تأثير إدخال يرقات ذبابة الجندي الأسود بالخلطات العلفية في بعض مواصفات الذبيحة ونسبة التشافي عند الفروج

كلية الهندسة الزراعية جامعة: حمص
طالب الدكتوراه: يزن نبيل الحسن مشرف رئيسي: أ.د حسان عباس
مشرف متعاون: د. عماد الحوراني

الملخص

أُجريت هذه الدراسة في مزرعة خاصة بحمص لمدة 40 يوماً (2025/6/1 – 2025/7/11)، بهدف دراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود بدلاً من كسبة فول الصويا وملاحظة تغيرات نسبة الذرة الصفراء في الخلطات العلفية في مواصفات الذبيحة ونسبة التشافي عند الفروج. استُخدم في التجربة 150 طيراً، وزعت إلى خمس مجموعات، وتضمنت كل مجموعة ثلاث مكررات، وفي كل مكرر 10 طيور. عوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التغذية وظروف الرعاية، باستثناء كمية مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود المضافة للخلطات العلفية، إذ غُذيت المجموعة الأولى (مجموعة الشاهد) على الخلطة التقليدية، أما المجموعات الأربع المتبقية (مجموعات التجربة) فأُدخل في خلطاتها مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود وفق النسب التالية: المجموعة الأولى (4%)، المجموعة الثانية (6%)، المجموعة الثالثة (8%)، المجموعة الرابعة.(10%)

بيّنت النتائج أن إدخال مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود بنسبة (6%) حقق أفضل نتائج وبفروق معنوية عن باقي المجموعات من حيث (مواصفات الذبيحة ونسبة التشافي).

كلمات مفتاحية: الفروج، يرقات ذبابة الجندي الأسود، مواصفات الذبيحة، نسبة التشافي.

"The Effect of Incorporating Black Soldier Fly Larvae into Feed Mixtures on Some Carcass Characteristics and Dressing Percentage of Broilers. "

Abstract:

This study was conducted on a private farm in Homs for 40 days, from June 1, 2025, to July 11, 2025. The objective was to investigate the effect of substituting soybean meal with different levels of black soldier fly larvae meal and to observe the corresponding in the yellow corn percentage in the feed mixtures on the carcass characteristics and dressing percentage of broilers.

In the experiment, 150 birds were used, divided into five groups. Each group consisted of three replicates, with 10 birds per replicate. All groups received the same management and care conditions, except for the amount of black soldier fly larvae meal added to the feed mixtures. The first group (the control group) was fed the conventional diet. For the remaining four groups (the experimental groups), black soldier fly larvae meal was incorporated into their diets at the following inclusion rates: the first group (4%), the second group (6%), the third group (8%), and the fourth group (10%).

The results indicated that the inclusion of black soldier fly larvae meal at a rate of 6% achieved the best results, with significant differences compared to the other groups in terms of carcass characteristics and dressing percentage.

Keywords: Broiler, Black Soldier Fly Larvae, Carcass Characteristics, Dressing Percentage**.**

1- المقدمة

يشهد قطاع الإنتاج الحيواني، وخاصة تربية الفروج، ضغوطاً متزايدة لتلبية الطلب العالمي المتنامي على البروتين الحيواني، والذي من المتوقع أن يتضاعف بحلول عام 2050 (FAO, 2018) . هذا النمو الهائل يضع تحديات جسيمة أمام استدامة الموارد العلفية التقليدية. تُعد كسبة فول الصويا (Soybean meal) حجر الزاوية في تركيب علائق الدواجن، حيث توفر بروتيناً عالي الجودة بملف متوازن من الأحماض الأمينية

(Heuzé *et al.*, 2021). ومع ذلك، فإن الاعتماد شبه المطلق على هذا المكون قد أثار قضايا حرجة تتعلق بالأمن الغذائي العالمي، والاستدامة البيئية، والجدوى الاقتصادية. فالتوسع في زراعة فول الصويا يرتبط بشكل مباشر بإزالة الغابات، كما أن تقلب أسعارها في الأسواق العالمية يجعل تكاليف الإنتاج غير مستقرة، مما يهدد ربحية المربين.

يتجه البحث العلمي بقوة نحو استكشاف "بروتينات الجيل الجديد" التي يمكن أن تكون بدائل مستدامة وفعالة لمواجهة هذه التحديات، من بين هذه البدائل، اكتسبت البروتينات المشتقة من الحشرات زخماً كبيراً كحل مبتكر. تتميز الحشرات بكفاءتها البيولوجية الفائقة في تحويل المواد العضوية منخفضة القيمة الغذائية إلى كتلة حيوية غنية بالعناصر الغذائية، (van Huis & Oonincx, 2017).

تبرز يرقات ذبابة الجندي الأسود(*Hermetia illucens*) في طليعة هذه البدائل الواعدة، كمرشح مثالي للاستخدام في علائق الدواجن. فإلى جانب محتواها المرتفع من البروتين الخام الذي ينافس جودة كسبة فول الصويا، يحتوي دهن اليرقات على نسبة عالية من الأحماض الدهنية متوسطة السلسلة، وبشكل خاص حمض اللوريك، والذي أثبتت الأبحاث أن له خصائص مضادة للميكروبات قادرة على تحسين صحة الأمعاء.

