مجلة الزراعة العراقية البحثية
وزارة الزراعة
ISSN Print: 2790-5306 – ISSN Online: 2790-5314
http://ijarmoa.gov.iq — OPEN ACCESS
2026 (1) العدد 30 مجلد

DOI: https://doi.org/10.65814/ijar.30.1.68

تأثير مصادر الطاقة المختلفة لعليقة الدجاج البياض المربى في الاجواء الباردة في معايير الدم الكيمياحيوية

مروة علاء فهمي [1] mar23g4004@uoanbar.edu.iq

سفيان محمود فرحان [2] ag.sofyan.mahmood@uoanbar.edu.iq

© 2026 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

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير اضافة مصادر مختلفة من الطاقة الى عليقة الدجاج البياض المربى في الأجواء الباردة في معايير الدم الكيمياحيوية. تم تنفيذ التجربة في كلية الزراعة–جامعة الانبار للمدة من 2025/1/6 لغاية 2025/3/31 واستعمل فيها 108 دجاجة بياضة نوع لوهمان بني (Lohman Brown) بعمر 25 أسبوعاً موزعة على 4 معاملات كل معاملة تحتوي على 3 مكررات وكل مكرر يحتوي على 9 دجاجات. وقد كانت المعاملات كما يأتي: T1: معاملة السيطرة (عليقة اعتيادية بدون أية اضافة)، T2: زيت دوار الشمس 2 كغم لكل 100 كغم علف، T3: زيت فول الصويا 2 كغم لكل 100 كغم علف، T4: الشحم الحيواني 2 كغم لكل 100 كغم علف.

أظهرت النتائج انعدام الفروق المعنوية في تركيز كل من البروتينات الدهنية واطئة الكثافة (LDL)، البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL)، البروتين الكلي، الالبومين والكلوبيولين في الدم. من ناحية أخرى، أظهرت النتائج زيادة معنوية في فعالية انزيمات ALP، AST، ALT، MDA، PV، FFA لمعاملة السيطرة. كما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في تركيز البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً (vLDL)، الدهون الثلاثية، الكلوكوز الكوليسترول، لصالح المعاملة T4 مقارنة ببقية المعاملات. يمكن الاستنتاج بأن الطيور التي تتغذى على الشحم الحيواني تكون اكثر مقاومة للأكسدة واعلى بروتيناً واكثر مناعة.

الكلمات الدالة: الشحم الحيواني، زيت فول الصويا، زيت زهرة الشمس، معايير الدم الكيموحيوية، الدجاج البياض.

المقدمة

تتعرض الدواجن لضغوط بيئية مختلفة بما في ذلك الظروف المناخية المعاكسة والغازات الضارة والغبار والأمراض المعدية طوال حياتها [7]. وقد ثبت أن صحة ورفاهية الطيور تتأثر بشكل ملحوظ في انخفاض درجة الحرارة المحيطة [10، 12]. وتتراوح درجة الحرارة الملائمة للإنتاج بين 18–23.9 درجة مئوية للدجاج البياض[24]. وعلى نحو مماثل، وجد أن درجة الحرارة المثلى للإنتاج تتراوح بين 19 و22 درجة مئوية للدجاج البياض [28]. يعد الإجهاد البارد إجهاداً بيئياً ويمكن عده عاملًا إدارياً مهماً

[1] مديرية الزراعة في محافظة الانبار، الأنبار، العراق

[2] جامعة الأنبار، كلية الزراعة، الانبار، العراق.

- **تاريخ تسلم البحث:** 28/ايلول/2025
- **تاريخ قبول البحث:** 21/تشرين اول/2025
- **متاح على الانترنت:** 30/حزيران/2026.

في المناطق التي تنخفض فيها درجات الحرارة البيئية خلال في فصل الشتاء إلى أقل من 18 درجة مئوية. أفادت دراسات سابقة أن التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة يمكن أن يؤثر في وظائف الجهاز المناعي للطيور [16، 17]. وقد لوحظ ان درجات الحرارة المنخفضة يعدها عاملاً للضغط البيئية المادي تزيد من تناول العلف لتلبية متطلبات الطاقة اللازمة للإدامة [4]، كما تؤدي درجات الحرارة المنخفضة إلى انخفاض تركيز هرمون الأنسولين وزيادة تراكيز الكورتيكوستيرون في مصل دم الدجاج البياض[31]. ومن المعروف أن هرمون الأنسولين والكورتيكوستيرون يتأثران في درجة الحرارة وأن هذه الهرمونات تؤدي عاملاً مهماً في التحكم في عملية التمثيل الغذائي [32]. لذلك كان الهدف من هذه الدراسة هو معرفة تأثير اضافة مصادر مختلفة من الطاقة في معايير الدم الكيمياحيوية للدجاج البياض في الاجواء الباردة.

