IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH (IJAR)
Ministry of Agriculture
ISSN Print: 2790-5306 - ISSN Online: 2790-5314
www.ijarmoa.gov.iq - OPEN ACCESS
Vol. 29 No. (2) 2025

DOI: https://doi.org/10.65814/ijar.2025.29.2.73

حقن بيض التفقيس بحامض الريتينويك وتأثيره المشترك مع Chemerin في الصفات الإنتاجية لفروج اللحم*

عفيف وحيش شحاذة[1]
afe22g4014@uoanbar.edu.iq

سلوان محمود عبد اللطيف[2]
ag.salwan.mahmood@uoanbar.edu.iq

© 2025 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الملخص

أُجريت الدراسة بهدف تحفيز الـ Chemerin من خلال حقن البيض بحامض الريتينويك في أيام مختلفة من الحضن وبيان التأثير المشترك لحامض الريتينويك في الصفات الإنتاجية لفروج اللحم. أُستخدم في التجربة 720 بيضة نوع ROSS (308)، اذ تم توزيع البيض في أربع معاملات 180بيضة لكل معاملة، في مفقس وحقل قسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة- جامعة الانبار للمدة من2024/11/19 لغاية 2025/1/22 وتضمنت التجربة مرحلتين الأولى مرحلة الفقس والثانية مرحلة التربية، بهدف معرفة تأثير حقن حامض الريتينويك في الصفات الإنتاجية لفروج اللحم. عدت المعاملة الاولى T1 بمثابة معاملة السيطرة حقن البيض بالماء المقطر بكمية 3 مايكروليتر في غشاء الامنيون في يوم 12من الحضن، T2 حقن البيض بحامض الريتينويك بكمية 3 مايكروليتر في غشاء الأمنيون في اليوم 12من الحضن، T3 حقن البيض بحامض الريتينويك بكمية 3مايكروليتر في غشاء الأمنيون في اليوم 18 من الحضن، T4 حقن الافراخ بحامض الريتينويك بكمية 3 مايكروليتر في اليوم الاول للفقس في الرقبة. أشارت النتائج الى وجود تحسناً معنوياً ($p\leq0.05$) في وزن الجسم الأسبوعي في الاسبوع السادس للمعاملة T3 مقارنةً بالمعاملات الداخلة بالتجربة. كما لوحظ وجود تحسن معنوي ($p\leq0.05$) في الزيادة الوزنية للمدة الكلية من (1-42) يوماً، للمعاملة T3 مقارنةً بمعاملات التجربة. كما بينت النتائج هناك تحسن معنوي ($p\leq0.05$) في معدل النمو النسبي للمدة الكلية للمعاملة T3 مقارنةً مع باقي معاملات التجربة. كما اظهرت النتائج تحسناً معنوياً ($p\leq0.05$) في معدل استهلاك العلف للمدة الكلية للمعاملات T1 وT3 و T4 مقارنةً بالمعاملة T2. كما بينت النتائج انعدام الفروق المعنوية في معامل التحويل الغذائي في الأسبوع السادس بين معاملات التجربة في حين سجلت المعاملة T1 تدهوراً معنوي في المدة الكلية

---

* جزء من رسالة ماجستير الباحث الأول.

1 وزارة الزراعة، دائرة الغابات ومكافحة التصحر، بغداد، العراق.

2 جامعه الأنبار، كليه الزراعة، الانبار، العراق.

- **تاريخ تسلم البحث**: 27/نيسان/ 2025.
- **تاريخ قبول البحث**: 13/ايار/2025.
- **متاح على الانترنت**: 30/ كانون اول/2025.

لمعامل التحويل الغذائي مقارنةً مع باقي المعاملات. ولم يلاحظ وجود فروق معنوية في نسبة الهلاكات الكلية في اثناء مدة الترتيب. يمكن الاستنتاج ان حقن حامض الريتينويك قد حسن حالة الافراخ وعزز ذلك في تحسين الصفات الانتاجية لفروج اللحم.

الكلمات الدالة: حقن بيض التفقيس، Chemerin، حامض الريتينويك، الزيادة الوزنية، معامل التحويل الغذائي، فروج اللحم.

المقدمة

تعد خطوط الإنتاج لفروج اللحم النقية مملوكة لشركات التربية وتحت سيطرتها تقوم هذه الشركات باختبارات متكررة وكان التركيز (سابقاً) على معدل النمو لأنه يعد الأهم لهذه الشركات وأصبح التركيز الحديث يهتم بقابلية الطير على العيش وكفاءة التحويل الغذائي [22]. وقد ارتفعت المنافسة ونتيجة لذلك سيطرت شركات كبرى على الأسواق المختصة بتربية فروج اللحم وكان من الضروري تدخل الدولة لتوفير الأسواق والمخازن والمسالخ والارشادات الصحية والاقتصادية لسد حاجة السوق المحلية من لحوم الدواجن [3]. تتجلى مشكلة الدراسة في أن أجنة فروج اللحم تعاني من مشاكل صحية داخل البيضة تؤدي الى عدم خروج الأفراخ بالشكل الطبيعي والصحي. تنبع فرضية البحث من أن حقن حامض الريتينويك ممكن أن يحفز Chemerin وبالتالي يحسن من النمو الجنيني والوزن النهائي ومن الصفات الإنتاجية.

استخدمت استراتيجيات عديدة لتعزيز النمو والتطور الجنيني ومنها طريقة تعزيز العلائق المقدمة للأمهات وجعلها غنية بكل العناصر الضرورية لنمو وتطور الأجنة ولكن انتقال هذه الإضافات في العلائق بعد تناولها من قبل الأمهات الى البيضة يكون بنسبة من 25–30% والباقي يبقى في جسم الام [21]. لذلك ركز الباحثين على استراتيجية جديدة هي حقن البيض بشكل مباشر وهذا يحسن من مكونات البيض والتي تعتبر المحدد لنمو وتطور الجنين داخل البيضة وبالتالي تؤثر في جودة الافراخ الفاقسة وأدائها الإنتاجي إذ أن مكونات البيضة ضرورية لإكمال النمو وتكوين الأنسجة والقناة الهضمية لكي يتمكن الجنين من هضم وامتصاص العناصر الغذائية وتوفير الطاقة للقيام بعملية الفقس إذ أن الجنين يتغذى في الأسبوعين الأُولين من الحضن على البياض ويبدأ بعدها بالاستفادة من مكونات الصفار [20].

استخدم Abdul Latif & Al-Jaf [2] تقنية حقن البيض، إذ قاما بحقن حامض الفوليك في المراحل المبكرة من الحضن وجدوا فيه تأثير إيجابي بخصوص النمو الأجنة ونسبة الفقس وجودة الأفراخ الفاقسة والصفات الإنتاجية بعد الفقس. حقن البيض بمواد مختلفة كالعناصر المعدنية والفيتامينات والكربوهيدرات وغيرها وهذه كلها استراتيجيات تهدف الى تعزيز مكونات البيض وتدعم نشاط الجنين وتزيد من التطور والنمو والفقس وما ينعكس على نوعية الأفراخ الفاقسة [1].

