابع	10	41.768 ± 932.267	40.977 ± 941.800	10.919 ± 979.733	32.302 ± 951.27
	15	35.383 ± 1000.98	13.621 ± 912.187	14.709 ± 978.277	30.750 ± 963.81
	20	27.903 ± 963.043	8.165 ± 906.200	28.146 ± 913.600	25.460 ± 927.61
	معدل الموقع	35.214 ± 965.43	23.952 ± 920.06	25.271 ± 957.20	
الأسبوع الخامس	10	40.267 ± 1095.53	62.062 ± 1210.60	31.472 ± 1314.80	67.992 ± 1206.98 AB
	15	69.002 ± 1346.36	121.67 ± 1334.61	37.030 ± 1247.57	77.219 ± 1309.51 A
	20	25.308 ± 1205.33	28.303 ± 1151.27	30.323 ± 1128.93	31.243 ± 1161.84 B
	معدل الموقع	75.554 ± 1215.74	83.982 ± 1232.16	55.088 ± 1230.44	

الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية في كل عمود وصف احصائيا وفق اختبار توكي. الحروف الكبيرة تشير إلى تأثير العوامل الرئيسية والحروف الصغيرة تشير إلى تأثير التداخل.

كفاءة التحويل الغذائي (كغ/ وزن):

أظهرت نتائج الجدول (5) تحسن كفاءة التحويل الغذائي مع الكثافة 15 بمتوسط بلغ 1.173 كغ/ وزن حي مقارنة مع الكثافة 10 بمتوسط 1.269 كغ/ وزن حي. وهذا يتفق مع (Sun et al., 2013) عند تربية فروج اللحم سلالة روز 308 بكثافة تربية 10 و 16 طائر/ م². أدت زيادة كثافة التربية إلى زيادة كفاءة التحويل الغذائي بالكثافة 16 طائر/ م² مقارنة بالكثافة 10 طائر/ م².

كذلك تظهر النتائج تحسن الموقع الثاني (وسط القاعة) بمتوسط كفاءة التحويل الغذائي 1.177 مقارنة مع الموقع الأول (بداية القاعة) بمتوسط 1.282 والموقع الثالث (نهاية القاعة) بمتوسط 1.218 كغ/ وزن حي. وهذا قد يعود إلى حصول موقع وسط القاعة على حرارة متجانسة وأعلى مقارنة مع باقي مواقع القاعة وهي من متطلبات تلك الفترة (بداية التجربة) وبالتالي تقليل صرف الحرارة للإدامة مما انعكس على تحسن بكفاءة التحويل الغذائي. ويتفق هذا مع الجلي وآخرون (2017) حيث توصلوا إلى أن موقع وسط القاعة كانت أفضل بكفاءة التحويل الغذائي (حسابيا) مقارنة مع بداية ونهاية قاعة التربية، لكون ذلك الموقع كان أفضل من ناحية الحرارة والرطوبة. ولم يظهر تأثير للتداخل بين الكثافة والموقع بالأسبوع الأول من عمر التربية على كفاءة التحويل الغذائي.

تظهر نتائج الأسبوع الثاني والثالث والرابع عدم وجود تأثير معنوي للكثافة والموقع وكذلك التداخل بينهما. وهذا قد يعود إلى وجود تجانس بيئي بالقاعة وخصوصا من ناحية الحرارة (بالرغم من وجود فرق حسابي بين معالم بيئة القاعة) مما انعكس إيجابا على كفاءة التحويل الغذائي في عموم القاعة بتلك المراحل العمرية. وهذا يتفق مع الجلي وآخرون (2017) الذي بين أنه لا توجد فروق معنوية بكفاءة التحويل الغذائي بين مواقع القاعة عند استخدام كثافات تربية مختلفة.

