مجلة جامعة حمص

سلسلة العلوم الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 47 . العدد 18

1447 هـ - 2025 م

الأستاذ الدكتور طارق حسام الدين رئيس جامعة حمص **المدير المسؤول عن المجلة**

أ. د. وليد حمادة	**رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الإنسانية**
د.نعيمة عجيب	**رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية**

د.محمد فراس رمضان	عضو هيئة التحرير
د. مضر سعود	عضو هيئة التحرير
د. ممدوح عبارة	عضو هيئة التحرير
د. موفق تلاوي	عضو هيئة التحرير
د. طلال رزوق	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الجاعور	عضو هيئة التحرير
د. الياس خلف	عضو هيئة التحرير
د. روعة الفقس	عضو هيئة التحرير
د. محمد الجاسم	عضو هيئة التحرير
د. خليل الحسن	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. أحمد حاج موسى	عضو هيئة التحرير

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة حمص

سورية . حمص . جامعة حمص . الإدارة المركزية . ص . ب (77)

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : www.homs-univ.edu.sy

. البريد الالكتروني : journal.homs-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة حمص

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
- طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
- **اذا كان الباحث طالب دراسات عليا:**

يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقته على النشر في المجلة.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:**

يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية من خارج جامعة البعث :**

يجب إحضار كتاب من عمادة كليته تثبت أنه عضو بالهيئة التدريسية و على رأس عمله حتى تاريخه.

- **اذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :**

يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث ، وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):**

عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسـبة لكليات (الآداب – الاقتصـاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1. مقدمة.
2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
3. أهداف البحث و أسئلته.
4. فرضيات البحث و حدوده.
5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
7. منهج البحث و إجراءاته.
8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
9. نتائج البحث.
10. مقترحات البحث إن وجدت.
11. قائمة المصادر والمراجع.

7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 – يمين 2.5- يسار 2.5 سم

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20

ـ كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي ـ العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.

8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.

9- تقديم أي بحث للنشـر في المجلة يدل ضـمناً على عدم نشـره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

11- تكتب المراجع ضمن النص على الشكل التالي: [1] ثم رقم الصفحة ويفضل استخدام التهميش الإلكتروني المعمول به في نظام وورد WORD حيث يشير الرقم إلى رقم المرجع الوارد في قائمة المراجع.

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة ـ الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة ـ سنة النشر ـ وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة ـ دار النشر وتتبعها فاصلة ـ الطبعة (ثانية . ثالثة) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة.

وفيما يلي مثال على ذلك:

–MAVRODEANUS, R1986– **Flame Spectroscopy**. Willy, New York, 373p.

ب . إذا كان المرجع بحثاً منشوراً في مجلة باللغة الأجنبية:

ـــ بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة ـــ المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة ـــ أرقام الصفحات الخاصة بالبحث ضمن المجلة.

مثال على ذلك:

BUSSE,E 1980 Organic Brain Diseases **Clinical Psychiatry News** , Vol. 4. 20 – 60

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة حمص

1. **دفع رسم نشر (50000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (200000) ل.س مئة الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (15000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير استخدام الماء الممغنط والتقنين الغذائي الزمني في نسبة التصافي وبعض صفات الذبائح لدى طيور الفري الياباني (*Coturnix japonica*)	محمد طريف الجندلي د. بشرى العيسى د. ماجد موسى	46-11
تأثير الإصابة بداء المقوسات Toxoplasmosis على بعض المعايير الدموية للمرضى في محافظة اللاذقية	غيث سفر د. حسن سلمان د. فيصل رضوان	72-47
تأثير تركيز السيكوسيل ومدة تبريد الشتول في إنتاج نبات الفريز صنف فورتينا	م. وضاح محمد حامد د. نضال صوفان د. غيث محمد نصور	104-73
تأثير إدخال يرقات ذبابة الجندي الأسود بالخلطات العلفية في بعض مواصفات الذبيحة ونسبة التشافي عند الفروج	يزن نبيل الحسن أ.د. حسان عباس د. عماد الحوراني	126-105

تأثير استخدام الماء الممغنط والتقنين الغذائي الزمني في نسبة التصافي وبعض صفات الذبائح لدى طيور الفري الياباني (*Coturnix japonica*)

محمد طريف الجندلي [1] د. بشرى العيسى [2] د. ماجد موسى [3]

(1) طالب دكتوراه– قسم الإنتاج الحيواني– كلية الهندسة الزراعية– جامعة اللاذقية– اللاذقية– سورية mohammad.aljandali@latakia-univ.edu.sy.

(2) أستاذ مساعد– قسم الإنتاج الحيواني– – كلية الهندسة الزراعية– جامعة اللاذقية– اللاذقية– سورية bushra.alissa@latakia-univ.edu.sy.