حامض الريتينويك هو الصيغة المؤكسدة من فيتامين A ($C_{20}H_{30}O$) الضرورية في العمليات الحيوية مثل النمو والإدامة وتكوين الدهن وهو المتحول من الريتنول الى الريتينويك من خلال سلسلة من التفاعلات الانزيمية داخل الجسم والذي يشارك في تمييز الخلايا الدهنية في مرحلةِ نمو الأجنة داخل البيضة وما بعد الفقس، هذه الدهون توفر الطاقة للأفراخ لكسر القشرة وحدوث الفقس وما بعد الفقس [13]. يعد الجين RARREs2 والمعروف سابقاً (TIG2) وهو أحد الجينات التي يتم تنظيمها بواسطة المستقبلات النووية (RXRs– RARs) ويعد مستقبل لحامض الريتينويك وإنَّ Chemerin يستجيب لهذا الجين مما يعني أنَّ تعبير الـ Chemerin يمكن أنْ يتأثر بحامض الريتينويك لأنه يعد مستجيباً حيوياً للحامض، إذ تعمل عوامل الربط (PPAR) مع مستقبلات RXR ليتم تشكيل مجمعات نشطة تؤدي الى تنظيم التعبير الجيني الذي يؤثر في تخزين الدهن والتحكم في أستجابه الانسولين، هذا التفاعل ينظم نمو الانسجة الدهنية ويعمل على توازن الطاقة [10]. إنَّ حامض الريتينويك منظم لتطور الجنين وله عمل في تكوين الدهن داخل البيضة ويجب أنْ نعرف الجرعات التي يمكن ان تعزز هذا الدور، إذ إنَّ الجرعات المنخفضة من حامض الريتينويك (atRA) أثرت بشكل إيجابي في تطور الجنين وتكوين الدهن في البيضة، في حين أنَّ الجرعات العالية يمكن أنْ يكون تأثيرها سلبياً في تكوين الدهون [15]. تكون فعالية الجرعات المنخفضة من حامض

الريتينويك (1 نانومول) تكون فعاليتها أكبر في تحفيز تكوين الخلايا الدهنية في الأجنة، بينما الجرعات العالية فوق (1 نانومول) يكون تأثيرها سلبياً وقد أدى ذلك الى انخفاض الخلايا الدهنية، وهذا يقودنا الى أن تنظيم الجرعات بشكل دقيق من الحامض أمراً مهماً وحيوياً لضمان التوازن الأمثل بين تمييز الخلايا الدهنية وتطور الجنين بالشكل المثالي والسليم [14]. إنَّ حقنَّ البيض بحامض الريتينويك في أيامٍ مختلفةٍ (5، 7، 9) أيام هو لمعرفة تأثيرُ الحقنَ على تطور الأجنة، إذ أظهرت نتائج ألحقن زيادة في وزن الانسجة الدهنية في الأجنة المحقونة بتراكيز (300 نانوميتر) من الحامض مما يدل على أن حامض الريتينويك يعزز تمايز الخلايا الدهنية عند الجرعات المنخفضة وكان تمييز الخلايا الدهنية في يوم 7 من الحقن الأكثر تأثيراً [13]. يتمثل هدف الدراسة في تحفيز Chemerin والكشف عنه في الجسم من خلال التعبير الجيني وبالتالي تحسين العمليات الحيوية وبناء البروتين والانسجة الدهنية والذي يؤدي الى تحقيق النمو الأمثل والوزن الأفضل لفروج اللحم مع تحسن في مناعة الطيور وصحتها.

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه التجربة في قسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة –جامعة الأنبار للمدة من 2024/11/19 لغاية 2025/1/22 في ستة أسابيع بهدف دراسة تأثير حقن حامض الريتينويك في بيض التفقيس نوع ROSS 308 في الصفات الانتاجية لفروج اللحم. قسم البيض الى أربع معاملات لكل معاملة أربع مكررات بواقع 45 بيضة في المكرر الواحد وكان عدد البيض لكل معاملة 180 بيضة، تم وزن البيض فقط بدون ترقيم بشكل فردي بواسطة ميزان حساس وكان معدل وزن البيض للمعاملة الأُولى 62.18 غم والمعاملة الثانية 61.73 غم والمعاملة الثالثة 62.33 غم والرابعة 61.74 غم، وبعد الاستبعاد غير الجيد من ناحية الكسر والوزن المنخفض جداً والوزن المرتفع جداً عُلم البيض بألوان مختلفة لسهوله تمييز المعاملات والمكررات. وزع البيض بشكل عشوائي تام في ادراج، إذ تحتوي كل درج على بيض من المعاملات جميعها ووزعت الأدراج بشكل عشوائي أيضاً في الحاضنات لضمان حُصُول جميع المعاملات على الظروف نفسها في الحاضنة.

ضبطت درجة الحرارة بمقدار37.8مْ والرطوبة من 55–65% وضع البيض في الحاضنات لمدة ثلاثة أيام الأولى بدون تقليب لراحة البيض بعدها تم تشغيل القلاب للقيام بتقليب البيض بزاوية 45 درجة باتجاهين مختلفين، في اليوم 18من الحضن تم إيقاف القلاب ونقل البيض من الأدراج الى صناديق الفقس المجهزة المقسمة بواسطة مشبك لمنع اختلاط الأفراخ. خفضت درجة الحرارة الى 37.6 مْ ورفعت الرطوبة الى 80% في الثلاثة أيام الاخيرة من الفقس بدأ الفقس يوم 21، أخرجت الافراخ ووضعت في كراتين خاصه لكل مكرر من مكررات التجربة.

أُستخدم في الحقن حامض الريتينويك ألماني المنشأ من شركة (BLD Pharm) بكمية 10غرامات باودر أصفر اللون بنقاوة 99.49% مغلفة بشكل جيد ومحكم. أُخذ منها 10 ملغم وخففت بـ 200 مل من الماء المقطر، تم التخفيف في الظلام لمنع تأكسد الحامض حسب توجيهات الشركة المصنعة ورجت مع الماء المقطر لمدة نصف ساعة بشكل يدوي لضمان ذوبان الحامض في الماء المقطر، رفعت درجة حرارة جو المفقس الى 35 مْ ورطوبة 63% لتجنب الصدمة للأجنة، حقنت المعاملة الأولى السيطرة بماء مقطر فقط بكمية 3 مايكروليتر وحقنت المعاملة الثانية في اليوم نفسه (12 من الحضن) بحامض الريتينويك المخفف بكمية 3 مايكروليتر، واستغرقت عمليه الحقن 8دقائق لكل 15بيضة، إذ كان توزيع البيض في ادراج يحتوي الدرج الواحد على 15 بيضة من كل معاملة من معاملات التجربة لضمان سرعة رجوع الأدراج الى الحاضنة رغم رفع درجة الحرارة والرطوبة داخل المفقس الى درجات قريبة جداً من جو الحاضنة. استخدمت إبرة الأنسولين ذات القياس نصف مل ذات نيدل دقيق جداً للحقن بعد تعقيم منطقة الحقن يتم ثقب القشرة بثاقب قوي مع مراعاة السرعة والدقة لتجنب كسر القشرة أو حدوث الشروخ فيها، بعدها تجري عمليه الحقن بإبرة الأنسولين المجهزة مسبقاً لكل بيضة لتفادي تلوث البيض وحقنها من الجهة العريضة للبيضة بمنتصف المسافة بين الفسحة الهوائية ونصف البيضة بعمق 4 ملم في منطقة الكيس الأمنيون وهي أحد مواقع الحقن التي اوضحها [25]. وغلق الثقب بمادة صبغ الأظافر [1]. تم كسر نماذج من البيض وفحصها للتأكد من ان الحقن في كيس الامنيون. وبالطريقة نفسها حقنت المعاملة الثالثة في اليوم 18 والكمية نفسها 3مايكروليتر، اما المعاملة الرابعة فقد حقنت

بالكمية نفسها في يوم الفقس قبل نقل الافراخ الى قاعة التربية في منطقه الرقبة للأفراخ. كان توزيع معاملات التجربة على النحو التالي:

1- المعاملة الاولى السيطرة (T1) حقن ماء مقطر بكمية 3 مايكرو ليتر عند عمر 12يوماً من الحضن.