تبين نتائج الأسبوع الخامس إلى تحسن بمتوسط كفاءة التحويل الغذائي وتأثير معنوي للكثافة 10 مقارنة بالكثافة 15 و 20 وهذا قد يعود إلى حصول أو تأثير الأحياء المجهرية الموجودة بالجهاز الهضمي للطيور نتيجة لوجود تأثير بالظروف البيئية والكثافة العالية للطيور حيث أدى إلى التأثير على كفاءة التحويل الغذائي بالكثافة العالية. يتفق هذا مع (Guaria *et al.*, 2011) عند تربية الدجاج بكثافتين 12 و 17 طائر/م² قام بتحليل الكائنات الحية الدقيقة في الجهاز الهضمي للطيور ووجد أن زيادة الكثافة تؤثر سلباً على نسبة تحويل الغذاء (+ 3.1%) وبالتالي تقلل من مكاسب وزن الجسم BW اليومية للفرايج (-5.5%) خلال الفترة من 32 إلى 39 يوم وبمستوى معنوية ($P \leq 0.05$).

لم تبين النتائج وجود تأثير معنوي للموقع داخل القاعة في الأسبوع الخامس من عمر الطيور. وكذلك لم يظهر تأثير للتداخل بين الكثافة والموقع بالأسبوع الخامس من عمر التربية على كفاءة التحويل الغذائي. وهذا قد يعود إلى التجانس البيئي في مواقع القاعة بالحرارة مع العلم أنه توجد فروق حسابية لكنها ليست معنوية. وهذا يتفق مع (Al-Chalabi *et al.*, 2016)، الذي بين أنه على الرغم من عدم التجانس بالبيئة الداخلية لجو القاعة لكنها لم تؤثر على كفاءة التحويل الغذائي لمواقع القاعة وباختلاف الكثافة لأنها لم تتجاوز الحدود غير المقبولة مثل غاز ثاني اوكسيد الكربون وسرعة الهواء وغيرها.

الجدول 5. تأثير الكثافة والموقع والتداخل بينهما على متوسط كفاءة التحويل الغذائي (\pm الخطأ القياسي) من عمر أسبوع إلى خمسة أسابيع

العمر	الموقع / الكثافة	بداية القاعة X	وسط القاعة Y	نهاية القاعة Z	معدل الكثافة
الأسبوع الأول	10	0.024 ± 1.333	0.0305 ± 1.200	0.081 ± 1.273	0.055 ± 1.269 A
	15	0.040 ± 1.240	0.023 ± 1.147	0.009 ± 1.133	0.038 ± 1.173 B
	20	0.038 ± 1.273	0.020 ± 1.183	0.057 ± 1.247	0.042 ± 1.234 AB
	معدل الموقع	0.039 ± 1.282 A	0.026 ± 1.177 B	0.061 ± 1.218 AB	
الأسبوع الثاني	10	0.040 ± 1.260	0.026 ± 1.250	0.020 ± 1.150	0.040 ± 1.220
	15	0.057 ± 1.200	0.010 ± 1.290	0.074 ± 1.197	0.054 ± 1.229
	20	0.052 ± 1.233	0.038 ± 1.317	0.025 ± 1.310	0.042 ± 1.287
	معدل الموقع	0.046 ± 1.231	0.029 ± 1.286	0.057 ± 1.219	
الأسبوع الثالث	10	0.019 ± 1.253	0.022 ± 1.277	0.026 ± 1.303	0.023 ± 1.278
	15	0.077 ± 1.317	0.052 ± 1.353	0.095 ± 1.310	0.067 ± 1.327
	20	0.045 ± 1.310	0.064 ± 1.270	0.052 ± 1.357	0.051 ± 1.312
	معدل الموقع	0.049 ± 1.293	0.048 ± 1.300	0.057 ± 1.323	
الأسبوع الرابع	10	0.014 ± 1.417	0.024 ± 1.413	0.026 ± 1.453	0.022 ± 1.428
	15	0.036 ± 1.420	0.019 ± 1.437	0.015 ± 1.460	0.024 ± 1.439
	20	0.044 ± 1.483	0.023 ± 1.447	0.035 ± 1.427	0.027 ± 1.452
	معدل الموقع	0.035 ± 1.440	0.021 ± 1.432	0.025 ± 1.447	
الأسبوع الخامس	10	0.036 ± 1.460	0.026 ± 1.523	0.014 ± 1.487	0.028 ± 1.490 B
	15	0.130 ± 1.720	0.170 ± 1.780	0.051 ± 1.530	0.128 ± 1.677 A
	20	0.05 ± 1.657	0.014 ± 1.753	0.003 ± 1.647	0.973 ± 1.656 A
	معدل الموقع	0.100 ± 1.612	0.111 ± 1.686	0.049 ± 1.554	

الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية في كل عمود وصف احصائياً وفق اختبار توكي. الحروف الكبيرة تشير إلى تأثير العوامل الرئيسية والحروف الصغيرة تشير إلى تأثير التداخل.

