تأثير التغذية المبكرة بحقن البيض بمحاليل كلوريد الكولين ،الميثايونين والبيتين في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجيه و التشريحيه لفروج اللحم

فاضل رسول عباس حيدر عامر ضايع
كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة :

اجريت هذه الدراسة في مفقس وحقول شركة العامر للدواجن/ في محافظة بابل بهدف بيان تأثير التغذية المبكرة بحقن البيض (IOF) *in ovo feeding* بمحاليل كلوريد الكولين والميثايونين والبيتين في نسبة الفقس والوزن عند الفقس. استخدم بيض من قطيع امهات Ross بعمر 33 اسبوع ، اذ قسم البيض الى ست مجاميع بواقع (150) بيضة لكل معاملة والمعاملات هي : T_1 معاملة السيطرة (من دون حقن) T_2 معاملة السيطرة (حقن ماء مقطر فقط) T_3 معاملة سيطرة (ثقب البيض من دون حقن ومن ثم غلقها بالبرافين فقط) ، T_6,T_5,T_4 معاملات حقن البيض بمحاليل 1.5% كولين كلورايد و 2% ميثايونين و 2% بيتين بالتتابع ربيت الافراخ الفاقسة للمدة من 2013/11/24 لغاية 12/28/ 2013.

وتشير النتائج الى:

ارتفاع عالي المعنوية ($p<0.01$) في نسبة الفقس ووزن الافراخ عند الفقس وانحفاض معنوي في نسبة الهلاكات الجنينية لمعاملات الحقن في بيض التفقيس عند مقارنتها مع مثيلاتها الفاقسة من بيض معاملات السيطرة.

Effect of Early Feeding by injecting eggs with chlorid choline, methaionin and Betaine solutions on productive performance and some physiological and anatomical properties of broiler chickens

Abstract :

This Study was conducted at Alamir Poultry Corporation Babylon pronince for the period from24/11/2013 to 28/11/ 2013to show the effect of in Ovo early Feeding (IOF) by Solutions of Choline Chloride, Methionine and Betaine on the hatching percentage and the wheight on hatching. Eggs were used From Mother hens type Ross-308 at the age of 33 weeks and they had been Cateyorized into six treatmants each with (150) eggs. The treatmants wereT_1: control without injection,T_2: Control using distilled and Sterile Water only, T_3: Control piercing the egg Shell Only and Sealing it with wax and T_4,T_5,T_6: Injecting the eggs with 1.5% Choline chloride, 2% methionine and 2% Betaine respectively. The results showed that significant increase ($p<0.01$) in the Percentage and weight of Chicks on hatching and in significant decrease in the death percentage of chicks in the ovo feeding treatments When Compared to the chicks hatched from control treatments.

المقدمة :

شهد قطاع تربية الطيور الداجنة اهتماماً واسعاً من قبل العديد من الباحثين والمربين المهتمين بتطوير صناعة الدواجن لازدياد الطلب على المنتجات الحيوانية حيث بدأت عملية إنتاج اللحوم من الدواجن تتقدم على غيرها من الحيوانات الكبيرة لأهمية منتجاتها من اللحوم والبيض والتي تعتبر من المواد ذات القيمة الغذائية العالية لما تمتاز به من سهولة الهضم واحتوائها على معظم العناصر الأساسية والتي تدخل في بناء جسم الإنسان وهذا يتطلب تطوير عملية التفقيس لإنتاج العدد

