

L – Carnitine تأثير اضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى عليقة ذكور دجاج غينيا في صفات السائل المنوي

وليد خالد الحياني و حازم جبار الدراجي

قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة بغداد

بغداد، العراق

الملخص

يعد الكارنتين من الأحماض الأمينية التنظيمية ومهم في أيض الأحماض الدهنية طويلة السلسلة في أكسدة بيتا، كما أنه مهم في تنظيم عمل حاجز الدماغ الدموي، ومهم جداً في علاج حالات العقم والفتور الجنسي. أجريت الدراسة لبحث تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين L – Carnitine إلى العليقة في صفات السائل المنوي لذكور دجاج غينيا. إذ أستعمل في التجربة 24 ذكر من دجاج غينيا بعمر 30 أسبوع. وزعت عشوائياً على أربعة معاملات C₀، C₁₀₀، C₂₀₀، C₃₀₀، التي تمثل إضافة الكارنتين إلى العلائق بمستويات 0، 100، 200، و 300 ملغم كارنتين / كغم علف. غذيت الطيور طوال مدة التربية البالغة 22 أسبوعاً على عليقة موحدة تحتوي 17.77٪ بروتين خام و 2933.8 كيلو سعرة / كغم طاقة ممتلئة. أضيف الكارنتين L – Carnitine إلى تلك العلائق ابتداءً من عمر 34 أسبوع ولغاية نهاية التجربة البالغة 18 أسبوع بضمنها فترة أسبوعين استخدمت بمثابة فترة معاملة تمهيدية بالكارنتين.

أشارت نتائج التجربة إلى أن إضافة الكارنتين إلى علائق دجاج غينيا أدت إلى ارتفاع عالي المعنوية في معدل حجم القذفة، معدل الحركة الفردية والجماعية للنطف، معدل تركيز النطف، معدل حجم النطف المضغوطة، معدل النسب المئوية للنطف الميته والمشوهة وذات تشوهات الأكرسومات، وعامل نوعية السائل المنوي طوال مدد التجربة الثمانية ومعدلها العام لصالح معاملات إضافة الكارنتين الثلاث، كما سجلت النتائج انخفاض عالي المعنوية في معدل النسب المئوية للنطف الميته والمشوهة وذات تشوهات الأكرسومات لصالح معاملات الكارنتين الثلاث للمدد الثمانية والمعدل العام للتجربة عند المقارنة بمجموعة المقارنة.

يستنتج من هذه الدراسة أن إضافة الكارنتين إلى علائق دجاج غينيا يعمل على تحسين صفات السائل المنوي لذكور دجاج غينيا.

الكلمات المفتاحية: الكارنتين، دجاج غينيا، صفات السائل المنوي.

المقدمة

الكارنتين مركب طبيعي يعد عاملاً مساعداً في أكسدة الأحماض الدهنية في المايوتوكونديريا، ويساهم في السيطرة على نسبة الـ Acetyl CoA في المايوتوكونديريا، والسيطرة على البيروكسيدات ومنعها من أكسدة الدهون وإنتاج الأجسام الكيتونية، يؤدي الكارنتين دوراً مهماً في معالجة الأمراض الأيضية والاضطرابات ذات الصلة بالمايوتوكونديريا.

أظهر استعمال الكارنتين أملاً للسيطرة على بعض حالات العقم في الرجال إذ يعمل على تحسين نوعية النطف (Lenzi وآخرون، 2003). إذ لاحظ Cavallini وآخرون (2004) تفوق الكارنتين على هرمون التستستيرون في علاج حالة انخفاض الرغبة الجنسية مع تقدم العمر لدى الرجال. وأدى إلى تحسن معنوي في الرغبة الجنسية وكمية السائل المنوي ونوعيته. كما انه أدى إلى تعزيز دور هرمون التستستيرون من خلال زيادة عدد مستقبلات هذا الهرمون في الخلايا الهدف. كما وجد أن استعمال بعض مستحضرات الكارنتين مفيداً في علاج حالة دوالي الحبل المنوي أو الصفن varicocele، الذي يعد السبب الرئيس لحالات العقم لدى الرجال (Seo وآخرون، 2010). وقد أوضح Dokmeci (2005) أن الكارنتين يؤدي دوراً محورياً وحيوياً في نضج النطف داخل القناة التناسلية الذكرية. وتحتوي البلازما في البربخ على أكبر كمية من الكارنتين موجودة في الجسم على الإطلاق، وان بداية حركة النطف تحدث بالتزامن مع زيادة مستوى الكارنتين في تجويف البربخ. كما انه يؤدي دوراً رئيساً في أيض النطف من خلال تجهيز طاقة متيسرة بسهولة لتستعملها النطف، والتي تؤثر تأثيراً ايجابياً في حركة النطف وعملية نضج النطف وتكوينها. كما يؤدي الكارنتين دوراً علاجياً مهماً في علاج حالات عقم الرجال الناجمة من زيادة تكون جذور الأوكسجين الحرة داخل الجهاز التناسلي الذكري. وذكر Peebles وآخرون (2007) أن المعاملة بالكارنتين تؤدي إلى تحسن في حيوية النطف وحركتها وزيادة فاعلية التخلص من الجذور الحرة في السائل المنوي. ووجد Zopfgen وآخرون (2000) انخفاض محتوى البلازما المنوية من الكارنتين في الرجال الذين يعانون من العقم.

أشار Agarwal وآخرون (2005) إلى أن الكارنتين يؤدي دوراً مهماً في تنظيم أيض طاقة النطف لدعم حركة النطف وتحسين مورفولوجيا غشاء النطف وخصائصه. كما وجد Neuman وآخرون (2002) أن إضافة الكارنتين إلى عليقة ذكور اللكهورن الأبيض الفتية والمتقدمة بالعمر بتركيز 500 ملغم/كغم لم تؤد إلى زيادة تركيز النطف فقط ولكنها أدت أيضاً إلى الحد من تأكسد الدهون في غشاء النطف مما انعكس بالمحصلة على تحسن حيوية النطف. إذ لوحظت زيادة معنوية في الوزن النسبي لخصى الذكور المعاملة بالكارنتين في حين لم يكن هنالك فرق معنوي في نسبة النطف الميتة، ولا في حجم القذفة. كما لاحظ الباحث نفسه زيادة عالية المعنوية في تركيز النطف في السائل المنوي لذكور اللكهورن الأبيض المعامل بالكارنتين على مدى أسابيع التجربة الستة. ولاحظ تحسناً عالي المعنوية في صفات كل من حجم القذفة وفعالية السائل المنوي في مقاومة الأكسدة وحجم السائل المنوي ودليل نوعيته. وهذا يؤكد فاعلية الكارنتين بوصفه مضاداً للأكسدة وبذلك فأن بالإمكان استعمال الكارنتين لزيادة مدة حفظ السائل المنوي وخرنه لمدة طويلة.

أما Zhai وآخرون (2007)، فقد بحثوا في دراستهم تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين (125 و 250 و 500 جزء بالمليون) إلى عليقة ذكور اللكهورن الأبيض، ولاحظوا أن إضافة الكارنتين إلى العليقة ولاسيما عند المستويين 125 و 250 جزء بالمليون قد أدت إلى زيادة معنوية في تركيز النطف وحجم القذفة وعدد النطف الكلي، ولم يلاحظوا فرق معنوي في نسبة النطف الميتة. وفي تجربة ثانية لاحظ الباحثون أنفسهم بعد أن استعملوا التراكيز نفسها المستعملة في التجربة الأولى أن إضافة الكارنتين خصوصاً المستويين 125 و 250 جزء بالمليون إلى علائق ديكة اللكهورن الأبيض قد أدت إلى زيادة معنوية في فاعلية النطف وحيوتها وانخفاض في عملية أكسدة الدهون أي زيادة مقاومة السائل المنوي للأكسدة، وبالمحصلة أدت إلى تحسن في مدة حفظ السائل المنوي.