2- المعاملة الثانية (T2) حقن حامض الريتينوييك بكمية 3 مايكروليتر عند عمر 12 يوماً.

3- المعاملة الثالثة (T3) حقن حامض الريتينوييك 3 مايكروليتر عند عمر 18 يوماً.

4- المعاملة الرابعة (T4) حقن حامض الريتينوييك 3 مايكروليتر عند الفقس في الرقبة عند عمر يوم واحد.

بعد ان تم اجراء العمليات الحقلية تم تنظيف القاعة بشكل جيد بمساحيق التنظيف القاصر والزاهي وبعدها عقمت بالتعقيم السائل نوع سوبر يودين هولندي المنشأ، غلقت الفتحات جميعها والمفرغات وعقمت مرة اخرى بالتبخير بالفورمالين وبعد يومين تم تهويتها بشكل جيد وفتحت الساحبة والشبابيك للتخلص من الرائحة، تم غسل المعالف والمناهل وعقمت جيداً وربطت المدافئ الكهربائية وهيئت الحاضنات الغازية، تم رفع درجة الحرارة الى 35مْ وإيصال الرطوبة الى 65% قبل يومين من نقل الأفراخ لتدفئة القاعة.

نقلت الأفراخ الى قاعة التربية وكانت ظروف التربية نفسها لكل المعاملات من ناحية الحرارة والرطوبة والإضاءة والعلف والماء واللقاحات وكانت التربية في حقل قسم الإنتاج الحيواني التابع الى كلية الزراعة –جامعه الانبار للمدة من 2024/12/10 لغاية 2025/1/22 وكانت مدة التربية 42 يوما، وزعت الأفراخ عشوائياً الى اربعة معاملات بواقع اربع مكررات لكل معاملة وقسمت على شكل أكنان (pens) مساحه الكن الواحد 120*120 سم بواقع 15 طيراً في المكرر الواحد، وعند وضع الافراخ خفضت درجة الحرارة اسبوعياً درجتين وصولاً في اليوم 25 الى 22مْ . تم نشر نشارة الخشب سمك 10 سم وغطيت الفرشة بالورق الأبيض لتجنب تناول الأفراخ من الفرشة في الأيام الأولى. نشرت صواني العلف قطر 40 ومنهل سعة 2 لتر لكل مكرر، واستبدلت يوم 14 بمعلف معلق قطر 45 سم ومنهل سعة 5 لترات وكانت ترفع باستمرار لتكون مع مستوى ظهر الطائر. وكان معدل وزن الأفراخ في اليوم الأول للمعاملة (T1) 45.25 غم واليوم الثاني للمعاملة (T2) 46.10 غم واليوم الثالث للمعاملة (T3) 45.22 غم وللرابعة للمعاملة (T4) 45.63 غم.

قطيع التجربة Experiment flock

استخدم في التربية 226 فرخاً Ross 308 ولمدة 42 يوماً، اذ تم توزيع الافراخ بشكل عشوائي على أربع معاملات لكل معاملة أربع مكررات، احتوت المعاملة الاولى 60 فرخاً والثانية 46 فرخاً والثالثة والرابعة 60 فرخاً وضعت في اقفاص صغيرة ذات ابعاد 120*120 سم لكل مكرر باستثناء المعاملة الثانية التي كانت قياس الاقفاص 100*100 لتفادي عامل الكثافة، وان السبب في عدم تساوي عدد الافراخ في المعاملات هو انخفاض نسبة الفقس في المعاملة الثانية. وتم حساب الزيادة الوزنية الاسبوعية، معدل وزن الجسم الحي، معدل النمو النسبي، معدل استهلاك العلف، معامل التحويل الغذائي، نسبة الهلاكات.

البرنامج الوقائي

استخدام البرنامج الصحي والوقائي المتبع في قاعات الطيور الداجنة والموصي به من قبل إدارة الحقول في كلية الزراعة– جامعة الأنبار المتبع في إجراء التحصينات الوقائية ضد الأمراض الوبائية.

التغذية

حُسبتْ الاحتياجات الغذائية للطيور وغذيت الأفراخ حسب العمر على ثلاثة انواع من العلائق تم تجهيزها من شركة الشرق الاوسط في بغداد–الطارمية معمل السدرة على شكل بلت، العليقة الاولى عليقة البادئ *Starter* من عمر 1- 14يوماً والثانية عليقة النمو *Grower* من عمر 15-28 يوماً والثالثة عليقة النهائي *Finisher* من عمر 29-42 يوماً، غذيت الطيور بصور حرة للمعاملات كافة، ويوضح جدول 1 في ادناه التركيب الكيميائي للمادة العلفية.

Table 1: Calculated chemical composition of the experimental diets

Feed material	Starter 1–14 days	Growth 15–28 days	Final 29–42 days
Crude protein %	23	21.15	19.6
Metabolic energy (kcal.kg^{-1} feed)	2975	3050	3100
Crude fiber %	3.2	2.32	3.2
Fat %	5.2	4.2	5.2
Ash %	7.1	6.58	7.1
Phosphorus %	0.44	0.45	0.44
Sodium %	0.16	0.16	0.16
Calcium %	0.85	0.93	0.93
Methionine %	0.45	0.58	0.46
Lysine %	1.31	1.40	1.31
Methionine + Cysteine %	0.85	0.90	0.86
Humidity %	11	11	11
Potassium %	0.74	0.85	0.74
Threonine %	0.72	0.84	0.72
Chlorine %	0.20	0.16	0.20
Energy to protein ratio %	162-066	840–136	162–066
The ratio of calcium to phosphorus%	2.03	21.22	2.03

الصفات المدروسة

1. معدل وزن الجسم الحي Body Weight

وزنتْ الأفراخ جميعها بشكل منفرد في أول يوم واستخرج معدل وزن كل مكرر من مكررات التجربة وتم وزنها نهاية كل أسبوع ومعرفة معدل وزن كل مكرر وتم حساب معدل وزن الطيور حسب المعادلة التي أوضحها Al-Fayad *et al.* [4].

$$\text{معدل وزن الجسم الحي (غم)} = \frac{\text{المجموع الكلي للوزن الحي في نهاية الاسبوع}}{\text{عدد الطيور في نهاية الاسبوع}}$$

2. الزيادة الوزنية الأسبوعية Body weight Gain

حسبتْ الزيادة الوزنية الأسبوعية وفقاً لما ذكره Al-Fayad *et al.* [4]. وفي ضوء المعادلة التالية:

الزيادة الوزنية لمدة معينة = معدل وزن الجسم الحي في نهاية المدة – معدل وزن الجسم الحي في بداية المدة

3. معدل النمو النسبي

استخرجَ حسبَ المعادلة التي ذكرها Al-Fayad *et al.* [4]

$$\text{معدل النمو النسبي} = \frac{\text{الوزن في نهاية المدة} - \text{الوزن في بداية المدة}}{0.5\ (\text{الوزن في نهاية المدة} + \text{الوزن في بداية المدة})} \times 100$$

4. معدل استهلاك العلف Feed Intake

حُسبَ معدل استهلاك العلف الأسبوعي من خلال وزن كمية العلف المتبقية في نهاية الأسبوع وطرحها من مجموع العلف المضاف في الأسبوع، مع الأخذ بنظر الاعتبار كمية العلف المتناولة من قبل الطيور الهالكة التي جرى حسابها عن طريق المعادلة التي أشارَ إليها كل من Al-Fayad *et al.* [4] وAl-Zubaidi [5].

$$\text{معدل استهلاك العلف} = \frac{\text{ع}}{\text{ح} * 7 + \text{س}}$$

إذ إن:

ع = كمية العلف المستهلك في اثناء أسبوع.

