جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المثنى - كلية الزراعة

قسم الإنتاج الحيواني

تأثير ادخال مصادر مختلفة من الكالسيوم بالعليقة في بعض الصفات الانتاجية والنوعية للبيض والكيموحيوية لدم الدجاج البياض

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية الزراعة - جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية

قسم الإنتاج الحيواني

من قبـــل

حسن فليح عبد الزيادي

بإشراف

أ.د إبراهيم فاضل بيدي الزاملي

1442 هـ

2020 م

بسم الله الرحمن الرحيم

((أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ مُسَخَّرَاتٍ فِي جَوِّ السَّمَاءِ مَا يُمْسِكُهُنَّ إِلَّا اللَّهُ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ))

صدق الله العلي العظيم

سورة النحل الآية 79

المستخلص

اجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة، في محطة الابحاث والتجارب الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المثنى، للمدة من 6 / 12 / 2019 ولغاية 28 / 2 / 2020 ولمدة 12 اسبوعاً لدراسة تاثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في علائق دجاج بيض المائدة في بعض الصفات الانتاجية والنوعية والكيموحيوية لدم الدجاج البياض. استعمل في هذه الدراسة 63 دجاجة بياضة Isa Brown بعمر 22 اسبوعا، وزنت الطيور فرديا ووزعت عشوائيا على ثلاث معاملات لكل معاملة 3 مكررات، احتوى المكرر الواحد على 7 دجاجات، غذي الدجاج على العلائق الاختبارية المحتوية على حجر الكلس ومسحوق قشور البيض ومسحوق المحار وكانت المعاملات على النحو الاتي:

T1: المعاملة الاولى: احتوت العليقة على 8% من حجر الكلس.
T2: المعاملة الثانية: احتوت العليقة على 8% من مسحوق قشور البيض.
T3: المعاملة الثالثة: احتوت العليقة على 8% من مسحوق المحار.

اشارت النتائج الى ما يلي:

1. عدم وجود فروق معنوية بين مصادر الكالسيوم في كل من نسبة انتاج البيض (H.D%)، معدل وزن البيضة، معامل التحويل الغذائي ما بين جميع المعاملات والتراكمي في هذه الصفات.

2. عدم وجود فروق معنوية ما بين جميع المعاملات في التجربة في سمك القشرة وفي جميع مدد القياس لهذه الصفة، ما عدا القياس الذي اجري عند عمر 32 اسبوعا، من مدة التجربة اذ تفوقت المعاملة T3 والتي استخدم فيها مسحوق المحار مصدرا للكالسيوم في العليقة مقارنة بالمعاملة T2 التي استخدم فيها مسحوق قشور البيض مصدرا للكالسيوم في العليقة في حين لم تظهر فروق معنوية بين المعاملة T1 وT3 و اختفت هذه الفروق في المعدل العام لصفة سمك القشرة ما بين جميع المعاملات في التجربة.

3. عدم وجود فروق معنوية بين مصادر الكالسيوم في العليقة في الوزن النسبي للقشرة ما بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع المدد التي تم فيها القياس من عمر 22 اسبوعا لغاية 32 اسبوعا.

4. عدم وجود فروق معنوية بين مصادر الكالسيوم في العليقة في صفات الوزن النسبي للبياض وارتفاع البياض ودليل البياض ما بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع المدد التي تم فيها القياس من عمر 22 اسبوعا لغاية 32 اسبوعا ولا فروق معنوية في المعدل العام لهذه الصفات ما بين المعاملات في التجربة.

5. عدم وجود فروق معنوية بين مصادر الكالسيوم في العليقة في كل من الوزن النسبي للصفار وارتفاع الصفار ودليل الصفار ما بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع المدد التي تم فيها القياس من عمر 22 لغاية 32 اسبوعا وعدم وجود فروق معنوية في المعدل العام لهذه الصفات ما بين جميع المعاملات في التجربة.

6. عدم ظهور فروق معنوية بين مصادر الكالسيوم في العلائق في قطر الصفار ما بين جميع المعاملات وفي جميع المدد التي يتم فيها القياس ما عدا عند عمر 30 اسبوعا والمعدل العام التي ظهر فيها التفوق المعنوي ($P\leq0.05$) لصالح المعاملة التي استخدم فيها مسحوق المحار مصدرا للكالسيوم في العليقة مقارنة بالمعاملة التي استخدم فيها حجر الكلس كمصدر للكالسيوم في حين لم تظهر فروق معنوية ما بين المعاملة الثالثة والثانية مع ظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة قطر الصفار (المعدل العام) لصالح المعاملة الثالثة مقارنة بالمعاملة الاولى في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملة الثانية والثالثة في المعدل العام لهذه الصفة.

7. ظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) ما بين مصادر الكالسيوم في العليقة على وحد الهو في الاعمار 22 و32 اسبوع من مدة التجربة ما عدا القياس لهذه الصفة من عمر 24 لغاية 30 اسبوع وظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) في المعدل العام لوحدة الهو اذ تفوقت المعاملة الثالثة مقارنة بالمعاملة الاولى في حين لم تظهر اية فروق معنوية ما بين المعاملة الثانية والثالثة في المعدل العام في وحدة الهو.

8. عدم وجود فروق معنوية بين مصادر الكالسيوم المختلفة في العليقة في كل من تركيز الكلوكوز والكوليسترول والدهون الثلاثية والالبومين والكلوبيولين والبروتين الكلي في حين ظهر ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في تركيز الكالسيوم والفسفور في المعاملة التي احتوت على مسحوق المحار مقارنة بالمعاملتين التي احتوت على مسحوق قشور البيض وحجر الكلس عند اجراء القياس عند عمر 32 اسبوعا في حين لم تظهر اية فروق معنوية لهذه الصفات عند اجراء القياس لهذه الصفات عند عمر 22 اسبوعا.

قائمة المحتوياتContents

	العنوان	رقم الصفحة
1	**المقدمة**	**1**
2	**مراجعة المصادر literatur**	**4**
1-2	اهمية الكالسيوم في انتاج البيض	4
2-2	وظائف الكالسيوم	5
1-2-2	وظائف هيكلية	5
2-2-2	وظائف فسيولوجية	6
3-2	العوامل التي تؤثر على امتصاص الكالسيوم	6
1-3-2	الموقع	7
2-3-2	فيتامين D	7
3-3-2	نسبة الكالسيوم / الفوسفور	7
4-3-2	الدهون	8
5-3-2	درجة الحموضة المعوية	8
6-3-2	مستوى الكالسيوم في الغذاء	9
7-3-2	ارتفاع مستوى الفوسفات الغذائي	9
8-3-2	المستوى الغذائي للملح	9
9-3-2	السموم الفطرية في النظام الغذائي	10
10-3-2	الألياف والمغنيسيوم والحديد	10
3-2	مصادر الكالسيوم المستخدمة في علائق الدجاج البياض	10
4-2	تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العليقة على الصفات الانتاجية للدجاج البياض	11
1-4-2	نسبة أنتاج البيض	11
2-4-2	وزن البيضة	14
3-4-2	معامل التحويل الغذائي	17
5-2	تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العليقة على الصفات النوعية للبيض	19

1-5-2	نوعية القشرة	19
2-5-2	بياض البيض وصفاته	20
3-5-2	وحدة الهو	21
4-5-2	صفار البيض وصفاته	22
3	**المواد و طرائق العمل**	**23**
1-3	معاملات التجربة و ادارة الأفراخ	23
2-3	الصفات المدروسة	26
1-2-3	الصفات الانتاجية	26
1-1-2-3	نسبة إنتاج البيض	26
2-1-2-3	وزن البيض	26
3-1-2-3	معدل استهلاك العلف	26
4-1-2-3	معامل التحويل الغذائي	26
2-2-3	القياسات النوعية للبيضة	27
1-2-2-3	القياسات الخارجية للبيضة	27
1-1-2-2-3	سمك القشرة	27
2-1-2-2-3	الوزن النسبي لقشرة البيض	27
2-2-2-3	القياسات الداخلية للبيضة	27
1-2-2-2-3	الوزن النسبي للصفار	27
2-2-2-2-3	الوزن النسبي للبياض	28
3-2-2-2-3	قطر الصفار	28
4-2-2-2-3	4 ارتفاع الصفار والبياض	28
5-2-2-2-3	دليل الصفار	28
6-2-2-2-3	قياس وحد هو	28
3-2-3	الصفات الكيموحيوية للدم	29
1-3-2-3	الكلوكوز	29
2-3-2-3	الكولستيرول الكلي	29
3-3-2-3	الكليسريدات الثلاثية	29
4-3-2-3	البروتين الكلي	29

5-3-2-3	الالبومين	30
6-3-2-3	الكلوبيولين	30
3-3	التحليل الاحصائي	30
4	**النتائج والمناقشة Results and discussion**	**31**
1-4	الصفات الانتاجية	31
1-1-4	نسبة انتاج البيض	31
2-1-4	وزن البيضة	32
3-1-4	معامل التحويل الغذائي	33
2-4	الصفات النوعية للبيضة	34
1-2-4	مواصفات القشرة	34
1-1-2-4	سمك القشرة	34
2-1-2-4	الوزن النسبي لقشرة البيض	36
2-2-4	مواصفات البياض	37
1-2-2-4	الوزن النسبي للبياض	37
2-2-2-4	ارتفاع بياض البيض	37
3-2-2-4	وحدة الهو	38
3-2-4	مواصفات الصفار	39
1-3-2-4	الوزن النسبي للصفار	39
2-3-2-4	ارتفاع الصفار	39
3-3-2-4	قطر الصفار	40
4-3-2-4	دليل الصفار	40
3-4	الصفات الكيموحيوية للدم	42
5	**الاستنتاجات و التوصيات**	**50**
1-5	الاستنتاجات	50
2-5	التوصيات	51
6	**المصادر**	**52**
1-6	المصادر العربية	52
2-6	المصادر الاجنبية	52

قائمة الجداول

ت الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	النسب المئوية والتركيب الكيميائي المحسوب لمكونات عليقة الإنتاج المستخدمة في التجربة (20 – 32) اسبوع .	25
2	تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على نسبة انتاج البيض الاسبوعي H.D% خلال اسابيع الانتاج 21–32 اسبوع (المتوسط ± الخطأ القياسي).	32
3	استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على معدل وزن البيض (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).	33
4	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على معامل التحويل (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	34
5	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على سمك القشرة (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	35
6	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على الوزن النسبي للقشرة (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	36
7	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على الوزن النسبي للبياض (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	37
8	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على ارتفاع البياض (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	38
9	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على وحدة الهو (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	39
10	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على) الوزن النسبي للصفار (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	40
11	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على ارتفاع الصفار (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	40
12	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على قطر الصفار (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	41

13	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على دليل الصفار (المتوسط ±الخطأ القياسي) خلال اسابيع الانتاج (22-32 اسبوع).	42
14	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على مستوى الكلوكوز والكوليسترول والدهون الثلاثية في بلازما دم الدجاج البياض بعمر (22-33) اسبوع(المتوسط ± الخطأ القياسي).	42
15	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على مستوى كل من الالبومين والكلوبيولين والبروتين في بلازما دم الدجاج البياض بعمر (22-33) اسبوع(المتوسط ± الخطأ القياسي).	43
16	تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على مستوى كل من الكالسيوم والفسفور في بلازما دم الدجاج البياض بعمر (22-33) اسبوع(المتوسط ± الخطأ القياسي).	44

ت	قائمة الاشكال	رقم الصفحة
1	مخطط التجربة	24

الفصل الاول

المقدمة Introduction

ان التطور الكبير الذي حدث للدجاج البياض في السنوات الاخيرة الذي انعكس بالنتيجة على متطلبات القطعان و احتياجاتها الغذائية وبتأثير ذلك على انتاجيتها (Gerald، 2006). ويعد الكالسيوم من العناصر الغذائية المهمة في تركيب بيض الدجاج البياض وانتاجه والذي يستحصل عليه من مصادر عديدة منها حجر الكلس (limestone) ومسحوق الصدف (oyster shell) اللذان يستخدمان على نطاق واسع في علائق الدجاج البياض وان نسبة الاستفادة من الكالسيوم في مسحوق حجر الكلس تكون اقل من نسبة الاستفادة من الكالسيوم في مسحوق الصدف من قبل الدجاج البياض (الفياض وناجي، 2012). فضلا على ان حجم حبيبات المصادر الغنية لها تأثير كبير اذ ان طحن هذه الحبيبات طحنا ناعما جدا يؤدي الى سرعة مرورها في القناة الهضمية وعدم استبقاء كميات كافية من الكالسيوم التي يحتاجها الجسم في عملية تكوين قشرة البيضة والتي تحدث عادة خلال ساعات الليل لذا فأن مصدر الكالسيوم الذي يحتوي على حبيبات كبيرة يتم الاحتفاظ بها لفترة اطول في الحوصلة والقانصة وسوف تمتد فترة بقائها في القناة الهضمية ولهذا سوف تبقى كميات منها الى وقت الليل لأجل تجهيز الرحم بما يحتاجه من الكالسيوم لصنع قشرة البيضة (Lesson وSummers، 1997). واشارت بعض الدراسات ان هناك العديد من المصادر الغذائية التي تضاف الى العليقة لتجهيز الدجاج البياض بعنصر الكالسيوم مثل مسحوق العظم الذي يحتوي على 31% كالسيوم وفوسفات الكالسيوم الذي يحتوي على 23% كالسيوم ومسحوق قشور البيض الذي يحتوي على كالسيوم بحدود 33% (ناجي واخرون، 2007).

هنالك العديد من العوامل التي تؤثر على امتصاص الكالسيوم من قبل الدجاج البياض منها توفر المعادن المختلفة وفيتامين D3 وهرمونات الغدة الدرقة ودرجة الحموضة في المعدة ومحتويات الالياف والدهون فضلا عن عمر الدجاج فالدجاج المتقدم بالعمر تكون نسبة الاستبقاء للكالسيوم اقل من الدجاج الصغير العمر Calcium retention (A1-Batshan واخرون 1994).

اشار Roland (1986) الى ان اضافة الكالسيوم بأحجام مختلفة سواء كانت كبيرة الحجم ام صغيرة الحجم الى عليقة الدجاج البياض ليس لها تأثير جوهري على جودة قشرة البيض ونوعيتها عندما تكون المستويات المضافة الى الغذاء كافية في حين عندما تكون

المستويات المضافة غير كافية ستؤدي الى خفض نوعية قشرة البيضة وجودتها في البيض المنتج فضلا عن زيادة نسبة البيض المكسور وذلك نتيجة لتكوين قشرة خفيفة وخصوصا في الاعمار المتقدمة للدجاج البياض، اذ بين Bolden و Jensen (1985) الى ان خفض نسبة الكالسيوم في العليقة المغذى عليها الدجاج البياض سيؤدي ذلك الى عدم سد الاحتياجات اليومية من هذا العنصر المعدني المهم اذ لوحظ ان انخفاض بمعدل سمك القشرة والوزن النوعي للبيض وقوة القشرة ومقاومتها للكسر وبعد 24 ساعة من تغذية الدجاج البياض على عليقة فقيرة بالكالسيوم وان التحسن في نوعية القشرة سوف يظهر خلال 24 ساعة لذا فان اختلاف مصادر الكالسيوم قد تؤدي الى الاختلاف في كمية الكالسيوم الواجب توفرها لسد احتياجات الدجاج البياض من الكالسيوم اللازمة للحصول على نوعية عالية الجودة للقشرة في البيض المنتج (Osman واخرون،2010). ويعد الكالسيوم الممتص من الامعاء المصدر الرئيس في تجهيز كمية الكالسيوم اللازمة لتكوين قشرة البيض غير ان كفاءة الدجاج في عملية ايض الكالسيوم تقل بتقدم العمر (Al-Batshan واخرون ،1994)، فضلا عن ذلك يحصل انخفاض في مستويات الاستروجين وتخليق مستقبلاته (Hansen واخرون،2003)، فالأستروجين يؤثر في تحفيز الانزيم الكلوي 1α -hydroxylase مؤثراً بذلك في زيادة انتاج الشكل الهرموني النشط لفيتامين D_3 [$1,25(OH)_2D_3$] فهو يدخل في تصنيع البروتين الرابط للكالسيوم Calcium Binding Protein(CaBP)، الذي يقوم بعملية النقل الفعال للكالسيوم عبر أغشية الأمعاء وربما عبر أغشية الرحم (Vaiano واخرون، 1994). يوجد العديد من المصادر التي يستحصل منها عنصر الكالسيوم والذي يعد من العناصر المهمة في تغذية الدواجن لأنه العنصر الرئيسي في تكوين العظام وقشرة البيض وله دور مهم في عملية النمو وتخثر الدم فضلاً عن دوره المشترك مع العديد من العناصر المعدنية في الكثير من العمليات التي تحدث داخل الجسم، لذا فأن نقص تجهيز عليقة الدجاج بالكالسيوم سيزيد من نسبة البيض الذي يتعرض للكسر اذ بلغت 5-7% من مجموع الانتاج العالمي وهذه النسبة تشكل مبالغ طائلة تقدر بملاين الدولارات سنوياً (الفياض وناجي، 2012)، وبناءاً على ذلك ازداد اهتمام الباحثين العاملين في هذا المجال الى دراسة كافة العوامل المؤثرة على هذه الصفة وتوفير الاحتياجات المطلوبة من هذا العنصر للحصول على بيض يتميز بقوة القشرة ليصل الى المستهلك وهو بحالة مقاومة للكسر (الزبيدي ،1988). يتواجد الكالسيوم في العديد من المصادر منها مسحوق قشور البيض وحجر الكلس على هيئة كربونات الكالسيوم وكلاهما يحتويان على 33% كالسيوم اما مسحوق العظام فأنه يحتوي على 31% كالسيوم (Scheideler وSell،1988) .

