EFFECT OF BETAINE SUPPLEMENTED TO DIET AND SEX RESPONSE ON CARCASS WEIGHT AND DRESSING PERCENTAGE OF BROILER CHICKENS(ROSS) REARED UNDER HEAT STRESS CONDITIONS

تأثير البيتين Betaine المضاف الى العليقة واستجابة الجنس على وزن الذبيحه ونسبة التصافي لفروج اللحم Ross المربى في ظروف الاجهاد الحراري

ضياء حسن الحسني * بشرى سعدي رسول زنكنة* ناجي عبد حنش* حسين اسماعيل الربيعي **
* جامعة بغداد / كلية الزراعة / قسم الثروة الحيوانية
** وزارة الزراعة / الهيئة العامة لتنظيم الاستثمارات الزراعية

الخلاصة

اجريت هذه التجربة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة / جامعة بغداد للمدة من 8/27 ولغاية 2009/10/8 لدراسة تأثير اضافة مستويات مختلفة من البيتين الى العليقة في صفات وزن الجسم الحي ، وزن الذبيحه ، نسبة التصافي ، الوزن المطلق والنسبي لكل من الطحال و دهن البطن ، حيث استخدم فيها 560 فرخ فروج اللحم سلالة Ross بعمر يوم واحد ، التي وزعت عشوائياً بعمر 7 أيام عشوائيا وبالتساوي على4 معاملات(140 فرخ/معاملة) وباربعة مكررات لكل معاملة (35 فرخ/مكرر) ، وكانت المعاملات T1 ، T2 ، T3وT4 التي تمثل أضافه البيتين الى العليقة بمقدار0 ، 500 ،800 و1400 ملغم بيتين/كغم علف على التوالي ، امتدت فترة التسمين مدة 42 يوماً . بينت النتائج تفوق عالي المعنوية (P<0.01) في كل من وزن الجسم الحي ، وزن الذبيحه والوزن النسبي لدهن البطن، فضلا عن تحسن في نسبة التصافي بدون ومع الاحشاء المأكوله للذكور مقارنة بالاناث . اظهرت معاملة (T2) تحسن في نسبة التصافي بدون ومع الاحشاء المأكوله ووزن دهن البطن ، فيما أسهمت االمعاملة (T4) في تحسن الأوزان المطلقة للجسم الحي والذبيحه. يستنتج من ذلك ان اضافة البيتين500 ، 800 و1400 ملغم/كغم علف من العليقة أسهم في تحسن كل من أوزان الجسم الحي ، الذبيحه فضلاً عن تحسن في نسبة التصافي للذكور مقارنة بالأناث لفروج اللحم المربى لعمر42 يوم تحت ظروف الاجهاد الحراري .

Abstract

This experiment was conducted at the Poultry Farm, Animal Reso. Dept., College of Agriculture, University of Baghdad for the period 27/8 /2009 – 8/10/2009 to investigate the effect of different levels of betaine supplemented with diet on some body and carcass traits, Five hundred and sixty day old unsexed ROSS birds were used and on 7 day of age were allocated randomly into 4 treatments groups (140 birds/treatment), 4 replicates per treatment (35birds/replicate) . Treatments were T1, T2, T3 and T4 represented supplementing with 0,500,800 and 1400 mg betaine / kg diet respectively. Fattening period lasted 42 days, at that time samples were taken. Results indicated a highly significant ($p<0.01$) superiority in each of live body weight, carcass weight and relative weight of abdominal fat, in addition to improving of dressing percentage with and without edible parts of males in comparison to females. T2 exhibited an improvement in dressing percentage with and without edible parts, and abdominal fat, whereas birds of T4 manifested an improvement in absolute weight of live body and carcass. It is concluded that supplementing betaine in levels; 500, 800 and 1400 mg/ kg diet improved weight of live body and carcass, as well as dressing percentage in males compared with females for broilers have being reared for 42 days under heat stress conditions.