(Ewald *et al.*, 2020) بالإضافة إلى ذلك، يحتوي هيكلها الخارجي على الكايتين، وهو مركب ذو تأثيرات مناعية إيجابية محتملة.

تعتبر مواصفات الذبيحة، مثل نسبة تكوين الصدر والأفخاذ، وتراكم الدهون في منطقة البطن، ونسبة التشافي مؤشرات اقتصادية حاسمة تحدد العائد المادي للمربي إن أي تغيير في تركيبة

العلف قد يؤثر في كيفية توزيع العناصر الغذائية في جسم الطائر، مما ينعكس مباشرة على جودة المنتج النهائي وقيمته السوقية(Gasco *et al*., 2018) .

2- هدف البحث

1. تقييم تأثير استخدام يرقات ذبابة الجندي الأسود بنسب مختلفة في الخلطات العلفية في بعض مواصفات الذبيحة ونسبة التشافي عند الفروج.

3- مواد البحث وطرائقه

3-1موقع التجربة: تم تربية الذبابة والحصول على اليرقات في مركز بحوث حمص، اما بالنسبة للفروج تم تنفيذ التجربة في مزرعة خاصة بحمص لمدة 40 يوماً 2025/6/1 و2025/7/11

3-2 طيور ومجموعات التجربة: استخدم في هذه التجربة 150صوص روس بعمر يوماً واحداً قُسمت الطيور الى 5 مجموعات وكل مجموعة الى ثلاث مكررات وفي كل مكرر 10 طيور.

اختلفت التغذية بنسبة اليرقات (البروتين الحيواني) المضاف وفق الخطة التالية:

الشاهد: تمت التغذية على الخلطة العلفية التقليدية

مج1: ادخلت اليرقات بدل من فول الصويا بنسبة 4% من بروتين الخلطة.

مج2: ادخلت اليرقات بدل من فول الصويا بنسبة 6 % من بروتين الخلطة.

مج3: ادخلت اليرقات بدل من فول الصويا بنسبة 8 % من بروتين الخلطة.

مج4: ادخلت اليرقات بدل من فول الصويا بنسبة 10% من بروتين الخلطة.

3-3 طريقة الحصول على اليرقات ومسحوق اليرقات

تم الحصول على اليرقات من خلال تربية ذبابة الجندي الأسود في أقفاص خاصة بمركز البحوث الزراعية في حمص وجمع البيض، وتمت تنميته على وسط غذائي يؤمن لليرقات النمو المناسب والمحتوى المطلوب من البروتين والدهون والدسم، وتم حصاد اليرقات وتجفيفها في مجفف على درجة حرارة 40م وتحويلها الى مسحوق ادخل بالخلطات العلفية وفق النسب المذكورة سابقا، وتم تحليل نسب البروتين في مسحوق اليرقات في مركز البحوث الزراعية(ملحق رقم1)، وباقي العناصر

المعدنية الموجودة في مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود(الكالسيوم–المغنيسيوم–الفوسفور–PH) في مخبر خاص بالأردن تابع لشركة تثمين(ملحق رقم2)، وتم الحصول على تحليل السموم الفطرية للتأكد من صلاحية مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود من جامعة عين شمس في مصر(ملحق رقم3).

يظهر جدول (1) تحليل العناصر والبروتين والدهن الموجود في مسحوق يرقات ذباب الجندي الأسود

جدول (1) تحليل العناصر والبروتين والدهن المجود في مسحوق يرقات ذباب الجندي الأسود

نسبة البروتين الخام%	%63
نسبة الدهن الخام%	%19.9
الرطوبة%	6.10
الكالسيوم (ملغ/كلغ)	160
المغنيسيوم(ملغ/كلغ)	23.33
الفوسفور %	0.87
السموم الفطرية PPM	اقل من 1

شكل (1): مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود

3-4 توزيع طيور التجربة على المعاملات

أجري في بداية التجربة وزن الصوص بعمر يوم واحد لكي تكون الاوزان متجانسة في بداية التجربة واستبعدت الاوزان غير المناسبة، ومن ثم وزعت الطيور على مجموعات التجربة بعد توحيد الظروف البيئية.

مراحل التجربة:

- المرحلة الأولى من عمر يوما واحد وحتى عمر 21 يوماً.
- المرحلة الثانية من عمر 22 يوم وحتى عمر 40 يوماً.

3-5 التغذية

تم تغذية الطيور وفق الخلطة الموجودة في الجدول رقم (3)، وتم تحديد الطاقة والبروتين الخاصة بكل مرحلة وفق المعايير المعتمدة من قبل الشركة المصنعة، يبين الجدول (3): مكونات الخلطة العلفية المستخدمة في تغذية طيور التجربة.