ح = عدد الطيور الحية في نهاية الأسبوع.

س = عدد الأيام التي تغذت فيها الطيور الهالكة.

5. معامل التحويل الغذائي Feed Conversion coefficient

حُسبَ معامل التحويل الغذائي الأسبوعي وفقاً للمعادلة التي أوضحها Al-Zubaidi [5].

$$\text{معامل التحويل الغذائي (غم علف غم}^{-1}\text{ زيادة وزنية)} = \frac{\text{كمية العلف المستهلكة في اثناء المدة}}{\text{(مجموع أوزان الطيور الحية + مجموع أوزان الطيور الهالكة) –مجموع الأوزان في بداية المدة}}$$

6. نسبة الهلاكات

حُسبتْ نسبة الهلاكات الكلية لكل مكرر من مكررات التجربة وفي نهاية كل مدة تمّ حساب أعداد الطيور الهالكة لكل مكرر وحساب النسبة المئوية لها بحسب ما أشار إليهAl-Fayad [4].

$$\text{النسبة المئوية للهلاكات} = \frac{\text{مجموع الهلاكات أثناء المدة}}{\text{عدد الأفراخ في بداية المدة}} \times 100$$

التحليل الإحصائي

أُستخدم التحليل الإحصائي باتجاه واحد (One way analysis) ضمن التصميم العشوائي الكامل (CRD) باستعمال برنامج SAS الإحصائي الجاهز الإصدار9.1 [24]. تمّ اختبار الفروق المعنوية بين متوسطات الصفات باستعمال اختبار Duncan متعدد الحدود [11] عند مستوى المعنوية (0.05).

النتائج والمناقشة

يتضح من جدول 2 تأثير حقن حامض الريتينويك في وزن الجسم الأسبوعي لفروج اللحم بوجود تحسن معنوي عند ($p\leq0.05$) في الاسبوع الاول للمعاملة T3 (145.76 غم) على بقية المعاملات الاخرى T1 وT2 وT4 والتي بلغت 137.50، 141.55 و142.12غم على التوالي. ويلاحظ من الجدول ذاته انعدام الفروق المعنوية في الأسابيع (الثاني والثالث والرابع) بين معاملات التجربة في معدل الوزن الأسبوعي، كما بينت النتائج وجود انخفاض معنوي عند($p\leq0.05$) في الاسبوع الخامس للمعاملة T2(2232.67غم) بالمقارنة مع بقية المعاملات T1 و T3 و T4 التي بلغت 2358.75، 2431.10 و2357.12غم على التوالي، في حين سجلت النتائج تحسناً معنوياً في الأسبوع السادس للمعاملة T3 (3250.00 غم) مقارنةً بالمعاملات T1وT2 والبالغة 3001.79، 2918.00 و 3070.12 غم على التوالي (جدول 2).

تشير هذه النتائج الى أن Chemerin حسن من تناول العلف والاستفادة منه في المعاملة الثالثة وأن التركيز المنخفض منه ساعد في النمو السليم وتناول العلف وبناء البروتين والدهن وهذا التحسن بدأ من التطور الخلوي للأجنة وزيادة وزن الجنين وتحسين نسبة الفقس وجودة الأفراخ الفاقسة وماله من تأثير في النمو العام وزيادة الوزن الأسبوعي والوزن النهائي عند التسويق ولكي يكون النمو بأحسن ما يمكن بعد الفقس فأنه يجب أن تحصل الأفراخ على العلف بشكل أسرع وهذا يحدث عندما تكون الأفراخ الفاقسة سليمة ونشطة وقوية وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Nir [18] وإن سرعة تناول العلف أدت إلى تطور الجهاز الهضمي وزيادة الامتصاص وبالتالي زيادة الاستفادة من العلف مقارنةً مع المعاملات الأخرى وأدت الى زيادة الوزن الأسبوعي والنهائي، وهذا يثبت عمل Chemerin في مساعدة الأفراخ للوصول الى العلف بشكل أسرع وبالتالي زيادة وزن الأفراخ المحقونة الريتينويك وهذا يتفق مع أشار إليه Noy and Sklan [19]، بأن الأيام الأُولى هي أهم مدة في النمو وتعطي مؤشر للنمو العام في اثناء مدة التربية.

Table 2: Effect of retinoic acid injection on weekly body weight of broiler chickens

Period	Body weight (g)				Significance level
	Treatments (Means ± SE)				
	T1	T2	T3	T4	
Day 0	*45.25±0.00 c	46.10±0.00 a	45.20±0.00 d	45.60 ±0.00 b	<.0001
Week 1	137.50 ±2.31 b	141.55 ±2.36 ab	145.76±1.79 a	142.12±1.81 ab	0.0388
Week 2	447.77±6.95	454.78±6.88	457.54±5.61	451.19±4.38	N.S
Week 3	975.18±13.40	939.11± 22.57	972.46±13.84	951.51±12.62	N.S
Week 4	1670.71±23.87	1621.89±26.08	1667.29±26.43	1634.66±25.02	N.S
Week 5	2358.75±37.59 a	2232.67±37.94 b	2431.10±35.50 a	2357.12±35.37 a	0.0038
Week 6	3001.79±41.59 bc	2918.00±46.72 c	3250.00±58.80 a	3070.12±44.04 b	<.0001

Values represent mean ± standard error.
N.S.: Non- Non-significant differences.
a, b, c: Different letters within a row indicate significant differences among treatments at the significance level ($P \leq 0.05$).
T1 (control treatment injected with 3 micrograms of distilled water on day 12), T2 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 12), T3 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 18), and T4 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on the day of hatching).

كما بينت نتائج جدول3 تأثير حقن حامض الريتينويك في الزيادة الوزنية لفروج اللحم(غم) الى وجود تحسن معنوي عند ($p \leq 0.05$) في الاسبوع الاول للمعاملة T3 (100.25غم) بالمقارنة مع معاملة السيطرة (91.50 غم) وبدون فارق معنوي بين المعاملتين T2 وT4 والتي لم تختلف معنويا فيما بينهما، كما يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية عند ($p \leq 0.05$) في الأسابيع الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس والمدة الأولى من (1–21) يوماً بين معاملات التجربة في الزيادة الوزنية. وبينت النتائج وجود تحسن معنوي عند ($p \leq 0.05$) للمدة الثانية (22–42 يوماً) للمعاملة T3 (2279.56غم) على بقية المعاملات الاخرى T1 وT2 وT4 التي بلغت 2025.17، 1977.35 و2121.88 غم على التوالي، ويلاحظ ايضا وجود تحسن معنوي عند ($p \leq 0.05$) في المدة الكلية (1–42 يوم) للمعاملة T3 (3204.77 غم) على المعاملات T1 و T2 و T4 والتي بلغت 2954.94، 2871.46 و 3027.2 غم على التوالي (جدول 3).

