

The Effect of including dried citrus pulp and mulberry leaf powder in broiler feed on growth performance

Dr. Walid Al-Rahmoun*

Dr. Tawfiq Dalla**

Dr. Ali Nisafi***

Ammar Ali****

(Received 7 / 7 / 2024. Accepted 3 / 9 / 2024)

□ ABSTRACT □

The research was conducted to evaluating the effect of partially replacing corn and soybean meal in broiler mixtures with citrus pulp and mulberry leaf powder. The research was carried out on a private farm in the Baniyas region, and 120 chicks of the commercial hybrid ROSS were used in the experiment, distributed into four treatments. The first treatment (the control) was given a basic fodder mixture. The second , T1, used citrus pulp, the third, T2, mulberry leaf powder, and the fourth, T3, used a mixture of citrus pulp and mulberry leaf powder. At the end of the experiment at 42 days of age, the following productive indicators were studied: live body weight, feed intake, feed conversion ratio, and the Production guide. The results showed that the best live body weight was in the T1 treatment without significant differences ($P>0.05$) compared to the control, and it outperformed the T2 and T3 treatments with significant differences ($P<0.05$). As for the feed intake, no significant differences were observed between treatment T1 and the control and between treatments T2 and T3 and the control, while in treatments T2 and T3 it was higher and with significant differences compared to treatment T1 ($P<0.05$). The best value of the feed conversion ratio was for the control and treatment T1, without significant differences between them ($P>0.05$), while the value of the feed conversion ratio for treatments T2 and T3 was higher compared to the control, with significant differences ($P<0.05$). The highest value of the production guide was for treatment T1, without significant differences compared with the control ($P>0.05$).

The results of the current study showed that dried citrus pulp can be used as a substitute for corn in broiler feed at a rate of 5% without any negative effect on growth performance.

Keywords: citrus pulp, mulberry leaf powder, feed mixes, growth performance.

Copyright



:Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* Professor - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Syria.

** Professor - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Syria.

*** Professor - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Syria.

** PhD student - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Syria
ammal.kasser.ali@tishreen.edu.sy.

تأثير استعمال تفل الحمضيات المجفف ومسحوق أوراق التوت بالخلطات العلفية في بعض المعايير الإنتاجية عند الفروج

د. وليد الرحمون*

د. توفيق دلا**

د. علي نيسافي***

عمار علي****

(تاريخ الإيداع 7 / 7 / 2024. قبل للنشر في 3 / 9 / 2024)

□ ملخص □

أجري البحث بهدف تقييم أثر الاستبدال الجزئي للذرة وكسبة الصويا في خلطات الفروج بتفل الحمضيات ومسحوق أوراق التوت. نفذ البحث في مزرعة خاصة في منطقة بانياس، واستخدم في التجربة 120 صوصاً من الهجين التجاري ROSS توزعت على أربع معاملات. المعاملة الأولى (الشاهد) قدم لها خلطة علفية جاهزة بدون أية إضافة، المعاملة الثانية T1 استخدم فيها تفل الحمضيات، المعاملة الثالثة T2 استخدم فيها مسحوق أوراق التوت والمعاملة الرابعة T3 استخدم فيها خليط من تفل الحمضيات ومسحوق أوراق التوت. في نهاية التجربة بعمر 42 يوماً تمت دراسة المؤشرات الإنتاجية التالية: الوزن الحي للطيور، معدل استهلاك العلف، معامل التحويل الغذائي، الدليل الانتاجي.

أظهرت النتائج أن أفضل وزن حي للطيور كان في المعاملة T1 (2875.27 غ) وبدون فروق معنوية ($P>0.05$) مقارنة مع الشاهد، وتوقفت على المعاملتين T2 (2555.4 غ) و T3 (2557.33 غ) بفروق معنوية ($P<0.05$). بالنسبة لمعدل استهلاك العلف لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملة T1 (4576.2 غ) والشاهد (4617.6 غ) وبين المعاملتين T2 (4700.2 غ) و T3 (4705.8 غ) والشاهد، بينما كانت في المعاملتين T2 و T3 أعلى وبفروق معنوية مقارنة مع المعاملة T1 ($P<0.05$). كانت أفضل قيمة لمعامل التحويل الغذائي هي للشاهد (1.643) والمعاملة T1 (1.613) وبدون فروق معنوية بينهما ($P>0.05$)، أما قيمة معامل التحويل الغذائي للمعاملتين T2 (1.866) و T3 (1.866) كانت أعلى مقارنة مع الشاهد وبفروق معنوية ($P<0.05$). أعلى قيمة للدليل الانتاجي كانت للمعاملة T1 (424.58) وبدون فروق معنوية مقارنة مع الشاهد ($P>0.05$).

بينت نتائج الدراسة الحالية أنه يمكن استخدام مادة تفل الحمضيات بنسبة 5% كبديل للذرة في خلطات الفروج وبدون أي تأثير سلبي على المعايير الإنتاجية، أما بالنسبة لمسحوق أوراق التوت فقد بينت نتائج الدراسة أن استخدامها في تغذية الفروج بنسبة 5% كان له تأثير سلبي على الوزن الحي للطيور في نهاية التجربة وعلى قيمة معامل التحويل الغذائي مقارنة مع الشاهد.

الكلمات المفتاحية: تفل الحمضيات، مسحوق أوراق التوت، خلطات علفية، معايير إنتاجية، تغذية الفروج.



حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص

CC BY-NC-SA 04

* أستاذ - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

** أستاذ - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

*** أستاذ - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

**** طالب دكتوراه - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية ammar.kasser.ali@tishreen.edu.sy

مقدمة:

يعد قطاع صناعة الدواجن من القطاعات الحيوية والهامة في سورية، إذ إنه يؤمن البروتين الحيواني الأرخص والضروري للاستهلاك البشري خلال فترة إنتاج قصيرة. تعد تكاليف التغذية هي العامل الأهم في هذا المجال إذ تسهم بنسبة % 60-70 من إجمالي تكاليف العملية الإنتاجية. ويعد كل من الذرة وكسبة فول الصويا هما المكونان الرئيسان في أعلاف الفروج، إذ يسهمان بنحو % 85-95 من إجمالي مكونات الخلطات العلفية، ولأن هاتان المادتان لا تنتجان محلياً في سورية بكميات كافية، فإنه لا بد من الاستيراد لتلبية احتياجات السوق والتخفيف من استخدام المواد الغذائية التي تدخل في غذاء الإنسان لتغذية الحيوان وإن ارتفاع أسعار هاتين المادتين عالمياً إضافة لصعوبة استيرادها إلى سورية بسبب الحصار الغربي وارتفاع سعر الصرف اقتضى البحث عن بدائل متوفرة محلياً أقل كلفة ولا تدخل في غذاء الإنسان. أجري العديد من الأبحاث عالمياً بهدف تخفيض تكاليف صناعة الدواجن، واحدة من أهم القضايا التي تم التأكيد عليها في تلك الدراسات هي خفض تكاليف التغذية عن طريق البحث عن مصادر أعلاف بديلة يمكن استخدامها في تغذية الدواجن، وذلك بسبب غلاء مكونات الأعلاف التقليدية (Karuzman *et al.*, 2012 ; Islam *et al.*, 2014 ; Sugiharto , 2021). وقد شملت هذه الدراسات العديد من المواد ومن ضمنها نفل الحمضيات وأوراق التوت.

نفل الحمضيات المجفف هو منتج ثانوي ينتج عن استخراج العصير من الحمضيات وهو مؤلف من خليط القشور واللب والبذور ويستخدم كمصدر مركز للطاقة في تغذية المجترات (Arthigton *et al.*, 2002). يحتوي هذا المنتج الثانوي على % 5-10 بروتين خام، % 6.2 دهون، % 10-40 بكتين، % 54 سكريات ذائبة في الماء، % 1-2 كالسيوم، و % 0.1 فوسفور (Wadhwa and Bakshi , 2013). كما يحتوي على مزيج من مضادات الأكسدة النشطة والتي تشمل مركبات الفلافونويد والفلافون والانتوسيانين والكومارين وغيرها (Nobakht , 2013)، وتتميز هذه المركبات بتأثيرات حيوية مختلفة كمضادات أكسدة، مضادات التهاب، مضادات للحساسية ومضادات للبكتريا كما أنها تحمي من أمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان وتساعد على حماية الجهاز العصبي. إن استخدام نفل الحمضيات في تغذية الدواجن لن يخفف من تكاليف التغذية فحسب بل سيؤدي أيضاً إلى خفض التلوث البيئي الناجم عن الكميات الكبيرة من النفل والتي تنتج عن عمليات استخراج العصائر من الحمضيات. استنتج Oluremi وآخرون (2006) أنه يمكن استعمال قشر البرتقال الحلو (C.sinensis) كبديل للذرة في خلطات الفروج بنسبة تصل إلى % 16 دون أي تأثير سلبي على المعايير الانتاجية. كما قام Agu وآخرون (2010) باستبدال الذرة بنفل البرتقال الحلو بنسبة % 20 ولم يلاحظ أي تأثير ضار على المعايير الانتاجية أو خصائص الذبيحة. وقد أشار (Nobakht , 2013) إلى أن إدراج نفل الليمون المجفف (DLP) Dried Lemon Pulp في خلطات الفروج قد حسن من معايير النمو خلال الفترة الإجمالية للتجربة.

تعتبر أوراق التوت مصدراً غنياً بالبروتين والكالسيوم وحمض الأسكوربيك وتحتوي أيضاً على الكاروتين وفيتامين B وحمض الفوليك وحمض الفولينيك وفيتامين D (Schmidek *et al.*, 2002 ; Sarita *et al.*, 2006). ومحتواها من البروتين الخام بين % 15-35، المعادن % 2.42-4.7، الطاقة الاستقلابية 1130-2240 kcal/kg، إضافة لغياب أو ندرة وجود العوامل المضادة للتغذية (Saddul *et al.*, 2004 ; Sarita *et al.*, 2006). ومقارنة بكسبة فول الصويا المصدر الرئيس للبروتين في أعلاف الدواجن فإن محتوى أوراق التوت من الأحماض الأمينية أعلى (Al-kirshi *et al.*, 2010 ; Shelke *et al.*, 2018). أفاد Shehata وآخرون (2021) أن إدراج أوراق التوت في أعلاف السمان بنسبة تصل % 8 دون أي تأثير ضار على معايير النمو أو المقاييس الاقتصادية مع عدم وجود إجهاد

تأكسدي أو تأثير مناعة طيور السمان. كما استنتج Muthoni وآخرون (2020) أنه عند إدراج مسحوق أوراق التوت في خلطات الدجاج البياض بنسبة 10% أدى إلى زيادة في معدل إنتاج البيض. وبسبب المحتوى المرتفع من الألياف في أوراق التوت فإن معظم الأبحاث عملت على إدخالها في أعلاف الحيوانات التي تمتلك جهازاً هضمياً يستطيع التعامل مع الألياف الغذائية.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية هذا البحث في محاولة إيجاد بدائل علفية متوفرة محلياً رخيصة الثمن لا تدخل في غذاء الإنسان ويمكن استخدامها في تغذية الفروج بدون أي آثار سلبية، وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة التركيب الكيميائي لكل من مادة نفل الحمضيات وأوراق التوت ومعرفة تأثير إضافتهما جزئياً كبديل للذرة وكسبة فول الصويا على المعايير الانتاجية عند الفروج.