المقدمة

تعد مشكلة أرتفاع درجات حرارة البيئة من أهم المشكلات التي تواجة صناعة الدواجن في العالم وبشكل خاص في العراق ، اذ يمتاز مناخه بارتفاع شديد في درجات الحرارة خلال فصل الصيف الطويل ، فقد وجد ان الأجهاد الحراري يؤدي الى انخفاض في استهلاك العلف ومن ثم انخفاض في الأداء الانتاجي لفروج اللحم وبالتالي تدهور نوعية اللحم و انخفاض حاصل لحم قطعة الصدر المفضلة لدى المستهلك [1]. لذلك سعى كثير من الباحثين الى اتخاذ بعض الاجراءات للتخفيف من الاجهاد الحراري والمتعلقة بالتغذية ، فقد استخدمت الاملاح [2] والفيتامينات [3] والكلوكوز في ماء الشرب [4] فيما استخدم [5] المعزز الحيوي وحديثاً استخدم البيتين في علائق الدواجن لتحسين ادائها الانتاجي في ظروف الاجهاد الحراري [6] . اكتشف البيتين لاول مره في عصير البنجر السكري في القرن التاسع عشر[7] وهو مركب ثلاثي المثيل يشتق في الجسم من الحامض الاميني الكلايسين[8] ، يوجد بهيئة ثلاث صورمنها [9] ، الذي يمتاز بطعم حلو وسرعة ذوبان في الماء . يستخدم البيتين ذو النقاوة 99% للاستهلاك البشري عن طريق اضافتة للمنتوجات الغذائية ، اذ لايتاثر بارتفاع درجة حرارة الطبخ التي تصل الى 200 م^0 [10]، كما ويستخدم كاضافة غذائية في علائق الدواجن لدوره الفعال في تحسين ادائها الانتاجي[11] كونه مادة غذائية عالية القيمة الغذائية تسهم في زيادة وزن الجسم وحاصل لحم الصدر[12] .

في ضوء ماتقدم ولعدم وجود دراسات سابقة حول الاضافات الغذائية للبيتين في بعض الصفات الانتاجية ، لذا يهدف البحث الحالي الى دراسة اثر اضافة مستويات مختلفة من البيتين والجنس في اوزان الجسم الحي ، الذبيحه ، الطحال ، دهن البطن و نسبة التصافي لذبائح ذكور واناث فروج اللحم المربى لعمر42 يوم تحت ظروف الاجهاد الحراري .

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه التجربة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية لكلية الزراعة – جامعة بغداد للمده من 8/27/ لغاية 2009/10/8 لدراسة تأثير اضافة مستويات مختلفة من البيتين الى العليقة في أوزان الجسم الحي ، الذبيحه ، الطحال ، دهن البطن ونسبة التصافي لفروج اللحم بعمر 42 يوم ، حيث أستخدم فيها 560 فرخ فروج اللحم سلالة Ross بعمر يوم واحد وزعت عشوائيا وبالتساوي بعمر7 أيام على4 معاملات 140 فرخ/معاملة وبـ 4 مكررات/معاملة (35 فرخ/مكرر) ، وكانت المعاملات T1 ، T2 ، T3 وT4 تمثل أضافه البيتين الى العلف بمقدار0 ، 500 ،800 و1400 ملغم بيتين/كغم علف على التوالي . ربيت الطيور تربية أرضية في داخل أكنان بمساحة 2×2 م لكل كن، أحتوت كل منها على 35 فرخ سجلت درجات الحرارة والرطوبة النسبية في الاوقات 900 ، 1500 و 2100 خلال اليوم الواحد وطيلة مدة التجربة ، اذ استخدمت ثلاث محارير زئبقية موزعة في بداية القاعة ووسطها ونهايتها (الجدول 1) .

