مقارنة استخدام مصادر مختلفة للكالسيوم على الاداء الانتاجي وبعض صفات عظام فروج اللحم

الفريد سولاقه كرومي قتيبة جاسم غني الخفاجي عبد الله عبد المنعم محمد

قسم الانتاج الحيواني– كلية الزراعة – جامعة البصرة – البصرة – العراق

Alfred_skh@yahoo.com

المستخلص

اجريت هذه الدراسة في حقل الدواجن التابع لقسم الانتاج الحيواني –كلية الزراعة– جامعة البصرة للفترة من 2016/11/4 ولغاية 2016/12/8 لدراسة تأثير مقارنة استخدام مصادر مختلفة للكالسيوم على الاداء الانتاجي وبعض صفات عظام فروج اللحم، تم توزيع 300 فرخاً بعمر يوم واحد غير مجنسة عشوائياً على اربع معاملات وبواقع ثلاثة مكررات لكل مكرر 25 فرخاً لتجربة استمرت 35 يوماً، غذيت الافراخ على اربع معاملات (T1) سيطرة مصدر الكالسيوم فيها هو فوسفات الكالسيوم الثنائية المستورد اما المعاملات (T2) و (T3) و (T4) فقد استخدم فيها كل من المحار ومسحوق عظام الابقار والغبرة كمصدر للكالسيوم على التوالي وقد اظهرت النتائج وجود تفوق معنوي ($p<0.05$) للمعاملتين T2 وT3 على المعاملتين T1 وT4 في معدل وزن الجسم النهائي والزيادة الوزنية وكمية العلف المستهلك ومعامل التحويل الغذائي وقيمة الدليل الانتاجي وطول ووزن ودليل عظم الفخذ ومعادلة التنبؤ بوزن عظام الجسم ونسبة الكالسيوم والفسفور في العظم كما اظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي ($p<0.05$) للمعاملات T1 وT2 وT3 مقارنة بالمعاملة T4 في نسبة الهلاكات الكلية. أن استخدام كل من فوسفات الكالسيوم الثنائية وعظام الابقار المطحونه والغبرة له ميزاته بالاضافة الى وجود بعض المعوقات من استخدام هذه المواد غير ان المحار يمتاز بسهولة الحصول عليه ورخص ثمنه دون التأثير على الطيور بصورة سلبية مما يجعله الخيار المناسب للاستخدام في علائق فروج اللحم.

المقدمة

الكالسيوم احد العناصر المهمة في تغذية الدواجن اذ يعد العنصر الرئيسي في تكوين العظام وقشرة البيض وله تأثير مهم على النمو وتخثر الدم كذلك له تأثير مشترك مع الصوديوم والبوتاسيوم في ضبط نبضات القلب الطبيعية بالاضافة الى التوازن الحامضي القاعدي(Veum، 2010)، اذ اشار الياسين وعبدالعباس (2010) بأن نقص الكالسيوم يقود الى قلة الانتاج وكذلك الى قلة كثافة العظام وقوة الكسر ونسبة الرماد. لقد تطورت تربية فروج اللحم نتيجة لتطوير فاعلية الجينات من خلال عمليتي الانتخاب والتضريب مما ادى الى سرعة في نمو الجسم لتصل الى وزن التسويق في اقصر فترة ممكنة (35 يوماً) وان هذه الفعالية الجينية لايمكن التعبير عنها اذا كانت الظروف البيئية غير ملائمة ومنها الغذائية. ان الهيكل العظمي غير الطبيعي اخذ حيز واسع من الاهتمام في مجال صناعة الدواجن لما يسببه من قلة رفاهية ومشاكل انتاجية

(Waldenstedt، 2006؛ Venalainen وآخرون، 2006). ففي اسواق امريكا لوحدها تصل نسبة الخسائر نتيجة لمشاكل الارجل الى ما يقارب 80 مليون دولار (Sullivan، 1994). خلال العقدين الاخيرين زاد معدل النمو في فروج اللحم بشكل مؤثر مما انعكس على زيادة كتلة العظام التي تحتاج الى كمية ووفرة وعوامل امتصاص عالية للكالسيوم لغرض سد الاحتياجات المطلوبة من قبل الطيور (Lilburn، 1994؛ Bar وآخرون، 2003). قارن Havenstein وآخرون (1994) سرعة نمو الافراخ عند سنة 1992 مع سرعة النمو في العام 1957 ولاحظ فروقات عالية المعنوية في عرج الطيور نتيجة وجود تشوه في عظمة الفخذ وقد وجد بأن هذه المشاكل تعود الى قوة نسيج العظام والناتج عن قلة الكالسيوم والفسفور المترسب على هيئة hydroxy apatid خلال عملية تكوين العظام لذلك فأن مصادر الكالسيوم سوف يكون لها تأثير على نمو العظام وبالتالي تأثيرها على نمو الجسم (Hamdi وآخرون، 2015).