البحث مستل من اطروحة ماجستير للباحث الثاني

ISSN 2072-3875

الكافي من الافراخ لتلبية الحاجة المتزايدة وذلك بتحديث الطرق اللازمة لتحسين نوعية بيض التفقيس لغرض انتاج بيض يحتوي على كل احتياجات الجنين من المواد الغذائية التي يحتاج اليها في النمو الجنيني لإنتاج افراخ سليمة ذات نوعية عالية ، اذ وجد Orlov , 1987 ان المواد الغذائية المضافة الى علائق الامهات كالفيتامينات وغيرها ينتقل منها 25-30% فقط الى البيض اما التبقي فيذهب الى جسم الام ، لذلك اهتم الباحثون بحقن بيض التفقيس بالمواد الغذائية كالفيتامينات (الجاف، 2005، محمود، 2010) والكربوهيدرات (Smirnov واخرون، 2006) والهرمونات Coles واخرون،(1999)، AL-Hassani ، (1986)والاحماض الامينية (Ohta واخرون ، 1999) اذ ان حقن بيض التفقيس*in ovo injection* يمكن ان يتم بأعمار ومواقع مختلفة كان يكون في الغرفة الهوائية او في كيس الصفار وغيرها (Uni ، Ferket ، 2003) ولكن التغذية المبكرة بالحقن في بيض التفقيس *In ovo feeding* (IOF) عتمد على وجه التحديد حقن بيض التفقيس عند الايام 16-18 من الحضانة في كيس الامنيون في وقت قريب من استهلاك الجنين للسائل الأمنيوني فموياً . مما يساعد على تسريع نمو وتطور الجهاز الهضمي ويعزز قدرته على هضم وامتصاص المواد الغذائية (Uni واخرون ،2006) ويزيد من احتياطات الكلايكوجين وتطور الامعاء ونمو العضلات وهذا يؤدي الى الوصول الى عمر التسويق بمدة اقل بحدود 2 يوم بالمقارنة مع مجموعة السيطرة من دون حقن (Uni ، Ferket ، 2011).

وتعد مجموعة المثيل (CH_3) ضرورية للحياة اذ تستخدم في العديد من التفاعلات الايضية بالجسم مثيل تكوين Creatine ، Carnitine ، RNA ، DNA، methyl amino acid ، adrenaline ، phospholipids ، phosphatidyl choline (Eklund واخرون، 2005) .

ويعد الكولين والميثايونين والبيتين مركبات مانحه لمجموعة المثيل (CH_3)، اذ ان الكولين يستخدم بشكل رئيسي لتكوين اغشية الخلية عن طريق phosphatidylcholine وفي النواقل العصبية Acetyl choline ولكي يقوم الكولين بمنح مجموعة المثيل يحتاج الى ان يتحول الى البيتين بمرحلتين من التفاعل الانزيمي تحدث بشكل رئيسي في مايتوكندريا الخلايا الكبدية (Kiddواخرون ، 1997). والبيتين مركب ثلاثي كلايسين يمتلك وظيفتين فسلجيتين اساسيتين في الجسم اذ يمكن ان يكون مانحاً لمجموعة المثيل (CH_3) الى مركبات اخرى في الجسم لكثير من التفاعلات الكيميائية والوظيفية الاخرى هي المحافظة على ازموزية الخلية ، Eklund واخرون ، (2006) ، كما يعد البيتين مهماً لتكامل القيمة الغذائية لبيض التفقيس وذلك لاهميته في النمو الجنيني وهو سريع الامتصاص ويفيد في المحافظة على صحة القلب والكبد والكلية Craig ،(2004) ويزيد من هرمون النموويخفض الحرارة المنتجة في الجسم خلال فترة الاجهاد الحراري Zulkifli واخرون ، (2004) . نلاحظ اهتمام الباحثين بإضافة البيتين في العلائق او مع ماء الشرب للأفراخ الفاقسة لكن لا توجد بحوث حول حقن البيتين وكذلك الكولين والميثايونين في بيض التفقيس ودراسة تأثيرها على صفات التفقيس وكذلك نمو وتطور افراخ اللحم بعد الفقس، لذا هدفت هذه الدراسة الى اختبار تأثير التغذية المبكرة بحقن بيض التفقيس بمحلول الكولين والميثونين والبيتين على اداء فروج اللحم .

المواد وطرائق العمل Material and Methods

بيض التفقيس:

استخدم 900 بيضة تفقيس مخصبة من حقول امهات فروج اللحم Ross- 305 من حقول شركة اركو في اربيل حيث تم جمع البيض من حقل واحد ومدة خزنه يومين اذ جمع البيض في 2013/11/2 وكان عمر الامهات 33 اسبوع وقد غذيت الامهات بعليقة 16.5 بروتين وطاقة 2900 كيلو سعرة جدول (1) .

