جمهوريـــــــــة العـــــــراق
وزارة التعليـــــــم العالـــي والبحث العلمـــــي
جامعة ديالى

تأثير إضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي إلى عليقة فروج اللحم وكثافة التربية في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجية

رسالـــــة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى
وهي جـــــزء من متطلبات درجة الماجستير في العلـــوم الزراعية
عـــــلوم الثروة الحيوانية

من قبل

وليد أيوب كريم

بإشراف

أ.م. د. عمار طالب ذياب

ربيع الثاني 1442 هـ **كانون الاول 2020 م**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمْ

﴿ويسألُونَكَ عَنْ الرُوحِ قُلْ الرُوح مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ العِلْمِ إِلَّا قَلِيلاً﴾

صَدَقَ اللهُ العَظِيمْ

سُورَة الإِسْراء، الآية (85)

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير اضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي الى عليقة فروج اللحم وكثافة التربية في الاداء الانتاجي وبعض الصفات الفسلجية) قد جرى تحت إشرافي في جامعة ديالى – كلية الزراعة – قسم الانتاج الحيواني، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية –علوم الثروة الحيوانية .

التوقيع :

الاسم : عمار طالب ذياب

اللقب العلمي : أستاذ مساعد

التاريخ :

إقرار لجنة الاستلال

نشهد نحن لجنة الاستلال المشكلة بموجب الامر الاداري المرقم 1666 في 29 /2019/11 بأنه تم مراجعة الرسالة لكشف وجود الاستلال باستخدام البرامج الالكترونية المتخصصة بكشف الاستلال وتبين ان نسبة الاستلال ضمن الحدود المسموح بها وفق التعليمات .

أ. م.د. محمد احمد شويل	أ.م.د. ماجد حميد رشيد	أ.د. صالح حسن جاسم
عضواً	عضواً	رئيس اللجنة

إقرار المقوم اللغوي

أشهد ان هذه الرسالة تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك اصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة .

التوقيع:

الاسم :

اللقب العلمي :

التاريخ :

إقرار لجنة التقويم الاحصائي

نشهد نحن لجنة التقويم الاحصائي المشكلة بموجب الامر الاداري المرقم 410 في 29 /2019/12 بان هذه الرسالة تم تقويمها احصائياً، وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء احصائية، وبذلك اصبحت الرسالة جاهزة للمناقشة.

أ.د . عزيز مهدي عبد

عضواً

أ.د. عثمان خالد علوان

عضواً

أ.م.د. نزار سليمان علي

عضواً

أ.م.د. عماد خلف عزيز

عضواً

أ.د. صالح حسن جاسم

رئيس اللجنة

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناءَ على التوصيات المقدمة من قبل المشرف العلمي ولجنة المراجعة (الاستلال والتقويم اللغوي) وتقرير المقوم العلمي أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : عمار طالب ذياب

اللقب : أستاذ مساعد

التاريخ :

إقرار رئيس القسم العلمي

بناءً على اكتمال التوصيات المطلوبة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع :

الاسم : عمار طالب ذياب

اللقب : أستاذ مساعد

التاريخ :

إقرار لجنـــــــة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة المناقشة أطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير في العلوم الزراعية ـ علوم الثروة الحيوانية.

الدكتور
خالد حامد حسن
أستاذ
كلية الزراعة ـ جامعة ديالى
رئيس اللجنة

الدكتور
نهاد عبداللطيف علي
أستاذ مساعد
كلية الزراعة ـ جامعة القاسم الخضراء
عضواً

الد كتور
مهدي صالح جاسم
أستاذ
كلية الزراعة ـ جامعة ديالى
عضواً

الدكتور
عمار طالب ذياب
أستاذ مساعد
كلية الزراعة ـ جامعة ديالى
عضوًا ومشرفاً

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة ـ جامعة ديالى.

أ. م. د. حسن هادي مصطفى
عميد كلية الزراعة ـ جامعة ديالى

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة.. ونصح الأمة. الى نبي الرحمة ونور العالمين.

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمني العطاء بدون انتظار..إلى من أحمل اسمه بكل افتخار ..أرجو من الله -عز وجل أن يمد في عمرك لترى ثماراً قد حان قطافها بعد طول انتظار.

والدي العزيز

إلى ملاكي في الحياة.. إلى معنى الحب والحنان والتفاني .. إلى بسمة الحياة، وسر الوجود ..