الجدول (3): مكونات الخلطة العلفية المستخدمة في تغذية طيور التجربة

المرحلة / المكونات%	المرحلة الأولى (1-21) يوماً					المرحلة الثانية (22-40) يوماً				
	مجموعة 0	مجموعة 1	مجموعة 2	مجموعة 3	مجموعة4	مجموعة 0	مجموعة 1	مجموعة 2	مجموعة 3	مجموع4
ذرة صفراء	48.20	48.70	47.50	46.50	45.00	58.46	56.16	54.77	52.10	49.37
44 %كسبة صويا	42	41.61	40.94	40.70	40.60	33.5	32.20	30.81	28.14	25.41
مسحوق اليرقات	0	4	6	8	10	0	4	6	8	10
زيت نباتي	4.80	2.99	2.66	2.00	1.60	4.30	4.00	4.80	**6.06**	9.48
حجر كلسي	1.00	1.00	1.00	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1
فوسفات ثنائية كالسيوم	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
ملح طعام	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
ميثونين	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
لايسين	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
مخلوط معادن	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
كولين	0.10	0.10	0.10	0.10	.0.1	0.10	0.10	0.10	0.10	.0.1
مضاد سموم فطرية	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
مضاد كوكسيديا	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ثر يونين	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

يبين الجدول (4): القيم المحسوبة للخلطات العلفية المستخدمة في تغذية مجموعات التجربة

الجدول (4): القيم المحسوبة للخلطات العلفية المستخدمة في تغذية مجموعات التجربة

المرحلة القيم (%)	المرحلة الأولى (1-20) يوماً					المرحلة الثانية (22-40) يوماً				
	ع0	ع1	ع2	ع3	ع4	ع0	ع1	ع2	ع3	ع4
بروتين خام	22.5	22.5	22.51	22.65	22.44	20.38	20.38	20.38	20.48	20.43
الطاقة(كيلو كالوري)	3100	3125	3101	3107	3104	3200	3200	3200	3215	3207
الطاقة/بروتين	138	139	138	137	138	157	157	157	157	157
الياف	3.36	3.21	3.42	3.64	4.11	3.18	2.96	3.06	3.15	3.25
دهن	7.6	6.49	7.14	7.58	9.23	6.82	7.40	7.50	7.85	7.79
كالسيوم	0.93	1.03	1.03	1.03	1.25	0.81	0.81	0.85	0.89	0.94
فوسفور متاح	0.45	0.47	0.48	0.49	0.40	1.36	7	0.38	0.39	0.40

لايسين	1.52	1.39	1.41	1.43	1.88	1.36	1.16	1.20	1.24	1.29
مثيونين	0.58	0.54	0.54	0.54	0.66	0.56	0.47	0.48	0.49	0.50
سيستين	0.98	0.33	0.34	0.35	0.31	0.38	0.31	0.32	0.33	0.34
صوديوم	0.13	0.14	0.14	0.14	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14
كلور	0.23	0.23	0.23	0.23	0.18	0.23	0.19	0.19	0.20	0.20

3-6المؤشرات المدروسة

مواصفات الذبيحة ونسبة التشافي:

في نهاية التجربة (عمر 40 يومًا)، تم اختيار ثلاث طيور بشكل عشوائي من كل مجوعة (طير من كل مكرر) لدراسة مواصفات الذبيحة. تم تصويم الطيور عن العلف لمدة 10 ساعات قبل الذبح مع إتاحة الماء.

1. الوزن الحي: تم تسجيل الوزن الحي (Live Weight) لكل طائر على حدة باستخدام ميزان رقمي دقيق.
2. الذبح والتجهيز: تم ذبح الطيور وفقًا للشريعة الإسلامية، ثم تم نزف الدم بالكامل، وتغطيسها في ماء ساخن (حوالي 60 درجة مئوية) لإزالة الريش. بعد ذلك، تم إزالة الرأس والأرجل والأحشاء الداخلية

حُسبت نسبة التشافي باستخدام المعادلة التالية: **نسبة التشافي (%) = (وزن الذبيحة / الوزن الحي) × 100**

3-7 التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Minitab 22.2 وفق طريقة تحليل التباين لمتغير واحد (One-way ANOVA) لدراسة تأثير إضافة كميات مختلفة من مسحوق يرقات ذبابة

الجندي الأسود في المؤشرات المدروسة، ولإجراء المقارنة بين المتوسطات تم استخدام اختبار Tukey عند مستوى معنوية 0.05.

