تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي في بعض المعايير الكيمياحيوية لفروج اللحم المعرض للإجهاد التأكسدي

محمد حمودة* أ.د. أسعد العبد** أ.د. نهاد عبد اللطيف علي ***

(الإيداع: 27 شباط 2023، القبول: 13 نيسان 2023)

الملخص:

أجريت هذه الدراسة على (150) طيرٍ من إحدى الهجن التجارية لدجاج اللحم، وهدفت إلى دراسة تأثير إضافة نسب مختلفة من السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي على بعض المعايير الكيمياحيوية عند فروج اللحم المعرض للإجهاد التأكسدي، استخدمت ستة مجموعات بمعدل (25) طيرٍ في كل مجموعة، غذيت مجموعات الدراسة على خلطة علفية متوازنة من ناحية الطاقة والبروتين وتناولت مجموعة الشاهدG1 الماء فقط، في حين تم إضافة بيروكسيد الهيدروجين إلى ماء الشرب بمعدل (0.5)%/لتر عند مجموعة G2 بعمر15 يوماً، المجموعة G3 أضيف السيلينيوم النانوي بتركيز(0.07) ملغم/كغ علف + بيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بمعدل (0.5)%/لتر، المجموعة G4 أضيف السيلينيوم النانوي بتركيز(0.15) ملغم/كغ علف + بيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بمعدل (0.5)%/لتر ، المجموعة G5 أضيف السيلينيوم العضوي بتركيز(0.07) ملغم/كغ علف + بيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بمعدل (0.5)%/ لتر، المجموعات G6 أضيف السيلينيوم العضوي بتركيز(0.15) ملغم/كغ علف + بيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بمعدل (0.5)%/لتر. استمرت التجربة من عمر15 يوماً ولغاية 45 يوماً.

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي أدت إلى انخفاض معنوي عند مستوى($P\leq 0.05$) في مستوى الغلوكوز عند مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي وذلك بعمر 40 يوماً مقارنة مع مجموعة الشاهدG2. كما أثبتت الدراسة حصول انخفاضاً معنوياً عند مستوى($P\leq 0.05$) في مستوى الكولسترول الكلي عند مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي وذلك بعمر 40 يوماً مقارنة مع مجموعة الشاهدG2.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد التأكسدي ،السيلينيوم النانوي، السيلينيوم العضوي.

*طالب دراسات عليا (دكتوراه)–اختصاص الفيزيولوجيا البيطرية– قسم وظائف الأعضاء–كلية الطب البيطري–جامعة حماة.

**أستاذ دكتور علم وظائف الأعضاء –قسم وظائف الأعضاء–كلية الطب البيطري–جامعة حماة.

***أستاذ دكتور فسلجة دواجن – قسم الانتاج الحيواني – كلية الزراعة–جامعة القاسم الخضراء.

Effect of nano selenium and organic selenium supplementation on some biochemical parameters of broilers exposed to oxidative stress

Mohammad Hammouda * Prof. Dr. Assad AL** Prof. Dr. Nihad Abdul-Lateef Ali***

(Received: 27 February 2023, Accepted: 13 April 2023)

Abstract:

This study was conducted on (150) birds from one of the commercial crosses of broiler chickens, and it aimed to study the effect of adding different percentages of nano-selenium and organic selenium on some biochemical parameters in broiler chickens exposed to oxidative stress. Six groups were used, with an average of (25) birds in each group. The study groups were fed a balanced fodder mixture in terms of energy and protein, and the control group G1 ate water only, while hydrogen peroxide was added to the drinking water at a rate of (0.5)%/ liter at the age of 15 days in the G2 group, and the G3 group added nano-selenium at a concentration of (0.07) mg/ kg of feed + hydrogen peroxide in drinking water at a rate of (0.5)% /liter, group G4 added nano-selenium at a concentration of (0.15) mg / kg of feed + hydrogen peroxide in drinking water at a rate of (0.5)% /liter, group G5 added organic selenium at a concentration of (0.07) mg / kg of feed + hydrogen peroxide in drinking water at a rate of (0.5)% /liter, groups G6 added organic selenium at a concentration of (0.15) mg / kg of feed + hydrogen peroxide in drinking water at a rate of (0.5)% /liter. The experiment continued from 15 days old to 45 days .

The results of the statistical analysis showed that the addition of nano selenium and organic selenium led to a significant decrease ($P \leq 0.05$) in the level of glucose in the groups of nano selenium and organic selenium at the age of 40 days, compared with the control group G2. The study also showed that there was a significant decrease ($P \leq 0.05$) in the level of total cholesterol in the groups of nano-selenium supplementation and organic selenium at the age of 40 days, compared with the control group G2.

Keywords: Oxidative Stress, Nano selenium, Organic Selenium.

*Postgraduate student (Ph.D) –Veterinary physiology- Department of Physiology - Faculty of Veterinary Medicine - Hama University.

**Professor of physiology - Department of Physiology, Faculty of Veterinary Medicine, Hama University.

*** Professor, doctor of avian physiology - Animal Production Department, College of Agriculture, Al-Qasim green University .

1- المقدمة: introduction

تتميز السلالات الحديثة لفروج اللحم باستهلاك كميات كبيرة من العلف لسد احتياجات النمو السريع مما ينتج عنه زيادة في العمليات الاستقلابية الذي يؤدي إلى تحرير كميات كبيرة من الجذور الحرة التي تعمل على تحطيم الجزيئات الحيوية في الخلايا كالبروتينات والدهون والكربوهيدرات ومن ثم إحداث خللاً في نظام التوازن بين إنتاج الجذور الحرة وإنتاج مضادات الأكسدة، ويحصل الإجهاد التأكسدي نتيجة اختلال التوازن بين انتاج الجذور الحرة ومضادات الأكسدة التي تؤدي إلى تحطيم المادة الوراثية والبروتينات والدهون والكربوهيدرات(Ozso *et al.*,2008).