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلى اغلى الحبايب .

أمي الحبيبة

إلى من بوجودهم اكتسب قوة ومحبة لا حدود لها .. إلى من عرفت معهم معنى الحياة .. إلى خير من أشدد بهم أزري وأشركهم في أمري سندي وعزوتي .

أخواني وأخواتي الأعزاء

إلى من يطيب بها عيش الدهر.. رفيقة العمر رمز الإخلاص والعطاء.

زوجتي الغالية

إلى قرة عيني وفرحة عمري بسمة الحاضر وأمل المستقبل .

أبنائي (محمد ، يقين ، عبدالرحمن)

إلى كل معلم علمني ولو حرفاً واحداً في حياتي فأصبح نبراساً يضيئ الطريق أمامي.

أساتذتي الأفاضل

أهــدي ثمرة جهدي المتواضع ...

وليد

الحمد لله الذي أنار قلوب عباده المتقين بنور كتابه المبين، وجعله هدى ورحمة للمؤمنين، والصلاة والسلام على اشرف المرسلين سيدنا محمد النبي العربي الأمين، صلاة وسلاما دائمين الى يوم البعث والنشور، وعلى اله وأصحابه الطيبين الطاهرين.

لو كنت أعرف غير الشكر منزلة أوفى من الشكر عند الله في الثمن
أسديتها لكم من قلبي معطرةً شكراً على ما أوفيت من حَسَنِ

لا يسعني بعد أن أتمَّ الله بنعمته عليّ في إنجاز كتابة رسالتي إلآ أن أتقدم بكل معاني الشكر والامتنان والاحترام إلى أُستاذي الفاضل الأُستاذ المساعد (**الدكتور عمار طالب ذياب التميمي**) الذي تفضل وقبِل الإشراف على الرسالة وواكب إنجازها وجادَّ عليّ بتوجيهاته السخية وملحوظاته السديدة لتقويم هذا الجهد وإخراجه على ما هو عليه فجزاه الله عني خير الجزاء، وأسال الله تعالى أن يحفظه ذخراً للعلم ولطلابه ويمده بالعمر المديد.

كما أود التعبير عن عظيم أمتناني للأساتذة الأفاضل رئيس وأعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بقبول المناقشة، ولما يقدمون من نصائح وإرشادات تغني الرسالة وتُعلي من شأنها.

شكري وتقديري الى كلية الزراعة في جامعة ديالى متمثلة بعمادتها وبقسم الانتاج الحيواني، ولا أنسى أن أتقدم بالشكر الجزيل الى كل من **الاستاذ الدكتور مهدي صالح جاسم والاستاذ الدكتور خالد حامد حسن** على ما أحاطوني به من رعاية وما رفدوني من أفكار وتوجيهات كلٍ بحسب تخصصه واستطاعته.

شكري وتقديري إلى أخواني الاعزاء (**صلاح، خالد ،جمعه ،محمد**) لما قدموه لي من مساعدة من خلال تجهيز قاعة التربية من كافة مستلزماتها واحتياجاتها، كما اتقدم بالشكر والتقدير الى كل من (**استاذ علي حسين ، واستاذ محمد محمود**) لمساعدتهما لي في جمع عينات الدم وأشكر الأخ العزيز أستاذ **صلاح نوري** لمساعدته في اجراء الفحوصات المختبرية كما اتقدم بالشكر للأخ علاء حميد والأخ نوفل ناظم.

شكري وامتناني الى رفاق العلم والدراسة اخواني وزملائي الاعزاء طلاب الدراسات العليا في قسم الإنتاج الحيواني ممَّن مدَّ لي يد العون والمساعدة خلال دراستي.

ولا يسعني إلا أن أُسجل امتناني لكل من لم اذكرهم ولم يبخلوا عليَّ طوال مسيرة حياتي العلمية بتقديم المساعدة و الدعم والتشجيع والدعاء لي بكل خير، فجزى الله الجميع خيراً ومن الله التوفيق .