قبل بداية التجربة تم فرز واختيار البيض الصالح للتفقيس على اساس الشكل والحجم ووزن البيض باستخدام ميزان رقمي نوع SF- 400 Electronic Kitchen Scale وكان معدل وزن البيض58غم1± غم

وزع البيض الى 6 معاملات وبواقع 150 بيضة لكل معاملة، وتمت تعبئته في اطباق الحاضنة، وقبل ادخاله الى الحاضنة تم تبخيره باستخدام 200 غم من برمنكنات البوتاسيوم و 400 مل من الفورمالين لمدة 18 دقيقة .

المعاملات التجريبية:

شملت المعاملات التجريبية ما يأتي :-

1. المعاملة T_1: معاملة سيطرة من دون حقن البيض .
2. المعاملة T_2: معاملة سيطرة بحقن البيض بماء معقم مقطر فقط.

ISSN 2072-3875

3. المعاملة T_3 : معاملة سيطرة ثقب قشرة البيض من دون حقن.
4. المعاملة T_4 : حقن بيض التفقيس بـ 0.3 مل /بيضة من محلول كلوريد الكولين تركيز 1.5% .
5. المعاملة T_5 : حقن بيض التفقيس بـ 0.3 مل /بيضة من محلول الميثونين تركيز2%.
المعاملة T_6 : حقن بيض التفقيس بـ 0.3 مل /بيضة من محلول البيتين تركيز2% .

جدول (1) نسب المواد العلفية والتركيب الكيميائي المحسوب لعليقة الأمهات نوع روز– 308 مع التركيب الكيميائي المحسوب للعليقة .

المادة العلفية	النسبة المئوية %
ذرة صفراء	19.00
حنطة	38.00
كسبة فول الصويا (44% بروتين خام)	14.00
ومركز بروتيني	2.50
نخالة	14.10
زيت زهرة الشمس	5.10
حجر الكلس	7.22
ملح الطعام	0.08
المجموع الكلي	100
التركيب الكيمياوي المحسوب	
بروتين خام	%16.5
طاقة ممثيلة (كيلوسعرة / كغم علف)	2900KEL
اللايسين	%0.64
الميثايونين	%0.30
آيزو – لايسين	%0.51
ميثايونين + سيستين	%0.53
ثريونين	%0.47
تربتوفان	%0.15
الارجنين	%0.64

*** المركز البروتيني المستخدم حيواني (الوافي) ، هولندي المنشأ من شركة فيد يحتوي على 40% بروتين خام ، 5% دهن خام ، 2% الياف خام ، 6.5% كالسيوم ، 4% فسفور متوفر ، 3.85% لايسين ، 3.70% ميثايونين ، 4% ميثايونين + سستين، 2.3% صوديوم ، 2100 كيلو سعرة / كغم طاقة ممثيلة ويحتوي على خليط فيتامينات ومعادن نادرة لتأمين حاجات الطير ، انزيم الفايتيز 15000 وحدة انزيم / كغم مركز 5000 ملغم / كغم مركز كلوريد الكولين.**

التفقيس:

تنقسم مرحلة التفقيس الى مرحلتين :

مرحلة حضن البيض:

ادخل البيض في الحاضنة نوع Jems way ايرانية الصنع في شركة العامر للدواجن / بابل لمدة 18 يوم وتعرض فيها البيض الى درجة حرارة 99.7 F° ورطوبة نسبة 85.5% طوال مدة الحضن ، وقلب البيض الياً كل 60 دقيقة. واجري الفحص الضوئي للبيض في عمر 17.5 يوم من الحضن بواسطة جهاز الفحص الضوئي لغرض استبعاد البيض غير المخصب قبل حقن البيض .

عملية حقن البيض:

اجريت عملية حقن بيض التفقيس في اليوم 17.5 يوم من الحضانة وذلك بعد الفحص الضوئي لاستبعاد البيض غير المخصب وتم حقن 0.3 مل/ بيضة من الطرف العريض للبيضة في كيس الامينون بعد تعقيم قشرة البيضة في منطقة الحقن بمادة الكحول وثقبها قبل اجراء عملية الحقن بالثاقب بعد تعقيمه مع

ISSN 2072-3875

الاخذ بنظر الاعتبار عدم احداث شرخ في قشرة البيضة وتفادي الاوعية الدموية للجنين. وحقنت المحاليل باستخدام محقنة اوتماتيكية بعد معايرتها على 0.3 مل /بيضة اذ استخدمت ابرة للحقن قياس 23 Gauge وبعد اتمام الحقن تم غلق الثقب واعيد البيض الى الفقاسة لحين موعد الفقس

التحليل الاحصائي:

تم تحليل بيانات التجربة باستعمال التصميم العشوائي الكامل لتحديد تاثير المعاملات في الصفات المدروسه ولاختبار الفروقات المعنويه بين المتوسطات وذلك باستخدام Duncen ،(1955) . متعدد المديات وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز SAS 2001 .