لذا هدفت الدراسة الى ما يلي:

1. معرفة تأثير اضافة مصادر مختلفة للكالسيوم في الأداء الانتاجي للدجاج البياض (ISA Brown) والمتمثلة بنسبة انتاج البيض، وزن البيض، معامل التحويل الغذائي.
2. بيان تأثير اضافة مصادر مختلفة للكالسيوم في الصفات النوعية لبيض الدجاج البياض (ISA Brown) والمتمثلة بنوعية القشرة (سمك القشرة والوزن النسبي للقشرة)، نوعية الصفار (الارتفاع، القطر، الدليل والوزن النسبي للصفار)، نوعية البياض (الارتفاع، القطر، الدليل والوزن النسبي للبياض ووحدة هو)
3. تأثير اضافة مصادر مختلفة للكالسيوم في الصفات الدمية لدجاج البياض (ISA Brown) والمتمثلة مستوى كل من الكلوكوز، الكوليسترول، الدهون الثلاثية، الالبومين، الكولبيولين والبروتين الكلي في مصل دم الدجاج البياض.

الفصل الثاني

مراجعة المصادر Literature of review

1-2 اهمية الكالسيوم في انتاج البيض

The importance of calcium in eggs Production

تشكل نسبة وزن القشرة الى وزن البيضة حوالي 10% اي ان البيضة التي تحتوي على قشرة مع الاغشية الداخلية وبوزن 8 غم يمثل 98% منها وزن القشرة بصورة كربونات الكالسيوم، وبصورة عامة فان 80% من الكالسيوم الذي تحتاجه الدجاجة لتكوين قشرة البيضة مصدره من الغذاء اليومي و 20% من الكالسيوم مصدره من الكالسيوم المخزون بالعظام. ان عملية تكوين قشرة البيض في منطقة الرحم تستغرق حوالي 20 ساعة والتي من ضمنها ساعات الليل (ظلام) ولا يوجد استهلاك للغذاء ولهذا يضطر الجسم الى سحب الكالسيوم من العظام النخاعية لاستخدامها في تكوين قشرة البيض (الحسني ، 2000)، لذا عند استمرار افتقار العليقة للكالسيوم فأن الدجاج يتمكن من القيام بعملية تكوين القشرة في خلال الفترة الاولى للنقص الحاصل للكالسيوم في العليقة وذلك عن طريق سحب الكالسيوم من العظام ولكن استمرار نقص الكالسيوم في العليقة لفترة طويلة سيؤدي الى انتهاء الخزين من الكالسيوم في العليقة في العظام وبالتالي انتاج بيض خالي من القشرة او ذو قشرة خفيفة جداً (الياسين وعبد العباس، 2010)، ولهذا السبب يجب ان تحتوي عليقة الدجاج البياض على نسبة عالية من الكالسيوم تتراوح ما بين 3-4% لأجل سد الاحتياجات اليومية من هذا العنصر المهم لأن انخفاضه في العليقة عن هذا المعدل سيؤدي الى خفض معنوي بمعدلات سمك القشرة ومقاومتها للكسر ان التباين الموجود في مقدار ما يحتاجه الدجاج البياض من الكالسيوم في العليقة يعود لعوامل مؤثرة عديدة منها مرحلة الانتاج ففي بداية فترة انتاج البيض يتطلب حوالي 3,3 غرام ولغاية بلوغ بالدجاج البياض عمر 45 اسبوع، ولكن بعد هذا العمر ولغاية عمر التسويق (80 اسبوعاً) يجب رفع نسبة الكالسيوم في العليقة لأجل تحسين سمك القشرة لأنه بتقدم العمر للدجاج البياض تقل كفاءة الجسم في الاستفادة من الكالسيوم فضلاً عن زيادة حجم البيضة الامر الذي يؤدي الى ارتفاع نسبة البيض المكسور في الاعمار المتقدمة نتيجة لخفض سمك القشرة (الفياض وناجي، 2012). كذلك لمصدر الكالسيوم المستخدم في العليقة تأثير في صفة نوعية القشرة فالإحلال الجزئي لمسحوق المحار بدل حجر الكلس بنسبة 50% قد حسن من نوعية صفة القشرة في البيض المنتج (Ahmed وBalander، 2003)، فضلاً على ان استخدام مصدر الكالسيوم في العليقة بصورة حبوب افضل

من استخدامه مطحون وناعم لان سرعه مروره بالقناة الهضمية تكون بطيئة ومن ثم زيادة نسبة الكالسيوم الممتص الى داخل الجسم (ناجي واخرون 2007).

2-2 وظائف الكالسيوم Calcium functions:

2-2-1 وظائف هيكلية Structural functions

يعد الكالسيوم أكثر المعادن انتشارًا في الجسم وهو مطلوب في النظام الغذائي بكميات أكبر من أي معدن آخر (Siebrits، 1993). إنه أحد العناصر الرئيسية اللازمة لبناء الجسم وإنتاج البيض (Elaroussi واخرون، 1994).

يلعب الكالسيوم دورًا رئيسيًا في مجموعة واسعة من الوظائف البيولوجية في الجسم ، والتي تعد هيكلة العظام (Calnek واخرون، 1991). وبالتالي فهو المكون غير العضوي الأكثر وفرة في الهيكل العظمي (Mateos وde Blas، 1998). متطلبات الدجاج من الكالسيوم عالية تتزايد بزيادة الحاجة إلى تطوير الهيكل العظمي. في الدجاج البياض و يشكل الكالسيوم أكثر من ثلث المحتوى المعدني الكلي لطائر بالغ (Klasing، 1998) ويشكل حوالي 1.5 ٪ من وزن الطائر (Underwood، 1981؛ Larbier وLeclercq، 1994)، على سبيل المثال يحتوي الهيكل العظمي على 98-99 ٪ من الكالسيوم للطيور، ومعظمها في شكل هيدروكسيباتيت، (Ca10 (PO4) 6 (OH) 2)، مع كميات صغيرة من فوسفات الكالسيوم غير البلوري وكربونات الكالسيوم (Klasing، 1998). النسبة المتبقية من 1٪ من الكالسيوم في الجسم موجودة في البلازما وسوائل الجسم الأخرى. على الرغم من أن الكالسيوم موجود فقط داخل السوائل الإضافية والخلوية داخل التركيزات المنخفضة، إلا أنه يلعب دوراً أساسياً في التحكم في عدد من الوظائف الخلوية. يحتوي العظم الحي على ما يصل إلى 40٪ من الكالسيوم و 15٪ من الماء اعتمادًا على عمره وموقعه في الجسم، ويحتوي الجزء الخالي من الدهون والماء على حوالي 40٪ من المواد الجافة (DM) بينما الباقي عبارة عن رماد أو معادن. يتكون جزء الرماد من العظم من حوالي 85٪ إلى 88٪ فوسفات التريكالسيوم (Ca3 (PO4) 2)، و10٪ كربونات الكالسيوم (CaCO3)، و1.5٪ إلى 2٪ فوسفات تريمانيزيوم (Mg3 (PO4) 2) (Perry، 1984؛ Seres، 1992). لذلك يجب على النظام الغذائي توفير كميات كبيرة من الفوسفور والكالسيوم وكميات معقولة من المغنيسيوم (Seres، 1992).

2-2-2 وظائف فسيولوجية Physiological functions

يلعب الكالسيوم أدوارًا رئيسية في نقل الإشارة وتفعيل البروتين المحفز على المستويات الأساسية لبيولوجيا الخلية (Heaney، 1997). إنه يلعب دورًا رئيسيًا في التخفيف من انقباض الأوعية الدموية واسترخاءها (تضيق الأوعية وتوسع الأوعية)، تخثر الدم، انتقال العدوى، تنشيط الإنزيمات بما في ذلك تلك اللازمة لنقل نبضات الأعصاب والخصائص المقلصة للعضلات (Langemann، 1984؛ MacDonald وآخرون، 1995؛ Dudek، 1997؛ Weaver، 2001). يلعب الكالسيوم أيضًا دورًا في نفاذية غشاء الخلية من خلال تسهيل مرور العناصر الغذائية داخل وخارج جدران الخلايا (Dudek، 1997؛ McWatters، 1997). يرتبط عادةً ببروتينات البلازما مثل بروتينات ربط الكالسيوم (CaBp) أو البروتينات داخل الخلايا (الهليوكودولين) وفي حالة توازن مع الحالة المؤينة ، والتي يتم التحكم في تركيزها بدقة شديدة داخل وخارج الخلايا (Larbier وLeclercq، 1994).

يلعب الكالسيوم دورًا حيويًا في التوازن الحمضي القاعدي من خلال الحفاظ على درجة الحموضة من 7.4 إلى 7.6 (Collinson، 1975؛ Perry، 1984؛ Singh وPanda، 1996؛ Mateos وDeplace، 1998). إلى جانب الصوديوم والبوتاسيوم ، هناك حاجة أيضًا إلى الكالسيوم لتنظيم ضربات القلب (Banerjee، 1992؛ Singh وPanda، 1996). كما أنه يلعب دورًا في استقلاب الدهون والكربوهيدرات (Singh وPanda، 1996)، يوجد الكالسيوم في المصل ولكن ليس في الجزء الخلوي. ما يقرب من نصف الكالسيوم في الدم مرتبط بالبروتين، والنصف الآخر في الحالة الأيونية (Perry، 1984). يعد الكالسيوم أحد أكثر المعادن نشاطا في عملية التمثيل الغذائي، ويتم تنظيم عملية الأيض بشكل محكم (Klasing، 1998).

هناك سيطرة هرمونية وثيقة على تركيز الكالسيوم في الدم ، وهذا هو المسؤول عن عدم وجود علاقة بين تناول الكالسيوم وتركيزه في الدم. الهرمونان اللذان يسيطران عن كثب على مستوى الكالسيوم في الدم هما PTH و calcitonin CT (Fraser، 1988). PTH يمنع نقص كلس الدم عن طريق تعبئة الكالسيوم من العظام ، في حين يمنع CT نقص كلس الدم عن طريق تثبيط امتصاص العظم.

2-3 العوامل التي تؤثر على امتصاص الكالسيوم

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على امتصاص الكالسيوم بما في ذلك موقع الامتصاص، ونسبة فيتامين D3، ونسبة الكالسيوم/ الدهون، والدهون، ودرجة الحموضة، ومستوى الكالسيوم

الغذائي، ومستوى P الغذائي، والمستوى الغذائي للملح، والسموم الفطرية، والفيتات والأكسالات، والألياف، والمغنيسيوم والحديد. هذه العوامل موصوفة لفترة وجيزة في ما يلي:

2-3-1 الموقع Location

أملاح الكالسيوم أكثر قابلية للذوبان في محلول حامض. وبالتالي ، يحدث الامتصاص بشكل رئيسي في الأمعاء الدقيقة الصغيرة (الاثني عشر) حيث لا تزال محتويات العلف حمضية إلى حد ما بعد الهضم في المعدة (Ensminger واخرون، 1990). يحدث بعض الامتصاص أيضًا في الأمعاء السفلية (Perry، 1984؛Underwood وSuttle، 1999).

2-3-2 فيتامين D

فيتامين D عنصر أساسي في رفيق الكالسيوم والفوسفور، كما أنه يلعب دورًا أساسيًا في استخدام الكالسيوم الغذائي للحفاظ على توازن الكالسيوم أو تنظيمه والحفاظ على وظائف التمثيل الغذائي لجسم الطيور. (Fraser، 1988 ؛Lopez، 2000)، في الدجاج الصغير يعتمد حوالي 70٪ من امتصاص الكالسيوم على فيتامين D (Hurwitz، 1992)، فيتامين (D) يعزز امتصاص الأمعاء من الكالسيوم الذي يحدث بشكل رئيسي في الاثني عشر (Roche، 2000). بين Garlich وWyatt (1971) أن الحد الأدنى لمتطلبات فيتامين D3 من الدجاجة هي 500 وحدة دولية (ICU) لكل كيلوغرام (كغم) من العلف، يتم تنظيم امتصاص الكالسيوم إلى حد كبير عن طريق المتطلبات الحيوانية ويرتبط عكسيا مع المدخول، امتصاص الكالسيوم هو عملية منظمة عن كثب والتي تنطوي على عمل فيتامين D3، PTH و CT (Thompson و Fowler، 1990). اشارFisher (1983)، فإن متوسط معدل امتصاص الكالسيوم من الجهاز الهضمي هو 83 ملغ في الساعة ويتم تلبية الطلب على المدى القصير من التكلس جزئيا من مخازن labile في عظام النخاع.

2-3-3 نسبة الكالسيوم / الفوسفور Calcium / phosphorous ratio

يجب أن تكون نسبة Ca/ P الغذائية بين 1.1 إلى 2: 1 (Singh وPanda، 1996) أن النتائج المثلى تتحقق عندما تكون نسبة Ca/ P من 1: 1 إلى 2.2: 1. وبينوا أيضًا أن الدجاج قد يتحمل نسبة Ca-P الغذائية بنسبة 2.5: 1 دون إظهار تأثيرات ضارة ، في حين أن نسبة 3.3: 1 هي ضارة. اشار Roche (2000) بنسبة Ca-P بنسبة 1.4: 1 بالنسبة للطيور المتنامية. ان الإفراط في تناول الكالسيوم في الغذاء يؤدي الى انخفاض استهلاك الأعلاف، والتكلس الحشوي، ومشاكل أخرى، وكذلك نقص العناصر الغذائية المهمة الأخرى (Hubbard Feeds Inc.،

2000). وبالمثل، فإن الفوسفور الزائد في النظام الغذائي يشكل فوسفات الكالسيوم غير القابل للذوبان، مما يجعل الكالسيوم غير صالح للاستعمال؛ حيث يستمر الجسم في امتصاص الفسفور مما يؤدي إلى نقص كلس الدم وأمراض العظام الأيضية (Kaplan، 1995؛ Henry، 1999). ان نسبة الكالسيوم إلى الفسفور في النظام الغذائي هو العامل الرئيسي لتحقيق زيادة الوزن المثلى خلال فترة بداية التربية (Hulan واخرون، 1986). وبين Hulan واخرون (1986) مع زيادة إجمالي Ca + P والكالسيوم إلى نسب الفسفور في النظم الغذائية ، يقل [زيادة وزن الجسم (BWG)، والوزن النهائي الحي للجسم وتحويل الأعلاف]. أشار الباحثون الى انخفاض قوة الساق في دجاج اللحم بسبب زيادة نسبة الكالسيوم إلى الفسفور المتوفر في علائق البادئة والنهائية.

4-3-2 الدهون Fats

تزيد الكميات المعتدلة من الدهون من وقت العبور من خلال الجهاز الهضمي، مما يوفر وقتًا أطول لامتصاص المعادن. حموضة عصارات المعدة، وخاصة حمض الهيدروكلوريك الذي تبعثه المعدة، يخفض درجة الحموضة في محتويات الجهاز الهضمي في الأمعاء الدقيقة ويفضل التفكك وبالتالي الامتصاص. من ناحية أخرى، قد ينتج عن الأنظمة الغذائية عالية الدهون أحماض دهنية في الأمعاء، والتي يمكن أن تقلل أيضًا من توفر الكالسيوم عن طريق تكوين صابون كالسيوم غير قابل للذوبان يتم امتصاصه بصعوبة (Kaplan، 1995).

5-3-2 درجة الحموضة المعوية Intestinal pH

الجهاز الهضمي للفرخ من عمر يوم واحد إلى 3 أسابيع حساس للغاية لمستويات الكالسيوم الغذائية، مما سيزيد درجة حموضة الجهاز الهضمي إلى 6.5 أو أعلى. عندما يتم الوصول إلى هذا الرقم الهيدروجيني، يكون المنجنيز معقدًا غير قابل للذوبان وبالتالي لا يتم امتصاصه. يشكل الزنك أيضًا مركبًا غير قابل للذوبان بحمض الفيتيك في هذا الرقم الهيدروجيني، مما يجعله والفوسفور غير متاحين للفرخ الصغير (Patrick وSchaible، 1980). امتصاص الفوسفور هو الأمثل في درجة الحموضة 6 وعندما يكون الرقم الهيدروجيني أعلى من 6.5، ينخفض الامتصاص بشكل ملحوظ مما يؤدي إلى امتصاص الكالسيوم. ارتفاع مستوى الكالسيوم أو الفوسفور في الأمعاء يقلل من امتصاص كل من الكالسيوم والفوسفور.

2-3-6 مستوى الكالسيوم في الغذاء

يؤثر مستوى الكالسيوم في الغذاء على امتصاص الكالسيوم، حيث تؤدي مستويات الكالسيوم الغذائية العالية إلى خفض كفاءة الامتصاص (Maynard وآخرون، 1979). يمكن لمستويات الكالسيوم التي تزيد عن 4٪ ، خاصةً عندما يتم توفيرها كـ CaCO3، تقليل استساغة العلف، وبالتالي تقليل استهلاك العلف، ويمكن أن تقلل من امتصاص الزنك والمنغنيز مما يؤدي إلى زيادة متطلبات هذه المعادن. يمكن لمستويات الكالسيوم العالية أيضًا أن تزيد من الرقم الهيدروجيني في الأمعاء مما يؤدي إلى انخفاض امتصاص الفوسفور من الأمعاء وكذلك من المغنيسيوم والمنغنيز والزنك (Ensminger، 1992؛ NRC، 1994؛Van der Klis و Versteegh، 1996). قد يؤدي الكالسيوم الزائد أيضًا إلى نقص الفسفور عن طريق تكوين فوسفات الكالسيوم غير القابلة للذوبان في الجهاز الهضمي (Arthur واخرون، 1983)، وضعف وظائف التمثيل الغذائي (Kaplan، 1995)، يسهم انخفاض الكالسيوم في الغذاء في زيادة وتناول المياه مقارنة بتلك التي تحصل على الكالسيوم الغذائي الكافي (Damron و Flunker، 1995).

اشار Perry (1984) أن مستوى الكالسيوم المتاح في النظام الغذائي يتناسب عكسيا مع قابلية امتصاص الكالسيوم عبر جدار الأمعاء الدقيقة، النظام الغذائي منخفض الكالسيوم يحفز إفراز PTH بينما يؤدي خفض الفوسفور إلى زيادة في تركيز الكالسيوم المتأين في البلازما مما يقلل من إفراز PTH.