الباحث
وليد أيوب كريم

المستخلص Abstract

أجريت هذه الدراسةُ في حقلِ الطيور الداجنة التابعْ الى قسم الإنتاج الحيواني- كليةْ الزراعة -جامعة ديالى للمدة من 10/6 /2019 ولغاية 16 /11/ 2019، استخدم في التجربة (300 طير) فروج لحم هجين Ross 308 غير مجنسةٌ عند عمر يوم واحد وبمعدل وزن38.87 ±1.10غم، ربيتُ الافراخ في اكنانِ ارضية إذ تم توزيعُ الافراخ عشوائيا من اليومِ الاول واستخدم مساحة 1 م² /كنْ وقد تم تقسيم المعاملاتِ التجريبية الى عاملين A (اضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 وهو على اربعةِ مستويات (0، 100، 200، 300 ملغم منCu_2O_3/كغم علف) وB (كثافةُ الطيور / م²) وهو على مستويين (10 طير/م²، 15 طير/ م²) وبواقع ثلاثة مكررات أوضحت النتائج ما يأتي:-

1- كان تفوق معنوي ($P\leq 0.01$) لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي وبالنسب 200 و 300 ملغم/ كغم على النسب0 و100 ملغم / كغم علف في معدلِ وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية التراكميةْ، وكفاءة التحويل الغذائي ولم يلاحظ وجود تأثير معنويْ لإضافة اوكسيد ثنائي النحاس على استهلاك العلف. أما الكثافة فقد تفوقت الكثافة 10طير/متر مربع على الكثافة 15 في كل من معدلِ وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية التراكمية، وكمية العلف المستهلكْ ولم يكن للكثافة تأثير معنوي في كفاءة التحويل الغذائي. التداخل بين العواملْ فقد تفوقت المعاملة الثالثةُ والرابعة للإضافة ولكلا الكثافتين على بقيةِ المعاملات في معدل وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية التراكمية، وكفاءة التحويل الغذائي ومعدل العلف المستهلك.

2- الدليل الانتاجي اشارت النتائج الى تفوق معنوي ($P\leq 0.01$) لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي وبالنسب 200 و 300 ملغم/ كغم على النسب 0 و100 ملغم/كغم علف ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي للكثافة في قيمة الدليل الانتاجي. أما التداخل بين العوامل يشير الى تفوق معنوي للمعاملة الثالثة والرابعة للإضافة ولكلا الكثافتين على بقية المعاملات .أما بخصوص انتاج اللحم في المتر المربع الواحد فقد اشارت النتائج الى تفوق معنوي للكثافة 15 على الكثافة 10.

3- اشارت النتائج الى وجودِ انخفاض معنوي ($P\leq 0.05$) في نسبة الهلاكات لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي وبالنسب 200 و 300 ملغم/ كغم على النسب 0 و100 ملغم/كغم علف أذ سجلت المعاملة الثالثة والرابعة أقل نسبة هلاكات مقارنة بمعاملة السيطرة والمعاملة الثانية، ولم يكن هناك تأثير معنوي للكثافة والتداخل بين العوامل في نسبة الهلاكات .

4-يتبين من النتائج ان تركيز النحاس في الكبد ادى الى تفوق معنوي (P≤ 0.01) لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي وبالنسب 200 و 300 ملغم/ كغم على النسب 0 و100 ملغم/كغم علف، كما لوحظ عدم وجود تأثير معنوي للكثافة في تركيز النحاس. اما التداخل بين العوامل فقد تفوقت المعاملة الرابعة للإضافةِ ولكلا الكثافتين تفوقاً معنوياًعلى بقيةِ المعاملات. وأشارت نتائج تركيز البروتين الكلي الى تفوق معنوي لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي وبالنسب200 و 300 ملغم/ كغم على النسب 0 و100 ملغم/كغم علف، ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي للكثافة في تركيز البروتين الكلي . اما التداخل بين العوامل فقد تفوقت المعاملة الرابعة للإضافةِ ولكلا الكثافتين تفوقاً معنوياً على بقيةِ المعاملات.

5- لم يكن هناك تأثير معنوي لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي والكثافة والتداخل بينهما في فعاليةِ انزيمات الكبد (AST و ALT). بينما وجدَ تأثير عالي المعنويةْ(P≤ 0.01) لإضافةِ أوكسيد ثنائي النحاس النانوي في قيمِ المعيار الحجمي للأضدادِ مرض النيوكاسل (N.D) ومرض التهاب الشعب الهوائية المعدي (IB) إذ تفوقت جميع معاملات الاضافة على معاملةِ السيطرة. ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي للكثافة في هذه الصفة . اما التداخل بين العوامل فقد تفوقت معاملات الإضافة ولكلا الكثافتين تفوقاً معنوياً على معاملة السيطرة .