4- النتائج والمناقشة

4-1بعض مؤشرات مواصفات الذبيحة

يوضح الجدول (5) بعض مواصفات الذبيحة لطيور التجربة(غ)

جدول (5):بعض مواصفات الذبيحة لطيور التجربة(غ)

المجموعة / البيان	مج0	مج1	مج2	مج3	مج4	*p*
وزن الصدر	1.389±640.100^{c}	1.500±648.200^{c}	8.17±742.65^{a}	1.637±675.400^{b}	1.97±672.30^{b}	0.000
وزن الفخذ	2.07±440.50^{d}	2.01±452.20^{c}	5.29±506.40^{a}	1.673±467.400^{b}	1.453±463.900^{b}	0.000
وزن الجناح	1.082±175.200^{d}	1.082±179.700^{c}	1.81±199.30^{a}	1.153±184.600^{b}	0.917±184.000^{b}	0.000
وزن الكبد	0.289±43.833^{d}	0.1155±44.933^{c}	0.200±47.500^{a}	0.252±46.733^{b}	0.300±46.300^{b}	0.000
وزن القلب	0.1000±11.5000^{d}	0.1155±11.9333^{c}	0.1000±12.6000^{a}	0.1000±12.3000^{b}	0.1000±12.4000^{ab}	0.000
وزن القانصة	0.265±33.500^{d}	0.361±34.900^{c}	0.200±37.500^{a}	0.1000±36.1000^{b}	0.200±37.000^{a}	0.000

* وجود الأحرف المختلفة a, b, c: ضمن السطر الواحد يعني وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$)

يتضح من النتائج أن طيور المجموعة الثانية (مج2)، التي غذيت على خلطة تحتوي على 6% من مسحوق اليرقات، سجلت أعلى متوسط لوزن الصدر بلغ (742.65 غ). وقد تفوقت هذه

المجموعة بشكل معنوي (P<0.05) على جميع المجموعات الأخرى. تلتها المجموعتان الثالثة (مج3) والرابعة (مج4) بأوزان (675.40 غ و672.30 غ على التوالي)، واللتان تفوقتا بدورهما معنوياً على مجموعة الشاهد (مج0) والمجموعة الأولى (مج1). بينما سجلت مجموعة الشاهد (مج0) أدنى وزن للصدر (640.10غ).

أظهرت طيور المجموعة الثانية (مج2) تفوقاً واضحاً في وزن الفخذ، إذ حققت أعلى متوسط لوزن الفخذ (506.40 غ)، وبفارق معنوي (P<0.05) عن كافة المجموعات الأخرى. جاءت بعدها المجموعة الثالثة (مج3) بوزن (467.40 غ) متفوقة معنويًا على مجموعة الشاهد (مج0). في المقابل، سجلت مجموعة الشاهد (مج0) أدنى وزن للفخذ بمتوسط (440.50 غ) .

استمر تفوق المجموعة الثانية (مج2) في وزن الجناح إذ سجلت أعلى متوسط لوزن الجناح (199.30 غ)، متفوقة بشكل معنوي (P<0.05) على جميع المجموعات. لم تظهر فروق معنوية بين المجموعتين الثالثة (مج3) والرابعة (مج4)، لكنهما تفوقتا معنويًا على مجموعة الشاهد (مج0). وسجلت مجموعة الشاهد (مج0) والمجموعة الأولى (مج1) أقل أوزان للجناح.

حققت طيور المجموعة الثانية (مج2) أعلى متوسط لوزن الكبد (47.50 غ)، متفوقة معنويًا (P<0.05)على جميع المجموعات الأخرى. تلتها المجموعتان الثالثة (مج3) والرابعة (مج4) اللتان لم تظهرا فرقاً معنوياً بينهما، ولكنهما تفوقتا معنوياً على مجموعة الشاهد (مج0) والمجموعة الأولى (مج1). وسجلت مجموعة الشاهد (مج0) أدنى وزن للكبد (43.83 غ).

كما أظهرت النتائج أن المجموعة الثانية (مج2) سجلت أعلى متوسط لوزن القلب (12.60 غ)، متفوقة معنوياً (P<0.05)على مجموعة الشاهد (مج0) والمجموعة الأولى (مج1). لم تكن الفروق معنوية بين المجموعة الثانية (مج2) والمجموعتين الثالثة (مج3) والرابعة (مج4). بينما سجلت مجموعة الشاهد (مج0) أدنى متوسط لوزن القلب (11.50 غ.)

وسجلت المجموعة الثانية (مج2) والمجموعة الرابعة (مج4) أعلى متوسط لوزن القانصة (37.50 غ و37.00 غ على التوالي)، وتفوقتا معنوياً (P<0.05) على مجموعة الشاهد (مج0). في المقابل، سجلت مجموعة الشاهد (مج0) أدنى وزن للقانصة بلغ (33.50 غ).

مناقشة النتائج:

بينت نتائج هذه الدراسة أن إدراج مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود في علائق دجاج اللحم كان له تأثير إيجابي ومعنوي في مواصفات الذبيحة خاصة عند مستوى الإحلال 6% (المجموعة الثانية).

كان التفوق المعنوي للمجموعة الثانية (مج2) في أوزان الصدر والفخذ والجناح هو النتيجة الأبرز في هذه الدراسة. يمكن تفسير هذه الزيادة في نمو العضلات بعدة عوامل مرتبطة بالقيمة الغذائية ليرقات ذبابة الجندي الأسود. أولاً، يتميز بروتين يرقات ذبابة الجندي الأسود بتركيبة غنية بالأحماض الأمينية الأساسية وسهلة الهضم، مما يوفر وحدات بناء (building blocks) متاحة بشكل أكبر لعملية تخليق البروتين العضلي. تتفق هذه النتيجة مع دراسات سابقة مثل دراسة Schiavone *et al.* (2017) التي وجدت أن إحلال مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود جزئياً محل كسبة فول الصويا لم يؤثر سلباً على نمو العضلات، بل وفي بعض الحالات حسّنه.