يعد الكالسيوم الموجود في مسحوق قشرة البيض وحجر الكلس كلاهما مصدران للكالسيوم على هيئة كاربونات الكالسيوم وكلاهما يحتويان على 38% كالسيوم وأن حجر الكلس يكون ذي تكلفة اقل وبدرجة كبيرة مقارنة مع قشرة البيض (Scheideler، 1998). لقد أوضح Walk وآخرون (2012) أن حجر الكلس يعد احد مصادر الكالسيوم الشائعة الاستخدام في تغذية الدواجن. لقد توصلت العديد من الدراسات الى استخدام مصادر عديدة للكالسيوم كحجر الكلس وصدف المحار في تغذية الدواجن (Safaa وآخرون، 2008؛ Sannders-Blades وآخرون، 2009)، أن استخدام كل مصدر من هذه المصادر له ميزته الخاصة فأستخدام الغبرة يكون لرخص ثمنها اما مسحوق عظام الابقار فيمتاز باحتواءة على نسب جيدة من الكالسيوم غير انه يصعب جمعه ومعاملته مما يسبب زيادة في تكلفة انتاجه اما صدف المحار فيتوفر بكميات كبيرة على شواطيء الانهار والبحر كما انه رخيص الثمن ومقارنة هذه المصادر مع فوسفات الكالسيوم الثنائية المستوردة بالعملة الصعبة لذا تهدف الدراسة الحالية الى امكانية مقارنة استخدام المصادر المختلفة للكالسيوم وتاثيراتها على الاداء الانتاجي وبعض معايير العظام لفروج اللحم.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الانتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة البصرة للفترة 2016/11/4 الى 2016/12/8. تم تربية 300 فرخاً من افراخ فروج اللحم نوع Ross بعمر يوم واحد بوزن 39 غم غير مجنسة وزعت الافراخ عشوائيا على اربع معاملات تجريبية وضمت كل معاملة ثلاثة مكررات بواقع 25 فرخا لكل مكرر. ربيت الافراخ باقفاص على الارض بمساحة 2 م × 0.9 م وغذيت جميع المعاملات على عليقتي بادئ ونمو كما موضحة في الجدولين (1 و 2). وقد اختلفت المعاملات في مصادر الكالسيوم وكانت كما يلي:

T1 معاملة سيطرة مصدر الكالسيوم فيها (فوسفات الكالسيوم الثنائية) مستورد ماليزي المنشأ.

T2 مصدر الكالسيوم فيها صدف المحار (اجريت عليها معاملة الغسل والتجفيف والسحق قبل الاستخدام).

T3 مصدر الكالسيوم فيها عظام الابقار المطحونه (اجريت عليها معاملة التجفيف والسحق قبل الاستخدام).

T4 مصدر الكالسيوم فيها الغبرة.

حسبت كمية الكالسيوم المضافة بعد ان تم حساب كالسيوم مكونات المواد العلفية الداخلة في تكوين العليقة ثم تم حساب الكالسيوم المضاف من المصادر الرئيسية وفق الوزن الجزيئي لكل مركب من المركبات الاربعة وهي (فوسفات الكالسيوم الثنائية وصدف المحار والعظام والغبرة) كلاً على حدى وذلك لاختلاف الوزن الجزيئي لكل مركب. تم وزن الافراخ اسبوعياً وتسجيل كمية العلف المستهلك وفي نهاية فترة التجربة (35 يوم) ذبحت 6 طيور (3اناث و3 ذكور) من كل معاملة واخذ عظم الفخذ لدراسة اطوالها ووزنها ونسبة الرماد حسب طريقة AOAC (2002) ونسبة الكالسيوم وفق طريقة Cresser و Parsons (1979)، والفسفور وفق طريقة Barnet و Nord (1960)، كما تم حساب دليل العظم كما في المعادلة التي أشار إليها Seedor) وآخرون، 1991). اما معادلة التنبؤ لتقدير وزن الهيكل العظمي فقد استخدمت حسب ما ذكره Taylor (1965) وكالاتي:

Predicated skeleted wt (g) =2.997+(6.601×Tibia weight (g))

اختبرت معنوية الفروق بين المتوسطات بأستخدام اقل فرق معنوي L.S.D بأستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز SPSS (2009).

الجدول 1. التركيب الكميائي لعلائق البادئ

المادة العلفية	(T1) CaHPO4	(T2) صدف المحار	(T3) العظم	(T4) الغبرة
ذرة صفراء	33.89	34.45	34.45	33.35
حنطة	24	24	24	24
كسبة فول الصويا (46% بروتين)	33	33	33	33
مركز بروتيني (40% بروتين)	5	5	5	5
زيت نباتي	1.5	1.5	1.5	1.5
ملح الطعام	0.3	0.3	0.3	0.3
خليط فيتامينات ومعادن	0.2	0.2	0.2	0.2
فوسفات الكالسيوم الثنائية	2.11	–	–	–
صدف المحار	–	1.55	–	–
مسحوق العظام	–	–	1.55	–
غبرة	–	–	–	2.65
التحليل الكيمياوي المحسوب				
بروتين خام %	23.11	23.16	23.16	23.05
الطاقة الصافية (كيلو سعرة/كغم علف)	2976	2995	2995	2956
% للكالسيوم	1	1	1	1
% للفسفور الكلي	0.88	0.61	0.76	0.6