وفي طيور السمان درس Sarica وآخرون (2007)، تأثير استعمال ثلاثة تراكيز من الكارنتين (0 و 250 و 500 ملغم/كغم)، ولاحظوا انخفاضاً معنوياً في النسبة المئوية للنطف الميتة لكلا التركيزين (250 و 500 ملغم/كغم) وعدد الخلايا العملاقة (متعددة النوى) multinucleated giant في الخصى مقارنةً بمجموعة المقارنة ولم يكن هنالك تأثير معنوي في الوزن المطلق والنسبي للخصى، وحجم القذفة وتركيز النطف. وبناءً على ما تقدم فإن هذه الدراسة ترمي إلى تقييم صفات السائل المنوي لذكور دجاج غينيا ومعرفة تأثير الكارنتين ومستوياته في هذه الصفات.

المواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة/جامعة بغداد، استمرت التجربة الحقلية للمدة من 15/فبراير/2011، ولغاية 1/أغسطس/2011. لدراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين L - Carnitine، إلى علائق دجاج غينيا Guinea fowl في الأداء التناسلي.

أستعمل في التجربة 24 ذكر من دجاج غينيا بعمر 30 أسبوعاً. جهزت من الأسواق المحلية. ربيت الطيور في إحدى قاعات التربية الأراضية الكائنة في حقل الطيور الداجنة، التابع لقسم الثروة الحيوانية للتعود على أجواء التربية داخل القاعات. وعندما بلغت الطيور عمر 34 أسبوعاً نقلت إلى قاعة التجربة المتضمنة أقفاص سلكية شبكية بواقع طيرين لكل قفص، رقمت الطيور بوضع رقم معدني في جناح كل طير.

غذيت الطيور على عليقة موحدة طوال مدة التربية البالغة 22 أسبوعاً، أحتوت على 17.77% بروتين خام، و 2933.8 كيلو سعرة طاقة ممثلة/كغم. إذ جهزت المواد العلفية من السوق المحلية في أبو غريب، وجرشت الحبوب وخلطت، في معمل علف الطيور الداجنة العائد لحقل الطيور الداجنة/قسم الثروة الحيوانية/كلية الزراعة/جامعة بغداد. أضيف الكارنتين L - Carnitine، إلى تلك العلائق بأربعة تراكيز (0، 100، 200، 300 ملغم/كغم) وقدم العلف بصورة حرة، ابتداءً من عمر 34 أسبوعاً وحتى نهاية التجربة البالغة 18 أسبوعاً، بضمنها مدة تمهيدية أمتدت لأسبوعين، ليصبح توزيع

المعاملات على النحو الآتي: مجموعة المقارنة (C_0): 0 ملغم كارنتين/كغم عليقة، المعاملة الأولى (C_{100}): 100 ملغم كارنتين/كغم عليقة، المعاملة الثانية (C_{200}): 200 ملغم كارنتين / كغم عليقة، المعاملة الثالثة (C_{300}): 300 ملغم كارنتين / كغم عليقة. قسمت المدة الكلية للتجربة (16 أسبوعاً) على ثمان مدد كل مدة 14 يوماً، ومن ثم جمع السائل المنوي من ذكور دجاج غينيا حسب طريقة الدراجي وآخرون (2011)، والدراجي (2013 a). باستعمال جهاز شفط صنع خصيصاً لهذه الدراسة. تتطلب طريقة الجمع وجود شخصين، يقوم الأول بمسك الطير بجعل رأسه إلى الخلف والمجمع إلى الأمام بكلتا اليدين. أما الشخص الثاني فيقوم بتدليك المنطقة الظهرية البطنية (ظهر الطير إلى قاعدة الذيل) بهدوء، لحين إنتصاب الحليمة وتدفق السائل المنوي. ثم جمع السائل المنوي باستعمال جهاز الشفط الذي يتكون من أنبوبة مدرجة متصلة ببصلة النفخ Inflating bulb إذ أن الضغط على هذه البصلة يؤدي إلى تخلل الضغط وشفط السائل المنوي إلى الأنبوبة. ثم درست الصفات التالية:

حجم القذفة Ejaculate Volume

حسب معدل حجم القذفة/ذكر، من طريق وزن القذفة المنوية على أساس أن كثافة السائل المنوي تعادل 1 ملغم/1 مايكرو لتر (الدراجي، 2013 b). إذ وزنت القذفة المنوية باستعمال ميزان حساس بعد أن سُجِّل وزن الأنابيب البلاستيكية الفارغة، ثم استخرج الفرق بين الوزنين ليمثل وزن القذفة المنوية.

الحركة الجماعية للنطف Mass motility

توضع قطرة واحدة من السائل المنوي، على شريحة زجاجية، وتقدر الحركة الجماعية للنطف (%) باستعمال عدسة المجهرى ضوئي، ذات قوة التكبير $\times 10$. على وفق سلم التقدير المدرج في الجدول رقم (1)، حسب ما ذكر الدراجي (2013 b).

الحركة الفردية للنطف Individual motility

توضع قطرة من السائل المنوي على شريحة زجاجية، وتمزج مع ثلاث قطرات من محلول سترات الصوديوم بتركيز 2.9%. يوضع فوق المزيج غطاء الشريحة وتقدر الحركة الفردية باستعمال عدسة المجهر الضوئي ذات قوة التكبير $40\times$ ، وتقرأ الحركة في 3 - 4 حقول مجهرية، على وفق سلم التقدير الموضح في الجدول رقم (2)، وعلى حسب ما ذكر الدراجي (2013b):

الجدول (1):

سلم التقدير المدرج الخاص بتقدير الحركة الجماعية (%):

المميزات	تقدير الحركة الجماعية %
لا توجد حركة	10 - 0
توجد حركة لبعض النطف	20 - 10
توجد حركة بسيطة للنطف	40 - 20
توجد حركة تقدمية للنطف وظهور امواج ودوامات بطيئة	60 - 40
توجد حركة تقدمية للنطف وظهور امواج ودوامات ذات سرعة كبيرة	80 - 60
توجد حركة تقدمية للنطف قوتها واضحة مع ظهور دوامات متحركة بسرعة فائقة	100 - 80

الجدول (2):

سلم التقدير المدرج الخاص بتقدير الحركة الفردية (%):

المميزات	تقدير الحركة الفردية %
عموما جميع النطف غير متحركة	10 - 0
وجود حركة لبعض النطف	20 - 10
غالبية النطف غير متحركة	40 - 20
نصف النطف متحركة	60 - 40
غالبية النطف متحركة	80 - 60
عموما جميع النطف متحركة	100 - 80

تركيز النطف Sperm Concentration

استُعمل جهاز الهيموسايتوميتر Haemocytometer، لقياس تركيز النطف. إذ يتكون الجهاز من خمسة مربعات كبيرة، يتكون المربع الواحد من 25 مربعاً متوسطاً، يتكون المربع المتوسط من 16 مربعاً صغيراً.

تعد النطف في خمسة مربعات متوسطة تتضمن المربع الوسطي، والمربعان العلويان الأيمن والأيسر، والمربعان السفليان الأيمن والأيسر. بعدها تطبق المعادلة الآتية (الدراجي، 2013 b)، لاستخراج تركيز النطف.

$$\text{تركيز النطف} = \frac{80}{10 \times 400 \times 400 \times X} = 20000 \times X =$$

إذ أن: X: عدد النطف المقدر في خمسة مربعات وسطية.

80: عدد المربعات التي عدت النطف فيها، (5 مربعات متوسطة \times 16 مربع صغير).

400: نسبة التخفيف.

10: يضرب العدد الناتج بهذا الرقم ليمثل عدد النطف في 1 ملم³ من السائل المنوي، إذ أن المساحة الكلية للمربع الخاص بعد الخلايا = 1ملم² (المربع الكبير الذي يحتوي على 25 مربعاً متوسطاً) وبهذا يكون حجم السائل المنوي المخفف بداخل هذا المربع = 1ملم² \times 0.1 مل (ارتفاع المحلول فوق المربع) = 0.1 ملم³. وهذا يمثل حجم السائل المنوي الذي تم عد النطف فيه وعليه يضرب الناتج \times 10 لكي يمثل عدد النطف في 1 ملم³.
400: عدد المربعات الكلية في الشريحة (25 مربعاً متوسطاً \times 16 مربعاً صغيراً).