قد يعود السبب في أن مستوى 6% كان هو الأفضل إلى تحقيق "نقطة التوازن المثلى (sweet spot)" بين الفوائد الغذائية والعوامل المضادة للتغذية (Anti-nutritional factors) المحتملة. ففي المستويات الأعلى (8% و10%)، قد يكون المحتوى المرتفع من الكايتين (Chitin) الموجود في الهيكل الخارجي لليرقات قد أثر بشكل طفيف في هضم البروتين وامتصاص بعض العناصر الغذائية، مما أدى إلى أداء أقل مقارنة بمجموعة 6%، على الرغم من أنها لا تزال متفوقة على مجموعة الشاهد في بعض الأحيان.

أظهرت النتائج زيادة معنوية في أوزان الكبد والقلب والقانصة في المجموعة الثانية (مج2) مقارنة بمجموعة الشاهد. إن زيادة وزن الكبد والقلب غالبًا ما ترتبط بزيادة معدل الأيض العام في الجسم، وهو ما يتوافق مع الزيادة الوزنية العالية التي لوحظت في هذه المجموعة. فالكبد هو العضو الأيضي الرئيسي، وزيادة حجمه قد تعكس نشاطًا أعلى في معالجة العناصر الغذائية لدعم النمو السريع.

أما بالنسبة لزيادة وزن القانصة(Gizzard) ، فيمكن أن يعزى ذلك إلى طبيعة مسحوق اليرقات نفسه. قد تكون البنية الفيزيائية للمسحوق قد حفزت نشاطًا ميكانيكيًا أكبر في القانصة مقارنة بكسبة

فول الصويا الناعمة، مما أدى إلى تضخمها العضلي. هذه النتيجة تتوافق مع ملاحظات Gasco *et al* (2019) الذين أشاروا إلى أن المكونات العلفية الليفية أو الخشنة يمكن أن تزيد من حجم ونشاط القانصة، مما قد يحسن من هضمية العلف بشكل عام.

4-2 نسبة التشافي

يبين الجدول (6) نسبة التشافي لطيور التجربة (%)

الجدول رقم (6) نسبة التشافي لطيور التجربة (%)

المجموعة	مج0	مج1	مج2	3مج	4مج	*p*
نسبة التشافي	0±0.5172 0025. c	0±0.5048 0069. c	0.0±0.5549 00058 a	0±0.5397 0071. b	0±0.5478 0052. ab	0.001

* وجود الأحرف المختلفة a, b, c: ضمن السطر الواحد يعني وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$)

تضح من الجدول أعلاه، والذي يلخص تأثير المعاملات المختلفة على نسبة التشافي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية جدًا بين المجموعات.($P < 0.001$)

سجلت طيور **المجموعة الثانية (مج2)** أعلى نسبة تشافي بشكل معنوي، حيث بلغت **(55.49%)**وقد تفوقت هذه المجموعة إحصائيًا على المجموعات مج0 (الشاهد)، مج1، ومج3. تلتها **المجموعة الرابعة (مج4)** بنسبة تشافي بلغت **54.78%**، والتي لم تختلف معنويًا عن المجموعة الثانية ولكنها تفوقت على المجموعات الأخرى. ثم جاءت **المجموعة الثالثة (مج3)** بنسبة **53.97%**، متفوقة بدورها على المجموعتين الشاهد والأولى. بينما سجلت **مجموعة الشاهد (مج0)** نسبة تشافي بلغت **51.72%**، وكانت **المجموعة الأولى (مج1)** هي الأدنى على الإطلاق بنسبة **50.48%**.

يمكن تفسير التفوق الملحوظ في نسبة التشافي، خاصة في المجموعة الثانية، بأن الإضافات العلفية المستخدمة قد حسّنت من كفاءة تحويل العناصر الغذائية إلى كتلة عضلية. تتفق هذه

النتيجة مع العديد من الدراسات التي أظهرت أن إدراج مصادر بروتين بديلة ومستدامة، مثل مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود(BSFL) ، في علائق الدواجن يمكن أن يعزز من خصائص الذبيحة. على سبيل المثال، وجد Cullere *et al* (**2024**) أن إضافة نسبة معينة من دهون BSFLأدى إلى تحسين جودة اللحم دون التأثير سلبًا على الأداء.

إن الاستجابة المتدرجة التي لوحظت عبر المجموعات تشير إلى وجود تأثير يعتمد على نسبة ادخال مسحوق اليرقات في الخلطة.

