جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى

تأثير حقن بيض التفقيس بالزنك مثيونين في صفات الأفراخ والأداء الانتاجي و المناعي لفروج اللحم

رسالة مقدمة إلى
مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير
في العلوم الزراعية ـ علوم الثروة الحيوانية

من قبل
نور عماد عبد القيسي

بإشراف
أ. د. مهدي صالح جاسم

1440 هـ
2019 م

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿ يَرْفَعِ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ مِنكُمْ وَٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلْعِلْمَ دَرَجَٰتٍۚ وَٱللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴾

صدق الله العظيم

(سورة المجادلة – آلاية ١١)

الإهـــــــــــــداء

الى نور العالمين وسيد الأولين والأخرين

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

الى من هم اعز عليّ من نفسي . . . . . منبع حناني و امتناني

والدي و الدتي

الى الشموع المضيئة في حياتي

إخوتي وأخواتي

الى من شاركني حياتي

زوجي . . . . عبد الرحمن

والى كل من علمني حرفاً

اهـــــــدي ثمرة جهدي المتوضع

نـــور

﴿ شكر والتقدير ﴾

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 آله و أصحابه الطيبين الطاهرين .

يشرفني أن أتقدم بوافر الشكر والتقدير والعرفان إلى الأستاذ الدكتور مهدي صالح جاسم الذي كانت مواقفه متميزة ومشجعة لي و لما بذله من جهد سخي وتوجيهات قيمة فجزاه الله عني خير الجزاء ، و يسرني أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة الاستاذ الدكتور خالد حامد حسن و الدكتور عمار قحطان شعنون و الدكتور عمار طالب ذياب لتكرمهم بالموافقة على مناقشة رسالتي وإبدائهم الملاحظات السديدة لتقويمها و كما يسعدني أن أتقدم بالشكر إلى زملائي وأخص منهم بالذكر علي العزاوي و علي العبيدي و علي عباس الدليمي و ميثم الدليمي وزميلاتي اخواتي وصال و مها واحيي رئاسة و أساتذة و منتسبي قسم الانتاج الحيواني والزملاء في الدراسات العليا واعتزازي وشكري و امتناني لأفراد عائلتي جميعا لشدهم أزري ومساعدتي أثناء الدراسة .

والى كل من قدم لي يد العون والمساعدة ومن فاتني ذكر اسمه أرجو قبول اعتذاري وجزاهم الله عني خير الجزاء .

نور عماد عبد القيسي

المستخلص

Abstract

تضمنت هذه الدراسة أجراء تجربتين بدأت من 10/1 ولغاية 2017/12/29، بهدف دراسة تأثير حقن بيض التفقيس بمستويات مختلفة من الزنك مثيونين في نسبة الفقس وصفات افراخ فروج اللحم الفاقسة واداءها الأنتاجي.

التجربة الاولى: أجريت في مفقس المنار الأهلي في قضاء الخالص التابع لمحافظة ديالى، وأستعملت فيها 720 بيضة مخصبة من أمهات فروج اللحم Ross308 بعمر 46 اسبوعاً، ومخزن لمدة يومين وبمعدل وزن 61±1 غم/ بيضة، وزعت على ست معاملات وبعدد 120 بيضة لكل معاملة وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة (40 بيضة/ مكرر)، عند اليوم 18 من الحضانة تم حقنها في كيس الامنيون بالزنك مثيونين و فق المعاملات الاتية: T1 (السيطرة السالبة) بيض تفقيس بدون حقن، و T2 (السيطرة الناقلة) بيض تفقيس حقن 0.2 مل/ بيضة ماء المقطر فقط و T3، T4، T5، T6 بيض تفقيس حقن 0.2 مل/ بيضة من محلول الزنك مثيونين يحقق 54، 72، 90، 108 مايكروغرام زنك / بيضة بالترتيب، وبعد أجراء عملية الحقن تمت تغطية مكان الحقن بشمع البرافين و إعادة البيض إلى المفقسة.