ولقد أجريت العديد من الأبحاث والدراسات التي هدفت إلى معرفة المزيد من الآليات والمسارات التفاعلية التي يحدثها الإجهاد التأكسدي داخل جسم الطائر لغرض مواجهتها والتقليل من أثارها الضارة، وفي الاتجاه الأخر عمل الباحثون على واستخدمت المعادن والأملاح(Hassan *et al.*,2009)، كما شهدت صناعة الدواجن في الفترة الأخيرة تقانات متعددة لمكافحة مشكلة الاجهاد التأكسدي منها تكنولوجيا النانو وهي دراسة المواد على مستوى النانوي حيث يتراوح حجم الجزيئات بين (1-100) نانومتر وتمتاز المواد النانوية بأنها تشغل مساحة صغيرة جداً ولكن لديها مساحات سطحية كبيرة نسبياً، ولذلك عندما يتم تقليص المواد الضخمة إلى جزيئات نانوية، تصبح كيميائياً سطحها أكثر تأثيراً وتتغير الخواص الفيزيائية للمادة من دون أن تغير الخواص الكيميائية لها(Albanese *et al.*,2012).

لذلك استخدمت العديد من الإضافات الغذائية المضادة للأكسدة لتحسين الصفات الإنتاجية والفيزيولوجية، ومنها عنصر السيلينيوم، ويعد السلينيوم (Se) أحد العناصر المعدنية الصغرى بالغة الأهمية في العديد من العمليات البيولوجية في معظم الكائنات الحية، ومن العناصر الغذائية الضرورية في تغذية الطيور والثدييات (Qudoos *et al.*,2017)، فضلاً عن دوره كمضاد للأكسدة وأهميته في عمل الغدة الدرقية والجهاز المناعي والتناسل (Cai *et al.*,2012). أن استخدام إضافات السلينيوم في علائق الدواجن ليس لتحسين صحتها وإنتاجها فقط ولكن يمكن أن تكون وسيلة طبيعية لإنتاج الأغذية الغنية بالسيلينيوم (Al-Khafaji and AL-Saidi,2019).

ومع التطور الأخير لتقنية النانو اجتذب السيلينيوم النانوي (Nano-Se) الانتباه لأن الجسيمات النانو مترية تظهر العديد من الخصائص ومنها مساحة السطح الكبيرة، الكفاءة التحفيزية العالية، الامتصاص القوي والسمية المنخفضة (Zhang and Xu,2008)، لذا ازدادت مطالب إنتاج المواد النانوية واستخداماتها(Hill and Li,2017). ويعتبر السيلينيوم معدن نادر مهم له العديد من الأدوار الأساسية على المستويات الخلوية والعضوية في صحة الطيور الداجنة حيث تُدرس التأثيرات البيولوجية للسيلينيوم بشكل أساسي بواسطة بروتينات السيلينيت حيث يؤدي السيلينيوم أدوراً هيكلية وإنزيمية فهو معروف جيداً بوظائفه التحفيزية المهمة ومضادات الأكسدة (Qazi *et al.*,2019)، ويعد المكون الأساسي لأنزيم الغلوتاثيون بيروكسيديز وعامل مساعد لإداء وظائف بعض الفيتامينات (Aliarabi *et al.*,2018).

2- الأهداف:Objectives

- معرفة تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند فروج اللحم المعرض للإجهاد التأكسدي على بعض المؤشرات الكيميا حيوية في مصل الدم.

3- مواد وطرائق البحث:Material and Methods

مواد العمل Material:

حيوانات التجربة (الصيصان)

تم تربية (150) طائر (صوص) دون التمييز بين الذكور والإناث بعمر يوم واحد من أحد الهجن التجارية (ROSS)، تم الحصول عليها من إحدى المزارع التجارية لتربية قطعان أمات دجاج اللحم (الفروج)، وقدم للطيور علف محبب بمراحل مختلفة(مرحلة أولى و مرحلة ثانية).

جزيئات النانو سيلينيوم والسيلينيوم العضوي المستخدمة في الدراسة :

تم الحصول على مادة النانو سيلينيوم ذات لون رمادي إلى أسود بدرجة نقاوة 99.9%، وحجم الجزيئات nm<80 ، المنشأ الهند، انتاج شركة (NANOSHEL)، ومادة السيلينيوم العضوي نوع (Se-Yeast)، تم الحصول عليها من احدى المكاتب التجارية في حماة.

تم اكتشاف عنصر السيلينيوم في عام 1817 بواسطة Jons Jacob Brezelius في السويد، أما تسمية هذا العنصر جاءت على اسم القمر في اليونانية (Selene)، رمزه (Se)، ذو رقم ذري 34 و الكتلة الذرية النسبية (78.96) و له لون رمادي ذو بريق معدني، وهو موجود في المجموعة 16 من الجدول الدوري مع الكبريت (S) والأوكسجين (O) والتيلوريوم (Te) (Johansson *et al.*,2005)، وهو من أشباه الموصلات (Rajan *et al.*,2019). ونال السيلينيوم النانوي اهتماماً كبيراً كمضافات غذائية لتجنب نقصه ولدعم احتياجات الدواجن من السيلينيوم، وكعامل علاجي دون أثار جانبيه كبيرة (Hosnedlova *et al.*,2018). وعلى هذ الأساس أدخل السيلينيوم ضمن تقانات النانو تكنولوجيا عن طريق تحويل السيلينيوم إلى شكل نانوي (Kora and Rastog,2016). والسيلينيوم النانوي وهو عبارة عن مادة مستقرة سوداء اللون قابلة للذوبان، ذو مساحة سطحية كبيرة ونشاط سطحي عالي وكفاءة محفزة عالية (Skalickova *et al.*,2017).