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

اذ ان :

Y_{ij} = قيمة المشاهدة للصفة المدروسة (العائدة للمعاملة i) .

μ = المتوسط العام للصفة .

T_i = تأثير المعاملة i (اذ شملت الدراسة تأثير، معاملات انفة الذكر) .

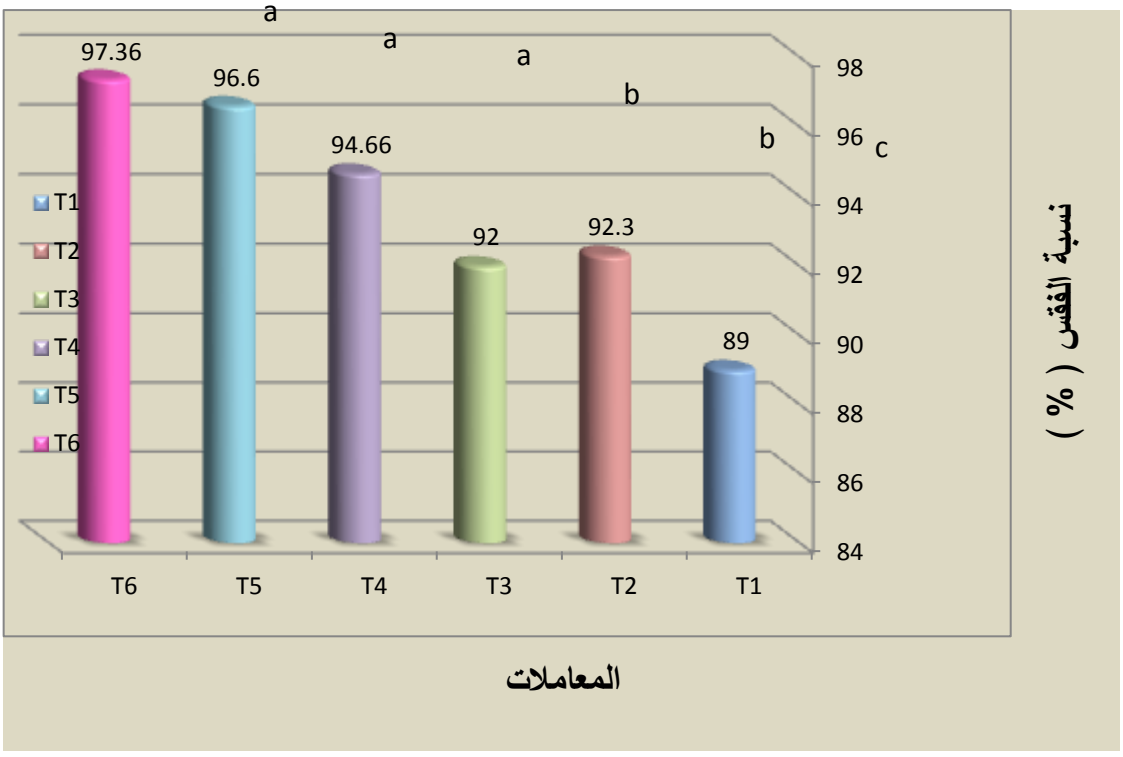
e_{ij} = الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعياً بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره $6e^2$.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

الصفات الانتاجية :

نسبة الفقس :

يتضح من الشكل (1) تأثير التغذية المبكرة بحقن بيض التفقيس على صفة نسبة الفقس، إذ تفوقت معاملات الحقن T4،T5وT6 تفوقاً عالي المعنوية ($p<0.01$) على جميع معاملات السيطرة T1 ، T2وT3. ولوحظ من الشكل عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات الحقن T4،T5 وT6 وكذلك أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية بين معاملتي السيطرة T2 وT3 اللتان تفوقتا معنوياً ($p<0.01$) على معاملة السيطرة T1.