جدول 1 . معدلات درجات الحرارة (ْم) والرطوبه النسبيه (%) المسجلة داخل القاعة خلال مدة التربيه من عمر يوم واحد لغاية 42 يوماً

العمر (اسبوع)	الوقت 900		الوقت 1500		الوقت 2100	
	درجة حرارة	رطوبة %	درجة حرارة	رطوبة %	درجة حرارة	الرطوبة %
1	35.2	56-49	37.1	50-42	36.1	62-44
2	34.6	55-46	36.9	55-40	36.8	53-40
3	32.5	68-53	34.4	60-45	34	59-53
4	31.2	73-50	32.5	62-50	33.1	61-50
5	27.7	62-49	31.0	52-40	31	60-41
6	28.9	69-53	32	50-39	31.5	61-40

غذيت الطيور بشكل حر على عليقة بادىء ونمو تحتوي على 22.05 و19.04 % بروتين خام و2954.0 و3150.15 كيلو سعرة طاقة ممثلة/كغم علف على التوالي (جدول 2) . تم اخذ 6 طيور من كل معاملة (3 ذكور، 3 اناث) بصورة عشوائية بعمر42 يوم وبعد تسجيل الوزن الحي لها ذبحت بعد قطع العلف عنها لمدة 10 ساعة وجرى سمطها بدرجة حرارة 54 م^0 لمدة دقيقتين ونزع الريش واجريت عملية ازالة الاحشاء الداخلية المأكولة وغير المأكوله بطريقة تشريحية دقيقة من بداية المرىء الى نهاية المخرج حسب طريقة [13] وتم وزن كل من الذبائح ، الاحشاء الداخلية المأكوله ، الطحال و دهن البطن بعد تنظيفها وغسلها باستخدام ميزان حساس وحسب كل من نسبة الطحال ودهن البطن الى وزن الذبيحة الفارغ ، ثم استخرجت قيم نسبة التصافي بدون ومع الاحشاء الماكولة (القلب والكبد والقانصة) وفق ما اشار اليها [14] . تم تحليل بيانات التجربة باستخدام البرنامج الاحصائي [15] وقد جرى مقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات للصفات المدروسة باختبار [16] .

جدول 2 . نسب ومكونات عليقتي البادىء والنمو وتراكيبها الكيميائية المحسوبة

مكونات العليقة	عليقة البادىء %	عليقة النمو %
ذرة صفراء مجروشة	40	49.5
حنطة مجروشة	20	15.5
كسبة فول الصويا (1)	31.8	24.5
مركز بروتيني (2)	5	5
زيت زهرة الشمس	2	4
حجر الكلس	0.7	1
ملح الطعام	0.3	0.3
خليط فيتامينات	0.2	0.2
المجموع الكلي	100	100
التركيب الكيمياوي المحسوب*		
البروتين الخام	22.05	19.04
الطاقة الممثلة (كيلو سعرة / كغم علف)	2954.19	3150.15
الـ Betaine (%)	0.0024	0.00192
المثيونين (%)	0.474	0.439
الكولين (ملغم / كغم)	499.08	557.73
السستين (%)	0.3459	0.3049
الكلايسين (%)	0.8343	0.7049
اللايسين (%)	1.1839	0.9983
السيرين (%)	0.9862	0.8294
الكالسيوم (%)	0.6772	0.7695
الفسفور (%)	0.3478	0.3547
C/P ration	133.97	165.44

- كسبة فول الصويا المستخدمة من مصدر ارجنتيني نسبة البروتين الخام فيها 44% و 2230 كيلو سعرة / كغم طاقة ممثلة. (1)المركز البروتيني المستعمل حيواني منتج من شركة بلجيكية INTRACO يحتوي على 40% بروتين خام ، 2100 كيلوسعرة / كغم بروتين طاقة ممثلة ، 3.5% دهن خام ، 1% الياف خام ، 6% كالسيوم ، 7.5% فسفور ، 3.25% لايسين ، 3.50% ميثيونين ، 3.90% مثيونين + سستين . ويحتوي على خليط فيتامينات ومعادن نادرة تؤمن احتياجات الطير من هذه العناصر.حسب التركيب الكيمياوي استنادا الى [17] .

