مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (١٠) العدد (٢) ٢٠٢٦
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (2) 2026

تأثير إضافة مسحوق أوراق المورينجا (*Moringa oleifera* L.) الى الخلطة العلفية على أداء النمو والمؤشرات الكيمياحيوية للدم لدى دجاج اللحم

د. عمار مصطفى *

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٨/١٩ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٦/١/٢٧)

□ ملخّص□

هدفت هذه الدراسة الى تقييم فعالية إضافة عدة مستويات من مسحوق أوراق المورينجا كمكون غذائي طبيعي لتعزيز نمو وصحة الفرّوج من خلال عدة مؤشرات. استخدم (120) صوصاً من الهجين (Ross-308) غير المجنس بعمر يوم واحد، وبمتوسط وزن 40.59 غ، وقد تم تقسيم الطيور بشكل عشوائي الى أربع مجموعات تجريبية بواقع ثلاث مكررات لكل مجموعة (10 طيور لكل مكرر): T1 (التحكم): غُذِّيت على نظام غذائي أساسي خالٍ من الإضافات، بينما غُذيت المجموعات T2، T3، وT4 بنظام غذائي أساسي مضافاً إليه مسحوق أوراق المورينجا بنسبة 0.1%، 0.3%، و0.6% على التوالي. أظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً ($p \leq 0.05$) في مؤشرات أداء النمو (وزن الجسم، الزيادة الوزنية، تناول العلف، ومعامل التحويل الغذائي)، أيضاً حصل تحسن ملحوظ ($p \leq 0.01$) في المؤشرات الكيمياحيوية للدم (البروتين الكلي، الألبومين، الجلوبيولين، الجلوكوز، الكوليسترول الكلي) لدى طيور المجموعة T3، وT4 مقارنة مع مجموعة التحكم T1 خلال الأيام 21، و42.

الكلمات المفتاحية: مسحوق أوراق المورينجا، الفروج، أداء النمو، مؤشرات كيمياحيوية.

*باحث– حاصل على درجة الدكتوراه في الدواجن– قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية– جامعة اللاذقية– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (١٠) العدد (٢) ٢٠٢٦
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (2) 2026

Effect of adding *Moringa oleifera* (L.) leaf powder to the feed mixture on growth performance and blood biochemical indicators in broiler chicken

Dr. Ammar Mostafa*

(Received 19/8/2025 . Accepted 27/1/2026)

□ **ABSTRACT** □

This study aimed to evaluate the effectiveness of adding several levels of Moringa leaf powder as a natural nutritional component to enhance the growth and health of broiler chicks through several indicators. (120) one-day-old unsexed chicks of the hybrid (Ross-308) were used, with an average weight of 40.59 g. The birds were randomly divided into four experimental groups with three replicates for each group (10 birds per replicate): T1 (control): fed a basal diet free of additives, while groups T2, T3, and T4 were fed a basal diet with Moringa leaf powder added at a rate of 0.1%, 0.3%, and 0.6%, respectively. The results showed a significant improvement ($p \leq 0.05$) in growth performance indicators (body weight, weight gain, feed intake, and feed conversion ratio), and a significant improvement ($p \leq 0.01$) in blood biochemical indicators (total protein, albumin, globulin, glucose, total cholesterol) in birds of groups T3 and T4 compared with the control group T1 during days 21 and 42.

Keywords: Moringa leaf powder, broiler, growth performance, biochemical parameters.

*Researcher- PhD holder in Poultry- Department of Animal Production- Faculty of Agricultural Engineering- Lattakia University- Lattakia- Syria.

1- مقدمة:

تُعد تربية دجاج اللحم من الركائز الأساسية في قطاع الدواجن، حيث تُسهم بفاعلية في دعم الأمن الغذائي وتحسين مستويات المعيشة في المناطق الريفية، بالإضافة إلى دورها في تحفيز النمو الاقتصادي من خلال توفير فرص العمل وتنشيط الحركة التجارية [1,2]. وعلى الرغم من ذلك، فإن هذه الصناعة تواجه تحديات متعددة، من أبرزها الأمراض المعدية التي تؤثر سلباً في صحة الطيور وتؤدي إلى خسائر اقتصادية، فضلاً عن المخاوف المتعلقة بسلامة المنتجات الحيوانية [3].

لقد لعبت الصادات الحيوية دوراً محورياً في صناعة الدواجن على مدى عقود، إذ استُخدمت بهدف تحسين معدلات النمو، وتقليل التأثر بالمسببات المرضية [4]. وعلى الرغم من الفوائد التي توفرها هذه المركبات، إلا أن استخدامها المفرط ارتبط بآثار سلبية متعددة، إضافة الى أنها غير آمنة على الحيوان والإنسان [5,6]. ونتيجة لتلك المخاوف، اتجهت العديد من الدول إلى تقييد أو حظر استخدام بعض الصادات الحيوية، مما دفع الباحثين إلى استكشاف بدائل فعالة تمتلك خصائص مشابهة في دعم النمو وتعزيز صحة الطيور، دون أن تُشكّل خطراً على صحة المستهلك. وقد أظهرت هذه البدائل، قدرة على تحسين مؤشرات الأداء الإنتاجي، إلى جانب دورها الإيجابي في دعم التوازن الميكروبي وصحة الأمعاء لدى دجاج التسمين [7].