واتضح من النتائج عند الفقس عدم وجود تأثير معنوي لعملية حقن بيض التفقيس بالزنك مثيونين في نسبة فقس الأفراخ الصالحة والأفراخ المشوهة، ونسبة الفقس الكلية، في حين ادت عملية الحقن حصول تفوق معنوي ($P \leq 0.05$) في وزن الأفراخ عند الفقس وتفوق عالي المعنوية ($P \leq 0.01$) في طول الأفراخ عند الفقس، وتحسن معنوي في الاستجابة المناعية للأفراخ الفاقسة من خلال الارتفاع في المعيار الحجمي للاجسام المضادة لفايروس كل من النيوكاسل والكمبورو والتهاب القصبات الهوائية، وأنخفاض معنوي في الوزن النسبي للصفار المتبقي للمعاملات T4، T5 ، T6 مقارنة بمعاملتي السيطرة T1، T2. ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي للحقن بالزنك مثيونين في الوزن النسبي للاعضاء الحيوية الداخلية (الكبد والبنكرياس والقلب والطحال) و طول و وزن الامعاء الدقيقة وأجزاءها.

التجربة الثانية: أجريت في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الأنتاج الحيوأني- كلية الزراعة- جامعة ديالى، وأستعمل فيها 225 فرخ فروج لحم Ross308، اخذت بشكل عشوائي من الأفراخ الفاقسة في التجربة الاولى لافضل معاملتين في النتائج، وهي التي غذيت في المرحلة الجنينية

بالزنك مثيونين بمستوى 72، 90 مايكروغرام زنك/ بيضة ومثلت في هذه التجربة المعاملتين T2 و T3 بالترتيب، وكذلك اخذت الأفراخ الفاقسة للمعاملة التي بدون تغذية في المرحلة الجنينية وعدت معاملة السيطرة T1، وبعدد متساوٍ 75 فرخاً لكل معاملة، ووزعت عشوائياً على ثلاثة مكررات (25 فرخا/ مكرر)، وتم تربيتها بحسب تعليمات دليل الشركة المنتجة لعرق فروج اللحم Aviagen لغاية عمر 35 يوماً، بهدف معرفة تأثير التجربة الاولى الحاصلة من جراء تغذية الاجنة بالزنك مثيونين عند المرحلة الاخيرة للتفقيس في الاداء الأنتاجي والمناعي اللاحق للافراخ الفاقسة.

و لوحظ من النتائج حصول تحسن معنوي في عدد من صفات الأداء الأنتاجي للفروج المغذى بالزنك مثيونين في المرحلة الجنينية، إذ حققت معاملة الزنك بمستوى 90 مايكروغرام / بيضة (T3) تحسنا معنوياً ($P \leq 0.05$) في كل من وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية ، قيم الدليل الأنتاجي. ولم يتاثر معنوياً كل من استهلاك العلف، كفاءة التحويل الغذائي، ونسبة الهلاكات، نسبة التصافي، نسب قطع الذبيحة بمعاملات التجربة. في حين أدت معاملتا التغذية الجنينية بالزنك مثيونين (T2، T3) الى تحسن معنوي في كل من المعيار الحجمي للاجسام المضادة لفايروس النيوكاسل والكمبورو والتهاب القصبات الهوائية، طول الزغابات وعمق الخبايا للامعاء، مستوى المالون داي الهايد في الدم. ولم يظهر لعملية التغذية الجنينية بالزنك مثيونين تاثيرا معنوياً في الوزن النسبي للاعضاء الحيوية الداخلية وطول الامعاء الدقيقة واجزاءها وصفات الدم الكيموحيوية التي شملت كل من الكلوكوز، الكولسترول، البروتينات الدهنية العالية الكثافة والواطئة الكثافة، البروتين الكلي، الكلوبيولين، الالبومين، حامض البوليك، الأنزيمين الناقلين للمجموعة الامينية (AST و ALT)، الكالسيوم، الفسفور، الزنك.