والرقم الناتج سوف يمثل عدد النطف في 1 ملم³ من السائل المنوي. بعد ذلك يضرب الرقم الناتج \times 1000 ليمثل عدد النطف في 1 سم³ (1 مل).

خففت النطف بنسبة 1: 400، إذ أخذ 10 مايكروليتر من السائل المنوي بوساطة ماصة دقيقة Micropipete، وأضيف إلى 4 مل من المخفف. إذ يحضر المخفف من طريق مزج 0.9 غم كلوريد الصوديوم NaCl + 0.2 غم صبغة الايوسين + (0.1) غم كلوريد الزئبق HgCl₂، ومن ثم يذاب الخليط في 100 مل من الماء المقطر.

نسبة النطف الميتة Percentage of Dead Spermatozoa

توضع قطرة واحدة من السائل المنوي على شريحة زجاجية، وتمزج مع قطرة واحدة من صبغة الـ أيوسين - نكروسين بوساطة طرف شريحة زجاجية أخرى. بعد ذلك يسحب المزيج برفق بوساطة الطرف الثاني من الشريحة الزجاجية المستعملة للمزج لعمل مسحة من المزيج، تترك الشريحة لتجفف ولدة دقيقة واحدة، ثم تقرأ بعد ذلك (Lake و Sterwart، 1978).

تتمكن صبغة الأيوسين من إختراق الغشاء البلازمي للنطف الميتة نتيجةً لنفاذية الغشاء لها، أما صبغة النكروسين فتعطي خلفية غامقة للشريحة. وبذلك تظهر النطف الميتة مصطبغة باللون الأحمر أو الوردي (الصورة 14). أما النطف الحية فيكون لونها شفافاً أو أبيضاً (الصورة 15)، لعدم قدرة الصبغة على إختراق غشائها البلازمي.

يحسب عدد النطف في 3 - 4 حقول مجهرية، على أن لا يقل عدد النطف التي فحصت عن 200 نطفة. باستعمال العدسة الزيتية للمجهر الضوئي ذات قوة التكبير $100\times$ ، ثم يحسب عدد النطف الميتة، وتستخرج النسبة المئوية للنطف الميتة، على وفق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة النطف الميتة \%} = \frac{\text{عدد النطف الميتة}}{\text{عدد النطف الكلي}} \times 100$$

نسبة النطف المشوهة Deformation Spermatozoa Ratio

تمزج قطرة من السائل المنوي، مع 10 قطرات من محلول سترات الصوديوم ذو تركيز 2.9%، على أن يراعى تركيز النطف في القذفة قبل التخفيف. تضاف قطرة واحدة من صبغة Fast green fast - Eosin إلى المزيج، وتترك لمدة دقيقة بدرجة حرارة 37°C . تؤخذ مسحة من الخليط على شريحة زجاجية، وتترك الشريحة لتجف بعد ذلك تقرأ الشريحة باستعمال العدسة الزيتية للمجهر الضوئي ذات قوة التكبير $100\times$. إذ تظهر النطف المشوهة بعدة هيئات تتضمن إصطباغ النطفة باللون الأخضر الشفاف، لون الرأس أحمر فاتح، لون الأكرسوم أخضر فاتح (الدراجي وآخرون، 2002).

يحسب عدد النطف في 3 - 4 حقول مجهرية على أن لا يقل عدد النطف المحسوبة عن 200 نطفة، ثم يحسب عدد النطف المشوهة، وتستخرج النسبة المئوية للنطف المشوهة، على وفق المعادلة الآتية:

$$100 \times \frac{\text{عدد النطف المشوهة}}{\text{عدد النطف الكلي}} = \text{نسبة النطف المشوهة } \%$$

تشوهات الأكروسومات:

حسبت النسبة المئوية لتشوهات الأكروسومات باستعمال الشريحة نفسها المستعملة لحساب عدد النطف المشوهة على وفق الطريقة التي أشار إليها Al-Daraji (2001). إذ يحسب عدد النطف في 3 - 4 حقول مجهرية، على أن لا يقل عدد النطف المعدودة عن 200 نطفة. باستعمال العدسة الزيتية للمجهر الضوئي ذات قوة التكبير $100\times$ ، ثم يحسب عدد النطف مشوهة الأكروسومات، وتستخرج النسبة المئوية لتشوهات الأكروسومات على وفق المعادلة الآتية:

$$100 \times \frac{\text{عدد النطف مشوهة الأكروسومات}}{\text{عدد النطف الكلي}} = \text{تشوهات الأكروسومات } \%$$

حجم النطف المضغوطة Spermatocrit

تستعمل الأنابيب الشعرية Capillary tubes، إذ تملئ هذه الأنابيب إلى ما يقارب $\frac{3}{4}$ حجمها، بالسائل المنوي بوساطة الخاصية الشعرية. تغلق الأنابيب الشعرية، باستعمال الطين الاصطناعي، من طرفها الخارجي. ثم توضع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي على 12000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة. ثم تقرأ الأنابيب باستعمال مسطرة القراءة، وبالطريقة نفسها المستعملة لقياس حجم خلايا الدم المضغوطة (الدراجي وآخرون، 2012).

عامل نوعية السائل المنوي

حسب عامل نوعية السائل المنوي على وفق المعادلة التي ذكرها Al - Daraji وآخرون (2010).

$$\text{عامل نوعية السائل المنوي \%} = \frac{\text{حجم القذفة (مل)} \times \text{تركيز النطف (} 10^9 \text{ مل)} \times \text{النطف الحية الطبيعية (\%)}}{100}$$

حللت بيانات هذه الدراسة على وفق التصميم العشوائي Randomize Design (CRD)، لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة. وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار Duncan (1955) متعدد الحدود. واستعمل البرنامج الاحصائي الجاهز SPSS (2010) في التحليل الاحصائي. وعلى وفق الأنموذج الرياضي التالي:

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

إذ أن:

Y_{ij} : قيمة المشاهدات العائدة للمعاملة.

μ : المتوسط العام.

T_i : تأثير المعاملة. (إذ شملت الدراسة أربعة معاملات)

e_{ij} : الخطأ العشوائي الذي يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره σ_e^2 .

النتائج والمناقشة

يتبين من الجدول 3 النتائج الخاصة بمعدل حجم القذفة لذكور دجاج غينيا، إذ يلاحظ عند المدة الخامسة وجود تفوق معنوي ($p \leq 0.05$) لصالح المعاملتين الأولى والثالثة (C_{100} و C_{300}) وتفوق حسابي للمعاملة الثانية (C_{200}) عند المقارنة مع مجموعة المقارنة (C_0). وفي أثناء المدة السابعة يلاحظ تفوق معاملات الكارنتين الثلاث (C_{100} و C_{200} و C_{300}) تفوقاً عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) على مجموعة المقارنة (C_0)، مع عدم وجود فروق معنوية فيما بين معاملات الكارنتين نفسها. أما فيما يختص بالمعدل العام للمدد الثمان لهذه الصفة، فيلاحظ من الجدول نفسه (الجدول 3) تفوق معاملات إضافة الكارنتين إلى علائق دجاج غينيا (C_{100} و C_{200} و C_{300}) تفوقاً

الجدول (3):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في معدل حجم القذفة (مل)

(المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المنوية	المعاملات				المدد
	C ₃₀₀	C ₂₀₀	C ₁₀₀	C ₀	
N.S	0.009 \pm 0.102	0.012 \pm 0.106	0.015 \pm 0.132	0.038 \pm 0.105	1
N.S	0.027 \pm 0.117	0.026 \pm 0.133	0.004 \pm 0.113	0.016 \pm 0.109	2
N.S	0.020 \pm 0.130	0.019 \pm 0.121	0.027 \pm 0.127	0.009 \pm 0.112	3
N.S	0.002 \pm 0.136	0.010 \pm 0.126	0.018 \pm 0.129	0.008 \pm 0.115	4
0.05	^A 0.002 \pm 0.132	^{AB} 0.003 \pm 0.127	^A 0.003 \pm 0.129	^B 0.008 \pm 0.113	5
N.S	0.002 \pm 0.132	0.002 \pm 0.130	0.004 \pm 0.131	0.006 \pm 0.121	6
0.01	^A 0.004 \pm 0.131	^A 0.002 \pm 0.129	^A 0.001 \pm 0.130	^B 0.004 \pm 0.117	7
N.S	0.004 \pm 0.131	0.003 \pm 0.131	0.002 \pm 0.127	0.009 \pm 0.118	8
0.05	^A 0.003 \pm 0.126	^A 0.001 \pm 0.125	^A 0.006 \pm 0.127	^B 0.002 \pm 0.114	المعدل العام

المعاملات: C₀: 0 ملغم كارنتين / كغم علف، C₁₀₀: 100 ملغم كارنتين / كغم علف، C₂₀₀: 200 ملغم كارنتين / كغم علف، C₃₀₀: 300 ملغم كارنتين / كغم علف. المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً.
الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

معنوياً ($p \leq 0.05$) بالمقارنة مع مجموعة المقارنة (C₀)، إذ بلغ المعدل العام لحجم القذفة 0.114 و 0.127 و 0.125 و 0.126 (مل) للمعاملات C₀ و C₁₀₀ و C₂₀₀ و C₃₀₀ على التوالي.