قد يعود السبب الى عمل Chemerin في تحسن أداء فروج اللحم ما بعد الفقس من خلال ارتباطه بعمليات التمثيل الغذائي وتنظيم الطاقة في جسم الطير إذ إن فروج اللحم يظهر فرط في السكر في دمه ويتحول هذا السكر إلى جلايكوجين في الكبد والعضلات ويكون مصدراً للطاقة الإضافية عند الحاجة [16]. وهذا يتفق أيضاً مع ما أشار إليه Estienne *et al.* [12] بأن Chemerin يدخل في تنظيم تناول العلف وارتباطه بزيادة الوزن، إن التركيز المنخفض من Chemerin يعزز تناول الغذاء وزيادة السكر في الدم ويقلل الانسولين وهذا مؤشر جيد لزيادة الوزن لفروج اللحم.

Table 3: The Effect of retinoic acid injections in the weight gain of broiler chickens (g)

Period	Weight gain WG (g)				Significance level
	Treatments (Means ± SE)				
	T1	T2	T3	T4	
Week 1	*91.50±1.66 b	96.00± 3.24 ab	100.25±1.70 a	96.25±2.21 ab	0.1156
Week 2	312.25±3.57	312.75±7.30	312.00±2.16	309.00±3.94	N.S
Week 3	525.84±4.60	485.20±16.78	513.00±6.14	500.32±15.54	N.S
Week 4	692.19±14.15	679.48±31.46	698.83±13.91	683.82±8.62	N.S
Week 5	691.43±45.85	610.37±24.66	760.68±52.77	639.13±83.97	N.S
Week 6	641.74±43.69	687.51±35.77	820.03±68.19	798.93±67.89	N.S
First Term 1-21	929.58±6.29	894.10±20.27	925.22±4.86	905.34±19.18	N.S
Second Term 22-42	2025.17±29.75 bc	1977.35±42.45 c	2279.56±33.12 a	2121.88±40.63 b	0.0004
Total duration 1-42	2954.94±30.18 bc	2871.46±34.98 c	3204.77±35.81 a	3027.22±54.01 b	0.0005

Values represent mean ± standard error.
N.S.: Non- significant differences.
a, b, c: Different letters within a row indicate significant differences among treatments at the significance level ($P \leq 0.05$).
T1 (control treatment injected with 3 micrograms of distilled water on day 12), T2 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 12), T3 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 18), and T4 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on the day of hatching).

يوضح جدول 4 تأثير حقن حامض الريتينويك في معدل النمو النسبي لفروج اللحم الى وجود تحسن معنوي عند ($p \leq 0.05$) في الاسبوع الاول للمعاملة T3 (105.00 غم) مقارنة مع السيطرة T1 (100.50 غم) وبدون فرق معنوي بين المعاملتين T2 وT4، ويلاحظ وجود تدهور معنوي عند ($p \leq 0.05$) في الأسبوع الثالث للمعاملة T2 (69.54 غم) مقارنة مع السيطرة T1 73.87) غم) وبدون فارق معنوي بين المعاملتين T3و T4، كما بينت النتائج انعدام الفوارق المعنوية بين معاملات التجربة في الأسابيع (الثاني والرابع والخامس والسادس). للمدة الاولى (1–21يوماً) فيلاحظ وجود تدهور معنوي عند ($p \leq 0.05$) للمعاملة T2 (181.28غم) مقارنةً بالمعاملات T1 وT3 واللتين بلغتا 182.26، 182.20 غم على التوالي (جدول 4)، ويلاحظ ايضاً وجود تفوق معنوي عند ($p \leq 0.05$) في المدة الثانية من(22–42يوماً) للمعاملة T3 (108.01غم) على المعاملات T1و T2 والذي بلغ 101.89 و 102.52 غم وبدون فارق معنوي مع المعاملة T4، كما ولوحظ من الجدول 4 وجود تفوق معنوي عند ($p \leq 0.05$) للمدة الكلية (1–42 يوماً) للمعاملة T3 (194.51غم) على المعاملات T1 و T2 و T4 التي بلغت 194.05، 193.78 و 194.14 غم على التوالي (جدول4).

ويعزى تفوق المعاملة T3 المحقونة بحامض الريتينويك بتركيز 3 مايكروليتر في يوم 18 من الحضن في بيض فروج اللحم إلى عمل Chemerin المحفز بحامض الريتينويك الذي عزز من مناعة الفرخ وساعد على تكوين الدهون وبالتالي الحصول على الطاقة لكسر البيضة والفقس بشكل سليم وقوي وهذا جعل الأفراخ الفاقسة مقاومة للأمراض وزاد من قابليتها على الوصول الى العلف بشكل أسرع إن المعاملة الثالثة الأكثر في تناول العلف بين معاملات التجربة في التراكيز المنخفضة من Chemerin [8]. وإن المعاملة الثالثة الأفضل في كفاءة الاستفادة من العلف إذ أن الجهاز الهضمي في المعاملة الثالثة تطور أسرع من باقي المعاملات نتيجة الوصول الأسرع الى العلف [19].

Table 4: Effect of retinoic acid injection on the relative growth rate of broiler chickens

Period	Relative growth rate				Significance level
	Treatments (Means ± SE)				
	T1	T2	T3	T4	
Week 1	*100.50±0.86 b	101.75±1.60 ab	105.00±1.08 a	102.50±1.19 ab	0.1146
Week 2	106.50±0.65	104.75±1.11	103.75±0.95	104.25±1.18	N.S
Week 3	73.87±0.61 a	69.54±1.77 b	71.85±0.69 ab	71.34±1.12 ab	0.1166
Week 4	52.40±0.93	53.10±2.43	52.95±0.94	52.92±1.01	N.S
Week 5	34.27±1.75	31.73±1.42	37.02±1.89	32.40±3.57	N.S
Week 6	24.01±1.86	26.70±1.26	28.94±2.58	30.11±3.33	N.S
First Term 1-21	182.26±0.11 a	181.28±0.39 b	182.20±0.09 a	181.66±0.36 ab	0.0779
Second Term 22-42	101.89±0.81 b	102.51±1.90 b	108.01±0.63 a	105.47±0.92 ab	0.0110
Total duration 1-42	194.05±0.06 b	193.78 ±0.07 c	194.51 ±0.05 a	194.14±0.10 b	0.0002

Values represent mean ± standard error.
N.S.: Non- significant differences.
a, b, c: Different letters within a row indicate significant differences among treatments at the significance level ($P \leq 0.05$).
T1 (control treatment injected with 3 micrograms of distilled water on day 12), T2 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 12), T3 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 18), and T4 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on the day of hatching).

