

تأثير اضافة مركب البيتين والتورين والخليط بينهما بديلاً عن الميثيونين المصنع في بعض صفات الدم الفسلجية وكيمو حيوية الدم لفروج اللحم

رشيد حسن الدلوي

هيام محمود الجبوري

جامعة كركوك / كلية الزراعة

جامعة كركوك / كلية الزراعة

hiammohmood@gmail.com

- تاريخ استلام البحث 2022/8/7 وقبوله 2022/8/10
- البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول .

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقل الدواجن التابع لقسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة - جامعة كركوك للفترة من 2021/3/20 الى 2021/5/1 ، وكان الهدف منها معرفة تأثير اضافة مركب البيتين والتورين والخليط بينهما بديلاً عن الميثيونين المصنع في بعض صفات الدم الفسلجية والفيزيولوجية وكيموحيوية الدم لفروج اللحم ، اذ تم توزيع وبشكل عشوائي 350 فرخ بعمر يوم واحد من فروج اللحم نوع Ross 308 غير مجنس بمعدل وزن ابتدائي 42 غرام، تم الحصول على الافراخ من (مفقس كركوك) في محافظة كركوك ، ربيت هذه الافراخ تربية أرضية في قاعة مغلقة باستخدام 35 قفص ذو أبعاد (90 X 190 سم) على فرشاة من نشارة الخشب، وكانت كل قاعة مجهزة بساحبتان هواء، وزعت الافراخ عشوائياً على 7 معاملات بواقع 5 مكررات للمعاملة الواحدة (المكرر الواحد 10 افراخ) تم توزيع الافراخ عشوائياً من عمر واحد. واطهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود زيادة معنوية في تركيز خلايا الدم المرصوصة اذ تفوقت المعاملات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والموجبة، اما تركيز هيموغلوبين الدم فقد تفوقت المعاملة الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بالمعاملتين الأولى والثانية والمعاملة الثالثة لم تختلف عن المعاملة الثانية، اما بالنسبة لخلايا الدم البيضاء فقد تفوقت المعاملة الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بالمعاملتين الأولى والثانية لم تختلف عن المعاملة الثانية، وفي تركيز خلايا الدم الحمراء فقد تفوقت المعاملة الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بالمعاملتين الأولى والثانية ... والمعاملة الثالثة لم تختلف عن المعاملة الثانية. اما بالنسبة لصفات الدم الكيموحيوية فقد وجد تفوق معنوي ($P \leq 0.05$) في تركيز البروتين الكلي لمصل الدم حيث تفوقت المعاملات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والموجبة، وكذلك نلاحظ حصول انخفاض معنوي ($P \leq 0.05$) في تركيز كولسترول مصل الدم للمعاملات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والموجبة ، وكذلك الحال بالنسبة لتركيز الكليسيريدات الثلاثية لمصل الدم فنلاحظ أيضاً انخفاض معنوي ($P \leq 0.05$) للمعاملات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والموجبة، وتشير النتائج كذلك الى وجود تفوق معنوي ($P \leq 0.05$) للمعاملات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بالمعاملتين الأولى والثانية والمعاملة الثالثة لم تختلف مع المعاملة الثانية، وكذلك وجد انخفاض معنوي ($P \leq 0.05$) في مستوى انزيم (Alanine Aminotransferase) للمعاملات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والمعاملة الثالثة، ويلاحظ في تركيز انزيم (Aspartate aminotransferase) انخفاض معنوي للمعاملات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والمعاملة الثالثة لم تختلف عن المعاملة الثانية، اما في تركيز انزيم (Alkaline phosphatase) فقد وجد تفوقت المعاملات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة معنوياً مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والموجبة.

الكلمات المفتاحية : البيتين ، التورين ، الميثيونين الصناعي، فروج اللحم

Study effect of synergistic metabolism for Betaine and Taurine compounds with synthetic methionine upon some blood biochemical parameters of broiler

Hiyam M. AL-Jobouri

R.H .AL-Dalawi

University of Kirkuk /College of Agriculture

hiammohmood@gmail.com

- Date of research received 7/8/2022 and accepted 10/8/2022.
- Part of PhD. Dissertation for the first author.

Abstract

This experiment was conducted in poultry fields of the Department of Animal Production - College of Agriculture - University of Kirkuk for the period from 20/3/2021 to 1/5/2021 for a period of 42 days (field work) The aim of this study was to determine the effect of Betaine and Taurine with the DL-methionine upon some blood biochemical parameters for broiler ROSS 308. In this study, 350 chicks of broiler type ROSS 308 were used, not naturalized, at the age of one day, as the primary rate per chicken was 42 g, Chickens were distributed from the first day to 7 feeding treatments, (50 birds/ treatment) with 5 replications/ treatment. (1 replicate/ 10 birds), and each duplicate included 10 birds in a pens 35 with dimensions (90×190cm). The results of the statistical analysis showed a significant increase in the concentration of agglutinated blood cells, as the third, fourth, fifth, sixth and seventh treatments were significant compared to the negative and positive control treatments. As for hemoglobin concentration, the fourth, fifth, sixth and seventh treatments were significantly superior compared to the first, second, and third treatments did not differ from the second treatment. As for white blood cells, the fourth, fifth, sixth and seventh treatment were significantly superior compared to the first and second treatments, and the third treatment did not differ from the second treatment, and in the concentration of red blood cells, the fourth, fifth, sixth and seventh treatment were significantly superior compared to the first and second treatments... and the third treatment did not differ for the second transaction. As for the biochemical blood characteristics, a significant ($P \leq 0.05$) was found in the concentration of total protein in the blood serum, where the third, fourth, fifth, sixth and seventh treatments were superior compared to the negative and positive control treatments, as well as a significant decrease ($P \leq 0.05$) in the serum cholesterol concentration of the treatments. The third, fourth, fifth, sixth and seventh treatments compared to the negative and positive control treatments, as well as for the concentration of uric acid, as there was a significant decrease ($P \leq 0.05$) for the third, fourth, fifth, sixth and seventh treatments compared to the negative and positive control treatments, and the third treatment did not differ with the second treatment, and the same was true for the concentration of glycerides We also notice a significant decrease ($P \leq 0.05$) for the third, fourth, fifth, sixth and seventh treatments compared to the negative and positive control treatments. The second treatment, as well as a significant decrease ($P \leq 0.05$) in the level of amino enzyme (Alanine transferase) for the fourth, fifth, sixth and seventh treatments compared to the negative control and the third treatment, and a significant decrease in the concentration of the enzyme aspartate aminotransferase was noticed for the fourth, fifth, sixth and seventh treatments compared to the negative control and the third treatment did not differ from the second treatment, either in the concentration of the enzyme (Alkaline posphatase). It was found that the third, fourth, fifth, sixth

and seventh treatments were significantly superior compared to the negative and positive control treatments.