أن التغذية الجنينية بالزنك مثيونين في المرحلة الاخيرة للتفقيس قد أدى الى تحسن صفات نوعية الأفراخ الفاقسة مما أنعكس ايجابياً على أدائها الأنتاجي وحالتها الصحية.

قائمة المحتويات List of Contents

الموضوع	الصفحة
الفصل الأول- المقدمة	1
الفصل الثأني- مراجعة المصادر	3
2-1 : العناصر المعدنية	3
2-2 : محتوى البيضة من العناصر المعدنية	4
2-3 : الزنك ومصدره في الغذاء	5
2-3-1: امتصاص الزنـــك	6
2-3-2 : التوافر الحيوي للزنك	6
2-3-3: الاهمية الحيوية للزنك	7
2-3-4: تأثير الاضافة التغذوية للزنك في الصفات الأنتاجية لفروج اللحم	9
2-3-5 : تأثير الاضافة التغذوية للزنك في الصفات الفسلجية لفروج اللحم	10
2-3-6 : تأثير الاضافة التغذوية للزنك في الصفات المناعية لفروج اللحم	12
2-4 : التغذية المبكرة بتقنية حقن بيض التفقيس	13
2-4-1 : فوائد التغذية المبكرة بتقنية حقن بيض التفقيس	14
2-4-2: تأثير حقن بيض التفقيس بالمحاليل التغذوية في الاداء الأنتاجي للافراخ الفاقسة	15
2-4 -3: تأثير حقن بيض التفقيس بالمحاليل التغذوية في الصفات الفسلجية للافراخ الفاقسة	16
2-4-4 : تأثير حقن بيض التفقيس بالمحاليل التغذوية في الصفات المناعية للافراخ الفاقسة	16
الفصل الثالث- المواد وطرائق العمل	18
3- 1 : التجربة الاولى: دراسة تأثير حقن بيض التفقيس بمحلول الزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على نسبة الفقس وصفات أفراخ فروج اللحم الفاقسة	18
3 - 1 – 1: تصميم التجربة وحضن البيض	18
3 - 1 – 2: حقن البيض	20
3 - 1 – 3: الصفات المدروسة	22
1- نسب نتائج الفقس	22
2- وزن الأفراخ الفاقسة وطولها	22
3- قياسات الاحشاء الداخلية	22
أ- الوزن النسبي للأحشاء الداخلية	22
ب- طول الامعاء الدقيقة	23
4- قياس المناعة الخلطية Humoral Immunity	23
3 - 1 – 4: التحليل الإحصائي Statistical Analysis	24
3 - 2 : التجربة الثأنية: تأثير حقن بيض التفقيس بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على الأداء الأنتاجي لفروج اللحم.	25

الموضوع	الصفحة
3 -2 – 1- تصميم التجربة	25
3 -2 – 2- إدارة الأفراخ	25
3 - 2 – 3- الصفات المدروسة	28
1- الصفات الأنتاجية	28
أ - وزن الجسم الحي Live Body Weight	28
ب – الزيادة الوزنية Body weight gain	28
ت – العلف المستهلك Feed Intake	28
ث – كفاءة التحويل الغذائي Feed Conversion Ratio	28
ج – نسبة الهلاكات Proportion of Mortality	28
ح – الدليل الأنتاجي Production Index (PI)	29
2- قياسات الأعضاء الداخلية والذبيحة	29
3- الفحوصات المتعلقة بالدم	29
أ - قياس المناعة الخلطية Humoral Immunity	30
ب - قياس الدم الكيموحيوية	30
4- القياسات النسيجية للأمعاء	31
3- 2- 4 : التحليل الاحصائي	32
الفصل الرابع- النتائج والمناقشة	33
4-1: التجربة الاولى : تأثير حقن بيض التفقيس بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على نسبة الفقس وصفات أفراخ فروج اللحم الفاقسة	33
4-1-1: نسب الفقس	33
4-1-2: قياسات الجسم والاعضاء الحيوية للافراخ	33
4-1-3: المناعة الخلطية	38
4-2: التجربة الثأنية : تأثير حقن بيض التفقيس بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على الأداء الأنتاجي لفروج اللحم	40
4-2-1: الصفات الأنتاجية	40
4-2-2: نسبة التصافي ونسب قطع الذبيحة	43
4-2-3: الوزن النسبي للاعضاء الحيوية	43
4-2-4 : القياسات الحيوية للامعاء	44
4-2-5: المناعة الخلطية	46
4-2-6 : صفات الدم الكيموحيوية	47
الفصل الخامس- الاستنتاجات والتوصيات	52
الفصل السادس- المصادر	53
6-1: المصادر العربية	53
6-2: المصادر الاجنبية	55