نسبة الهلاكات (%):

تشير نتائج الجدول (6) وجود تفوق معنوي للكثافتين 10 و 20 مقارنة بالكثافة 15 بنسبة الهلاكات حيث كانت الهلاكات أعلى بالكثافة 15 وبلغت 0.289 تليها الكثافة 20 بنسبة بلغت 0017 ثم الكثافة 10 بنسبة بلغت 0 وهذا قد يعود إلى وجود مناطق خاملة بنهاية القاعة (وسط ذلك الموقع) للكثافة 15 حيث توجد مراوح في يمين ويسار نهاية القاعة ولا توجد مراوح بالوسط مما أدى حدوث هلاكات في نهاية القاعة لتلك الكثافة مما شكل موقع خاملة هوائياً والذي أدى إلى تجمع الغازات الضارة واحتمال حدوث احتباس حراري ومما يعزز هذه الأسباب هو حدوث أغلب الهلاكات في الأسبوع الرابع والخامس من عمر الطيور. ويتفق هذا مع ما وجدته (2001) Hall عند دراسة تأثير مستويين من كثافة التربية على الرفاهية والسلوك لفروج اللحم. حيث تم تربية الطيور في 8 قطعان في ظل ظروف التربية التجارية وتم قياس نسبة الهلاكات، النتائج أظهرت أن معدل الهلاكات اليومية في خلال فترة التربية أكبر بالكثافة العالية 40 كغ / م² مقارنة بالكثافة الواطئة 34 كغ / م². وهذا يتفق مع (Škrbić (2009) عند تربية ثلاث كثافات تربية على فروج اللحم خلال عمر 3 و 6 أسابيع من التربية. بعمر 6 أسابيع أظهرت النتائج ارتفاع معدل الهلاكات بكثافة التربية 20 طائر / م² مقارنة بالكثافة 10 و 15 طائر/ م².

أما الموقع فقد بينت النتائج تفوق معنوي للموقع الأول (بداية القاعة) بحدوث أقل نسبة هلاكات على الموقع الثالث (نهاية القاعة) بالمقارنة مع بقية المواقع، وهذا قد يعود إلى وجود سرعة للهواء أعلى بذلك الموقع مقارنة بباقي المواقع فتعمل على دخول الهواء النقي ودفع الهواء المحمل بالغازات الضارة إلى باقي المواقع وكذلك وجود موقع خاملة هوائياً في نهاية القاعة، وتمت ملاحظة ارتفاع مستوى غاز ثاني اوكسيد الكربون بذلك الموقع. وهذا يتفق مع الجلبلي وآخرون (2017) الذين أشاروا بوجود مواقع خاملة هوائياً (ضعيفة بالتهوية) مما أثر على الإنتاج.

أما بخصوص التداخل فقد تفوقت جميع المواقع على موقع نهاية القاعة الكثافة 15 والتي بلغت نسبة الهلاكات بها 0.670 وهذه أعلى نسبة هلاكات بالقاعة ككل وهذا قد يعود إلى تجمع الغازات الضارة ومنها غاز ثاني اوكسيد الكربون الذي تم رصده بذلك الموقع وأن ارتفاع هذا الغاز يصاحبه ارتفاع بدرجة الحرارة وهذا نتيجة عدم وجود ساحبات هوائية فأصبحت الموقع خاملة هوائياً.