Key Words: Betaine, Taurine, Industrial methionine, broilers

المقدمة

أن التطور الاقتصادي وارتفاع مستوى المعيشة للكثير من الدول أدى الى تغيير نمط حياة السكان، لذا زاد الطلب على المصادر الغنية بالعناصر الغذائية كمنتجات الطيور الداجنة من لحم وبيض، والتي تعد من اهم مصادر البروتين باعتباره ذات قيمة حيوية عالية (Adeola، 2006) وفي العقدين الاخيرين استخدمت مادة البيتين (Betaine) كإضافات غذائية في العليقة او في مياه الشرب لامتلاكه وظيفتين فسلجيتين مهمتين الاولى كونه مانح لمجموعة المثيل (CH₃) والثانية تنظيم الضغط الازموزي للخلية باعتباره ثنائي القطب الايوني، (Dipolar Zwitterions) وهو سريع الذوبان بالماء وله القابلية على ادامة توازن سوائل الخلية (Enting وEssen، 2007)، تدخل مجموعة المثيل في العديد من التفاعلات الكيميائية في الجسم ولعدم إمكانية تصنيعها بالجسم لذا فإن مصدرها المواد العلفية وأهمها (الميثيونين، الكولين والبيتين). ويعد البيتين أكفا من الميثيونين والكولين في منحه مجموعة المثيل، علما بأن الفقريات ومن ضمنها الدواجن لها قابلية محدودة على تصنيع البيتين بالكميات الكافية، ولحاجة الجسم المتزايد لمجموعة المثيل (CH₃) عند تعرضه لأي تحدٍ أصبح من الضروري إضافة البيتين كمانح لمجموعة المثيل إضافة لدوره في المحافظة على ماء الخلية فقد ذكر (Eklund وآخرون، 2005) بأن إضافة البيتين في العليقة يقلل الجفاف الذي يتعرض له الطير، ويسهل عملية الاحتفاظ بالماء داخل الخلية ولاسيما خلايا الأمعاء ويشجع على تغيير هيكل الطبقة الابتيالية للأمعاء (Kettunen وآخرون، 2001) البيتين يشارك في حماية الظهارة المعوية، مما يؤدي الى تحسن معدل النمو وكفاءة الاستفادة من الغذاء (Honarbakhsh وآخرون، 2007) إضافة لدوره في تحسين نوعية الذبيحة (Xu و Zhan، 1998) وله عمل في تحسين الغشاء المخاطي للقناة الهضمية واضطرابات الهضم. اما التورين فهو حامض اميني شبه رئيسي يوجد بتركيز عالية في جميع خلايا الحيوانات (Ripps و Shen، 2012). التورين لديه وظائف تنظيمية متنوعة ويعد منظم رئيسي لتوازن الخلايا بالرغم من انه لا يتضمن في تركيبه البروتين (Murakami، 2017) وترتبط بشكل كبير في تخفيف الضغط من ضمنها التنظيم العام- مضاد للالتهاب- استقرار غشاء الخلايا ومضاد للأكسدة. إن الميثيونين حامض اميني أساسي محدد اول في تغذية الطيور الداجنة نظرا لدوره الحيوي المهم في نمو وانتاج الطيور الداجنة من جهة ومعظم المواد العلفية النباتية المصدر الداخلة في تركيب الاعلاف المتوازنة كمصادر للطاقة مثل الحبوب او مصادر للبروتين النباتي كالكسب النباتية تفتقر الى واحد او اكثر من الاحماض الامينية الاساسية وهو مهم للحصول على امثل أداء انتاجي وبجودة عالية (Si وآخرون، 2001، Abd El-Wahab وآخرون، 2015، Ahmed و Abbas، 2015، Manju وآخرون، 2015). مع تأمين سير الفعاليات الحيوية في الجسم بصورة ايجابية ومنها عمل الميثيونين كمانع لحدوث الأكسدة من خلال اعتبار الميثيونين سابق او مولد للمركب Glutathione لاسيما انتاج الانزيم (Glutathione Peroxidase) الخاص بتحطيم البيروكسيدات ومنع تكوين الجذور الحرة Free radicals التالفة للخلايا الحية (Thomas، 2014)، ان الميثيونين حامض اميني اساسي حاوي على الكبريت لا يتكون داخل جسم طائر من الاحماض الامينية الاخرى (النعمي، 1980) لذلك يجب توفره في العليقة وبكميات كافية تلبي احتياجات الطير وهي تعوض عن الحامض الاميني غير الاساسي السستين ويمد الجسم بمجموعة المثيل (CH₃) ويقوم بوظائف متعددة ومنها تنشيط عمل الانزيمات وتخليق البروتين (وليد، 2011، كحيلة، 2012، Farkhoy وآخرون، 2012، Khan وآخرون، 2011، زنكنة والنعمي، 2020). ان الميثيونين الصناعي يضاف للعلائق لسد احتياجات الطير للنمو والانتاج منذ خمسينيات القرن الماضي (بزيني، 2018، الحديدي، 2017) الا ان توجه الدول الرائدة منها امريكا والدول الاوربية

في مجال الانتاج الحيواني وخاصة انتاج اللحم والبيض قد اتجهت في التأكيد على ما يعرف انتاج الدواجن العضوية poultry organic Production of (USDA، 2012، Donoghue ، وآخرون، 2015). علما بان الميثيونين الصناعي جزءاً منه يتوجه لإنتاج المركب L-Carnitine المهم في ايض الاحماض الدهنية والكولسترول (Arslan، 2006). ولذا هدفت هذه الدراسة الى معرفة تأثير اضافة مركب البيتين والتورين والخليط بينهما بديلاً عن الميثيونين المصنع في بعض صفات الدم الفسلجية والفيزيائية وكيموحيوية الدم لفروج اللحم.

مواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الإنتاج الحيواني - كلية الزراعة - جامعة كركوك، إذ استخدم في الدراسة 350 فرخ فروج لحم نوع Ross308 غير مجنس، وزعت عشوائياً على 7 معاملات وبواقع 5 مكررات (المكرر الواحد 10 طيور) من عمر يوم واحد الى 42 يوماً (2021/3/20 الى 2021/5/1)، وكان الهدف من التجربة معرفة تأثير العلائق الحاوية على الميثيونين الصناعي لإضافة المركبين البيتين (Betaine)، والتورين (Taurine) في الأداء الفسلجي لفروج اللحم، تضمنت هذه التجربة سبع معاملات تغذية وعلى النحو الآتي :

المعاملة الأولى : (سيطرة) سالبة بدون أية اضافة للميثيونين.

المعاملة الثانية : (سيطرة) موجبة اضافة الميثيونين الصناعي لسد الاحتياجات.

المعاملة الثالثة : اضافة الـ Betaine لسد احتياجات الطير من الميثيونين الصناعي .

المعاملة الرابعة : اضافة الـ Taurine لسد الاحتياجات من الميثيونين الصناعي.

المعاملة الخامسة: لسد احتياجات الميثيونين الصناعي يتم اضافة الـ Betaine بنسبة 50% والـ Taurine 50%.

المعاملة السادسة: لسد احتياجات الميثيونين الصناعي يتم اضافة الـ Betaine بنسبة 25% والـ Taurine 75%.

المعاملة السابعة : لسد احتياجات الميثيونين الصناعي يتم اضافة الـ Betaine بنسبة 75% والـ Taurine 25%.

| * المعاملات التغذوية | | | | | | | المواد العلفية % |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-----------------------------------|
| السابعة | السادسة | الخامسة | الرابعة | الثالثة | الثانية | الأولى | |
| 57.39 | 57.39 | 57.84 | 57.84 | 57.84 | 57.94 | 58.14 | حنطة مجروشه |
| 33.50 | 33.50 | 33.50 | 33.50 | 33.50 | 33.50 | 33.40 | كسبة فول الصويا (47 % بروتين خام) |
| 4.50 | 4.50 | 4.50 | 4.50 | 4.50 | 4.50 | 4.50 | الزيت النباتي |
| 2.66 | 2.66 | 2.66 | 2.66 | 2.66 | 2.66 | 2.66 | ثنائي كالسيوم فوسفيت |
| 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | حجر الكلس |
| 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | ملح الطعام |
| 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | مخلوط الفيتامينات والمعادن |
| - | - | - | - | - | 0.10 | - | دل-الميثيونين |
| 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | اللايسين |
| 0.15 | 0.50 | 0.10 | - | 0.20 | - | - | البيتين Betaine |
| 0.50 | 0.15 | 0.10 | 0.20 | - | - | - | التورين Taurine |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | المجموع الكلي |

جدول (2) التركيب الكيميائي والنسب المئوية المحسوبة لعليقة البادئ من عمر 1 إلى 10 أيام

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| 2946 | 2946 | 2959 | 2959 | 2959 | 2964 | 2966 | الطاقة الممثلة (كيلو سعرة/كغم علف) |
| 22.68 | 22.68 | 22.73 | 22.73 | 22.73 | 22.75 | 22.71 | البروتين الخام % |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | الكالسيوم % |
| 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | الفسفور المتيسر % |
| 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.48 | اللايسين % |
| 0.41 | 0.41 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | الميثيونين % |

**** التركيب الكيميائي المحسوب**

* المعاملة الأولى (عليقة السيطرة)، المعاملة الثانية (عليقة سيطرة + 1 غرام الميثيونين الصناعي)، المعاملة الثالثة (عليقة سيطرة + 2 غرام بيتين)، المعاملة الرابعة (عليقة سيطرة + 2 غرام تورين)، المعاملة الخامسة (عليقة حاوية على 50% بيتين + 50% تورين)، المعاملة السادسة (عليقة حاوية على 25% بيتين + 75% تورين)، المعاملة السابعة (عليقة حاوية على 75% بيتين + 25% تورين).

** استخدم المركز البروتيني Wafi (هولندي المنشأ) والحاوي على 40% بروتين خام و 2100 كيلو كالوري/كغم و 5% دهن خام و 3.85% لايسين و

3.70% ميثيونين و 4.12 ميثيونين + سستين و 5% كالسيوم و 4.68% فسفور .