قائمة الجداول List of Tables

الرقم	العنوان	الصفحة
1	احتياجات فروج اللحم من العناصر المعدنية النادرة	4
2	التحليل الكيميائي للعلائق المستخدمة في التجربة	27
3	البرنامج الوقائي الصحي المتبع في التجربة	27
4	تأثير حقن بيض تفقيس فروج بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على صفات الفقس(%) لفروج اللحم (المتوسط ± الخطأ القياسي).	33
5	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على وزن الأفراخ وطول الأفراخ عند الفقس(المتوسط ± الخطأ القياسي).	34
6	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على الوزن النسبي للاعضاء الحيوية (%) للأفراخ عند الفقس (المتوسط ± الخطأ القياسي).	35
7	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على طول الأمعاء الدقيقة(سم) للأفراخ عند الفقس (المتوسط ± الخطأ القياسي).	35
8	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على الوزن النسبي للأمعاء الدقيقة(%) للأفراخ عند الفقس(المتوسط ± الخطأ القياسي).	35
9	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على مستوى المناعة الخلطية للأفراخ بعد الفقس (المتوسط ± الخطأ القياسي)	37
10	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على معدل وزن الجسم الاسبوعي (غم) لأفراخ فروج اللحم(المتوسط ±الخطأ القياسي).	39
11	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على الزيادة الوزنية الاسبوعية و التراكمية (غم) لأفراخ فروج اللحم (المتوسط ± الخطأ القياسي)	40
12	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على معدل استهلاك العلف الاسبوعي و التراكمي (غم/ طير) لأفراخ فروج اللحم(المتوسط ± الخطأ القياسي).	40
13	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على كفاءة التحويل الغذائي الاسبوعية و التراكمية لأفراخ فروج اللحم (المتوسط ± الخطأ القياسي).	41
14	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند عمر 18 يوم من الحضانة على نسبة التصافي ونسب القطعيات الرئيسية والثانوية لفروج اللحم عند عمر 35يوم (المتوسط ± الخطأ القياسي).	43
15	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة في الوزن النسبي للاعضاء الحيوية لفروج اللحم عند عمر7 و 35 يوم (المتوسط ± الخطأ القياسي).	43

الرقم	العنوان	الصفحة
16	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة في طول الأمعاء الدقيقة (سم) لفروج اللحم عند عمر7 و 35 يوم (المتوسط ± الخطأ القياسي).	44
17	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة في ووزن الأمعاء الدقيقة النسبي (%) لفروج اللحم عند عمر7 و 35 يوم(المتوسط ± الخطأ القياسي).	44
18	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على طول الزغابات وعمق الخبايا (مايكرومتر) لفروج اللحم عند عمر 7 و35 يوم(المتوسط ± الخطأ القياسي).	45
19	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على مستوى المناعة الخلطية لفروج اللحم عند عمر 7 و 35 (المتوسط ± الخطأ القياسي).	48
20	تأثير حقن بيض تفقيس بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة في الصفات الكيموحيوية لدم فروج اللحم بعمر 7 و 35 يوما (المتوسط ± الخطأ القياسي)	48
21	تأثير حقن بيض تفقيس بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة في فعالية الانزيمين الناقلين للمجموعة الامينية AST وALT والمالون داي الديهايد MDA لمصل دم فروج اللحم بعمر 7 و 35 يوما (المتوسط ± الخطأ القياسي).	49
22	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على تركيز بعض العناصرالمعدنية في مصل الدم عند عمر 7 و 35 يوما (المتوسط ± الخطأ القياسي).	50