الجدول 2. التركيب الكيميائي لعلائق النمو

المادة العلفية	(T1) CaHPO4	(T2) صدف المحار	(T3) العظم	(T4) الغبرة
ذرة صفراء	50.84	51.41	51.41	50.35
حنطة	12	12	12	12
كسبة فول الصويا (46% بروتين)	27	27	27	27
مركز بروتيني (40% بروتين)	4	4	4	4
زيت نباتي	3.5	3.5	3.5	3.5
ملح الطعام	0.3	0.3	0.3	0.3
خليط فيتامينات ومعادن	0.2	0.2	0.2	0.2
فوسفات الكالسيوم الثنائية	2.16	–	–	–
صدف المحار	–	1.59	–	–
مسحوق العظام	–	–	1.59	–
غبرة	–	–	–	2.65
التحليل الكيمياوي المحسوب				
بروتين خام %	20.03	20.08	20.08	19.99
الطاقة الصافية (كيلو سعرة /كغم علف)	3172	3190	3190	3154
% للكالسيوم	0.95	0.95	0.95	0.95
% للفسفور الكلي	0.9	0.65	0.79	0.65

النتائج والمناقشة

يشير الجدول 3 الى عدم وجود فروقات معنوية في معدلات وزن الجسم الحي للاسابيع الثلاثة الاولى من التجربة ولجميع المعاملات وقد بدأ تأثير مصدر الكالسيوم يظهر وبصورة معنوية في الاسبوع الرابع اذ تفوقت معاملات اضافة مسحوق العظام وصدف المحار معنوياً ($p<0.05$) اذ بلغ معدل وزن الجسم الحي (1373.22 و1355) غم على التوالي متوفقاُ بذلك على معاملتي فوسفات ثنائي الكالسيوم والغبرة على التوالي والتي بلغ المعدل فيها (1296.47 و1215.82) غم على التوالي، وفي الاسبوع الخامس فقد اتضحت الصورة اكثر مع استمرار تفوق معاملتي العظام وصدف المحار معنويا ($p<0.05$) على معاملتي فوسفات الكالسيوم الثنائية والغبرة اذ بلغت معدلات اوزان الجسم (1968.1 و1955.22 و1797.31 و1788.37) غم وزن جسم حي على التوالي.

الجدول 3. تأثير مصادر مختلفة للكالسيوم في معدل وزن الجسم الحي (غم) ± الخطأ القياسي

المعاملات	العمر بالاسبوع				
	1	2	3	4	5
T1	141.2 ±6.0	349.5 ±3.04	677.3 ±3.86	1215.8 c ±17.13	1797.3 b ±22.77
T2	149.8 ±6.69	385 ±7.26	740 ±1.83	1355a ±18.41	1955.2 a ±26.26
T3	151 ±7.14	389 ±6.65	761 ±3.9	1373.2 a ±10.13	1968.1 a ±16.17
T4	157.1 ±11.2	388.33 ±4.15	737.3 ±2.61	1296.4 b ±11.54	1788.3 b ±10.76
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	*	*

* الأحرف المختلفة عمودياً بين متوسطات المعاملات تعني وجود فروق معنوية ($p<0.05$)

N.S تعني عدم وجود فروق معنوية

T1 معاملة سيطرة (فوسفات الكالسيوم الثنائية) ، T2 محار ، T3 عظام ، T4 غبرة

الجدول 4 يشير الى معدل الزيادة الوزنية والتي اتخذت نفس المنحى لمعدلات اوزان الجسم الحي خلال الخمسة اسابيع الاولى كما يلاحظ بأن الزيادة الوزنية التراكمية لمعاملتي مسحوق العظام وصدف المحار قد بلغت (1929.11 و1916.22) غم على التوالي وتفوقت معنوياً ($p<0.05$) على معاملتي فوسفات ثنائي الكالسيوم والغبرة والتي كان معدل الزيادة الوزنية التراكمية فيها (1758.31 و1749.33) غم على التوالي.

الجدول 4. تأثير مصادر مختلفة للكالسيوم في معدل الزيادة الوزنية الاسبوعية (غم) (غم علف / غم زيادة وزنية) ± الخطأ القياسي

المعاملات	العمر					التراكمي
	1	2	3	4	5	
T1	102.2 ±1.82	207.8 ±6.9	331 ±11.21	538.5 b ±5.44	581.5 b ±7.13	1758.3 b ±7.13
T2	110.8 ±1.66	235.2 ±5.17	355 ±8.33	615a ±4.56	600.2 a ±8.66	1916.2 a ±6.55
T3	112 ±1.26	238 ±4.64	372 ±9.16	632.7a ±3.36	594.9 a ±6.15	1929.1 a ±7.64
T4	117.9 ±1.41	231.1 ±3.16	348 ±8.12	559.2b ±4.85	491.9 b ±8.13	1749.3 b ±8.14
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	*	*	*

* الأحرف المختلفة عمودياً بين متوسطات المعاملات تعني وجود فروق معنوية ($p<0.05$)

N.S تعني عدم وجود فروق معنوية

T1 معاملة سيطرة (كربونات الكالسيوم الثنائية) ، T2 محار ، T3 عظام ، T4 غبرة

يلاحظ من الجدول 5 عدم وجود فروقات معنوية في كمية العلف المستهلك خلال الاسابيع الخمسة من التجربة في حين يلاحظ وجود تفوق معنوي ($p<0.05$) في كمية العلف التراكمية لمعاملتي مسحوق العظام وصدف المحار عند مقارنتها بمعاملتي فوسفات ثنائي الكالسيوم والغبرة والتي بلغ فيها المعدل التراكمي للعلف المستهلك للمعاملات (3125 و3129 و2968 و3011) غم علف/ طير على التوالي.