يمثل إدراج أوراق الأشجار ضمن الإضافات العلفية في تغذية الدواجن أحد البدائل الواعدة للصادات الحيوية، وذلك لما تحتويه من عناصر غذائية هامة كالبروتينات، الفيتامينات، المعادن، والأحماض الأمينية الأساسية. كما تمتاز بغناها بالمركبات الحيوية النشطة ذات الخصائص الطبية المتنوعة، مثل الفلافونويدات، البوليفينولات، الجليكوسيدات، الكاروتينات، الدهون، والقلويدات، إضافة إلى السابونينات والتانينات [8,9]. ومن بين هذه الموارد النباتية، استُخدمت أوراق شجرة المورينجا أوليفيرا (*Moringa oleifera* L.) على نطاق واسع كمغذيات ومستحضرات غذائية في السنوات الأخيرة، إذ يُظهر التركيب الكيميائي لأوراق المورينجا تنوعاً غذائياً ملحوظاً، فهي تحتوي على كربوهيدرات بنسبة 13.41 – 63.11 %، بروتينات بمعدل 10.74 – 30.29 %، كما تضم أليافاً خاماً بنسبة 7.09 – 35%، إضافةً إلى محتوى دهني يتراوح بين 6.5 – 20% [10]؛ كما تحتوي على كمية قليلة من العوامل المضادة للتغذية، وهي غنية بالمركبات النشطة بيولوجياً، إضافة إلى العديد من المزايا الصحية، بما في ذلك الخصائص المضادة لمرض السكري، البكتريا، السرطان، والالتهابات. وتُعزى معظم هذه الفوائد إلى محتواها العالي من المواد الكيميائية النباتية، والكاروتينات، والجلوكوزينولات. علاوة على ذلك، يتزايد الاهتمام باستخدام المورينجا كمكون ذي قيمة مضافة في تطوير الأغذية الوظيفية [11].

بحثت بعض الدراسات في تأثير مسحوق أوراق المورينجا على أداء النمو وبعض المعايير الصحية لدى دجاج اللحم، فقد أشارت إحدى الدراسات إلى تحسن واضح في مؤشرات النمو والمؤشرات الكيمياحيوية للدم عند استخدام 0.5%، و0.75% من مسحوق أوراق المورينجا في الخلطة العلفية للفروج، وخلصت الدراسة الى أن إضافة 0.75% من مسحوق أوراق المورينجا، يسهم في تخفيض تكلفة الإنتاج من خلال تحسين أداء النمو وتعزيز الحالة الصحية للطيور[12]، وفي دراسة أخرى، أدت إضافة 0.5%، و0.75% من مسحوق أوراق المورينجا الى تحسين الأداء العام للنمو لدى دجاج اللحم في ظروف الإجهاد الحراري، وبيّنت الدراسة أنه من المستحسن إضافة 0.5% من مسحوق أوراق المورينجا إلى الخلطة العلفية لدجاج اللحم لضمان أداء أفضل وتحسين نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة لتقليل الإجهاد الحراري لدى دجاج اللحم [13]، وفي سياق متصل،

أظهرت إضافة 100 ملغ/كغ من مسحوق أوراق المورينجا إلى الخلطة العلفية لدجاج اللحم، تحسناً في الصفات الإنتاجية، وانخفاضاً في تركيز الكوليسترول في مصل الدم، وخلصت الدراسة الى إمكانية استخدام مسحوق أوراق المورينجا كمكمل غذائي طبيعي لتعزيز نمو دجاج اللحم وصحته [14].

2- أهمية البحث وأهدافه:

2-1- أهمية البحث:

تعد تغذية دجاج اللحم عاملاً حاسماً في تحسين معايير النمو والصحة العامة، إضافة إلى تزايد الاهتمام باستخدام المكونات النباتية الطبيعية كمضافات غذائية بديلة للصادات الحيوية، وفي هذا الصدد يحتوي مسحوق أوراق المورينجا على مركبات طبيعية ذات خصائص مضادة للأكسدة ومقوية للمناعة، مما يدعم استدامة الإنتاج وتقليل الاعتماد على الصادات الحيوية، أو المكونات الغذائية باهظة الثمن، كما أن هناك حاجة إلى مزيد من البحث لاستخدام هذه الأوراق، بالإضافة إلى دراسة آثارها الطبية وإمكانية الوصول إليها بيولوجياً، وذلك لتطوير أدوية وأغذية وظيفية مُختلفة.

2-2- أهداف البحث:

- تقييم فعالية إضافة عدة مستويات من مسحوق أوراق المورينجا كمكون غذائي طبيعي على أداء النمو (وزن الجسم، زيادة وزن الجسم، تناول العلف، معامل التحويل الغذائي).
- تأثير التراكيز المختلفة من مسحوق أوراق المورينجا على المؤشرات الكيمياحيوية لدم الطيور (بروتين كلي، ألبومين، جلوبيولين، جلوكوز، كوليسترول كلي).

3- طرائق البحث ومواده:

3-1- تحضير مسحوق أوراق المورينجا:

تم الحصول على أوراق المورينجا المجففة من أحد المتاجر الخاصة بالنباتات الطبية في محافظة طرطوس، ثم طُحنت الأوراق المجففة باستخدام مطحنة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم متجانس، ثم خزن المسحوق في أكياس محكمة الإغلاق بعيدة عن الرطوبة والضوء حتى موعد الاستخدام.

3-2- تصميم التجربة:

تم الحصول على 120 صوص دجاج لاحم غير مُجَنّس بعمر يوم واحد (هجين روس 308) من مفرخه خاصة. وُزن كل فرخ على حدة لتسجيل وزنه الابتدائي، ثم وُزّعت عشوائياً على أربع مجموعات (30 طائراً لكل مجموعة)، مع ثلاث مكررات لكل مجموعة (10 طيور لكل تكرار). أُجريت التجربة على مدى 42 يوماً خلال الفترة الواقعة بين 12 حزيران، و23 تموز للعام 2025 في مزرعة خاصة بمحافظة طرطوس، سورية.