طرائق العمل Methods:

1- مجاميع الدراسة The Study Groups:

تم تربية (150) طيراً من طيور دجاج اللحم لإحدى الهجن التجارية من نوع(ROSS) في عام 2022 بعمر يوم وحتى (45) يوماً دون تمييز بين الذكور والإناث وبعد أن أدخلت الطيور إلى المدجنة قسمت عشوائياً إلى ستة مجموعات بحيث تضم كل مجموعة (25) طيراً، وكان توزيع المجموعات على الشكل الآتي:

المجموعة الأولى G1(مجموعة الشاهد السلبي): ضمت 25 طائر بقيت على حالها دون التعرض للإجهاد التأكسدي وتم تغذيتها على العليقة النظامية المتعارف عليها دون أية إضافة.

المجموعة الثانية G2(مجموعة الشاهد الايجابي): ضمت 25 طائر تم إجهادها ببيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بتركيز 0.5%/لترماء مدة 8 ساعات يومياً ولمدة عشرة أيام وتغذيتها على العليقة النظامية المتعارف عليها دون أية إضافة.

المجموعة الثالثة G3: ضمت 25 طائر تم إجهادها ببيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بتركيز 0.5%/لترماء مدة 8 ساعات يومياً ولمدة عشرة أيام وتغذيتها على العليقة النظامية مضاف إليها 0.07 ملغم نانو سيلينيوم /كغم علف.

المجموعة الرابعة G4: ضمت 25 طائر تم إجهادها ببيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بتركيز 0.5%/لترماء مدة 8 ساعات يومياً ولمدة عشرة أيام وتغذيتها على العليقة النظامية مضاف إليها 0.15 ملغم نانو سيلينيوم/كغم علف.

المجموعة الخامسة G5: ضمت 25 طائر تم إجهادها ببيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بتركيز 0.5%/لترماء مدة 8 ساعات ولمدة عشرة أيام وتغذيتها على العليقة النظامية مضاف إليها 0.07 ملغم سيلينيوم العضوي/كغم علف.

المجموعة السادسة G6: ضمت 25 طائر تم إجهادها ببيروكسيد الهيدروجين بماء الشرب بتركيز 0.5%/لترماء مدة 8 ساعات ولمدة عشرة أيام وتغذيتها على العليقة النظامية مضاف إليها 0.15 ملغم سيلينيوم العضوي/كغم علف.

وقد تم تغذية الطيور بعلف محبب، وتم مراعاة الاحتياجات العلفية حسب متطلبات الطيور في جميع مراحل التربية.

2- جمع عينات الدم Collection of Blood Samples

تم جمع عينات الدم دورياً في الأعمار (35،40) يوماً حيث أخذت عينات الدم بطريقة عشوائية بسيطة(Simple Random Sampling)وسحب الدم عن طريق الوريد الجناحي(Wing Vein) ووضع الدم في أنابيب (5مل) لا تحوي على مانع تخثر من أجل الحصول على مصل الدم لإجراء الاختبارات الكيمياحيوية وهي قياس مستوى(الغلوكوز، الكولسترول).

الاختبارات الكيميا حيوية Biochemical Tests :

قياس مستوى الغلوكوز Determination of Serum Glucose Level:

استخدمت الطريقة الأنزيمية لتقدير مستوى الغلوكوز في مصل الدم باستخدام عتيدة تحليل(kit)، من صنع الشركة الفرنسية (Biolabo SA) لصناعة الكواشف المخبرية لقياس مستوى الغلوكوز في مصل الدم، وهي طريقة تعتمد على قياس شدة اللون، وذلك باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي وبطول موجه(505 nm) حسب (Doumas,1972).

وحسب تركيز الغلوكوز وفق المعادلة التالية :

$$\text{تركيز الغلوكوز (ملغم/100مل)} = \frac{\text{قراءة العينة}}{\text{قراءة القياسية}} \times 100$$

قياس مستوى الكولسترول Total Cholesterol (TC):

استخدمت الطريقة الأنزيمية لتقدير مستوى الكولسترول الكلي في مصل الدم باستخدام عتيدة تحليل (Kit) من صنع الشركة الفرنسية (Biolabo SA) لصناعة الكواشف المخبرية حسب طريقة (Allain *et al.*,1974) وهي طريقة تعتمد على قياس شدة اللون، وتقرأ الكثافة الضوئية (O.D) باستخدام مقياس الطيف الضوئي على طول موجة (500) نانومتر، وتمت معايرة الكولسترول في العينة بإتباع التفاعلات الإنزيمية التالية وخطوات العمل حسب توصيات الشركة المنتجة للعتيدة.

وحسب تركيز الكولسترول وفق المعادلة التالية :

$$\text{تركيز الكولسترول (ملغم/100مل)} = \frac{\text{قراءة العينة}}{\text{قراءة القياسية}} \times 200$$

الدراسة الإحصائية:Statistical Study :

حللت البيانات إحصائياً باستخدامِ البرنامج الإحصائيّ (SPSS V.25) حيث حللت البيانات وفقاً لاختبار تحليل التباين الأحادي Analysis Of Variance One-Way (ANOVA) لتحليلِ التباينات بين المجموعاتِ المصمَّمةِ تصميماً كاملَ العشوائيّة وللمقارنةِ بين المتوسطات وتحديدِ الفروق المعنويَّة باستخدام اختبار Duncan.(Daniel and Cross,2018).

4- النتائج: RESULTS

لوحظ تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي في مستوى الغلوكوز ، والكولسترول على مجموعات التجربة من خلال مقارنة النتائج التي حصلنا عليها مع مجموعات الشاهد بجميع مراحل التجربة.