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول(3) تأثير معاملات اضافة 500 و800 و1400 ملغم من البيتين/كلغم من العلف (T2 وT3 وT4) في الوزن الحي ووزن الذبيحه لفروج اللحم (اناث وذكور) المربى تحت ظروف الاجهاد الحراري لمدة 42 يوم ، حيث يلاحظ وجود تفوق معنوي ($P<0.01$) في معدل الوزن الحي ، اوزان الذبيحه لذبائح الذكور مقارنة بالاناث ، اذ بلغ 2285.8 و1647.1 غم للذكور مقارنة بـــ 1943.3 و1384.3 غم للاناث للصفتين على التوالي ، فقد اجمع الباحثين ومنهم [18] بان معدلات وزن الجسم لذكور فروج اللحم اعلى من الاناث وعلل السبب في ذلك لارتفاع معدلات استهلاك العلف ومعامل تحويل الغذاء او سرعة التمثيل الغذائي للذكور مقارنة بالاناث نتيجة للتداخل الموجود بين الهرمون الجنسي الذكري الاندروجين مع هرمون الثايروكسين المسؤول عن سرعة التمثيل الغذائي داخل جسم الطير وبالتالي ارتفاع وزن الذبيحة للذكور مقارنة بالاناث . كما ويلاحظ من الجدول(3) ايضاً عدم وجود فروق معنوية في كل من الوزن الحي و اوزان الذبيحه للطيور المغذاة على نسب مختلفة من البيتين مقارنة بمعاملة السيطرة ، فقد سبق واشار [6] الى ان اضافة البيتين الى العليقة لم يكن له تأثير معنوي في وزن الجسم الحي والزياده الوزنية للطيور المرباة تحت ظروف الاجهاد الحراري لعمر42 يوم . بالرغم من ذلك لوحظ وجود تحسن في قيم تلك الصفات للمعاملة (T4) مقارنة ببقية المعاملات ، قد يرجع السبب في ذلك الى تاثير اضافة البيتين الى العليقة و دوره في توافر الاحماض الامينية الاساسية المهمة في تكوين بروتين الجسم حسب ما اشار اليه [19] ، فضلا عن دوره في تحسن الوظائف الفسلجية لجسم الطير كونه مانح لمجموعة المثيل [20] ومعامل التحويل الغذائي تحت ظروف الاجهاد الحراري عن طريق زيادة افراز هرمون النمو GH وعامل النمو المشابة للانسولين Insulin – like growth factor [21] . يبين الجدول(4) تأثير معاملات الاضافة (T2 وT3 وT4) في نسبة التصافي مع وبدون الاحشاء الداخلية المأكوله ، اذ لوحظ عدم وجود فروق معنوية في قيم تلك الصفة لكلا الجنسين ، بالرغم من ذلك لوحظ وجود تحسن في نسبة التصافي مع الاحشاء الداخلية لصالح الذكور مقارنة بالاناث اذ بلغت 76.3 مقارنة بـ 75.1% مع الاحشاء الداخلية ، وبلغت 72.2 مقارنة بـ 70.8% بدون الاحشاء الداخلية على التوالي ، ويعلل السبب في ذلك لارتفاع اوزان الجسم الحي والذبيحه وبالنتيجة ارتفاع نسبة التصافي وفق مابينة [14] اذ تتباين نسبة التصافي تبعاً لوزن الجسم الحي للفروج وللجنس [22] ، في حين لم يلاحظ وجود تاثير لمعاملات الاضافة (T2