يعود الأداء المتميز للمجموعة الثانية (مج2) الى مستوى الإضافة المستخدم فيها كان الأمثل لتحقيق التوازن الغذائي الذي يعظم نسبة التشافي. ومع ذلك، فإن عدم وجود فرق معنوي بين مج2 ومج4 قد يشير إلى الوصول إلى "نقطة تشبع"، حيث لا تؤدي الزيادات الإضافية في مستوى المعاملة إلى تحسن إحصائي ملحوظ. هذا ما أشار إليه Alagawany *et al* (**2023**) ، حيث ذكروا في مراجعتهم الشاملة أن تأثيرات BSFL على أداء النمو وخصائص الذبيحة يمكن أن تختلف بشكل كبير اعتمادًا على مستوى الإدراج في العليقة وطريقة المعالجة.علاوة على ذلك، فإن الانخفاض الطفيف في الأداء عند مستويات معينة أو التباين في النتائج قد يرتبط بعوامل مثل استساغة العلف أو التغيرات في تركيب الأحماض الأمينية والدهنية. حيث وجد Dabbou *et al* (**2024**)أن مستويات الإحلال المرتفعة لـ BSFL يمكن أن تؤثر على تركيب الأحماض الدهنية في لحم الدجاج، وهو عامل قد يؤثر بشكل غير مباشر على عمليات التمثيل الغذائي المرتبطة بنمو الأنسجة. وبالتالي، فإن النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة تتماشى مع الاتجاه العام في الأبحاث الذي يؤكد على أهمية تحديد المستوى الأمثل للإضافات العلفية لتحقيق أفضل النتائج الإنتاجية

3-4 الجدوى الاقتصادية

يوضح الجدول رقم (7) الجدوى الاقتصادية لتربية الطيور خلال فترة التجربة

الجدول رقم (7) الجدوى الاقتصادية لتربية الطيور خلال فترة التجربة

المجموعة	تكلفة التغذية	كلفة الصوص لإنتاج (1كغ) وزن حي(ل.س)	تكلفة انتاج1كغ وزن حي (ل.س)	الربح المحقق (ل.س/كغ)	مؤشر الربح%	
مج0	8,267	3,979	9184	8,815	72	
مج1	7,489	4,074	8,672	9,327	80.7	
مج2	6,939	3,848	8,090	9,909	91.9	
مج3	7,597	4,083	8,760	9,240	79.1	
مج4	7,628	4,046	8,755	9,244	79.2	

يُلخص الجدول أعلاه المؤشرات الاقتصادية الرئيسية للتجربة. تُظهر البيانات أن المجموعة الثانية التي غذيت على عليقة تحتوي على 6% من مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود، قد تفوقت بشكل كبير في جميع المقاييس الاقتصادية.

تكلفة التغذية :سجلت المجموعة الثانية (مج2) أدنى تكلفة تغذية للطير الواحد خلال كامل فترة التجربة، حيث بلغت 6,939 ل.س فقط.

تكلفة إنتاج 1 كغ وزن حي :حققت المجموعة الثانية (مج2) أقل تكلفة إنتاج للكيلوغرام الواحد من الوزن الحي، والتي بلغت 8,090 ل.س، وهو رقم أقل بكثير من المجموعة الشاهدة (9,184 ل.س) وجميع المجموعات الأخرى.

الربح المحقق ومؤشر الربح :كنتيجة مباشرة، حققت المجموعة الثانية (مج2) أعلى ربح محقق من كل كيلوغرام وزن حي (9,909 ل.س) وأعلى مؤشر ربح بنسبة (91.9%). في المقابل، سجلت المجموعة الشاهدة (مج0) أدنى ربحية (مؤشر ربح 72%).

تترجم المؤشرات الاقتصادية التفوق البيولوجي للمجموعة الثانية (مج2) إلى جدوى اقتصادية واضحة وملموسة. إن تحقيق هذه المجموعة لأدنى تكلفة إنتاج وأعلى ربحية هو النتيجة المباشرة لمعامل التحويل الغذائي المتفوق (1.58) الذي سجلته.

هذا يثبت أن الاستثمار في مكون علفي عالي الجودة مثل مسحوق اليرقات بنسبة 6% لا يؤدي فقط إلى تحسين الأداء الإنتاجي، بل يؤدي أيضاً إلى خفض التكاليف النهائية وزيادة الربحية بشكل كبير. لقد أدت الكفاءة العالية إلى تقليل "الهدر" في العلف، وهو ما يمثل الجزء الأكبر من تكاليف الإنتاج في مزارع الدواجن.

في المقابل، تُظهر المجموعات ذات النسب الأعلى (مج3 ومج4) ربحية أقل حتى من المجموعة (مج1)، وتقترب من ربحية المجموعة الشاهدة. هذا يؤكد أن الفائدة الاقتصادية لا تزداد بالضرورة مع زيادة نسبة الإضافة. فالكفاءة البيولوجية الضعيفة (معامل التحويل الغذائي المرتفع) في هذه المجموعات، والتي نتجت على الأرجح عن التأثير السلبي للكايتين، قد ألغت أي فائدة محتملة من القيمة الغذائية لليرقات، مما أدى إلى تكلفة إنتاج أعلى وربحية أقل.

