

تأثير إضافة الكرياتين والكارنتين وخليطهما الى العليقة في بعض صفات الدم الكيموحيوية والاستجابة المناعية في فروج اللحم ولاء حسين الشمري* مجيد علي فهد**

الملخص

أجري البحث بهدف دراسة تأثير إضافة كل من الكرياتين والكارنتين وخليطهما في بعض صفات الدم والحالة المناعية لفروج اللحم من سلالة 308 Ross. أستعمل في البحث 450 فرخاً من أفراخ اللحم بعمر يوم واحد، وزعت الأفراخ عشوائياً على تسع معاملات متساوية كل معاملة أحتوت على 50 فرخاً وكل معاملة أحتوت على مكررين متساويين. غذيت الأفراخ ومنذ الأسبوع الثاني على عليقة أحتوت على الكرياتين لجرعتين 100 (T1) و 200 (T2) ملغم/كغم والكارنتين بجرعتين 100 (T3) و 200 (T4) ملغم/كغم وخليطهما الى العليقة وبالنسب المختلفة من (T9 - T5). أشارت نتائج البحث الى وجود تأثير عالي المعنوية ($p < 0.01$) في صفة خلايا الدم المرصوصة ودليل الخلايا المتغيرة/خلايا اللمفية من جراء إضافة الكرياتين والكارنتين الى معاملات الإضافة فضلاً عن تحسن عالي المعنوية في مستوى تركيز البروتين الكلي وانخفاض عالي المعنوية في مستوى تركيز الكلوكونز والكولسترول والكلسريدات الثلاثية في بلازما الدم. كما أدى إضافة الكارنتين الى تحسن عالي المعنوية في مستوى المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل ومرض إلتهاب الشعب الهوائية وتحسن معنوية ($p < 0.05$) في مستوى المعيار الحجمي لمرض التهاب غدة فابريشيا المعدي.

المقدمة

أستعملت المكملات الغذائية عالية الطاقة لتحفيز نمو الطيور الداجنة ومنها الكرياتين Creatine (31) والكارنتين Carnitine (5). الكرياتين هو حامض أميني مشتق من الارجنين والكلاليسين والمثيونين وصيغته الكيميائية $C_4H_9N_3O_2$ (8، 18). يؤدي الكرياتين عملاً مهماً للمساعدة في سد النقص لثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) Adenosin Triphosphate في العضلات الهيكلية أثناء تقلصها وبذلك فإنه يجهز طاقة فوسفاتية عالية لإعادة سفرة ثنائي فوسفات الأدينوسين Adenosine Diphosphate (ADP) الى ATP عقب أنفاق الطاقة السريع ويمنع تكوين مونوفوسفات الأدينوسين Adenosine Monophosphate (AMP) الذي يحرر أنواع الأوكسجين الفعال Reactive Oxygen Specsics (ROS) الى الحد الأبعد من تكسرها (9).

يطرح الكرياتين خارج الجسم بواسطة الكلية بشكل كرياتين (34). أشار Persky (27) الى فعالية الكرياتين لجذب الماء داخل العضلات الهيكلية وزيادة إحتباسه فيها مما يساعد في عملية تصنيع البروتين العضلي فضلاً عن فعاليتها في زيادة كثافة المعادن العظمية مما يؤدي الى زيادة وزن الجسم وزيادة نسبة اللحم (4) ويؤثر في أيض الكاربوهيدرات من جراء زيادة محتوى الكلابوكوجين العضلي (12) كما يتميز بفعالية مانعة للأكسدة لأنه يعمل على إزالة أنواع الأوكسجين الفعال ROS المتجمع داخل المايوتوكندريا ويقلل من إحتتمالية إصابة المايوتوكندريا بالموت المبرمج Apoptosis (6). أما الكارنتين فهو حامض أميني مشتق من المثيونين واللايسين يشار إليه أحياناً مركب شبيه بالفيتامين (7، 28) وهو مركب أميني رباعي quaterinary amine صيغته الجزيئية $C_7H_{15}NO_3$ (14)، (32).

جزء من رسالة الماجستير للباحث الاول

* مديرية الزراعة في محافظة بابل، وزارة الزراعة، بابل، العراق.