قائمة الأشكال List of Figures

الرقم	العنوأن	الصفحة
1	تصميم التجربة الأولى	19
2	المحقنة الطبية الآلية	21
3	مراحل حقن بيض التفقيس	21
4	تصميم التجربة الثأنية	26
5	طريقة اخذ قياس طول الزغابة وعمق الخبية في الصائم	32
6	تأثير حقن بيض تفقيس فروج اللحم بالزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على نسبة الهلاكات الكلية (%) لأفراخ فروج اللحم(المتوسط ± الخطأ القياسي)	41
7	تأثير حقن بيض تفقيس بمستويات مختلفة من الزنك مثيونين عند 18 يوماً من الحضانة على الدليل الأنتاجي لفروج اللحم في نهاية التجربة (المتوسط± الخطأ القياسي)	42

الفصل الاول

المقدمة

Introduction

تسعى الشركات العالمية للدواجن إلى أنتاج أمهات تحقق أعلى أنتاج من البيض بنسب فقس عالية مع أفراخ صحية ونشطة، لتلبي الطلب العالمي المتزايد لمنتجات الدواجن من اللحم والبيض، وقد حققت منتجات الدواجن في السنيّن الأخيرة من القرن الماضي وبداية هذا القرن أعلى حجم في نموها بالمقارنة مع المنتجات الزراعية الأخرى سواء النباتية أو الحيوانية (Narrod وآخرون، 2008)، وذلك لاستحداث عوامل متعددة في زيادة انتاجيتها، التي من اهمها استنباط تراكيب وراثية هجينة التي تتميز بانتاجها العالي، وبالرغم من الدور الايجابي الذي لعبته هذه الهجن في زيادة انتاجية الدواجن الا أنها لا تخلو من الآثار السلبية، إذ تتميز هجن فروج اللحم لهذه السلالات بسرعة النمو الذي ينعكس سلباً في مقاومتها للامراض، لوجود ارتباط سالب بين وزن الجسم والاستجابة المناعية (Qureshi و Havenstein، 1994)، فضلاً عن زيادة تحسس هذه السلالات والهجن الناتجة منها لمتطلبات التربية، لاسيما من العناصر الغذائية، لذلك ابتكرت تقنية حقن بيض التفقيس (*In ovo* Injection) للتقليل من المشاكل التي تتعرض لها الأفراخ الفاقسة سواء كانت صحية او تغذوية، إذ أستعملت هذه التقنية في مطلع الثمانينات من القرن الماضي في اجراء عمليات التحصين (Vaccination) للاجنة ضد الأمراض الفايروسية لتقديم حماية مبكرة وفعالة للأفراخ الفاقسة (Sharma وBurmester، 1982)، وفي مطلع القرن الحادي و العشرين أستعملت بمفهوم التغذية المبكرة لحقن بيض التفقيس *In ovo* Feeding (IOF) بمحاليل العناصر الغذائية، التي كان لها دوراً في احداث تطور كبير في انتاج فروج اللحم، إذ أدت إلى تحسين نسبة الفقس وتسريع نمو الأفراخ من خلال تعزيز تطور أمعائها وقدرتها على هضم المواد الغذائية وامتصاصها ، فضلاً عن تحسين مناعتها ضد الامراض، وادائها الانتاجي والحصول على اقل عمر للتسويق (Weber وآخرون، 2004 ؛ Uni و Ferket، 2011 ؛ Sokale وآخرون، 2017).