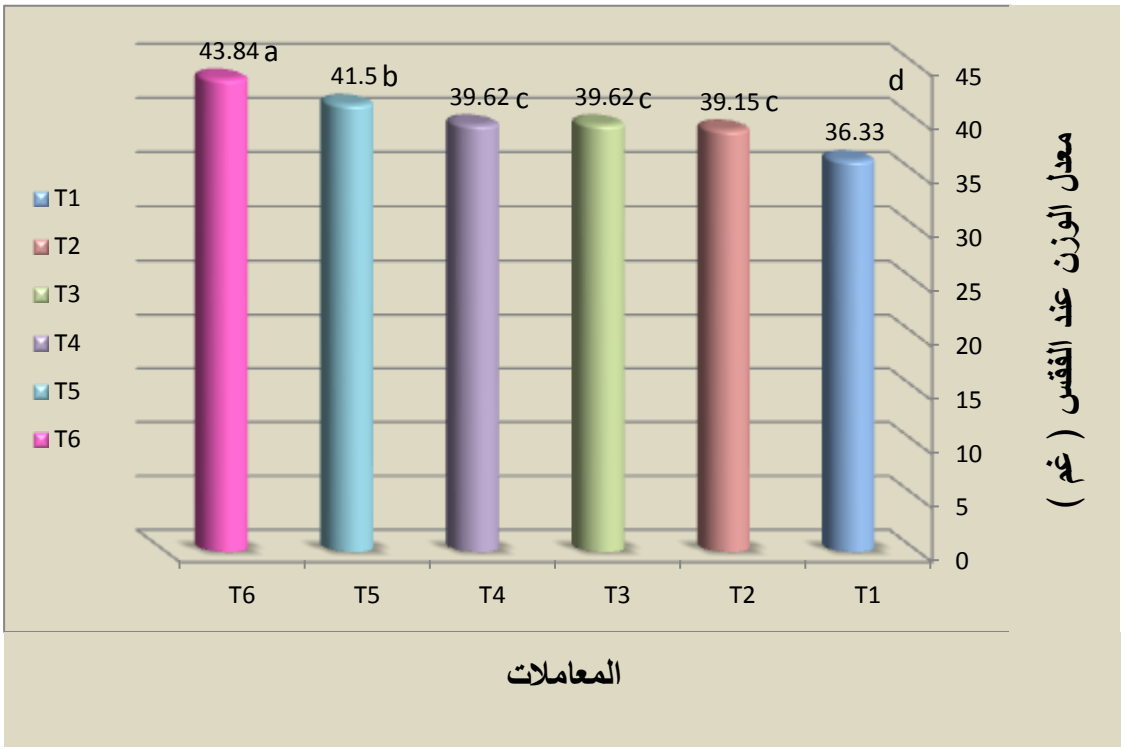


شكل (1) تأثير التغذية المبكرة بحقن بيض التفقيس بمحاليل كلوريد الكولين والميثايونين والبيتين في نسبة الفقس (%) لفروج اللحم

ISSN 2072-3875

معدل وزن الأفراخ عند الفقس :

يبين الشكل (2) تأثير التغذية المبكرة بحقن بيض التفقيس على صفة وزن الأفراخ عندالفقس، فقد حصلت زيادة معنوية ($p<0.01$) لمعاملة الحقن T6 على جميع معاملات التجربة T1،T2،T3،T4وT5 وتلتها معاملة الحقن T5 إذ تفوقت معنويا ($p<0.01$) على معاملة الحقن T4 ومعاملات السيطرة T1 ،T2 وT3. كما لوحظ من الشكل نفسه عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات T2 ،T3 وT4 وحصول ارتفاع معنوي ($p<0.01$) لهذه المعاملات على معاملة السيطرة T1 وصفة الوزن نفسها عند اليوم الاول من الفقس.