** الكلية التقنية المسيب، جامعة الفرات الأوسط التقنية، بابل، العراق.

يؤدي الكارنتين عملاً مهماً في أيض الأحماض الدهنية لأنه يعمل حاملاً لنقل الأحماض الدهنية الطويلة السلسلة من الساييتوسول في الخلية عبر غشاء المايوتوكندريا وأكسدتها (16، 24). ونظراً لقلة الدراسات بخصوص إستعمال مكملات الطاقة كأضافات غذائية في علائق الطيور الداجنة في علائق الطيور لذلك أستهدفت الدراسة الحالية الى دراسة تأثير إضافة المستويات المختلفة من الكرياتين والكارنتين وخليطهما في بعض صفات الدم الكيموحيوية والإستجابة المناعية في فروج اللحم.

المواد وطرائق البحث

أستعمل 450 فرخاً من أفراخ اللحم بعمر يوم واحد من سلالة Ross 308، وزعت الأفراخ عشوائياً على تسع معاملات متساوية منذ بداية الأسبوع الثاني من عمر الأفراخ بحيث إحتوت كل معاملة 50 فرخاً وقسمت الى مكررين متساويين بواقع 25 فرخة لكل مكرر. ربيت الأفراخ في قاعة مخصصة لتربية الطيور الداجنة تابعة لقسم تقانات الإنتاج الحيواني، الكلية التقنية المسيب، للمدة من 2016/9/13 لغاية 2016/10/24 وجهزت بكل مستلزمات التربية. غذيت الأفراخ على عليقة البادئ لغاية عمر 21 يوماً إحتوت على نسبة 22% بروتين خام و2987 كيلو سعره/كغم طاقة وبعدها حولت على العليقة النهائية التي إحتوت على نسبة 18.90% بروتين خام و3149 كيلوسعره/كغم طاقة ممثلة. تمت إضافة الكرياتين الذي يحتوي على مونوهيدرات الكرياتين Creatine Mono Hydrate مجهز من شركة ON الأمريكية والكارنتين الذي يحتوي على Acetyl L-Carnitine مجهز من شركة AMS الأمريكية وتم الحصول عليهما من الصيدليات المحلية. خلطت الإضافات الغذائية من الكرياتين والكارنتين مع عليقتي البادئ والعليقة النهائية في بداية الأسبوع الثاني لغاية نهاية الأسبوع السادس من العمر.

وزعت المعاملات كمايأتي: غذيت الأفراخ في المعاملة الأولى T1 على عليقة إعتيادية بدون أية إضافة (سيطرة). أما المعاملتان الثانية والثالثة فقد غذيتا على العليقة الإعتيادية نفسها مضافاً إليها الكرياتين بجرعة 100 و200 ملغم/كغم على التوالي، في حين المعاملتين الرابعة والخامسة تمت إضافة مسحوق الكارنتين الى العليقة بجرعة 100 و200 ملغم/كغم على التوالي، أما المعاملة السادسة فقد أضيف الى عليقتها خليط 100 ملغم/كغم كرياتين و100 ملغم/كغم كارنتين والمعاملة السابعة 200 ملغم/كغم كرياتين و200 ملغم/كغم كارنتين. تمت إضافة خليط مكون من 100 ملغم/كغم كرياتين و200 ملغم/كغم كارنتين الى العليقة في المعاملة الثامنة في حين غذيت الأفراخ في المعاملة التاسعة على عليقة إعتيادية مضافاً إليها خليطاً مكوناً من 200 ملغم/كغم كرياتين و100 ملغم/كغم كارنتين. غذيت الأفراخ على العلائق التي أحتوت على الكرياتين والكارنتين بشكل حر طيلة مدة التجربة، ولقحت الأفراخ ضد مرض النيوكاسل ومرض إلتهاب غدة فابريشيا المعدية ومرض إلتهاب الشعب الهوائية المعدية بماء الشرب. جمعت عينات دم في اليوم 35 من عمر الأفراخ للحصول على مصل وبلازما الدم. أجريت الفحوص الدموية التي شملت النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة (Packed Cell Volume (PCV) حسب الطريقة التي ذكرها Haen (15) ونسبة الخلايا المتغيرة الى الخلايا اللمفية (Heterophil / Lymphocyte (H/L) وحسب الطريقة التي أشارا إليها Guion و Burton (10). قدرت كل من مستويات البروتين الكلي والكلوكوز والكولسترول والكلسريدات الثلاثية في بلازما الدم وذلك باستعمال عدة قياس جاهزه (Kit) مجهزه من شركة AGAPPE سويسرية المنشأ، إذ أجري القياس حسب تعليمات الشركة المجهزة في الدليل المرافق، وقرئت العينات باستعمال مقياس الطيف الضوئي وعلى أطوال موجية تختلف حسب نوع الفحص. قدرت المعايير الحجمية لأمراض النيوكاسل و إلتهاب غدة فابريشيا و إلتهاب الشعب الهوائية بواسطة إختبار (الليزا) ELISA واعتمدت خطوات الفحص حسب Synder وجماعته (33). وأجري الفحص في المستشفى البيطري - بابل.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل التعشبية CRD حسب برنامج التحليل الأحصائي SAS (30)، وقورنت الفروق بين المتوسطات بواسطة إختبار Duncan (13).