2-3-7 ارتفاع مستوى الفوسفات الغذائي

تشكل المستويات العالية من الفوسفات (فوسفات الكالسيوم) ذات القابلية المنخفضة للامتصاص (Perry، 1984)، في المقابل يقلل الفوسفور عالي البلازما من امتصاص الكالسيوم من الأمعاء والكالسيوم من العظام (Keshavarz، 1994). ان التغذية على مستويات عالية من الفسفور يؤدي إلى توقف إنتاج البيض. إن المستوى العالي للغذاء من الفسفور له أيضًا تأثيرات ضارة على جودة القشرة حيث أنه يساهم في تغيير التوازن الحمضي القاعدي (Frost واخرون، 1991).

2-3-8 المستوى الغذائي للملح

قد تتداخل أيضًا الكميات الكبيرة من الملح (NaCl) في الغذاء مع أيض الكالسيوم. يتداخل (أيون الصوديوم) مع إمداد (أيونات البيكربونات) إلى غدة الصدفة التي تعد ضرورية لتشكيل

قشر البيض (Korver، 1999). النظام الغذائي العالي الصوديوم يزيد من إفراز الكالسيوم في البول ويسبب فقدان الكالسيوم في العظام (Chan وSwaminathan، 1998).

2-3-9 السموم الفطرية في النظام الغذائي

يبدو أن بعض السموم الفطرية، وخاصة الأفلاتوكسين والأوكراتوكسين تتداخل إما مع امتصاص فيتامين D أو إنتاج أيض فيتامين D أو امتصاص الكالسيوم المستحث بفيتامين D مما يؤدي إلى تطور الكساح على الرغم من نسبة الكالسيوم / الفوسفور الصحيحة وفيتامين D (Roche، 2000؛ Swick، 1995). من المحتمل أن يؤدي ارتفاع مستوى تلوث الأعلاف من الأفلاتوكسين، وهو أمر شائع في المناطق المدارية، إلى ارتفاع معدل الإصابة باضطرابات الساق (Annison، 1995) وبالتالي، من المهم مراعاة التوازن بين الكالسيوم والفوسفور بجدية عند صناعة علف الدواجن (Keshavarz، 1994).

2-3-10 الالياف، المغنيسيوم والحديد

بين Dudek (1997) قد يؤدي الإفراط في تناول بعض الألياف إلى إضعاف امتصاص الكالسيوم ، كما يمكن أن يؤدي الإفراط في تناول الماغنسيوم والحديد الى انخفاض في مستوى امتصاص الكالسيوم.

2-3 مصادر الكالسيوم المستخدمة في علائق الدجاج البياض

Sources of calcium used in laying hens diets.

ان حجر الكلس يعد من مصادر الكالسيوم الشائعة الاستخدام في تغذية الدواجن وهو ذي تكلفة اقل من قشور البيض (Safaa واخرون، 2008)، اما مسحوق المحار فيتوفر بكميات كبيرة على شواطئ الانهار والبحار (Saunders-Blades واخرون، 2009)، في حين مسحوق العظام لمصدر الكالسيوم فأنه يحتوي على نسبة جيدة من الكالسيوم لكن يوجد صعوبة في جمعه ومعاملته مما يسبب زيادة في تكلفة انتاجه اما الكالسيوم المتحصل عليه من فوسفات الكالسيوم الثنائية الذي يستورد بالعملة الصعبة فهو يشكل زيادة في التكاليف التشغيلية لمشاريع الدجاج البياض (Koutoulis واخرون، 2009). وجد ان مقدار التباين الذي يحدثه الكالسيوم عند اضافته الى علائق الدجاج البياض قد يعود الى نوع مصدر الكالسيوم، اشارت الدراسات العلمية الى ان نسبة استفادة الدجاج البياض من الكالسيوم تختلف باختلاف مصدر الكالسيوم اذ وجد ان مقدار الاستفادة من الكالسيوم الموجود في مسحوق المحار اعلى من نسبة الاستفادة عما هو عليه في حجر الكلس (Ahmed وBalander، 2003)، يجب عدم طحن هذه المصادر الغنية بالكالسيوم بصورة

ناعمة لأنه يؤدي الى سرعة مرورها بالقناة الهضمية وعدم استبقاء كميات كافية من الكالسيوم التي يحتاجها الجسم في عملية تكوين القشرة والتي تحدث عادة خلال ساعات الليل لذلك يفضل ان تكون ثلثي كمية مصادر الكالسيوم بالعليقة بصورة حبيبات كبيرة لان هذه الحبيبات لا تترك الحوصلة والقانصة بسرعة وسوف تكون سرعة مرورها خلال القناة الهضمية بطيئة جدا (الفياض وناجي، 2012)، لهذا سوف تبقى كميات منها الى وقت الليل لأجل تجهيز الرحم بما يحتاجه من الكالسيوم لصنع قشرة البيضة (Erol و Yusaf، 2015).

4-2 تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العليقة على الصفات الانتاجية للدجاج البياض

2-4-1 نسبة أنتاج البيض (%H.D) egg production ratio

ان انتاج البيض في الدجاج متابين في الكميات المنتجة وهذا التباين يتأثر بالعديد من العوامل منها العوامل الوراثية والبيئية المتمثلة بنوع السلالة وعمر الطير ودرجة حرارة المحيط فضلا عن نوع الغذاء المتناول من قبل الدجاج البياض (الفياض وناجي، 2012)، لذا فلنوع الغذاء الداخل في تركيب العليقة المغذى عليها الدجاج البياض تأثير في نسبة الانتاج ومن هذه العناصر الغذائية الداخلة في تركيب العلائق هي العناصر المعدنية ومنها عنصر الكالسيوم (الياسين وعبد العباس، 2010).

اشارت الدراسات العلمية الى ان استخدام الكالسيوم في تركيب العلائق ضروري جدا في معظم الفعاليات الحيوية والانتاجية والفسلجية للدجاج البياض ويعتمد مقدار احتياجه الدجاجة على العديد من العوامل منها نوع السلالة وعمر الطير فضلا عن كمية الانتاج سواء كانت منخفضة او مرتفعة وعوامل اخرى تتحكم في الكميات المطلوبة من الكالسيوم ، هذا من ناحية احتياج الدجاج البياض من الكالسيوم اما نوع المصدر المجهز به الكالسيوم فان نتائج الابحاث اختلفت في طبيعية التأثير ونوعه على انتاج البيض، اذ لاحظ Muir وآخرون (1975) في الدراسة التي أجروها والتي تضمنت استخدام ثلاثة أنواع من مصادر الكالسيوم من حجر الكلس ومسحوق المحار ومسحوق قشور البيض بنسبة 3% من العلائق وتغذية الدجاج البياض من سلالة BabcokB.300V بعمر 12 شهر ولمدة 150 يوما فلم يجدو اية فروق معنوية في نسبة إنتاج البيض بين مجاميع الدجاج التي جهزت بمصادر مختلفة من الكالسيوم، واشارMuir واخرون (1976) عند تغذية الدجاج البياض على ثلاثة انواع من العلائق مختلفة في مصدر الكالسيوم المعاملة الاولى احتوت على حجر الكلس والمعاملة الثانية احتوت على 3/1 حجر الكلس و3/2 من مسحوق المحار والمعاملة الثالثة احتوت على خليط مكون من 3/1 حجر الكلس و 3/2

كربونات الكالسيوم فلم تظهر اية فروق معنوية في نسبة انتاج البيض من 30اسبوع ولغاية 54 اسبوع. استخدم Watkins واخرون (1977) ثلاثة مصادر من الكالسيوم هي مسحوق حجر الكلس ومسحوق قشور البيض مسحوق المعظم بثلاث نسب هي 1.75 و 2.5 و 3.25 % وبنسب خلط ثلث ناعم الحبيبات وثلثين خشن الحبيبات فلم يلاحظ أية فروق معنوية في نسبة إنتاج البيض، ولاحظ Brister واخرون (1981) عند استخدام كل من حجر الكلس ومسحوق المحار بنسبة 3.5% في علائق الدجاج البياض من سلالة Babcok B.300V من عمر 42 اسبوع ولغاية عمر 72 اسبوع عدم وجود فروق معنوية في نسبة انتاج البيض.

لاحظ Makled وCharles (1987) ان الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض والمغذى من عمر 25 أسبوع لغاية 36 أسبوع على علائق احتوت المعاملة الأولى فيها على 7.58 % من حجر الكلس والمعاملة الثانية على الخليط المكون من 2.53 % حجر الكلس و5.05 % مسحوق المحار والمعاملة الثالثة احتوت على 2.53 % مسحوق المحار و5.05 % حجر الكلس والمعاملة احتوت على 7.53 % مسحوق المحار عدا الفروق معنوية في نسبة انتاج البيض بين جميع المعاملات المستخدمة في التجربة. وأشار كل من Proudfoot وHulan (1987) عند تغذية الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض على اربع معاملات احتوت الأولى على 7.5 % داي كالسيوم فوسفيت والمعاملة الثانية استخدم حجر الكلس وبنسبة 7.5 % وبحجم حبيبات كبيرة تتراوح ما بين 3-8 ملم والمعاملة الثالثة أستخدم فيها حجر الكلس بنسبة 7.5 % وبحجم حبيبات صغيرة (0.3 ملم) اما المعاملة الرابعة استخدم فيها مسحوق المحار بنسبة 7.5 % بحجم حبيبات تتراوح ما بين 2-4 ملم لا فروق معنوية في نسبة انتاج البيض ما بين مجاميع الدجاج الموجودة في المعاملات الأربعة من التجربة.

وفي دراسة اجراها كل من Cheng وCoon (1990) لم يتوصلا الى اية فروق معنوية ما بين مجاميع الطيور المغذاة على علائق مختلفة في مصادر الكالسيوم فيها من عمر مختلفة في مصادر الكالسيوم فيها من عمر 36 أسبوع ولغاية عمر 42 أسبوع في نسبة انتاج البيض. وبين كل من Keshavarz وNakajima (1993) وPizzolante و آخرون (2011) عند استخدام مصدرين من الكالسيوم هما مسحوق المحار ومسحوق قشور البيض في غذاء الدجاج البياض عدم وجود فروق معنوية في نسبة انتاج البيض. وتوصل Al-Batshan واخرون (1994) عند اختيار تأثير نوعان من مصادر الكالسيوم هما مسحوق حجر الكلس ومسحوق المحار وبنسب خلط مختلفة وبأحجام حبيبات ناعمة وخشنة في علائق الدجاج البياض من سلالة Babcok B.300V من عمر24 اسبوع ولغاية عمر 28 اسبوع الى عدم وجود فروق معنوية في نسبة انتاج البيض ما بين مصدري الكالسيوم المستخدمين في التجربة .

أشار Kreleski وSwiaqtiwies (2004) عند استخدام حجر الكلس ومسحوق المحار 8.1% في عليقة الدجاج البياض من سلالة Hy-line من عمر 42 اسبوع ولغاية عمر 72 أسبوع وبإحجام حبيبات مختلفة ناعمة وخشنة الى انخفاض معنوي في نسبة انتاج البيض في المعاملة التي احتوت على حجر الكلس ذو الحبيبات الناعمة مقارنة بالمعاملات التي احتوت على مسحوق الحجر ومسحوق المحار ذات الحبيبات الخشنة، و اشار Lichovnikova (2007) عندما استخدامه اربعة معاملات في دراسته تضمنت المعاملة الاولى على حجر كلس خشن 71% و 29 % حجر كلس ناعم والمعاملة الثانية احتوت على قشرة البيض بنسبة 68% خشن و 32% حبوب ناعمة والمعاملة الثالثة استخدم فيها قشور المحار بنسبة 68% خشن و 32% ناعم أما المعاملة الرابعة فاحتوت على 50% حجر كلس خشن 50% ناعم إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة أنتاج البيض ما بين المعاملات الأربعة المستخدمة في الدراسة. ولاحظ Safaa وآخرون (2008)عند تغذية الدجاج البياض من سلالة Lohmann brown بعمر 58 أسبوع لغاية 73 أسبوع على علائق احتوت المعاملة الاولى على مسحوق حجر الكلس بنسبة 3.5% والمعاملة الثانية احتوت على 4% من مسحوق حجر الكلس والمعاملة الثالثة احتوت على 3.5% من مسحوق المحار والمعاملة الرابعة احتوت على 4% من مسحوق المحار الى عدم وجود فروق معنوية في نسبة أنتاج البيض جميع المعاملات المدروسة. وبين Pellcia واخرون (2009) عند خلطه نسب مختلفة من مسحوق المحار وحجر الكلس في علائق الدجاج البياض من عمر 40 أسبوع ولغاية عمر 84 اسبوع لا توجد فروق معنوية في نسبة انتاج البيض ما بين المعاملتان في الدراسة.

لاحظ Pelicia واخرون (2011) ان تغذية الدجاج البياض من عمر 19 اسبوع لغاية عمر74 اسبوع على علائق مختلفة تم تجهيزها بمصادر مختلفة من الكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق المحار وخليطهما وبإحجام حبيبات مختلفة من الناعمة والخشنة وبنسبة خلط 50:50 عدم ظهور فروق معنوية في نسبة انتاج البيض ما بين المعاملات المختلفة، اما Kismiati واخرون (2012) عند استعمال مصدرين من الكالسيوم ولكن بنسبة مختلفة في علائق الدجاج البياض سلالة ايسا براون (ISA Brown) بعمر 25 اسبوع لغاية عمر 37 اسبوع من الفترة الانتاجية فالمعاملة الاولى اعتبرت معاملة سيطرة احتوت على7.5% من مسحوق الحجر الكلس والمعاملة الثانية احتوت على 5% من حجر الكلس و2.5% من مسحوق قشور البيض والمعاملة الثالثة احتوت على 2.5% حجر الكلس و 5% من مسحوق قشور البيض والمعاملة الرابعة احتوت على7.5% من مسحوق قشور البيض فلاحظ ارتفاع معنوي في نسبة انتاج البيض

لصالح المعاملة التي احتوت على 7.5% من مسحوق قشور البيض مقارن ببقية المعاملات في التجربة.

في دراسة اجراها Ahmed واخرون (2013) على نوعين من مصادر الكالسيوم وهما حجر الكلس ومسحوق المحار بنسبة 6% من كلا المصدرين وغذي بها الدجاج البياض من سلالة Bovan من عمر24 اسبوع ولغاية عمر 28 اسبوع وجد ارتفاع معنوي في نسبة انتاج البيض لصالح المعاملة التي احتوت على حجر الكلس مقارنة بمعاملة مسحوق المحار، في حين لم يلاحظ Wang واخرون (2014) اية فروق معنوية في نسبة انتاج البيض عند قيامة بدراسة تاثير نوعين من مصادر الكالسيوم هما حجر الكلس ومسحوق المحار من عمر 24 اسبوع لغاية 56 اسبوع من الفترة الانتاجية، اما Erol و Yusaf (2015) فتوصلا في الدراسة التي قاما بها على الدجاج البياض من سلالة ISA BROWN بعمر24 اسبوع لغاية 56 اسبوع وذلك باستخدام ثلاثة مصادر للكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق المحار ومسحوق قشور البيض بنسب خلط مختلفة وبإحجام حبيبات ناعمة وخشنة الى عدم ظهور فروق معنوية في نسبة انتاج البيض ما بين المعاملات المستخدمة في الدراسة، وتوصل Olgun وآخرون (2015) إلى النتيجة نفسها عندما استخدموا مصادر مختلفة من الكالسيوم في علائق الدجاج البياض من سلالة Hy-line وبعمر24 أسبوع لغاية عمر 36 اسبوعز ولاحظ Rathnayaka وآخرون (2019) في الدراسة التي أقاموها والتي تضمنت معرفة تأثير تجهيز الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض بعمر 35 أسبوع لغاية 52 أسبوع بثلاثة من مصادر الكالسيوم وهي مسحوق العظم وحجر الكلس مسحوق المحار الى عدم وجود فروق معنوية ما بين مجاميع الدجاج في نسبة انتاج البيض على طول مدة التجربة البالغة 120 يوماً.

2-4-2 وزن البيضة Egg weight

أن وزن البيض وكتلتها هما الصفتان اللتان تحدد سعر البيع للبيض في الأسواق المحلية فضلاً عن رغبة المستهلك على شراء البيض وهاتين الصفتين تتأثر بالعديد من العوامل منها وقت الإنتاج في السنة الإنتاجية ونوع السلالة ودرجة الجرارة والحالة الصحية للقطيع ونوع الغذاء الذي يتناوله الدجاج خلال الفترة الإنتاجية (ناجي واخرون، 2007) لذا فلتنوع الغذاء وتركيبه من عناصر الغذاء ومنها ومنها العناصر المعدنية كالكالسيوم والفسفور لها تأثيرها في حالة عدم موازنة العليقة من هذه العناصر وعدم سد احتياجات ومتطلبات إنتاج البيضة، اذ بين Muir وآخرون (1975) في التجربة التي أقامها حول معرفة تأثير استعمال كل من مسحوق الكلس ومسحوق المحار ومسحوق قشور البيض بنسبة 3% في العلائق التي غذي بها الدجاج البياض

من سلالةBabcokB.300V بعمر 12 شهر لمدة 150 يوم فلم يلاحظوا اية فروق معنوية ما بين المعاملات في صفة معدل وزن البيضة ما بين جميع المعاملات في التجربة، وتوصل Brister وآخرون (1981) عند تغذية الدجاج على نوعين من العلائق احتوت على نوعين من المصادر وهما مسحوق حجر الكلس ومسحوق المحار وبنسب مختلفة وبأحجام حبيبات ناعمة وخشنة في تغذية الدجاج البياض من سلالة BabcokB.300V بعمر 24 أسبوع لغاية 28 أسبوع الى عدم ظهور فروق معنوية في معدل وزن البيضة مت بين المعاملتان اللتان استخدما في الدراسة، وبين بانه لم يحصل على اية عدم وجود فروق معنوية في معدل وزن البيضة ما بين المعاملتان في التجربة. ولاحظ Makled وCharles (1987) إن الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض والمغذى من عمر 25 أسبوع لغاية 36 أسبوعا على علائق احتوت على حجر الكلس ومسحوق المحار بنسب خلط مختلفة في أربعة معاملات عدم ظهور فروق معنوية في معدل وزن البيضة ما بين المعاملات المختلفة في التجربة. اما Proudfoot و Hulan (1987) فلم يجد اية فروق معنوية في معدل وزن البيضة عند استخدام داي كالسيوم فوسفيت وحجر الكلس ومسحوق المحار بنسبة 7.5% بأحجام مختلفة من الحبيبات لمصادر الكالسيوم تراوحت ما بني 0.3 ملم لغاية 4 ملم، بينما لم يتوصلا كل من Cheng وCoon (1990) الى أي فروق معنوية ما بين مجاميع الطيور في صفة معدل وزن البيضة التي تغذت على علائق مختلفة من مصادر الكالسيوم فيها من عمر 36 أسبوع لغاية 42 أسبوع من الفترة الإنتاجية.