وT3 وT4) في نسبة التصافي لذبائح الطيور المغذاة على نسب مختلفة من البيتين مقارنة بمعاملة السيطرة (T1) وهذا يؤكد مالاحظه [12] بالرغم من وجود تحسن حسابي في قيمة تلك الصفه لصالح معاملة الاضافة (T2) مقارنة ببقية المعاملات . يلاحظ من الجدول (5) عدم وجود تفوق معنوي في وزن دهن البطن لكل من الاناث والذكور ، الا انه لوحظ وجود ارتفاع طفيف لصالح الاناث مقارنة بالذكور ، اذ بلغ 40.5 و34.9 غم على التوالي ، فقد سبق واشار [23] الى ان اناث قطيع اباء فروج اللحم تقوم بترسيب الدهن في المنطقة البطنية بكمية اكبر من الذكور، في حين لم يلاحظ وجود تاثير لمعاملات الاضافة (T2 وT3 وT4) في وزن دهن البطن لذبائح الطيور المغذات على نسب مختلفة من البيتين مقارنة بمعاملة السيطرة (T1) . اما بالنسبة لوزن الطحال فيظهر الجدول(5) وجود تفوق معنوي ($P<0.05$) لقيمة تلك الصفه لصالح الذكور مقارنة بالاناث ، اذ بلغ 2.5 مقارنة بـ 1.9 غم على التوالي ، كما ويلاحظ وجود انخفاض معنوي($P<0.05$) في وزن الطحال للمعاملة(T3) مقارنة بمعاملة السيطرة (T1) اذ بلغ 1.8 مقارنة بـ 2.7 غم على التوالي . يبين الجدول(5) ايضاً تأثير معاملات الاضافة (T2 وT3 وT4) في الوزن النسبي لكل من الطحال ودهن البطن لذبائح فروج اللحم (اناث وذكور) المربى تحت ظروف الاجهاد الحراري لعمر42 يوم ، حيث يلاحظ عدم وجود فروق معنوية لقيم تلك الصفات لكلا الجنسين وايضاً عدم وجود فروق معنوية في الوزن النسبي لكل من الطحال ودهن البطن لذبائح الطيور المغذاة على نسب مختلفة من البيتين مقارنة بمعاملة السيطرة .

جدول 3 تأثير اضافة الـ Betaine للعليقة واستجابة الجنس في الوزن الحي و وزن الذبيحة لفروج اللحم المربى تحت ظروف الاجهاد الحراري لعمر 42 يوم

الصفة	المتوسطات ± الخطأ القياسي					
	الوزن الحي (غم)			وزن الذبيحة (غم)		
الجنس / المعاملات	أناث	ذكور	المعدل	أناث	ذكور	المعدل
(T1)	1966.7 ± 24.0	2293.3 ± 23.3	2130.0 ± 74.6	1399.8 ± 25.2	1656.9 ± 48.7	1528.4 ± 62.5
(T2)	1926 ± 14.5	2200.0 ± 110.2	2063.3 ± 78.8	1379.4 ± 27.9	1619.5 ± 29.7	1499.5 ± 56.7
(T3)	1933.3 ± 33.3	2316.7 ± 16.7	2125.0 ± 87.3	1353.7 ± 21.1	1646.9 ± 20.9	1500.3 ± 66.9
(T4)	1946.7 ± 26.7	2333.3 ± 23.94	2140.0 ± 88.5	1404.4 ± 64.9	1664.9 ± 36.7	1534.6 ± 67.1
المعدل	1943.3 ± 11.8^{B}	2285.8 ± 29.7^{A}		1384.3 ± 17.7^{B}	1647.2 ± 15.9^{A}	
مستوى المعنوية	**	**	NS	**	**	NS

** تشير لوجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى($P<0.01$) ، NS تعني عدم وجود فروق معنوية، المعاملات 1، 2، 3 و 4 اضيف اليها البيتين بمقدار 0، 500، 800 و 1400 ملغم / كغم علف على التوالي. الحروف الكبيره تشير الى وجود فروقات معنويه بين معدلات المعاملات للذكور والاناث.

جدول 4 تأثير اضافة الـ Betaine للعليقة واستجابة الجنس في نسبة التصافي مع وبدون الاحشاء الداخلية الماكولة لذبائح فروج اللحم المربى تحت ظروف الاجهاد الحراري لعمر 42 يوم