طرائق البحث ومواده:

1- تصميم التجربة:

1-1- طيور التجربة وتجهيز المدجنة:

أجريت التجربة في مزرعة خاصة في قرية محورته التي تبعد حوالي 8 كم عن منطقة بانياس التابعة لمحافظة طرطوس، والتي تقع على ارتفاع 100 متراً عن سطح البحر خلال الفترة من 5/3/2022 ولغاية 17/4/2022. تم تطهير الحظيرة بمحلول الفورمالين 3.5%، كما تم تعقيم المعالف والمشارب ووضعها في أماكنها قبل 24 ساعة من وصول الطيور، استخدم في التجربة 120 صوصاً من الهجين التجاري نوع ROSS غير مجنسة تم شراؤها من مقيس محلي في محافظة طرطوس ونقلت إلى مكان تنفيذ التجربة بواسطة سيارة مكيفة، وزنت الصيصان ووزعت على أربع معاملات في كل معاملة 3 مكررات وكل مكرر 10 طيور، وتمت الرعاية في أقفاص أرضية بأبعاد 1*1*0.7م أي بمعدل 10 طير/م².

1-2- المعاملات:

وزعت طيور التجربة بالتساوي على أربع معاملات مختلفة وتضمنت كل معاملة 30 صوصاً وقد قدمت لها الخلطات العلفية التالية:

- المعاملة الأولى (الشاهد) T: قدم لها خلطة علفية جاهزة بدون إضافات.
- المعاملة الثانية T1: قدم لها خلطة أساسية تحتوي 2.5% نفل حمضيات في المرحلة الأولى و 5% نفل حمضيات في المرحلة الثانية كبديل عن الذرة.
- المعاملة الثالثة T2: قدم لها خلطة أساسية تحتوي 2.5% مسحوق أوراق التوت في المرحلة الأولى و 5% مسحوق أوراق التوت في المرحلة الثانية كبديل عن كسبة فول الصويا.
- المعاملة الرابعة T3: قدم لها خلطة أساسية تحتوي 2.5% نفل حمضيات + 2.5% مسحوق أوراق التوت في المرحلة الأولى و 5% نفل حمضيات + 5% مسحوق أوراق التوت في المرحلة الثانية كبديل عن الذرة وكسبة فول الصويا.

2- الأعلاف وتركيب الخلطات:

تم تأمين المواد الأولية اللازمة لتشكيل الخلطات العلفية من أحد المراكز الخاصة ببيعها في محافظة طرطوس، كما تم الحصول على مخلفات الحمضيات من أحد معامل العصائر المحلية في ريف محافظة اللاذقية، وتم جمع أوراق التوت من بعض أشجار التوت المنتشرة في ريف منطقة بانياس ومن نموات بعمر 6-8 أسابيع. جففت كل من مخلفات الحمضيات وأوراق التوت في الظل بهدف التخلص من الرطوبة الأولية. بعد تمام الجفاف لنفل الحمضيات وأوراق التوت أجريت عملية طحن لكل مكون من مكونات الخلطات العلفية باستخدام مطحنة خاصة للوصول الى مادة ناعمة متجانسة الأقطار. أجري تحليل كيميائي لمعرفة التركيب الكيميائي لكل مكون من المواد الأولية وذلك في مخبر تغذية الحيوان في كلية الزراعة في جامعة تشرين وفي مخابر مديرية الزراعة بطرطوس. بعد معرفة التركيب الكيميائي للمواد الأولية تم تشكيل الخلطات العلفية وفق برنامج تغذية مقسم إلى مرحلتين: مرحلة أولى (1-21 يوم)، ومرحلة ثانية (22-42 يوم)، وذلك استناداً إلى الجداول العلفية السورية 1987. التركيب الكيميائي للخلطات العلفية المستخدمة في التجربة مبينة في الجدول (1).

الجدول (1): التركيب الكيميائي للخلطات العلفية المستخدمة في التجربة.

المكونات %	المرحلة الأولى				المرحلة الثانية			
	T	T1	T2	T3	T	T1	T2	T3
ذرة صفراء	52.8	50.3	52.8	50.3	63.62	58.62	63.62	58.62
كسبة فول الصويا	43	43	40.5	40.5	31.9	31.9	26.9	26.9
نفل حمضيات	-	2.5	-	2.5	-	5	-	5
أوراق توت	-	-	2.5	2.5	-	-	5	5
زيت الصويا	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4
دي كالسيوم فوسفات	2.05	2.05	2.05	2.05	2.1	2.1	2.1	2.1
كربونات الكالسيوم	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
مثنونين حر	0.18	0.18	0.18	0.18	0.16	0.16	0.16	0.16
لايسين حر	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1
ملح طعام ميود	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
كلوريد الكولين	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
خلطة فيتامينات	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
خلطة معادن	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
بيكربونات الصوديوم	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
مضاد كوكسيديا	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
مضاد سموم	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100

3- شروط الرعاية:

ربيت الطيور لمدة 42 يوماً حيث قدم لها العلف والماء بشكل حر (حتى الشبع)، استخدم للتدفئة حراق يعمل على تمز الزيتون، ضبطت حرارة الحظيرة على 30م في الأسبوع الأول وخفضت بمعدل درجتين بعد ذلك كل أسبوع حتى الوصول إلى درجة 22م، كما ضبطت نسبة الرطوبة الجوية داخل الحظيرة بين 45-65% طوال فترة التجربة وتم الاعتماد على التهوية الطبيعية في تهوية الحظيرة وتم الحفاظ عليها حتى نهاية التجربة. بالنسبة للإضاءة فقد كانت مستمرة في الأسبوع الأول من عمر الطيور ثم 2 ساعة تعقيم في الأسبوع الثاني و4 ساعات تعقيم في الأسبوعين الثالث والرابع و6 ساعات في الأسبوعين الخامس والسادس.