يتبين من الجدول 4 تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في الحركة الجماعية للنطف، فعند المدة الرابعة يلاحظ وجود تفوق معنوي ($p \leq 0.05$) لصالح المعاملة الثانية (C₂₀₀) و تفوق حسابي لصالح المعاملتين الأولى والثالثة (C₁₀₀ و C₃₀₀) بالمقارنة مع مجموعة المقارنة (C₀). أما عند المدة الخامسة فيلاحظ تفوق المعاملتين الأولى والثالثة (C₁₀₀ و C₃₀₀)، تفوقاً عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) على مجموعة المقارنة (C₀) والمعاملة الثانية (C₂₀₀). وفي أثناء المديتين السادسة والسابعة، يلاحظ تفوق معاملات الكارنتين (C₁₀₀ و C₂₀₀ و C₃₀₀) تفوقاً عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) عند المقارنة

مع مجموعة المقارنة (C_0). وفي المدة الثامنة يلاحظ تفوق المعاملتين الأولى والثالثة (C_{100} و C_{300}) تفوقاً عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) على مجموعة المقارنة (C_0) والمعاملة الثانية (C_{200}) فيما يختص بالحركة الجماعية للنطف. فضلاً عن وجود تفوق حسابي لصالح المعاملة الثانية (C_{200}) على مجموعة المقارنة (C_0) فيما يختص بهذه الصفة (الجدول 2). ومن ملاحظة المعدل العام.

الجدول (4):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في معدل الحركة الجماعية

للنطف (%) (المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C_{300}	C_{200}	C_{100}	C_0	
N.S	0.51 \pm 75.95	2.20 \pm 73.56	0.55 \pm 74.92	2.06 \pm 71.36	1
N.S	1.69 \pm 78.97	0.64 \pm 76.96	0.95 \pm 77.07	4.20 \pm 72.85	2
N.S	1.31 \pm 79.48	2.77 \pm 77.23	0.40 \pm 77.60	2.59 \pm 72.58	3
0.05	AB 1.03 \pm .36	A 0.83 \pm 78.56	AB 1.24 \pm 77.66	B 2.63 \pm 72.45	4
0.01	A 0.47 \pm 81.47	B 0.93 \pm 75.06	A 1.44 \pm 79.55	B 0.70 \pm 73.69	5
0.01	A 2.04 \pm 81.36	A 0.97 \pm 81.98	A 1.75 \pm 80.61	B 0.72 \pm 74.58	6
0.01	A 0.56 \pm 81.91	A 1.18 \pm 82.11	A 1.49 \pm 81.22	B 0.93 \pm 75.15	7
0.01	A 0.86 \pm 82.66	B 1.09 \pm 75.35	A 1.43 \pm 81.69	B 2.63 \pm 72.76	8
0.01	A 0.55 \pm 79.77	B 0.36 \pm 77.60	AB 0.59 \pm 78.79	C 0.60 \pm 73.18	المعدل العام

المعاملات: C_0 : 0 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{100} : 100 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{200} : 200 ملغم كارنتين / كغم علف، C_{300} : 300 ملغم كارنتين/كغم علف.

المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً. الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.

للمدد الثمان لهذه الصفة يلاحظ أن معاملات الكارنتين (C_{100} و C_{200} و C_{300}) سجلت تفوقاً عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) مقارنةً بمجموعة المقارنة (C_0)، كما أن المعاملة الثالثة C_{300} تفوقت تفوقاً عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) على المعاملة الثانية (C_{100}) وحسابياً

على المعاملة الأولى (C_{200}). وقد بلغ المعدل العام للحركة الجماعية للنظف 73.18 و 78.79 و 77.60 و 79.77 (%) للمعاملات C_0 و C_{100} و C_{200} و C_{300} على التوالي. يتضح من الجدول 5 وجود تفوق عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) لصالح معاملات الكارنتين (C_{100} و C_{200} و C_{300}) عند المقارنة بمجموعة المقارنة (C_0) في مدد الدراسة جميعها وفي المعدل العام للحركة الفردية للنظف. إذ بلغ المعدل العام للحركة الفردية للنظف 75.64 و 85.17 و 86.62 و 88.57 (%) للمعاملات C_0 و C_{100} و C_{200} و C_{300} على التوالي.

يستدل من الجدول 6 على نتائج التحليل لتأثير المعاملة بالكارنتين في حجم النظف المضغوطة. إذ يلاحظ أن معاملات الكارنتين جميعها (C_{100} و C_{200} و C_{300}) قد سجلت أعلى المعدلات لحجم النظف المضغوطة ($p \leq 0.01$) مقارنةً بمجموعة المقارنة (C_0)، في أثناء مدد الدراسة وفي المعدل العام لهذه الصفة. إذ بلغ المعدل

الجدول (5):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في معدل الحركة الفردية للنظف (%)

(المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C_{300}	C_{200}	C_{100}	C_0	
0.01	A 1.66 \pm 87.26	A 2.53 \pm 83.76	A 1.13 \pm 83.33	B 2.35 \pm 74.06	1
0.01	A 1.45 \pm 88.31	A 1.35 \pm 86.32	A 1.42 \pm 85.06	B 2.28 \pm 75.02	2
0.01	A 1.55 \pm 87.78	A 3.16 \pm 86.18	A 2.92 \pm 87.62	B 1.93 \pm 74.06	3
0.01	A 0.90 \pm 88.55	A 1.63 \pm 88.71	A 1.32 \pm 84.44	B 1.82 \pm 76.88	4
0.01	AB 1.38 \pm 87.97	A 1.16 \pm 89.83	B 0.56 \pm 84.79	C 1.59 \pm 78.44	5
0.01	A 1.81 \pm 89.66	A 2.58 \pm 84.88	A 2.24 \pm 86.26	B 2.80 \pm 74.68	6
0.01	A 0.89 \pm 88.26	A 0.50 \pm 86.61	A 1.24 \pm 85.25	B 0.84 \pm 75.52	7
0.01	A 0.93 \pm 90.76	A 2.04 \pm 86.63	A 1.97 \pm 84.63	B 1.77 \pm 76.48	8
0.01	A 0.67 \pm 88.57	AB 0.54 \pm 86.62	B 0.85 \pm 85.17	C 0.52 \pm 75.64	المعدل العام

المعاملات: C_0 : 0 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{100} : 100 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{200} : 200 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{300} : 300 ملغم كارنتين/كغم علف.

المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً. الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

الجدول (6):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في حجم النطف المضغوطة (%)

(المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C ₃₀₀	C ₂₀₀	C ₁₀₀	C ₀	
0.01	A 0.78 \pm 27.80	B 0.58 \pm 24.63	B 1.04 \pm 22.96	C 0.49 \pm 18.04	1
0.01	A 0.65 \pm 26.78	AB 1.43 \pm 25.10	BC 0.63 \pm 22.55	C 0.88 \pm 19.71	2
0.05	A 0.71 \pm 27.29	AB 0.99 \pm 24.86	B 0.80 \pm 22.75	C 1.55 \pm 19.22	3
0.05	A 1.12 \pm 27.50	A 1.31 \pm 25.22	A 4.54 \pm 26.81	B 0.56 \pm 17.03	4
0.01	A 0.96 \pm 27.51	A 1.03 \pm 25.83	A 1.34 \pm 24.17	B 0.51 \pm 17.40	5
0.01	A 1.01 \pm 27.51	A 0.15 \pm 25.53	A 2.82 \pm 25.49	B 0.31 \pm 17.21	6
0.01	A 1.06 \pm 27.58	A 1.15 \pm 24.84	A 0.86 \pm 25.35	B 1.13 \pm 17.66	7
0.01	A 1.02 \pm 27.55	A 0.64 \pm 25.19	A 1.77 \pm 25.42	B 0.44 \pm 17.44	8
0.01	A 0.89 \pm 27.44	A 0.63 \pm 25.15	A 1.57 \pm 24.44	B 0.43 \pm 17.96	المعدل العام

المعاملات: C₀: 0 ملغم كارنتين/كغم علف، C₁₀₀: 100 ملغم كارنتين/كغم علف، C₂₀₀: 200 ملغم كارنتين/كغم علف، C₃₀₀: 300 ملغم كارنتين/كغم علف.

المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً. الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

العام لحجم النطف المضغوطة 17.96 و 24.44 و 25.15 و 27.44 للمعاملات C₀ و C₁₀₀ و C₂₀₀ و C₃₀₀ على التوالي.

يتضح من الجدول 7 وجود انخفاض عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) في النسبة المئوية للنطف الميئة لصالح معاملات الكارنتين (C₁₀₀ و C₂₀₀ و C₃₀₀) بالمقارنة مع مجموعة المقارنة (C₀)، وذلك في أثناء مدد الدراسة الثمان والمعدل العام لهذه الصفة، إذ بلغ المعدل العام للنسبة المئوية للنطف الميئة 19.55 و 14.92 و 11.89 و 10.73 (%) للمعاملات C₀ و C₁₀₀ و C₂₀₀ و C₃₀₀ على التوالي.

يلاحظ من الجدول 8 أن معاملات الكارنتين الثلاث (C₁₀₀ و C₂₀₀ و C₃₀₀) قد سجلت أقل المعدلات ($p \leq 0.01$) الخاصة بالنسبة المئوية للنطف المشوهة في مدد الدراسة جميعها وفي المعدل العام لهذه الصفة مقارنةً بمجموعة المقارنة (C₀). إذ بلغ المعدل العام

النسبة المئوية للنظف المشوهة 22.83 و 16.26 و 13.14 و 11.28 (%) للمعاملات C_0 و C_{100} و C_{200} و C_{300} على التوالي. من ناحية ثانية سجلت المعاملة الثالثة (C_{300}) أقل المعدلات للنسبة المئوية للنظف المشوهة مقارنةً بالمعاملتين الأولى والثانية (C_{100} و C_{200}). يلاحظ من الجدول 9 وجود انخفاض عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) في النسبة المئوية لتشوهات الأكرسومات لمتوسطات معاملات الكارنتين (C_{100} و C_{200} و C_{300}) مقارنة بمجموعة المقارنة (C_0) في مدد الدراسة الثمان ومعدلها العام، مع وجود تباينات بين معاملات الكارنتين نفسها. فعند المدد الأولى والثانية والثالثة بلغت النسبة المئوية لتشوهات الأكرسومات أدنى مستوياتها في المعاملة الثالثة (C_{300}) تلتها الثانية (C_{200}) ومن ثم الأولى (C_{100}). وعند المدتين الرابعة والخامسة، لم تكن هناك تباينات بين متوسطات معاملات الكارنتين. أما عند المدة السادسة فقد سجلت المعاملة الثالثة (C_{300}) أقل قيم للنسبة المئوية لتشوهات الأكرسومات تلتها المعاملتين الأولى والثانية (C_{100} و C_{200}). عند المدتين السابعة والثامنة والمعدل العام للمدد الثمانية لهذه الصفة فقد سجلت المعاملتان الثانية والثالثة (C_{200} و C_{300}) أدنى المستويات لمعدلات النسبة المئوية لتشوهات الأكرسومات تلتها المعاملة الأولى (C_{100}). وقد بلغ المعدل العام للنسبة المئوية لتشوهات الأكرسومات 9.59 و 7.03 و 6.35 و 5.75 للمعاملات C_0 و C_{100} و C_{200} و C_{300} على التوالي.

فيما يختص بنتائج التحليل الإحصائي لصفة معدل تركيز النظف، يتبين من الجدول 10 وجود تفوق عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) لصالح معاملات الكارنتين (C_{100} و C_{200} و C_{300}) مقارنةً مع مجموعة المقارنة (C_0) في مدد التجربة جميعها ومعدلها العام. إذ بلغ المعدل العام لتركيز النظف 2.45 و 3.92 و 4.64 و 4.87 (X و 10 نقطة/مل) للمعاملات C_0 و C_{100} و C_{200} و C_{300} على التوالي.

الجدول (7):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في النسبة المئوية للنطف الميئة
(المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C ₃₀₀	C ₂₀₀	C ₁₀₀	C ₀	
0.01	C 0.16 \pm 10.28	C 0.91 \pm 11.92	B 1.15 \pm 15.62	A 0.27 \pm 19.12	1
0.01	C 0.58 \pm 11.10	C 0.34 \pm 12.56	B 1.00 \pm 14.51	A 0.54 \pm 20.26	2
0.01	C 0.27 \pm 10.69	C 0.62 \pm 12.24	B 1.05 \pm 15.06	A 0.16 \pm 19.69	3
0.01	C 0.28 \pm 11.55	C 0.70 \pm 10.87	B 1.01 \pm 17.34	A 0.54 \pm 19.01	4
0.01	B 0.26 \pm 10.55	B 0.71 \pm 11.77	B 1.32 \pm 13.72	A 1.21 \pm 19.73	5
0.01	C 0.23 \pm 11.05	C 0.70 \pm 11.32	B 0.24 \pm 15.53	A 0.83 \pm 19.37	6
0.01	C 0.05 \pm 10.09	C 0.23 \pm 12.52	B 1.15 \pm 13.20	A 0.71 \pm 19.67	7
0.01	C 0.12 \pm 10.57	C 0.46 \pm 11.92	B 0.66 \pm 14.36	A 0.77 \pm 19.52	8
0.01	C 0.18 \pm 10.73	C 0.58 \pm 11.89	B 0.68 \pm 14.92	A 0.56 \pm 19.55	المعدل العام

المعاملات: C₀: 0 ملغم كارنتين / كغم علف، C₁₀₀: 100 ملغم كارنتين / كغم علف، C₂₀₀: 200 ملغم كارنتين / كغم علف، C₃₀₀: 300 ملغم كارنتين / كغم علف.

المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً. الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.

الجدول (8):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في النسبة المئوية للنطف المشوهة
(المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C ₃₀₀	C ₂₀₀	C ₁₀₀	C ₀	
0.01	C 0.63 \pm 1.76	C 0.40 \pm 12.82	B 0.54 \pm 16.28	A 0.34 \pm 22.67	1
0.01	C 0.91 \pm 1.22	C 0.53 \pm 13.99	B 0.22 \pm 17.27	A 1.13 \pm 21.13	2
0.01	C 0.76 \pm 1.49	C 0.09 \pm 13.41	B 0.37 \pm 16.78	A 0.60 \pm 21.90	3
0.01	C 0.81 \pm 1.57	BC 1.12 \pm 13.16	B 0.68 \pm 14.85	A 0.54 \pm 22.97	4
0.01	C 0.56 \pm 1.04	C 0.27 \pm 12.73	B 0.47 \pm 17.02	A 0.60 \pm 23.21	5
0.01	C 0.68 \pm 1.31	C 0.55 \pm 12.95	B 0.43 \pm 15.93	A 0.57 \pm 23.09	6
0.01	C 0.62 \pm 10.77	C 0.57 \pm 13.07	B 0.63 \pm 15.98	A 0.58 \pm 24.10	7
0.01	D 0.61 \pm 11.04	C 0.07 \pm 13.01	B 0.50 \pm 15.96	A 0.57 \pm 23.59	8
0.01	D 0.65 \pm 11.28	C 0.16 \pm 13.14	B 0.36 \pm 16.26	A 0.36 \pm 22.83	المعدل العام

المعاملات: C₀: 0 ملغم كارنتين/ كغم علف، C₁₀₀: 100 ملغم كارنتين/كغم علف، C₂₀₀: 200 ملغم كارنتين/ كغم علف، C₃₀₀: 300 ملغم كارنتين/كغم علف.

المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً. الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

الجدول (9):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في معدل النسبة المئوية لتشوهات

الأكروسومات (المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C ₃₀₀	C ₂₀₀	C ₁₀₀	C ₀	
0.01	C 0.23 \pm 5.74	BC 0.13 \pm 6.10	B 0.20 \pm 7.02	A 0.57 \pm 9.08	1
0.01	C 0.19 \pm 5.81	BC 0.19 \pm 6.59	B 0.18 \pm 7.11	A 0.53 \pm 10.00	2
0.01	C 0.15 \pm 5.77	BC 0.04 \pm 6.35	B 0.19 \pm 7.07	A 0.46 \pm 9.54	3
0.01	B 0.16 \pm 5.74	B 0.26 \pm 6.51	B 0.19 \pm 6.80	A 0.73 \pm 10.53	4
0.01	B 0.14 \pm 5.86	B 0.33 \pm 6.45	B 0.06 \pm 6.95	A 0.58 \pm 7.62	5
0.01	C 0.16 \pm 5.80	B 0.30 \pm 6.48	B 0.12 \pm 6.87	A 0.08 \pm 9.08	6
0.01	C 0.25 \pm 5.59	C 0.24 \pm 6.03	B 0.31 \pm 7.30	A 0.10 \pm 10.91	7
0.01	C 0.19 \pm 5.70	C 0.22 \pm 6.26	B 0.17 \pm 7.07	A 0.09 \pm 9.99	8
0.01	C 0.15 \pm 5.75	C 0.16 \pm 6.35	B 0.13 \pm 7.03	A 0.22 \pm 9.59	المعدل العام

المعاملات: C₀: 0 ملغم كارنتين / كغم علف، C₁₀₀: 100 ملغم كارنتين/كغم علف، C₂₀₀: 200 ملغم كارنتين/كغم علف، C₃₀₀: 300 ملغم كارنتين/كغم علف. المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً.

الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

الجدول (10):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في معدل تركيز النطف

(X 10⁹ / مل) (المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C ₃₀₀	C ₂₀₀	C ₁₀₀	C ₀	
0.01	A 0.12 \pm 4.87	A 0.29 \pm 4.64	B 0.26 \pm 3.75	C 0.20 \pm 2.60	1
0.01	A 0.14 \pm 4.96	AB 0.23 \pm 4.59	B 0.30 \pm 4.02	C 0.21 \pm 2.43	2
0.01	A 0.13 \pm 4.92	A 0.26 \pm 4.61	B 0.26 \pm 3.88	C 0.18 \pm 2.51	3
0.01	A 0.11 \pm 4.78	A 0.25 \pm 4.77	B 0.24 \pm 3.93	C 0.30 \pm 2.43	4
0.01	A 0.09 \pm 4.85	A 0.27 \pm 4.43	B 0.18 \pm 3.80	C 0.04 \pm 2.27	5
0.01	A 0.09 \pm 4.81	A 0.18 \pm 4.60	B 0.21 \pm 3.87	C 0.16 \pm 2.35	6
0.01	A 0.09 \pm 4.93	A 0.36 \pm 4.81	A 0.45 \pm 4.11	B 0.16 \pm 2.58	7
0.01	A 0.07 \pm 4.87	AB 0.27 \pm 4.70	B 0.32 \pm 3.99	C 0.12 \pm 2.47	8
0.01	A 0.10 \pm 4.87	A 0.23 \pm 4.64	B 0.27 \pm 3.92	C 0.08 \pm 2.45	المعدل العام

المعاملات: C₀: 0 ملغم كارنتين/ كغم علف، C₁₀₀: 100 ملغم كارنتين/ كغم علف، C₂₀₀: 200 ملغم كارنتين/كغم علف، C₃₀₀: 300 ملغم كارنتين/ كغم علف.

المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً.

الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

يتبين من الجدول 11 تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى علائق دجاج غينيا في عامل نوعية السائل المنوي، الصفة الأهم لتقييم السائل المنوي. إذ يلاحظ انعدام الفروق المعنوية في أثناء المدة الأولى بين المعاملات جميعها لهذه الصفة. وفي المدتين الثانية والثالثة تفوقت المعاملتان الثانية والثالثة (C_{200} و C_{300})، تفوقاً معنوياً ($p \leq 0.05$) والمعاملة الأولى (C_{100}) تفوقاً حسابياً على مجموعة المقارنة (C_0) فيما يختص بهذه الصفة. أما عند المدد الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة والمعدل العام لصفة عامل نوعية السائل المنوي فقد تفوقت معاملات الكارنتين الثلاث (C_{100} و C_{200} و C_{300}) تفوقاً عالي المعنوية ($p \leq 0.01$) مقارنةً بمجموعة المقارنة (C_0). من ناحية ثانية لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين الثانية والثالثة (C_{200} و C_{300}) في أثناء مدد الدراسة الثمان وفيما يختص بالمعدل العام لهذه الصفة.

الجدول (11):

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين إلى العليقة في عامل نوعية السائل المنوي
(المتوسط \pm الخطأ القياسي) لذكور دجاج غينيا

مستوى المعنوية	المعاملات				المدد
	C300	C200	C100	C0	
N.S	0.072 \pm 0.792	0.135 \pm 0.772	0.102 \pm 0.714	0.162 \pm 0.377	1
0.05	A 0.174 \pm 0.901	A 0.214 \pm 0.950	AB 0.0378 \pm 0.66	B 0.040 \pm 0.338	2
0.05	A 0.180 \pm 1.019	A 0.091 \pm 0.843	AB 0.087 \pm 0.685	B 0.033 \pm 0.368	3
0.01	A 0.042 \pm 1.021	A 0.119 \pm 0.942	B 0.068 \pm 0.696	C 0.059 \pm 0.373	4
0.01	A 0.029 \pm 1.018	A 0.036 \pm 0.867	B 0.044 \pm 0.720	C 0.029 \pm 0.335	5
0.01	A 0.013 \pm 1.003	A 0.034 \pm 0.928	B 0.023 \pm 0.722	C 0.038 \pm 0.373	6
0.01	A 0.012 \pm 1.034	A 0.073 \pm 0.947	B 0.090 \pm 0.790	C 0.035 \pm 0.395	7
0.01	A 0.024 \pm 1.009	A 0.049 \pm 0.955	B 0.076 \pm 0.741	C 0.024 \pm 0.379	8
0.01	A 0.008 \pm 0.974	A 0.060 \pm 0.901	B 0.033 \pm 0.716	C 0.020 \pm 0.367	المعدل العام

المعاملات: C_0 : 0 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{100} : 100 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{200} : 200 ملغم كارنتين/كغم علف، C_{300} : 300 ملغم كارنتين/كغم علف. المدد: كل مدة تمثل 14 يوماً.
الحروف المتباينة ضمن الصف الواحد دلالة على وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات

ويبلغ المعدل العام لعامل نوعية السائل المنوي 0.367 و 0.716 و 0.901 و 0.974 للمعاملات C_0 و C_{100} و C_{200} و C_{300} على التوالي.