يتبين من جدول5 تأثير حقن حامض الريتينويك في معدل استهلاك العلف لفروج اللحم (غم /طير) الى وجود تحسن معنوي عند ($p \leq 0.05$) في الاسبوع الاول للمعاملة T2 (293.50 غم) مقارنةً بالمعاملات T1 وT3 وT4 التي بلغت 225.00، 230.25 و232.75غم على التوالي. كما لوحظ وجود تحسن معنوي عند ($p \leq 0.05$) في الاسبوع الثالث للمعاملة T3 (586.75غم) على المعاملتين T1 T2 والبالغتين تواليا 558.34، 543.49 غم وبدون فارق معنوي مع المعاملة T4. كما يشير الجدول ذاته الى وجود تدهور معنوي عند ($p \leq 0.05$) في الاسبوع الرابع في المعاملة T2 (737.84 غم) مقارنة بالمعاملات T1 وT3 وT4 والتي بلغت 824.26، 820.50 و814.19 غم على التوالي. وكذلك لوحظ وجود تدهور معنوي عند ($p \leq 0.05$) للصفة ذاتها في الاسبوع الخامس للمعاملة T2 (981.61 غم) مقارنة مع بقية المعاملات T1 وT3 وT4 التي بلغت 1102.52، 1118.44، 1104.53غم على التوالي (جدول 5). وبينت النتائج وجود تدهور معنوي في المدة الأولى من (1–21يوماً) في المعاملة T2 والبالغة 1254.99مقارنةً بالمعاملات T1 وT3 وT4. ويلاحظ ايضا وجود تدهور معنوي عند ($p \leq 0.05$) للمدة الثانية من(22–42يوماً) في المعاملة T2 (2966.63غم) مقارنةً بالمعاملات T1

وT3 وT4 والتي بلغت 3315.75، 3325.45، .3281 غم على التوالي. كما يلاحظ وجود تدهور معنوي عند ($p\leq0.05$) في المدة الكلية من (1–42يوماً) للمعاملة T2 البالغة 4221.61 غم مقارنةً مع المعاملات T1و T3 وT4 والبالغة 4499.16، 4559.25،4473.81 غم على التوالي (جدول 5).

Table 5: Effect of retinoic acid injection on feed consumption rate of broiler chickens ($gm.bird^{-1}$)

Period	Feed consumption rate ($gm.bird^{-1}$)				Significance level
	Treatments (Means ± SE)				
	T1	T2	T3	T4	
Week 1	*225.00±4.37 b	293.50±14.77 a	230.25±3.30 b	232.75±5.79 b	0.0002
Week 2	400.00±4.30 ab	418.00± 11.78 a	397.00±1.95 ab	392.25±8.30 b	0.1406
Week 3	558.34±6.66 b	543.49±6.10 b	586.75±9.26 a	567.87±8.91 ab	0.0145
Week 4	824.26±11.08 a	737.84±13.78 b	820.50±9.53 a	814.19±7.40 a	0.0002
Week 5	1102.52±17.02 a	981.62±23.54 b	1118.44±16.74 a	1104.53±40.43 a	0.0103
Week 6	1388.98±49.75	1247.17±55.44	1406.31±21.52	1362.29±71.61	N.S
First Term 1-21	1183.41±7.41 b	1254.99±23.72 a	1214.00±11.30 ab	1192.80±20.42 b	0.0503
Second Term 22-42	3315.75±56.21 a	2966.63±42.91 b	3345.25±43.30 a	3281.01±109.3 a	0.0071
Total duration 1-42	4499.16±52.52 a	4221.61±60.65 b	4559.25±35.83 a	4473.81±128.4 a	0.0440

Values represent mean ± standard error.
N.S.: Non- significant differences.
a, b, c: Different letters within a row indicate significant differences among treatments at the significance level ($P\leq0.05$).
T1 (control treatment injected with 3 micrograms of distilled water on day 12), T2 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 12), T3 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 18), and T4 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on the day of hatching).

إنَّ سبب زيادة استهلاك العلف والاستفادة منه في المعاملة الثالثة المحقونة بحامض الريتينويك في يوم 18 من الحضن يعود إلى أن Chemerin يؤدي عملاً في تحسين تناول العلف من خلال التراكيز المنخفضة وإن ضبط التراكيز يعزز من تناول العلف وبالتالي تحسين النمو في حين إن التراكيز المرتفعة Chemerin تؤثر تأثيراً سلبياً في تناول العلف وعلى صحة ونمو فروج اللحم وهذا يتفق مع ما ذكره Brunetti *et al.* [8]، الذي أشار إلى إن زيادة تركيز Chemerin في مصل الدم يقلل تناول العلف ويعمل على خفض السكر في الدم وزيادة الأنسولين وكذلك يمكن تفسيره بأن الزيادة في تركيز Chemerin في مصل الدم قد أثرت على ببتيدات الشهية في منطقة تحت المهاد إذ انخفضت الببتيدات المسؤولة عن زيادة الشهية NPH (Neuropeptidey) وارتفعت الببتيدات المسؤولة عن فقدان الشهية (CRHCorticotrophin-releasing hormone) [23].

يتضح من جدول 6 تأثير حقن حامض الريتينويك في معامل التحويل الغذائي لفروج اللحم (غم علف غم زيادة وزنية) الى وجود تدهور معنوي عند ($p\leq0.05$) في الاسبوع الاول للمعاملة T2 (3.06 غم) مقارنةً مع المعاملات T1 وT3 وT4 التي بلغت 2.47، 2.30 و2.43 غم على التوالي. ويلاحظ من النتائج وجود تدهور معنوي في معامل التحويل الغذائي

عند ($p\leq0.05$) في الاسبوع الثاني للمعاملة T2 (1.34 غم) بالمقارنة مع المعاملات T1 وT3 وT4 التي بلغت 1.28، 1.27 و1.27 غم على التوالي، ولوحظ ايضا من الجدول ذاته وجود تحسن معنوي عند ($p\leq0.05$) في الاسبوع الثالث للمعاملة T1 (1.06 غم) مقارنةً مع المعاملتين T3 وT4 واللتين بلغتا 1.14 غم وبدون فرق معنوي مع المعاملة T2 البالغة 1.12 غم، كما بينت النتائج وجود تحسن معنوي للمعاملة T2 في الأسبوع الرابع وبلغت 1.09غم على بقية معاملات التجربة. في حين لم يلاحظ وجود فرق معنوي في الأسبوعين الخامس والسادس بين معاملات التجربة في معامل التحويل الغذائي. كما يلاحظ وجود تدهور معنوي عند ($p\leq0.05$) في المدة الأولى من (1–21يوماً) في المعاملة T2 والبالغة 1.40 غم مقارنةً مع باقي معاملات التجربة. وفي المدة الثانية من (22–42يوماً) لوحظ تدهور معنوي في المعاملة T2 (1.64غم) بالمقارنة مع باقي معاملات التجربة، أما المدة الكلية (1–42يوماً) فقد بينت النتائج تحسناً معنوياً للمعاملة T3 (1.42 غم) مقارنةً بمعاملة السيطرة T1 البالغة (1.52غم) وبدون فرق معنوي عن المعاملتين T2 وT4 (جدول6).

يلاحظ من النتائج في جدول 6 إن المعاملة الثالثة هي الأفضل في معامل التحويل الغذائي عن باقي المعاملات ويمكن تفسير السبب إلى دور Chemerin في تكوين الدهون والتمثيل الغذائي داخل البيضة وتأثيره على مناعة الجنين وإنتاج افراخ قوية قادرة على الوصول الى العلف بشكل أسرع وبالتالي تطور جهازها الهضمي وتحسن في قابليه الامتصاص نتيجة تطور الزغابات، إذ أن الجهاز الهضمي للجنين كان بسيطا والجنين داخل البيضة وسرعان ما تطور نتيجة تناول العلف وزادت مساحة الامتصاص وزادت الأنزيمات الهاضمة للعلف وبالتالي زادت كفاءة الاستفادة من العلف [19].