المواد وطرق البحث

أجريت الدراسة في قاعة الدجاج البياض المربى ذات نظام الأقفاص التابعة للحقل الحيواني لقسم الإنتاج الحيواني/ كلية الزراعة / جامعة الأنبار للمدة من 2025/1/6 لغاية 2025/3/31، إذ أستمرت التجربة ثلاث مدد زمنية كل مدة 28 يوماً. اشتملت التجربة على 108 دجاجة بياضة من سلالة لوهمان بني (Lohman Brown) بعمر 25 أسبوعاً تم الحصول عليها من احد حقول التربية الاهلية وهي بعمر 175 يوماً، إذ وزعت الدجاجات الى اربع معاملات تجريبيه قسمت الى ثلاث مكررات ليصبح عدد الدجاج في كل مكرر تسع دجاجات وبذلك يكون العدد الكلي للدجاج في المعاملة الواحدة 27 دجاجة. وتم حساب التركيب الكيميائي للعلائق إستناداً الى توصيات NRC [21] كما في جداول (1-4). وكانت معاملات التجربة المستخدمة كما يأتي:

معاملة T1: معاملة السيطرة (عليقة أعتيادية بدون أية اضافة).

معاملة T2: زيت دوار الشمس 2 كغم لكل 100 كغم علف.

معاملة T3: زيت فول الصويا 2 كغم لكل 100 كغم علف.

معاملة T4: الشحم الحيواني 2 كغم لكل 100 كغم علف.

Table 1: Ingredient percentage and chemical constituents of the experimental diet for control group (T1) of laying hens.

Ingredients	**Percentage**
Yellow Corn	33
Wheat	26
Barley	9.29
Soybean Meal 44%*	18
Animal Protein	5
Limestone	6.82
Dicalcium Phosphate	1.8
Table Salt	0.09
Total	100
Chemical constituents calculated according to NRC (24)	
Metabolic energy (kcal/kg)	2771
Crude protein	16.68
Crude fat	3.55
Crude fiber	2.49
Calcium	4.11
Phosphorus	0.37
Lysine	0.94
Arginine	083
Cysteine + Methionine	0.76

*Soybean meal, originating in Argentina, has a crude protein (CP) of 44% and a metabolizable energy (ME) of 2230 kcal/kg.

**Premix contains 7.8% crude protein (CP), 29.3 kcal/kg, 23.1% calcium, 3.8% available phosphorus, 2.4% lysine, and 7.7% methionine + cysteine per kilogram of feed.

Table 2: Ingredient percentage and chemical constituents of the experimental diet T2 group of laying hens.

Ingredients	Percentage
Yellow corn	35
Wheat	15.29
Barley	15
Soybean meal 44%*	19
Animal protein	5
Soybean oil	2
Limestone	6.82
Dicalcium phosphate	1.8
Salt	0.09
Total	100
Chemical composition calculated according to NRC (24)	
Metabolic energy (kcal/kg)	2792.9
Crude protein	16.68
Crude fat	3.55
Crude fiber	2.49
Calcium	4.11
Phosphorus	0.37
Lysine	0.94
Arginine	083
Cysteine + Methionine	0.76

Soybean meal, originating in Argentina, has a crude protein (CP) of 44% and a metabolizable energy (ME) of 2230 kcal/kg. Premix contains 7.8% crude protein (CP), 29.3 kcal/kg, 23.1% calcium, 3.8% available phosphorus, 2.4% lysine, and 7.7% methionine + cysteine per kilogram of feed.

Table 3: Ingredient percentage and chemical constituents of the experimental diet for T3 group of laying hens.

Ingredients	Percentage
Yellow corn	35
Wheat	15.29
Barley	15
Soybean meal 44%*	19
Animal protein	5
Sunflower oil	2
Limestone	6.82
Dicalcium phosphate	1.8
Table salt	0.09
Total	100
Chemical composition calculated according to NRC (24)	
Metabolic energy (kcal/kg)	2792.9
Crude protein	16.68
Crude fat	3.55
Crude fiber	2.49
Calcium	4.11
Phosphorus	0.37
Lysine	0.94
Arginine	083
Cysteine + Methionine	0.76

Soybean meal, originating in Argentina, has a crude protein (CP) of 44% and a metabolizable energy (ME) of 2230 kcal/kg. Premix contains 7.8% crude protein (CP), 29.3 kcal/kg, 23.1% calcium, 3.8% available phosphorus, 2.4% lysine, and 7.7% methionine + cysteine per kilogram of feed.