(3) أستاذ مساعد– قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية– جامعة حماة– حماة– سورية majed.moussa@hama-univ.edu.sy.

ملخص

هدف البحث إلى دراسة تأثير استخدام الماء المعالج مغناطيسياً وبرنامج التقنين الغذائي الزمني والتداخل بينهما في نسبة التصافي وبعض صفات الذبائح لدى طيور الفري، إذ استُخدم في التجربة 312 فرخاً من فراخ الفري الياباني غير المجنسة بعمر يوم واحد. قُسمت الفراخ عشوائياً إلى أربع معاملات ضمت كل منها 78 فرخاً وهي (T1: معاملة الماء العادي والتغذية الحرة، T2: معاملة الماء العادي والتقنين الغذائي لمدة 5 ساعات يومياً، T3: معاملة الماء الممغنط والتغذية الحرة، T4: معاملة الماء الممغنط والتقنين الغذائي لمدة 5 ساعات)، وضمت كل معاملة ثلاثة مكررات في كل منها 26 فرخاً، مع توحيد ظروف الإيواء والرعاية والتغذية لجميع المعاملات.

أظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط الوزن الحي ووزن الذبيحة ونسبة التصافي وأوزان الصدر والفخذ والكبد والقانصة في ذكور وإناث المعاملة التي استهلكت الماء الممغنط بالمقارنة مع ذكور وإناث المعاملة التي استهلكت الماء العادي، مع انعدام التأثير المعنوي ($P>0.05$) لنوعية الماء في وزن القلب لكلا الجنسين، أما تأثير عامل التقنين الغذائي الزمني، فقد أشارت النتائج إلى ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في معدل الوزن الحي ووزن الذبيحة ونسبة التصافي ووزن الصدر والفخذ في إناث طيور معاملة التغذية الحرة بالمقارنة مع إناث معاملة التقنين، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين ذكور معاملتي التغذية الحرة والتقنين الغذائي في المؤشرات المذكورة باستثناء الوزن الحي والذي لوحظ تفوق معنوي ($P\leq0.05$) لصالح ذكور معاملة التغذية الحرة، كما لم يلاحظ وجود فروق معنوية في وزن الكبد والقلب والقانصة بين ذبائح ذكور وإناث معاملتي التغذية الحرة والتقنين الغذائي، وأشارت نتائج التداخل إلى تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط الوزن الحي ووزن الذبيحة ونسبة التصافي ووزن الصدر والفخذ والكبد والقانصة لدى ذكور وإناث معاملة الماء الممغنط والتغذية الحرة T3 بالمقارنة مع طيور المعاملات T1 وT2، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية عند التداخل ($P>0.05$) في وزن القلب بين المعاملات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الماء الممغنط – التقنين الغذائي الزمني– الفري الياباني– نسبة التصافي– صفات الذبائح.

The effect of using magnetized water and temporal feed restriction on the dressing percentage and some carcass characteristics of Japanese quail (*Coturnix japonica*)

Mohammad Tarif Aljandali[1] Bushra Alissa[2] Majed Moussa[3]

(1) PhD Student- Faculty of Agriculture- Latakia university- Latakia- Syria mohammad.aljandali@latakia-univ.edu.sy.
(2) Associated Professor-Faculty of Agriculture- Latakia university- Latakia- Syria bushra.alissa@latakia-univ.edu.sy.
(3) Associated Professor- Faculty of Agriculture-Hama university- Hama- Syria majed.moussa@hama-univ.edu.sy.

Abstract:

The aim of the research was to study the effect of using magnetically treated water and temporal feed restriction program and the interaction between them on the dressing percentage and some carcass characteristics of quails birds, A total of 312 one-day-old unsexed Japanese quail chicks were used in the experiment, The chicks were randomly divided into four treatments, each contained 78 chicks (T1, normal water and ad libitum feeding treatment, T2, normal water and feed rationing treatment for 5 hours daily, T3, magnetized water and ad libitum feeding treatment, T4, magnetized water and feed restriction treatment for 5 hours),each treatment included three replicates of 26 chicks per

replicate, with standardized housing, care and feeding conditions for all treatments.