نستنتج من هذه الدراسة ان زيادة تراكيز أوكسيد ثنائي النحاس ادت الى تحسين الصفات الانتاجية والمناعية وامكانية زيادة كثافة تربية فروج اللحم في المتر المربع مع ضرورة توفير الظروف البيئية المناسبة للحصول على عائد ربحي اكبر ولنفس تكاليف الادارة.

المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	المستخلص	أ
	قائمة المحتويات	ت
	قائمة الجداول	ح
	قائمة الملاحق	خ
	قائمة الاشكال	د
الفصل الأول	**المقدمة**	1
الفصل الثاني	**مراجعة المصادر**	3
1-2	عنصر النحاس Cu	3
2-2	أوكسيد النحاس النانوي	4
3-2	تقنية النانو	5
4-2	خصائص الجسيمات النانوية	6
5-2	مركبات النحاس غير العضوية المستخدمة في تغذية الدواجن	7
6-2	دور النحاس كمضاد اكسدة	8
7-2	علاقة النحاس مع بعض العناصر او المركبات الغذائية	8
8-2	افراز النحاس	11
9-2	نقص النحاس	11
10-2	زيادة النحاس	12
11-2	تأثير أوكسيد ثنائي النحاس النانوي على الاداء الانتاجي للطيور	13
12-2	تأثير أوكسيد ثنائي النحاس النانوي في بعض الصفات الفسلجية	14
1-12-2	تركيز النحاس في الكبد	14
2-12-2	تركيز البروتين الكلي في مصل الدم	15
3-12-2	انزيمات الكبد AST وALT	15
13-2	تأثير اوكسيد النحاس في المناعة الخلطية	16
14-2	كثافة التربية	17
15-2	تأثير الكثافة على الاداء الانتاجي للطيور	18
16-2	انتاج اللحم في المتر المربع عند نهاية فترة التربية	19
17-2	تأثير الكثافة في بعض الصفات الفسلجية	20

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1-17-2	تركيز البروتين الكلي في مصل الدم	20
2-17-2	أنزيمات الكبد AST وALT	20
الفصل الثالث	**المواد وطرائق العمل**	21
1-3	تصميم التجربة	21
2-3	ادارة الافراخ	24
3-3	تحضير العلائق	25
4-3	تغذية الطيور	25
5-3	الصفات المدروسة	26
1-5-3	الصفات الانتاجية	26
1-1-5-3	معدل وزن الجسم الحي	26
2-1-5-3	الزيادة الوزنية	27
3-1-5-3	العلف المستهلك	27
4-1-5-3	كفاءة التحويل الغذائي	27
5-1-5-3	نسبة الهلاكات الكلية	27
6-1-5-3	الدليل الانتاجي	28
7-1-5-3	انتاج اللحم في المتر المربع في نهاية التجربة	28
2-5-3	الصفات الفسلجية	28
1-2-5-3	قياس فعالية انزيمات الكبد (ALT, AST)	28
2-2-5-3	قياس تركيز البروتين الكلي	29
3-2-5-3	قياس تركيز النحاس في الكبد	29
3-5-3	المناعة الخلطية	29
6-3	التحليل الاحصائي	30
الفصل الرابع	**النتائج والمناقشة**	31
1-4	الصفات الانتاجية	32
1-1-4	معدل وزن الجسم الحي	31
2-1-4	الزيادة الوزنية	32
3-1-4	معدل استهلاك العلف	33
4-1-4	كفاءة التحويل الغذائي	34
5-1-4	نسبة الهلاكات	36
6-1-4	مقياس الدليل الانتاجي	37
7-1-4	انتاج اللحم في المتر المربع في نهاية التجربة	40

التسلسل	الموضوع	الصفحة
2-4	الصفات الفسلجية	41
1-2-4	تركيز النحاس في الكبد	41
2-2-4	البروتين الكلي	42
3-2-4	انزيمات الكبد (ALT, AST)	44
3-4	الصفات المناعية	45
1-3-4	المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد فايروسي النيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية المعدي	45
الفصل الخامس	**الاستنتاجات والتوصيات**	47
-1-5	الاستنتاجات	47
-2-5	التوصيات	47
الفصل السادس	**المصادر**	48
-1-6	المصادر العربية	48
-2-6	المصادر الاجنبية	50
	قائمة الملاحق	69
	الخلاصة بالإنجليزية	a