و يعد الزنك احد العناصر المعدنية النادرة الضرورية الذي تدخل في معظم الفعاليات الحيوية لجسم الحيوانات، فهو يؤثر على النمو بشكل عام، إذ ما يقرب من 300 تفاعل أنزيمي في الجسم يعتمد على وجود الزنك عاملا مساعدا في عمليات الأيض الغذائي (Bozalioglu

وآخرون، 2005)، كما يعمل الزنك مضاداً للاكسدة في العمليات الحيوية للجسم فيمنع الاضرار التاكسدية في جسم الطيور الداجنة (Huang وآخرون، 2007 ؛ Liu وآخرون، 2015 ؛ Ahmed وآخرون، 2018)، إذ يدخل في تركيب الانزيم Superoxide Dismutase (SOD) ويحفز نشاط الانزيم Glutathione peroxidase اللذان لهما دور في حماية مكونات الخلايا من الاكسدة (Baum وآخرون، 2000 ؛ Ahmed وآخرون، 2018)، كذلك يدخل الزنك في ايض فيتامين E (Berg و Shi، 1996 ؛ Chatterjea ، 2009)، فضلاً عن دوره المهم في المناعة والتناسل وبناء الهيكل العظمي والتريش وحماية أنسجة الجلد وترميمها (Ezzati وآخرون، 2013 ؛ Zakaria وآخرون، 2017 ؛ Sagar وآخرون، 2018).

بالرغم من أن المصادر النباتية المستعملة في علائق الدواجن تحتوي على الزنك الا أنها لاتفي بالحاجة اليومية للطيور، لكون وجوده في هذه المصادر يكون بصورة مرتبطة بحامض الفايتيك Phytic acid الذي يقلل من توافره والاستفادة منه (Savage ، 1968)، لذا اوصى المجلس الوطني الامريكي للبحوث بأضافة الزنك في عليقة فروج اللحم بمستوى 40 ملغم/ كغم (NRC، 1994)، وحديثا أوصت شركة Aviagen إلى أضافة الزنك في عليقة فروج اللحم بمستوى 110 ملغم/ كغم (Aviagen، 2014)، كما أوضحت دراسات اخرى ان زيادة مستوى الزنك في عليقة عليقة أمهات فروج اللحم إلى 180 ملغم/ كغم ، يؤدي إلى حصول نتائج أفضل في انتاج البيض و نسبة الفقس في قطيع الأمهات، وتحسين المناعة والزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائي لفروج اللحم الناتج (Smith، 2003 ؛ Mahmood و Hazim ، 2011 ؛ Liu وآخرون، 2011) وتكون أضافة الزنك في علائق الدواجن بصورة مركبات لاعضوية على هيئة كبريتات الزنك ($ZnSO_4$) و أوكسيد الزنك (ZnO)، او بصورة مركبات عضوية تتميز بتوافرها الحيوي (Bioavailability) الاعلى للزنك والتي يعد من اهمها الزنك مثيونين Zinc methionine (Salim وآخرون، 2011).

ونظرا لأعتماد الجنين بعد اليوم 17 من الحضانة على الصفار المتبقي مصدراً وحيداً لأمداده من العناصر الغذائية ومنها العناصر المعدنية (Yair و Uni ، 2011 ؛ Joshua و Balakrishnan ، 2016)، ولتوضيح تأثير حقن بيض التفقيس بالزنك مثيونين، هدفت هذه الدراسة لمعرفة تأثير حقن الزنك مثيونين لبيض التفقيس عند اليوم 18 من الحضانة على نسب الفقس ونوعية الأفراخ الفاقسة والاداء الانتاجي والمناعي لفروج اللحم Ross 308 .