*** حسب التركيب الكيميائي للمواد العلفية الوارد في المجلس الوطني الأمريكي للبحوث NRC (1994).

جدول (3) التركيب الكيميائي والنسب المئوية المحسوبة لعليقة النمو من عمر 11 إلى 24 يوماً

| * المعاملات التغذوية | | | | | | | المواد العلفية % |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|----------------------------------|
| السابعة | السادسة | الخامسة | الرابعة | الثالثة | الثانية | الأولى | |
| 61.05 | 61.05 | 61.50 | 61.50 | 61.50 | 61.60 | 61.70 | حنطة مجروشه |
| 29.50 | 29.50 | 29.50 | 29.50 | 29.50 | 29.50 | 29.50 | كسبة فول الصويا (47% بروتين خام) |
| 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | الزيت النباتي |
| 2.42 | 2.42 | 2.42 | 2.42 | 2.42 | 2.42 | 2.42 | ثنائي كالسيوم فوسفيت |
| 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | حجر الكلس |
| 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | ملح الطعام |
| 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | مخلوط الفيتامينات والمعادن |
| - | - | - | - | - | 0.10 | - | دل-الميثيونين |
| 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | اللايسين |
| 0.15 | 0.50 | 0.10 | - | 0.20 | - | - | البيتين Betaine |
| 0.50 | 0.15 | 0.10 | 0.20 | - | - | - | التورين Taurine |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | المجموع الكلي |

**** التركيب الكيميائي المحسوب**

| 3014 | 3014 | 3030 | 3030 | 3030 | 3033 | 3036 | الطاقة الممثلة (كيلو سعرة/كغم علف) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| 21.18 | 21.18 | 21.23 | 21.23 | 21.23 | 21.24 | 21.26 | البروتين الخام % |
| 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | الكالسيوم % |
| 0.81 | 0.81 | 0.81 | 0.81 | 0.81 | 0.81 | 0.81 | الفسفور المتيسر % |
| 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | اللايسين % |
| 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | الميثيونين % |

* المعاملة الأولى (عليقة السيطرة)، المعاملة الثانية (عليقة سيطرة + 1 غرام الميثيونين الصناعي)، المعاملة الثالثة (عليقة سيطرة + 2 غرام بيتين)، المعاملة الرابعة (عليقة سيطرة + 2 غرام تورين)، المعاملة الخامسة (عليقة حاوية على 50% بيتين + 50% تورين)، المعاملة السادسة (عليقة حاوية على 25% بيتين + 75% تورين)، المعاملة السابعة (عليقة حاوية على 75% بيتين + 25% تورين).

** استخدم المركز البروتيني Wafi (هولندي المنشأ) والحاوي على 40% بروتين خام و 2100 كيلو كالوري/كغم و 5% دهن خام و 3.85% لايسين و 3.70% ميثيونين و 4.12 ميثيونين + سستين و 5% كالسيوم و 4.68% فسفور

*** حسب التركيب الكيميائي للمواد العلفية الوارد في المجلس الوطني الأمريكي للبحوث

(1994) NRC

جدول (4) التركيب الكيميائي والنسب المئوية المحسوبة لعليقة النهائي من عمر 25 الى عمر التسويق

| * المعاملات التغذوية | | | | | | | المواد العلفية % |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-----------------------------------|
| السابعة | السادسة | الخامسة | الرابعة | الثالثة | الثانية | الأولى | |
| 63.92 | 63.92 | 64.37 | 64.37 | 64.37 | 64.47 | 64.57 | حنطة مجروشه |
| 27.00 | 27.00 | 27.00 | 27.00 | 27.00 | 27.00 | 27.00 | كسبة فول الصويا (47 % بروتين خام) |
| 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | الزيت النباتي |
| 2.19 | 2.19 | 2.19 | 2.19 | 2.19 | 2.19 | 2.19 | ثنائي كالسيوم فوسفيت |
| 0.69 | 0.69 | 0.69 | 0.69 | 0.69 | 0.69 | 0.69 | حجر الكلس |
| 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | ملح الطعام |
| 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | مخلوط الفيتامينات والمعادن |
| - | - | - | - | - | 0.10 | - | دل-الميثيونين |
| 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | اللايسين |
| 0.15 | 0.50 | 0.10 | - | 0.20 | - | - | البيتين Betaine |
| 0.50 | 0.15 | 0.10 | 0.20 | - | - | - | التورين Taurine |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | المجموع الكلي |

** التركيب الكيميائي المحسوب

| 3014 | 3048 | 3064 | 3064 | 3064 | 3067 | 3070 | الطاقة الممثلة (كيلو سعرة/كغم علف) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| 21.18 | 20.31 | 20.37 | 20.37 | 20.37 | 20.38 | 20.39 | البروتين الخام % |
| 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | الكالسيوم % |
| 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | الفسفور المتيسر % |
| 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | اللايسين % |
| 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | الميثيونين % |

*المعاملة الأولى (عليقة السيطرة)، المعاملة الثانية (عليقة سيطرة + 1 غرام الميثيونين الصناعي)، المعاملة الثالثة (عليقة سيطرة + 2 غرام بيتين) ، المعاملة الرابعة (عليقة سيطرة + 2 غرام تورين) ، المعاملة الخامسة (عليقة حاوية على 50% بيتين + 50% تورين) ، المعاملة السادسة (عليقة حاوية على 25% بيتين + 75% تورين) ، المعاملة السابعة (عليقة حاوية على 75% بيتين + 25% تورين).

**استخدم المركز البروتيني Wafi (هولندي المنشأ) والحاوي على 40% بروتين خام و 2100 كيلو كالوري/كغم و 5% دهن خام و 3.85% لايسين و 3.70% ميثيونين و 4.12 ميثيونين + سستين و 5% كالسيوم و 4.68% فسفور .
***حسب التركيب الكيميائي للمواد العلفية الوارد في المجلس الوطني الأمريكي للبحوث (NRC (1994).

جمع نماذج الدم.

جمعت عينات الدم في نهاية مدة التجربة من 70 طيراً بواقع 10 طيور/معاملة وبصورة عشوائية، جمع الدم مباشرة بذبح الطائر ووضع الدم في نوعين من الأنابيب الأولى حاوية على مانعة للتخثر (EDTA) لمنع تخثر الدم، لغرض إجراء الفحوصات الفيزيائية. والثانية لا تحتوي على مانع تخثر وذلك للحصول على مصل (Serum) الدم الذي تم الحصول عليه بعد وضع الأنابيب الحاوية على الدم المتجلط في جهاز الطرد المركزي وعلى سرعة 3000 دورة / دقيقة ولمدة 15 دقيقة لفصل المصل عن الجزء الخلوي، ثم يوضع في المجهر على درجة حرارة 20 م° إلى حين إجراء الفحوصات الكيموحيوية.

فحوصات الدم الخلوية

1 - حساب العدد الكلي لخلايا الدم الحمر (RBC) :

تم استعمال ماصة خاصة لتقدير عدد خلايا الدم الحمر تحتوي على حجرة صغيرة إذ سحب الدم فيها إلى العلامة 0.5 وبعدها خفف الدم إلى 200 مرة باستعمال محلول Natt و Herrik إذ سحب من هذا المحلول لحين الوصول إلى العلامة 101 الموجودة في الماصة وما بعدها تم رج الماصة بهدوء لمدة دقيقتين لخلط الدم مع المحلول بداخل الحجرة وتم التخلص من أول ثلاث قطرات خرجت من الماصة لكونها تمثل محلول التخفيف فقط. ثم وضعت قطرة من مزيج الدم والمحلل على شريحة زجاجية خاصة لأغراض العد (Hemocytometer) تحت الغطاء الزجاجي في ساقية خاصة موجودة على الشريحة وينتشر المحلول تلقائياً تحت الغطاء الزجاجي والانتظار بضع دقائق لحين سكون الخلايا عن الحركة ثم تم حساب عدد الخلايا باستعمال مجهر ضوئي إذ تظهر خلايا الدم الحمر ذات سايتوبلازم شفاف ونواة شاحبة الصبغة ويوجد في هذه الشريحة مربع خاص لعد الخلايا الحمر والذي يحوي بداخله على 25 مربعاً إذ تم العد في أربعة مربعات عند الزوايا الأربعة للمربع الكبير ومربع في الوسط لتمثل هذه العينة جميع المربعات وتم حساب العدد الكلي لخلايا الدم الحمر بتطبيق المعادلة الآتية ووفقاً للطريقة التي أشار إليها Campbell (1995)