4-1-مستوى الغلوكوز في مصل الدم:

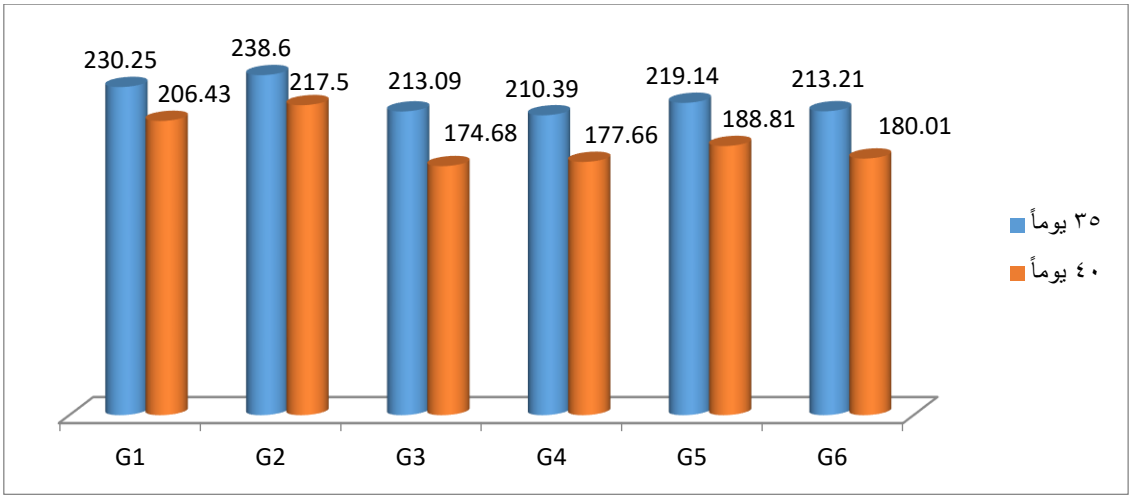
أظهرت النتائج المدونة بالجدول رقم (1) إلى عدم وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بمستوى الغلوكوز بين مجموعتي الشاهد (السلبي و الإيجابي) وبين مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي بعمر 35 يوماً.

وفي عمر 40 يوماً لوحظ انخفاضاً معنوياً($P \leq 0.05$) في مستوى الغلوكوز عند مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي مقارنتاً مع مجموعة الشاهد G2 (المجهدة). في حين لم يكن هناك فروقاً معنوية بين مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي مقارنتاً مع مجموعة الشاهدG1 (الغير مجهدة)، وكذلك لم يكن هناك فروقاً معنوية بين مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي.

الجدول رقم (1): يبين تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند مجموعات فروج اللحم في مستوى الغلوكوز بعمر (35،40) يوماً

المجموعات المدروسة	المعيار الدموي المدروس: متوسط الغلوكوز	
	العمر عند سحب الدم	
	يوماً35	يوماً40
	$\overline{X}$±SD	$\overline{X}$±SD
الشاهد السلبيG1	230.25±20.10 a	206.43±8.24 b
الشاهد الايجابيG2	238.60±17.13 a	217.50±19.17 a
نانو سيلينيوم 0.07ملغم/كغ علف G3	213.09±14.66 a	174.68±9.78 b
نانو سيلينيوم 0.15ملغم/كغ علف G4	210.39±18.04 a	177.66±14.01 b
سيلينيوم عضوي0.07ملغم/كغ علف G5	219.14±13.81 a	188.81±20.11 b
سيلينيوم عضوي0.15ملغم/كغ علف G6	213.21±9.51 a	180.01±15.82 b

*الأحرف a,b,c المختلفة عامودياً تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى($P \leq 0.05$).



المخطط رقم (1): تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند مجموعات فروج اللحم في مستوى الغلوكوز بعمر (35،40) يوماً

4-2-مستوى الكولسترول في مصل الدم:

يتبين من الجدول رقم (2) والمخطط رقم (2) أنه في عمر 35 يوماً لم تسجل أية فروق معنوية($P \leq 0.05$) بمستوى الكوليسترول بين مجموعتي الشاهد (السلبي و الإيجابي) مقارنةً مع مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي، وفي عمر 40 يوماً نلاحظ انخفاضاً معنوية ($P \leq 0.05$) عند مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي مقارنتاً مع مجموعة الشاهد G2 (المجهدة). في حين لم نلاحظ وجود فروق معنوية($P<0.05$) في متوسط مستوى الكولسترول عند المقارنة بين المجموعة G1 الشاهد السلبي والمجموعتين المختلفتين تركيزاً بالسيلينيوم العضوي G5،G6.

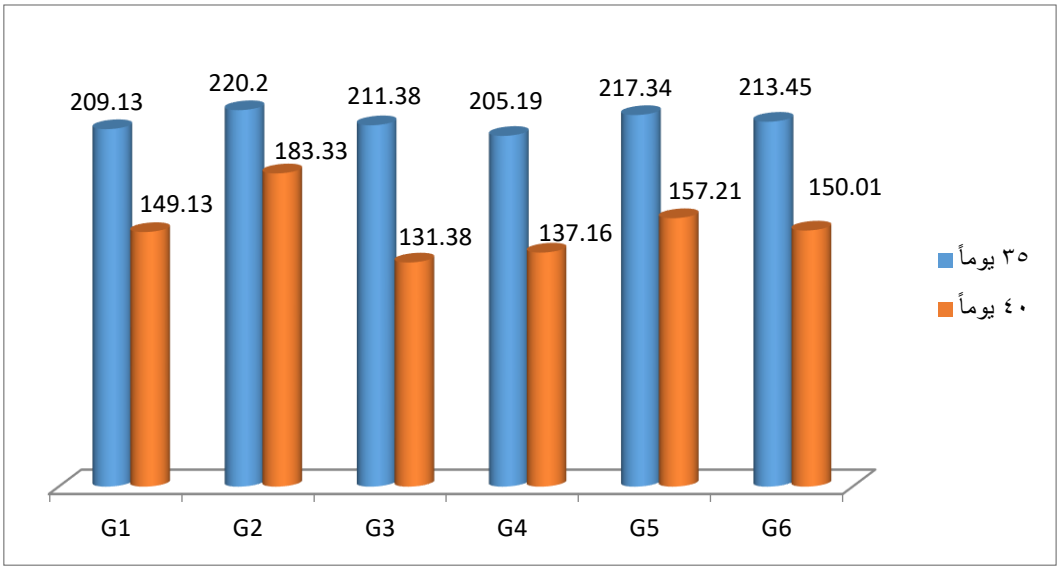
ونلاحظ وجود فروق معنوية($P \leq 0.05$) بين المجموعات التي تغذت على النانو السيلينيوم بتراكيز مختلفة G3،G4 مقارنةً بالمجموعات G1، G5، G6، ولم نلاحظ وجود فروق معنوية($P \leq 0.05$) عند المقارنة بين المجموعتين المختلفتين تركيزاً بالنانو السيلينيوم G3 و G4.