The results showed a significant increase ($P \leq 0.05$) in the live weight, carcass weight, dressing percentage, and weights of the breast, thigh, liver, and gizzard in the males and females of the treatment that consumed magnetized water compared to the males and females of the treatment that consumed regular water, with no significant effect ($P > 0.05$) of water type on heart weight for both sexes, As for the effect of the time feed rationing factor, The results indicated a significant increase ($P \leq 0.05$) in the average live weight, carcass weight, dressing percentage, and breast and thigh weight in female birds in the ad libitum feeding treatment compared to females in the rationing treatment, No significant differences ($P > 0.05$) were observed between the males of the ad libitum feeding and feed-rationing treatments in the aforementioned indicators, except for the live weight, in which a significant superiority ($P \leq 0.05$) was observed in favor of the males of the ad libitum feeding treatment, No significant differences were observed in the weight of the liver, heart and gizzard between the carcasses of males and females in the ad libitum feeding and rationing treatments, The results of the interaction indicated a significant superiority ($P \leq 0.05$) in the average live weight, carcass weight, dressing percentage, and weight of the breast, thigh, liver, and gizzard in males and females treated with magnetized water and ad libitum feeding $T3$ compared to birds treated $T1$ and $T2$. and no significant

differences ($P>0.05$) were observed at interaction in heart weight between the studied treatments.

Keywords: Magnetized water, temporal feed restriction, Japanese quail, dressing percentage, carcass characteristics.

1- مقدمة:

يمثل انخفاض جودة الماء أحد التحديات الرئيسة التي تواجه رعاية الدواجن (Attia *et al.*, 2015)، إذ يدخل الماء في عمليات الهضم والامتصاص ونقل الهرمونات والأوكسجين ويساهم في التفاعلات الكيميائية التي تساعد في تكوين إنتاج اللحوم والبيض، بالإضافة إلى دوره في تذويب السموم والفضلات (Bruno *et al.*, 2011; Williams *et al.*, 2013)، ولكي يمتلك الماء هذه الوظائف المهمة والفسيولوجية داخل الجسم يجب أن يكون ذات خصائص فعالة متميزة مثل السيولة وانخفاض الشد السطحي ليصبح أكثر جرياناً داخل أنسجة الجسم وصولاً إلى الأعضاء المختلفة منه (Michael and Yoshitaka, 2002)، فقد تبين أن استخدام عملية المغنطة يمكن أن تغير من خصائص الماء لتصبح أكثر تجانساً من خلال إعادة تنظيم جزيئات الماء والتي تكون شحنات عشوائية في الماء العادي (Esmaeilnezhad *et al.*, 2017)، إذ تؤثر عملية المغنطة في زاوية الارتباط بين ذرة الأوكسجين وذرتي الهيدروجين في جزئية الماء نتيجة تفكك الروابط الهدروجينية فتصبح 103 درجة بدلاً من 105 درجة في جزيئات الماء العادي، ويؤدي ذلك إلى صغر حجم عناقيد الماء، ويعزى ذلك إلى تجمع جزئيات الماء في مجاميع من (6-7) جزيئة بدلاً من (12-17-100) جزئية لكل عنقود أي تقل المجاميع إلى جزيئات أصغر (Boufa, 2021)، مما يسفر في زيادة نفاذية جزئية الماء الممغنط وما تحمله من مواد عبر جدران الخلايا وذلك يسهل اختراق الماء المعالج مغناطيسياً للأغشية الخلوية، وبالتالي زيادة الاستفادة من العلف المتناول من خلال زيادة امتصاص العناصر الغذائية والمعادن في الجسم (Verma, 2011; Varkey *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2018; Hassan

et al., 2018)، كما يسهم الحقل المغناطيسي في تقليل لزوجة الماء نتيجة لانخفاض الشد السطحي من خلال تخفيض عدد الأواصر الهيدروجينية وقوتها في الماء، إذ تقل لزوجته بنسبة تصل إلى 4% وبالتالي يصبح مذيباً عالي القدرة، وذلك يساعد في حمل كميات أكثر من المواد الغذائية، وبالتالي تحسن امتصاص الماء والمواد الغذائية والعناصر المعدنية والفيتامينات، كما أن انخفاض الشد السطحي يساعد في زيادة الانتشار (من خلال خفض التوتر السطحي للماء وزيادة التوتر السطحي للخلية) وانتقال جزيئات الماء إلى جميع أجزاء الجسم مقارنةً بالماء العادي (Khudiar and Ali, 2012; Al-Hilali, 2018; Karkush *et al.*, 2019; Mustafa, 2019)، كما أن معاملة الماء بالمجال المغناطيسي يعمل على رفع الأس الهيدروجيني من حالة التعادل نحو قلوية طفيفة، إذ أن تعرض الماء لمجال مغناطيسي سوف ينتج أيونات الهيدروكسيل (OH) ويجعل جزيئات الماء قاعدية، مما يساهم في القضاء على الأحياء المجهرية الضارة ((Mustafa, 2019; Tantawy, 2020; Boufa, 2021).