قائمة الجداول

التسلسل	عنوان الجدول	الصفحة
1	بعض مركبات النحاس غير العضوية المستخدمة في تغذية الدواجن.	7
2	يمثل حدود التراكيز السامة للعناصر المعدنية النادرة لفروج اللحم	12
3	المكونات والتحليل الكيميائي للعلائق المستخدمة في التجربة.	25
4	البرنامج الصحي و الوقائي المتبع في التجربة.	26
5	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي وكثافة الطيور والتداخل بينهما(المتوسط ±الخطأ القياسي) لوزن الجسم الحي عند عمر 21 و 42 يوماً .	31
6	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي وكثافة الطيور والتداخل بينهما(المتوسط± الخطأ القياسي) للزيادة الوزنية التراكمية عند عمر 21 و 42 يوماً .	32
7	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي وكثافة الطيور والتداخل بينهما(المتوسط ±الخطأ القياسي) لمعدل العلف المستهلك التراكمي عند عمر 21 و 42 يوماً .	33
8	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي وكثافة الطيور والتداخل بينهما(المتوسط ±الخطأ القياسي) لكفاءة التحويل الغذائي التراكمي عند عمر 21 و 42 يوماً .	34
9	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي والكثافة والتداخل بينهما في نسبة الهلاكات %عند نهاية التجربة .	36
10	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي والكثافة والتداخل بينهما في تركيز النحاس في الكبد في نهاية التجربة .	42
11	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي والكثافة والتداخل بينهما في تركيز البروتين الكلي في نهاية التجربة.	43
12	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي وكثافة الطيور والتداخل بينهما(المتوسط ±الخطأ القياسي) على نشاط الانزيمات الناقلة للحوامض الأمينية AST و ALT (لتر/ وحدة) في نهاية التجربة .	44
13	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي والكثافة والتداخل بينهما(المتوسط ±الخطأ القياسي) في المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد فايروسي النيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية المعدي في نهاية التجربة .	46

قائمة الملاحق

التسلسل	عنوان الملحق	الصفحة
1	متوسطات المربعات لوزن الجسم الحي في جدول تحليل التباين لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 والكثافة والتداخل بينهما .	69
2	متوسطات المربعات للزيادة الوزنية في جدول تحليل التباين لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 والكثافة والتداخل بينهما .	69
3	متوسطات لمعدل العلف المستهلك في جدول تحليل التباين لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 والكثافة والتداخل بينهما .	70
4	متوسطات المربعات لكفاءة التحويل الغذائي في جدول تحليل التباين لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 والكثافة والتداخل بينهما .	70
5	متوسطات المربعات للدليل الانتاجي ونسبة الهلاكات والمعيار الحجمي للأضداد لكل من مرض النيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية في جدول تحليل التباين لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 والكثافة والتداخل بينهما .	71
6	متوسطات المربعات لتركيز النحاس في الكبد والبروتين الكلي وأنزيمات الكبد AST و ALT في جدول تحليل التباين لإضافة أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 والكثافة والتداخل بينهما .	71

قائمة الاشكال

التسلسل	عنوان الشكل	الصفحة
1	البنية البلورية لأوكسيد النحاس النانوي (I) Cuo و (II) Cu_2o .	4
2	العلاقات الايضية التبادلية بين النحاس وبعض المعادن الاخرى .	9
3	مواصفات أوكسيد ثنائي النحاس النانوي Cu_2O_3 المستخدمة في التجربة	22
4	مخطط التجربة	23
5	تأثير اضافة اوكسيد ثنائي النحاس النانوي في عليقة فروج اللحم في مقياس الدليل الانتاجي (المتوسط ± الخطأ القياسي)	37
6	تأثير كثافة الطيور في مقياس الدليل الانتاجي (المتوسط ± الخطأ القياسي).	38
7	تأثير التداخل بين أضافة والكثافة في مقياس الدليل الانتاجي (المتوسط ±الخطأ القياسي) .	39
8	متوسط انتاج اللحم في المتر المربع الواحد (كغم) (± الخطأ القياسي) لكثافتي التربية في نهاية التجربة.	40

الفصل الاول

المقدمة

(Introduction)