ونلاحظ وجود فروق معنوية($P \leq 0.05$) بين المجموعات التي تغذت على النانو السيلينيوم بتراكيز مختلفة G3 ، G4 مقارنةً بالمجموعات التي تغذت على سيلينيوم العضوي بتراكيز مختلفة G5، G6.

الجدول رقم (2): يبين تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند مجموعات فروج التجربة في مستوى الكولسترول الكلي بعمر (35،40) يوماً

المجموعات المدروسة	المعيار الدموي المدروس: متوسط الكولسترول الكلي	
	العمر عند سحب الدم	
	يوماً35	يوماً40
	$\bar{X}$±SD	$\bar{X}$±SD
الشاهد السلبي G1	209.13±20.40 a	149.13±18.14 b
الشاهد الايجابي G2	220.2±19.81 a	183.33±15.10 a
نانو سيلينيوم 0.07ملغم/كغ علف G3	211.38±10.46 a	131.38±9.08 c
نانو سيلينيوم 0.15ملغم/كغ علف G4	205.19±10.54 a	137.16±12.71 c
سيلينيوم عضوي0.07ملغم/كغ علف G5	217.34±17.61 a	157.21±20.01 b
سيلينيوم عضوي0.15ملغم/كغ علف G6	213.45±13.17 a	150.01±16.17 b

*الأحرف a,b,c المختلفة عامودياً تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى (P<0.05).



المخطط رقم (2): تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند مجموعات فروج اللحم في مستوى الكولسترول الكلي بعمر (35،40) يوماً

5- المناقشة:Discussion :

5-1-تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند فروج اللحم في مستوى الغلوكوز في مصل الدم:

يعد الكلوكوز في الدم المصدر الرئيس لتزويد الدماغ والجهاز العصبي بالطاقة فضلاً عن تلبيه احتياجات الجسم من الطاقة في أثناء تعرضه للإجهاد، والذي يتم الحصول عليه نتيجة عملية هضم وامتصاص الغذاء المتناول، إذ يقوم هرمون الانسولين بدور تنظيم عملية انتقال السكر إلى داخل الخلية لاستخدامه لغرض أنتاج الطاقة وعند بقاء مستوى السكر مرتفعاً بالدم فإنه يسبب ضرراً لخلايا الجسم، كما أن البنكرياس يعمل على باستمرار بإفراز هورمون الأنسولين لغرض خفض مستوى السكر في الدم.

ومن خلال استعراض نتائج دراستنا فيما يتعلق بمستوى الغلوكوز في مصل الدم عند مجموعات طيور التجربة في الأعمار(35،40) يوماً، فقد بلغت قيم الغلوكوز (206.43،230.25) ملغم/100مل خلال الأعمار (35،40) يوماً على التوالي عند مجموعة G1، كما يظهر في الجدول (1)، وكانت هذه النتائج ضمن المجال الطبيعي الذي ذكره (الدراجي وآخرون،2008) والذي تراوح ما بين (200-450)ملغم/100مل.

أن ارتفاع مستوى الغلوكوز عند مجموعة الشاهد G2 الإيجابي(المجهدة) يعزى إلى دور بيروكسيد الهيدروجين المضاف عن طريق ماء الشرب والذي أدى إلى رفع مستوى تكوين الجذور الحرة مسببا ضراراً في خلايا البنكرياس ومن ثم عدم انتظام إفراز هرمون الأنسولين المسؤول عن المحافظة على مستوى الغلوكوز طبيعياً في مصل الدم مما تسبب في رفع مستوى الغلوكوز في مصل الدم(Montagut *et al.*,2010). حيث أن الطيور تحتاج إلى الطاقة أثناء الإجهاد لغرض مقاومته.

وإن تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي بدا واضحاً في خفض تركيز الغلوكوز تدريجياً عند مجموعتي التجربة التي إضيف لها السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي مع العلف مقارنة مع مجموعة الشاهدG2 حيث أظهرتِ النتائج انخفاض مستوى الغلوكوز في مصل الدم عند كافة المجموعات المضاف لها السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي، حيث سجلت مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي انخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) في مستوى الغلوكوز في مصل الدم مقارنةً بمستواها في مجموعة الشاهدG2، وقد سجلت أعلى قيمة في تركيز الغلوكوز عند مجموعة الشاهدG2 (217.50،238.60) ملغم/100مل على التوالي للأعمار(35،40) يوماً، ولم تسجل فروقات معنوية فيما بين مجموعتي الإضافة.

وقد اتفقت نتائجنا مع ما وجدوه (Abd EL-Fatah,2018;Eman and Tag-EL-Din,2017) الذين لاحظو أن استخدام جزيئات السيلينيوم النانوي في علائق فروج اللحم أدى إلى انخفاض مستوى الغلوكوز في مصل الدم

فيما لم تتفق مع ما توصل إليه (Mohammad *et al.*,2019;Ahmadi *et al.*,2018) الذين لاحظو عدم وجود فروف معنوي في مستوى الغلوكوز في مصل الدم عند استخدام جزيئات السيلينيوم النانوي في علائق فروج اللحم.

إن التحسن في بعض مؤشرات الدم الكيميا حيوية لطيور المعاملة بالسيلينيوم العضوي والنانو سلينيوم تمحور بشكل أساسي حول الدور المضاد للأكسدة لهذه المادة، إذ أدت مجموعات النانو سلينيوم إلى انخفاض واضح في مستوى غلوكوز مصل الدم مقارنة بمجموعة الشاهد الإيجابي(المجهدة)، ويعود هذا الانخفاض إلى العديد من الاحتمالات، قد يكون منها تحفز النانو سيلينيوم لجزر لانغرهانس في خلايا البنكرياس على إفراز الأنسولين الأمر الذي يعمل على خفض مستوى تركيز الغلوكوز (Saleh and Ebeid,2019).