الجدول 5. تأثير مصادر مختلفة للكالسيوم في معدل كمية العلف المستهلك (غم) ± الخطأ القياسي

المعاملات	العمر					التراكمي
	1	2	3	4	5	
T1	125.3 ±2.5	292 ±3.11	532 ±7.2	897.5 ±3.04	1121 ±5.5	2968b ±17.16
T2	134.6 ±3.16	330 ±4.31	605 ±7.1	942 ±6.0	1118 ±5.9	3129a ±17.29
T3	132.4 ±3.98	311 ±4.33	605 ±2.1	923.7 ±10.31	1153 ±6.1	3125a ±18.3
T4	135.8 ±3.1	332 ±5.1	572 ±8.55	911.2 ±4.11	1061 ±6.8	3011 ab ±18.5
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	*

* الأحرف المختلفة عمودياً بين متوسطات المعاملات تعني وجود فروق معنوية ($p<0.05$)

N.S تعني عدم وجود فروق معنوية

T1 معاملة سيطرة (فوسفات الكالسيوم الثنائية) ، T2 محار ، T3 عظام ، T4 غبرة

كما يشير جدول 6 الى عدم وجود فروقات معنوية في كفاءة التحويل الغذائي للمعاملات المختلفة خلال الاربعة اسابيع الاولى من التجربة الا انه يلاحظ حدوث تفوقاً معنوياً ($p<0.05$) لمعاملتي صدف المحار والعظام على معاملتي فوسفات الكالسيوم الثنائية والغبرة عند الاسبوع الخامس والتي بلغ المعدل للمعاملات الاربعة (1.86 و1.93 و2.08 و2.15) غم علف/غم زيادة وزنية وحسب الترتيب السابق كما يلاحظ تفوق نفس المعاملتين معنويا ($p<0.05$) خلال الفترة التراكمية والتي بلغ فيها المعدل (1.63 و1.65) غم علف / غم زيادة وزنية مقارنة بمعاملتي فوسفات الكالسيوم الثنائية والغبرة والتي بلغ فيها المعدل (1.68 و1.72) غم علف / غم زيادة وزنية على التوالي.

يعزى سبب الزيادة في معدلات وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية وزيادة كمية العلف المستهلك وتحسن كفاءة التحويل الغذائي لمعاملتي مسحوق العظم وصدف المحار الى ان هذان المصدران يوفران كمية عالية من كربونات الكالسيوم اذ تبلغ 90% من المادة المضافة لعلائق الدواجن (Park، 1995). وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما اشار اليه Perez وآخرون (2003) والذي اشار بأن احلال الغبرة بدلاً من كاربونات الكالسيوم بنسبة 100% فأن ذلك يؤدي الى انخفاض في معدلات اوزان الجسم الحي لتصل الى 1229.42 غم مقارنة مع 1545.72 غم لمعاملة كاربونات الكالسيوم عند عمر 42 يوم من عمر فروج اللحم. كما ادى ذلك الى انخفاض في كمية العلف المستهلك الى 2931.4 غم مقارنة مع 3522.9 غم لمعاملة كاربونات الكالسيوم.

كما لاحظ حدوث تحسن معنوي في كفاءة التحويل الغذائي لمعاملة كاربونات الكالسيوم اذ بلغت 2.02غم علف/غم زيادة وزنية مقارنة مع معاملة الغبرة والتي بلغ فيها معدل كفاءة التحويل الغذائي فيها 2.1 غم علف/ غم زيادة وزنية. ان سبب تدهور الصفات الانتاجية لمعاملة الغبرة قد يعود الى نعومتها واحتوائها على نسبة عالية من مادة السيلكا والمغنيسيوم والفلورايد اذ تبلغ النسب فيها (0.6 و0.02 و0.01)% على التوالي ولايحتوي صدف المحار والعظام عليها كما ان نعومة الغبرة وسرعة ذوبانية فوسفات الكالسيوم الثنائية تجعل المادتان تمران بسرعة خلال الجهاز الهضمي للدواجن ابتداءاً من الحوصلة وبالتالي عدم تعرضها بصورة كافية للانزيمات الهاضمة وبالتالي عدم قدرة القناة الهضمية على امتصاصها بالكمية الكافية للجسم (Skrivan وآخرون، 2010).