4- البرنامج الصحي والوقائي:

أعطيت الطيور في اليوم الأول محلول الماء والسكر بمعدل 0.5% لمدة 6 ساعات بعد وصولها للمدجنة مع تحريك مستمر للصيصان بهدف المساعدة على امتصاص كيس المح. خلال الأيام 2-3-4 أعطيت الطيور صاداً حيوياً (تلموكسين) مع مياه الشرب مع مجموعة فيتامينات AD3E+Bcom وفق تعليمات الشركة المصنعة. حصنت الطيور بعمر 6 أيام ضد مرض النيوكاسل باستخدام لقاح (كلون) عن طريق مياه الشرب، وأعيد التحصين ضد مرض النيوكاسل بعمر 20 يوماً باستخدام لقاح كلون وعن طريق مياه الشرب أيضاً. لم يتم تحصين الطيور ضد مرض الجمبورو وإنما اعتمد على المناعة الأمية للطيور.

5- المؤشرات المدروسة:

- الوزن الحي للطيور: تم حسابه من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$\text{متوسط وزن الطير في المكرر} = \frac{\text{مجموع أوزان الطيور في المكرر الواحد (غ)}}{\text{عدد الطيور في نفس المكرر}} \times 100$$

- استهلاك العلف: تم حساب كمية العلف المستهلكة أسبوعياً عن طريق وزن كمية العلف المتبقية في نهاية المدة وإنقاصها من الكمية الكلية المقدمة خلال المدة وفق المعادلة التالية:

العلف المستهلك أسبوعياً = العلف المقدم منذ بداية الأسبوع - العلف المتبقي في نهاية الأسبوع.

الكمية المتناولة من العلف = مجموع كميات الأعلاف المستهلكة أسبوعياً.

- معامل التحويل الغذائي: تم حساب معامل تحويل العلف النهائي من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$\text{معامل تحويل العلف خلال فترة} = \frac{\text{كمية الأعلاف المستهلكة خلال هذه الفترة (كغ)}}{\text{الزيادة الوزنية خلال الفترة (كغ)}}$$

- الكفاءة الإنتاجية أو الدليل الإنتاجي (P.N): تم حسابه عند طيور كل مكرر من تكرارات المعاملات المختلفة بعمر (42) يوماً وفقاً للعلاقة الآتية:

$$\text{الدليل الإنتاجي} = \frac{\text{متوسط وزن الجسم (غ)} \times \text{نسبة الحيوية (100 - نسبة النافق)}}{\text{عدد أيام الرعاية} \times \text{كفاءة التحويل الغذائي} \times 10}$$

$$\text{نسبة النفوق} = \frac{\text{عدد الطيور النافقة خلال المدة}}{\text{عدد الطيور الكلية في بداية المدة}} \times 100$$

6- التحليل الإحصائي: تم تحليل النتائج إحصائياً بوساطة تحليل التباين (ANOVA) وباستخدام برنامج COSTAT واختبار P عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:**1- التركيب الكيميائي للأعلاف والخلطات العلفية:**

أظهرت نتائج تحاليل المواد الأولية احتواء ثقل الحمضيات المجفف على 6.9% بروتين خام و 12.52% ألياف خام و 3.65% رماد وهذه القيم مقاربة مع ما توصل إليه (Hajati *etal.*, 2012)، بينما كانت كمية الطاقة الاستقلابية في ثقل الحمضيات المجفف AMEn = 2724.52 Kcal/kg أكبر مما أظهرته نتائج (Diaz-vargas *etal.*, 2022).

أما بالنسبة لمسحوق أوراق التوت المجفف فقد أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية احتواءه على نسبة بروتين خام 17.4% وهذه القيمة هي ضمن المجال الذي يتراوح بين 15.3-30.91% كما سجله كل من (Guven , 2012 ; Al-kirshi *et al.*, 2013)، أما نسبة الألياف الخام 22.4% فكانت أعلى بكثير مما توصل إليه كل من (2023) Ustundag and Ozdagan و Al-kirshi وآخرون (2009). ويفسر اختلاف نتائج تحليل التركيب الكيميائي لعينة نباتية باختلاف التربة- المناخ- الصنف المدروس- طريقة المعاملة- مرحلة قطاف الأوراق إضافة لعوامل أخرى عديدة. ويبين الجدول (2) التركيب الكيميائي للمواد الأولية المستخدمة في تشكيل الخلطات العلفية.

الجدول (2): التركيب الكيميائي للمواد الأولية الداخلة في تركيب الخلطات العلفية.