3-3- الإدارة والرعاية:

جُهزت حظيرة الرعاية ضمن إجراءات الأمن الحيوي اللازمة قبل بدء التجربة، وطبقت هذه الإجراءات بدقة متناهية خلال فترة التجربة، إذ شملت الإجراءات تنظيف وتعقيم الحظيرة والمعدات، وتقديم علائق ومياه نظيفة من مصادر موثوقة، كما تم التخلص الدوري من الفضلات والمخلفات، والحفاظ على الظروف البيئية طوال فترة التربية. تمت الرعاية على فرشة بسماكة 5 سم من نشارة الخشب في حظيرة من النموذج نصف المغلق مساحتها 15 م^2، وارتفاعها 3 م، وبمعدل 10 طيور/ م2. تم ضبط درجة الحرارة في الحظيرة على (32 – 33) °م في اليومين الأولين، ثم خفضت بمقدار 2 درجات اسبوعياً حتى نهاية التجربة، وذلك باستعمال موازين لضبط

درجة الحرارة والرطوبة، أما بالنسبة للإضاءة فقد استمرت لمدة 24 ساعة خلال الأسبوع الأول، ثم 22 ساعة يومياً حتى نهاية التجربة بعمر 42 يوم.

3-4- نظام التغذية:

قدمت لمجموعات الطيور خلطة علفية متوازنة على مرحلتين (أولى، وثانية) بحسب عمر الطيور بما يلبي الاحتياجات الغذائية للطير وفق توصيات [15]، كما هو موضح في الجدول (1). تم تقسيم الطيور بشكل عشوائي الى أربع مجموعات تجريبية كما يلي: المجموعة T1 (التحكم): غُذِّيت على نظام غذائي أساسي خالٍ من الاضافات؛ المجموعات T2، T3، وT4 غُذِّيت على نظام غذائي أساسي مع إضافة مسحوق أوراق المورينجا بنسبة 0.1%، 0.3%، و0.6% على التوالي.

الجدول (1): مكونات العليقة المستخدمة، والتركيب الكيميائي

المكونات	مرحلة أولى (1 – 21 يوم) %	مرحلة ثانية (22 – 42 يوم) %
ذرة صفراء	54.8	59.4
كسبة فول الصويا	39.2	34.68
زيت الصويا	3	3.5
فوسفات ثنائية الكالسيوم	1.4	1
كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري)	0.7	0.6
ميثيونين حر	0.18	0.15
ملح طعام ميّود	0.25	0.2
كلوريد الكولين	0.07	0.07
خلطة الفيتامينات والمعادن*	0.4	0.4
المجموع	100	100
التركيب الكيميائي		
البروتين الخام	%22	%18
الطاقة القابلة للاستقلاب	2920 Kcal/kg	3025 Kcal/kg
الكالسيوم	%1	%0.9
الفوسفور المتاح	%0.45	%0.42
الليزين	%1.2	%1.1
الميثيونين	%0.52	%0.48
الصوديوم	%0.18	%0.17

*: تضمنت خلطة الفيتامينات والمعادن في كل 1 كغ من العلف الجاهز: 13000 وحدة دولية فيتامين A، 5000 وحدة دولية فيتامين D3، 80 ملغ فيتامين E، 4 ملغ فيتامين K3، 6 ملغ فيتامين B1، 8 ملغ فيتامين B2، 4 ملغ فيتامين B6، 0.02 ملغ فيتامين B12، 0.12 ملغ بيوتين، 2 ملغ حمض الفوليك، 85 ملغ نيكوتاميد، 22 ملغ حمض البانتوثنيك، 120 ملغ منغنيز، 100 ملغ زنك، 40 ملغ حديد، 20 ملغ نحاس، 1 ملغ يود، 0.3 ملغ سيلينيوم.

3-5- برامج الصحة والتطعيم:

تم تطبيق إجراءات الأمن الحيوي خلال فترة التجربة، ولم يسمح إلا لعمال المزرعة بالدخول اليها بعد اتباع بروتوكولات الأمن الحيوي الصارمة كل يوم، وقد تم تحصين الطيور ضد الأمراض بإعطاء اللقاحات عن طريق مياه الشرب كما يلي:

- نيوكاسل (Clone 30) في الأيام 7، 21، و32.

- التهاب القصبات المعدي (H 120) في اليوم 7.
- جمبورو (Gamboro. TM) في اليوم 14.

3-6- مؤشرات أداء النمو:

تم وزن الصيصان بشكل فردي في جميع تكرارات المجموعات بعد الوصول الى المزرعة، وتم حساب متوسط وزن الجسم للطيور بشكل اسبوعي، وفي الأيام (21، 42)، وذلك بعد قطع العلف لمدة ثلاث ساعات باستخدام ميزان الكتروني حساس يزن حتى 5000 غ، كما تم حساب باقي المؤشرات الإنتاجية كما يلي:

- متوسط الزيادة الوزنية خلال الأسبوع (غ) = متوسط وزن الجسم في نهاية الأسبوع (غ) - متوسط وزن الجسم في بداية الأسبوع (غ).
- متوسط تناول الطير من العلف = كمية العلف المتناولة (غ) / عدد الطيور في كل تكرار.
- معامل التحويل الغذائي = متوسط تناول الطير من العلف (غ) / متوسط الزيادة في وزن الجسم (غ).