الجدول 6. تأثير مصادر مختلفة للكالسيوم في معدل معامل التحويل الغذائي (غم علف /غم زيادة وزنية) ± الخطأ القياسي

المعاملات	العمر					التراكمي
	1	2	3	4	5	
T1	1.23 ±0.01	1.42 ±0.02	1.6 ±0.05	1.54 ±0.01	2.08a ±0.05	1.68ab ±0.05
T2	1.21 ±0.03	1.4 ±0.04	1.7 ±0.01	1.53 ±0.04	1.93b ±0.08	1.63 b ±0.06
T3	1.18 ±0.07	1.31 ±0.22	1.63 ±0.04	1.46 ±0.02	1.94 b ±0.08	1.62b ±0.04
T4	1.15 ±0.01	1.43 ±0.42	1.64 ±0.02	1.64 ±0.06	2.15 a ±0.09	1.72 a ±0.05
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	*	*

* الأحرف المختلفة عمودياً بين متوسطات المعاملات تعني وجود فروق معنوية ($p<0.05$)

N.S تعني عدم وجود فروق معنوية

T1 معاملة سيطرة (فوسفات الكالسيوم الثنائية) ، T2 محار ، T3 عظام ، T4 غبرة

ان زيادة الاستفادة من كالسيوم صدف المحار ومسحوق عظام الابقار يعود الى احتوائهما على نسبة عالية من الكالسيوم ذي معامل الهضم العالي وبالنتيجة الاستفادة منهما في النمو وبناء العظام. اذ اشار Perez وآخرون (2003) إلى أن معامل هضم كاربونات الكالسيوم يبلغ 77.44% مقارنة بالغبرة والتي يبلغ فيها معامل هضم الكالسيوم 72.17%، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Vijayakumar و Balakrishnan (2014) عند مقارنتهما احلال فوسفات الكالسيوم الاحادية مع فوسفات الكالسيوم الثنائية اذ اشارا الى وجود انخفاض في معدل كمية العلف المستهلك لمعاملة فوسفات الكالسيوم الثنائية عند عمر 28 ليصل الى 1466.6غم مقارنة مع فوسفات الكالسيوم الاحادية والتي بلغ فيها معدل كمية العلف المستهلك 1572.8 غم مما انعكس سلباً على معدل الزيادة الوزنية والتي بلغت 891.6 غم لمعاملة فوسفات الكالسيوم الثنائية و 983.7 غم لمعاملة فوسفات الكالسيوم الاحادية في حين بلغت كفاءة التحويل الغذائي (1.63 و1.53) غم علف

/ غم زيادة وزنية وبنفس الترتيب السابق. كما تتفق هذه النتائج مع ما وجده Liu (2016) الذي اشار الى وجود انخفاض معنوي لمعاملة الغبرة اذ بلغ معدل وزن الجسم الحي وكمية العلف المستهلك (702 و1121) غم على التوالي مقارنة بالسيطرة والتي بلغ فيها المعدل (748 و1201) غم على التوالي عند عمر 21 يوم وقد اوضح بأن سبب الانخفاض في النمو واستهلاك العلف يعود الى التفاعلات الكيميائية بين كاربونات الكالسيوم في الغبرة مع حامض الهيدروكلوريك المفرز من قبل المعدة الحقيقية مما يزيد من قابلية الربط الحامضي للغذاء المهضوم وبذلك والبروتين المهضومة مما ينعكس سلبياً على النمو (Tamim و Angel، 2003) وربما تكون معقدات مع الفايتيت (Selle وآخرون، 2009) والتي تتداخل مع عنصري الفسفور والزنك والتي تعمل على عدم توفرهما بالصورة المناسبة لبناء الهيكل العظمي (Tamim وآخرون، 2004).

يلاحظ من جدول 7 الى وجود فروقات معنوية ($p<0.05$) لكل من طول ووزن عظمة الفخذ ومعادلة التنبؤ بوزن العظام الكلية ودليل العظم لمعاملتي صدف المحار ومسحوق العظام اذ بلغت (8.7 و8.56) سم و (4.49 و4.26)غم و(32.72 و31.19) غم و (51.69 و49.82) على التوالي وحسب الترتيب السابق عند مقارنتها مع معاملتي فوسفات الكالسيوم الثنائية والغبرة.

الجدول 7. تأثير مصادر مختلفة للكالسيوم على طول عظم الفخذ (سم) ووزن العظم الجاف (غم) ومعادلة التنبؤ لوزن عظام الجسم (غ) ودليل عظم فروج اللحم ± الخطأ القياسي

المعاملة	طول عظم الفخذ (سم)	وزن عظم الفخذ (غم)	التنبؤ بوزن عظام الجسم (غم)	دليل العظم
T1	8.29 b ±0.01	3.93 b ±0.15	29 b ±0.68	47.4 b ±2.31
T2	8.7 a ±0.02	4.49 a ±0.07	32.72 a ±0.49	51.69 a ±1.12
T3	8.56 ab ±0.08	4.26 a ±0.12	31.19 a ±0.85	49.82 a ±1.54
T4	8.33 b ±0.16	3.88 b ±0.22	28.66 b ±0.16	46.6 b ±2.23
مستوى المعنوية	*	*	*	*