عدد الكلي لخلايا الدم الحمراء = عدد الخلايا الحمر في المربعات الطرفية الأربعة والمربع المركزي $\times 100$

2- حساب عدد الكلي لخلايا الدم البيضاء (WBC) :

تم حساب عدد كريات الدم البيضاء كما جاء في Campbell (1995) بنفس المزيج المستعمل لحساب الخلايا الحمر إذ يمكن أن يُستخدم لحساب كريات الدم البيضاء. استعملت طريقة العد بالهيموسايتوميتر بعد تخفيف الدم بالمحلل المخفف Hericks و Natt وحسبت كريات الدم البيضاء في المربعات الجانبية الكبيرة السعة في المسطرة ruled area في تجويف الهيموسايتوميتر ويتم تصبغ كريات الدم البيضاء بلون الأزرق الداكن وربما تبدو حبيبية. ويتم حساب العدد الكلي لكريات الدم البيضاء وفق المعادلة الآتية :

العدد الكلي لكريات الدم البيضاء / مايكروليتر = (العدد الكلي لكريات الدم البيضاء في 9 مربعات + 10% من عدد الكلي لكريات

الدم البيضاء) $\times 200$

3- حجم خلايا الدم المرصوصة او مكداس الدم (PCV) Packed Cell Volume :

استعمل في هذا الفحص أنابيب شعرية دقيقة مفتوحة الطرفين تحتوي على مانع تخثر (الهيبارين) حيث ملئت الانابيب بالدم لغاية ثلثي طول الأنبوب بالدم ثم يغلق الأنبوب مباشرة بعد جمع الدم من الطرف الاخر باستعمال الطين الاصطناعي الخاص بعد ذلك وضعت الأنابيب بصورة أفقية في جهاز الطرد المركزي الخاص لهذا الغرض (Micro-hematocrit centrifuge) ولمدة 15 دقيقة وبسرعة 12000 دورة / دقيقة وبعدها تم قياس النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة باستعمال مسطرة خاصة Readermicro hematocrit وفقا للطريقة التي ذكرها Campbell (1995) .

4- تقدير تركيز هيموكلوبين الدم (Hb) Hemoglobin :

اعتمدت طريقة درابكن لتقدير الهيموغلوبين إذ تم سحب 20 مايكروليتر من عينة الدم الموجودة في الأنابيب الحاوية على مانع التخثر باستعمال ماصة زجاجية شعرية خاصة لهذا الغرض وخلطت مع 5 مل من كاشف درابكن Drabkin's reagent وهنا يتحول الهيموغلوبين الى Cynomethemoglobin عند مزجه بمحلول درابكن ثم يترك لمدة 5 دقائق وبعدها وضعت في جهاز الطرد المركزي بسرعة 5000 دورة/دقيقة ولمدة 15 دقيقة للتخلص من أنوية واغلفة خلايا الدم الحمر. ثم قرأت باستعمال مقياس الطيف الضوئي Spectrophotometer بعد تصفيره باستعمال الكاشف نفسه وعلى طول موجي 450 نانوميتر وتم إسقاط القراءة على منحنى الهيموغلوبين القياسي الذي تم عمله باستعمال عدة تخفيفات من الهيموغلوبين القياسي (الذي جلب مع الكاشف) وتم قراءته باستعمال مقياس الطيف الضوئي إذ يتم عمل المنحنى بالاعتماد على قراءة الهيموغلوبين القياسي وحسب الطريقة التي أشار إليها Varley وآخرون، (1980).

الفحوصات الكيموحيوية لمصل الدم.**1- تركيز البروتين الكلي (غرام/100مل).**

تم تقدير تركيز البروتين الكلي في مصل الدم باستخدام محاليل جاهزة (Kit) من شركة فرنسية (Biolabo) بواسطة فحص نماذج بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند طول موجي 550 نانوميتر وبحسب طريقة العمل المرفقة من قبل الشركة 2- تركيز الكوليسترول (ملغرام/100 مل).

تم تقدير الكوليسترول في مصل الدم باستخدام محاليل جاهزة (Kit) من شركة فرنسية (Biolabo) بواسطة فحص النماذج بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند طول موجي 500 نانوميتر وبحسب طريقة العمل المرفقة من قبل الشركة (Elias و Francy، 1968) .

قراءة العينة

$$6 \times \text{قراءة الأنبوب القياسي} = \text{كمية الكوليسترول غرام/100مل}$$

قراءة الأنبوب القياسي

3- تقدير مستوى حامض اليوريك في مصل الدم (ملغرام/100 مل) :

تم قياس مستوى حامض اليوريك في مصل الدم باستخدام عدة التحليل الجاهزة (Kit) والمصنعة من شركة (Biolabo SA) الفرنسية، إذ جرى قراءة النماذج عند طول موجي قدره (520) نانوميتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي وبحسب طريقة العمل المرفقة من قبل الشركة

4- قياس تركيز الكلوكوز (ملغرام/100 مل).

أجري هذا الفحص باستعمال عدة فحص (Kit) منتجة من قبل شركة فرنسية (Biolabo SA) ، تم قياس قراءة العينات باستعمال جهاز الطيف الضوئي عند طول موجي 500 نانوميتر. حسب طريقة العمل المرفقة من قبل الشركة ، والرقم التسلسلي لعدة الفحص REF 87409 .

تم قياس تركيز الكلوكوز في مصل الدم وفق طريقة (Young ، 2001)

قراءة النموذج

$$\text{تركيز الكلوكوز (ملغرام / ديسيلتر)} = \frac{80 \times \text{القراءة القياسية}}{\text{القراءة القياسية}}$$

5- تقدير الكليسيريدات الثلاثية في مصل الدم:

قُدّر تركيز الكليسيريدات الثلاثية في مصل الدم باستعمال عدة فحص جاهزة (kit) مجهزة من شركة (Vitro scient) الألمانية وتم اجراء الفحوصات حسب طريقة العمل المرفقة من الشركة المصنعة.

انزيمات مصل الدم**1- تقدير مستوى انزيم (GOT) Glutamic Oxaloacetic Transaminase.**

تم قياس تركيز أنزيم GOT في مصل الدم باستعمال عدة فحص منتجة من قبل شركة فرنسية (Biolabo SA)، تم القياس بواسطة جهاز المطياف الضوئي عند طول موجي 546 nm، وتم اسقاط قراءات الطيف الضوئي على المنحني القياسي لكل أنزيم ، وفقا لتعليمات الشركة .

2- تقدير مستوى انزيم (GPT) Glutamic Pyruvic Transaminase.

تم قياس تركيز أنزيم GPT في مصل الدم باستعمال عدة فحص جاهزة (Kit) المصنعة من قبل شركة فرنسية (Biolabo SA) ، إذ تم القياس بواسطة جهاز المطياف الضوئي عند طول موجي 546 nm، واسقطت قراءات الطيف الضوئي على المنحني القياسي لكل أنزيم ، وفقا لتعليمات الشركة .

النتائج والمناقشة

بينت النتائج في الجدول (4) تأثير اضافة المركبين Betaine و Taurine مع الميثيونين الصناعي في عدد خلايا الدم الحمر وخلايا الدم البيض وتركيز خلايا الدم المرصوصة وهيموكلوبين الدم لفروج اللحم الى وجود تفوق معنوي ($P \leq 0.05$) في تركيز PVC لصالح المعاملة الخامسة الحاوية على 1 غرام من البيتين والتورين والتي سجلت (35.55) على المعاملة الرابعة والسادسة والسابعة التي سجلت (35.40، 35.40، 35.40)، وكذلك نلاحظ تفوقاً معنوياً ($P \leq 0.05$) في تركيز هيموغلوبين الدم لصالح المعاملة الخامسة ايضاً الحاوية على 1 غرام من البيتين والتورين والتي سجلت (7.95) على المعاملات الرابعة والسادسة والسابعة التي سجلت (7.72، 7.65، 7.72)، تشير نتائج الجدول (4) تفوقاً معنوياً ($P \leq 0.05$) في تركيز خلايا الدم الحمراء لصالح المعاملة الخامسة والسادسة على المعاملة السابعة والتي سجلت (3.41، 3.42، 3.44، 3.44، 3.49، 3.48، 3.49) للمعاملات السبعة على التوالي. اما بالنسبة لخلايا الدم البيضاء فقد وجد تفوق معنوي ($P \leq 0.05$) للمعاملة الخامسة الحاوية على 1 غرام من البيتين والتورين على المعاملات الرابعة والسادسة والسابعة والتي سجلت (23.60، 23.67، 23.70، 23.92، 24.20، 23.82، 23.87) للمعاملات السبعة على التوالي.