3-7- المؤشرات الكيمياحيوية للدم:

3-7-1- جمع عينات الدم:

تم جمع عينات الدم وفق المبادئ التوجيهية لجمع عينات الدم لدى الدواجن [16]، حيث تم سحب الدم في الأيام (21، 42) من وريد الجناح لتسعة طيور من كل مجموعة (3 طيور لكل مكرر)، وقد استعمل لسحب عينات الدم محاقن (3 أو 5) مل، وبعد أخذ العينات تم تفريغها في أنابيب معقمة (Vacutainer) غير حاوية على مانع التخثر EDTA، من أجل الاختبارات البيوكيميائية (بروتينات المصل، الجلوكوز، الكوليسترول الكلي)، إذ تم وضعها بشكل مائل من أجل زيادة فصل المصل.

ثم نقلت الأنابيب الى مختبر خاص في محافظة طرطوس بواسطة حافظة مبردة بالثلج، وتم تثفيل الأنابيب المخصصة للاختبارات البيوكيميائية المصلية في جهاز التثفيل بسرعة 3500 دورة/ دقيقة لمدة 5 دقائق للحصول على المصل الرائق الذي تم حفظه في أنابيب أبندروف (Eppendrof)، وسجلت عليها البيانات المطلوبة، وحفظت في المجمدة بدرجة حرارة (-15، - 20) °م لحين إجراء الاختبارات البيوكيميائية عليها.

3-7-2- تقدير البروتين الكلي:

باستخدام الطريقة الأنزيمية (طريقة بيوريت)، حيث استخدمت عتيدة (Kit) تجارية (BioSystems، اسبانيا)، وتمت القراءة باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي على طول موجة 545 nm [17].

3-7-3- تقدير الألبومين:

تم بطريقة أخضر بروم الكريزول عن طريق المقايسة اللونية باستخدام عتيدة (Kit) تجارية (BioSystems، اسبانيا)، وتمت القراءة باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي على طول موجة 630 nm [18].

3-7-4- تقدير الجلوبيولين:

تم ذلك بطرح تركيز الألبومين من تركيز البروتين الكلي [19].

3-7-5- تقدير الكوليسترول الكلي، والجلوكوز:

باستخدام الطريقة الأنزيمية، حيث استخدمت عتيدة (Kit) تجارية (BioSystems، اسبانيا)، وتمت القراءة باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي على طول موجة 500 nm للكوليسترول، و505 nm للجلوكوز [20].

3-8- التحليل الإحصائي:

أُستخدم برنامج SPSS v25 في تحليل البيانات، إذ تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One - Way ANOVA') بين المجموعات المصممة تصميماً كامل العشوائية من خلال اختبار دنكن Duncan [21].

4- النتائج والمناقشة:

4-1- معايير أداء النمو:

تشير نتائج الجدول (2) إلى عدم وجود فروق معنوية ($p \geq 0.05$) في معايير أداء النمو، بما في ذلك متوسط وزن الجسم، متوسط زيادة وزن الجسم، متوسط تناول العلف، ومعامل التحويل الغذائي لدى طيور المجموعة T2 مقارنة بمجموعة الشاهد T1، حيث بلغ وزن الجسم في اليوم 42 (2681.97 غ) مقابل 2679.29 غ في T1، وبلغ متوسط تناول العلف الكلي 4537.68 غ مقابل 4534.74 غ في T1، ومعامل التحويل الغذائي الكلي 1.72 لدى المعاملتين T1، وT2. في المقابل، حصل تحسن معنوي ($p \leq 0.05$) في معايير أداء النمو لدى طيور المجموعتين T3 وT4 مقارنة بمجموعة الشاهد T1. فقد بلغ متوسط وزن الجسم في اليوم 42 (2700.73 غ، و2730.20 غ) في T3 وT4 على التوالي، بينما بلغ متوسط زيادة وزن الجسم الكلية (1 – 42 يوم) 2660.05 غ، و2689.59 غ على التوالي. كما لوحظ انخفاض في متوسط تناول العلف الكلي إلى 4525.67 غ في T3 و4503 غ في T4، وتحسن معامل التحويل الغذائي الكلي إلى 1.70 في T3، و1.67 في T4.

الجدول (2): مؤشرات أداء النمو لطيور مجموعات التجربة

مدة التربية	المعاملات*			
	(%0) T1	(%0.1) T2	(%0.3) T3	(%0.6) T4
وزن الجسم (غ)	المتوسط ± الانحراف المعياري (Mean ± SD)			
اليوم 21	872.62 ± 0.514^{a}	873.49 ± 0.516^{a}	879.60 ± 0.519^{b}	889.20 ± 0.522^{c}
اليوم 42	2679.29 ± 0.934^{a}	2681.97 ± 0.935^{a}	2700.73 ± 0.938^{b}	2730.20 ± 0.951^{c}
زيادة وزن الجسم (غ)	المتوسط ± الانحراف المعياري (Mean ± SD)			
1 – 21 يوم	832.13 ± 0.241^{a}	832.92 ± 0.244^{a}	838.92 ± 0.250^{b}	848.58 ± 0.259^{c}
22 – 42 يوم	1806.68 ± 0.426^{a}	1808.48 ± 0.427^{a}	1821.13 ± 0.430^{b}	1841.00 ± 0.434^{c}
1 – 42 يوم	2638.80 ± 0.660^{a}	2641.40 ± 0.665^{a}	2660.05 ± 0.677^{c}	2689.59 ± 0.683^{d}
تناول العلف (غ)	المتوسط ± الانحراف المعياري (Mean ± SD)			
1 – 21 يوم	1129.53 ± 3.114^{c}	1130.66 ± 3.117^{c}	1127.27 ± 3.108^{b}	1121.62 ± 3.092^{a}
22 – 42 يوم	3405.21 ± 5.606^{c}	3407.02 ± 5.611^{c}	3398.40 ± 5.594^{b}	3381.37 ± 5.566^{a}
1 – 42 يوم	4534.74 ± 8.720^{c}	4537.68 ± 8.729^{c}	4525.67 ± 8.702^{b}	4503.00 ± 8.659^{a}
معامل التحويل الغذائي	المتوسط ± الانحراف المعياري (Mean ± SD)			