* الأحرف المختلفة عمودياً بين متوسطات المعاملات تعني وجود فروق معنوية ($p<0.05$)

N.S تعني عدم وجود فروق معنوية

T1 معاملة سيطرة (فوسفات الكالسيوم الثنائية) ، T2 محار ، T3 عظام ، T4 غبرة

يشير جدول 8 الى تأثير مصادر مختلفة من الكالسيوم في نسبة الرماد ومستوى الكالسيوم والفسفور في عظم الفخذ لفروج اللحم اذ يبين الجدول وجود فروقات معنوية ($p<0.05$) باختلاف مصدر الكالسيوم المضاف الى العليقة اذ يلاحظ من الجدول تفوق معاملتي صدف المحار والعظام في نسبة الرماد اذ بلغت (43.18 و 43.27)% وكمية الكالسيوم في رماد عظم الفخذ والتي بلغ (221.03 و217.68) ملغم/غم رماد

والفسفور (116.6 و120.3) ملغم/غم رماد وتركيز الكالسيوم في مصل الدم والتي بلغ (9.39 و 9.68) ملغم/100 مل والفسفور (6.05 و 5.99) ملغم/100 مل مقارنة مع معاملتي الغبرة وفوسفات الكالسيوم الثنائية والتي بلغت فيها نسبة الرماد (40.49 و41.86)% وكمية الكالسيوم في رماد عظم الفخذ اذ بلغت (204.52 و 200.3) ملغم/غم رماد والفسفور (111.75 و115.7) ملغم/غم رماد بينما بلغ معدل تركيز الكالسيوم (8.22 و 8.87) ملغم/100 مل والفسفور (5.28 و 5.56) ملغم/100 مل على التوالي لكل من معاملتي الغبرة وفوسفات الكالسيوم الثنائية.

الجدول 8. تأثير مصادر مختلفة للكالسيوم في متوسطات نسبة الرماد والكالسيوم والفسفور لعظم الفخذ ودم فروج اللحم ± الخطأ القياسي

المعاملة	نسبة الرماد %	كالسيوم ملغم/غم رماد	فسفور ملغم/غم رماد	كالسيوم ملغم/100 مل مصل	فسفور ملغم/100 مل مصل
T1	41.86 ab ±1.28	200.3 b ±1.45	115.7 ab ±1.55	8.87 b ±0.08	5.56 b ±0.03
T2	43.18 a ±0.66	221.03 a ±0.92	116.6 ab ±0.404	9.39 ab ±0.2	6.05 a ±0.09
T3	43.27 a ±0.64	217.68 a ±3.9	120.3 a ±0.69	9.68 a ±0.21	5.99 a ±0.08
T4	40.49 b ±0.2	204.52 b ±2.87	111.75 b ±3.2	8.22 c ±0.12	5.28 c ±0.07
مستوى المعنوية	*	*	*	*	*

* الأحرف المختلفة عمودياً بين متوسطات المعاملات تعني وجود فروق معنوية ($p<0.05$)

N.S تعني عدم وجود فروق معنوية

T1 معاملة سيطرة (فوسفات الكالسيوم الثنائية) ، T2 محار ، T3 عظام ، T4 غبرة

ان النتائج المتحصل عليها تتفق مع ما توصل اليه Perez وآخرون (2003) الذي اوضح بأن نسبة الرماد ونسبة الكالسيوم والفسفور قد تفوقت في المعاملة المضاف اليها كاربونات الكالسيوم (45.42 و26.43 و10.43)% مقارنة مع المعاملة المضاف لها الغبرة بنسبة 100% اذ بلغت المعدلات (44.19 و24.83 و9.6)%، كما اوضح Shafey وآخرون (1991) أن نسبة الكالسيوم في الغبرة 38% مقارنةً بكاربونات الكالسيوم 36% ادت الى زيادة في الكالسيوم وبالتالي فأن ذلك يؤدي الى قلة توفر العناصر الاخرى كالفسفور والزنك والمنغنيز والحديد وهي ضرورية لنمو العظام بصورة طبيعية، هناك مصادر عديدة للكالسيوم والفسفور التي تدخل في علائق الحيوان الا ان افضلها هي مصادر الكالسيوم البحرية كصدف المحار ويعود السبب في ذلك الى احتوائها على 38% من الكالسيوم والذي يعد من المواد ذات الذوبانية والقيمة البايلوجية العالية مما يجعله سهل التيسر للطير عند استخدامه في علائق الدواجن (Newman و Leeson، 1997)

وخصوصا عند استخدامه كجزيئات كبيرة الحجم اذ ان هذه الجسيمات تحتفظ بالجزء الاعلى من الجهاز الهضمي للطائر وتتحلل ببطئ شديد مما يؤدي الى توفيهر كمصدر دائمي ومستمر للكالسيوم والفسفور في الجسم مما ينعكس ايجابا على محتوى العظام من هذين العنصرين كما ان المواد المحتوية على نسبة عالية من المفنسيوم كالغبرة تسبب الاسهال مما يؤدي الى قلة تمثيل الكالسيوم وضعف الاداء الانتاجي للطير (Waldroup، 1995).