وأشار كل من Keshavarz وNakajima (1993) و Pizzolante وآخرون (2011) إلى إن استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم كمسحوق قشور البيض والمحار في علائق الدجاج البياض لم تؤدي الى فروق معنوية في معدل وزن البيض المنتج من مجاميع الدجاج البياض المغذى على العلائق المختلفة المجهزة بمصادر مختلفة من الكالسيوم فيها، وبين كل من Keshavarz وNakajima (1993) عند استخدام أربعة معاملات احتوت على مصادر مختلفة من الكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق المحار بنسب مختلفة في علائق الدجاج البياض عدم وجود فروق معنوية في معدل وزن البيض ما بين مجاميع الدجاج البياض الذي غذى بها من عمر 22 أسبوع لغاية 62 اسبوعاً.

وبين Ahmed وBlander (2003) عند استخدامه مصادر مختلفة من الكالسيوم في أربعة معاملات غذي فيها الدجاج البياض من سلالة Hy- line من عمر 28 أسبوع لغاية 64 أسبوع الى تفوق المعاملة التي احتوت على 4.5 % حجر الكلس و1% داي كالسيوم فوسفيت في معدل وزن البيضة. أما Lichovnikova (2007) فلاحظ انخفاض معنوي في معدل وزن البيضة في البيض المنتج من الدجاج الذي غذي على العليقة التي احتوت حجر الكلس كمصدر للكالسيوم

مقارنة بالبيض المنتج من الدجاج الذي غذي على العلائق التي احتوت على مسحوق قشور البيض ومسحوق المحار كمصادر للكالسيوم في هذه العلائق، وتوصل Safaa واخرون (2008) عن استخدامه كلك من مسحوق الكلس ومسحوق المحار بنسب مختلفة في العلائق من عمر 58 لغاية 73 أسبوع للدجاج من سلالة Lohmann brown الى لا فروق معنوية في معدل وزن البيضة ما بين مجاميع الدجاج المستخدم في المعاملات المختلفة من الدراسة، لاحظ Saunders-Blades وآخرون (2009) الى لا فروق معنوية في معدل وزن البيضة ما بين المعاملات التي أستخدم فيها كل من مسحوق حجر الكلس ومسحوق المحار وخليطها من عمر 19 أسبوع لغاية 74 أسبوع من الفترة الإنتاجية.

أما Kismiati وآخرون (2012) عند تغذية الدجاج البياض على نسب خلط مختلفة من حجر الكلس والمحار وقشور البيض في أربعة علائق وبعمر 25 أسبوع لغاية 37 أسبوع من الفترة الإنتاجية فلاحظ ارتفاع معنوي في معدل وزن البيضة لصالح المعاملة التي احتوت على 7.5 % من مسحوق قشور البيض مقارنة ببقية المعاملات في التجربة، وفي الدراسة التي أجريت من قبل Ahmed وآخرون (2013) والتي تضمنت استخدام مصدرين من الكالسيوم هما حجر الكلس ومسحوق المحار في علائق الدجاج البياض من سلالة Bovan بعمر 24 أسبوع لغاية 28اسبوع الى لا فروق معنوية في معدل وزن البيضة ما بين المعاملتان في الدراسة، اما Erol و Yusuf (2015) فلم يلاحظا اية فروق معنوية في معدل وزن البيضة عند استخدام ثلاثة مصادر من الكالسيوم هي مسحوق حجر الكلس ومسحوق قشور البيض ومسحوق المحار وبنسبة خلط مختلفة في العلائق الدجاج البياض من سلالة ISA Brown من عمر 24 أسبوع لغاية 56 أسبوع من الفترة الإنتاجية. وتوصل Olgun وآخرون (2015) إلى لا فروق معنوية في معدل وزن البيضة بين المعاملات التي احتوت على مصادر وبنسب مختلفة في علائق الدجاج البياض من سلالة Hy- line بعمر 24 أسبوع لغاية 36 أسبوع لاحظ Pellcia وآخرون (2009) عدم وجود فروق معنوية في صفة وزن البيضة عند استعمال مسحوق المحار او مسحوق حجر الكلس في علائق الدجاج البياض بسب خلط مختلفة من عمر 40 أسبوع لغاية 74 أسبوعا من الفترة الإنتاجية، وتوصل Rathnayaka واخرون (2019) الى ارتفاع معنوي في معدل وزن البيضة للبيض المنتج من الدجاج الذي غذى على عليقة احتوت على مسحوق العظم من عمر 35 أسبوعا لغاية 56 أسبوعا مقارنة بمعدل وزن البيض المنتج من الدجاج الذي غذي على عليقه محتوية على مسحوق المحار والدجاج الذي غذي على العليقة المحتوية على حجر الكلس.

3-4-2 معامل التحويل الغذائي Food conversion factor

يعد معامل التحويل الغذائي من المقاييس المهمة التي تعبر عن مدى تطور مشاريع الدواجن هل هي مع التطور الحاصل في العالم ام انها غير مواكبة لذلك التطور ويمكن معرفة ذلك من خلال التحسن أو التدهور الحاصل في معامل التحول الغذائي ان عمل الشركات المتخصصة بتربية الدواجن حدث فيه تغيير جذري فلم يعد المنتجين والمختصين في تربية وتحسين الدواجن مهمتين بتربية الأنواع النقية بل آخذو يهتمون بالإنتاج التجاري الواسع وبهذا تغيرت التربية من تربية الأنواع النقية إلى استخدام التضريب ما بين السلالات التابعة لنوعين مختلفين او ما بين السلالة التابعة لنفس النوع وثم الحصول على سلالات هجينة تم تطويرها من قبل شركات عالمية متخصصة في التحسين الوراثي وصبحت هذه السلالات ذات قابلية عالمية على تحويل الغذاء الى بيض بصورة أفضل من السابق أي إن عملية تحويل الغذاء إلى بيض أصبحت أفضل وهذا يعني تحسين معامل التحويل الغذائي بالنتيجة في قطعان الدجاج البياض (ناجي وآخرون، 2007)، اذ بين Muir وآخرون (1975) في الدراسة التي أجروها لاختبار تأثير استخدام ثلاثة أنواع من مصادر الكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق المحار وقشور البيض بنسبة 3% في علائق الدجاج من عمر 12 شهر ولمدة 150 يوما فلم يلاحظوا أي فروق معنوية ما بين المعاملات التي جهزت بمصادر كالسيوم مختلفة ، وبين Watkins واخرون (1977) عند استخدامه ثلاثة أنواع من مصادر الكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق قشور البيض ومسحوق العظم وبنسب خلط مختلفة لا فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين مجاميع الطيور في التجربة.

لاحظ Brister وآخرون (1981) عند استخدامه كل من حجر الكلس ومسحوق المحار بنسبة 3.75% في علائق الدجاج البياض من سلالة BabcokB.300V بعمر 42 أسبوع لغاية 72 أسبوع لا فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين المعاملتان في التجربة، وأشار Makled وCharles (1987) إلى إن الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض والمغذى من عمر 25 أسبوع لغاية 36 أسبوع على علائق احتوت على كل من حجر الكلس ومسحوق المحار بنسب خلط مختلفة الى عدم وجود أية فروق معنوية ما بين جميع المعاملات في التجربة وجد كل من Proudfoot وHulan (1987) الى ان الدجاج البياض الذي تناول العلائق التي احتوت على كل من داي كالسيوم فوسفيت وحجر الكلس ومسحوق المحار وبنسب خلط مختلفة في العلائق عدم ظهور فروق معنوية في معدل معامل التحويل ما بين المعاملات التي اختلفت في مصدر تجهيزها بالكالسيوم في العلائق التي تناولتها مجاميع الدجاج في التجربة،

أشار كل من Cheng وCoon (1990) الى عدم ظهور فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين مجاميع الدجاج البياض الذي غذى 42 أسبوع، وبين كل من وKeshavarz و

Nakajima (1993) عند استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم وبنسب خلط واحجام حبيبات مختلفة في علائق الدجاج البياض لا فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين مجاميع الدجاج التي تغذت على العلائق المجهزة بمصادر مختلفة من مصادر الكالسيوم. ولاحظ كل من Ahmed وBalander (2003) إن تغذية الدجاج من سلالة Hy-line بعمر 28 أسبوع لغاية 64 أسبوع على علائق احتوت على كل م حجر الكلس و داي كالسيوم فوسفيت ومسحوق المحار بنسب خلط مختلفة في العلائق الى عدم ظهور فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين المعاملات في التجربة ، وفي الدراسة التي أجراها Lichovnikova (2007) والتي استخدم فيها كل من حجر الكلس ومسحوق قشور البيض ومسحوق المحار بنسب خلط وأحجام حبيبات مختلفة في علائق الدجاج البياض فلم يلاحظ اية فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين جميع المعاملات في دراسته، وتوصل Safaa وآخرون (2008) عند تغذية الدجاج البياض بعمر 53 لغاية 73 أسبوعا على علائق احتوت على حجر الكلس ومسحوق المحار بنسب مختلفة في العلائق الى عدم وجود فروق معنوية في معدل معامل التحويل الغذائي ما بين مجاميع الدجاج المختلفة في الدراسة . ولم يتوصل Pelicia وآخرون (2009) الى اية فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي عند استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم وبنسب خلط مختلفة في العلائق التي غذي بها الدجاج البياض من عمر 40 أسبوع لغاية 84 أسبوع من الفترة الإنتاجية.

لاحظ Saunders-Blades وآخرون (2009) ان تغذية الدجاج البياض من عمر 19 أسبوع لغاية 74 أسبوع على علائق مختلفة بمصادر تجهيزها من الكالسيوم وهي مسحوق حجر الكلس ومسحوق المحار وخليطهما الى عدم ظهور فروق معنوية في صفة معدل معامل التحويل الغذائي ما بين المعاملات، ووجد Kismiati وآخرون (2012) عند استخدامه مصادر مختلفة من الكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق قشور البيض بنسب خلط مختلفة في علائق الدجاج البياض من سلالة ISA BROWN بعمر 25 أسبوع لغاية 37 أسبوع عدم وجود فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين المعاملات في التجربة. اما Ahmed واخرون (2013) في الدراسة التي أجراها على استخدام نوعين من مصادر الكالسيوم في العليقة وهما حجر الكلس ومسحوق المحار عند تغذية الدجاج البياض من سلالة Bovan بعمر 24 أسبوع لغاية 28 أسبوع فوجدوا ارتفاع معنوي في معامل التحويل الغذائي لصالح مجاميع الطيور التي تغذت على العليقة المحتوية على حجر الكلس مقارنة بالدجاج البياض الذي تغذى على العليقة المحتوية على مسحوق المحار في حين لم يتوصل كل من Erol وYusuf (2015) الى اية فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي عند تغذية الدجاج البياض من سلالة ISA BROWN من عمر 24 أسبوع لغاية 56 أسبوع على علائق جهزت بمصادر مختلفة من الكالسيوم وهي مسحوق حجر الكلس

ومسحوق المحار ومسحوق قشور البيض. وتوصل كل من Olgun وآخرون (2015) الى لا فروق معنوية في معدل معامل التحويل الغذائي نتيجة استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق التي غذي عليها الدجاج البياض في التجارب. بينما Rathnayaka واخرون (2019) لم يجد أي فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي ما بين جميع المعاملات التي جهزت بكل من مسحوق المحار ومسحوق حجر الكلس ومسحوق العظم في علائق الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض بعمر 35 أسبوعا لغاية 56 أسبوع من الفترة الإنتاجية.

2-5 تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العليقة على الصفات النوعية للبيض

2-5-1 نوعية القشرة Shell quality

إن سمك القشرة وقوتها تعتبران من أهم الصفات المحددة لنوعية العشرة لأنها تتحكم بمدى وصول البيض الى المستهلك دون تعرضها للكسر ولقد أشار الباحثون بأن تكاليف البيض الذي يتعرض للكسر تكون عالية في الولايات المتحدة وان نسبة البيض الذي يتعرض للكسر قبل وصوله الى المستهلك تقدر بحوالي 5-7% من مجموع الإنتاج العالمي (الفياض وناجي، 2012) لذا لا بد من تجهيز الدجاج بالكميات المطلوبة من الكالسيوم لإنتاج بيض ذو مواصفات قشرة جيدة تقاوم الكسر علما هناك العديد من العوامل التي تؤثر على نوعية القشرة منها عمر الدجاج فالدجاج المتقدم بالعم تكون فيه نسبة الاستبقاء من الكالسيوم فيه 40% مقارنة بالدجاج الصغير بالعمر فضلا عن ان نوعية مصدر الكالسيوم وحجم الحبيبات لها تأثير على استفادة الدجاج البياض من الكالسيوم فمسحوق المحار استفادة الدجاجة من الكالسيوم فيه أكثر من استفادة الدجاجة من الكالسيوم الموجود في حجم الكلس وان حجم الحبيبات للكالسيوم المستعمل في علائق الدجاج البياض يجب ان يكون كبير أفضل من الكالسيوم المطحون ناعما لأن المطحونة ناعمة تمر بسرعة في القناة الهضمية وثم يقل ما سيبقى من الكالسيوم والذي يحتاجه الطير إثناء الليل لتكوين قشرة البيضة لذا فأن الكالسيوم المجهز للدجاج البياض ذو الحبيبات الكبيرة يمر ببطئ داخل القناة الهضمية وبالتالي تبقى الكميات اللازمة من الكالسيوم في الليل لتكوين قشرة البيضة (ناجي وآخرون، 2007).

تباينت نتائج الأبحاث العلمية المتعلقة بنوع تأثير مصادر الكالسيوم في العلائق على الصفات النوعية للقشرة، توصل Muir وآخرون (1975) عند تغذية الدجاج البياض بعمر 42 أسبوع لغاية 72 أسبوع من سلالة HARCO على علائق مختلفة في مصادر الكالسيوم فيها فاحتوت المعاملة الأولى على حجر الكلس والمعاملة الثانية احتوت على الخليط المكون من 3/1 من حجر

الكلس و3/2 من كربونات الكالسيوم الى عدم ظهور فروق معنوية في كل من وزن وسمك والنسبة المئوية للقشرة ما بين المعاملات المختلفة في الدراسة، ولاحظ Brister وآخرون (1981) عند استعمال كل من حجر الكلس ومسحوق المحار بنسبة 3.75% في علائق الدجاج البياض من سلالة BabcokB.300V لعمر 42 أسبوع لغاية 72 أسبوع عدم وجود فروق معنوية في كل من وزن القشرة وسمك القشر والنسبة المئوية لوزن القشرة ما بين المعاملتان في التجربة، ولاحظ Makled وCharles (1987) ان تغذية الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض من عمر 25 أسبوع لغاية 36 أسبوع من التربية على علائق احتوت على حجر الكلس ومسحوق المحار بنسب متعددة ومخلوطة بمقدار 7.58% من العلائق لا فروق معنوية في كل من الوزن النسبي لوزن وسمك القشرة. بين كل من Keshavarz و Nakajima (1993) عند استعمال كل من حجر الكلس ومسحوق المحار بصورة منفردة او خليطه بنسب تتراوح من 3-5% من العليقة من عمر 22 أسبوع لغاية 62 أسبوع عدم وجود فروق معنوية في كل من سمك القشرة والنسبة المئوية لوزن القشرة مابين جميع المعاملات التي تغذت على علائق مختلفة في تجهيزها من مصادر الكالسيوم. وبين كل من Koreleski وSwiatkiewicz (2004) عند استخدام كل من حجر الكلس ومسحوق المحار نسبة 1-8 % في عليقه الدجاج البياض من سلالة Hy-line من عمر 42 أسبوع لغاية 72 أسبوع من الفترة الانتاجية وذلك لعدم وجود فروق معنوية في كل من وزن القشرة والوزن النسبي للقشرة وسمك القشرة ما بين مجاميع الطيور المستعملة في التجربة، إما Pelicia وآخرون (2009) عند استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم وبنسب مختلفة في علائق الدجاج البياض من عمر 40 أسبوع لغاية 84 أسبوع فلم يجد أية فروق معنوية في كل من سمك القشرة والنسبة المئوية لوزن القشرة ما بين مجاميع الدجاج البياض الذي تغذى على العلائق المختلفة في مصادر الكالسيوم فيها. في حين لم يلاحظ Rathnayaka واخرون (2019) أي فروق معنوية في الوزن النسب لوزن القشرة ما بين مجاميع الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض بعمر 35 أسبوع لغاية 56 أسبوع علائق احتوت الأولى على مسحوق المحار والثانية على حجر الكلس والمعاملة الثالثة على مسحوق العظم بينما وجد ارتفاع معنوي في سمك القشر لصالح المعاملة التي استعمل فيها مسحوق العظم كمصدر مقارنة ببقية المعاملات الموجودة في الدراسة.