النتائج والمناقشة

أشارت النتائج الموضحة في جدول (1) ان هناك تأثير عالي المعنوية ($p < 0.01$) في المعاملات المدروسة في صفة النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوفة (PCV) والنسبة بين الخلايا المتغيرة الى الخلايا اللمفية (H/L)، إذ كانت النسب المئوية لحجم خلايا الدم المرصوفة مرتفعة في دم الطيور للمعاملات من الرابعة الى التاسعة وبالذات المعاملة الثامنة (37.50%) مقارنة بالمعاملات الأولى والثانية والثالثة بواقع 28، 27.5 و 28.5% لكل منها على التوالي. كما يلاحظ من الجدول في اعلاه عدم وجود تأثير لإضافة الكرياتين الى العلائق في نسبي PCV و H/L في المعاملتين الثانية والثالثة عند المقارنة بمعاملة السيطرة ولكن تبيّن أن الإرتفاع المعنوي للنسبتين PCV و H/L كان واضحاً في معاملات إضافة الكارتين (T4 و T5). ربما يعزى ذلك الى تأثير الكارتين في زيادة إفراز هرمون الأرتروبوويتين (erythropoietin) فمن المعروف أن هذا الهرمون يكون مسؤولاً عن تكوين الدم وأيض خلايا الدم الحمر فضلاً عن تأثير الكارتين في زيادة أيض الطاقة لأسلاف (progenitors) خلايا الدم الحمر بواسطة أكسدة الأحماض الدهنية في الميتاكوندريا مما يؤدي الى زيادة إنتاج خلايا الدم الحمر وتنشيط الموت المبرمج apoptosis لهذه الخلايا وتجديد أغشيتها وضمان بقائها ومقاومتها الأوزموزية (19). تتفق نتائج ارتفاع قيم النسب المئوية PCV في هذه الدراسة مع ما توصل إليه Reza وجماعته (29) الذين أشاروا الى ارتفاع قيم النسب المئوية PCV لدى أفراخ اللحم من سلالة روز 308 التي غذيت على علائق احتوت على إضافات من الكارتين وهما 75 و 150 ملغم/كغم وأربعة مستويات من الميثونين 85، 100، 115 و 130%. أوضحت نتائج التحليل الإحصائي في جدول (1) تحسن دليل H/L في المعاملات من الرابعة الى المعاملة التاسعة لا سيما طيور المعاملة السابعة والتي بلغت 0.26 مقارنة بالمعاملات الأولى والثانية والثالثة البالغة 0.56، 0.53 و 0.52 لكل منها على التوالي. إن التحسن المعنوي في دليل H/L لفروج اللحم في المعاملات من الرابعة الى التاسعة قد يعزى الى تأثير الكارتين في تحوير خلوية الأعضاء المناعية كالطحال والغدة الزعترية ولوز الأعورين التي تكون مسؤولة عن إنتاج الخلايا اللمفية (21).

جدول 1: تأثير إضافة الكرياتين والكارتين وخليطهما في حجم الخلايا المرصوفة ونسبة الخلايا المتغيرة الى الخلايا اللمفية (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

المتوسط \pm الخطأ القياسي		المعاملات
نسبة خلايا المتغيرة الى الخلايا اللمفية (H/L)	حجم الخلايا المرصوفة (PCV%)	
a 0.01 \pm 0.56	b 1.00 \pm 28.00	T1
a 0.01 \pm 0.53	b 0.00 \pm 28.00	T2
a 0.01 \pm 0.52	b 0.50 \pm 27.50	T3
b 0.02 \pm 0.32	a 0.50 \pm 34.50	T4
b 0.01 \pm 0.31	a 2.00 \pm 35.00	T5
b 0.02 \pm 0.31	a 1.00 \pm 35.00	T6
b 0.03 \pm 0.26	a 1.00 \pm 36.00	T7
b 0.02 \pm 0.30	a 0.50 \pm 37.50	T8
b 0.03 \pm 0.31	a 1.50 \pm 36.50	T9
**	**	مستوى المعنوية

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها. ** ($p < 0.01$).