1 – 21 يوم	1.36 ± 0.004^{c}	1.36 ± 0.004^{c}	1.34 ± 0.002^{b}	1.32 ± 0.002^{a}
22 – 42 يوم	1.88 ± 0.002^{c}	1.88 ± 0.002^{c}	1.87 ± 0.001^{b}	1.84 ± 0.001^{a}
1 – 42 يوم	1.72 ± 0.003^{c}	1.72 ± 0.003^{c}	1.70 ± 0.002^{b}	1.67 ± 0.002^{a}

$^{a, b, c, d}$: الأحرف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى 5%.*T1 : التحكم (خالية من الاضافات) ، T2، T3، وT4: T1+ مسحوق أوراق المورينجا بنسبة 0.1%، 0.3%، و0.6% على التوالي.

تُعرف أوراق المورينجا بأنها مصادر مهمة للمغذيات الدقيقة والمواد الكيميائية النباتية التي يمكن استخدامها في تطوير المستحضرات الغذائية والأغذية الوظيفية [11]. توضح هذه الدراسة الآثار المحتملة لمكملات مسحوق أوراق المورينجا الغذائية على نمو وصحة الفرّوج. فيما يتعلق بمعايير أداء النمو، فقد لاحظت هذه الدراسة أن إضافة 0.3%، و0.6% من مسحوق أوراق المورينجا سبب زيادة ملحوظة في وزن الجسم والزيادة الوزنية، مع انخفاض ملحوظ في استهلاك العلف، ومعامل التحويل الغذائي، وهذا يتوافق مع عدد من الدراسات التي لاحظت زيادة وزن الجسم مقابل استهلاك كمية أقل من العلف، بالتالي تحسين كفاءة التغذية عند إضافة مسحوق أوراق المورينجا بمعدل 0.5%، و0.75% للخلطة العلفية للفروج [12,13]، بينما لم تتوافق مع إحدى الدراسات التي لاحظت زيادة استهلاك العلف مقابل زيادة وزن الجسم عند إضافة 100 ملغ/كغ من مسحوق أوراق المورينجا الى الخلطة العلفية للفروج [14]، أيضاً لم تتوافق مع دراسة أخرى أظهرت زيادة في استهلاك العلف مع زيادة وزن الجسم تحت ظروف الإجهاد الحراري [22]، وقد يعود السبب في ذلك الى احتواء أوراق المورينجا على نسبة جيدة من الألياف الأساسية، والأحماض الأمينية، والفيتامينات، والمعادن الأساسية، والبروتينات سهلة الهضم [23,24]، كما تتميز باحتوائها على مركبات ذات خصائص طبية مثل: التانينات، الصابونينات، الفلافونويدات، التربينويدات، والجليكوسيدات، وقد ثبت أن هذه المركبات مضادات أكسدة فعّالة، ومضادات للميكروبات [25]، وقد بينت إحدى الدراسات قدرتها على خفض البكتريا الضارة مثل *E.coli*، وزيادة البكتريا النافعة مثل *Lactobacillus spp* في الأعور لدى دجاج اللحم [14]، وبذلك تكون المورينجا قد زودت العلف بمركبات مغذية وبيولوجية فعّالة، وقللت الإجهاد التأكسدي والالتهابات المعوية، وحسّنت صحة الأمعاء (زيادة مساحة الامتصاص، وزيادة الميكروبيوم)، ما أدى الى امتصاص أفضل للمغذيات من أقل كمية للعلف، وبالتالي زاد الوزن بينما انخفض استهلاك العلف وتحسن معامل التحويل الغذائي.

4-2- المعايير الكيمياحيوية للدم:

يُلاحظ من الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية ($p \geq 0.01$) في المؤشرات الكيمياحيوية للدم لدى طيور المجموعة T2 مقارنة بمجموعة الشاهد T1 خلال الأيام 21 و42، في المقابل، حصل تحسن معنوي ملحوظ ($p \leq 0.01$) في المؤشرات الكيمياحيوية للدم لدى طيور المجموعتين T3 وT4 مقارنة بمجموعة الشاهد T1. فقد ارتفع مستوى البروتين الكلي في اليوم 21 إلى 2.99 g/dl في T3 و3.05 g/dl في T4، مقابل 2.91 g/dl في T1، وفي اليوم 42 بلغ 3.50 g/dl و3.57 g/dl على التوالي مقابل 3.40 g/dl في T1. وقد بلغ مستوى الألبومين في اليوم 21 (1.21 g/dl، و1.24 g/dl) في T3 وT4 مقابل 1.17 g/dl في T1، وفي اليوم 42 ارتفع إلى 1.51 g/dl و1.55 g/dl مقابل 1.46 g/dl في T1. بينما سجل الغلوبيولين أعلى المستويات في T3 وT4 مقارنة بمجموعة الشاهد T1، حيث بلغ 1.78 g/dl و1.81 g/dl في اليوم 21، و1.98 g/dl و2.02 g/dl في اليوم 42 مقابل 1.74 g/dl و1.94 g/dl في T1 على التوالي. أما الجلوكوز فقد انخفض تدريجياً مع زيادة مستويات المورينجا، فقد بلغ 242.82 mg/dl و239.88 mg/dl في T3 وT4

مقابل 245.28 mg/dl في T1 في اليوم 21، بينما بلغ 221.34 mg/dl و218.19 mg/dl مقابل 224.71 mg/dl في T1 في اليوم 42. وفي ذات السياق، انخفض مستوى الكوليسترول الكلي في T3 وT4، حيث بلغ 152.73 mg/dl و149.92 mg/dl في اليوم 21 مقابل 155.68 mg/dl في T1، و171.10 mg/dl و168.31 mg/dl في اليوم 42 مقابل 174.06 mg/dl في T1.