Table 4: Ingredient percentage and chemical constituents of the experimental diet for T4 group of laying hens.

Ingredients	Percentage
Yellow corn	35
Wheat	15.29
Barley	15
Soybean flour (44%)*	19
Animal protein	5
Animal fat	2
Limestone	6.82
Calcium phosphate	1.8
Salt	0.09
Total	100
Chemical composition calculated according to NRC (24)	
Apparent energy (kcal/kg)	2761.3
Crude protein	16.68
Crude fat	3.55
Crude fiber	2.49
Calcium	4.11
Phosphorus	0.37
Lysine	0.94
Arginine	083
Cysteine + methionine	0.76

Soybean meal, Argentine origin: Crude protein (CP) 44%, Metabolizable energy (ME) 2230 kcal/kg. Premix: Each kilogram of the premix contains: Crude protein (CP) 7.8%, Metabolizable energy (ME) 29.3 kcal/kg, Calcium 23.1%, Available phosphorus 3.8%, Lysine 2.4%, and Methionine + Cystine 7.7%.

جمع الدم وتقدير معايير الدم الكيمياحيوية

تم جمع نماذج الدم من الدجاج البياض في نهاية مدة التجربة وذلك بواقع دجاجة واحدة لكل مكرر (3 دجاجات للمعاملة) بصورة عشوائية من الوريد الجناحي ثم وضعها في انبوبة اختبار لا تحتوي على مادة مانع التخثر بعد ذلك تم وضعها في جهاز الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لغرض فصل المصل وتقدير معايير الدم الكيمياحيوية التالية:

تقدير تركيز الكلوكوز في مصل الدم

تم تقدير تركيز الكلوكوز في مصل الدم باستعمال عدة التحليل المختبري (Kit) المصنعة من شركة Agappe السويسرية [2].

تقدير البروتين الكلي في مصل الدم

تم تقدير البروتين الكلي في مصل الدم على وفق الطريقة التي ذكرها Kamanli *et al.* [20] وباستعمال عدة التحليل المختبري (Kit) المصنعة من شركة Agappe السويسرية.

تقدير تركيز الالبومين في مصل الدم

تَمَّ تقدير تركيز البروتين الكلي في مصل الدم على وفق طريقة التي ذكرها Batista *et al.* [11] وباستعمال عدة التحليل المختبري (Kit) المصنعة من شركة Biosystems الاسبانية.

تقدير الكلوبيولينات الكلية في مصل الدم

حُسب تركيز الكلوبيولينات من خلال المعادلة التالية التي بينها [17].

الكلوبيولينات الكلية (غم 100مل$^{-1}$)= البروتين الكلي–الالبومين.

تقدير الكوليسترول في مصل الدم

تم تقدير تركيز الكوليسترول في مصل الدم وفق طريقة التي ذكرها Richmond [29] باستعمال عدة التحليل المختبري (Kit) المصنعة من شركة Agappe السويسرية.

قياس الدهون الثلاثية في مصل الدم

تم قياس تركيز الدهون الثلاثية في مصل الدم وفق طريقة Bucolo and David [4] وباستعمال عدة التحليل المختبري (Kit) المصنعة من شركة Agappe السويسرية.

البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في مصل الدم

تمَّ تقدير تركيز البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في مصل الدم [13] باستعمال عدة التحليل المختبري (Kit) المصنعة من شركة Agappe السويسرية.

تقدير تركيز البروتينات الدهنية واطئة الكثافة (LDL) في مصل الدم

تم تقدير تركيز البروتينات الدهنية واطئة الكثافة (LDL) بحسب المعادلة التي ذكرها Grundy *et al.* [14].

تقدير فعالية إنزيم ALT في مصل الدم.

تم تقدير فعالية انزيم ALT في مصل الدم، باستعمال عدة التحليل الجاهزة (Kit) المصنعة من قبل شركة Bio Merieux الفرنسية استناداً إلى طريقة Richmond [29].

تقدير فعالية إنزيم AST في مصل الدم

تم تقدير فعالية انزيم AST في مصل الدم ، باستعمال عدة التحليل الجاهزة (Kit) المصنعة من قبل شركة Bio Merieux الفرنسية استناداً إلى طريقة Richmond [29].

تقدير فعالية إنزيم ALP في مصل الدم

تمّ تقدير فعالية انزيم ALP باستعمال عدة (kit) مجهزة من شركة Bio Merieux الفرنسية استناداً الى طريقة Al-Sayed *et al.*[2].