او ربما يعزى تحسن H/L الى تأثير الكارنتين في إطالة عمر النصفى Life span الخلايا اللمفية وتنظيم الموت المبرمج programmed cell death لها بفعل تأثير الكارنتين المانع للأكسدة بالإضافة الى تأثير الكارنتين في زيادة إفراز الهرمونات المحورة للمناعة Immunomodulatory hormones مثل الإنسولين Insulin وعامل النمو المشابه لهرمون الإنسولين IGF-1 وهرمون TriiodoThyronine (T3) وزيادة تكاثر proliferation الخلايا اللمفية عند الإستجابة للإجهاد (21، 23).

أشارت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (2) الى وجود تأثير عالي المعنوية ($p < 0.01$) في الصفات الكيموحيوية لدم فروج اللحم (البروتين الكلي، تركيز الكلوكوز، تركيز الكولسترول وتركيز الكلسيريدات والثلاثية)، إذ اشارت النتائج الى إرتفاع مستوى البروتين الكلي في بلازما الدم للفروج في المعاملتين السابعة والتاسعة بلغا 8.11 و 8.05 غم/100 مل لكل منهما على التوالي في حين كان أدنى معدلاً في معاملة السيطرة بلغ 4.83 غم/100 مل. تعزى الزيادة المعنوية في تركيز البروتين الكلي في بلازما الدم للفروج في المعاملات المختلفة (من T4 الى T9) الى الإضافات الغذائية التي شملت الكرياتين والكارنتين، فقد يكون إرتفاع مستوى البروتين الكلي في بلازما الدم في معاملات إضافة الكرياتين ناتجاً عن تأثير الكرياتين واشترائه في عملية تصنيع البروتين العضلي والتكاثر البنائي anabolic proliferation (27).

جدول 2: تأثير إضافة الكرياتين والكارنتين وخليطهما في بعض الصفات الكيموحيوية للدم لفروج اللحم (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

المتوسط \pm الخطأ القياسي				المعاملات
الكلسيريدات الثلاثية (غم/100مل)	الكولستيرول (غم/100مل)	الكلوكوز (غم/100مل)	البروتين (غم/100مل)	
a 3.00 \pm 105.00	a 2.00 \pm 199.00	a 5.50 \pm 199.50	d 0.37 \pm 4.83	T1
ab 4.00 \pm 92.00	a 1.00 \pm 199.00	ab 3.50 \pm 191.50	cd 0.83 \pm 6.04	T2
cd 5.50 \pm 65.50	a 1.50 \pm 196.50	bc 3.50 \pm 186.50	ab 0.54 \pm 7.75	T3
ab 8.50 \pm 93.50	b 2.50 \pm 178.50	cd 2.50 \pm 178.50	cd 0.20 \pm 6.10	T4
ab 1.50 \pm 90.50	bc 6.0 \pm 174.00	de 3.00 \pm 171.00	abc 0.20 \pm 7.00	T5
bc 5.00 \pm 82.00	bcd .4 \pm 170.50	de 4.50 \pm 170.50	abc 0.15 \pm 7.05	T6
cd 6.00 \pm 70.00	cd 1.0 \pm 164.00	ef 1.00 \pm 159.00	a 0.20 \pm 8.11	T7
d 6.50 \pm 61.50	bcd 3.0 \pm 172.00	f 4.00 \pm 157.00	bc 0.35 \pm 6.45	T8
cd 8.50 \pm 66.50	d 3.00 \pm 163.00	ef 4.50 \pm 159.50	a 0.25 \pm 8.05	T9
**	**	**	**	المعنوية

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها. ** ($p < 0.01$).

اتفقت نتائج زيادة مستوى بروتين بلازما الدم لفروج اللحم الذي غذي على عليقة احتوت على جرعات مختلفة من الكرياتين مع Chen وجماعته (11) الذين اوضحوا أن الكرياتين يؤدي عملاً فعالاً في التحلل الدهني والتصنيع الحيوي للبروتين. كما يؤدي الكارنتين عملاً مهماً في التأثير في زيادة تركيز البروتين الكلي في بلازما الدم لفروج اللحم لاسيما في المعاملتين السابعة والتاسعة وهذا التأثير ناتج عن التأثير الإحتياطي في توفير الميثيونين واللايسين اللذين يشتركان في تصنيع البروتين الحيوي والحفاظ على الأحماض الأمينية الأساس وغير الأساس (1). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في جدول (2) ان هناك إنخفاض عالي المعنوية ($p < 0.01$) في مستوى تركيز الكلوكوز في بلازما الدم للفروج في المعاملة الثامنة (157 ملغم/100مل) والمعاملة السابعة (159 ملغم/100مل) والمعاملة التاسعة (159.5 ملغم/100مل). قد يعزى سبب إنخفاض تركيز الكلوكوز في بلازما الدم للفروج في معاملات إضافة الكرياتين الى تأثير الكرياتين في الأكسدة البايولوجية في الميتاكوندريا وإتمام الأيض الهوائي