تشير نتائج الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) في عدد خلايا الدم الحمر وخلايا الدم البيض بين مجاميع فروج اللحم التي غذيت على علائق مضاف إليها مستويات مختلفة من البيتين وبين مجموعة السيطرة (بدون إضافة) إذ يلاحظ وجود تفوق معنوي لصالح المعاملة الخامسة الحاوية على 1 غرام من البيتين والتورين على معاملة السيطرة (بدون إضافة). واتفقت بيانات هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من Tollba و El-Nagar (2008) و Zarei وآخرون (2011). ولم تتفق مع نتائج الباحث Gudev وآخرون (2011) الذي اشار إلى وجود انخفاض في عدد خلايا الدم الحمر في معاملات البيتين مقارنةً بمعاملة السيطرة (بدون إضافة). يشير الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة في صفتي (PCV و Hb) إذ تفوقت المعاملة الخامسة الحاوية على 1 غرام من البيتين والتورين على بقية معاملات التجربة. وقد اتفقت هذه النتائج مع ما وجدته كل من الشكري (2011) و b Gudev وآخرون (2011) الذين أشاروا إلى وجود فروق معنوية في حجم الخلايا المرصوصة عند إضافة البيتين والتورين بتركيز مختلفة إلى العلف أو ماء الشرب في فروج اللحم. ولم تتفق مع نتائج الباحث Gudev وآخرون (2011) الذين أشاروا إلى انخفاض معنوي في حجم الخلايا المرصوصة (PCV)% عند تغذية الدجاج البيضاء على علائق تحوي بييتين. أمّا بالنسبة لقيم الهيموكلوبين فقد اتفقت مع ما توصل إليه كل من الباحثين Attia وآخرون (2008) و Ezzat وآخرون (2011) الذين ذكروا وجود فروق معنوية لصالح معاملات البيتين عند إضافته إلى علائق الدجاج البيضاء وفروج اللحم مقارنةً بمعاملة السيطرة (بدون إضافة).

جدول (4) تأثير الأيض التآزري للمركبين Betaine و Taurine مع الميثيونين الصناعي في فحوصات الدم الخلوية لفروج اللحم عند عمر 42 يوماً (المتوسط \pm الخطأ القياسي).

| المعاملات | لخلايا الدم الحمراء مايكروليتر | لخلايا الدم البيضاء مايكروليتر | الخلايا الدم المرصوة % | هيموكلوبين الدم مايكروليتر |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| الأولى | 0.04 \pm 3.41 e | 0.04 \pm 23.60 c | 0.05 \pm 34.65 e | 0.02 \pm 7.32 e |
| الثانية | 0.04 \pm 3.42 d | 0.02 \pm 23.67 c | 0.04 \pm 34.82 d | 0.02 \pm 7.42 ed |
| الثالثة | 0.04 \pm 3.44 cd | 0.02 \pm 23.70 c | 0.04 \pm 34.97 c | 0.02 \pm 7.55 cd |
| الرابعة | 0.04 \pm 3.44 c | 0.06 \pm 23.92 b | 0.04 \pm 35.40 b | 0.02 \pm 7.72 b |
| الخامسة | 0.06 \pm 3.49 a | 0.04 \pm 24.20 a | 0.05 \pm 35.55 a | 0.08 \pm 7.95 a |
| السادسة | 0.04 \pm 3.48 ab | 0.02 \pm 23.82 b | 0.04 \pm 35.40 b | 0.05 \pm 7.65 bc |
| السابعة | 0.02 \pm 3.47 b | 0.02 \pm 23.87 b | 0.04 \pm 35.40 b | 0.04 \pm 7.72 b |
| مستوى المعنوية | * | * | * | * |

*الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$)
**المعاملة الأولى (عليقة السيطرة)، المعاملة الثانية (عليقة سيطرة + 1 غرام الميثيونين الصناعي)، المعاملة الثالثة (عليقة سيطرة + 2 غرام بيتين)، المعاملة الرابعة (عليقة سيطرة + 2 غرام تورين)، المعاملة الخامسة (عليقة حاوية على 50% بيتين + 50% تورين)، المعاملة السادسة (عليقة حاوية على 25% بيتين + 75% تورين)، المعاملة السابعة (عليقة حاوية على 75% بيتين + 25% تورين).

بينت النتائج في الجدول (5) تأثير اضافة المركبين Betaine و Taurine مع الميثيونين الصناعي في بعض معايير كيموحوية الدم لفروج اللحم، الى تفوق معنوي في تركيز البروتين الكلي لمصل الدم للمعاملة الخامسة والتي سجلت (5.57) غرام/100 مل مصل دم على المعاملة الرابعة، السادسة والسابعة التي سجلت (5.45، 5.37، 5.42) غرام/100 مل مصل دم، وكذلك نلاحظ تفوق معاملة السيطرة (الأولى) التي سجلت (210.00) ملغم/100 مل مصل دم معنوياً على المعاملة الثانية والتي سجلت (205.25) ملغم/100 مل مصل دم في تركيز كولسترول مصل الدم، وكذلك الحال بالنسبة لتركيز حامض اليوريك (اليوريك اسد) مصل الدم فنلاحظ أيضاً تفوقاً معنوياً للمعاملة الأولى (السيطرة) والمعاملة الثانية التي سجلت (4.32، 4.27) ملغم/100 مل مصل دم للمعاملتين على التوالي مقارنة بالمعاملة الثالثة التي بلغت (4.20) ملغم/100 مل مصل دم، تشير نتائج الجدول (10) تفوقاً معنوياً للمعاملة الخامسة والسادسة والسابعة والتي سجلت (188.25، 187.75، 187.75) ملغم/100 مل مصل دم على المعاملة الرابعة التي سجلت (186.75) ملغم/100 مل مصل دم في مستوى كلوكوز مصل الدم. اما بالنسبة لتركيز الكليسيريدات الثلاثية فنلاحظ تفوق المعاملة الأولى (السيطرة) والمعاملة الثانية معنوياً على المعاملة الثالثة والتي سجلت (78.72، 78.57، 78.10، 78.32)، المعاملات السبعة على التوالي (77.77، 77.95، 77.90).