Table 6: Effect of retinoic acid injection on the feed conversion ratio of broiler chickens (g feed/g^{-1} weight gain)

Period	Feed conversion ratio (g feed/g^{-1} weight gain)				Significance level
	Treatments (Means ± SE)				
	T1	T2	T3	T4	
Week 1	*2.47±0.09 b	3.06±0.17 a	2.30± 0.02 b	2.43±0.11 b	0.0019
Week 2	1.28±0.02 ab	1.34±0.03 a	1.27±0.01 b	1.27±0.02 b	0.0920
Week 3	1.06±0.01 b	1.12±0.03 ab	1.14±0.02 a	1.14±0.03 a	0.0993
Week 4	1.19±0.02 a	1.09±0.03 b	1.17 ±0.01 a	1.19±0.02 a	0.0222
Week 5	1.62±0.13	1.62±0.07	1.49±0.08	1.83±0.28	N.S
Week 6	2.18±0.08	1.82±0.05	1.76±0.20	1.74±0.18	N.S
First Term 1-21	1.27±0.01 b	1.40±0.02 a	1.31±0.01 b	1.32±0.02 b	0.0007
Second Term 22-42	1.64±0.05 a	1.50±0.03 b	1.47±0.02 b	1.55±0.05 ab	0.0342
Total duration 1-42	1.52 ±0.03 a	1.47±0.02 ab	1.42±0.02 b	1.48±0.04 ab	0.1173

Values represent mean ± standard error.
N.S.: Non-significant differences.
a, b, c: Different letters within a row indicate significant differences among treatments at the significance level ($P\leq0.05$).
T1 (control treatment injected with 3 micrograms of distilled water on day 12), T2 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 12), T3 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 18), and T4 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on the day of hatching).

يشير جدول7 تأثير حقن حامض الريتينويك في نسبة الهلاكات لفروج اللحم (%) الى عدم وجود فروق معنوية للصفات المدروسة التي شملت الاسابيع (الاول، الثاني، الثالث، الرابع، الخامس والسادس) ومعاملات التجربة كافة.

ويعزى سبب قلة الهلاكات الجنينية الى عملChemerin المحفز بحامض الريتينويك بتحسين مناعة الطيور فهو عمل بمثابة جسر ربط بين النظام المناعي والتمثيل الغذائي الذي أدى الى تحسن صحة الطيور [6]. ولان تأثير حامض الريتينويك لا يقتصر على الفقس وإنتاج أفراخ سليمة وقوية تستطيع الوصول للعلف بشكل أسرع بل يتعدى الى ما بعد الفقس إذ يعمل على تجديد الخلايا الجلدية والانسجة المخاطية في الجهازين التنفسي والهضمي وكذلك ينظم الجهاز المناعي ويعزز الاستجابة للأمراض، وبما أنه يدخل في تكوين الأنبوب العصبي والجهاز العصبي للجنين فهو يساهم في تطور الدماغ للطير مما يجعله مشاركاً في التنظيم الوظيفي [9].

ان هذا يؤكد العلاقة التكاملية بين حامض الريتينويك وChemerin الموجودان في البياض قد استفاد الجنين منهما في تغذيته وإن الجنين استهلك البياض وبالتالي تحسنت مناعته وزاد وزنه في المعاملات المحقونة بحامض الريتينويك مقارنةً بمعاملة السيطرة والمحقونة بالماء المقطر التي كانت الأكثر هلاكاً [7]. وهذا يتفق ايضاٍ مع ما يتوصل اليه Miller *et al* [17]. الذي أوضح بأن إزالة 10% من الالبومين من البيض قبل الحضانة يودي الى انخفاض في وزن الأجنة والفقس وهذا الانخفاض مصاحباً لزيادة في وزن القلب والمخ والرئتين والكلى وكان وزن الصفار والامعاء أقل نتيجة للنمو غير المتماثل لهذه الأعضاء بعيداً عن العضلات، وبالتالي خسارة الوزن وإنتاج أفراخ ضعيفة معرضه للهلاك في اثناء مدة التربية وهذا تم تجنبه من خلال تعزيز محتويات البيضة بتقنية الحقن بحامض الريتينويك بالجرعات المنخفضة والتي أدت الى تحسين مناعة الافراخ وصحتها وقابليتها على مقاومة الأمراض وبالتالي خفض نسبة الهلاكات مقارنة مع معاملة السيطرة المحقونة بالماء المقطر [15].

Table 7: Effect of retinoic acid injection on the mortality rate of broiler chickens (%)

Period	Mortality rate (%)				Significance level
	Treatments (Means ± SE)				
	T1	T2	T3	T4	
Week 1	*1.79±1.79	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	**N.S
Week 2	0.00±0.00	2.50±2.50	0.00±0.00	0.00±0.00	N.S
Week 3	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	N.S
Week 4	1.92±1.92	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	N.S
Week 5	1.79±1.79	0.00±0.00	1.79±1.79	1.92±1.92	N.S
Week 6	1.92±1.92	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	N.S

Values represent mean ± standard error.
N.S.: Non- significant differences.
a, b, c: Different letters within a row indicate significant differences among treatments at the significance level (P≤0.05).
T1 (control treatment injected with 3 micrograms of distilled water on day 12), T2 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 12), T3 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on day 18), and T4 (injected with 3 micrograms of retinoic acid on the day of hatching).

الاستنتاجات

يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة أن الحقن بحامض الريتينويك ساعد على تحسين نوعية الأفراخ الفاقسة ونشاطها وقابليتها على الوصول الى العلف بشكل أسرع وبالتالي تحسن في النمو والزيادة الوزنية كما أن الحقن بحامض الريتينويك حسن من الصفات الإنتاجية وزاد من صحة الطيور وقلل من نسبة الهلاكات.

REFERENCES

1- Abdulateef, S. M.; O. K. Atalla; M. Q. A. L-Ani; T. H. T. Mohammed; F. M. Abdulateef and O. M. Abdulmajeed (2020). Impact of the Electric Shock on the Embryonic Development and Physiological Traits in Chick's Embryo. Indian Journal of Animal Sciences, 90(11): 1541-1545. https://www.researchgate.net/publication/353588814,

2- Abdul Latif, Kh. M. and F. Kh. Al-Jaf (2007). The Effect of Injecting Hatching Eggs With Different Concentrations of Folic Acid on Embryonic Development And Hatchability of Broiler Chickens. Iraqi Journal of Poultry Sciences. 2(2):159–168.

3-Al-ani, S. F. and H. R. Al-Abtan (2019). Impact of State Intervention on Poultry Production for the Period 2000-2014 in Anbar Province (Hit district applied model). Iraq Journal of Agricultural Research, 24(1):205-215.

4- Al-Fayad, H. A. A. and S. A. H. Naji (1989). Poultry Products Technology. First Edition, Directorate of Higher Education Press, Baghdad, Republic of Iraq.

5- Al-Zubaidi, Suhaib Saeed Alwan (1986). Poultry Management. First Edition, Basra University Press. Ministry of Higher Education and Scientific Research, Republic of Iraq.