يتفق هذا مع ما وجدته (Bennett (2008) أن الأماكن عديمة التهوية (الخاملة) تزداد فرص حصول المستويات الأعلى في الحظيرة من نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكربون. وهذا أيضاً ما أشار إليه دليل شركة (Aviagen (2014) أن المواقع عديمة التهوية تتجمع بها الغازات الضارة مثل ثاني اوكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين والأمونيا ولذلك فإن تجهيز القاعة بكمية الأوكسجين بما يتناسب مع أعداد الطيور وحجم القاعة وبصورة متجانسة خلال كل مواقع القاعة ضروري للحفاظ أو ضمان الإنتاج الجيد للقاعة.

الجدول 6. تأثير الكثافة والموقع والتداخل بينهما على نسبة الهلاكات (± الخطأ القياسي) خلال التجربة

الموقع الكثافة	X بداية القاعة	Y وسط القاعة	Z نهاية القاعة	معدل الكثافة
10	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 A
15	0.00 ± 0.00 a	0.223 ± 0.223 a	0.670 ± 0.670 a	0.118 ± 0.298 B
20	0.05 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	0.008 ± 0.017 A
معدل الموقع	0.00 ± 0.017 A	0.074 ± 0.074 AB	0.112 ± 0.223 B	

الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية في كل عمود وصف احصائياً وفق اختبار توكي. الحروف الكبيرة تشير إلى تأثير العوامل الرئيسية والحروف الصغيرة تشير إلى تأثير التداخل.

الإستنتاجات:

1- استعمال الكثافتين 10 و 15 طير/م² إذ حققنا أفضل المؤشرات المدروسة خاصة من ناحية أعلى زيادة بوزن الجسم، الزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائي.

2- بشكل عام لم يكن للموقع تأثير كبيراً على المؤشرات المدروسة، مع ملاحظة موقعي بداية ونهاية قاعة التربية هما أفضل من موقع وسط القاعة.

المراجع:

البياتي، واثق محمد رشيد (2004). تأثير استعمال كثافات تربية مختلفة وإضافة مستويات مختلفة من فيتامين هـ مع ماء الشرب في الاداء الإنتاجي والصفات الفسلجية للدم لذكور فروج اللحم (فاويرو) في فصل الصيف. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الجلبي، ضياء أحمد، وعلي أحمد أكبر وفراس مزاحم حسين (2017). نظام تشخيص ومراقبة العوامل البيئية داخل إحدى حظائر الدواجن. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 48 (3) 860 - 872.

الراوي، خاشع محمود وعبدالعزیز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

الصالحی، خالد جلاب كريدي (2005). تأثير الكثافة والطاقة على بعض الصفات الإنتاجية والسلوكية ومعايير الدم لفروج اللحم. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

Abbas, T.E.; M.M. Yousuf; M.E. Ahmed; and A.A. Hassabo (2011). Effect of fluctuating ambient temperature on the performance of laying hens in the closed poultry house. Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences. 1(4): 254-25.

Al-Chalabi, D.; A. Akbar; and F.M. Hussein (2016). Impact of sex and x bird's location inside a local poultry house on some productive traits through diagnostic environmental monitoring system of rose broiler 308. International Journal of Engineering Sciences and Research Technology. 5(10):267-281.

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.

Aviagen, A. (2014). Ross broiler management manual. Aviagen Ltd., Newbridge, Midlothian, Scotland.

Bennett, C. (2008). How to use a hand-held carbon dioxide monitor to evaluate summer ventilation in poultry houses. Zoo Technia. International.

Berg, C.; and J. Yngvesson (2012). Optimal stocking density for broilers optimal for whom. World's Poult. Sci. J., 68 (Suppl):1- 6.

Curi, T.M.; R.D.C. Conti; D. Vercellino; R.D.A. Massari; J.M. Moura; D.J.D. Souza; Z.M.D. Montanari (2017). Positioning of sensors for control of ventilation systems in broiler houses: a case study. Scientia Agricola. 74(2):101-109.

Estevez, I. (2007). Density allowances for broilers: where to set the limits? Poultry Science. 86(6): 1265-127.