المادة	المادة الجافة %	البروتين الخام %	الدهن الخام %	الألياف الخام %	الرماد %	الجذر الخلوية الكلية %	الطاقة الاستقلابية Kcal/kg
ذرة صفراء	89.1	7.2	1.7	2.7	1.2	12.4	3661.99
كسبة فول الصويا	90.8	43.8	1.5	4.3	6.3	14.2	2549.54
نفل الحمضيات	90.7	6.9	3.4	12.52	3.65	21.6	2724.52
أوراق التوت	90.5	17.4	1.8	22.4	10.9	26	906.97

يوضح الجدول (3) القيمة الغذائية للخلطات العلفية لكل من معاملة الشاهد والمعاملات التجريبية لكلا المرحلتين (مرحلة أولى-مرحلة ثانية). يلاحظ انخفاض قيمة البروتين الخام في الخلطات العلفية التي يدخل فيها مسحوق أوراق التوت (T2, T3) مقارنة بالمعاملات الأخرى وذلك بسبب انخفاض نسبة البروتين الخام في مسحوق أوراق التوت المستخدم في التجربة (17.4%) مقارنة مع كسبة فول الصويا (43.8%)، بالمقابل يلاحظ من الجدول ارتفاع نسبة الألياف الخام في الخلطات التي دخل فيها مسحوق أوراق التوت ويعزى ذلك أيضاً لارتفاع نسبة الألياف الخام في مسحوق أوراق التوت.

الجدول (3): التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لكل من الشاهد والخلطات العلفية.

التحاليل المحسوبة %								
	تحليل خلطة المرحلة الأولى				تحليل خلطة المرحلة الثانية			
	T	T1	T2	T3	T	T1	T2	T3
المادة الجافة %	90.25	90.3	90.22	90.25	90.1	90.17	90.08	90.15
البروتين الخام %	22.65	22.64	21.98	21.97	18.58	18.56	17.25	17.23
الدهن الخام %	1.72	1.75	1.79	1.72	1.53	2.04	1.96	2.05
الألياف الخام %	3.23	3.47	3.66	3.9	3.06	3.55	3.97	4.46
الرماد %	5.5	5.53	5.6	5.63	4.99	5.09	5.19	5.29
اللايسين	1.28	1.34	1.33	1.33	1.12	1.12	1.11	1.11
الميثيونين	0.54	0.54	0.54	0.54	0.46	0.46	0.46	0.46
الطاقة الاستقلابية	3030.62 Kcal/kg	3007.44 kcal/kg	2989.78 kcal/kg	2966.63 kcal/kg	3162.82 Kcal/kg	3116.19 kcal/kg	3080 kcal/kg	3033.92 kcal/kg
نسبة الطاقة الى البروتين	133.8	132.83	136.02	135.03	170.22	167.89	178.57	176.08

2- المؤشرات الانتاجية:

يبين الجدول (4) المؤشرات الانتاجية المسجلة في نهاية التجربة متوسط (الوزن الحي-العلف المستهلك-معامل التحويل الغذائي- الدليل الإنتاجي) لكل من معاملة الشاهد والمعاملات المختلفة.

الجدول (4): متوسط المؤشرات الانتاجية المسجلة في نهاية التجربة لكل من الشاهد والمعاملات المختلفة.

المعاملات	متوسط الوزن الحي	متوسط استهلاك العلف	متوسط معامل التحويل الغذائي	الدليل الانتاجي
T	2852.27 ^a	4617.6 ^{ab}	1.643 ^b	413.24 ^a
T1	2875.27 ^a	4576.2 ^b	1.613 ^b	424.58 ^a
T2	2555.4 ^b	4700.2 ^a	1.866 ^a	325.94 ^b
T3	2557.33 ^b	4705.8 ^a	1.866 ^a	326.23 ^b
DUNCAN LSD _{0.05}	35.62	85.6	0.038	23.08
CV%	0.74	1.1	1.27	3.57

الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروق معنوية.

2-1- الوزن الحي للطيور:

كما هو مبين في الجدول (4) فإن متوسط الوزن للطيور في المعاملة T1 (2875.27) كانت أعلى مقارنة مع الشاهد (2852.27) وبدون فروق معنوية بينهما ($P>0.05$) وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج Hajati وآخرون (2012) الذين لاحظوا أن إدراج ثقل الحمضيات بنسب 3% و6% في خلطات الفروج لم يكن له أي تأثير معنوي على وزن الجسم. وعلى العكس فقد استنتج Mourao وآخرون (2008) أن إدراج ثقل الحمضيات بمستويات 5% و10% في خلطات الفروج قد خفض الزيادة اليومية بالوزن بمقدار 26% في المعاملة المضاف لها ثقل حمضيات بنسبة 10% مقارنة مع الشاهد ($P<0.05$). بينما كانت الأوزان الحية للطيور في معاملة الشاهد والمعاملة T1 أعلى من المعاملتين T2 وT3 (2555.4)، (2557.33) على التوالي وبفروق معنوية ($P<0.05$)، حيث أن المعاملتين T2 وT3 والتي يدخل مسحوق أوراق التوت في تركيبهما انخفضت قيمة الطاقة والبروتين الخام فيهما مقارنة بباقي المعاملات وقد أثبتت الدراسات أن معظم كمية الطاقة والعناصر الغذائية التي تستهلكها الطيور التي تقل أعمارها عن 4 أسابيع تساهم في النمو بينما بعد عمر 4 أسابيع ستساهم معظم العناصر الغذائية المتاحة في الصيانة والحفاظ على الجسم، لذا عندما تنخفض الطاقة والعناصر الغذائية الأخرى خلال المراحل الأولى من العمر فإن نمو الطائر سيتأثر سلباً (Hossain *et al.*, 2008). توافقت هذه النتائج مع نتائج Has وآخرون (2013) ونتائج Olmo وآخرون (2012) إذ توصلوا إلى أن إدراج مسحوق أوراق التوت في خلطات الفروج بنسبة 10% قد أدى لانخفاض الزيادة الوزنية وبالتالي متوسط الوزن للطيور في نهاية التجربة، وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع نسبة الألياف غير الذائبة والتي من المحتمل أن تكون قد تجاوزت الحدود المسموح بها في أعلاف الفروج مما يؤدي إلى عدم الاستفادة من الغذاء بسبب سوء الهضم والامتصاص (Tilahun *et al.*, 2018).