تقدير تركيز المالون ثنائي الألديهايد (MDA) في مصل الدم

استعملت طريقة Yue *et al.* [35] لتقدير تركيز المالون ثنائي الألديهايد (MDA) في مصل الدم مع إجراء بعض التحويرات عليها بحسب طريقة Mohammed [24].

كما تم تقدير نسبة الأحماض الدهنية الحرة (FFA) وقيمة البيروكسيد وفقاً للطريقة التي ذكرها Tsutsayeva and Sevryukova [34].

التحليل الإحصائي

تم اجراء عملية التحليل الإحصائي باتجاه واحد، شمل الاتجاه تأثير المعاملات المختلفة وبإتباع الموديل الخطي العام وباستعمال برنامج SAS الإحصائي الجاهز الإصدار 9.1[31]. وتم اختبار الفروق المعنوية بين متوسطات الصفات باستعمال اختبار Duncan متعدد الحدود[11] عند مستوى المعنوية 0.05 و 0.01 على وفق الانموذج الرياضي التالي:

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

إذ إنّ:

Y_{ij} = تمثل قيمة المشاهدة j للصفة المدروسة العائدة للمعاملة i؛ μ = تمثل المتوسط العام للصفة ؛ T_i = تمثل تأثير المعاملة i.

E_{ij} = تمثل الخطأ العشوائي الذي يفترض بأنه يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط مقداره صفر وتباين مقداره δ^2.

النتائج والمناقشة

تأثير المعاملات المختلفة في معايير الدم الكيمياحيوية

اشارت نتائج جدول 5 االى أثير اضافة الزيوت النباتية والشحم الحيواني في علائق الدجاج البياض المربى في الاجواء الباردة في فعالية الانزيمات، اذ اظهرت نتائج فعالية انزيم ALP وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) للمعاملتين الأولى (T1) والثانية (T2) على باقي المعاملات. اما انزيمي ALT و AST فقد ازدادت فعاليتهما لدى المعاملة T1 معنوياً ($P\leq0.05$) مقارنةً ببقية المعاملات. ويعزى هذا الانخفاض في فعالية انزيمات ALT و AST لدى المعاملات T2 وT3 وT4 مقارنة بالمعاملة T1 إلى أن هذه المعاملات وبفضل خصائصها المضادة للأكسدة والالتهابات فقد قللت من تلف خلايا وانسجة الكبد وبالتالي انخفاض فعالية هذه الانزيمات[21].

Table 5: Effect of different dietary energy sources on serum enzymes activity of laying hens (Mean ± SE).

Parameter	Treatment				P-value
	T1	T2	T3	T4	
ALP	0.351 ± 25.8 A*	0.550 ± 39.8 A	0.115 ± 38.5 B	0.272 ± 38.43 B	0001.
ALT	0.251 ± 15.1 A	0.202 ± 13.2 B	0.115 ± 13.7 B	0.208 ± 13.6 B	0.0019
AST	0.120 ± 28.4 A	0.371 ± 26.1 B	0.218 ± 26.2 B	0.491 ± 25.8 B	0.0009

Different superscripts within each row indicate significant differences among treatments ($P\leq0.05$). T1: Control group (basal diet without any addition); T2: Sunflower oil at 2 kg per 100 kg of diet; T3: Soybean oil at 2 kg per 100 kg of diet; T4: animal fat at 2 kg per 100 kg of diet.

كما أظهرت نتائج جدول 6 انعدام الفروق المعنوية في كل من LDL و HDL اما قيمة VLDL فقد تفوقت المعاملتان T2 و T4 معنوياً ($P\leq0.05$) على باقي معاملات التجربة. اما قيمة الدهون الثلاثية فقد تفوقت المعاملة T4 معنوياً ($P\leq0.05$) على معاملة T1 والمعاملتين T2 وT3. اما قيمة الكولسترول فقد تفوقت المعاملات T2 وT3 وT4 معنوياً ($P\leq0.05$) على المعاملة T1. قد يعزى تأثير الزيوت الى زيادة الأحماض الدهنية المشبعةً من LDL في بلازما الدم، ويمكن للأحماض الدهنية غير المشبعة الغذائية أن تُقلل من تخليق الدهون الثلاثية وإفراز الكيلوميكرون (Kilomicron) من الخلايا المعوية، وتُثبيط تخليق الأحماض الدهنية الكبدية على إنتاج الدهون الثلاثية، مما يحد من إفراز VLDL. كما أن النظام العلفي الغني بحامض اللينوليك يُثبط تركيزي VLDL و LDL، إلا أن الأحماض الدهنية غير المشبعة (n-3) تبدو أكثر فعالية، قد تُعزز الأحماض الدهنية غير المشبعة الغذائية ايض البروتين الدهني عن طريق تغيير نشاط بعض إنزيمات التحلل الدهني والنقل في البلازما.