أن التحسن المعنوي في صفات السائل المنوي المتمثلة بزيادة كل من حجم القذفة (الجدول 3) والحركة الجماعية والفردية للنفط (الجدولين 4 و 5) وحجم النفط المضغوطة (الجدول 6) وانخفاض نسب النفط الميتة والمشوهة وتشوهات الاكروسومات (الجداول 7 و 8 و 9) وتركيز النفط (الجدول 10) وعامل نوعية السائل المنوي (11) قد يعزى إلى دور الكارنتين في أكسدة الأحماض الدهنية طويلة السلسلة Long chain fatty acids، مما انعكس بالمحصلة على زيادة استغلال تلك الدهون لصالح عملية تكوين النفط وزيادة فعاليتها وبالمحصلة تحسين صفات السائل المنوي، إذ تعد الدهون من العناصر الأساسية لبناء غشاء النطفة ولها دور مهم جداً في أيض النفط وفي قابليتها الإخصابية. إذ أن تكوين الدهون في غشاء النفط محدد رئيسي لفاعليتها وحركتها وحيويتها (Kelso وآخرون، 1997). كما ان للكارنتين دوراً محورياً في حركة النفط إذ لوحظ ان تركيز الكارنتين في النفط المأخوذة من البربخ تكون منخفضة جداً إلى درجة يصعب الكشف عنها في المختبر *in vitro*، أو في داخل الجسم الحي *in vivo*. ففي أثناء مرور النفط من منطقة الرأس إلى منطقة الذنب في البربخ يزداد تركيز الكارنتين فيها ازدياداً ملحوظاً (Van Dop وآخرون، 1977، Brooks، 1979). لذلك يعتقد أن اكتساب النفط لقابلية الحركة يتزامن مع زيادة تركيز الكارنتين فيها (Jeulin و Lawrence، 1996). كما يعد الكارنتين نفسه ركيزة طاقة تعتمد عليها النطفة في حركتها (الدراجي، 2013 b).

أو قد يعزى سبب التحسن في صفات السائل المنوي للذكور المعاملة بالكارنتين إلى فعالية الكارنتين بوصفه مضاداً فاعلاً للأكسدة powerful antioxidant ومنع تكون الجذور الحرة Free radicals في السائل المنوي (Agarwal و Said، 2004)، إذ أن وجود الأحماض الدهنية غير المشبعة ذات السلسلة الكاربونية الطويلة poly unsaturated fatty acids (PUFA) يضاعف من احتمال تكون البيروكسيدات، ومن

ثم يخفض من القابلية الإخصابية للنطف. إذ تؤدي البيروكسيدات إلى تقليل مدة حياة النطف في داخل الجسم الحي *in vivo* أثناء التلقيح أو عند الحفظ المختبري *in vitro* (Agarwal وآخرون، 2005). وأن البيروكسيدات تؤدي إلى تغيرات جوهريّة في تركيب النطف وبالأخص في منطقة الأكروسوم كما تسبب هبوطاً حاداً في معدل حركة النطف، وتعمل الجذور الحرة على خفض حركة النطف وحيويتها مما يؤدي بالمحصلة إلى منع تفاعل الجسيم الطرقيّ Acrosome للنطف مع غشاء البويضة (Aitken و Clarkson، 1987؛ Aitken وآخرون، 1993). وأن وجود الكارنتين يعمل على منع تكون الجذور الحرة المكونة للبيروكسيدات المسببة للتأكسد أو يحطم الجذور الحرة المتكونة (Sarica وآخرون، 2007). إذ يتشابه عمل الكارنتين في مثل هذه الحالات مع عمل فيتاميني A و E (Neuman وآخرون، 2002)، ويعمل كل منهم على منطقة القطعة الوسطية للنطفة موفراً بذلك حماية لغشاء النطفة والجسيم الطرقيّ (Aitken وآخرون، 1993). فضلاً عن أن دور الكارنتين في أيض الأحماض الدهنية طويلة السلسلة يقلل من تراكمها في السائل المنوي أو القنوات التناسلية وبالمحصلة تقل فرص التأكسد وتكون الجذور الحرة (Vicari و Calogero، 2001). ويذكر أن الكارنتين فعالاً في القضاء على الجذور الحرة أو أنواع الأوكسجين الفعالة Free radicals or reactive oxygen species (ROS)، التي تزداد احتمالات تكونها بتدوال الحديد الحر في الجسم وذلك يعمل على تدهور أغشية الخلايا. إذ يقوم الكارنتين بالأرتباط بالحديد الحر لما يمتلكه الكارنتين من خاصية مخلبية chelating property وبذلك تتخفف فرص تكون الجذور الحرة وأنواع الأوكسجين الفعالة (Kalaiselvi و Panneerselvam، 1998).

كما قد يعود التحسن المعنوي في صفات السائل المنوي لذكور دجاج غينيا التي أضيف الكارنتين إلى علائقها إلى دور هرمونات FSH و LH، إذ يستدل على زيادة تراكيزهما من زيادة تركيز هرمون التستستيرون في مصل دم الذكور (بيانات غير منشورة) إذ أن هرمون الـ FSH مسؤول مسؤولية مباشرة عن تحفيز عملية تكوين النطف Spermatogenesis وزيادة حجم الخصية وتمايز خلايا سيرتولي وحجم النبيبات

المنوية (Brown وآخرون، 1975). أما الهرمون اللوتيني LH فيعد ذو دور أساس في تمييز ونضج خلايا ليدج وإنتاج هرمون التستستيرون من خلايا ليدج في النسيج البيني للخصية، وهرمون التستستيرون له دور محوري في تحسن صفات السائل المنوي (Squires، 2003). إذ يعمل هذا الهرمون على تحسن السائل المنوي كماً ونوعاً وأنه ذو دور رئيس في عملية تكوين النطف (Weinbauer و Nieschlag، 1991). وأن التراكيذ المرتفعة من هذا الهرمون تعمل على نمو الخصيتين وإدامتها وتعزيز عملية تكوين النطف (Rommerts، 1990؛ Jacyno وآخرون، 2007). وقد سجلت في دراسات سابقة تأثيرات إيجابية للكارتين في عملية تكوين النطف، تمثلت في زيادة تركيز النطف وحجم القذفة وعدد النطف الحية (Palmero وآخرون، 1990؛ Vitali وآخرون، 1995؛ Matalliotakis و Koumantakis، 2000؛ Neuman وآخرون، 2002؛ Jacyno وآخرون، 2007؛ Zhai وآخرون، 2008). ومن البديهي أن يكون السبب وراء التحسن المعنوي في عامل نوعية السائل المنوي (الجدول 9) عائداً إلى التحسن المعنوي في صفات السائل المنوي التي تعتمد في تقدير هذه الصفة (حجم القذفة وتركيز النطف ونسبة النطف الحية الطبيعية).

يستنتج من هذه الدراسة أن الكارتين أدى تحسن عالي المعنوية في صفات السائل المنوي لذكور دجاج غينيا، وأن التركيزين 200 و 300 ملغم/كغم علف قد اعطيا أفضل النتائج. وبذلك يمكن استعمال الكارتين في علائق الطيور بالتركيز 200 ملغم/كغم علف لتقليل الكلفة.

المراجع:

- الدراجي، حازم جبار. 2013. a. التلقيح الاصطناعي في الطيور الداجنة. الطبعة الأولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد. المكتبة الوطنية.
- الدراجي، حازم جبار. 2013. b. فسلجة تناسل الطيور الداجنة. الطبعة الأولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد. المكتبة الوطنية.
- الدراجي، حازم جبار، بشير طه عمر، خالد حامد حسن وعبد الجبار عبد الكريم الراوي. 2002. استخدام تقنيات جديدة لتقدير التشوهات في نطف الطيور. مجلة أبحاث التقانة الحيوية. 4 (1): 47 - 64.
- الدراجي، حازم جبار، وليد خالد الحياني وعلي صباح الحسني. 2012. فسلجة دم الطيور. الطبعة الأولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد. المكتبة الوطنية.
- الدراجي، حازم جبار، المشهداني هشام أحمد والحياني وليد خالد. 2011. أول عملية جمع سائل منوي وتلقيح اصطناعي وتقييم نوعية سائل منوي لدجاج غينيا في العراق. براءة اختراع رقم 3342 الصادرة من الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية بتاريخ 2011/10/11.
- Agarwal, A. and Said, T. M. 2004. Carnitines and male infertility. *Reprod. Biomed. Online* 8(4): 376 - 384. <http://www.rbmonline.com/Article/1200>. access date 11/5/2011
- Agarwal, A., Prabakaran, A. S. A. and Said, T. M. 2005. Prevention of oxidative stress minireview injury to sperm. *J. Andrology*. 26(6): 654 - 660.
- Aitken, R. J. and Clarkson, J. S. 1987. Cellular basis of defective sperm function and its association with the genesis of reactive oxygen species by human spermatozoa. *J. Reprod. Fertil.* 81: 459 - 469.
- Aitken, R. J., Harkiss, D. and Buckingham, D. W. 1993. Analysis of lipid peroxidation mechanisms in human spermatozoa. *Mol. Reprod. Dev.* 35: 302 - 315.
- Brooks, D. E. 1979. Carnitine, acetylcamitine and the activity of carnitine acetyltransferases in seminal plasma and spermatozoa of men, rams and rats. *J. Rep. & Ferti.* 56: 667 - 673.