2-2- معدل استهلاك الأعلاف:

بينت نتائج الدراسة الحالية والمبينة في الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية في متوسط استهلاك العلف ($P>0.05$) بين معاملة الشاهد (4617.6) والمعاملة T1 (4576.2)، وتوافقت هذه النتائج مع نتائج Oluremi وآخرون (2006) الذي أشار إلى أن قشر البرتقال الحلو يمكن أن يستعمل بدلاً من الذرة في خلطات الفروج بنسبة تصل حتى 15% وبدون أي تأثير سلبي على المعايير الإنتاجية، بالمقابل فقد توصل Nobakht (2013) إلى أن إدراج ثقل الليمون المجفف في خلطات الفروج بنسب (1.5%-3%-4.5%) خلال كامل فترة التجربة قد أدى لزيادة معنوية ($P<0.05$) في الكمية المتناولة من العلف مقارنة مع الشاهد. بينما كان متوسط استهلاك العلف المتناول في المعاملتين T2 وT3

أعلى مقارنة مع المعاملة T1 وبفروق معنوية ($P < 0.05$) على الرغم من أن الوزن الحي للطيور في هاتين المعاملتين كان أقل من الوزن الحي للطيور في المعاملة T1، وقد يعزى ارتفاع معدل استهلاك الأعلاف في المعاملتين T2 و T3 (4700)، (4705) على التوالي إلى أن الطيور كانت تحاول تلبية متطلباتها الغذائية بسبب انخفاض كمية الطاقة المتناولة. من ناحية أخرى لم يلاحظ وجود فروق معنوية في الكمية المتناولة بين الشاهد والمعاملتين T2 و T3 وقد توافقت هذه النتائج مع (Simol *et al.*, 2012) الذي بيّن أنه لم يكن هناك فروق معنوية بين معاملة الشاهد والمعاملات الأخرى التي تم إدخال مسحوق أوراق التوت فيها بالنسبة للكمية المتناولة عند الفروج حتى 30% ولكن عند النسبة 40% انخفضت الكمية المتناولة مقارنة مع الشاهد. وعلى العكس من ذلك أظهرت نتائج (Ustundag and Ozdagan, 2023) أن إدراج مسحوق أوراق التوت في خلطات السمان بنسبة 5% و 10% قد أدى لارتفاع الكمية المتناولة مقارنة مع الشاهد. بينما توصل (Al-kirshi *et al.*, 2010) إلى أن الكمية المتناولة عند الدجاج البياض قد انخفضت عند إدراج مسحوق أوراق التوت في أعلافها بنسبة 10% وما فوق.

2-3-معامل التحويل الغذائي:

تبين النتائج الواردة في الجدول (4) أن أفضل معامل تحويل للعلف كان في معاملة الشاهد والمعاملة T1 (1.643)، (1.613) على التوالي وبدون فروق معنوية بينهما وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Abbasi *et al.*, 2015) الذي استنتج عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) بالنسبة لمعامل تحويل العلف بين الشاهد والمعاملات التجريبية عند إدخال نفل الحمضيات في تغذية الفروج خلال الفترة الكلية للرعاية. بينما كان معامل تحويل العلف في المعاملتين T2 و T3 أعلى مقارنة مع الشاهد وبفروق معنوية ($P < 0.05$) وقد يعزى ذلك لاحتواء أوراق التوت على نسبة مرتفعة من الألياف الخام واحتوائها أيضاً على عوامل مضادة للتغذية كالتانين وبالتالي فإن استخدامها في تغذية الطيور قد يكون له تأثيراً سلبياً وذلك من خلال انخفاض زمن بقاء المكونات الغذائية في الجهاز الهضمي مما يؤدي لتقليل زمن الهضم وامتصاص العناصر الغذائية (Cai *et al.*, 2019 ; Ding *et al.* 2021). توافقت هذه النتائج مع نتائج Ustundag and Ozdagan (2023) اللذان وجدوا أن معامل تحويل العلف كان أعلى عند طيور السمان التي أضيف مسحوق أوراق التوت إلى أعلافها بنسب 5% و 10%، ولم تكن متوافقة مع نتائج Simol وآخرون (2012) الذي أكد أنه يمكن إدراج مسحوق أوراق التوت في خلطات الفروج وبنسبة تصل إلى 30% وبدون أي تأثير سلبي على معامل تحويل العلف.