أو قد يكون عمل النانو سيلينيوم على خفض أثر الهرمونات التي تعمل على رفع مستوى سكر الدم. كما يعود سبب انخفاض الحاصل في تركيز غلوكوز مصل دم في مجموعات النانو سلينيوم وذلك لان جزيئات النانو سلينيوم تعمل على التقليل من تأثير الأنَسولين على أنَسجة الجسم المختلفة عن طريق تقليل حساسية العضلات والأنَسجة الدهنية لهرمون الأنَسولين وهذا

يؤدي الى ارتفاع تركيز الغلوكوز داخل الخلايا وانخفاضه في دم (Squires,2010). كذلك يمكن أنَّ يكون للنانو سلينيوم تأثير المنظم للدرقية لأنه يزيد من سرعة تحول الـ Thyroxine إلى الشكل الأكثر فعالية الـ Triiodothyronine والتأثير المنظم للدرقية (Li *et al.*,2012) أهمية في رفع معدل الأيض داخل الجسم وبالتالي خفض تركيز الكلوكوز في مصل دم. ومن الممكن أن يكون الانخفاض المعنوي في مستوى الغلوكوز في مصل الدم عند مجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي قد يعود إلى خفض الإجهاد الحاصل وبالتالي خفض هرمون الكورتيكوستيرون المفرز أثناء الإجهاد الذي يحلل البروتين والدهون لغرض الحصول على الطاقة، وإن الأثر الرئيسي لإضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي كمضاد أكسدة أدى إلى تقليل مستويات إفراز هرمون الكورتيكوستيرون مما يقلل من هدم البروتين والحفاظ على مستويات الغلوكوز في مصل الدم (Ramadan *et al.*,2011).

وقد لوحظ خلال التجربة حيوية مرتفعة عند طيور المجموعة G3 ،G4، G5، G6 والتي تغذت على عليقة مضاف إلها السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي وقد انعكس ذلك على نَتائج المؤشرات الدموية والتي تراوحت ضمن المدى المقبول للمعدلات المرجعية عالمياً بما يتوافق مع أَكثر الأبحاث في هذا المجال.

5-2-تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند فروج اللحم في مستوى الكولسترول الكلي في مصل الدم:

تعتبر التحاليل لصورة الدهون في مصل الدم مهمة جداً للطيور كونها مؤشر عن حالة الحيوان الفيزيولوجية والصحية(Uchegbu *et al.*,2017).

ويعد تركيز الكولسترول في مصل الدم أحد المؤشرات الفسيولوجية المهمة للاستدلال على حالة الإجهاد أو عند حدوث بعض المشاكل التغذوية، وأنَّ مستوى الكولسترول في مصلِ الدم يتأثر بدرجة كبيرة بالوراثة والغذاء والجنس والعمر والبيئة المحيطة بالطيور (Siegel *et al* .,1995).

يلاحظ من الجدول (2) مستوى الكولسترول الكلي في مصل الدم عند G1 (الشاهد السلبي) حيث بلغت القيم (149.13،209.13) ملغ/100مل على التوالي في أعمار الفروج (35،40) يوماً، وكانت هذه النتائج ضمن المجال الذي ذكره (Coles,1986) والذي يتراوح بين (100-200) ملغ/100مل.

أما عند مجموعتي المضاف لها السيلينيوم النانوي G4،G3 نلاحظ انخفاضاً معنوياً ($P \leq 0.05$) في مستوى الكولسترول الكلي مقارنة مع مجموعة فروج G2(الشاهد الايجابي) خصوصاً بعمر (40) يوماً وقد سجلت مجموعة G3 بعمر 40 يوماً أدنى مستوى (131.38) ملغ/100مل مقارنة مع مجموعة فروج الشاهدG1، G2.ولم تسجل فروقات معنوية فيما بين مجموعتي الإضافة G4،G3.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من(Rizk,2018;Abd EL-Fatah,2018) الذين لاحظوا أن استخدام النانو سلينيوم يزيد من نشاط الغدة الدرقية وبالتالي حصول انخفاض معنوي في مستوى الكولسترول الكلي في مصل الدم. بينما لم تتفق نتائجنا مع ما وجده (Mohammad *et al.*,2019;Alidad *et al.*,2015) الذ لاحظ عدم وجود فروق معنوي في مستوى الكولسترول عند إضافة السيلينيوم إلى عليقة فروج اللحم المجهد تأكسدياً.

ويمكن تفسير سبب انخفاض تركيز الكولسترول في مصل الدم عند استخدام النانو سلينيوم نتيجة لزيادة مستويات 14- prostaglandin J2(Vunta *et al.*,2007) وتفعيل مستقبلات الجسيمات التأكسدية عن طريق جهاز استقبال غاما مما يؤدي إلى خفض تركيز الكوليسترول في الدم عن طريق أكسدته (Klopotek *et al.*,2006). ويمكن أن يكون سبب الانخفاض في تركيز الكولسترول هو إنّ عنصر السلينيوم يعمل على زيادة نشاط الغدة الدرقية في إفراز هرموناتها وخاصة الثايروكسينT4 الذي يزيد من تمثيل الكوليسترول ومعدل الاستفادة منه، وبالتالي يقلل من مستوى الكولسترول في مصل

الدم (Hassanin *et al.*,2013). وقد يكون لارتفاع مستوى أنزيم الغلوتاثيون دور في رفع البروستاكلاندينات التي لها تأثير كبير على أيض الكولسترول وتحفز تحلل الدهون في الأنَّسجة الدهنية والكبد عن طريق تحفيز أنَّزيم hydroxylase . α – 7 الذي يعمل على تحويل كوليسترول الكبد إلى أحماض الصفراء التي تطرح في البراز (Lehninger,1982)، ومن ناحية أخرى تنشط الأنَّزيمات المسؤولة عن أيض الكوليسترول (Rudling and Angelin,2001). وهذا يدل أن إضافة السلينيوم النانو قد حافظت على ثباتيه الدهون واستقرارها في الجسم وبالتالي قللت من أكسدة وتزنخ الدهون وبالتالي خفضت من تركيز الكوليسترول في مصل الدم.