اصبحت متطلبات الخطوط الحديثة للطيور الداجنة في الوقت الحاضر من العناصر المعدنية النادرة مرتفعة جدا نتيجةً لسرعة نموها وارتفاع معدل أيضها لتكون غزيرة في انتاج اللحم والبيض على حدٌ سواء (Aksu وآخرون ، 2012) . فضلاً عن اهمية العناصر المعدنية في المناعة والتناسل والعمليات الحيوية الاخرى(Yatooوآخرون، 2013). كما ان للمعادن النادرة وظيفة مهمة اذ تعتبر كمساعدات انزيمية Co-enzyme تعمل على مساعدة الجسم للقيام بوظائفه الحيوية والتي تتضمن انتاج الطاقة والنمو (Majewski وآخرون، 2016) ، وبهذا تكون المعادن النادرة ضرورية للاستفادة المثلى من الفيتامينات والعناصر الغذائية الاخرى في عليقة فروج اللحم (Isroli وآخرون، 2017) . ويؤكد مربوا الطيور الداجنة في السنوات الاخيرة ان اضافة المعادن والفيتامينات يمثل أهمية بالغة لتكوين عليقة متوازنة (Martineau، 2017).

يعد النحاس احد العناصر المعدنية النادرة الضرورية للطيور الداجنة، إذ ثبت له دورا حيوياً مهماً في العديد من النظم الانزيمية في الجسم (Hordyjewska و Pasternak ، 2011). فضلاً عن اهمية النحاس في بناء الكتلة العضلية وزيادة حجمها، وتقليل ترسيب الـــــــــدهن (دقدوقة وآخرون، 2014) ، وتحفيزه لإنتاج هرموني النمو والثايروكسين وكذلك زيادة معدل الايض (Bastian وآخرون، 2010 ؛ Yang وآخرون، 2011 ؛ Abdollahi وآخرون، 2013) . كما له دور في مقاومة الجذور الحرة وحماية الانظمة الحيوية منها بالإضافة الى دخوله في تركيب كل من النواقل العصبية والنسيج الضام وفي تكوين خلايا الدم الحمراء ، وللنحاس أدوار مناعيا مهمة جداً ، كما يشترك النحاس في عمليات الفسفرة المؤكسدة التي تحدث في المايتوكوندريا وأيض واستقلاب الحديد (Crisponi وآخرون، 2010)

يعد أوكسيد ثنائي النحاس احد مصادر النحاس المستخدمة في علائق فروج اللحم أذ اشار Hamdi وآخرون (2018)الى ان اضافته الى العليقة ادت الى تحسن كبير في معدل وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية الاسبوعية و كفاءة التحويل الغذائي .

ان زيادة الوعي وثقافة التوازن ما بين الانتاج المكثف من حيوانات التربية بهدف الربح المادي وحماية البيئة يعتبر امر مهم وضروري لإدامة الانتاج والتطور الاقتصادي دون ان يحصل ضرر بالصحة واتلاف الممتلكات والمكونات البيئية، وتعتبر قاعات الدواجن أحد اكبر مصادر التلوث البيئي

(Akdeniz وآخرون ، 2011) .اشارت نتائج الدراسات الحديثة الخاصة بكثافة التربية الى ان كثافة التربية لها اضرار على رفاهية وصحة فروج اللحم، وأن جودة العوامل البيئية التي لم يعط لها اهتمام الى حد كبير تعتبر ذو اهمية كبيرة لذلك من الصعب الحصول على التقدم في تربية فروج اللحم الا اذا تم وضع بعض المعايير الدقيقة للجودة البيئية ويمكن ضمان رفاهية فروج اللحم بكثافات تربية مختلفة ومناسبة طالما يتم توفير هذه المتطلبات بالجودة المطلوبة (Estevez،2007).وان سبب التفكير بتربية كثافة عالية في وحدة المساحة تتمثل بزيادة الانتاج وبالتالي زيادة الربح المادي من خلال الاستفادة من نفس وحدة المساحة ($م^2$).

وتهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير اضافة مستويات مختلفة من اوكسيد ثنائي النحاس النانوي الى عليقة فروج اللحم ومعرفة افضل مستوى من هذه الاضافة فضلاً عن تأثير تربية فروج اللحم بكثافتين مختلفتين في الصفات الانتاجية وبعض الصفات الفسلجية.