ومن المعروف أن الأحماض الدهنية غير المشبعة تُسهّل من نقل الأحماض الدهنية من VLDL إلى LDL. ما تزال آثار الأحماض الدهنية غير المشبعة الغذائية على انزيم لايبيز البروتين الدهني، الذي يُحفز تحلل البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة جداً والكيلوميكرونات في الأنسجة خارج الكبد، غير واضحة. وتُعدّ الأحماض الدهنية غير المشبعة الغذائية من الزيوت النباتية، التي تحتوي في الغالب على حامض اللينوليك، فعّالة في مواجهة آثار الأحماض الدهنية المشبعة الغذائية وبالتالي، قد تُخفّض الأحماض الدهنية غير المشبعة مستوى الدهون في البلازما. وتُغيّر تركيب الأحماض الدهنية غير المشبعة في الخلايا والأنسجة، وتُحسّن قوة الأوعية الدموية، وتُعدّل التفاعلات بين الخلايا عن طريق تغيير توازن Eicosanoid [8] .

Table 6: Effect of different dietary energy sources on serum lipid profile of laying hens (Mean ± SE).

Parameter	Treatment				P-value
	T1	T2	T3	T4	
VLDL	3.33 ± 295 C	27.1 ± 387 AB	1.60 ± 366 B	13.8 ± 420 A	0.0026
LDL	12.5 ± 54.0	11.9 ± 66.3	3.48 ± 66.9	3.27 ± 61.5	N.S
HDL	13.6 ± 49.1	12.1 ± 50.5	3.47 ± 49.5	3.50 ± 57.8	N.S
Triglycerides	16.6 ± 1477 C	135 ± 1837 B	8.03 ± 1832 B	69.4 ± 2100 A	0.0026
Cholesterol	3.66 ± 103 B	0.247 ± 116 A	0.032 ± 116 A	1.71 ± 119 A	0.0019

Different superscripts within each row indicate significant differences among treatments (P≤0.05). NS: non-significant.
T1: Control group (basal diet without any addition); T2: Sunflower oil at 2 kg per 100 kg of diet; T3: Soybean oil at 2 kg per 100 kg of diet; T4: animal fat at 2 kg per 100 kg of diet.

اشارت نتائج جدول 7 تأثير اضافة الزيوت النباتية والشحم الحيواني الى علائق الدجاج البياض المربى في الاجواء الباردة في فعالية الانزيمات، اذ اظهرت نتائج الكلوكوز وجود تفوق معنوي (P≤0.05) للمعاملتين الأولى (T3) والثانية (T4) على باقي المعاملات، في الوقت الذي لم تختلف فيه تراكيز كل من البروتين الكلي والالبومين والكلوبيولينات الكلية في مصل الدم بين المعاملات المختلفة (جدول 7).

Table 7: Effect of different dietary energy sources on serum glucose and protein types of laying hens (Mean ± SE).

Parameter	Treatment				P-value
	T1	T2	T3	T4	
Glucose	3.35 ± 264 C	5.71 ± 370 B	0.057 ± 400 A	6.43 ± 390 A	0.0001
Protein	0.121 ± 4.93	0.012 ± 5.04	0.018 ± 5.06	0.020 ± 5.04	N.S
Albumin	0.095 ± 2.57	0.115 ± 2.40	0.115 ± 2.60	0.088 ± 2.36	N.S
Globulin	0.141 ± 2.36	0.127 ± 2.64	0.130 ± 2.46	0.069 ± 2.67	N.S

Different superscripts within each row indicate significant differences among treatments (P≤0.05). NS: non-significant. T1: Control group (basal diet without any addition); T2: Sunflower oil at 2 kg per 100 kg of diet; T3: Soybean oil at 2 kg per 100 kg of diet; T4: animal fat at 2 kg per 100 kg of diet.

وتعزى زيادة تركيز الكلوكوز الى أن تناول عليقة غنية بالدهون قد يؤدي إلى إبطاء عملية الهضم مما يجعل الأنسولين أقل فعالية خاصةً الدهون المشبعة [23]، كما ان الشحم الحيواني له علاقة عكسية بانخفاض بيروكسيد الدهون، اذ يحتوي على نسبة أقل من الأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة مثل حامض اللينوليك، والتي تكون أكثر عرضة للتأكسد وبالتالي، فإن الشحم الحيواني يتأكسد ببطء أكبر، مما يقلل من تكوين بيروكسيد الدهون مقارنة بالزيوت النباتية[22].