يتضح من الجدول (5) حصول ارتفاع معنوي ($P < 0.05$) في تركيز البروتين الكلي في المعاملة الخامسة التي اعطت اعلى تركيز مقارنة مع باقي معاملات التجربة فيما سجلت المعاملة الأولى أوطأ تركيز إذ بلغ تركيز البروتين الكلي في هذه المدة (4.85) غرام/100مل، قد يعود السبب إلى دور البيتين المضاف مع العلف بمنحه مجموعة المثيل CH_3 الذي يزداد الاحتياج لها خلال مدد الإجهاد الحراري وبذلك تقلل كمية الحامض الأميني الميثيونين المطلوب لعمليات المثيلة Methylation بواسطة تجهيز مجموعة CH_3 المطلوبة لتجديد الميثيونين من الهوموسستين وبذلك فإن الطير يوفر ميثيونين العليقة في أن يستخدم لعمليات المثيلة ويمكن أن يستخدم لتكوين البروتين (Betafin-Feed, 2010). اتفقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من الباحثين Matthews و Southern (2000) و Tollba و El-Nagar (2008) و Ezzat وآخرون (2011) و الشكري (2011) الذين أشاروا إلى وجود فروق معنوية لصالح معاملات البيتين في تركيز البروتين الكلي في مصل الدم مقارنةً بمعاملة السيطرة (بدون إضافة). ولم تختلف النتائج مع ما توصل إليه كل من الباحثين Attia وآخرون (2005) و Konca وآخرون (2008) الذين ذكروا وجود تحسن حسابي لصالح معاملات إضافة البيتين مقارنةً بمعاملة السيطرة (بدون إضافة). أمّا فيما يخص تركيز الكوليسترول في مصل الدم فيشير الجدول نفسه إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة إذ تفوقت المعاملة الأولى على بقية معاملات التجربة، فقد ذكر Zapadniuk و Panterleimonova (1987) بأن البيتين يزيد من تحول الكوليسترول إلى الحوامض الصفر التي تفرز لاحقاً. أشار May (1989) و Kuhn وآخرون (1993) والخطاب (2004) بأن الغدة الدرقية من أهم الغدد بالنسبة لأيض الكوليسترول لأن هرموناتها تزيد من تكوين الكوليسترول الذي يخزن في الكبد وي طرح في الصفراء وأن زيادة نشاط الغدة يؤدي إلى انخفاض في تركيز الكوليسترول في الدم. وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من الباحثين Roti وآخرون (2003) و Ezzat وآخرون (2011) والشكري (2011) الذين بينوا أن إضافة البيتين إلى العلف أو ماء الشرب أدى إلى تخفيض تركيز الكوليسترول في مصل الدم. ولم تتفق مع نتائج كل من Attia وآخرون (2005) و Konca وآخرون (2008) و Maghoul وآخرون (2009). ويبدو ان الارتفاع المعنوي الحاصل بتركيز حامض اليوريك لطيور المعاملة الاولى مقارنة مع المعاملة الثالثة مرتبط مع تركيز البروتين الكلي إذ يعد حامض اليوريك الناتج الرئيسي لعملية هدم البروتين في الطيور، وان زيادة مستوى حامض اليوريك بالدم Hyperaricemia في الطيور تحدث في حالة الجوع، الإجهاد الغذائي وعدم اتزان العليقة، النقرس gout، الهدم الشديد للأنسجة والأمراض الكلوية. يلاحظ من الجدول (5) وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة إذ ارتفع مستوى الكلوكوز في مصل دم طيور المعاملات التي تحوي كميات مختلفة من البيتين والتورين. قد يعزى هذا الارتفاع في تركيز الكلوكوز في مصل الدم بسبب وجود زيادة في تحلل الكلايوجين نتيجة للزيادة في إفراز الهرمونات المحفزة للأنزيمات المحللة للكلايوجين (الابنفارين والنورابنفارين والكلوكاكون) والزيادة في معدل تكوين السكر من مصادر غير كاربوهيدراتية بعملية الـ Gluconeogenesis نتيجة للزيادة في معدل إفراز الكورتكوسيترون المسؤول بالدرجة الرئيسية عن هذه العملية، إذ تنطلق هذه الهرمونات استجابةً للإجهاد وذلك للمحافظة على مستوى مرتفع نسبياً من سكر الكلوكوز في الدم والذي يعد المصدر الرئيس لتزويد الدماغ والجهاز العصبي بالطاقة فضلاً عن تلبية احتياجات الجسم من الطاقة (Williams, 1984). ولم تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من الباحثين Tollba و El-Nagar (2008) و Ezzat وآخرون (2011) والشكري (2011) الذين أشاروا إلى وجود انخفاض معنوي في تركيز الكلوكوز عند إضافة البيتين في العلف أو ماء الشرب للدجاج النيباض والأرانب وفروج اللحم مقارنةً بمعاملة السيطرة (بدون إضافة). وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من الباحثين Hushemi وآخرون (2006) و Konca وآخرون (2008). اما بالنسبة للكليسريدات الثلاثية فيلاحظ تفوق المعاملة الاولى (السيطرة) والمعاملة الثانية الحاوية على الميثيونين الصناعي على بقية معاملات التجربة، ولم تتفق نتائج دراستنا مع Hosseintabar وآخرون (2014): Handina وآخرون (2014) الذين بينوا عدم وجود فروق معنوية في تركيز الدهون الثلاثية لدم الطيور المضافة لعلقتها الميثيونين في عليقة فروج اللحم.

جدول (5) تأثير الأيض التآزري للمركبين Betaine و Taurine مع الميثيونين الصناعي في بعض المعايير البايوكيميائية الدم لفروج اللحم عند عمر 42 يوماً (المتوسط \pm الخطأ القياسي).

| المعاملات | البروتين الكلي غرام/100مل | الكولسترول ملغم/100مل | يوريك اسد ملغم/100مل | الكلوكوز ملغم/100مل | الكليسريدات الثلاثية |
|-------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| الأولى | 0.02 \pm 4.85 e | 1.08 \pm 210.00 a | 0.02 \pm 4.32 a | 0.40 \pm 184.00 d | 0.08 \pm 78.72 a |
| الثانية | 0.04 \pm 5.00 d | 0.47 \pm 205.25 b | 0.02 \pm 4.27 ab | 0.25 \pm 185.75 c | 0.02 \pm 78.57 a |
| الثالثة | 0.02 \pm 5.22 c | 0.64 \pm 201.50 c | 0.02 \pm 4.20 bc | 0.28 \pm 186.50 bc | 0.04 \pm 78.32 b |
| الرابعة | 0.02 \pm 5.45 b | 0.75 \pm 195.25 d | 0.02 \pm 4.12 c | 0.47 \pm 186.75 b | 0.04 \pm 78.10 c |
| الخامسة | 0.02 \pm 5.57 a | 0.64 \pm 185.50 f | 0.04 \pm 3.90 e | 0.25 \pm 188.25 a | 0.08 \pm 77.77 d |
| السادسة | 0.04 \pm 5.37 b | 0.62 \pm 188.25 e | 0.02 \pm 3.95 ed | 0.25 \pm 187.75 a | 0.09 \pm 77.95 cd |
| السابعة | 0.02 \pm 5.42 b | 1.08 \pm 190.00 e | 0.02 \pm 4.02 d | 0.25 \pm 187.75 a | 0.04 \pm 77.90 cd |
| مستوى المعنوية | * | * | * | * | * |

*الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$)
**المعاملة الأولى (عليقة السيطرة)، المعاملة الثانية (عليقة سيطرة + 1 غرام الميثيونين الصناعي)، المعاملة الثالثة (عليقة سيطرة + 2 غرام بيتين)، المعاملة الرابعة (عليقة سيطرة + 2 غرام تورين)، المعاملة الخامسة (عليقة حاوية على 50% بيتين + 50% تورين)، المعاملة السادسة (عليقة حاوية على 25% بيتين + 75% تورين)، المعاملة السابعة (عليقة حاوية على 75% بيتين + 25% تورين).

تشير النتائج في الجدول (6) تأثير اضافة المركبين Betaine و Taurine مع الميثيونين الصناعي في الانزيمات الناقلة لمجموعة الامين لمصل الدم، اذ وجدنا تفوقاً معنوياً في تركيز انزيم ALT إذ تفوقت المعاملات الاولى (السيطرة)، الثانية والثالثة معنوياً على المعاملة الرابعة والسادسة والتي بلغت (107.00، 106.25، 106.25، 105.00، 101.75، 104.00، 103.50) وحدة دولية/لتر مصل دم ويلاحظ في تركيز انزيم AST تفوق المعاملة الاولى (السيطرة) معنوياً على المعاملتين الثانية والثالثة وبلغ تركيز هذا الانزيم (15.75، 14.75، 14.00، 12.25، 10.25، 11.00، 11.50) وحدة دولية/لتر مصل دم، اما في تركيز انزيم ALP فقد وجد تفوق المعاملة الخامسة معنوياً والتي سجلت (37.25) وحدة دولية/لتر مصل دم على المعاملة الرابعة والسادسة والسابعة التي سجلت (35.25، 35.00، 35.00) وحدة دولية/لتر مصل دم للمعاملات الثلاثة على التوالي. بالنسبة لأنزيم (ALT) فيتبين من الجدول تفوق المعاملة الأولى (السيطرة) والمعاملة الثانية الحاوية على الميثيونين الصناعي والمعاملة الثالثة الحاوية على البيتين على بقية معاملات التجربة، اما بالنسبة لأنزيم (AST) فقد تفوقت المعاملة الاولى (السيطرة) على بقية معاملات التجربة. إن سبب زيادة نشاط الأنزيمات (ALT و AST) قد يعود لتعرض الطيور للإجهاد وهذا التحفيز الخاص لتلك الزيادة قد يعزى إلى هرمون الكورتكوستيرون المرتفع بسبب الإجهاد الحراري الحاد الذي تعرضت له طيور المعاملة الأولى الذي يؤثر في العديد من أنزيمات الكبد ومن ضمنها ALT و AST مؤدياً إلى ارتفاع نشاطهما بالدم وأن هذا التحفيز الخاص لتلك الزيادة في نشاط ALT و AST قد يعزى إلى المتطلبات الخاصة بتوليد الكلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية (الاحماض الامينية) إذ تعمل هذه الأنزيمات على تحفيز