شكل (2) تأثير التغذية المبكرة بحقن بيض التفقيس بمحاليل كلوريد الكولين والميثايونين والبيتين في معدل الوزن عند الفقس (غم)

ان التفوق المعنوي لمعاملات التغذية المبكرة بحقن بيض التفقيس بمحاليل التغذية (كلوريد الكولين، والميثايونين والبيتين) في صفة نسبة الفقس والوزن عند الفقس بالمقارنة مع معاملات السيطرة السالبة (دون حقن) والموجبة (حقن ماء مقطر فقط) ومعاملة السيطرة (ثقب القشرة فقط من دون حقن) يتحقق مع ما توصل اليه Ohta واخرون،(1999) من ان حقن الاجنة بالمحاليل التغذية يرفع من نسبة الفقس بالمقارنة مع مجموعة السيطرة من دون حقن كما اشار اليه كل من Ipek واخرون، (2004) وUni واخرون،(2005) الى ان حقن بيض التفقيس عند عمر 17.5 يوم من المضافة في كيس الامنيون بالمحاليل التغذية ادى الى ارتفاع نسبة الفقس مقارنة بمعادلات السيطرة وذلك لان الجنين في المرحلة الاخيرة من النمو الجنيني وعند الفقس يكاد يستنفذ الكلايكوجين المخزون في الكبد ومن ثم الاعتماد على مصادر الجسم في الحصول على طاقة اضافية لثغر قشرة البيضة والخروج منها عند الفقس، كما اكد Applegate ،(2002) ان تزويد الاجنة بالطاقة عن طريقة تقانة الحقن بالبيضة في اثناء الحضن يؤدي الى زيادة نسبة الفقس وذلك لان عملية الفقس تعد اجهاداً لذا فهو يحتاج الى طاقة اضافية لانجازها وقد يكون السبب في تفوق معاملات الحقن بنسبة الفقس عند حقن البيض تحصل زيادة في ارتفاع الزغابات والمساحة السطحية لها مما يزيد من امتصاص العناصر الغذائية وهذا ينعكس ايجابياً على نمو الاجنة وفقسها وهذا ما لاحضه Tako وFerket (2004) يحصل

ISSN 2072-3875

زيادة في عرض الزغابات والمساحة السطحية بعد 48 ساعة من الحقن بمحاليل مغذية وكذلك النشاط الانزيمي للسكريز والايزومالتيز (Sucrase , Iso maltase) في الصائم من الامعاء الدقيقة وبزيادة معنوية($0.05 > p$) بحدود 50% اعلى مما هو عليه في مجموعة السيطرة اذ ان تطور عملية الامتصاص في الامعاء الدقيقة للأفراخ عند الفقس من بيض محقونة بالمواد المغذية يعادل تطور الامتصاص للافراخ التي بعمر 2 يوم من التي فقست من بيض من دون حقن، كما اتفقت نتائج تجربتنا مع ما توصل اليه Chen واخرون ، (2009) و Bottje واخرون ،(2012) وهذا ما حصلنا عليه من تجربتنا حسب الشكل (1 و2) اذ سجلت معاملات الحقن اعلى مستويات في نسبة الفقس والوزن عند الفقس وقد يعود السبب بالنسبة لمعاملة T4 (حقن كلوريد الكولين) ان الكولين يدخل في بناء اغشية الخلايا وبالتالي يسبب تطور سريع في نمو الاجنة Waterland واخرون، (2004)، وبالإضافة الى ذلك فان الكولين يعمل على حماية الكبد من انواع معينة من الضرر Caudill واخرون، (2010)، كما ان الكولين يعمل على سلامة غشاء الخلية وهو المكون الرئيسي للعديد من الهياكل المحتوية على الدهون في اغشية الخلية اذ تعتمد اغشية الخلية على امدادات كافية من الدهون وهياكل الغشاء وتتطلب الكولين والتي تشمل فسفا تيديل وسيفينومالين في الدماغ وهذه الجزيئات تشكل نسبة عالية من المواد الصلبة الكلية في الدماغ، لذلك يعتبر الكولين مهم بشكل خاص في صحة الدماغ ونقصه يؤدي الى اضرار في الدماغ Delong واخرون، (1999) وكما ان من المهم العناية في عملية التمثيل الغذائي هي مجموعة المثيل ومنها جاءت اهمية الكولين لانه يحتوي على ثلاث مجموعات مثيل وهذا الحالة من اهمية كيمياوية في الجسم وذلك عن طريقة نقل مجموعات المثيل من مكان الى اخر Theodore واخرون ،(2005).