2-4-الدليل الإنتاجي:

أظهرت نتائج حساب متوسط الدليل الإنتاجي والموضحة في الجدول (4) أن أعلى قيمة للدليل الإنتاجي كانت عند المعاملة T1 (424.58) ولكن دون فروق معنوية ($P > 0.05$) مقارنة مع الشاهد (413.24)، بينما تفوقت قيمة الدليل الإنتاجي للمعاملة T1 (424.58) على المعاملتين T2 و T3 (325.94)، (326.23) على التوالي بفروق معنوية ($P < 0.05$) ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين T2 و T3 ($P > 0.05$). قد يعزى ارتفاع قيمة الدليل الإنتاجي في المعاملة T1 إلى ارتفاع وزن الجسم ولعدم وجود نفوق في طيور تلك المعاملة إضافة لاحتواء نفل الحمضيات على بعض المركبات الفينولية والتي تتمتع بأهمية كبيرة في القضاء على الكائنات الحية الممرضة في القناة الهضمية للحيوانات. أما بالنسبة لانخفاض قيمته في المعاملتين T2 و T3 (325.94)، (326.23) على التوالي فقد يعزى للتأثير السلبي لمسحوق أوراق التوت على كل من وزن الجسم ومعدل تحويل العلف في هاتين المعاملتين.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- حققت اضافة تفل الحمضيات بتركيز 5% أفضل المؤشرات الانتاجية.
- عدم ملاحظة أي آثار سلبية على المؤشرات الإنتاجية عند الفروج بسبب إدراج تفل الحمضيات بنسبة 5% في الخلطة العلفية كبديل للذرة.
- التأثير السلبي لاستخدام مسحوق أوراق التوت بنسبة 5% بديلاً لكسبة فول الصويا في الخلطات العلفية.

التوصيات:

- يمكن استخدام مادة تفل الحمضيات المجففة بنسبة 5% كبديل للذرة في خلطات الفروج بكفاءة مما يسهم في خفض تكاليف الإنتاج.
- دراسة ادراج مادة تفل الحمضيات المجففة كبديل عن الذرة في خلطات الفروج وينسب أعلى من 5%.
- إجراء المزيد من الدراسات على مسحوق أوراق التوت في خلطات الفروج للوصول إلى النسب المثلى والتي لا تؤثر سلباً على المؤشرات الانتاجية.

References:

1. ناجي، سعد عبد الحسين. الانتاج التجاري لفروج اللحم، الطبعة الأولى، الاتحاد العراقي لمنتجي الدواجن. جمعية علوم الدواجن العراقية، بغداد، 2006، 106.

1-Naji, Saad Abdel Hussein. Commercial production of broilers, first edition, Iraqi Union of Poultry Producers. Iraqi Poultry Science Society, Baghdad, 2006, 106.

2. ABBASI, H., SEIDAVI, A., Liu, W. and ASADPOUR, L. *Investigation on the effect of different levels of dried sweet orange (Citrus sinensis) pulp on performance, carcass characteristics and physiological and biochemical parameters in broiler chicken*. Saudi journal of biological sciences, 22(2), 2015, 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2014.09.006>.

3. AGU, P.N., OLUREMI, O.I.A. and Tuleun, C.D. *Nutritional evaluation of sweet orange (Citrus sinensis) fruit peel as feed resource in broiler production*. Int. J. Poult. Sci. 9 (7), 2010, 684–688. <http://dx.doi.org/10.3923/ijps.2010.684.688>.

4. AL-KIRSHI, R.A., ALIMON, A., ZULKIFLI, I., ATEFAH, S., WAN ZAHARI, M. and IVAN, M. *Nutritional digestibility of mulberry leaves (Morus alba)*. Italy J. Anim. Sci, 12(2), 2013, 219-221.

5. AL-KIRSHI, R.A., ALIMON, A.R., ZULKIFLI, I., SAZILI, A.Q., ZAHARI, W.M. and IVAN, M. *Utilization of mulberry leaf meal (Morus alba) as protein supplement in diets for laying hens*. Italy J. Anim. Sci. 9(3), 2010, 265-267.

6. AL-KIRSHI, R.A., ALIMON, A.R., ZULKIFLI, I., ZAHARI, M. W., SAZILI. A.Q. (2009). The Chemical Composition and Nutritive Value of Mulberry Leaf as a Protein Source in Poultry Diets. *The 1st International Seminar on Animal Industry*. Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University.

7. ARTHINGTON, J. D., KUNKLE, W. and EAND MARTIN, A. M. *Citrus pulp for cattle*. Vet Clin. Food Anim. 18(2), 2002, 317–326.