انتقال مجموعة الأمين من الأحماض الأمينية نوع الفا إلى الاحماض الكيتونية وأن الأخيرة تكون مصدراً مهماً للطاقة تدخل ضمن دوره كربس لإنتاج الطاقة في المايكوكونديريا (Stryer, 2000) ويستدل على ذلك بوضوح من خلال توافر زيادة نشاط هذه الأنزيمات مع الزيادة في معدل الكلوكوز والانخفاض في معدل البروتين الكلي في مصّل الدم لطيور معاملة السيطرة وهناك علاقة بين هرمونات الدرقية ونشاط أنزيم ALT فقد ذكر Attia وآخرون (2005) حصول انخفاض في نشاط الدرقية مترافقاً مع زيادة نشاط ALT وبالتالي حصول انخفاض في تخليق البروتين. وتتفق نتائج الدراسة مع ما توصل إليه كل من الباحثين Konca وآخرون (2008) و Tollba و El-Nagar (2008) الذين أشاروا إلى انخفاض تركيز ALT وAST في مصّل الدم عند إضافة البيتين إلى علائق الدجاج البياض وفروج اللحم مقارنةً بمعاملة السيطرة (بدون إضافة). ولم تتفق مع ما وجدته الشكري (2011) الذي ذكر أن إضافة البيتين إلى عليقة فروج اللحم وبتركيز مختلفة أدّى إلى زيادة تركيز ALT وAST في مصّل الدم مقارنةً بمعاملة السيطرة (بدون إضافة).

جدول (6) تأثير الأبيض التآزري للمركبين Betaine وTaurine مع الميثيونين المصنع في انزيمات مصّل الدم لفروج اللحم عند عمر 42 يوماً (المتوسط \pm الخطأ القياسي).

| المعاملات | GOT-ALT وحدة دولية/لتر | GPT-AST وحدة دولية/لتر | ALP وحدة دولية/لتر |
|----------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| الأولى | 0.40 \pm 107.00 a | 0.25 \pm 15.75 a | 0.25 \pm 30.75 d |
| الثانية | 0.47 \pm 106.25 a | 0.25 \pm 14.75 b | 0.25 \pm 31.25 d |
| الثالثة | 0.25 \pm 106.25 a | 0.40 \pm 14.00 b | 0.25 \pm 33.25 c |
| الرابعة | 0.57 \pm 105.00 b | 0.25 \pm 12.25 c | 0.47 \pm 35.25 b |
| الخامسة | 0.47 \pm 101.75 d | 0.25 \pm 10.25 e | 0.25 \pm 37.25 a |
| السادسة | 0.36 \pm 104.00 bc | 0.32 \pm 11.00 de | 0.40 \pm 35.00 b |
| السابعة | 0.28 \pm 103.50 c | 0.28 \pm 11.50 dc | 0.40 \pm 35.01 b |
| مستوى المعنوية | * | * | * |

*الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$)

**المعاملة الأولى (عليقة السيطرة)، المعاملة الثانية (عليقة سيطرة + 1 غرام الميثيونين الصناعي)، المعاملة الثالثة (عليقة سيطرة + 2 غرام بيتين)، المعاملة الرابعة (عليقة سيطرة + 2 غرام تورين)، المعاملة الخامسة (عليقة حاوية على 50% بيتين + 50% تورين)، المعاملة السادسة (عليقة حاوية على 25% بيتين + 75% تورين)، المعاملة السابعة (عليقة حاوية على 75% بيتين + 25% تورين)

المصادر

- الحديدي، اسماعيل يونس حسن علي. (2017). تأثير استخدام مستويات مختلفة من الطاقة والبروتين واضافة الميثيونين واللايسين مع ثبات نسبة الطاقة الى البروتين في الاداء الانتاجي والصفات النوعية لبيض الدجاج البياض. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة كركوك.
- الخطاب، محمد جواد كاظم. (2004). تأثير إضافة مستويات مختلفة لمستخلص عرق السوس للعليقة في الأداء الانتاجي وبعض صفات الدم الفسلجية لفروج اللحم. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الشكري، عقيل يوسف عبد النبي. (2011). تأثير اضافة البيتين وفيتامين C وخليط الاملاح. التخفيف من الاجهاد الحراري لفروج اللحم. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- النعيمي، محمد ابراهيم أحمد. (1980). تأثير استعمال مستويات مختلفة من البروتين والطاقة والميثيونين على بعض الصفات الاقتصادية للدجاج البياض. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- الهاشمي، حيدر عبدالرحمن ابراهيم محمد (2020). احلال الميثيونين العشبي بديلا عن الميثيونين الصناعي لتحسين القيمة الغذائية لكسبة فول الصويا المستخدمة في علائق الدجاج البياض. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة كركوك.
- بزيني، فاطمة مصطفى جلال، محمد ابراهيم احمد النعيمي. (2018). تأثير إضافة الميثيونين أو كلوريد الكولين (أكثر من الاحتياجات الغذائية) في الأداء الإنتاجي لطيور السمان المغذات على علائق منخفضة البروتين. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة كركوك.
- زنكنه، ناظم عاصي قادر سعيد، محمد ابراهيم احمد النعيمي. (2020). تأثير استخدام الميثيونين العشبي كبديل عن الميثيونين الصناعي في عليقة الدجاج البياض المنخفضة المحتوى من البروتين في الأداء الإنتاجي والصفات النوعية للبيض. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة كركوك.
- كحيلة، منار، ياسين هاشم، موسى عبود. (2012). تأثير مستوى اللايسين و الميثيونين في الخلطات النباتية في المؤشرات الانتاجية للفروج، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد(30) العدد1.
- وليد، آل فليح ورغد نصير. (2011). تأثير مستويات مختلفة من الميثيونين على هجينين من فروج اللحم، مجلة جامعة تكريت للعلوم المجلد (11) العدد(3) صفحة 310-320.

- **Abd El-Wahab, A., A. Aziza and Mohamed El-Ad.(2015)** .Impact of Dietary Excess Methionine and Lysine with or Without Addition of L-Carnitine on Performance, Blood Lipid Profile and Litter Quality in Broilers. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances , 10 (5): 191-202.
- **Adeola, O.(2006)** . Reviw of researchin duck nutrient utilization . Mti . J. poult. Sci, 5: 210-218.
- **Ahmed, M.E., and Abbas T.E.(2015)** .The effect of feeding herbal methionine versus DL-methionine supplemented diets on broiler Performance and carcass characteristics. International Conference on Agricultural Ecological and Medical Sciences, s10-11.
- **Aldrich, G.(2007)** .DL-methionine Several vital Function in Pet food Industry Watt Publishing Company Rockford IL,USA, 42-43.
- **Arslan,C .(2006)**. L-Carnitine and its use as a feed additive in poultry feeding a review. Department of Animal Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University , 157(3): 134-142.
- **Attia, Y.A, R.A. Hassan and E.M. Aqota.(2008)**. Recovery from adverse effect of heat stress on slow growing chicks in the tropics 1 : effect of ascorbic acid and different levels of betaine. Tropical Animal health and production volume 41 : numbers 5 pp 807- 818 (Abst).
- **Augustine, P.C.; J.L. McNaughton; E. Virtanen and L. Rosi.(1997)**. Effect of betaine on the growth performance of chick inoculated with mixed cultures of avian Eimeria species and

on invasion and development of *Eimeria tenella* and *Eimeria acervulina* in vitro and in vivo. Poultr. Sci., 76 : 802-809.