بالإضافة الى عمل الكولين على دعم النشاط العصبي اذ انه احد المكونات الرئيسية للاستايل كولين فيعمل كرسول في الجهاز العصبي-Neuro Trasmitter لانه يحمل رسائل من والى الاتصال وهي الوسيلة الكيميائية الاساسية في الجسم في ارسال الرسائل بين الاعصاب والعضلات James،(2004).

واما تفوق معاملة الحقن بالميثايونين (T5) في صفتي نسبة الفقس والوزن عند الفقس قد يعود الى ان حقن المواد المغذية (الاحماض الامينية) في المراحل الاخيرة من التطور الجنيني في كيس الامنيون قد عزز من محتوى الكبد من الكلايكوجين وحافظ على بروتين العضلات من الهدم لغرض استحداث السكر بعملية (gluconeogenesis) خلال المراحل الاخيرة من نمو الجنين والفقس والتطوير بعد الفقس (Uni واخرون، 2005).

كما قد يعزي تفوق معاملة حقن الميثايونين في هاتين الصفتين مقارنة بمعاملات السيطرة أي اهمية الميثايونين كونه الحامض الاميني البادئ في سلسلة تكوين البروتين ، فالبروتينات التي تحتوي على الميثايونين اساسية في بناء البروتينات النسيجية الضرورية لبناء العضلات والانزيمات والهرمونات وفيما يخص تفوق معاملة الحقن بالبيتين على بقية معاملات التجربة قد يكون السبب في ذلك لتأثير البيتين عن طريق دورة في توافر الاحماض الامينية الاساسية المهمة في تكوين بروتين الجسم كما اشار اليه كل من Virtanen و Rosi (1995) و Wang واخرون (2004) او قد يكون سبب تأثير البيتين الناشئ عن وضائفة الفسلجية كونه مانح كمجموعة المثيل وكذلك امكانية في تحسين بيئة القناة الهضمية Remus واخرون (2004).

المصادر:

الجاف، فرح خالد عبد الكريم. 2005. تأثير حقن بيض التفقيس بمستويات مختلفة من حامض الفوليك في التطور الجنيني والصفات الانتاجية والفسلجية لفروج اللحم الناتج . رسالة ماجستير كلية الزراعة جامعة بغداد .

محمود، سلوان عبدالطيف. 2010. تاثير حقن بيض التفقيس بتراكيز مختلفة من البايوتين في التطور الجنيني والصفات الانتاجية والفسلجية لفروج اللحم ، رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة بغداد .

Al-Hassani , D.H.H. 1986. Effect of exogenous corticosterone on the level of plasma cholesterol in chick embryo. Indian Journal of Animal Sci. 56 (1) : 39-41.

Al-Hassani , D.H.H. 1986. Effect of exogenous corticosterone on the level of plasma cholesterol in chick

ISSN 2072-3875

between the CSP – Choline path way and phosphatidylehtano lamine methylation pathway. J Biol chem.

Duncan , D.B., 1955. Multiple ranges and multiple F-test . Biometrics 11 :

Eklund, M.,R. Mosenthin and H.P. Piepho. 2006. Effect of betaine and condensed molasses soluble on ileal and total tract nutrient digestibility inpiglet. Acta Agrici sand. Seetion A 56: 83 – 90.

Ipek, A., Sahan, U. and yilmas, B., 2004. The effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. European poultry Sci., 68(3): 132 – 135. ABST.

James AR. . (2004) Hormone Regulation of choline uptake and Incorporation in mouse mammary Gland Explants

Kidd, M.T., P.R. Ferket, and J.D Garlich. 1997. Nutritional and osmorgulatory functions of betaine – worlds poult Sci, J53: 125 – 139 .

Nowczewski , H. K. and Krystianiak . 2012. Effect of In ovo injection of vitamin C during incubation on hatchability of chickens and ducks. Folia biologica. Vol. 60 , No. 1-2.

Ohta, T.N., Tsushima, K.Koide. M.T.Kidd, and T. Ishibashi. 1999. Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs, embryos, and chicks after in ovo administration of amino acids. Poult. Sci 80: 1430 – 1436 .