- Goo, D.; J.H. Kim; H.S. Choi; G.H. Park; G.P. Han; and D.Y. Kil (2018). Effect of stocking density and sex on growth performance, meat quality. and intestinal barrier function in broiler chickens. *Poultry Science*. 98(3):1153-1160.
- Guardia, S.; B. Konsak; S. Combes; F. Levenez; L. Cauquil; J.F. Guillot; C. Moreau-Vauzelle; M. Lessire; H. Juin; and I. Gabriel (2011). Effects of stocking density on the growth performance and digestive microbiota of broiler chickens. *Poultry Science*. 90(9): 1878-1889.
- 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. *International Journal of Engineering Sciences and Research Technology*. 5(10):267-281.
- Kryeziu, A.J.; N. Mestani; S. Berisha; and M.A. Kamberi (2018). The European performance indicators of broiler chickens as influenced by stocking density and sex. *Agronomy Research*. 16(2): 483-491.
- Lindbery, A.C.; and C.J. Nicol (2001). An evaluation of the effect of operant feeder on welfare of hens maintained on litter. *Applied Animal Behavior Science*. 60:111-127.
- Reiter, K.; and W. Bessei (2000). Effect of stocking density of broilers on temperature in the litter and at bird level. *Archiv für Geflügelkunde*. 64(5): 204-206.
- SAS. (2012). *Statistical Analysis System, User's Guide*. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
- Simsek, U.G.; M. Ciftci; I. H. Cerci; M. Bayraktar; B. Dalkilic; O. Arslan; and T.A. Balci (2011). Impact of stocking density and feeding regimen on broilers: performance, carcass traits and bone mineralisation. *Journal of Applied Animal Research*. 39(3): 230-233.
- Škrbić, Z.; Z. Pavlovski; M. Lukić; L. Perić; and N. Milošević (2009). The effect of stocking density on certain broiler welfare parameters. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 25(1-2):11- 21.
- Sun, Z.W.; L. Yan; J.P. Zhao; H. Lin; and Y.M. Guo (2013). Increasing dietary vitamin D3 improves the walking ability and welfare status of broiler chickens reared at high stocking densities. *Poultry Science*. 92(12): 3071-3079.
- Utnik-Banaś, K.; J. Żmija; and E. Sowula-Skrzyńska (2014). Economic aspects of reducing stocking density in broiler chicken production using the example of farms in southern Poland. *Annals of Animal Science*. 14(3): 663-671.

The Effect of the Density and Location of the Rearing Hall on the Productive Performance of Broilers

Bilal Natiq Abdul-Wahhab⁽¹⁾ Ammar Talib Dhiab Al-Tememy⁽²⁾ Basim Abboud Abbas^{*(2)}

(1). General Company for Agricultural Supplies, Ministry of Agriculture, Iraq.

(2). Department of Animal Production, College of Agriculture, University of Diyala, Iraq.

(*Corresponding author: Dr. Basim Abboud Abbas. E-Mail: bsmmuhandis@yahoo.com).

Received: 18/05/2020

Accepted: 23/07/2020

Abstract

The experiment was carried out at a closed poultry hall, Animal Production Department, College of Agriculture, Diyala University, during the period from 23/9 to 10/28. A total of 405 one-day old chicks, from Ross-308 strain were used, in order to study the effect of the density and location of the breeding hall on the rate of live body weight, average weekly weight gain, feed consumption, feed conversion efficiency and the mortality rate. A complete randomized design was used to perform the statistical analysis with two factors and three replications. The results showed a significant effect of density 10 and 15 birds/m² on body weight, weight gain and nutritional conversion efficiency. In terms of feed intake, the density 15 birds /m² had a significant effect. No significant effect of site was noticed on body weight, feed intake and feed conversion efficiency. Regarding weight increase, the effect was significant at the end of the hall, while the weight increased significantly with the density 10 at the end of the hall. The effect of density 15 at the end of the hall, and density 10 at the middle of the hall had no significant effects compared with the other densities and locations. The results of the mortality rate indicated a significant effect of density 10 and 20, where the lowest mortality rate. The results of the study recommend the use of a density of 10 and 15 birds/m², taking into account the provision of the same environmental conditions for all locations of the breeding hall.

Key words: Bird density, Rearing site, Closed poultry hall, Broiler.