أما بالنسبة إلى الانخفاض في تركيز الكولسترول عند مجموعة الشاهد السلبي مقارنة بمجموعة الشاهد الايجابي (المجهدة) فقد يعود إلى الحالة الصحية والادارة الجيدة للطيور فضلاً عن عدم تعرضها إلى أي نوع من الإجهاد والذي سوف ينعكس على صورة الدهون.

وفي النهاية يجب أن نشير إلى أن مستوى الكولسترول في مصل الدم يتأثر بدرجة كبيرة بالوراثة والغذاء والعمر والجنس والظروف الأخرى المحيطة بالطيور (Siegel *et al* .,1995) وإن كل هذه العوامل المذكورة آنفاً يمكن أَن تكون أحد الأسباب في اتفاق النتائج بين ما توصلنا إليه وما توصلت إليه دراسات أُخرى.

6- الاستنتاجات:Conclusion

1- إن إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي بتركيز (0.07، 0.15) ملغم/كغ علف عند الطيور أدت إلى انخفاض معنوي في مستوى الغلوكوز في مصل الدم وانخفاض معنوي في مستوى الكولسترول الكلي في مصل الدم عند المجموعات إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي المعرضة للإجهاد التأكسدي.

2- إن أفضل نسبة لإضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي(0.07)ملغم/كغ علف للحد من التأثيرات السلبية للإجهاد التأكسدي في هذه الدراسة.

7- التوصيات:Recommendations

1- دراسة تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند فروج اللحم المعرض للإجهاد الحراري على بعض المؤشرات الكيميا حيوية في مصل الدم.

2- دراسة تأثير إضافة السيلينيوم النانوي والسيلينيوم العضوي عند أمهات فروج اللحم على المؤشرات الإنتاجية .

8- المراجع:

1-الدراجي ، حازم جبار والحياني ، وليد خالد والحسني ، علي صباح .(2008). فيزيولوجيا دم الطيور، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد . كلية الزراعة.

References:

1. **Abd EL-Fatah, M. M. (2018).** Influence of in-ovo injection of selenium of nanoparticles and selenomethionine on growth performance and physiological parameters of broiler chicks (Doctoral dissertation, Ain Shams UNIVERSITY),Egypt.
2. **Ahmadi, M. ., Ahmadian, A. and Seidavi, A.R. (2018).** Effect of Different Levels of Nano-selenium on Performance, Blood Parameters, Immunity and Carcass Characteristics of Broiler Chickens. Poultry Science Journal, 6(1), 99-108.

3. **Albanese, A, P.S.Tang , W.C.W.Chan.(2012).**The effect of nanoparticle size, shape, and surface chemistry on biological systems. Annu Rev Biomed Eng. 2012;14:1–16.
4. **Aliarabi, H., Fadayifar A, Alimohamady R, Dezfoulian AH. (2018).**The Effect of Maternal Supplementation of Zinc, Selenium, and Cobalt as Slow-Release Ruminal Bolus in Late Pregnancy on Some Blood Metabolites and Performance of Ewes and Their Lambs.Biol Trace Elem Res. 15. doi: 10.1007/s12011-018-1409-8.
5. **Alidad Boostani, Ali Asghar Sadeghi, Seyed Naser Mousavi, Mohamad Chamani and Nasser Kashan.(2015).** The Effects of Organic, Inorganic, and Nano-Selenium on Blood Attributes in Broiler Chickens Exposed to Oxidative Stress. Acta Scientiae Veterinariae, . 43: 1264. ISSN 1679-9216.
6. **Al-Khafaji. Fadhil R. A. and Mohammed Khalil Ibrahim Saidi .(2019).** the effectiveness of nano-selenium and vitamin e added to the diet in improving the productive efficiency for broiler chickens exposed to thermal stress. College of Agriculture, University of Al-Qasim Green, Iraq.
7. **Allain c.c., Poon L.S., Chan C.S.G., Richmond W. And Fu P.C.(1974).** Enzymatic determination of total serum cholesterol. Clin. Chem. 20:470-475.
8. **Cai, S. J., Wu, C. X., Gong, L. M., Song, T., Wu, H. and Zhang, L. Y. (2012).** Effects of nano-selenium on performance, meat quality, immune function, oxidation resistance, and tissue selenium content in broilers. Poultry Science, 91(10), 2532-2539.
9. **Coles, E. H. 1986.** Veterinary clinical pathology 4 th ed. *Philadelphia, WB. Saunders Co*, p: 53-54.
10. **Daniel, W. W. and Cross, C. L. (2018).** Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences.Wiley.19-750.
11. **Doumas, B. (1972).** Standerd Methods of Clinical Chimistry. Acad. Press, N.Y., pp: 7175.
12. **Eman, A.El Said. and Tag-El-Din. (2017).** Effect of in –ovo in Jection With different levels of selenium nano-particles(seNP3) on phusiological, histological and immune responses and intestinal bacterial population in broiler chickens. International Egyptian Czech Conference for Nanotechnology A Applications (IECCA-2017).
13. **Hassan, A.M., H.M. Abdal Azeem, and P.G. Reddy. 2009.** Effect of some water supplements on performance and Immune system of chronically heat- stressed broiler chickes. Interational journal of poultry science 8 (5) : 432- 436.