Ohta, Y., M. T. Kidd, and T. Ishibashi. 2001. Embryo growth and amino acid concentration profiles of broiler breeder eggs, embryos, and chicks after in ovo administration of amino acids. Poult. Sci 80:1430-1436.

embryo. Indian Journal of Animal Sci. 56 (1) : 39-41.

Applegate , T.J., 2002. Reproductive maturity of turkey hens : egg composition , embryonic growth and hatchability transition. Avian and Poultry Biology Reviews , 13 (1) : 31-41.

Bottje, W., A Wolfenden , L.Ding , R.Wolfenden ,M. Morgan, N.Pumford K.Lassiter , G.Duncan, T,Smith, T.Slagle and B. Hargis. 2012. Improved hatchability and posthatch performance in turkey poults receiving adextrin – iodinated casein solution in ovo. Poult. Sci. vol.89 no.12:2646-2650.

Caudill M.Pre and Postnatal Health: evidence of increased choline needs. American Dieteic Association (2010).

Chen , W., R., Wang , H.f., Wan X.L. Xiong , , P., Peng, J. Peng , 2009. Influence of in ovo injection of glutamine and carbohydrates on digestive organs and pectoralis muscle mass in the duck. Br. Poult. Sci. 50 (4) : 436-42.

Coles, B. A., W. J. Croom, J. Brake, L. R. Daniel, V. L. Christensen, C. P. Phelps, A. Gore, and I. L. Taylor. 1999. In ovo peptide YY administration improves growth and feed conversion ratios in week-old broiler chicks. Poult. Sci 78:1320-1322.

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

Delong CJ, Shen YJ, Thomas MJ, cuiz(1999). Molecular distinction of phosphatidy choline synthesis

ISSN 2072-3875

Avico Hura Scientifica WPSA – Italian Branch.

Uni, Z., P.R. Ferket, E Tako, and D Kedar, 2005. In ovo feeding improves energy status of late term chicken embryos; poult. Sci 84: 764 – 770.

Uni, Z.P.R Ferket, and E.Tako. 2006. In ovo feeding: impactongut development, energetic status, gene expression and growth enevgy metabolism and perinatal growth in duck embryos and neonates. Br.poult.Sci. 51(5): 608 –8.

Virtanen , E. and L. Rosi , 1995. Effects of betaine on methionine requirement of broilers under various environmental condition. Proc. Of the Austral. Poult. Sci. Symp., Sydney . pp: 88-92.

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

Waterland RA, Jirtle RL. (2004) Early nutrition, epigenelic changes at transposons and imprinated genes, and enhance susceptibility to adult chronic diseases.

Zulkifli , I.S. , A. Mysahra and L.Z. Jin, 2004. Dietary supplementation of betaine (betafin) and respons to high temperature stress in male broiler chickens. Asian – Aust. J. Anim. Sci., 17 : 244-249.

Orlov , M.V. 1987. Biological control in Incubation , 3rd ed. Moschow , Russcellezgat (in Russian).

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

SAS , 2001. SAS User's Guide : statistics Version 6.12. SAS Institute , Inc., Cary , NC.

Smirnov, A., E. Tako, P. R. Ferket, and Z. Uni. 2006. Mucin gene expression and mucin content in the chicken intestinal goblet cells are affected by in ovo feeding of carbohydrates. Poult. Sci. 85:669-673.

Tako E. and Ferket, P.R., 2004. The effect of in ovo feeding on carbohydrates and beta – methyl - β - Hydroxybutrate (HMB) on the development of the digestivetract. http://www.bridges for pease.com/publications/ dispatch/invent/Article.html.

Theodrore A. Slotkin, Frederic J.Seidler, Dan Qiao, Justin E. Aldridge A. Tate, Mandy M. Cousins, Becky J. Proskocil, Harmanjatinder S.sekhon, Jennifer A, Clark, staciel Lupo & Eliot R.Spindel (2005).

Uni, Z, and P.R. Ferket, 2003. Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding patent 6, 592, 878. North caroline stat university, Raleigh, NG.

Uni, Z. and P.R Ferket. 2011. In ovo feeding – impact on intestinal development, energetic status and growth L'Associazione Italiana di

ISSN 2072-3875