6- Bernardi, O.; A. Estienne; M. Reverchon; Y. Bigot; P. Froment and J. Dupont (2021). Adipokines in metabolic and reproductive functions in birds: An overview of current knowns and unknowns. Molecular and Cellular Endocrinology, 534, 111370. https://doi.org/10.1016/j.mce.2021.111370,

7- Bernardi, O.; M. Reverchon; A. Estienne; Y. Baumard; C. Ramé; A. Brossaud and J. Dupont (2022). Chicken White Egg Chemerin as A Tool for Genetic Selection for Egg Weight and Hen Fertility. Frontiers in Physiology, 13, 1012212. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1012212,

8- Brunetti, L.; G. Orlando; C. Ferrante; L. Recinella; S. Leone; A. Chiavaroli and M. Vacca (2014). Peripheral Chemerin Administration Modulates Hypothalamic Control of Feeding. Peptides, 51:115-121.

9- Bono, M. R.; G. Tejon; F. Flores-Santibañez; D. Fernandez; M. Rosemblatt and D. Sauma (2016). Retinoic Acid as a Modulator of T Cell Immunity. Nutrients, 8(6), 349.

10- Chandra, V.; P. Huang; Y. Hamuro; S. Raghuram; Y. Wang; T. P. Burris and F. Rastinejad (2008). Structure of the Intact PPAR-γ–RXR-α Nuclear Receptor Complex on DNA. Nature, 456(7220): 350-356.

11- Duncan, D. B. (1955). Multiple Range and Multiple F Tests. Biometrics, International Biometric Society, 11(1): 1-42.

12- Estienne, A.; C. Ramé; P. Ganier; M. Chahnamian; A. Barbe; J. Grandhaye and J. Dupont (2021). Chemerin Impairs Food Intake and Body Weight in Chicken: Focus on Hypothalamic Neuropeptides Gene Expression and AMPK. https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2021.113721,

13- Kim, D. H.; J. Lee; S. Kim; H. S. Lillehoj a, nd K. Lee (2021). Hypertrophy of Adipose Tissues in Quail Embryos by in *ovo* Injection of All-Trans Retinoic Acid. Frontiers in Physiology, 12:681562. https://doi.org/10.3389/fphys.2021.681562,

14- Kim, D. H.; J. W. Lee and K. Lee (2019). Supplementation of all-trans-retinoic Acid Below Cytotoxic Levels Promotes Adipogenesis in 3T3-L1 cells. Lipids, 54(1):99-107. https://doi.org/10.1002/lipd.12123,

15- Kim, D. H.; J. Lee; C. Lee; B. J. Shin; B. Y. Ryu and K. Lee (2023). In ovo Injection of All-Trans Retinoic Acid Causes Adipocyte Hypertrophy in Embryos but Lost its Effect in Post-hatch Chickens. The international journal of animal biosciences, 17(4): 100750. https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100750,

16- Léniz, A.; M. González; I. Besné; H. Carr-Ugarte; I. Gómez-García, and M. P. Portillo (2022). Role of Chemerin in the Control of Glucose Homeostasis. Molecular and Cellular Endocrinology, 541, 111504. https://doi.org/10.1016/j.mce.2021.111504,

17- Miller, S. L.; L. R. Green; D. M. Peebles; M. A. Hanson and C. E. Blanco (2002). Effects of chronic hypoxia and protein malnutrition on growth in the developing chick. American journal of obstetrics and gynecology, 186(2): 261-267.

18- Nir, I. (1995). The uncertainties of broiler growth. In Proceedings World's Poultry Sciences, 10 the European Symposium on Poultry nutrition, Anatalys, Turkey (pp. 19-20).

19- Noy, Y., and Sklan, D. (1997). Posthatch Development in Poultry. Journal of Applied Poultry Research, 6(3):344-354.

20-Noy, Y. and D. Sklan (1998). Yolk Utilization in the Newly Hatched Poultry British poultry science, 39(3):446-451.

21- Orlov, M. V. (1987). Biological control in incubation. Moschow, Russcellezgat *(*in Russian).

22- Renema, R. A.; M. E. Rustad and F. E. Robinson (2007). Implications of Changes to Commercial Broiler and Broiler Breeder Body Weight Targets over the Past 30 Years. World's Poultry Science Journal, 63(3):457-472.

23- Richards, M. P. (2003). Genetic Regulation of Feed Intake and Energy Balance in Poultry. Poultry science, 82(6): 907-916.

24- SAS (2012). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

25- Uni, Z.; P. R. Ferket; E. Tako and O. Kedar (2005). In ovo Feeding Improves Energy Status Of Late-Term Chicken Embryos. Poultry Science, 84(5):764-770.

IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH (IJAR)
Ministry of Agriculture
ISSN Print: 2790-5306 - ISSN Online: 2790-5314
www.ijarmoa.gov.iq - OPEN ACCESS
Vol. 29 No. (2) 2025

DOI: https://doi.org/10.65814/ijar.2025.29.2.73

INJECTION OF HATCHING EGGS WITH RETINOIC ACID AND ITS COMBINED EFFECT WITH CHEMERIN ON THE PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF BROILER CHICKENS*

Afif Wahish Shahada [1] afe22g4014@uoanbar.edu.iq

Salwan Mahmoud Abdullatif[2] ag.salwan.mahmood@uoanbar.edu.iq

© 2025 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ABSTRACT

The study was conducted to stimulate Chemerin through in ovo injection of retinoic acid at different incubation days and to determine the combined effect of the acid on the productive traits of broiler chickens. 720 ROSS (308) eggs were used in the experiment, distributed into four treatments of 180 eggs per treatment, in the hatchery and field of the Animal Production Department, College of Agriculture, University of Anbar, for the period from 11/19/2024 to 1/22/2025. The experiment consisted of two stages: the hatching stage and the rearing stage, aiming to investigate the effect of retinoic acid injection on the productive characteristics of broiler chickens. The first treatment (T1) was considered the control treatment. The eggs were injected with 3 µL of distilled water into the amnion membrane on day 12 of incubation. (T2) The eggs were injected with 3 µL of retinoic acid into the amnion membrane on day 12 of incubation. (T3) The eggs were injected with 3 µL of retinoic acid into the amnion membrane on day 18 of incubation. (T4) The chicks were injected with 3 µL of retinoic acid on the first day of hatching in the neck. The results indicated a significant improvement ($p \leq 0.05$) in the weekly body weight in the sixth week for treatment (T3) compared to the treatments included in the experiment. A significant improvement ($p \leq 0.05$) was also observed in the weight gain for the total period (1-42) days for treatment T3 compared to the experimental treatments. The results also showed a significant improvement ($p \leq 0.05$) in the relative growth rate for the total duration of treatment (T3) compared to the rest of the experimental treatments. The results also showed a significant improvement ($p \leq 0.05$) in the feed consumption rate for the total duration of treatments (T1), (T3), and (T4) compared to treatment (T2). The results also showed no significant differences ($p \leq 0.05$) in the feed conversion ratio in the sixth week between the experimental treatments, while treatment (T1) recorded a significant deterioration in the total duration of the feed conversion ratio compared to the rest of the treatments. No significant differences were observed in the total mortality rate during the rearing period. It can be concluded that retinoic acid injection improved the condition of the chicks, and this contributed to enhancing the productive characteristics of broiler chickens.

Keywords: Hatching egg injection, Chemerin, Retinoic acid, Weight gain, Feed conversion ratio, Broiler chickens.

* A part of M.Sc. thesis for the first author.

[1] Ministry of Agriculture, Department of Forestry and Combatting Desertification, Baghdad, Iraq.
[2] Anbar University, College of Agriculture, Anbar, Iraq.

➢ **Received:** April 27, 2025.
➢ **Accepted:** May 13, 2025.
➢ **Available online:** December 30, 2025.