2-5-2 بياض البيض وصفاته Egg albumin and traits

بين Makled و Charles (1987)عند تغذية الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض بعمر 25 أسبوع لغاية 36 أسبوع على علائق احتوت على كل م مسحوق المحار ومسحوق حجر

الكلس وبنسب خلط مختلفة في العلائق عدم وجود فروق معنوية في كل من ارتفاع وقطر البياض ما بين المعاملات التي اختلفت في مصادر تجهيزها من الكالسيوم ونسب الخلط من هذه العناصر وأشار كل من Keshavarz وNakajima (1993) عند استعمال مسحوق المحار وحجر الكلس بنسبة خلط مختلفة في علائق الدجاج البيض بنسب تراوحت ما بين 3-5% في العلائق من سلالة BabcokB.300V بعمر 22 أسبوع لغاية 63 أسبوع الى لا فروق معنوية في كل من ارتفاع وقطر البياض ولوزن النسبي للبياض الى عدم وجود فروق معنوية في هذه الصفات ما بين جميع المعاملات في التجربة. أشار Pelicia وآخرون (2009) عند استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق من عمر 40 اسبوع لغاية 84 أسبوع من الفترة الإنتاجية الى عدم ظهور فروق معنوية في النسبة المئوية للبياض في حين كان هناك ارتفاع معنوي في ارتفاع البياض لصالح مجاميع الدجاج التي تغذت على العليقة الحاوية على مسحوق المحار مقارنة بمجاميع الدجاج التي تغذت على العليقة المحتوية على حجر الكلس. وتوصل Rathnayaka واخرون (2019) عند استعمال ثلاثة أنواع من مصادر الكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق المحار ومسحوق العظم في علائق الدجاج من سلالة اللكهورن الأبيض من عمر 35 أسبوع لغاية 56 أسبوع الى عدم وجود فروق معنوية في كل من دليل البياض والوزن النسبي للبياض وارتفاع قطر البياض.

3-5-2 وحدة الهو

أشار كل من Makled وCharles (1987) الى ان الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض والمغذى من عمر 25 أسبوع لغاية 36 أسبوع على علائق احتوت المعاملة الأولى على 7.58% من حجر الكلس والمعاملة الثانية احتوت على خليط من مصادر الكالسيوم وهي 2.53% من حجر الكلس و 5.05% من مسحوق المحار و5.05% من حجر الكلس والمعاملة الرابعة احتوت على 7.58% مسحوق المحار الى ارتفاع معنوي في وحدة الهوا لصالح المعاملة التي احتوت على الخليط المكون من كل من حجر الكلس والمحار مقارنة بالمعاملة التي احتوت على حجر الكلس فقط في حين لم يجد Rathnayaka واخرون (2019) عدم وجود فروق معنوية في وحدة الهو ما بين المعاملات التي احتوت كل من حجر الكلس ومسحوق المحار ومسحوق العظم وتغذية الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض من عمر35 أسبوع لغاية 56 أسبوع من الفترة الإنتاجية.

4-5-2 صفار البيض وصفاته Egg yolk and traits

لاحظ كل من Keshavarz وNakajima (1993) عند استعمال كل من حجر الكلس والمحار بنسب خلط مختلفة بعمر 22 لغاية 62 أسبوعا الى لا فروق معنوية في كل من الوزن النسبي للصفار وقطر وارتفاع الصفار ما بين المعاملات المستعملة في التجربة. وأشار Pelicia واخرون (2009) ان استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في علائق الدجاج البياض من عمر 40 أسبوع لغاية 84 أسبوع من الفترة الإنتاجية الى عدم ظهور فروق معنوية في النسبة المئوية للصفار في حين ظهرت فروق معنوية في ارتفاع الصفار لصالح مجاميع الدجاج التي تغذت على العليقة التي احتوت على نسبة خلط 60% مسحوق المحار و40% حجر الكلس مقارنة ببقية النسب التي تراوحت ما بين 15-45% مسحوق المحار و55% حجر الكلس، وتوصل Rathnayaka واخرون (2019) عند تغذية الدجاج البياض من سلالة اللكهورن الأبيض على علائق احتوت مصادر مختلفة من الكالسيوم وهي حجر الكلس ومسحوق المحار ومسحوق العظم من عمر 35 أسبوعا لغاية 56 أسبوع الى لا فروق معنوية في كل من دليل الصفار والنسبة المئوية للصفار وقطر وارتفاع الصفار.

الفصل الثالث

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1-3 معاملات التجربة وادارة الأفراخ :

أجريت هذه التجربة في حقل الدجاج البياض في محطة الابحاث والتجارب الزراعية التابعة الى كلية الزراعة، جامعة المثنى للمدة من 6 / 12 / 2019 ولغاية 28 / 2 / 2020 ولمدة 12 اسبوعاً، باستخدام 63 دجاجة بياضة (ISA Brown) بعمر 20 اسبوعاً، حيث وزعت على ثلاث معاملات موزعة على ثلاث اكنان (3×3 م) وكل كن تم تقسيمه الى ثلاثة اقسام متساوية بحيث كل قسم يحتوي على 7 دجاجات بياضة (21 دجاجة بياضة/ معاملة) وكانت المعاملات والموضحة بالشكل 6 كالاتي:

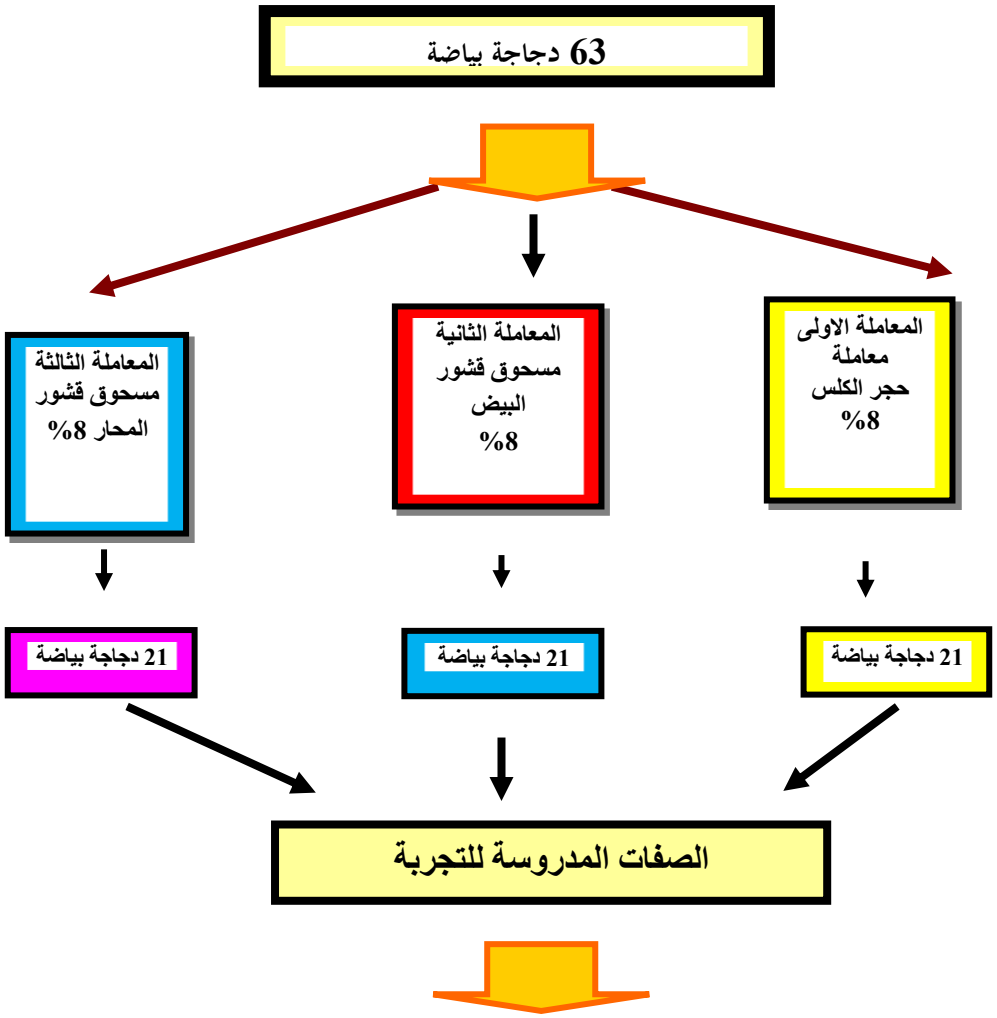
1- المعاملة الأولى T1: تم اضافة 8% من مسحوق حجر الكلس في العليقة.

2- المعاملة الثانية T2 : تم اضافة 8% مسحوق قشور البيض في العليقة.

3- المعاملة الثالثة T3 : تم اضافة 8% مسحوق المحار في العليقة.

جلبت الطيور من احد الحقول في محافظة ديالى في 2019/10/25 وبعمر 16 اسبوع، وربيت الطيور في مسكن خاص وفرت جميع الاحتياجات الخاصة للطيور لحين نقلها الى المسكن الخاص لأجراء التجارب عليها، وبعد ان اسكنت الطيور في مسكن التجارب تم تقديم العلف إلى الدجاج حسب احتياجاته المثبتة لدى الشركة وتم حساب العلف المتبقي اسبوعياً والجدول 1 يوضح مكونات عليقة الانتاج المستخدمة خلال التجربة. أما برنامج الإضاءة فكان 16 ساعة يومياً (من الساعة السادسة صباحاً وحتى العاشرة مساءاً) وكان الماء يقدم إلى الطيور بصورة مستمرة، أما درجات الحرارة فكانت تتراوح بين 22- 26 °م خلال مدة التجربة. لم تجر على القطيع أي تلقيحات خلال مدة التجربة ماعدا إعطاء القطيع فيتامين AD_3E بمعدل 1 مل / 2 لتر بواقع مرة واحدة كل أسبوع. واستخدم كل من مسحوق قشور البيض و مسحوق المحار ومسحوق حجر الكلس وبحسب النسب المستخدمة من كل مصدر للكالسيوم في التجربة.

شكل (1) مخطط التجربة.



الصفات الإنتاجية	الصفات النوعية للبيض	الصفات الكيموحيوية لبلازما الدم
1. نسبة انتاج البيض لاسبوعين. 2. معدل وزن البيض لاسبوعين. 3. معدل استهلاك العلف لاسبوعين. 4. معدل معامل التحويل الغذائي لاسبوعين	1. سمك قشرة البيض. 2. الوزن النسبي لقشرة البيض. 3. الوزن النسبي لصفار البيض. 4. الوزن النسبي لبياض البيض. 5. قطر صفار البيض. 6. قطر بياض البيض. 7. ارتفاع صفار البيض. 8. ارتفاع بياض البيض. 9. دليل صفار البيض. 10. دليل بياض البيض. 11. وحدة هو.	1. سكر الدم (الكلوكوز). 2. الكولسترول. 3. الدهون الثلاثية. 4. الالبومين. 5. الكلوبيولين. 6. البروتين الكلي.

جدول (1) النسب المئوية والتركيب الكيميائي المحسوب لمكونات عليقة الإنتاج المستخدمة في التجربة (20 – 32) اسبوع .

T3	T2	T1	المواد العلفية
38.5	38.5	38.5	ذرة صفراء
10.0	10.0	10.0	حنطة
6.5	6.5	6.5	شعير
23.5	23.5	23.5	كسبة فول الصويا (44%)
8.0	8.0	8.0	نخالة
2.5	2.5	2.5	بريمكس
2.0	2.0	2.0	زيت نباتي
1.0	1.0	1.0	خليط فيتامينات
-	-	8.0	حجر الكلس
-	8.0	-	مسحوق قشور البيض
8.0	-	-	مسحوق المحار
التحليل الكيميائي			
17.09	17.09	17.09	البروتين الخام %
2784.719	2784.719	2784.719	الطاقة الممثلة (كيلو سعرة/كغم علف)
0.82	0.82	0.82	اللايسين %
0.39	0.39	0.39	الميثايونين %
3.59	3.59	3.59	الكالسيوم
0.75	0.75	0.75	الميثايونين + سستين %
3.69	3.77	3.61	الكالسيوم %
0.74	0.74	0.74	الفسفور المتيسر %

* حسبت قيم التركيب الكيمياوي للمواد العلفية الداخلة في تركيب العليقة حسب ما ورد في تقارير مجلس البحوث الوطني الامريكي (NRC ، 1994) .
**استخدام ثلاثة مصادر مختلفة من الكالسيوم بنسبة 8% من كل مصدر وهي حجر الكلس وقشور البيض والمحار.

وجلبت قشور البيض من احد معامل الحلويات وقد تم غسلها وتعقيمها وتجفيفها على اشعة الشمس ولمدة عشرة ايام وطحنت على شكل مسحوق لاستخدامها في التجربة، اما حجر الكلس فقد جلب من الاسواق المحلية وان مصدر حجر الكلس هو محافظة اربيل، وكذلك تم جلب مسحوق المحار من الاسواق المحلية ليتم ادخالهما في العلائق الخاصة للتجربة.

2-3 الصفات المدروسة :

1-2-3 الصفات الانتاجية

1-1-2-3 نسبة إنتاج البيض : Egg Production Percent

تم جمع البيض في الساعة الثانية ظهراً طيلة مدة التجربة وحسبت نسبة إنتاج البيض لكل دجاجة على أساس عدد الدجاج الموجود في نهاية كل مدة لكل معاملة (Hen Day Production) ولخمس اوقات كل وقت 14 يوماً بأتباع المعادلة الاتية (North، 1984) :

$$\text{نسبة إنتاج البيض على أساس (H.D \%)} = \frac{\text{عدد البيض المنتج خلال المدة}}{\text{طول المدة بالأيام} \times \text{عدد الدجاج الموجود في نهاية المدة}} \times 100$$

2-1-2-3 وزن البيض : Egg Weight

وزن البيض يوميا وبصورة جماعية لكل مكرر من مكررات المعاملات وبواسطة ميزان نوع Muttler 2000 حساس لاقرب مرتبتين عشرية واستخرج معدل وزن البيضة لكل مكرر من مكررات المعاملات خلال كل مدة من مدد التجربة وحسب معدل وزن البيض العام لكل مكرر ولكل اسبوعين.

3-1-2-3 معدل استهلاك العلف : Feed Consumption

تم تقديم العلف وبواقع 115 غم/ دجاجة وحسب الدليل الخاص لهجين الدجاج البياض (ISA Brown).

4-1-2-3 معامل التحويل الغذائي : Feed Conversion Coefficient

تم حساب معامل التحويل الغذائي الكلي من خلال تحويل معامل غرام علف إلى غرام بيض، والثانية تتضمن تحويل غرام علف إلى بيضة واحدة حسب المعادلة التي اوردها ابراهيم (2000) :

$$\text{معامل التحويل الغذائي} = \frac{\text{كمية العلف المستهلكة (غم/ طير) خلال مدة اسبوعين}}{\text{معدل كتلة البيض (غم/ يوم) خلال المدة نفسها}}$$

نسبة الانتاج

كتلة البيض اليومي (غم/ طير/ يوم) = ـــــــــــــــ × معدل وزن البيضة (غم) (North، 1984) .

100

2-2-3 القياسات النوعية للبيضة : Egg Quality Measurements

1-2-2-3 القياسات الخارجية للبيضة External Measurements of Egg

1-1-2-2-3 سمك القشرة Shell thickness

تم قياس سمك القشرة لكل مكرر من المعاملات وبمعدل مرة واحدة كل 14 يوماً خلال مدة التجربة بواسطة آلة قياس (الفيرنيا) من الطرف المدبب والطرف العريض لكل بيضة (بعد رفع غشائي القشرة) . ثم اخذ معدل سمك القشرة النهائي لكل بيضة من خلال المعادلة الاتية (الفياض وناجي، 1989) :

سمك القشرة المدبب (ملم) + سمك القشرة المحدب (ملم)

معدل سمك القشرة = ـــ

2

2-1-2-2-3 الوزن النسبي لقشرة البيض Shell relative weight

حسب الوزن النسبي للقشرة لعينات من البيض في كل مكرر من كل معاملة عن طريق تطبيق المعادلة التالية (الفياض وناجي، 1989):

وزن القشرة (غم)

الوزن النسبي للقشرة = ـــــــــــــــــ × 100

وزن البيضة (غم)

2-2-2-3 القياسات الداخلية للبيضة Internal Measurements of Egg

وتم قياس الصفات الداخلية تبعا لما اورده الفياض وناجي(1989).

1-2-5-2-3 الوزن النسبي للصفار Yolk relative weight

حسب الوزن النسبي للصفار حسب المعادلة التي اوردها الفياض وناجي (1989):

وزن الصفار (غم)

الوزن النسبي للصفار = ـــــــــــــــــ × 100

وزن البيضة (غم)

3-2-2-2-2 الوزن النسبي للبياض Albumin relative weight

حسب الوزن النسبي للبياض حسب المعادلة التي اوردها الفياض وناجي (1989):

$$\text{الوزن النسبي للبياض} = \frac{\text{وزن البياض (غم)}}{\text{وزن البيضة (غم)}} \times 100$$

3-2-2-2-3 قطر الصفار Yolks Diameter

تم قياس قطر الصفار (ملم) لكافة مكررات المعاملة وبمعدل ثلاث مرات لكل 14 يوم بواسطة فيرنية (vernia) الكترونية رقمية خاصة.

3-2-2-2-4 ارتفاع الصفار والبياض Yolk and Albumin Height

تم قياس ارتفاع الصفار والبياض (ملم) لكافة مكررات المعاملة وبمعدل مرة واحدة لكل 14 يوم بواسطة مايكروميتر (Micrometer) ثلاثي القاعدة حسب طريقة Wilgus و Van Wangener (1963)، حيث يتم قياس ارتفاع الصفار في منتصف اعلى نقطة في الصفار، اما ارتفاع البياض فتم قياس معدل ارتفاع البياض السميك والتي شملت المنطقة الوسطية الممتدة من الصفار ولغاية الطرف الخارجي للبياض السميك مع قياس نقطتين متقابلتين.

3-2-2-2-5 دليل الصفار Yolk index

تم قياس دليل الصفار لكافة مكررات المعاملات وبمعدل مرة واحدة كل 14 يوماً وحسب المعادلتين التاليتين (الفياض وناجي، 1989):

$$\text{دليل الصفار} = \frac{\text{ارتفاع الصفار (ملم)}}{\text{قطر الصفار (ملم)}}$$

3-2-2-2-6 قياس وحد هو Haugh Unit (H.U.)