الصفة	المتوسطات ± الخطأ القياسي					
	نسبة التصافي مع الأحشاء الداخلية المأكولة (%)			نسبة التصافي بدون الأحشاء الداخلية المأكولة (%)		
الجنس / المعاملات	أناث	ذكور	المعدل	أناث	ذكور	المعدل
(T1)	75.3 ± 0.6	76.2 ± 1.6	75.7 ± 0.8	71.2 ± 0.9	72.2 ± 1.0	71.7 ± 0.9
(T2)	75.9 ± 1.3	78.5 ± 3.8	77.2 ± 1.9	71.6 ± 1.3	73.9 ± 3.0	72.8 ± 1.7
(T3)	74.0 ± 0.7	74.9 ± 0.2	74.5 ± 0.4	70.0 ± 0.8	71.1 ± 0.0	70. 6± 0.5
(T4)	75.3 ± 0.9	75.4 ± 1.8	75.4 ± 0.9	70.5 ± 0.8	71.4 ± 1.7	70.9 ± 0.8
المعدل	75.1 ± 0.5	76.3 ± 1.1		70.8 ± 0.4	72.2 ± 0.9	
مستوى المعنوية	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS تعني عدم وجود فروق معنوية ، المعاملات 1، 2، 3 و 4 اضيف اليها البيتين بمقدار 0 ، 500، 800 و 1400 ملغم / كغم علف على التوالي.

جدول 5 تأثير اضافة الـ Betaine للعليقة واستجابة الجنس في الوزن المطلق ، الوزن النسبي للطحال ودهن البطن لذبائح فروج اللحم المربى تحت ظروف الاجهاد الحراري لعمر 42 يوم

الصفة / المعاملات / الجنس	المتوسطات ± الخطأ القياسي											
	الوزن المطلق للطحال			الوزن النسبي للطحال (%)			الوزن المطلق لدهن البطن			الوزن النسبي لدهن البطن (%)		
	إناث	ذكور	المعدل	أناث	ذكور	المعدل	أناث	ذكور	المعدل	أناث	ذكور	المعدل
(T1)	3.1 ± 0.1	2.1 ± 0.3	2.6 ± 0.3	0.2 ±0.0	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.0	42.8 ± 2.4	34.5 ± 6.5	38.7 ± 3.6	2.4 ± 0.3^{abc}	3.0 ± 0.3^{a}	2.7 ± 0.2^{A}
(T2)	3.6 ± 0.8	2.3 ± 0.7	2.9 ± 0.6	0.1 ± 0.0	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.0	49.9 ± 12.5	36.7 ± 11.32	43.3 ± 8.1	1.8 ± 0.2 ^{bc}	2.7 ± 0.5^{ab}	2.2 ±0.3^{AB}
(T3)	2.4 ± 0.4	2.3 ± 0.9	2.3 ± 0.5	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	31.7 ± 5.4	38.3 ± 15.2	34.9 ± 7.4	1.5 ± 0.2 ^{c}	2.1 ± 0.2^{abc}	1.8 ± 0.2^{B}
(T4)	2.8 ± 0.3	1.8 ± 0.2	2.3 ± 0.3	0.2 ± 0.1	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	37.8 ± 3.5	30.2 ± 3.6	33.9 ± 2.8	2.1 ± 0.6^{abc}	2.1 ± 0.2^{abc}	2.1 ±0.3^{AB}
المعدل	2.9 ±0.3	2.1 ± 0.3		0.1 ± 0.0	0.2 ± 0.0		40.5 ± 3.7	34.9 ± 4.4		1.9 ± 0.2 ^{B}	2.5 ± 0.2^{A}	
مستوى المعنوية	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	**	**

** تشير لوجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى($P<0.01$)، NS تعني عدم وجود فروق معنوية ، المعاملات 1، 2، 3 و 4 اضيف اليها البيتين بمقدار 0، 500، 800 و 1400 ملغم / كغم علف على التوالي، الحروف الكبيره تشير الى وجود فروقات معنويه بين معدلات المعاملات للذكور والاناث.

المصادر

1- Yalcin , S, P. Settar , S. Ozkan and A . Cuhaner , 1997. Comparative evaluation of three commercial broiler stocks in hot versus temperature climates . Poult Sci., 76 : 921-929.