14. **Hassanin, K. M., El-Kawi, S. H. A.and Hashem, K. S. (2013).** The prospective protective effect of selenium nanoparticles against chromium-induced oxidative and cellular damage in rat thyroid. International Journal of Nanomedicine, 8, 1713.
15. **Hill, E. K. and Li, J.(2017).**Current and future prospects for nanotechnology in animal production. Journal of Animal Science and Biotechnology, 8(1), 26.
16. **Hosnedlova B., Kepinska M., Skalickova S., Fernandez C., Ruttkay-Nedecky B., Malevu T.D., Sochor J., Mojmir Baron M.(2018).** Summary of New Findings on the Biological Effects of Selenium in Selected Animal Species—A Critical Review. Review. Int. J. Mol. Sci., 18, 2209, 1-45.
17. **Johansson, L., Gafvelin, G., and Arner, E. S. J.(2005).** Selenocysteine in proteins properties and biotechnological use. Biochimica et Biophysica Acta-General Subjects 1726, 1-13.
18. **Klopotek, A., Hirche, F. and Eder, K. (2006).** PPARγ ligand troglitazone lowers cholesterol synthesis in HepG2 and Caco-2 cells via a reduced concentration of nuclear SREBP-2. Experimental Biology and Medicine, 231(8), 1365-1372.
19. **Kora, A.J. and Rastogi, L.(2016).** Bacteriogenic synthesis of selenium nanoparticles by Escherichia coli ATCC 35218 and its structural characterization.IET Nanobiotechnol., 11(2):179-184.
20. **Lehninger, A. L. (1982).** Principles of Biochemistry, Part II, 1011 pp. Worth Pubs. Inc., New York, USA.
21. **Li, J. L., Li, H. X., Gao, X. J., Zhang, J. L., Li, S., Xu, S. W. and Tang, Z. X. (2012).** Priority in selenium homeostasis involves regulation of SepSecS transcription in the chicken brain. PloS one, 7(4), e35761.
22. **Mohammad, N. G., El-wardany, I. E., El-homosany, Y. M., Wakwak, M. M., Sabic, E. M. and Ibrahim, N. S. (2019).** In-ovo inculation of selenium nanoparticles improves productive performance, blood biochemical profile, antioxidant status and immune pesponse of hatched chicks. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences, 27(1), 887-897.
23. **Montagut, G; C. Bladé; M. Blay; J. Fernández-Larrea; G. Pujadas, M. J. Salvadó; L. Arola; M. Pinent and A. Ardévol . (2010).** Effects of a grape seed procyanidin extract (GSPE) on insulin resistance. J. Nutr. Biochem , 21(10) : 961-967.
24. **Ozsoy, H. Z., Sivasubramanian, N., Eric D. Wieder, Steen Pedersen, and Douglas L. Mann. (2008).** Oxidative stress promotes ligand-independent and enhanced ligand-

dependent tumor necrosis factor receptor signaling* ; the journal of biological chemistry vol . 283, no. 34, pp. 23419–23428.

25. **Qazi I. H., C. Angel., Haoxuan Yang, Evangelos Zoidis, Bo Pan, Zhenzheng Wu, Zhang Ming, Chang-Jun Zeng, Qingyong Meng, Hongbing Han and Guangbin Zhou.(2019).** Role of Selenium and Selenoproteins in Male Reproductive Function: A Review of Past and Present Evidences. Antioxidants, 8(8), 268; https://doi.org/10.3390/antiox8080268.
26. **Qudoos, A., Khan, M. N., Sajid, M. S. and Muhammad, G. (2017).** Correlation of trace mineral profiles with gastrointestinal worm burden in rangeland sheep of Chakwal District, Punjab, Pakistan. International Journal of Agriculture and Biology, 19(1),140-144.
27. **Rajan, M. R., Ananth, A. and Keerthika, V.(2019).** Synthesis and characterization of nano-selenium and its antibacterial response on some important human pathogens. Current Science . 116.(2) : 285-290 p.
28. **Ramadan, S. I., Shalaby, M. A., Afifi, N., & El-Banna, H. A. (2011).** Hepatoprotective and antioxidant effects of Silybum marianum plant in rats. International journal agronomy Veterinary Medical Science, 5, 541-47.
29. **Rizk, Y. S. (2018).** Effect of dietary source of selenium on productive and reproductive performance of Sinai laying hens under heat stress conditions. Egyptian Poultry Science Journal, 37(2), 461-489.
30. **Rudling, M. and Angelin, B. (2001).** Growth hormone reduces plasma cholesterol in LDL receptor-deficient mice. The FASEB Journal, 15(8), 1350-1356.
31. **Saleh, A. A. and Ebeid, T. A. (2019).** Feeding sodium selenite and nano-selenium stimulates growth and oxidation resistance in broilers. South African Journal of Animal Science, 49(1), 176-183.
32. **Siegel, H.S., Hamad, S.M., Leach, R.M. Barbato, G.F., Greeu, M.H. and Marks, H.L. 1995.** Dietary cholesterol and fat saturation effects on plasma esterifies and unspecified cholesterol in selection lines of Japanese quail females. Poult Sci., 74:1370-1380.
33. **Skalickova, S., Milosavljevic, V., Cihalova, K., Horky, P., Richtera, L. and Adam, V.(2017).** Selenium nanoparticles as a nutritional supplement. Nutrition, 33, 83-90.
34. **Squires, E. J. (2010).** Applied animal endocrinology. Cabi.

35. **Uchegbu, M. C; I. P. Ogbuewu and L. E. Ezebuiro .(2017).** Blood chemistry and haematology of finisher broilers fed with plantain (Musa paradisiaca L)peel in their diets. Comparative Clinical Pathology, 26(3), 605-609.

36. **Vunta, H., Davis, F., Palempalli, U. D., Bhat, D., Arner, R. J., Thompson, J. T. and Prabhu, K. S. (2007).** The anti-inflammatory effects of selenium are mediated through 15-deoxy-Δ12, 14-prostaglandin J2 in macrophages. Journal of Biological Chemistry, 282(25), 17964-17973.

37. **Zhang, J., Wang, X. and Xu, T.(2008).**Elemental selenium at nano size (Nano-Se) as a potential chemopreventive agent with reduced risk of selenium toxicity: comparison with se-methylselenocysteine in mice. Toxicological Sciences, 101(1), 22-31.