وتجهيز الجسم بالطاقة (22). وكذلك إنخفاض المعنوي الحاصل في مستوى تركيز الكلوكون البلازمي لفروج اللحم في معاملات إضافة الكارنتين لربما يعود الى تأثير الكارنتين في تحفيز إفراز هرمون الأرتروبويتين **erythropoietin** من الكلية يتكون هذا الهرمون من البروتين الكلايكونيني **Glycoprotein** الذي يؤدي عملاً مهماً في تمييز أسلاف خلايا الدم الحمر وإن عملية إنتاج هذا الهرمون تقع تحت سيطرة الكربوهيدرات لاسيما الكلوكون مما يؤدي الى انخفاض مستوى تركيز الكلوكون (19).

إتضح من نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (2) أن هناك تباين عالي المعنوية ($p < 0.01$) في مستوى تركيز الكولسترول البلازمي في دم فروج اللحم باختلاف المعاملات المدروسة، إذ كانت أدنى معدلات للكولسترول في المعاملتين التاسعة (163 ملغم/100 مل) والسابعة (164 ملغم/100 مل) وأعلى مستوى للكولسترول في المعاملتين الأولى والثانية البالغتين 199 ملغم/100 مل لكل منهما. إن سبب إنخفاض مستوى الكولسترول البلازمي لفروج اللحم ربما يعزى الى تأثير الكارنتين كإضافة غذائية، إذ إن الكارنتين يعمل على رفع تركيزه بالعضلات والكبد مما يؤدي الى زيادة نشاط إنزيم **Carnitine acetyl transferase** ويعجل نقل **Acetyl CoA** من المايكوندريا الى السايوسول إذ إن **Acetyl CoA** هو مصدر ذرات الكربون بالكولسترول. إتفقت نتائج إنخفاض الكولسترول مع **Jalali** وجماعته (17) الذي إستعمل الكارنتين كإضافة غذائية بجرعة مقدارها 120 ملغم/كغم لفروج اللحم ويعزى ذلك لإنخفاض الى تسهيل أكسدة الأحماض الدهنية وتقليل تفاعلات الأستره وخزن ثلاثي أسيل الكليسول في الأنسجة الدهنية مما يؤدي الى انخفاض مستوى الكولسترول. تبين من جدول (2) أن هناك تأثيراً عالي المعنوية في المعاملات المدروسة في تركيز الكلسريدات الثلاثية إذ بلغ أعلى تركيز في معاملة السيطرة (105 ملغم/100 مل) في حين كان المعدل أدنى من ذلك في دم الفروج في المعاملات الأخرى لاسيما المعاملة الثامنة بلغ 61.50 ملغم/100 مل. يعزى لإنخفاض الحاصل في مستوى تركيز الكولسترول والكلسريدات الثلاثية في دم فروج اللحم الى تأثير الكارنتين في زيادة مستوى إنزيم الكارنتين ناقل بالميتويل، إن هذا الإنزيم يساعد في أكسدة الأحماض الدهنية (20).

إتفقت نتائج إنخفاض مستوى تركيز الكولسترول والكلسريدات الثلاثية بفعل تأثير الكارنتين مع **Parasaeimehr** وجماعته (26) الذين أشاروا إلى إنخفاض تركيز الكولسترول البلازمي في دم الفروج الذي غذي على عليقة احتوت 300 ملغم/كغم من الكارنتين و4% دهون حيوانية ويعزى هذا الإنخفاض الى تأثير الكارنتين في تسهيل نقل الأحماض الدهنية الطويلة السلسلة عبر غشاء الميتاكوندريا وأكسدتها لإنتاج الطاقة وتحسن إستهلاك الطاقة وبعدها فإن الكارنتين يقوم باختزال الأحماض الدهنية بواسطة الاستحلاب **esterification** وتحويلها إلى ثلاثي أسيل الكليسول وخزنها في الأنسجة الدهنية.