لاستخراج قيمة وحدة هو استخدمت المعادلة التالية التي اودها الفياض وناجي (1989):

$$\text{Haugh Unit} = 100 \text{ Log } [\text{ H- } \frac{G\,(30W^{0.37} - 100)}{100} + 1.9]$$

حيث ان:
H= ارتفاع البياض (ملم)، W= وزن البيضة (غم)، G= عدد ثابت مقداره 32.2

3-2-3 الصفات الكيموحيوية للدم

جمعت نماذج الدم ثلاث مرات، الاولى في بداية التجربة (بعمر 20 اسبوعا)، والثانية في منتصف التجربة (بعمر 26 اسبوعا) والثالثة في نهاية التجربة (بعمر 32 اسبوعا) وذلك بأخذ عينات دم من الوريد العضدي من 6 طيور لكل معاملة، اذ جمع الدم بانابيب زجاجية سعة 10 مل لا تحتوي على مانع تخثر ووضعت بصورة مائلة للتخلص من الخثرة (بروتينات الفابرينوجين) وبعدها وضع الدم في جهاز النبذ المركزي بسرعة 3000 دورة / دقيقة ولمدة 15 دقيقة وحفظت المصول Serum في انابيب اخرى معقمة وبدرجة حرارة -18ْم لغرض اجراء التحليلات المختبرية وحسب التعليمات المرفقة مع العدة الجاهزة (kits) لغرض تقدير الكولستيرول ، والكلسيريدات الثلاثية، والكلوكوز ، اجريت التحاليل في مختبر بشائر الحارثية للتحليلات المرضية.

3-2-3-1 الكلوكوز (ملغم / 100 مل مصل دم)

اتبعت طريقة Barham و Trinder (1972) المعتمدة على التحلل الانزيمي للكلوكوز واتبعت الخطوات المرفقة مع عدة القياس الجاهزة من شركة Linear Chemicals , S.L. الاسبانية لتقدير الكلوكوز في مصل دم الطيور.

3-2-3-2 الكولستيرول الكلي (ملغم / 100 مل مصل دم)

اتبعت طريقة التحلل الانزيمي للكولستيرول في مصل دم الطيور حسب طريقة Richmond (1973) باستعمال العدة الجاهزة من شركة Stain bio laboratory (الامريكية).

3-2-3-3 الكليسريدات الثلاثية (ملغم / 100 مل مصل)

قدر تركيز الكلسيريدات الثلاثية في مصل دم الطيور بطريقة التحلل الانزيمي لمصل الدم تبعاً لطريقة Fossati و Prencipe (1982).

3-2-3-4 البروتين الكلي (غم / 100 مل مصل)

استخدمت طريقة Henry واخرون (1974) بعد أنْ تم مزج محلول الكاشف مع محلول التصفير والقياسي والعينة بالتتابع تركت المحاليل لمدة نصف ساعة في درجة حرارة 25ْم ، صفر جهاز المطياف الضوئي بمحلول التصفير. قرأ معامل الامتصاص للمحلول القياسي ولمحلول العينة على طول موجي 570 نانوميتر . ولحساب تركيز البروتين الكلي طبقت المعادلة الاتية:

$$\text{تركيز البروتين الكلي (غم / 100 مل)} = \frac{\text{قراءة العينة}}{\text{قراءة المحلول القياسي}} \times \text{التركيز القياسي (6 غم / 100 مل)}$$

3-2-3-5 الالبومين (غم / 100 مل مصل)

اعتمدت الطريقة التي اشار اليها Doumas واخرون (1971) بعد مزج محتويات الانابيب (محلول التصفير والمحلول القياسي والعينة) مع المحلول الكاشف جيداً تركت لمدة 5 دقائق في درجة 25°م ، ثم صفر جهاز المطياف الضوئي بمحلول التصفير ، وقيست الامتصاصية للمحلول القياسي ولمحلول العينة على طول موجي 570 نانوميتر . وحسب الالبومين وفقاً للمعادلة الاتية :

$$\text{تركيز الالبومين (غم / 100 مل)} = \frac{\text{قراءة العينة}}{\text{قراءة المحلول القياسي}} \times \text{التركيز القياسي (5 غم / 100 مل)}$$

3-2-3-6 الكلوبيولين (غم / 100 مل مصل)

حسب تركيز الكلوبيولين من الفرق الحاصل بين تركيز البروتين الكلي والالبومين بحسب ما اورده العمري (2001) ، وقيس الكلوبيولين بالـ (غم / 100 مل مصل).

3-6 التحليل الاحصائي :

استخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) لدراسة تأثير مصادر مختلفة من الكالسيوم الى علائق الدجاج البياض في الصفات المدروسة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار Duncan (1955) متعدد الحدود تحت مستوى معنوية 0.05 و 0.01 . واستعمل البرنامج SPSS (2012) في التحليل الإحصائي وفق الأنموذج الرياضي الآتي :

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

اذ ان :

Yij : قيمة المشاهدة j العائدة للمعاملة i .

μ : المتوسط العام للصفة .

Ti: تأثير المعاملة i (إذ شملت الدراسة ثلاث معاملات).

eij : الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعياً بمتوسط يساوي صفراً وتباين قدره $\sigma^2 e$.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة Results and discussion

1-4 الصفات الإنتاجية

1-1-4 نسبة إنتاج البيض (H.D %)

يبين الجدول (2) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على نسبة إنتاج البيض (H.D %) إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية في نسبة إنتاج البيض بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع المدد التي تم فيها القياس في هذه الصفة من عمر 20 أسبوع لغاية 32 أسبوع من المدة الإنتاجية فضلاً عن عدم وجود فروق معنوية في نسبة الإنتاج المعدل العام للبيض ما بين جميع المعاملات وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما أشار اليه كل من Muir واخرون (1975)؛ Brister واخرون (1981)؛ Makled وCharles (1987)؛ Proudfoot و Hulan (1987)؛ Lichovnikova (2007)؛ Safaa واخرون (2008) ؛ Saunders-Blades واخرون (2009)؛ Wang واخرون (2014)؛ Erol وYusuf (2015) والذين توصلوا الى عدم وجود اية فروق معنوية في نسبة إنتاج البيض عند أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق وتغذية الدجاج البياض عليها وفسروا ذلك بانه يعود الى ان الكميات المستخدمة في العلائق من مصادر الكالسيوم كانت كافية لسد احتياجات القشرة من الكالسيوم على الرغم من اختلاف كفاءة الاستفادة والامتصاص للكالسيوم في هذه المصادر لذلك لم يظهر أي تأثير لنوع مصدر الكالسيوم في العليقة على هذه الصفة في حين جاءت هذه النتائج مختلفة مع ما توصل اليه كل من Ahmed وBalander (2003) والذين لاحظوا ارتفاع معنوي في نسبة إنتاج البيض عند استخدامهم أربع معاملات اختلفت في مصدر الكالسيوم فيها إذ أظهرت المعاملة التي احتوت على مسحوق قشور البيض تفوق معنوياً مقارنة ببقية المعاملات التي احتوت على مصادر أخرى من الكالسيوم في العليقة اما Watkins واخرون (1977)؛ Koreleski و Swiaqtiewies (2004)؛ Lichovnikova (2007) والذين فسروا الاختلاف في نسبة الإنتاج ما بين المعاملات المختلفة بمصادر الكالسيوم بأنه قد يعود الى حجم الحبيبات سواء خشنة ام ناعمة فضلا عن ان هذه النسب المستخدمة في العلائق من مصادر الكالسيوم متساوية ام مختلفة.

جدول (2) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على نسبة إنتاج البيض الاسبوعي H.D% خلال اسابيع الإنتاج 22–32 اسبوع (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.33±77.86	0.17±79.50	0.31±80.55	0.63±90.15	0.70±91.12	1.16±92.60	0.06±85.29
T2	0.02±78.25	0.42±79.58	0.51±81.20	0.65±90.33	0.75±91.55	1.23±92.75	0.17±85.61
T3	1.15±78.55	0.18±79.50	0.29±80.52	0.64±90.23	0.78±91.32	1.06±92.60	0.37±85.45
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.

4-1-2 وزن البيضة

يوضح الجدول (3) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على معدل وزن البيضة إذ يشير الجدول الى عدم وجود فروق معنوية في معدل وزن البيضة بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع المدد التي تم فيها القياس في هذه الصفة م عمر 22 أسبوع لغاية 32 أسبوع من المدة الإنتاجية فضلا عن عدم ظهور فروق معنوية في معدل وزن البيضة المعدل العام ما بين جميع المعاملات وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه كل من Muir واخرون (1975)؛ Watkins واخرون (1977)؛ Bister واخرون (1981)؛ Makled وCharles (1987)؛ Proudfoot و Hulan (1987)؛ Lichovnikova (2007)؛ Safaa واخرون (2008) ؛ Saunders-Blades واخرون (2009)؛ Wang واخرون (2014): Erol وYusuf (2015)؛ Olgun واخرون (2015)، والذين لاحظوا عدم وجود فروق معنوية في معدل وزن البيض عند تغذية الدجاج البياض على علائق احتوت على مصادر مختلفة من الكالسيوم وعزي السبب ان الكميات المترسبة في الهضم عند تكوين قشرة البيضة متساوية لذلك لا يظهر أي تأثير على معدل وزن البيضة إذ توفرت الظروف البيئية المتشابه في اثناء المدة الإنتاجية للدجاج البياض . في حين كانت هذه النتائج مختلفة مع ما وجده كل من Ahmed وBalander (2003)؛ Lichovnikova (2007)؛ Kismiati واخرون (2012)؛ Erol وYusuf (2015) والذين

فسروا هذا الاختلاف المعنوي في معدل وزن البيضة ما بين مجاميع الدجاج البياض التي غذيت على الغذاء المختلف في نوع مصدر الكالسيوم فيه بأنه يعود الى الاختلاف الموجود في كفاءة الاستفادة والامتصاص من الكالسيوم الموجود في المصادر المختلفة وثم الاختلاف في نسبة الاستبقاء داخل جسم الدجاجة وثم التأثير على معدل وزن البيضة من خلال التأثير على وزن القشرة في البيض المنتج.

جدول (3) استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على معدل وزن البيض (غم) (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.28 ± 53.97	0.61 ± 55.40	0.46 ± 55.90	0.68 ± 55.50	0.92 ± 56.85	0.51 ± 57.41	0.17 ± 55.84
T2	0.03 ± 54.15	0.23 ± 56.33	0.37 ± 56.19	0.66 ± 56.69	0.77 ± 57.25	1.23 ± 58.44	0.13 ± 56.51
T3	0.80 ± 54.40	0.38 ± 56.07	0.44 ± 55.73	0.58 ± 56.22	0.84 ± 57.05	0.41 ± 57.61	0.44 ± 56.18
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

4-1-3 معامل التحويل الغذائي

يوضح الجدول (4) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على معامل التحويل الغذائي إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية ما بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع المدد التي تم فيها القياس التي تمتد من 22 أسبوع لغاية 32 أسبوعا من المدة الإنتاجية فضلاً عن عدم وجود فروق معنوية ما بين جميع المعاملات في معدل التحويل الغذائي المعدل العام وكانت نتائج هذه الدراسة متفقة مع الدراسات السابقة والتي أجريت من قبل كل منMuir واخرون (1975)؛ Watkins واخرون (1977)؛Brister واخرون (1981)؛ Makled وCharles (1987)؛ Ahmed وBalander (2003)؛ Lichovnikova (2007)؛ Safaa واخرون (2008) ؛ Saunders-Blades واخرون (2009)؛ Kismiati واخرون (2012)؛ Wang واخرون، (2014) ؛Erol وYusuf (2015) الذين لم يلاحظوا اية فروق معنوية في معامل التحويل ما بين جميع المعاملات التي

احتوت على مصادر مختلفة من الكالسيوم في حين لم تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه كل من Ahmed واخرون (2013) الذين لاحظوا وجود تأثير معنوي في معامل التحويل ما بين مجاميع الطيور التي تغذت على العلائق المختلفة في مصادر الكالسيوم فيها.

جدول (4) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على معامل التحويل (غم علف/ غم بيض) (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.027±2.737	0.027±2.612	0.030±2.555	0.044±2.300	0.019±2.219	0.008±2.164	0.010±2.431
T2	0.001±2.714	0.010±2.565	0.003±2.521	0.010±2.246	0.011±2.195	0.016±2.123	0.002±2.394
T3	0.080±2.695	0.023±2.580	0.029±2.563	0.006±2.266	0.049±2.212	0.049±2.145	0.030±2.410
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%)
T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

2-4 الصفات النوعية للبيضة

1-2-4 مواصفات القشرة

1-1-2-4 سمك القشرة

يلاحظ من الجدول (5) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على سمك القشرة إذ تشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات في التجربة في هذه الصفة في جميع مدد القياس لهذه الصفة ماعدا القياس الذي اجري عند عمر 32 أسبوعا من مدة التجربة إذ تفوقت المعاملة الثالثة (T3) التي أستخدم فيها مسحوق المحار لمصدر الكالسيوم في العليقة مقارنة بالمعاملة الثانية (T2) التي استخدم فيها مسحوق قشور البيض مصدرا للكالسيوم في العليقة في حين لم تظهر فروق معنوية ما بين المعاملة الثالثة والمعاملة الأولى التي استخدم فيها حجر الكلس لمصدر للكالسيوم في العليقة واختفت هذه الفروق المعنوية في صفة سمك القشرة المعدل العام ما بين جميع المعاملات واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من Brister واخرون (1981)؛

Makled وCharles (1987)؛ Pelicia واخرون، (2009) الذين لاحظوا عدم وجود فروق معنوية في صفة سمك القشرة ما بين المعاملات التي استخدم فيها مصادر مختلفة من الكالسيوم في العليقة وتغذية الدجاج البياض عليها الذين فسروا ذلك بأن الكميات العالية المستخدمة من مصادر الكالسيوم تعطي قشرة متساوية سمك البيض المنتج من الدجاج البياض على الرغم من الاختلاف الموجود في مقدار كفاءة استفادة الدجاجة من الكالسيوم المضاف الى الغذاء في حين اختلفت النتائج مع ما وجده Muir واخرون (1975) والذي أشار إلى ظهور ارتفاع معنوي في سمك القشرة في المعاملة التي استخدم فيها مسحوق المحار مقارنة بالمعاملتين التي استخدما فيها كل من مسحوق حجر الكلس ومسحوق قشور البيض بصورة منفردة في العليقتين وتغذية الدجاج البياض عليها وفسر هذا التفوق بأنه يعود الى ارتفاع كفاءة الاستفادة والامتصاص من الكالسيوم الموجود في مسحوق المحار مقارنة ببقية المصادر الأخرى من الكالسيوم وبين Rathnayaka واخرون (2019) الى ظهور تفوق معنوي للمعاملة التي احتوت لمسحوق العظم في سمك القشرة عند اضافتها الى العليقة ومقارنتها بالعلائق التي احتوت على مسحوق المحار وحجر الكلس مصدرا للكالسيوم في العلائق.

جدول (5) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على سمك القشرة (ملم) (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.008±0.418	0.001±0.424	0.005±0.429	0.003±0.431	0.013±0.474	0.012±0.389b	0.002±0.427
T2	0.008±0.422	0.006±0.435	0.005±0.428	0.004±0.424	0.006±0.431	0.003±0.418a	0.002±0.426
T3	0.011±0.409	0.002±0.426	0.004±0.429	0.004±0.433	0.018±0.431	0.011±0.432a	0.005±0.427
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	0.05	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.

2-1-2-4 الوزن النسبي للقشرة

يوضح الجدول (6) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على الوزن النسبي للقشرة إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية بين جميع المعاملات في هذه الصفة وفي جميع المدد التي فيها القياس والتي تمتد ما بين عمر 22 أسبوع لغاية 32 أسبوع من المدة الإنتاجية وعدم ظهور اية فروق معنوية في صفة الوزن النسبي للقشرة المعدل العام ما بين جميع المعاملات في التجربة ، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه Rathnayaka واخرون (2019) الذين لم يلاحظوا اية فروق معنوية في الوزن النسبي للقشرة ما بين المصادر المختلفة من الكالسيوم . وفسروا ذلك بأنه يعود إلى أن الكميات المترسبة من الكالسيوم في إثناء تكوين القشرة متساوية الوزن وعند إيجاد نسبة وزن القشرة من أوزان البيض غير المختلفة معنويا في صفة الوزن لم تظهر أي تأثير معنوي في هذه الصفة في حين جاءت نتائج هذه الدراسة مختلفة مع ما توصل اليه كل من Muir واخرون (1975) الذين لاحظوا ظهور فروق معنوية ما بين مصادر الكالسيوم المختلفة المستخدمة في العلائق التي تغذى عليها الدجاج البياض في صفة الوزن النسبي للقشرة وفسروا هذا الاختلاف الى انه يعود الى الاختلاف الموجود ما بين مصادر الكالسيوم الى اختلاف كمية الكالسيوم الموجودة في هذه المصادر من جهة والى اختلاف كفاءة الاستفادة والامتصاص لهذه المصادر من الدجاجة من جهة أخرى فضلا عن الاختلاف الموجود في معامل الهضم لهذه المصادر من الكالسيوم .

جدول (6) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على الوزن النسبي للقشرة (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.17±11.39	0.25±11.50	0.26±11.20	0.07±12.50	0.40±12.63	0.49±12.68	0.21±11.98
T2	0.04±11.49	0.12±11.66	0.19±11.68	0.07±12.52	0.47±12.65	0.69±12.71	0.23±12.12
T3	0.06±11.65	0.24±11.63	0.25±11.27	0.08±12.50	0.38±12.61	0.64±12.67	0.14±12.05
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

2-2-4 مواصفات البياض

1-2-2-4 الوزن النسبي للبياض

يلاحظ من الجدول (7) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على الوزن النسبي للبياض إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع مدد القياس والتي تمتد من عمر 22 أسبوع لغاية 32 أسبوعا في المدة الإنتاجية كما يشير الجدول نفسه الى عدم وجود فروق معنوية في صفة الوزن النسبي المعدل العامة (المعدل العام) ما بين حميع المعاملات ونوصل الى النتيجة نفسها كل من Pelicia واخرون (2009)؛ Rathanyaka واخرون (2019).