2- العبيدي ، احمد سنان. 2000. تأثير التصويم واضافة ملحي كلوريد الامونيوم وبيكاربونات الصوديوم مع ماء الشرب في اداء فروج اللحم المربى تحت درجات حرارة مرتفعة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

3- الشكري ، عقيل يوسف عبدالنبي. 2001. تأثير اضافة فيتامين C مع ماء الشرب والتصويم في بعض الصفات الانتاجية والفسلجية لفروج اللحم المربى تحت درجات حرارة مختلفة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

4- الحمامي ، علي حسن كريم. 2003. تأثير اضافة مستويات مختلفة من الكلوكوز مع ماء الشرب خلال التصويم في بعض الصفات الانتاجية والفسلجية لذكور فروج اللحم المعرضة للاجهاد الحراري. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

5- الضنكي ، زياد طارق. 2003. انتاج معزز حيوي محلي ودراسة تأثيره في الصفات الانتاجية لقطعان فروج اللحم والدجاج البياض وامهات فروج اللحم. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

6- الربيعي ، حسين اسماعيل حسين . 2010 . تقييم استخدام البيتين Betaine في تحسين وظائف فروج اللحم في ظروف ارتفاع درجات الحرارة في العراق . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

7- Craing , S.A.S, 2004 . Betaine in human nutrition . Am. J. Clin. Nutr., 80 : 539- 549.

8- Eklund , M.E; Bauer ; J. Wamatu and R. Mosenthin , 2005 . Potential nutritional and physiological functions of betaine in livestock. Nutrition, Resarch Reviews, 18 : 31-48.

9- Betaine Anhydrous Data Sheet., 2010. http : // Pure bulk. Com / betaine anhydrous . tmg

10- EFSA Journal, 2005. 191 , 1-17 . http://www. Efsa. Eu. Int / science / nda opinions / catindex – en. Html.

11-Noll , S.L; V. Stangeland ; G. Speers ; J. Brannon and J. Kalbfleisch , 2002. Betaine and Breast meat yield in Turkeys. Stati – Poultry Meeting ,May14- 16.in Department of Animal Science University of Minnesota.

12- Henk E., and J., Eissen , 2007.Role of betaine in preventing heat stress. Feed, MIX, Vol. 15. No.5.

13- Fletcher, D. L. 1999. Broiler breast meat color variation , pH and texture . Poultry Sci.,78:1323–1327.

14- الفياض ، حمدي عبد العزيز و سعد عبد الحسين ناجي ونادية نايف عبد الهجو . 2011 . تكنولوجيا الدواجن . ط2 . مديرية مطبعة التعليم العالي . بغداد – العراق .

15- SAS . Institute . 2001 . SAS User's Guide :. Statistics Version 6.12 end . , SAS Institute. Inc Cary. NC , USA .

16- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics, 11: 1-24

17- National Research Council. 1994. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 9th revised edition , Academy Press ,Washington , DC .

18- Lows, P. C. and J.W. Merkley,1986. Association of genotype for rate of feathering in broilers with carcass composition traits. Poultry Sci.,65.853 -1858.

19- Wang , Y.Z; Z. R. Xu and G. Feng , 2004. The effect of betaine and DL- methionine on growth performance and carcass characteristics in meat ducks. Anim. Feed Sci. Tec., 116 : 151-159.

20- Remus , J . C, E . E . M . Pierson and M . Hruby. 2004 . The evaluation of betaine and enzymes in coccidian challenged broilers. XXII Poultry Congress, Istanbul, Turkey, 8-13 June, 2004 .

21- Zarei , A . I . M . Haeri and A . R . Yazdani , 2008. Effect of dietary protein and betaine supplement on the performance of broilers under heat stress condition. Worlds Poultry Science Journal, Vol. 64, suppl. 2, P. 492. (Abstr.).

22- Pollock , D L . 1999. A geneticist's perspective from within a broiler primary breeder company . Poultry Sci . , 78 :414 – 418.

23- Hood, L. R. 1986. The cellular basis for growth of abdominal fat pad in broiler type chickens. Poultry Sci. 61: 2224–2231 .