تبين من جدول (3) أن المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل ومرض التهاب الشعب الهوائية المعدي تأثر بصورة عالية المعنوية ($p < 0.01$) باختلاف المعاملات التي درست وبمعنوية ($p < 0.05$) لمرض التهاب غدة فابريشيا المعدي، فقد كان أعلى معياراً حجمياً لمرض النيوكاسل في المعاملتين الثامنة (1940.50) والتاسعة (1919.50) في حين كان أدنى من ذلك في معاملة السيطرة بلغ 807.

أظهرت نتائج الجدول المذكور أن المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض التهاب غدة فابريشيا المعدي بلغ أعلى معدلاً في المعاملات التاسعة والثامنة والسابعة 1627، 1620 و1600 لكل منها على التوالي. أظهرت نتائج الجدول المذكور أنفاً (جدول 3) أن المعيار الحجمي للأضداد ضد مرض التهاب الشعب الهوائية المعدي، إذ حقق أعلى مستوى في المعاملة التاسعة بلغ 10673 تلتها المعاملة السابعة بلغت 8066 في حين كانت

أدنى القيم من ذلك بكثير في المعاملتين الأولى والثانية وبلغا 4652 و 4569 لكل منها على التوالي. إن الارتفاع المعنوي في مستويات المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل ومرض التهاب غدة فابريشيا ومرض التهاب الشعب الهوائية في مصل الدم لفروج اللحم في معاملات إضافة الكارنتين ربما يعود الى تأثير الكارنتين في زيادة مستوى الكلوبولينات المناعية الكلية والكلوبيولين المناعي Gamma G (IgG) أو قد يعزى الى الفعالية المحورة للمناعة Immunomodulatory للكارنتين وذلك من خلال تأثير الكارنتين في زيادة الأوزان النسبية للأعضاء المناعية كالطحال والغدة الزعترية ولوز الأعورين وغدة فابريشيا (2، 3).

اتفقت نتائج زيادة المعيار الحجمي للأضداد الموجهة لمرض النيوكاسل مع *parsaeimehr* وجماعته (25) الذين أشاروا الى ارتفاع مستوى المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل في فروج اللحم بعمر 42 يوماً الذي غذي على عليقة احتوت على 100 ملغم/كغم من الكارنتين، ويعزى ذلك التأثير الى تعزيز المناعة الخلطية وزيادة إنتاج الكلوبولين المناعي Gamma G (IgG).

جدول 3: تأثير إضافة الكرياتين والكارنتين وخليطهما في مستوى المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل ومرض التهاب غدة فابريشيا المعدي ومرض التهاب الشعب الهوائية المعدي (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

المتوسط \pm الخطأ القياسي			المعاملات
المعيار الحجمي لمرض التهاب الشعب الهوائية IB	المعيار الحجمي لمرض التهاب غدة فابريشيا IBD	المعيار الحجمي لمرض النيوكاسل ND	
d 312.00 \pm 4652.00	b 51.00 \pm 739.00	d 3.00 \pm 807.00	T1
d 194.00 \pm 4569.00	b 30.00 \pm 681.00	d 9.00 \pm 811.00	T2
d 265.00 \pm 4705.00	b 10.00 \pm 600.00	d 22.00 \pm 838.00	T3
d 20.00 \pm 4600.00	ab 41.00 \pm 1141.00	c 15.00 \pm 1525.00	T4
c 110.00 \pm 5900.00	ab 24.50 \pm 1174.50	c 67.00 \pm 1628.00	T5
c 185.00 \pm 6845.00	ab 2.50 \pm 1192.50	bc 35.00 \pm 1625.00	T6
b 865 \pm 8066.00	a 409.50 \pm 1600.50	b 30.00 \pm 1720.00	T7
b 351.00 \pm 8515.00	a 430.00 \pm 1620.00	a 60.50 \pm 1940.50	T8
a 93.00 \pm 10673.00	a 428.00 \pm 1627.00	ab 155.50 \pm 1919.50	T9
**	*	**	المعنوية

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها.
 . (p<0.01)**
 . (p<0.05)*

المصادر

- 1- Abdel-Azeem, N. A.; M. Sh. Abdo; M. Madkour and I. El- wardany (2014). Physiological and histological responses of broiler chicks to *inovo* injection with folic acid or L-Carnitine during embryogenesis. *Global Vet.*, 13(4) : 544 – 551.
- 2- Abdel-Fattah, S.A.; E. El- Daly and N. M. Ali (2014). Growth performance, immune response, serum metabolites and digestive enzyme activities of Japanese quail fed supplemental L-Carnitine *Global Vet.*, 12(2) : 277 – 286.
- 3- Adabi, Sh. G.; R.G. Cooper; N. Ceylan and M. Corduk (2011). L-Carnitine and its functional effects in Poultry nutrition. *World Poult. Sci.*, J.67:277 -296.