- **Betafin feed. Data sheet. (2010).** Http://www. Danisco. Com/ wps / wcm /Betafin-feed
- **Campbell .W.T. .(1995).** .Avian Hematology and Cytology –second edi. Iowa State Press A Black well Publishing Company.
- **Donoghue, A. M., K. Venkitanarayanan , K. Arsi , A. Woo-Ming , I. Upadhyaya , A. Kollanoor- Johny , M.J. Darre , A. Upadhyay , A. C. Fanatico and D.J. Donoghue.(2015)** .Organic Poultry: Developing Natural Solutions for Reducing Pathogens and Improving Production. Proceedings of the Organic Agriculture Research Symposium La Crosse. WI February,25
- **Eklund, M.; E. Bauer; J. Wamatu and R. Mosenthin.(2005).** Potential nutritional and physiological function betaine in livestock. Nutrition Research Reviews, 18: 31- 48.
- **Enting, H. and J. Essen.(2007).** Role of betaine in preventing heat stress. Feed, Mix, 15(5): 24-26. http://www.All About Feed.net.
- **Ezzat, W., M. S. Shoeib, S. M. M. Mousa, A. M. A. Bealish and Zenat, A. Ibrahiem.(2011)** .Impact of Betaine , vitamin C and folic acid supplementations to the diet on productive and reproductive performance of matrouh poultry strain under Egyptian summer condition. 31: 521-537.
- **Farkhoy, M; M. Modirsanei; O. Ghavidel; M. Sadegh and S. Jafarnejad.(2012).** Evaluation of Protein Concentration and Limiting Amino Acids Including Lysine and Met + Cys in Prestarter Diet on Performance of Broiler, Hindawi Publishing Corporation.
- **Francy , R . J . , and Elias , A . .(1968)** . Serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and ferric chloride – Sulfuric acid . cil . chmical Acta , 21 : 255 – 263.
- **Gudev, D. S. Popova – Ralcheva, I. Ianchev and P. Moneva.(2011)** b. Effect of Betaine and air ammonia concentration on broiler performance, plasma corticosterone level, lymphoid organ weights and some haematological indices. Biotechnology in Animal Husbandry 27 (3), p. 687-7
- **Gudev, D., S. Popova - Ralcheva, I. Yanchev, P. Moneva, E. Petkov and M. Ignatova.(2011)** a. Effect of Betaine on egg performance and some blood constituents in laying hens reared indoor under natural summer temperatures and varying levels of air ammonia. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 17(6): 859-866.
- **Hadinia , S.; M. Shivazad ; H. Moravej ; M. A. Shahrasb and M. M. Nabi. (2014)** .Bio-efficacy comparison of herbal-methionine and DL-methionine based on performance and blood parameters of broiler chickens, Veterinary Research Forum.5(2) 81- 87.
- **Honarbaksh, S.; M. Zaghari and M. Shivazad.(2007a).** Can exogenous betaine be an effective osmolyte in broiler chicks under water salinity stress? Asian-Aust.J. Anim.Sci., 20: 1729.
- **Hosseintabar , B ; M .Sc, M. Dadashbeiki ; DVM. M. Bouyeh; A. Seidavi ; R. v.Hoven and S. Gamboa (2014).** Effect of different levels of L- carnitine and lysine- methionine on broiler blood parameters, MVZ Córdoba 20 (3): 4698-4708.

- **Kanagaraju, P and S. Rathnapraba.(2019).** Effect of replacing synthetic DL-methionine with herbal methionine on the production performance of commercial broilers. *International Journal of Chemical Studies*, 7(1): 1701-1703.
- **Kanduri, A.B. , S.S. Kokane , M.J. Saxena , K. Ravikanth , S .Maini and M. Dandale.(2013).** Effect of herbal lysine supplement on broiler poultry bird performance. *Discovery Science*, 4(11): 20-21.
- **Kettunen, H.; S. Peuranen; K. Tiihonen.(2001).** Betaine aids in the osmoregulation of duodenal epithelium of broiler chicks, and affects the movement of water across the small intestinal epithelium in vitro. *Comparative biochemistry and physiology*, 129A: 595- 603.
- **Khan, S. A; N. Ujjan ; G. Ahmed; M. I. Rind; S. Ali ; S. Faraz ; S. Ahmed ; and M. Asif .(2011).** Effect of low protein diet supplemented with or without amino acids on the production of broiler, *African Journal of Biotechnology Vol.*, 10(49), 10058-10065.
- **Konca, Y.; F. Kirkipinar; S. Mert and E. Yayalak.(2008).** Effects of Betaine on performance, carcass, Bone and blood characteristics of broilers during natural summer temperature. *Journal of Animal and Vet. Advances*, 7(8): 930- 937.
- **Kuhn, E.R., L.R. Berghan, L. Moons, F. Vandesande, E. Decuypere, and V.M. Darres. (1993).** Hypothalamic and peripheral control of thyroid function during the life cycle of the chicken. In : *Avian endocrinology*. Ed. PJ. Sharp. PP. 20- 46. *Journal of endocrinology Ltd. Bristol*.
- **Maghoul, M.A., H. Nassiri Moghadam, H. Kermanshahi and M. Dansh Mesgaran.(2009).** The effect of different level of choline and betaine on broiler performance and carcass characteristics. *Journal of animal and veterinary advances*, 8(1) :125-128.
- **Manju , G. U ; B. S. V. Reddy ; Gideon Gloridoss ; T. M. Prabhu ; K. S. Giridhar ; and N. Suma.(2015).** Effect of supplementation of lysine producing microbes vis-a-vis source and level of dietary protein on performance and egg quality characteristics of post-peak layers. *Veterinary World*, 1109-1120.
- **Matthews, J. O., and L. L. Southern. (2000).** The effect of dietary betaine in *Eimeriaacervulina*- infected chicks. *Poult. Sci* 79 : 60-65.
- **May, J.D . (1989).** The role of thyroid in avian species. *Poultry Biology.*, 2 : 171-186.
- **Murakami, s.(2017).** The physiological and pathophysiological roles of taurine in adipose tissue in relation to obesity. *Life Sci.*, 186:80-86.
- **Murakami, s.(2017).** The physiological and pathophysiological roles of taurine in adipose tissue in relation to obesity. *Life Sci.* 186:80-86.
- **N. R.C. (1994).** *Nutrient Requirement of Poultry*. (9th rev. ed.). National Research Council. National Academy Press, Washington, D.S; USA.
- **Noll, S.L., V. stangeland, G. Speers, J.Brannon and J. Kalbfleisch.(2002).** Betaine and breast meat Yield in turkeys. *Statipoultry meeting*, May, 14-16.
- **Ripps, H., and W. Shen.(2012).** Taurine: A” very essential” amino acid, *Mol. Vis.* 18:2673-2686.

- **Roti, M.W., H.L. Hatch, J. W. Sutherland . (2003).** Homocysteine, Lipid and glucose responses to betaine supplementation during running in the heat. *Med Sci sport Exerc* : 35 : S271 (Abstr).
- **Si, J., C.A. Fritts, D.J. Burnham and P.W. Waldroup.(2001).** Relationship of dietary lysine level to the concentration of all essential amino acids in broiler diets. *Poult. Sci.*, (80): 1472-1479.
- **Stryer, L. (2000).** *Biochemistry* 9th Ed. Printer Stanford University, W.H. Freeman and Company. New York. USA.
- **Thomas W. (2014).** Methionine production—a critical review., *Appl Microbiol Biotechnol.* 98:9893–9914.
- **Tollba, A. A. H and A. H. I. EL- Nagar. (2008).** Increasing stocking density of Egyptian laying hens by using (3 – Increasing protein level and Betaine supplementation). *Egypt. Poult. Sci.* 28: 745.
- **USDA. Organic survey., (2012);** [http:// www. agcensus. usda. gov/ Publications /Online_Highlights/Organics/](http://www.agcensus.usda.gov/Publications/Online_Highlights/Organics/).
- **Varley ,H., A.H. Gowenlock and M.Bell .(1980).** *Practical clinical Biochemistry.* Fifth Edn .London : William Heinemann Medical Books Ltd
- **Williams, N. J. (1984).** Stress and behavior of domestic fowl. *World's Poultry Sci. J.*, 3: 215 – 220.
- **Xu, Z. R. and X.A .Zhan.(1998)** .Effects of betaine on methionine and adipose metabolism in broiler chicks .*Actavet. 200t .Sinica*, 29: 212 – 219.
- **Young, D . S.(2001).** Effects of disease on Clinical Lab . Tests , 4th ed . AACC .
- **Zapadniuk , V. I. and T. N. Panterleimonova . (1987) .** Chologagic effect of trimethylglycine in normal animals of different ages and in experimental atherosclerosis . *Bull EKSP Biol. Med.* 104 : 30-32 . (in Russian) .
- **Zarei, A., S. Taghilo, H. Lotfollahian, H. Neurozian and F. Vakili.(2011).** The effect of vitamin C and betaine on broiler chicks immune system in heat stress condition. *Poultry Science* 90:127.
- **Zarei, A.,I.M.Haeri and A.R. Yazdani.(2008).** Effect of dietary protein and betaine supplement on the performance of broiler under heatstress condition. *Worlds poultry science. Journal.*, Vol.64 suppl.Z.P492(Abst).