- Brown, N. L., Bayle, J. D., Scanes C. G. and Follett, B. K. 1975. The actions of avian LH and FSH on the testes of hypophysectomized quail. *Cell Tissue Res.* 156: 499 – 520.
- Cavallini, G., Ferraretti, A. P., Gianaroli, L., Biagiotti, G. and Vitalli, G. 2004. Cinnoxicam and L – carnitine acetyl – L – carnitine treatment for idiopathic and varicocele – associated oligoasthenospermia. *J Androl.* 25: 761 – 770.
- Dokmeci, D. 2005. Oxidative stress, male infertility and the role of carnitines *Folia Med (Plovdiv).* 47: 26 – 30. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16152768>. Data of access: 11 / 5 / 2011.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and Multiple F test. *Biometrics.* 11: 1 – 42.
- Jacyno, E., Kolodzinj, A., Kamyczek, M., Kawecka, M., Dziadek, K., Pietruszka, A. 2007. Effect of L – Carnitine Supplementation on Boar Semen Quality. *Acta. Vet. BPno.* 76: 595 – 600.
- Jeulin, C. and M. Lawrence, L. 1996. Role of free L – carnitine and acetyl – L – carnitine in post – gonadal maturation of mammalian spermatozoa. *Human Reproduction Update.* 2(2): 87 – 102.
- Kalaiselvi, T. and Panneerselvam, C. 1998. Effect of L – carnitine on the status of lipid peroxidation and antioxidants in aging rats. *J. Nutr. Biochem.* 9: 575 – 581.
- Kelso, K. A., Redpath, A., Noble, R. C. and Speake, B. K. 1997. Lipid and antioxidant changes in spermatozoa and seminal plasma throughout the reproductive period of bulls. *J. Reprod. Fertil.* 109:1 – 6.
- Lenzi A, Lombardo, F. Sgro, P., Salacone, P., Caponecchia, L., Dondero, F. and Gandini, L. 2003. Use of carnitine therapy in selected cases of male factor infertility: a double – blind crossover trial. *Fertility and Sterility.* 79(2): 292 – 300.
- Matalliotakis, I. and Koumantakis, E. 2000. L – carnitine levels in the seminal plasma of fertile and infertile men: correlation with sperm quality. *Int. J. Fertil Womens Med.* 45: 236 – 240.
- Neuman, S. L., Lin, T. L. and Hester, P. Y. 2002. The Effect of dietary carnitine on semen traits of white leghorn roosters. *J. Poult Sci.* 81(4): 495 – 503.
- Palmero, S., Leone, M., Prati, M., Costa, M., Messeni L. M., Fugassa, E. and De Cecco, L. 1990. The effect of L – acetylcarnitine on some reproductive functions in the oligoasthenospermic rat. *Horm Metab Res.* 22: 622 – 626.
- Peebles, E. D., Kidd, M.T., McDaniel, C. D. Tanksley, J. P., Parkera, H. M., Corzo, A. and Woodworth, J. C. 2007. Effects of breeder hen age and dietary L-carnitine on progeny embryogenesis. *British. Poult Sci.* 48(3): 299 – 307.

- Rommerts, F. F. G. 1990. Testosterone: an overview of biosynthesis, transport, metabolism, and action. In: eds. Nieschlag, E., and H.M. Behre. Testosterone, Action, Deficiency and Substitution, 1st edn. PP.3, Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Sarica, S., Corduk, M., Suicmez, M., Cedden, F., Yildirim, M. and Kilinc, K. 2007. The effects of dietary L – carnitine supplementation on semen traits, reproductive parameters, and testicular histology of Japanese quail breeders. *Appl. Poult. Res.* 16: 178 – 186.
- Seo, J. T., Kim, K. T., Moon, M. H., and Kim, W. T. 2010. The significance of microsurgical varicocelectomy in the treatment of subclinical varicocele. *Fertil. Steril.* 93(6): 1907 – 1910.
- SPSS. 2010. User Guide Statistic Version, 18th ed. www.spss.com.
- Squires, E. J. 2003. *Applied Animal Endocrinology*. CAB International. Wallingford. Oxon. UK. pp: 83 – 85.
- Van Dop, C., Huston, S. M. and lardy, H. A. 1977. Pyruvate metabolism in bovine epididymal spermatozoa. *J. of Biol. Chem.* 252: 1303 – 1308.
- Vitali, G., Parente, R., and Melottic, C. 1995. Carnitine supplementation in human idiopathic asthenospermia: clinical results. *Drug Exp. Clin. Res.* 21: 157 – 159.
- Vicari, E. and Calogero, A. E. 2001. Effects of treatment with carnitine in infertile patients with prostate – vesiculo – epididymitis. *Human Reproduction.* 16 (11): 2338 – 2348.
- Weinbauer, G. F. and Nieschlag, E. 1991. Peptide and steroid regulation of spermatogenesis in primates. *Annals of the New York Academy of Sciences,* 367: 107 – 121.
- Zhai, W., Neuman, S. L., Latour, M. A. and Hester, P. Y. 2007. The effect of dietary L – carnitine on semen traits of white leghorns. *Poult Sci.* 86: 2228 – 2235.
- Zhai, W., Neuman, S., Latour, M. A. and Hester, P. Y. 2008. The effect of in ovo injection of L – carnitine on hatchability of White Leghorns. *Poult. Sci.* 87: 569 – 572.
- Zopfgen, A., Priem, F., Sudhaff, F., Jung, K., Lenk, S., Loening, S. A., and Sinha, P. 2000. Relationship between semen quality and seminal plasma component carnitine, alpha – glucosidase, fructose, citrate and granulocyte elastase in infertile men compared with a normal population. *Human Reproduction.* 15(4): 840 – 845.

Effect of Supplementing Male Guinea Fowls Diet with Different Levels of L - Carnitine on the Characteristics of their Semen

Waleed KH. A. AL Hayani and Hazim J. AL Daraji

Dept. Animal Resource, College of Agriculture, Univ. of Baghdad,
Baghdad, Iraq

Abstract

Carnitine is a regulatory amino acid, necessary for the metabolism of long-chain fatty acids in the β - oxidation, and it is important in the organization of the work of the blood brain barrier, and is very important in the treatment of infertility and sexual apathy.

This study was conducted at the Poultry Farm of the Department of Animal Resource, College of Agriculture, University of Baghdad during the period from 15/2/2011 to 1/8/2011. The aim of this study was to investigate the effect of dietary supplementation with different levels of L – carnitine on semen characteristics of guinea fowl male.

A total of 24 guinea fowl male, 30 weeks of old were used in this study. Birds were randomly distributed into 4 groups (C0, C100, C200, C300). These groups were fed by four levels of carnitine 0, 100, 200, 300 mg Carnitine / kg diet. Birds were fed during the whole period of birds rearing which lasted 22 weeks on diet contain 17.77 % crude protein and 2933.8 Kcal metabolic energy / Kg. L-carnitine was added to the diets of birds at the beginning of 34 weeks of birds' age till the end of experiment which lasted 18 weeks including 2 weeks as preliminary carnitine treatment period. Guinea fowl were reared during experimental period in separated cages.

The results showed significant improvement ($P<0.05$) or ($P<0.01$) in ejaculate volume, mass motility, individual, sperm concentration, percentage of dead spermatozoa and abnormal spermatozoa, spermatocrit, acrosomal abnormalities and semen quality factor.

It is concluded from this study that the addition of carnitine to the diets of guinea fowl has led to improve semen characteristics of guinea fowl male.

Key Words: Carnitine, guinea fowl, semen quality.