من ناحيةٍ أخرى، انخفض تركيز مركب المالون ثنائي الألديهايد (MDA) معنوياً (P≤0.0001) لدى المعاملات من T2 – T4 مقارنةً بالمعاملة T1 (جدول 8). من جانب آخر، انخفضت (P≤0.0001) قيمة البيروكسيد (PV) لدى المعاملتين T3 وT4 مقارنةً بالمعاملتين T1 و T2 في الوقت الذي انخفضت فيه المعاملة T2 معنوياً (P≤0.0001) مقارنةً بالمعاملة T1 (جدول 8). وسجلت المعاملة T4 أقل (P≤0.0001) قيمة للأحماض الدهنية الحرة (FFA) مقارنة ببقية المعاملات، التي سجلت المعاملتان T2 وT3 قيماً اقل للصفة ذاتها مقارنةً بالمعاملة T1 (جدول 8).

Table 8: Effect of different dietary energy sources on serum oxidation indicators of laying hens (Mean ± SE).

Parameters	Treatment				P-value
	T1	T2	T3	T4	
MDA	0.016 ± 0.726 A	0.0008 ± 0.302 B	0.0003 ± 0.302 B	0.0003 ± 0.302 B	0001.
PV	0.015 ± 1.30 A	0.068 ± 0.850 B	0.028 ± 0.686 C	0.045 ± 0.590 C	0001.
FFA	0.003 ± 0.133 A	0.003 ± 0.116 B	0 ± 0.120 B	0 ± 0.090 C	0001.

Different superscripts within each row indicate significant differences among treatments (P≤0.05). MDA: Malondialdehyde; PV: Peroxide value; FFA: Free fatty acids. T1: Control group (basal diet without any addition); T2: Sunflower oil at 2 kg per 100 kg of diet; T3: Soybean oil at 2 kg per 100 kg of diet; T4: animal fat at 2 kg per 100 kg of diet.

الاستنتاجات

إن إضافة من الشحم الحيواني وزيت فول الصويا ودوار الشمس الى علائق الدجاج البياض نوع Lohman Brown كان له تأثير معنوي في اغلب صفات الدم الكيموحيوية ، إذ كانت اكثر مقاومة للأكسدة واعلى بروتيناً واكثر مناعةً.

REFERENCES

1- Ali, I. K. and J. S. Zaed (2023). Effect of Adding L-Arginine to Broiler Diets on Physiological Performance. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1262(7): 072103. IOP Publishing.

2- Al-Sayed, H. M. A.; M. A. Abdelaleem and H. A. Shawky (2021). Physiochemical and nutritional evaluation of whole kumquat fruits powder and its protective effect on thyroid hormones and blood sugar levels in diabetic rats. Brazilian Journal of Biology, 20:83, e247071. https://doi.org/10.1590/1519-6984.247071

3- Blahova, J.; R. Dobšíková; E. Strakova, and P. Suchý (2007). Effect of low environmental temperature on performance and blood system in broiler chickens (Gallus domesticus). Acta Veterinaria Brno, 76(8):17-23. https://actavet.vfu.cz/media/pdf/avb_2007076S8S017.pdf,

4- Bucolo, G., and H. David (1973). Quantitative determination of serum triglycerides by the use of enzymes. Clinical chemistry, 19(5):476-482.

5- Burton, R. R. and C.W. Guion (1968). The differentiation Leukocytes blood count: its precision and individuality in the chicken. Poultry Sciences. 47:1945–1949. https://doi.org/10.3382/ps.0471945

6- Campo, J. L.; M. T. Prieto and S. G. Davila (2008). Effects of housing system and cold stress on heterophil-to-lymphocyte ratio, fluctuating asymmetry, and tonic immobility duration of chickens. Poultry Science, 87(4):621-626. https://doi.org/10.3382/ps.2007-00466

7- Celebi, S. and N. Utlu (2004). Laying performance, serum lipoproteins, cholesterol and triglyceride of hens as influenced by dietary fat sources. Journal of Applied Animal Research, 25(2):121-124. https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09712119.2004.9706488

8- Celebi, S. and N. Utlu (2006). Influence of animal and vegetable oil in layer diets on performance and serum lipid profile. International Journal of Poultry Sciences, 5(4):370-373. https://doi.org/10.3923/ijps.2006.370.373,

9- Dhanalakshmi, S.; R. S. Devi; R. Srikumar; S. Manikandan and R. Thangaraj (2007). Protective effect of Triphala on cold stress-induced behavioral

and biochemical abnormalities in rats. Yakugaku Zasshi, 127(11):1863-1867.