الجدول (3): بعض المؤشرات الكيمياحيوية في مصل الدم لطيور مجموعات التجربة

المؤشرات البيوكيميائية	اليوم	المعاملات			
		(%0) T1	(%0.1) T2	(%0.3) T3	(%0.6) T4
البروتين الكلي (g/dl)	21	2.91 ± 0.0123^{a}	2.92 ± 0.0129^{a}	2.99 ± 0.0137^{b}	3.05 ± 0.0144^{c}
	42	3.40 ± 0.0112^{a}	3.41 ± 0.0114^{a}	3.50 ± 0.0121^{b}	3.57 ± 0.0129^{c}
الألبومين (g/dl)	21	1.17 ± 0.0158^{a}	1.18 ± 0.0158^{a}	1.21 ± 0.0164^{b}	1.24 ± 0.0167^{c}
	42	1.46 ± 0.0163^{a}	1.47 ± 0.0164^{a}	1.51 ± 0.0171^{b}	1.55 ± 0.0179^{c}
الغلوبيولين (g/dl)	21	1.74 ± 0.0105^{a}	1.75 ± 0.0105^{a}	1.78 ± 0.0113^{b}	1.81 ± 0.0118^{c}
	42	1.94 ± 0.0100^{a}	1.94 ± 0.0102^{a}	1.98 ± 0.0107^{b}	2.02 ± 0.0114^{c}
الجلوكوز (mg/dl)	21	245.28 ± 1.32^{c}	244.54 ± 1.31^{c}	242.82 ± 1.30^{b}	239.88 ± 1.29^{a}
	42	224.71 ± 1.66^{c}	224.04 ± 1.65^{c}	221.34 ± 1.63^{b}	218.19 ± 1.61^{a}
الكوليسترول الكلي (mg/dl)	21	155.68 ± 1.65^{c}	155.06 ± 1.64^{c}	152.73 ± 1.62^{b}	149.92 ± 1.58^{a}
	42	174.06 ± 1.19^{c}	173.36 ± 1.18^{c}	171.10 ± 1.16^{b}	168.31 ± 1.15^{a}

a، b، c، d: الأحرف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى 1%.*T1 : التحكم (خالية من الاضافات) ، T2، T3، وT4: T1+ مسحوق أوراق المورينجا بنسبة 0.1%، 0.3%، و0.6% على التوالي.

أظهرت هذه الدراسة أن إضافة 0.3%، و0.6% من مسحوق أوراق المورينجا قد أدى الى حصول زيادة ملحوظة في مستويات البروتين الكلي، الألبومين، والجلوبيولين، بينما حصل انخفاض ملحوظ في مستويات الجلوكوز والكوليسترول الكلي في مصل الدم لدى الفروج، وهذا يتوافق مع عدد من الدراسات التي توصلت الى ذات النتائج [12,14,26,27]، بينما وجدت دراسة أخرى انخفاضاً في مستويات الكوليسترول الكلي، البروتين الكلي، الألبومين، الجلوبيولين لدى إضافة مسحوق أوراق المورينجا بنسب مختلفة تراوحت بين 0.25%، و1% الى الخلطة العلفية للفروج [28].

يمكن أن يعود تحسن مستويات بروتينات المصل لدى الطيور الى تداخل آليات غذائية وبيولوجية، إذ تحتوي أوراق المورينجا على نسبة وافرة من البروتين والأحماض الأمينية [11]، وبالتالي زيادة كثافة الكثافة البروتينية للعلف، وتحسين هضم واحتفاظ النيتروجين يعززان تخليق البروتين الكبدي وإفراز الألبومين، إضافة الى غناها بالمركبات المضادة للأكسدة والتي لها تأثير مثبط على إطلاق الكورتيكوستيرون، وتقليل الضرر الخلوي، مما يقلل استقلاب البروتين للإصلاح والاجهاد، ويؤدي إلى تركيزات أعلى من البروتين في البلازما [29]، إضافة الى تأثير المكونات البيولوجية المضادة للالتهاب كالمركبات الفينولية التي تعمل كمحفزات مناعية، وبالتالي تزيد انتاج الأجسام المضادة والبروتينات المناعية كالجلوبيولين [25].

قد يُعزى نشاط أوراق المورينجا الخافض لسكر الدم والمضاد لارتفاعه إلى وجود التربينويدات، التي تُساهم في تحفيز خلايا بيتا وإفراز الأنسولين، كما ثبت أن الفلافونويدات تلعب دوراً هاماً في تأثيرها الخافض لسكر الدم [30]، إضافة الى أن الفينولات ذات الأصل النباتي تعزز نشاط إفراز الأنسولين في خلايا بيتا عبر قنوات البوتاسيوم المعتمدة على ATP، أو آليات محاكاة الأنسولين [31]. أما فيما يخص الكوليسترول، فيعود انخفاضه

الى احتواء أوراق المورينجا على بيتا سيتوستيرول النشط بيولوجياً، والذي له تأثيرات موثقة في خفض الكوليسترول لدى الفئران التي تتغذى على نسبة عالية من الدهون [32]، إضافة الى قدرة السابونينات الموجودة في أوراق المورينجا على منع امتصاص الكوليسترول من خلال ارتباطها به وبالأحماض الصفراوية مما يسبب انخفاضاً في الدورة المعوية الكبدية للأحماض الصفراوية وزيادة إفرازها مع البراز، وما يعوض إفراز الأحماض الصفراوية المتزايد هو تعزيز تخليقها من الكوليسترول في الكبد، مما يؤدي الى خفض مستوى الكوليسترول في المصل [33].