جدول (7) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على الوزن النسبي للبياض (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.29±59.95	0.39±60.18	0.43±60.31	0.71±61.97	0.76±62.03	0.84±62.13	0.30±61.09
T2	0.18±60.01	0.38±59.58	0.38±59.97	0.75±62.05	0.92±62.45	0.80±61.95	0.45±61.00
T3	0.44±59.64	0.30±59.51	0.32±59.65	0.81±61.70	0.88±62.07	0.77±62.15	0.36±60.78
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

2-2-4 ارتفاع بياض البيض

يوضح الجدول (8) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على صفة ارتفاع بياض البيض إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية بين جميع المعاملات في التجربة وفي جميع مدد القياس التي تمتد من 22 لغاية 32 أسبوعا مع عدم وجود فروق معنوية في ارتفاع بياض البيض المعدل العام ما بين جميع المعاملات في التجربة وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ما

توصل اليه Makled وCharles (1987) الذي لاحظ أن اختلاف مصادر الكالسيوم في العلائق التي يتغذى عليها الدجاج البياض لا تؤدي الى ظهور فروق معنوية ما بين المعاملات.

جدول (8) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على ارتفاع البياض (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.78±12.25	0.76±12.68	0.46±12.86	0.23±12.66	0.06± 13.12 a	0.03±12.94	0.36±12.75
T2	0.26±12.74	0.42±12.90	0.57±13.04	0.03±13.02	0.01± 12.88 b	0.10±12.77	0.22±12.89
T3	0.18±12.33	0.11±12.53	0.23±12.75	0.02±13.03	0.04± 12.85 b	0.02±12.80	0.08±12.71
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	0.05	N.S	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

4-2-2-3 وحدة الهو

يلاحظ من الجدول (9) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق في وحدة الهو الى ظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة وحدة الهو للاعمار 22 أسبوع و32 أسبوع من المدة الإنتاجية ما بين المعاملات في التجربة ماعدا القياس لهذه الصفة من عمر 24 لغاية 30 أسبوع من المدة الإنتاجية وظهور فروق معنوية في وحدة الهو المعدل العامة ما بين العاملات في الجربة إذ تفوقت المعاملة الثالثة التي تتضمن استخدام مسحوق المحار مصدرا للكالسيوم فيها مقارنة بالمعاملة الأولى التي استخدم فيها حجر الكلس مصدرا للكالسيوم فيها في حين لم تظهر الفروق المعنوية ما بين المعاملة الثالثة والمعاملة الثانية (التي استمل فيا مسحوق قشور البيض مصدرا للكالسيوم فيها) في وحدة الهو وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ما توصل الية Makled وCharles (1987) والذي لاحظ ظهور اختلاف معنوي في وحدة الهو ما بين المعاملات التي اختلفت في تجيزها بمصادر مختلفة للكالسيوم في حين اختلفت مع ما أشار اليه Rathanyaka واخرون (2019) والذين لم يلاحظوا اية فروق معنوية في صفة وحدة الهو ما بين المعاملات التي استخدم فيها مصادر مختلفة من الكالسيوم وتغذية الدجاج البياض عليها.

جدول (9) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على وحدة الهو (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.50± 75.81 b	0.31±81.37	1.06±82.87	0.66±84.10	0.89±84.92	0.89± 85.87 b	0.69± 82.49 b
T2	1.59± 81.36 a	1.09±83.15	1.05±83.90	0.53±85.34	0.33±86.55	0.15± 88.09 a	0.77± 84.73 a
T3	0.68± 82.01 a	0.70±83.51	0.62±84.46	0.35±86.02	0.41±86.85	0.25± 88.76 a	0.26± 85.27 a
مستوى المعنوية	0.05	NS	NS	NS	NS	0.05	0.05

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

4-2-3 مواصفات الصفار

4-2-3-1 الوزن النسبي للصفار

يلاحظ من الجدول (10) تأثير استخدام مصادر كالسيوم مختلفة في العلائق على الوزن النسبي للصفار لم يلاحظ اية فروق معنوية بين جميع المعاملات في هذه الصفة وفي جميع المدد التي فيها القياس والتي تمتد من عمر 22 أسبوع لغاية 32 أسبوع من المدة الإنتاجية وعدم ظهور فروق معنوية ما بين جميع المعاملات في صفة الوزن النسبي للصفار المعدل العامة (المعدل العام) واتفقت هذه النتيجة مع ما أشار اليه Pelicia واخرون،(2007)؛ Rathanyaka واخرون (2019) والذين لم يجدو ايه تأثير معنوي لنوع مصدر الكالسيوم في العلائق على الوزن النسبي للصفار.

4-2-3-2 ارتفاع الصفار

يوضح الجدول (11) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على ارتفاع الصفار إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية ما بين جميع المعاملات في ارتفاع الصفار وفي جميع المدد التي تم فيها القياس والتي تمتد من عمر 22 أسبوع لغاية 32 أسبوع من المدة الإنتاجية مع عدم وجود فروق معنوية في ارتفاع الصفار المعدل العام ما بين جميع المعاملات في التجربة أكدت هذه النتيجة النتائج السابقة التي توصل اليها كل من Pelicia واخرون (2009)؛

Rathanayaka وNakajima (1993) ; Makled وCharles (1987) والذين لم يلاحظوا أي تأثير معنوي لنوع مصدر الكالسيوم في العلائق في صفة ارتفاع الصفار ما بين جميع المعاملات في التجربة.

جدول (10) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على) الوزن النسبي للصفار (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.25±28.61	0.61±28.30	0.48±28.46	0.69±25.51	1.16±25.32	1.33±25.17	0.53±26.90
T2	0.18±28.46	0.26±28.73	0.42±28.33	0.84±25.42	1.37±24.89	1.51±25.32	0.66±26.86
T3	0.46±28.69	0.55±28.83	0.43±29.07	0.92±25.78	1.25±25.29	1.40±25.15	0.48±27.14
مستوى المعنوية	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

جدول (11) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على ارتفاع الصفار (ملم) (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.62±18.66	0.61±19.44	0.20±20.10	0.69±18.20	0.75±18.32	0.88±18.41	0.29±18.86
T2	0.65±18.99	0.19±19.13	0.35±20.87	1.21±20.90	0.64±19.30	0.32±17.77	0.20±19.49
T3	0.30±18.97	0.16±19.65	0.39±20.47	0.75±20.50	0.69±18.90	0.35±18.25	0.31±19.46
مستوى المعنوية	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

4-2-3-3 قطر الصفار

يوضح الجدول (12) تأثير استخدام مصادر مختلفة في العلائق على قطر الصفار إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) في قطر الصفار ما بين جميع المعاملات وفي جميع المدد التي تم فيها القياس من عمر 22 أسبوع لغاية 32 أسبوع ماعدا المدة عند عمر 30 أسبوع من التجربة والتي ظهر فيها التفوق المعنوي ($P\leq0.05$) لصالح المعاملة T3 (المعاملة الثالثة)

التي تضمن أستخدام مسحوق المحار مقارنة بالمعاملة الأولى (التي استخدم فيها حجر الكلس مصدرا للكالسيوم) في حين لا يوجد فروق معنوية ما بين المعاملة الثالثة والمعاملة الثانية التي استخدم فيها مسحوق قشور البيض مصدرا للكالسيوم وظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة قطر الصفار المعدل العامة (المعدل العام) لصالح المعاملة الثالثة مقارنة بالمعاملة الأولى لم تكن الفروق معنوية ما بين المعاملة الثانية والثالثة في المعدل العام لهذه الصفة واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Makled وCharles (1987) اختلفت مع ما أشار اليه كل من Keshavarz وNakajima (1993) واللذان لم يلاحظا أي تأثير معنوي لنوع مصدر الكالسيوم في العلائق في صفة قطر الصفار ما بين المعاملات المختلفة في التجربة.

جدول (12) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على قطر الصفار (المتوسط ± الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.62±38.34	0.98±38.36	0.55±39.16	0.98±37.42	0.37± 35.74 b	0.51±36.07	0.30±37.52b
T2	0.62±38.34	0.53±37.77	0.25±40.10	0.55±40.15	0.56± 39.45 a	1.33±34.66	0.29±38.41a
T3	0.73±38.62	0.45±39.04	0.73±39.58	1.85±41.64	0.02± 38.11 a	1.11±38.13	0.22±39.19a
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	0.05	N.S	0.05

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

4-2-3-2 دليل الصفار

يوضح الجدول (13) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على دليل الصفار إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) ما بين جميع المعاملات في هذه الصفة وفي جميع المدد التي تم فيها القياس من عمر 22 أسبوع لغاية 32 أسبوع من المدة الإنتاجية وعدم ظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) في دليل الصفار المعدل العام ما بين جميع المعاملات واتفقت هذه النتيجة مع ما وجده كل من Rathanyaka واخرون (2019) عندما لم يلحظوا فروق معنوية في دليل الصفار ما بين المعاملات التي اختلفت في تجهيز مصادرها من الكالسيوم .

جدول (13) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على دليل الصفار (المتوسط ±الخطأ القياسي) خلال اسابيع الإنتاج (22-32 اسبوع).

المعاملات	العمر (اسبوع)						المعدل العام
	22	24	26	28	30	32	
T1	0.009±0.486	0.009±0.507	0.002±0.513	0.006±0.486	0.021±0.513	0.017±0.510	0.004±0.503
T2	0.009±0.495	0.009±0.507	0.006±0.520	0.023±0.520	0.023±0.490	0.029±0.515	0.009±0.508
T3	0.006±0.500	0.003±0.503	0.002±0.517	0.012±0.493	0.018±0.496	0.023±0.480	0.007±0.498
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

3-4 الصفات الكيموحيوية للدم

يوضح الجدول (14) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق في الصفات الكيموحيوية للدم المتمثلة بتراكيز كل من الكلكوز والكوليسترول والدهون الثلاثية إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية ما بين المعاملات عند اعمار القياس (22 و32 أسبوع) من المدة الإنتاجية.

جدول (14) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على مستوى الكلوكوز والكوليسترول والدهون الثلاثية في بلازما دم الدجاج البياض بعمر (22-33) اسبوع(المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	كلوكوز (ملغم/ 100مل دم)		كوليسترول (ملغم/ 100مل دم)		دهون ثلاثية (ملغم/ 100مل دم)	
	العمر (أسبوع)		العمر (أسبوع)		العمر (أسبوع)	
	22	32	22	32	22	32
T1	0.88 ± 150.24	0.79 ±185.12	0.33±224.98	0.40 ± 255.26	0.25 ± 114.71	0.67±125.35
T2	0.77 ±150.10	0.57 ±185.56	0.12 ±224.94	079 ± 255.42	0.34 ± 114.67	0.26±125.49
T3	0.47 ±150.38	1.63 ±185.69	0.13 ±224.91	1.41 ±255.36	0.21 ± 114.63	0.35 ±125.54
مستوى المعنوية	NS	NS	NS	NS	NS	NS

T1 (معاملة الأولى اضيف مسحوق الكلس بنسبة 8%). T2 (معاملة الثانية وأضيفت للعليقة مسحوق قشور البيض بنسبة 8%) T3 (المعاملة الثالثة واضيفت مسحوق المحار بنسبة 8%) وقدمت للدجاج البياض من عمر 22 أسبوع ولغاية 32 أسبوع N.S تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

اما الجدول (15) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في علائق الدجاج البياض على تراكيز بروتينات الدم التي تشمل بروتين الالبومين والكلوبيولين والبروتين الكلي والكلوبيولين والبروتين الكلي إذ يشير الجدول الى عدم ظهور فروق معنوية ($P\leq0.05$) في هذه التراكيز ما بين جميع المعاملات عند اعمار القياس وفي عمر 22 أسبوع وعند عمر 32 أسبوع.

جدول (15) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على مستوى كل من الالبومين والكلوبيولين والبروتين في بلازما دم الدجاج البياض بعمر (22-33) اسبوع(المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	البومين (غم/ 100مل دم)		كلوبيولين (غم/ 100مل دم)		بروتين كلي (غم/ 100مل دم)	
	العمر (أسبوع)		العمر (أسبوع)		العمر (أسبوع)	
	22	32	22	32	22	32
T1	0.008 ± 2.02	0.03 ±2.51	0.01±2.12	0.01 ± 2.60	0.04 ± 4.15	0.02±5.46
T2	0.027 ±2.01	0.01 ±2.53	0.02 ±2.11	0.02 ± 2.60	0.02 ± 4.12	0.02±5.48
T3	0.013 ± 2.02	0.01 ±2.53	0.01 ± 2.12	0.003 ± 2.61	0.04 ± 4.14	0.05±5.47
مستوى المعنوية	NS	NS	NS	NS	NS	NS

يوضح الجدول (16) تأثير استخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في علائق الدجاج البياض في معدل تركيزي الكالسيوم والفسفور في الدم إذ يشير الجدول الى ظهور ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في تركيزي الكالسيوم والفسفور لصالح المعاملة T3 (الثالثة) التي استخدم فيها مسحوق المحار مصدرا للكالسيوم في العليقة عند عمر 22 أسبوع من مدة التربية مقارنة بالمعاملة الثانية (التي استخدم فيها مسحوق قشور البيض مصدرا للكالسيوم والمعاملة الأولى التي استخدم فيها حجر الكلس مصدرا للكالسيوم في العليقة في حين لم تظهر فروق معنوية في تركيز الكالسيوم والفسفور ما بين جميع المعاملات عند قياس هذه التراكيز عند عمر 22 أسبوع للدجاج البياض المستخدم في التجربة وقد يعود الارتفاع المعنوي الذي ظهر في تركيز دم الطيور التي أستخدم فيها مسحوق المحار الى كفاءة الاستفادة والامتصاص من قبل الدجاج هو على من كفاءة الاستفادة والامتصاص للكالسيوم الموجود في كل من حجر الكلس وقشور البيض (الفياض وناجي،2011) اما الارتفاع المعنوي ($P\leq0.05$) للفسفور في دم الدجاج الذي استخدم فيه مسحوق المحار مصدرا للكالسيوم مقارنة بحجر الكلس ومسحوق قشور البيض قد يعود الى ارتفاع نسبة الفسفور في مسحوق المحار من جهة والى ارتفاع معامل هضمة وامتصاصه من جهة أخرى.

جدول (16) تأثير أستخدام مصادر مختلفة من الكالسيوم في العلائق على مستوى كل من الكالسيوم والفسفور في بلازما دم الدجاج البياض بعمر (22-33) اسبوع(المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	الكالسيوم (ملغم/*100مل دم)		الفسفور (ملغم/*100مل دم)	
	العمر (أسبوع)		العمر (أسبوع)	
	22	32	22	32
T1	0.59 ± 25.28	0.05 ± 29.46b	0.04±5.05	0.05 ± 6.52b
T2	0.42 ±25.31	0.05 ±29.65b	0.08 ±5.04	0.02 ± 6.62b
T3	0.59 ± 25.29	0.07 ±30.38a	0.05 ± 5.05	0.003 ± 6.76a
مستوى المعنوية	NS	0.05	NS	0.05

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions & recommendations

5-1الاستنتاجات Conclusion

يستنتج بان مصادر الكالسيوم المستخدمة في هذه الدراسة لم تظهر اية فروق معنوية في جميع الصفات المدروسة سواء كانت الانتاجية والدمية والنوعية للبيضة.

5-2 التوصيات recommendations

1. امكانية استخدام حجر الكلس والذي يعد ارخص مصادر الكالسيوم في علائق الدجاج البياض وبنسبة 8%.
2. اجراء تجارب على بقية انواع الطيور الداجنة مثل الديك الرومي والبط او السمان لمعرفة تأثير هذه المصادر المختلفة على الصفات الانتاجية والنوعية للبيض المنتج.
3. اجراء دراسات مقارنة لحجر الكلس مصدره من محافظات مختلفة كالمثنى والنجف واربيل وادخاله في علائق الدجاج البياض.

الفصل السادس

المصادر References

6-1 المصادر العربية

ابراهيم، اسماعيل خليل. 2000. تغذية الدواجن. الطبعة الثانية. مطبعة جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الزبيدي، صهيب سعيد علوان. 1986. إدارة الدواجن. الطبعة الأولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة- جامعة البصرة.

العمري، محمد رمزي. 2001. الكيمياء السريرية. الجزء العملي . الطبعة الثانية . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

الفياض، حمدي عبد العزيز وسعد عبد الحسين ناجي. 2012. تكنلوجيا منتجات الدواجن. الطبعة الثانية. مديرية مطبعة التعليم العالي . بغداد.

الفياض، حمدي عبدالعزيز و ناجي، سعد عبدالحسين. 1989. تكنولوجيا منتجات الدواجن. مطبعة التعليم العالي . جامعة بغداد.

ناجي، سعد عبد الحسن، غالب علوان القيسي، سردار ياسين طه السرداري، ميادة فاضل محمد وياسر جمال جميل. 2007. دليل الانتاج التجاري للدجاج البياض، الاتحاد العراقي للدواجن وجمعية علوم الدواجن العراقية. مطبعة الاخوين الحديثة. بغداد.

ناجي، سعد عبد الحسين واحمد، حامد عبد الواحد. 1985. انتاج الدواجن ومشاريع فروج اللحم. الطبعة الاولى. دار التقني للطباعة والنشر. بغداد.

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

6-2 المصادر الاجنبية

Ahmad, H.A. and R.J. Balander. 2003. Alternative feeding regimen of calcium source and phosphorus level for better eggshell quality in commercial layers. Journal Applied Poultry Research, 12:509-154.

Ahmed, N. M.; K.A. Abdel Atti; K.M. Elamin; K.Y. Dafalla; H.E.E. Malik and B.M. Dousa. 2013. Effect of dietary calcium sources on laying hens performance and egg quality. Journal Animal Production Advance. 3:226-231.

Al-Batshan, H.A.; S.E. Scheudeler; B.L. Black; J.D. Garlich and K.E. Anderson. 1994. Duodenal calcium uptake, femur ash, and eggshell decline with age and increase following moult. Poultry Science, **73**: 1590-1596.

Annison, G. 1995. Provisions of vitamins in the nutrition of poultry. American Soybean Association (ASA) Technical Bulletin. 2 November 2001. http://www.asaea.com/technical/po22-1995.html

Arthur, S.R.; E.T. Komegay; H.R. Thomas; H.P. Veit and R.A. Barczewski. 1983. Restricted energy intake and elevated calcium and phosphorus intake for gilt during growth. III. Characterization of feet limbs and soundness scores of during three parities. Journal of Animal Science, 56:876-886.

Banerjee, G.C. 1992. Poultry (Third Edition). Oxford and IBH Publishing Co. PVT. LTD. New Delhi, India. 94-95.