10- Doumas, B. T.; W. A. Watson and H. G. Biggs (1971). Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromcresol green. Clinica chimica acta, 31(1):87-96. https://doi.org/10.1016/0009-8981(71)90365-2

11- de Oliveira Batista, B. D. and D. F. Ferreira (2024). Ferbat's test: A Monte Carlo multiple comparison procedure with a control. Brazilian Journal of Biometrics, 42(1):20-49.

12- Faisal, S. A. and M. S. Al-Khshali (2025). study of oxidation indices of some fish meat imported to iraq: study of oxidation indices of some fish meat imported to Iraq. Iraqi Journal Of Market Research And Consumer Protection, 17(2):138-145.

13- Farheen, F.; S. Ambiger; K. Jaalam and S. Javali (2023). Martin's Formula As the Most Suitable Method for Estimation of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Indian Population. Journal of Laboratory Physicians, 15(04): 545-551.

14- Grundy, S. M.; J. I. Cleeman; C. N. B. Merz; H. B. Brewer; Jr. L. T. Clark; D. B. Hunninghake; R. C. Pasternak; S. C. Smith and J. N. J. Stone (2004). Implications of recent clinical trials for the national cholesterol education program adult treatment panel III guidelines. Circulation, 110:227-239.

15- Hangalapura, B. N.; M. G. B. Nieuwland; J. Buyse; B. Kemp and H. K. Parmentier, (2004). Effect of duration of cold stress on plasma adrenal and thyroid hormone levels and immune responses in chicken lines divergently selected for antibody responses. Poultry Science, 83(10):1644-1649.

16- Hangalapura, B. N.; Nieuwl and, M. G., de Vries; G. Reilingh; M. Heetkamp; J.H., Van den Brand B. Kemp and H. K. Parmentier (2003). Effects of cold stress on immune responses and body weight of chicken lines divergently selected for antibody responses to sheep red blood cells. Poultry Science, 82(11), 1692-1700.

17- Henry, R. J.; D. C. Cannon and J. W. Winkelman (1974). Principles and techniques. Clinical chemistry, 2nd ed. Harper and Row, 525

18- Izuddin, W. I.; T. C. Loh; N. Nayan; H. Akit; A. M. Noor and H. L. Foo (2023). Blood lipid profiles, fatty acid deposition and expression of hepatic lipid and lipoprotein metabolism genes in laying hens fed palm oils, palm kernel oil, and soybean oil. Frontiers in Veterinary Science, 10:1192841.

19- Jukes, T. H. (1988). The identification of vitamin C, an historical summary. The Journal of Nutrition, 118(11):1290-1293.

20- Kamanli, S.; I. Durmus; S. Demir and B. Tarim (2015). Effect of different light sources on performance and egg quality traits in laying hens. European Poultry Science, 79: 1-7. https://doi.org/10.1399/eps.2015.109

21- Khan, W. A.; M. Inam-ur-Raheem; H. Rasheed; M. A. Butt; F. Saeed; M. Afzaal and G. G. Hailu (2024). Comparative effect of olive oil and flaxseed oil on drug induced hepatotoxicity in rats. Food Science and Nutrition, 12(11), 9673-9681.

22- Lawrence, G. D. (2021). Perspective: The saturated fat–unsaturated oil dilemma: Relations of dietary fatty acids and serum cholesterol, atherosclerosis, inflammation, cancer, and all-cause mortality. *Advances in* Nutrition, 12(3):647-656.

23- Lichtenstein, A. H. and U. S. Schwab (2000). Relationship of dietary fat to glucose metabolism. Atherosclerosis, 150(2):227-243.

24- Mohammed, D. T. (2012). The effect of adding different levels of synthetic and natural antioxidants to the feed on the productive and physiological performance of laying hens. PhD thesis, College of Agriculture, University of Anbar.

25- National Research Council and Subcommittee on Poultry Nutrition. (1994). Nutrient requirements of poultry: (1994). National Academies Press.

26- Natt, M. P. and C. A. Herick (1952). A new blood diluent for counting the erythrocytes and the leucocytes of the chicken. Poult. Sci. 31:735-738.

27- Pawar, S. S.; B. Sajjanar; V. D. Lonkar; N. P. Kurade; A. S. Kadam; A. V. Nirmal and S. K. Bal (2016). Assessing and mitigating the impact of heat stress in poultry. Adv. Anim. Vet. Sci, 4(6):332-341. https://doi.org/10.14737/journal.aavs/2016/4.6.332.341

28- Resmi, P. E.; P. Aarathi; P. V. Suneesh; T. Ramachandran; G. N. Bipin and B. T. Satheesh (2024). Development of a µPAD for the point-of-care testing of serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT). Microchimica Acta, 191(10): 619.