الخلاصة الاقتصادية :تثبت الدراسة بشكل قاطع أن استخدام مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود بنسبة 6% كبديل جزئي لكسبة فول الصويا ليس فقط ممكناً من الناحية البيولوجية، بل هو الخيار الأكثر ربحية وتفوقاً من الناحية الاقتصادية .إنه يمثل استراتيجية فعالة لخفض تكاليف الإنتاج وتعظيم العائد المادي لمربي الدواجن.

5- الاستنتاجات والتوصيات

تبيّن من الدراسة أن إدخال مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود في الخلطات العلفية وفق النسب الملائمة كان لها تأثيراً إيجابياً وبلغ ذروته عند إضافة 6% من المسحوق، اذ حققت المجموعة الثانية التي ادخل اليها مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود بنسبة (6%) افضل النتائج وبفروق معنوية عن باقي مجموعات التجربة بما يخص مواصفات الذبيحة، وحققت أيضا افضل نسبة تشافي(55.15%).

بناءً على ما سبق نوصي الباحثين بمتابعة ما توصلنا اليه في هذه الدراسة، باستخدام مسحوق يرقات ذبابة الجندي الأسود بنسبة (6%) ودراسة تأثيره في المؤشرات الدموية للفروج واجراء أبحاث

على الدجاج البياض باستخدام مسحوق يرقات الجندي الأسود في خلطات التغذية ودراسة تأثيره في المؤشرات الإنتاجية ومواصفات البيض

6- المراجع

المراجع الأجنبية References

1. Baderuddin, S. H., et al. "Influence of different levels of black soldier fly larvae meal on growth performance and carcass quality of broiler chickens." Livestock Science, vol. 279, 2024, p. 105400.
2. Dörper, A., et al. "Effects of different black soldier fly larvae products on slow-growing broiler performance and carcass characteristics." Poultry Science, vol. 103, no. 4, 2024, p. 103481
3. El-Gendy, A. A., et al. "Improving Poultry Production with Black Soldier Fly Larvae." Acta Scientific Agriculture, vol. 8, no. 1, 2025, pp. 1450-1457.
4. Ewald, N., et al. "Fatty acid composition of black soldier fly larvae (Hermetia illucens)–Possibilities and limitations for modification through diet." Waste Management, vol. 102, 2020, pp. 413-421.
5. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. FAO, 2018.
6. Gasco, L., et al. "Animals fed insect-based diets: State-of-the-art on digestibility, performance and product quality." Animals, vol. 9, no. 4, 2019, p. 170.

7. Heuzé, V., et al. "Feedipedia, Animal Feed Resources Information System." Feedipedia, INRAE, CIRAD, AFZ, and FAO, 2021, www.feedipedia.org/.

8. Salahuddin, M., et al. "Flight toward Sustainability in Poultry Nutrition with Black Soldier Fly Larvae." Animals, vol. 14, no. 3, 2024, p. 510.

9.

10. Schiavone, A., et al. "Nutritional value of a partially defatted and a highly defatted black soldier fly larvae (Hermetia illucens L.) meal for broiler chickens: apparent nutrient digestibility and amino acid digestibility." Journal of Animal Science and Biotechnology, vol. 8, no. 1, 2017, pp. 1-10

11. Schiavone, S., et al. "Black soldier fly defatted meal as a dietary protein source for broiler chickens: Effects on carcass traits, breast meat quality and safety." Animal, vol. 12, no. 10, 2018, pp. 2140-2148.

12. Somparn, N., et al. "Evaluation of black soldier fly larvae oil as a feed ingredient for broiler chickens: effects on performance, carcass traits, meat characteristics, and blood parameters." Frontiers in Animal Science, vol. 5, 2024, p. 1496763.

13. van Huis, A., and D. G. A. B. Oonincx. "The environmental sustainability of insects as food and feed. A review." Agronomy for Sustainable Development, vol. 37, no. 5, 2017, p. 43.

ملحق رقم (1)