Barham, D. and P. Trinder. 1972. An improved colour reagent for the determination of blood glucose by the oxidase system. Analyst. 97(151):142-145.

Bolden, S. and L. Jensen. 1985. The effect of marginal levels of calcium, fish meal, torulas yeast and alfalfa meal on feed intake, hepatic lipid accumulation, plasma estradiol and egg shell quality among laying hens. Poultry Science, 64:937-946.

Brister, R.D.; S.S. Linton and C.R. Creger. 1981. Effects of dietary calcium sources and particle size on laying hen performance. Poultry Science, 60:2648-2654.

Calnek, B.W.; H.J. Barnes; G.W. Beard; W.M. Reid and H.W. Yonder. 1991. Diseases of Poultry (Ninth Edition). Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. 61-62.

Chan, E.L.P. and R. Swaminathan, , 1998. Calcium metabolism and bone calcium content in normal and oophorectomised rats consuming various levels of saline for 12 months. Journal Nutrition 128:633-639.

Cheng, T.K. and C.N. Coon. 1990. Comparison of various in vitro methods forthe determination of limestone solubility. Poultry Science, 69(12):2204-2208.

Cullinson, A.E., 1975. Feeds and Feeding. Reston Publishing Company, Inc. Virginia, USA. 87.

Damron, B.L. and L.K. Flunker. 1995. Calcium supplementation of hen drinking water. Poultry Science, 74:784-787.

Doumas, B.T.; W.A. Watson and H.G. Biggs. 1971. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromcresol green. Clinica chimica acta, 31(1): 87-96.

Dudek, S.G. 1997. Nutrition Handbook for Nursing Practice (Third Edition). Lippincolt-Raven Publishers. Philadephia, USA. 127-130.

Duncan, D.B. 1955. Multiple ranges test and Multiple F–test. Biometrics. 11: 1-42.

Elaroussi, M.A.; L.R. Forte; S.L. Eber and H.V. Biellier. 1994. Calcium homeostasis in the laying hen. 1:Age and dietary calcium effects. Poultry Science,73:1590-1596.

Ensminger, M.E. 1992. *Poultry Science*. Interstate Publishing, INC., Danville, Illinois, USA.

Ensminger, M.E.; J.E. Oldfield and W.W. Heinemann. 1990. Feeds and Nutrition (Second Edition). The Ensminger Publishing Company. Clovis, California, USA. 95-98.

Erol, A.T. and C. Yusuf. 2015. Effect of Calcium Sources and Particle Size on Performance and Eggshell Quality in Laying Hens. urkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 3(4): 205-209.

Fisher, C. 1983. *Nutritional Physiology of Farm Animals.* **In,** J.A.F. Rock & P.C Thomas (Eds.). Longman Group Ltd. London, United Kingdom. 629-632.

Fossati, P. and L. Prencipe. 1982. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. Clinical Chemistry. 28(10):2077-80.

Fraser, F.R. 1988. Bone minerals and fat-soluble vitamins. **In** , K. Blaxter & I. Macdonald (Eds.) *Comparative Nutrition.* John Libbey & Company Ltd. London, UK. 105-112.

Frost, T.J.; D.A. Roland, and D.N. Marple. 1991. The effects of various dietary phosphorus levels on the circadian patterns of plasma 1,25-Dihydroxycholecalciferol, total calcium, ionised calcium, and phosphorus in laying hens. Poultry Science, 70: 1564 - 1570.

Garlich, J.D. and R.D. Wyatt. 1971. Effects of increased vitamin D3 on calcium retention and eggshell calcification. Poultry Science, 50 : 950-956.

Gerald, B.H. 2006. Performance changes in poultry and livestock following 50 years of genetic selection. Lohman Information, Vol. 41, 30 pp.

Hansen, K.K.; R.J. Kittok; G. Sarath; C.F. Toombs; N. Caceres and M.M. Beck. 2003. Estrogen receptor-α populations change with age in commercial laying hens. Poultry Science, 82:1624–1629.

Heaney, R.P. 1997. The roles of calcium and vitamin D in skeletal health: an evolutionary perspective. *Food Nutrition and Agriculture (FNA)/ANA 20*. Food and Agriculture organisation of the United Nations. 4-9.

Henry, C.W. 1999. Feeding for optimum performance in breeders and broilers. International Bulletin (1). Avian Farms International, INC.

Henry, R.J.; D.C. Cannon and J.W. Winkelman. 1974. Clinical Chemistry, Principles and Techniques. 2nd ed. Harper and Row.

Hubbard Feeds, Inc. 2000. Calcium uniformity check for laying hens. 31 Oct. 2001. http://hubbardfeeds.com/nmg/commercial/commercial_1.shtml

Hulan, H.W.; G. De Groote; G. Fountaine; G. De Munter; K.B. McRae and F.G. Proudfoot. 1986. Effects of different totals and ratios of dietary calcium and phosphorus on the performance and incidence of leg abnormalities in male broiler chickens derived from

normal and dwarf maternal genotypes. Candian Journal Animal Science, **66** : 167-179.

Hurwitz, S. 1992. The role of vitamin D in poultry bone biology. In, C.C. Whitehead (Ed.) *Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry: Poultry Science Symposium 23* . Carfax Publishing Company. Abingdon, Oxfordshire, UK. 19-35.

Kaplan, M. 1995. Calcium metabolism and metabolic bone disease**.** 2nd Nov. 2001. http://www.sonic.net/~melissk/mbd2.html

Keshavarz, K. and S. Nakajima. 1993. Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements of laying hens for optimum performance and eggshell quality. Poultry Science, 72:144-153.

Keshavarz, K.,1994 . Laying hens respond differently to high dietary levels of phosphorus in monobasic and dibasic calcium phosphate. Poultry Science, 73: 687-703.

Kismiati, S.; T. Yuwanta; Z. Zuprizal and S. Supadmo. 2012. The performance of laying hens fed different calcium source. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture 37: 263-270.

Klasing, K.C., 1998. Comparative Avian Nutrition. CABI Publishing, Wallingford, UK. 238-248.

Koreleski, J. and S. Swiatkiewicz. 2004. Calcium from limestone meal and grit in laying hen diets-effect on performance, eggshell and bone quality. Journal Animal Feed Science, 13:635-645.

Korver, D. 1999. Prevention and treatment of titan in broiler breeder hens. RossTech . Ross Breeders.

Koutoulis, K.C.; G.E. Kyriazakis; G.C. Perry and P.D. Lewis. 2009. Effect of Different Calcium Sources and Calcium Intake on Shell Quality and Bone Characteristics of Laying Hens at Sexual Maturity and End of Lay. International Journal of Poultry Science 8 (4): 342-348.

Langemann, F.W. 1984. Radioisotope techniques in studies on the metabolism of calcium, iodine and iron in ruminants. **In,** Nuclear Techniques in Tropical Animal Diseases and Nutritional Disorders: Proceedings of a Consultants Meeting Vienna, 13 -16 June 1998 organised by the Joint FAO/IAEA Division of Isotope and Radiation Applications of Atomic Energy for Food and Agricultural Development. 113-131.

Larbier, M. and B. Leclercq. 1994. Nutrition and Feeding of Poultry. Nottingham University Press, Leicestershire. United Kingdom. 108-111.

Leeson, S. and J.D. Summers. 1997. Commercial Poultry Nutrition (Second Edition).University Books, Guelph, Ontario, Canada. 255-297.

Lichovnikova, M. 2007. The effect of dietary calcium source, concentration and particle size on calcium retention, eggshell quality and overall calcium requirement in laying hens. British Poultry Science, 48: 71-75.

Lopez, G. 2000. Vitamin D - a nutrient companion of calcium and phosphorus in layers. Babcock News, No. 1.

Makled, M. and O. Charles. 1987. Eggshell quality as influenced by sodium bicarbonate, calcium source, and photoperiod. Poultry Science, 66:705-712.

Mateos, G.G. and C. de Blas. 1998. Minerals, vitamins and additives. **In,** C. de Blas J. Wiseman (Eds.) The Nutrition of the Rabbit. CABI Publishing, Wallingford, UK. 145-147.

Maynard, L.A.; J.K. Loosli; H.F. Hintz and R.G. Warner. 1979. Animal Nutrition (Seventh Edition). McGraw-Hill Book Company. New York, USA. 220 –238.

McDonald, P.; R.A. Edwards; J.F.D. Greenhalgh and C.A. Morgan. 1995. Animal Nutrition (Fifth Edition). Pearson Education Limited, Essex, United Kingdom. 74:101-105.

McWatters, A. 1997. The importance of calcium in your grey's diet. 17 April 2002. http://www.parrothouse.com/calcium.html

Muir, F.V.; P.C. Harris and R.W. Gerry. 1976. The Comparative Value of Five Calcium Sources for Laying Hens. Poultry Science, 55(3):1046-1051.

Muir, F.V.; R.W. Gerry and P.C. Harris. 1975. Effect of various sources and sizes of calcium carbonate on egg quality and laying house performance on Red × Rock sex-linked females. Poultry Science, 54:1898-1904.

National Research Council (NRC), 1994 . Nutrients Requirements of Poultry (Ninth Edition). National Academy of Sciences, Washington, D.C. 14-15, 19-30.

North, M.O. 1984. Commercial Chicken Production. Manual 3rd ed. The Avi. Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut.

Olgun, O.; A.O. Yildiz and Y. Cufadar. 2015. Effects of limestone particle size and dietary available Phosphorus (AP) contents on performance, eggshell quality and mineral excretion in laying hens. Rev. Med. Vet.-Toulouse, 164:464-470.

Osman, A.M.R.; H.M. Abdel Wahed and M.S. Ragab. 2010. Effects of supplementing laying hens diets with organic selenium on production. 30 (III): 893-915.

Patrick, H.P. and S.E. Schaible. 1980. Poultry: Feeds and Nutrition (Second Edition). AVI Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. 164-168.

Pelicia, K.; E. Garcia; C. Mori; A.B.G. Faitarone; A.P. Silva; A. Molino; F. Vercese and D.A. Berto. 2009. Calcium Levels and Limestone Particle Size in the Diet of Commercial Layers at the End of the First Production Cycle, Brazilian Journal Poultry Science, 11:87-94.

Pelicia, K; J.L.M. Mourao; E.A. Garcia; V.M.C. Pinheiro; D.A. Berto; A.B. Molino; A.B.G. Faitarone; F. Vercese; G.C. Santos and A.P. Silva. 2011. Effects of Dietary Calcium Levels and Limestone Particicle Size on The Performance, Tibia and Blood of Laying Hens. Brazilian Journal of Poultry Science, 13(1): 29-34.

Perry, T.W. 1984. Animal Life-Cycle Feeding and Nutrition. Academic Press, INC. New York, USA. 22-27.

Pizzolante, E.; C. Saldanha; S. Laganá and C. Kakimoto. 2011. Effects of calcium levels and limestone particle size on the egg

quality of semi-heavy layers in their second production cycle. Brazilian Journal Poultry Science, 11:79-86.

Proudfoot, F. and H. Hulan. 1987. Effect on shell strength of feeding supplemental sources of calcium to adult laying hens given insoluble grit during the rearing period. British Poultry Science, 28: 381-386.

Rathnayaka, R.M.; R.K. Mutucumarana and M.S. Andrew. 2019. Free-choice Feeding of Three Different Dietary Calcium Sources and their Influence on Egg Quality Parameters of Commercial Layers. The Journal of Agricultural Sciences, 15(1):50-62.

Richmond, W. 1973. Preparation and properties of a cholesterol oxidase from Nocardia sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. Clinical Chemistry. 19(12):1350-6.

Roche, E.S. 2000. Roche Vitamins: Vitamin D in animal nutrition. Hoffman-La Roche Ltd.

Roland, D.A. 1986. Egg shell quality III: Calcium and phosphorus requirements of commercial Leghorns. World Poultry Science Journal, 42: 154-157.

Safaa, H.M.; M.P. Serrano; D.G. Valencia; M. Frikha; E. Jimenez-Moreno; 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.; J. MacIsaac; D. Korver and D. Anderson. 2009. The effect of calcium source and particle size on the production performance and bone quality of laying hens. Poultry Science, 88: 338-353.

Scheideler S.E. and J.L. Sell. 1988. Influence of Dietary Calcium on Phosphorus Absorption and Excretion and on Phosphorus-33 Distribution in Laying Hens. Poultry Science, 67(3):440-444.

Seres, H. 1992. Manual of Pig Production in the Tropics. CAB International. Wallingford, UK. 24-25.

Siebrits, F.K. 1993. Minerals and vitamins in pig diets. In**,** E.H. Kemm (Ed.). Pig Production in South Africa. Agricultural Research Council Bulletin, 427:83-87.

Singh, K.S. and B. Panda. 1996. Poultry Nutrition (Third Edition). Kalyani Publishers. 104-113.

SPSS. 2012. SPSS users guide. Statistics version 20. Statistical Package Solution Service.

Swick, R.A. 1995. Importance of nutrition and health status in poultry. Technical Bulletin , American Soybean Association , Singapore. 1-6.

Thompson, J.K. and V.R. Fowler. 1990. The evaluation of minerals in the diets of farm animals. **In,** J. Wiseman & D.J.A. Cole (Eds.) *Feedstuffs Evaluation* . Butterworths, London, UK. 246-247.

Underwood, E.J.U. and N.F. Suttle. 1999. The Mineral Nutrition of Livestock (3 rd Edition). CAB International, Wallingford, United Kingdom. 67-82, 84-85, 95-96.

Vaiano, S.A.; J.K. Azuolas; J.B. Parkinson and P.C. Scott. 1994. Serum total calcium, phosphorus, 1.25-dihydroycholecalciferol, and endochondral ossification defects in commercial broiler chickens. Poultry Science, 73:1296-1305.

Van der Klis, J.D. and H.A.J. Versteegh. 1996. Phosphorus nutrition of poultry. **In** , P.C. Garnsworthy, J. Wiseman & W. Haresign (Eds) *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham University Press.71-80.

Wang, S.; W. Chen; H.X. Zhang; D. Ruan and Y.C. Lin. 2014. Influence of particle size and calcium source on produc-tion performance, egg quality, and bone parameters in laying ducks. Poultry Science, 93:2560-2566.

Watkins, R.M.; B.C. Dilworth and E.J. Day. 1977. Effect of calcium supplement size and source on the performance of laying chickens. Poultry Science, 56:1641-1647.

Weaver, C.M. 2001. Calcium. The Linus Pauling Institute. Department of Foods and Nutrition, Purdue University. 1-12.

Abstract

This study was conducted at the field of poultry, in the Agricultural Research and Experiments Station, Agriculture College, Al-Muthanna University, from 6/12/2019 to 2/28/2020 for a period of 12 weeks, to evaluate the effect of using different sources of calcium in lying hen diets on productive and blood traits. A total of 63 ISA Brown laying hen, 20 weeks age, were individually weighed and randomly allocated to 3 treatments, three replicates per treatment (7 birds per replicate). The treatments were as follows:

T1: The first treatment: the diet contained 8% of limestone.
T2: The second treatment: the diet contained 8% of the eggshell powder.
T3: The third treatment: the diet contained 8% of oyster powder.
The results show the following:

1. The results indicated that no significant differences among the sources of calcium on egg production ratio (H.D%), egg weight ratio, feed conversion between all treatments.

2. There were no significant differences between all treatments on the thickness of the shell, in all measurement periods, except for the measurement done at the age of 32 weeks, as treatment of oyster powder as a source of calcium in the diet was superior to that of eggshell powder as a source of calcium in the diet, while no significant differences between treatment T1 and T3, the significant differences were disappeared in cumulative shell thickness in all treatments.

3. No significant differences between the sources of calcium in the diet on the relative weight of the shell in all treatments in all periods from 22 weeks to 32 weeks, and no significant differences in the characteristic of the relative weight of the cumulative shell in all treatments.

4. No significant differences between the sources of calcium in the diet on the relative weight of albumin, albumin height, and albumin index in all treatments at all the, with no significant differences in the cumulative measurement (general average) of these traits.

5. No significant differences between the sources of calcium in the diet on the relative weight of the yolk, yolk height and yolk index in all

treatments from 22 to 32 weeks of age, with no significant differences in the cumulative average for these traits in all treatments.

6. Significant differences between the sources of calcium in diets in the yolk diameter in all treatments from 22 to 32 weeks, except at the age of 30 weeks of study, significant superiority ($P \leq 0.05$) at the treatment of oyster powder as a source of calcium in the diet compared to the treatment of limestone as a source of calcium, while there were no significant differences between the third and second treatment, significant differences ($P \leq 0.05$) in the cumulative yolk diameter (general average) in the third treatment compared to the first treatment, the differences were not significant between the second and third treatment in the general average.

7. Significant differences ($P \leq 0.05$) between calcium sources on haugh unit at 22 and 32 weeks of the trial period except for the measurement from 24 to 30 weeks, significant differences ($P \leq 0.05$) on the cumulative Haugh unit , the third treatment was superior to the first treatment, whereas, no significant differences emerged between the second and third treatment in the characteristic of Haugh unit cumulative.

8. No significant differences between the different calcium sources in the diet on the concentration of glucose, cholesterol, triglycerides, albumin, globulin and total protein, whereas, there was a significant increase ($P \leq 0.05$) on the concentration of calcium and phosphorus in the treatment that contained oyster powder compared to the two treatments that contained eggshell and limestone, when performing the measurement at the age of 32 weeks, there were no significant differences for these traits at 22 weeks age.

Republic Iraq
Ministry of Higher Education
And Scientific Research
Al-Muthanna University/ College of Agriculture
Animal Production Department

The effect of introducing different sources of calcium into the diet on some production and eggs quality of and biochemical blood traits of layer hen

A THESIS SUBMITTED BY

TO THE COUNCIL OF THE COLLEGE OF AGRICULTURE / AL-MUTHANNA UNIVERSITY A PARTIAL FULFILLMENT FOR THE REQUIRMENTS OF M.S DEGREE IN ANIMAL PRODUCTION DEPARTMENT

(Animal Production)

BY

Hassan Fleih Abd Al-Ziyadi

Supervised by

Prof. DR. Ibrahim Fadhil Baidi Al-Zamili

2020 A.D **1441 A.H**