29- Richmond, W. (1973). Preparation and properties of a cholesterol oxidase from Nocardia sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. Clinical chemistry, 19(12):1350-1356.

30- Sahin, K.; M. Onderci; N. Sahin and S. Aydin (2002). Effects of dietary chromium picolinate and ascorbic acid supplementation on egg production, egg quality and some serum metabolites of laying hens reared under a low ambient temperature (6 C). Archives of Animal Nutrition, 56(1):41-49. https://doi.org/10.1080/00039420214174

31- Sahin, N.; M. Onderci; K. Sahin and M. O. Smith (2003). Melatonin supplementation can ameliorate the detrimental effects of heat stress on performance and carcass traits of Japanese quail. Biological Trace Element Research, 96(1):169-77. https://doi.org/10.1385/bter:96:1-3:169

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

33- Torki, M.; M. Akbari and K. Kaviani (2015). Single and combined effects of zinc and cinnamon essential oil in diet on productive performance, egg quality traits, and blood parameters of laying hens reared under cold stress condition. International Journal of Biometeorology, 59(9):1169-1177. https://doi.org/10.1007/s00484-014-0928-z

34- Tsutsayeva, A. A. and L. G. Sevryukova (2001). Effect of cold exposure on survival and stress protein expression of Drosophila melanogaster at different development stages. Cryo Letters, 22(3):145-150.

35- Yue, H. Y.; J. Wang; X. L. Qi; F. Ji; M. F. Liu; S. G. Wu and G. H. Qi (2011). Effects of dietary oxidized oil on laying performance, lipid metabolism, and apolipoprotein gene expression in laying hens. Poultry Science, 90(8):1728-1736. https://doi.org/10.3382/ps.2011-01354

36- Yhia, I. M.; W. E. Ahmed; A. A. Ali; S. E. Mustafa and A. M. A. Kareem, (2020). Utilization of Wheat-Pumpkin Seed Composite Flour for Biscuit. Pakistan Journal of Nutrition, 19(3):117-121. https://doi.org/10.3923/pjn.2020.117.121

Iraqi Journal of Agricultural Research (IJAR)
Ministry of Agriculture
ISSN Print: 2790-5306 – ISSN Online: 2790-5314
http://ijarmoa.gov.iq — OPEN ACCESS
VOL. 30 NO. (1) 2026

DOI: https://doi.org/10.65814/ijar.30.1.68

EFFECT OF DIFFERENT DIETARY ENERGY SOURCES OF LAYING HENS RAISED UNDER COLD CONDITIONS ON BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS

Marwa Alaa Fahmy[1] mar23g4004@uoanbar.edu.iq
Sufyan Mahmoud Farhan[2] ag.sofyan.mahmood@uoanbar.edu.iq

© 2026 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

This study evaluated how different dietary energy sources impact blood biochemistry in laying hens exposed to cold. The experiment took place at the College of Agriculture, University of Anbar, from January 6, 2025, to March 31, 2025. Researchers used 108 Lohmann Brown hens, 25 weeks old, divided into four treatments with three replicates each, and nine hens per replicate. The treatments were as follows: T1: Control group (basal diet without any addition; T2: Sunflower oil at 2 kg per 100 kg of diet; T3: Soybean oil at 2 kg per 100 kg of diet; T4: animal fat at 2 kg per 100 kg of diet.

No significant differences were found in the concentrations of low-density lipoproteins (LDL), high-density lipoproteins (HDL), total protein, albumin, or globulin in blood samples. The control group showed a significant increase in the activity of the enzymes alkaline phosphatase (ALP), aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), malondialdehyde (MDA), peroxide value (PV), and free fatty acids (FFA). Significant differences ($P \leq 0.05$) were also observed in the concentrations of very low-density lipoproteins (vLDL), triglycerides, glucose, and cholesterol, with treatment T4 yielding more favorable outcomes than the other treatments. In conclusion, birds fed animal fat exhibited increased resistance to oxidative stress, higher protein concentrations, and improved immune function.

Keywords: Animal fat, soybean oil, sunflower oil, blood biochemical parameters, laying hens.

[1] Directorate of Agriculture, Al-Anbar, Iraq
[2] College of Agriculture, University of Anbar, Al-Anbar, Iraq.

- **Received:** September 28, 2025.
- **Accepted**: October 21, 2025.
- **Available online**: June 30, 2026.