- 4- Antolic, A.; B.D. Roy; J. Tarnopolsk and M. Bourgeois (2007). Creatine monohydrate increases bone mineral density in young Sprague-Dawley rats. *Med. Sci. Sport Exer.*, 39:816-820.
- 5- Arsalan, C. (2006). L-Carnitine and it's use as a feed additive in poultry feeding. a review . *Review Med. Vet.*, 157 (3) : 134-142.
- 6- Beard, E. and Braissant (2010). Synthesis and transport of Creatine in the CNS important for cerebral functions. *J. Neurochem*, 115 : 297 – 313.
- 7- Benvenga, S.; R. M. Ruggieri; D. Russo; A.Campenni and F. T. Archi (2001). Usefulness of L-Carnitine a natural occurring peripheral antagonist of thyroid hormone action in iatrogenichyperthyroidism a randomized double – blind placebo controlled clinical trial. *J. Clin. Endocrine. Metab.*, 86(8): 3579 – 3594.
- 8- Betiz, D. C. (2004). Protein and amino acids metabolism. In: W. O. Reecel (ed). *Dukes. Physiology of domestic animals*. Corneal university press. Ithaca, N. Y. p: 535-552.
- 9- Braun, U. and B. Dobenecker (2015). Creatine and Creatinine in different diets of dogs, effects of source and processing. *Journal of Animal physiology and Animal Nutrition*, 99:1017-1024.
- 10- Burton, R.R. and C.W. Guion (1988). The differential leucocyte blood count, It's precision and individuality in the chickens. *Poult. Sci.*, 47:1945 -1949.
- 11- Chen, J.; J. Huang; J. Deng; M. Haitian and S. Zou (2012). Use of comparative proteomics to identify the effects of Creatine pyruvate on lipid and protein metabolism in broiler chicks. *The Vet. J.*, 193: 514-521.
- 12- Derave, W. (2003). Combined Creatine and protein supplementation in conjunction with resistance training promotes muscle GLUT-4 content and glucose tolerance in humans. *J. App. Physiol*, 94: 1910 - 1916.
- 13- Duncan, B. D. 1955. Multiple Range Test and Multiple F-Test. *Biometrics*. 11: 1- 42.
- 14- EFSA Journal (2012). Scientific opinion on the safety and efficacy of L-Carnitine as afeed additive for all animal species based on adossier submitted by EUROPE-ASIA Import Export Gmb. H., 10(5):1- 20.
- 15- Haen, P. J. (1995). Principles of Hematology. edt. Harris young, p: 400-421.
- 16- Harmeyer, J. (2002). The physiological role of L-Carnitine. *Lohman Information*. 27: 1- 8.
- 17- Jalali, S. M. A.; R. Rabiei and F. Kheiri (2015). Effects of dietary soybean and sunflower oils with and without L-Carnitine supplementation on growth performance and blood biochemical parameters of broiler chicks. *Arch. Anim. Breed*, 58: 387-394.
- 18- James, B. W.; R. D. Good bond; J. A. Unruh; M. D. Tokach; J. L. Nelssen and S. S. Dritz (2002). Areview of Creatine supplementation and it's potential to improve pork quality. *J. Appl. Anim. Res.*, 21: 1-16.
- 19- Karadenizi, A.; N. Simesk and S. Cakir (2008). Hematological effects of dietary L- carnitine supplementation in broiler chicks . *Revue Med. Vet.*, 159 (8-9) : 437-443 .
- 20- Lein, T. and Y.M. Horng (2001). The effect of Supplementary dietary L-Carnitine on growth performance, serum components, carcass traits pand enzyme activities in relation to fatty acid β -oxidation of broiler chickens. *Brit.poultry Sci.*, 42: 92-95.