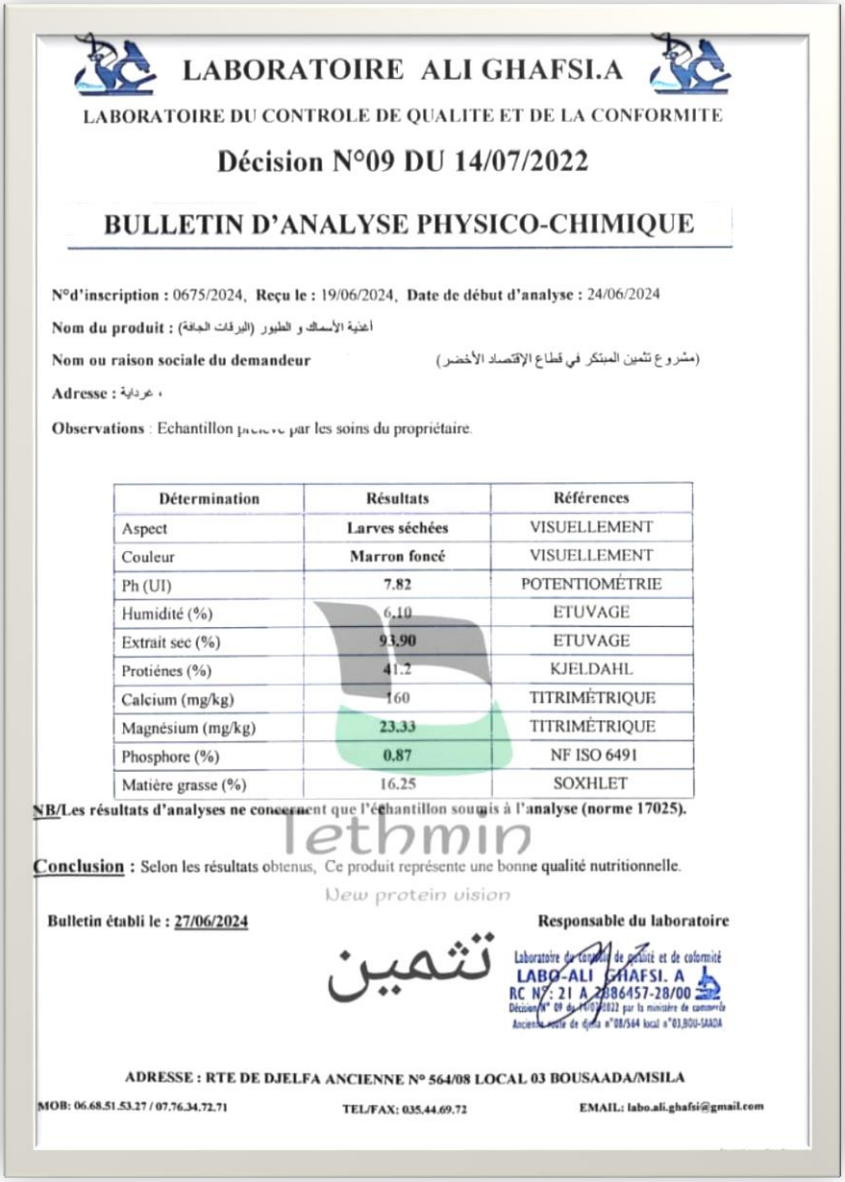
وهي عبارة عن عينة مجففة ليرقات ذبابة الجندي الأسود BSF

Hermetia illucens

اليكم نتائج العينة المرفقة من قبلكم ...

نسبة البروتين الكلي %	63 %
نسبة الدهن الكلي %	19.9 %

ملحق رقم (2)



LABORATOIRE ALI GHAFSI.A

LABORATOIRE DU CONTROLE DE QUALITE ET DE LA CONFORMITE

Décision N°09 DU 14/07/2022

BULLETIN D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

N°d'inscription : 0675/2024, **Reçu le :** 19/06/2024, **Date de début d'analyse :** 24/06/2024

Nom du produit : أغذية الأسماك و الطيور (اليرقات الجافة)

Nom ou raison sociale du demandeur (مشروع تثمين المبتكر في قطاع الإقتصاد الأخضر)

Adresse : غرداية ،

Observations : Echantillon [illegible] par les soins du propriétaire.

Détermination	Résultats	Références
Aspect	**Larves séchées**	VISUELLEMENT
Couleur	**Marron foncé**	VISUELLEMENT
Ph (UI)	**7.82**	POTENTIOMÉTRIE
Humidité (%)	6.10	ETUVAGE
Extrait sec (%)	**93.90**	ETUVAGE
Protiénes (%)	**41.2**	KJELDAHL
Calcium (mg/kg)	160	TITRIMÉTRIQUE
Magnésium (mg/kg)	**23.33**	TITRIMÉTRIQUE
Phosphore (%)	**0.87**	NF ISO 6491
Matière grasse (%)	16.25	SOXHLET

NB/Les résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse (norme 17025).

Conclusion : Selon les résultats obtenus, Ce produit représente une bonne qualité nutritionnelle.

Bulletin établi le : 27/06/2024

Responsable du laboratoire

تثمين

Laboratoire de contrôle de qualité et de conformité
LABO-ALI GHAFSI. A
RC N°: 21 A 2086457-28/00
Décision N° 09 du 14/07/2022 par le ministère de commerce
Ancienne route de djelfa n°08/564 local n°03,BOU-SAADA

ADRESSE : RTE DE DJELFA ANCIENNE N° 564/08 LOCAL 03 BOUSAADA/MSILA

MOB: 06.68.51.53.27 / 07.76.34.72.71 **TEL/FAX: 035.44.69.72** **EMAIL: labo.ali.ghafsi@gmail.com**

ملحق رقم(3)

Sample Analysis Report

Date: 15/4/2025

Results

Sample Items	Protein (%)	Moisture (%)	DM (%)	Aflatoxin
Rabbit feed sample	19.19	15.76	84.24	limit of detection **less than 1 PPB**