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5-1- الاستنتاجات:

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن إدخال مسحوق أوراق المورينجا (*Moringa oleifera* L.) ضمن الخلطة العلفية لفروج اللحم (Ross-308) بمستويات 0.3%، و0.6% يُعد خياراً واعداً لتحسين نمو وصحة الفروج، ويعكس فعالية أكبر مقارنةً بالمستوى المنخفض (0.1%)، فقد أظهرت:

- تحسينات ملحوظة في مؤشرات أداء النمو، إذ ارتفع وزن الجسم مع انخفاض استهلاك العلف، وتحسن معامل التحويل الغذائي، ما يعكس امتصاص أفضل للمغذيات من أقل كمية علف.
- رفع تركيز البروتين الكلي، الألبومين، والجلوبيولين، ما يعكس تحسناً في كفاءة التمثيل البروتيني وتعزيز المناعة.
- خفض مستويات الجلوكوز، والكوليسترول الكلي مقارنة بمجموعة الشاهد، وهو ما يشير إلى دور إيجابي لمسحوق أوراق المورينجا في تحسين استقلاب الطاقة، والدعم الصحي.

5-2- التوصيات:

- إضافة مسحوق أوراق المورينجا بنسبة (0.3%، و0.6%) في الخلطة العلفية للفروج كإضافة طبيعية آمنة وفعالة لتحسين مؤشرات النمو وصحة الدم.
- إجراء دراسات أوسع لتشمل ظروف بيئية متنوعة، وأشكال وتراكيز مختلفة من أوراق المورينجا (المستخلصة، أو المخمرة).

References:

[1] Pius, L. O., Strausz, P. and Kusza, S. *Overview of poultry management as a key factor for solving food and nutritional security with a special focus on chicken breeding in East African countries*. Biology, Vol. (10) No. (8) 2021, 810.

[2] Vaarst, M., Steenfeldt, S. and Horsted, K. *Sustainable development perspectives of poultry production*. World's Poultry Science Journal, Vol. (71) No. (4) 2015, 609–620.

[3] Mak, P. H., Rehman, M. A., Kiarie, E. G., Topp, E. and Diarra, M. S. *Production systems and important antimicrobial resistant-pathogenic bacteria in poultry: A review*. Journal of Animal Science and Biotechnology, Vol. (13) No. (1) 2022, 1–20.

[4] Paintsil, E. K., Ofori, L. A., Akenten, C. W., Fosu, D., Ofori, S., Lamshöft, M., Adusei, K., Boateng, J., Owusu, P. and Mensah, A. *Antimicrobial usage in commercial and domestic poultry farming in two communities in the Ashanti region of Ghana*. Antibiotics, Vol. (10) No. (7) 2021, 800.

[5] Pothineni, B. K. and Keller, A. *Nanoparticle-based formulations of glycopeptide antibiotics: A means for overcoming vancomycin resistance in bacterial pathogens?* Advanced NanoBiomed Research, Vol. (3) No. (4) 2023, Article 2200134.

[6] Felter, S. P., Zhang, X. and Thompson, C. *Butylated hydroxyanisole: carcinogenic food additive to be avoided or harmless antioxidant important to protect food supply?* Regul Toxicol Pharmacol, Vol. (121) No. (1) 2021, 104887.

[7] Ayalew, H., Zhang, H., Wang, J., Wu, S., Qiu, K., Qi, G., Tekeste, A., Wassie, T. and Chanie, D. *Potential Feed Additives as Antibiotic Alternatives in Broiler Production*. Front. Vet. Sci., Vol. (9) No. (1) 2022, 916473.

[8] Ashour, E. A., El-Kholy, M. S., Alagawany, M., Abd El-Hack, M. E., Mohamed, L. A., Taha, A. E., El Sheikh, A. I., Laudadio, V. and Tufarelli, V. *Effect of dietary supplementation with Moringa oleifera leaves and/or seed powder on production, egg characteristics, hatchability, and blood chemistry of laying Japanese quails*. Sustainability, Vol. (12) No. (6) 2020, 2463.

[9] Tokofai, M. B., Idoh, K., Oke, E. O. and Agbonon, A. *Growth performance, haematological and biochemical parameters in broilers fed diets with varying levels of Vernonia amygdalina leaf meal*. European Poultry Science, Vol. (84) No. (321) 2020, 1612–9199.

[10] Patil, S.V., Mohite, B.V., Marathe, K.R., Salunkhe, N.S., Marathe, V. and Patil, V.S. *Moringa Tree, Gift of Nature: A Review on Nutritional and Industrial Potential*. Curr Pharmacol Rep, Vol. (8) No. (4) 2022, 262–280.

[11] Kashyap, P., Kumar, S., Riar, C. S., Jindal, N., Baniwal, P., Guiné, R. P. F., Correia, P. M. R., Mehra, R. and Kumar, H. *Recent Advances in Drumstick (Moringa oleifera) Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications*. Antioxidants, Vol. (11) No. (1) 2022, 402.

[12] Kairalla, M. A., Alshelmani, M. I. and Imdakim, M. M. *Effect of diet supplemented with different levels of Moringa powder on growth performance, carcass characteristics, meat quality, hematological parameters, serum lipids, and economic efficiency of broiler chickens*. Archives of Razi Institute, Vol. (78) No. (5)

2023, 1647–1656.