8. CAI, M., MU, L., WANG, Z., LIU, J., LIU, T., WANAPAT, M. and HUANG, B. *Assessment of mulberry leaf as a potential feed supplement for animal feeding in P.R. China*. Asian-Australas. J. Anim. Sci. 32(8), 2019, 1145-1152. doi 10.5713/ajas.18.0671
9. DIAZ-VARGAS, M., MURAKAMI, A. E., ZANETTI, L. H., LIPORI, H., SAKAMOTO, M. I., and NASCIMENTO, G. *Citrus pulp in broilers feeding (1-42 days)*. Research Square; 2022. DOI: 10.21203/rs.3.rs-2174777/v1.
10. DING, Y., JIANG, X., YAO, X., ZHANG, H., SONG, Z., HE, X. and CAO, R. *Effects of feeding fermented mulberry leaf powder on growth performance, slaughter performance, and meat quality in chicken broilers*. Animals (Basel), 11(11), 2021, 3294. doi 10.3390/ani11113294
11. GUVEN, I. *Effect of species on nutritive value of mulberry leaves*. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 18(5), 2012, 865-869.
12. HAJATI, H., HASSANABADI, A. and YANSARI, A. T. (2012, April). Effect Of Citrus Pulp On Performance And Some Blood Parameters Of Broiler Chickens. *The 1th International and The 4th National Congress on Recycling of Organic Waste in Agriculture* . Iran: Isfahan.
13. HAS, H., YUNianto, V. D. and SUKAMTO, B. *The effectivity of fermented mulberry leaves with rumen liquor as broiler feed on final body weight, dry matter and crude fiber digestibility, and metabolic energy*. Animal Production, 15(3), 2013, 173- 179.
14. HOSSAIN, M.D., BULBUL, S.M., NISHIBORI, M. and ISLAM, M.A. *Effect of different growth promoters on growth and meat yield of broilers*. J. Poult. Sci. 45(4), 2008, 287-291.
15. ISLAM, M. R., SIDDIQUI, M. N., KHATUN, A., SIDDIKY, M. N. A., RAHMAN, M. Z., BOSTAMI, A. B. M. R. and SELIM, A. S. M. *Dietary effect of mulberry leaf (Morus alba) meal on growth performance and serum cholesterol level of broiler chickens*. SAARC Journal of Agriculture, 12(2), 2014, 79-89.
16. KAMRUZZAMAN, M.d., RAHMAN, M. S., ASADUZZAMAN, M.d. and RAHMAN, M.d. *Significant effect of mulberry leaf (Morus alba) meal in the reduction of egg-yolk cholesterol*. Bangladesh Research Publications Journal, 7(2), 2012, 153-160.
17. MOURAO, J. L., PINHEIRO, V. M., PRATES, J. A. M., BESSA, R. J. B., FERREIRA, L. M. A., FONTES, C. M. G., and PONTER, P. I. P. *Effect of dietary dehydrated pasture and citrus pulp on the performance and meat quality of broiler chickens*. Poult. Sci. 87(4), 2008, 733–743.
18. MUTHONI, M.L., KINGORI, A.M. and AMBULA, M.K. *Mulberry (Morus alba) leaf meal as partial replacement for soybean meal in indigenous chicken layer diets*. Livest. Res. Rural. Dev. 32(6), 2020, Retrieved from <http://www.lrrd.org/lrrd32/6/mulim32099.html>
19. NOBAKHT, A. *Effects of different levels of dried lemon (Citrus aurantifolia) pulp on performance, carcass traits, blood biochemical and immunity parameters of broilers*. J. Appl. Anim. Sci. 3(1), 2013, 145-151.
20. OLMO, C., MARTÍNEZ, Y., LEÓN, E., LEYVA, L., NUÑEZ, M., RODRÍGUEZ, R., LABRADA, A., ISERT, M., BETANCUR, C., MERLOS, M. and LIU, G. *Effect of mulberry foliage (Morus alba) meal on growth performance and edible portions in hybrid chickens*. International Journal of Animal and Veterinary Advences. 4(4), 2012, 263- 268.

21. OLUREMI, O.I.A., OJIGHEN, V.O., and EJEMBI, E.H. *The nutritive potentials of sweet orange (Citrus sinensis) rind in broiler production*. Int. J. Poult. Sci. 5(7), 2006, 613–617.
22. SADDUL, D., JELAN, Z. A. LIANG, J. B. and HALIM, R. A. *The potential of Morus alba as a fodder crop: The effect of plant maturity on yield, persistence and nutrient composition of plant fractions*. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 17(12), 2004, 1657-1662.
23. SRIVASTAVA, S., RASHMI, K., ANJU, T. and RAJESH, P. *Nutritional quality of leaves of some geno types of mulberry (Morus alba)*. Int. J. Food Sci. Nutr. 57 (5-6), 2006, 305-313.
24. SCHMIDEK, A., TAKAHASHI, R., DE MEDEIROS, A.N. and DE RESENDE, K.T. *Bromatological composition and degradation rate of mulberry in goats In Mulberry for Animal Production*, FAO Animal and Health Production Paper 147, Sanchez MD ed (FAO, Rome), 2002, pp. 207-212.
25. SHEHATA, S.A., SALLAM, E.A., AZAM, A.E., SOLIMAN, M.M. & MOHAMMED, L.S. *Effect of different dietary inclusion levels of mulberry leaves on productive traits, economic indices, and immunity of white and brown Japanese quail*. A.J.V.S. 70(2), 2021, 63-75. doi 10.5455/ajvs.115295
26. SHELKE, C.P., AMRUTKAR, S.A., GAKWAD, N.Z., DEVANGARE, A.A., KULKARNI, R.C., DURGE, S.M., JADHAV, P.V. & RANJAN, A. *Effect of dietary inclusion of mulberry (Morus alba) leaf meal supplemented with multienzyme on growth performance of broiler chicken*. Int. J. Agr. Sci. 10(18), 2018, 7126-7129.
27. SIMOL, C.F., TUEN, A.A., KHAN, H.H.A., CHUBO, J.K., KING, J.H. & ONG, K.H. *Performance of chicken broilers fed with diets substituted with mulberry leaf powder*. Afr. J. Biotechnol. 11(94), 2012, 16106-16111. Doi 10.5897/AJB12.1622
28. SUGIHARTO, S. *Fermented leaves in broiler rations: Effects on growth performance, physiological condition, and meat characteristics*. Acta. Vet. Eurasia. 47, 2021, 44-50. doi 10.5152/actavet.2020.20054.
29. TILAHUN, M., URGE, M. & YIRGA, M. *Effect of substituting commercial feed with mulberry leaf meal on performance of broiler chickens*. J. Biol. Agric. Healthc. 8(14), 2018, 58-63.
30. USTUNDAG, A.M. and OZDOGAN, M. *Effects of mulberry leaves on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of Japanese quail*. South African Journal of Animal Science, 53 (1), 2023, 83-90.
31. WADHWA, M. and BAKSHI, M.P.S. *Utilization of Fruit and Vegetable Wastes as Livestock Feed and as Substrates for Generation of Other Value-Added Products. 1st ed. RAP Publication, Bangkok Thailand, 2013, 69.*