- 21- Maxwell, M.H. and G.W. Robertson (1998). The avian Heterophil leucocytes - A review. *World Poultry Sci. J.*, 54(2) :155-178.
- 22- Moneta, J. C. (2003). Effect of Creatine supplementation on aerobic performance and an aerobic capacity in Elite Rowers in the Course of endurance training. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13: 173-183.
- 23- Murali, S. K.; K. A. George and M. T. Dipu (2015). Effect of L-Carnitine supplementation on growth performance, nutrient utilization and nitrogen balance of broilers fed with animal fat. *Veterinary World*. EISSN:2231-6916. Available at [www.Veterinary World. Org](http://www.VeterinaryWorld.Org)/Vol. 8/April-2015/9. Pdf: 482-486.
- 24- Neuman, S. L.; T. L. Lint and P.Y. Hester (2002). The effect of dietary Carnitine on serum of white leghorn roosters. *Poult. Sci.*, 81: 495-503.
- 25- Parsaeimehr, K. H.; M. Afrouziyeh and S. Hoseinzadeh (2012). The effects of L- carnitine and different levels of animal fat on performance, carcass characteristics and some blood parameters and immune response of broiler chickens .*Iranian Journal of Applied Animal Sci.*, 4(3): 561- 566.
- 26- Parsaeimehr, K.; P. Farhoomand and R. Najafi (2014). The effects of L- carnitine with animal fat on Performance, carcass characteristics and Some blood parameters of broiler chickens. *Ann. Biol. Res.*, 3(7): 3663-3666.
- 27- Persky, A.M. and G.A. Brazeau (2001). Clinical pharmacology of the dietary supplement Creatine monohydrate. *Pharmacol. Rev.*, 53: 161-176.
- 28- Rathod, R.M.; P. N. Baig; S. G. Khandelwal; P. P. Kulkarni; R. Gade and S. Siddqui (2006). Results of a single blind Randomized, placebo controlled clinical trial to study the effect of intravenous L-Carnitine supplementation on health related quality of life in Indian patients on maintenance hemodialysis. *Indian J. Med. Sci.*, 60 (4): 143-153.
- 29- Rezae, Y. M.; S.S. Saeid and J. Nasr (2015). The effects of different levels of L-Carnitine and methionine on immune response and some blood parameters in female broilers. *Res. Opin. Anim. Vet. Sci.*, 5(2) :94 -98.
- 30- SAS. (2012). Statistical Analysis system. User's Guide. Statistical version. 9th.ed. Inst-Iuc Cary, NC.USA.
- 31- Stahl, C.A.; M.W. Greeuwood and E. P. Berg (2003). Growth parameters and carcass quality of broilers fed a corn - soyabean diet supplemented with Creatine monohydrate. *International Journal of poultry Sci.*, 2(6): 404-408.
- 32-Steiber, A.; J. Kerner and C. Hoppel (2004). Carnitine, a nutritional biosynthetic and function perspective. *Mol. Aspects. Med.*, 25 (5-6): 454-473.
- 33- Synder, B.D.; W. W. Marquardt; E. T. Mallinson; P.K. Savage and D. Allen (1984). Rapid serological measurement of antibody titer to Infectious Bursal disease and Newcastle Disease in a single serum dilution. *Avian Disease*, 28: 12-24.
- 34- Wyss, M. and A. Schulze (2002). Health implication of Creatine: Can oral supplementation protect against neurological and atherosclerotic disease? *Neuro Sci.*, 112: 243-260.

**SUPPLEMENTAL EFFECT OF CREATINE AND ARNITINE
AND THEIR COMBINATION ON SOME BIOCHEMICAL
BLOOD TRAITS AND IMMUNE RESPONSE
IN BROILERS**

W. H. Al-Shemmari*

M. A. Fahad**

ABSTRACT

The research was conducted to investigate the effect of supplementation of Creatine and Carnitine with their combination on some blood of Ross 308 broiler chicks. A total number of 450, one day old chicks were used in the research, those chicks were randomly allotted into 9 equal treatments and each treatment included 2 equal replicates. Chicks were fed on diets supplemented with Creatine 100 and 200 mg/kg and Carnitine 100 and 200 mg/kg with their combination by different doses. on the starter diet till 21 day, then transferred to the growing diet till 42 day.

Results illustrated a highly significant ($p < 0.01$) effect of Carnitine on PCV and highly significant improvement of H/L. Mean while supplementation of Creatine plus Carnitine led to highly significant effect on total protein with highly significant reduction of glucose, cholesterol and triglyceride in the plasma. Moreover Carnitine caused a highly significant effect on Newcastle and Infectious Bronchitis antibody titer with significant ($p < 0.05$) improvement of antibody titer against Infectious Bursal Disease.

Part of M.Sc. Thesis for the first author.

* Agric. Direct. of Babylon, Ministry of Agric., Babylon, Iraq.

** Tech. Co. Al-Mussaib-Al-Furat, Al Awasat Tech. Univ., Babylon, Iraq.