يبين جدول 9 حدوث زيادة معنوية ($p<0.05$) في نسبة الهلاكات الكلية لمعاملة الغبرة مقارنة بباقي المعاملات والتي لم تظهر اي اختلافات معنوية فيما بينها اذ بلغت نسبة الهلاكات 8% للغبرة مقارنة مع (4 و2.6 و2.6)% لمعاملات فوسفات الكالسيوم الثنائية وصدف المحار والعظام على التوالي، اما الدليل الانتاجي والذي يمثل الجانب الاقتصادي فقد اظهرت النتائج بوجود انخفاض معنوي ($p<0.05$) لمعاملتي الغبرة وفوسفات الكالسيوم الثنائية 273.3 و293.4 على التوالي مقارنة بمعاملتي صدف المحار والعظام 334.1 و331.9 على التوالي، اتفقت هذه النتائج مع ما وجده Perez وآخرون (2003) الذي اشار الى ان الهلاكات الكلية ترتفع في العلائق التي يضاف اليها الغبرة لتكون كمصدر رئيسي للكالسيوم اذ بلغت 8.57% مقارنة مع معاملة الكالسيوم 1.43% ان ارتفاع قيمة الدليل الانتاجي لمعاملتي صدف المحار والعظام هو انعكاس لزيادة النمو مع قلة الهلاكات وتحسن في كفاءة التحويل الغذائي. لذا يمكن الاستنتاج بمنع استخدام الغبرة كمصدر للكالسيوم في علائق فروج اللحم على الرغم من رخص ثمنه كذلك التقليل او عدم استخدام فوسفات الكالسيوم الثنائية لتكلفتها الباهضة نتيجة استيرادها اما استخدام العظام فيعد مصدر جيد الا انه يحتاج الى العديد من المعاملات منها الجمع والتجفيف بمجففات خاصة ثم السحق مما يؤدي الى ارتفاع اسعاره اما صدف المحار فيتوفر بكثرة على شواطيء الانهار والبحر وذو قيمة عالية بكاربونات الكالسيوم ورخص ثمنه مع استخدامه بأمان دون التأثير على صحة الطيور.

الجدول 9. تأثير مصادر مختلفة للكالسيوم في نسبة الهلاكات ومعدل الدليل الانتاجي ± الخطأ القياسي

المعاملات	% للهلاكات	الدليل الانتاجي
T1	4 b ± 2.6	293.4 b ± 9.15
T2	2.6 b ± 1.7	334.1 a ± 11.1
T3	2.6 b ± 1.7	331.9 a ±14.25
T4	8 a ± 2.6	273.3 b ± 8.8
مستوى المعنوية	*	*

* الأحرف المختلفة عمودياً بين متوسطات المعاملات تعني وجود فروق معنوية ($p<0.05$)

N.S تعني عدم وجود فروق معنوية

T1 معاملة سيطرة (فوسفات الكالسيوم الثنائية) ، T2 محار ، T3 عظام ، T4 غبرة

المصادر

الياسين، علي عبد الخالق و محمد حسن عبد العباس .2010. تغذية الطيور الداجنة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية الزراعة.328 صفحة.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2006. Official Methods of Analysis. 18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Washington, DC.

Bar, A., D. Shinder., S. Yosefi., E. Vax and I. Plavnik. 2003. Metabolism and requirements for calcium and phosphorus in the fast-growing chicken as affected by age. Br. J. Nutr., 89: 51-61.

Barnet, E. and B. Nordin. 1960. The radiological diagnosis of osteoporosis: A new approach. Clin. Radiol. 11:166–169.

Cresser, M. S. and J. W. Parsons. 1979. Sulfuric -perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, and magnesium. Anal. Chem. Acta. 109:431-436.

Hamdi, M., S. Lopez-Verge., E. G. Manzanilla., A. C. Barroeta and J. F. Perez. 2015. Effect of different levels of calcium and phosphorus and their interaction on the performance of young broilers. Poult. Sci. 94:2144–2151.

Havenstein, G.B., P.R. Ferket., S.E. Scheideler and B.T. Larson. 1994. Growth, livability and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. Poult. Sci., 73: 1785-1794.

Lilburn, M.S. 1994. Skeletal growth of commercial poultry species. Poult. Sci., 73: 897-903.

Liu, H. 2016. The effects of marble grit supplementation on the performance of broiler chicken. Master's Thesis ECTS Department of Animal and Aquacultural Science. Norwegian University of Life Sciences. 34 pages.

Newman, S. and S. Leeson. 1997. Skeletal integrity in layers at the completion of egg production. World's Poultry Science Journal. 53: 265-277.

Park, W.W. 1995. Calcium and phosphorous for poultry feeds. American Soyabean Association, University of Arkansas ,Fayetteville, AR. USA, Technical Bulletene, PO27:1-4.

Perez, D. A., E. S. Luis., M.R. Batungbacal and F. E. Merca. 2003. Bioavailability of Calcium from Marble Dust Relative to Limestone in Broiler Diets. Philipp. J. Vet. Anim. Sci., 29(2):73-83.