[13] Vedender, G. P., Venkateswarlu, M., Nagalakshmi, D., Harikrishna, Ch. and Parashuramulu, S. *Effect of moringa leaf powder supplementation on performance and antioxidant activity in broilers under heat stress*. Indian Journal of Poultry Science, Vol. (59) No. (2) 2024, 135–141.

[14] Akib, M. G., Rifat, A., Bormon, C., Dutta, A., Ataher, M. S., Azzam, M., Farouk, M. H., Das, R., Azad, M. A. K. and Mahfuz, S. *Effects of Moringa oleifera leaf powder on the growth performance, meat quality, blood parameters, and cecal bacteria of broilers*. Vet. Sci., Vol. (11) No. (1) 2024, 374.

[15] National Research Council (NRC). Nutrient Requirements of Poultry: Nutrient Requirements of Domestic Animals (9th Rev. Ed.). National Academy Press, Washington, DC, USA, 1994, pp. 176.

[16] Morishita, T. Y. Poultry Blood Collection. Phr Factsheet, Ohio State University Extension and Western University of Health Sciences, 2019.

[17] Zaia, D. A. M., Marques, F. R. and Zaia, C. T. B. V. *Spectrophotometric determination of total proteins in blood plasma: A comparative study among dye-binding methods*. Brazilian Archives of Biology and Technology, Vol. (66) 2023, e23220173.

[18] Schmidt, E. M. S., Paulillo, A. C., Locatelli-Dittrich, R., Beltrame, O. C. and de Oliveira, E. G. *Comparison of different methods of measuring albumin concentration in ring-necked pheasants*. Comparative Clinical Pathology, Vol. (22) No. (2) 2013, 261–262.

[19] Burtis, C. A., Ashwood, E. R., Bruns, D. E. and Tietz, N. W. Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics (5th ed.). Elsevier, Vol. (8) No. (1) 2012, 104–105.

[20] Torres-Gámiz, J., Rodríguez, J. A., Páez-Hernández, M. E. and Galán-Vidal, C. A. *Multivariate spectrophotometric enzymatic determination of glucose and cholesterol in serum samples using UV-Vis spectroscopy combined with artificial neural networks*. Journal of Analytical Methods, Vol. (15) No. (4) 2023, 234–245.

[21] George, D. and Mallery, P. IBM SPSS Statistics 25 Step by Step: A Simple Guide and Reference (15th ed.). Routledge, United Kingdom, 2018, pp. 404.

[22] Nasser, M. N. A. and Dormosh, N. A. M. *The effect of Moringa oleifera leaf powder on the productive performance of broilers in the summer*. Electronic Journal of University of Aden for Basic and Applied Sciences, Vol. (4) No. (4) 2023, 318–322.

[23] Sultana, S. *Nutritional and functional properties of Moringa oleifera*. Metab. Open, Vol. (8) 2020, 100061.

[24] Mahfuz, S. and Piao, X. S. *Application of Moringa (Moringa oleifera) as natural feed supplement in poultry diets*. Animals, Vol. (9) 2019, 431.

[25] Vergara-Jimenez, M., Almatrafi, M. M. and Fernandez, M. L. *Bioactive components in Moringa oleifera leaves protect against chronic disease*. Antioxidants, Vol. (6) 2017, 91, 1–13.

[26] Alwaleed, S., Mickdam, E., Ibrahim, A. and Sayed, A. *The effect of dried Moringa oleifera leaves on growth performance, carcass characteristics and blood parameters of broiler chicken*. SVU-International Journal of Veterinary Sciences, Vol. (3) No. (1) 2020, 87–99.

[27] Hassan, H. M. A., El-Moniary, M. M., Hamouda, Y., El-Daly, E. F., Youssef, A. W. and Abd El-Azeem, N. A. *Effect of different levels of Moringa oleifera*

leaves meal on productive performance, carcass characteristics and some blood parameters of broiler chicks reared under heat stress conditions. Asian J. Anim. Vet. Adv., Vol. (11) No. (1) 2016, 60–66.

[28] Abbas, R. J., Ali, N. A., Alkassar, A. A. and Jameel, Y. J. *Haematological and biochemical indices of broiler chicks fed at different levels of Moringa oleifera leaf meal*. Biochem. Cell. Arch., Vol. (18) No. (2) 2018, 1931–1936.

[29] Onu, P. N. and Aniebo, A. O. *Influence of Moringa oleifera leaf meal on the performance and blood chemistry of starter broilers*. Inter. J. Food Agric. Vet. Sci., Vol. (1) 2011, 38–44.

[30] Manohar, V. S., Jayasree, T., Kishore, K. K., Rupa, L. M., Dixit, R. and Chandrasekhar, N. *Evaluation of hypoglycemic and antihyperglycemic effect of freshly prepared aqueous extract of Moringa oleifera leaves in normal and diabetic rabbits*. J. Chem. Pharmacol. Res., Vol. (4) 2012, 249–253.

[31] Bharti, S. K., Krishnan, S., Kumar, A. and Kumar, A. *Antidiabetic phytoconstituents and their mode of action on metabolic pathways*. Ther. Adv. Endocrinol. Metab., Vol. (9) 2018, 81–100.

[32] Halaby, M. S., Metwally, E. M. and Omar, A. A. *Effect of Moringa oleifera on serum lipids and kidney function of hyperlipidemic rats*. J. Appl. Sci. Res., Vol. (9) 2013, 5189–5198.

[33] Oyedepo, T. A., Babarinde, S. O. and Ajayeoba, T. A. *Evaluation of the antihyperlipidemic effect of aqueous leaves extract of Moringa oleifera in alloxan induced diabetic rats*. Int. J. Biochem. Res. Rev., Vol. (3) 2013, 162–170.