Safaa, H. M., M. P. Serrano., D.G. Valencia., M. Frikha., E. Jiménez-Moreno and G.G. Mateos. 2008. Productive Performance and Egg Quality of Brown Egg-Laying Hens in the Late Phase of Production as Influenced by Level and Source of Calcium in the Diet. Poultry Science 87: 2043-2051.

Saunders-Blades, J.L., J.L. Maclsaac., D.R and D.M Anderson. 2009. The effect of calcium source and particle size on the production performance and bone quality. Poult. Sci. 88:338-353.

Scheideler, S.E. 1998. Eggshell calcium effects on egg quality and Ca digestibility in first-or third-cycle laying hens. J. Appl. Poult. Res., 7: 69-74.

Seedor, J. G., H. A. Quarruccio and D. D. 1991. The biophosphonate alendronate (MK-217) inhibits bone loss due to ovariectomy in rats. J. Bone Miner. Res. 6: 339-346.

Selle, P. H., A. J. Cowieson and V. Ravindran. 2009. Consequences of calcium interactions with phytate and phytase for poultry and pigs. Livest. Sci. 124:126–141.

Shafey, T. M., M. W. McDonald and J. G. Dingle. 1991. Effects of dietary calcium and available phosphorus concentration on digesta pH and on the availability of calcium, iron, magnesium, and zinc from the intestinal content of meat chickens. Br. Poult. Sci. 32:185–194.

Skrivan, M., M. Marounek., I. Bubancova and M. Podsednicek. 2010. Influence of limestone particle size on performance and egg quality in laying hens aged 24–36 weeks and 56–68 weeks. Anim. Feed Sci. Tech., 158: 110-114.

SPSS. 2009. Statistical Package of Soc. Sci., Ver.18. Appl. Guide. Chicago, Illinois: SPSS Inc.

Sullivan, T.W. 1994. Skeletal problems in poultry: estimated annual cost and descriptions. Poult. Sci., 73: 879-882.

Tamim, N. M., and R. Angel. 2003. Phytate phosphorus hydrolysis as influenced by dietary calcium and micro-mineral source in broiler diets. J. Agric. Food Chem. 51:4687–4693.

Tamim, N. M., R. Angel and M. Christman. 2004. Influence of dietary calcium and phytase on phytate phosphorus hydrolysis in broiler chickens. Poult. Sci. 83:1358–1367.

Taylor, T. G. 1965. The availability of the calcium and Phosphorus of plant materials for animals. Proceeding of the NutritionSociety. 24:105–112.

Venalainen, E., J. Valaja and T. Jalava. 2006. Effects of dietary metabolisable energy, calcium and phosphorus on bone mineralisation, leg weakness and performance of broiler chickens. British Poultry Science, 47, 301–310.

Veum, T. L. 2010. Phosphorus and calcium nutrition and metabolism. Pages 94–111 in Phosphorus and Calcium Utilization and Requirements in Farm Animals. D. M. S. S. Vitti and E. Kebreab, ed. CAB International, Oxfordshire, UK.

Vijayakumar, M.P. and V. Balakrishnan. 2014. Effect of calcium phosphate nanoparticles supplementation on growth performance of broiler chicken. Indian J. Sci. Technol. 7: 1149-1154.

Waldenstedt, L. 2006. Nutritional factors of importance for optimal leg health in broilers: A review. Animal Feed Science and Technology, 126, 291–307.

Waldroup, P. W. 1995. Calcium and Phosphorus for Poultry Feeds. MITA (P), No 083/21/94. Vol PO 27.

Walk, C. L., M. R. Bedford and A. P. McElroy. 2012. Influence of limestone and phytase on broiler performance, gastrointestinal pH, and apparent ileal nutrient digestibility. Poult. Sci. 91 :1371–1378.

Comparison of using different calcium sources on the production performance and some characteristics tibia bones in broiler chicken

Alfred. S. Karomy Qutaiba J. Gheni Abdualla A. Mohammed
Department of Animal Production, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq
e-mail: alfred_skh@yahoo.com

Abstract

This study was conducted at poultry farm, Department of Animal production, College of Agriculture, University of Basra from 4/11/2016 to 8/12/2016 to investigate the effect of using different calcium sources on the production performance and some characteristics for tibia bones, three hundred one–day of broiler chicks were randomly distributed. The four experimental treatments were feed on four different calcium sources diets each treatment had three replicate (25 birds/ per replicate). Calcium source in (T1) is di Calcium phosphate as control, (T2), (T3) and (T4) as oyster shell, cow bone powder and marble dust, the Result indicated that there were a significant improvement ($p<0.05$) in final body weight, body weight gain, feed intake, feed conversion, production index, Length and weight and bone index, Calcium and phosphorus ratio in tibia for the treatment T2 and T3 compared with the treatment T1 andT4. The inclusion of oyster shell, cow bone powder as calcium source in diets for broiler chickens result in beneficial effect on body weight, weight gain, feed consumption and feed conversion. Bone parameters and production index as compared with di calcium phosphate and marble dust.