إن الزيادة السكانية وارتفاع الطلب على البروتين الحيواني ساهم في إجراء العديد من الأبحاث لتلبية هذه المتطلبات، فقد لجأ الباحثون إلى الانتخاب الوراثي المكثف للدواجن لمدة أكثر من نصف عقد لرفع معدلات النمو والزيادة الوزنية وكفاءة التحويل العلفي بالإضافة إلى دور الانتخاب في انخفاض مقدار الوقت اللازم للوصول إلى الوزن السوقي المناسب (Sahraei, 2014)، مما أدى إلى ظهور العديد من السلبيات التي رافقت الزيادة العالية في النمو كارتفاع تكاليف الإنتاج وزيادة عمر النضج الجنسي وانخفاض عدد البيض وزيادة كمية الدهون في الذبيحة نتيجة زيادة استهلاك العلف، وبالتالي زيادة تكاليف الإنتاج (Acheampong- Boateng *et al.*, 2012)، ويعد التقنين الغذائي الزمني إحدى أبرز الطرق التي يمكن أن تحد من هذه المشاكل، إذ تهدف برامج التقنين الغذائي الزمني المستخدمة إلى تقليل نسبة الدهون في الذبيحة (David and Subalini, 2015)، والحد من نسب النفوق وأمراض التمثيل الغذائي واستهلاك العلف (De Jong and Gu´emen´e, 2011; Buragohain, 2013) ، بالإضافة إلى دوره في تحفيز النمو التعويضي وتحسن صحة والقلب والأوعية الدموية والإخصاب (D'Eath *et al.*, 2009; David and Subalini, 2015).

2- أهمية وأهداف البحث:

تنبع أهمية هذا البحث من خلال إيجاد وسائل حديثة وفعالة لتحسين أداء طيور الفري الياباني، تمكن في استخدام الماء الممغنط الذي يمكن أن يساهم في زيادة العمليات الحيوية في جسم الطائر وبالتالي تعزيز امتصاص العناصر الغذائية مما يحسن جودة اللحوم، كما أن استخدام التقنين الغذائي الزمني قد يسهم في خفض التكاليف دون التأثير السلبي في جودة الذبائح، وهو ما يمثل فائدة اقتصادية للمربين، لذا تركزت أهداف البحث في:

1. تحديد تأثير الماء الممغنط والتقنين الغذائي في نسبة التصافي وبعض صفات الذبيحة لطائر الفري الياباني.
2. تقييم التداخل بين الماء الممغنط والتقنين الغذائي الزمني لتحديد أفضل برنامج ممكن لتحسين الأداء وصفات الذبائح.

3- مواد وطرائق البحث Material and Methods:

3-1- مكان تنفيذ التجربة: نُفذ البحث في إحدى المداجن الخاصة في منطقة معرشحور التابعة لمحافظة حماة خلال الفترة الواقعة من 4 نيسان حتى 20 تشرين الثاني من العام 2024.

3-2- طريقة العمل:

استُخدم في التجربة 312 فرخاً من الفري الياباني غير المجنسة بعمر يوم واحد والمتماثلة تقريباً في الوزن، إذ قُسمت الفراخ عشوائياً إلى معاملتين في الأسبوعين الأول والثاني من الرعاية كل منها ضمت 156 فرخاً وهي (T1 معاملة الماء العادي، T2 معاملة الماء الممغنط) وضمت كل معاملة ست مكررات بواقع 26 طيراً في المكرر الواحد، إذ قُدم الماء الممغنط للمعاملة T2 من بداية عملية الرعاية بعمر يوم واحد ولنهاية فترة التجربة بعمر 44 يوماً، كما تم تقديم العلف بشكل حر في هذين الأسبوعين، ويوضح الجدول (1) عدد المعاملات والفراخ وشدة المغنطة المطبقة خلال الأسبوعين الأوليين من فترة الرعاية.

الجدول (1): عدد المعاملات والفراخ وشدة المغنطة المطبقة خلال الأسبوعين الأوليين من فترة الرعاية.

المعاملات	نوعية الماء	شدة المغنطة (غاوس، Gauss)	زمن تدوير الماء خلال جهاز المغنطة (دقيقة)	عدد الطيور	عدد الطيور في المكرر الواحد
T1	ماء عادي	–	–	156	26
T2	ماء ممغنط	3323	60	156	26

بدءاً من الأسبوع الثالث تم إدخال برنامج التقنين الغذائي الزمني لمدة 5 ساعات يومياً وذلك من الساعة 12 حتى الساعة 5 مساءاً ولنهاية فترة التجربة في ثلاث مكررات لكل من الطيور التي تستهلك الماء العادي والطيور التي تستهلك الماء الممغنط مع الحفاظ على التغذية الحرة في المكررات الثلاث الأخرى حيث اعتبر أن كل ثلاث مكررات تمثل معاملة، وبالتالي تم تقسيم الفراخ إلى أربع معاملات بدءاً من الأسبوع الثالث كل منها ضمت 78 فرخاً وهي (T1 معاملة الماء العادي والتغذية الحرة، T2 معاملة الماء العادي والتقنين الغذائي لمدة 5 ساعات يومياً، T3 معاملة الماء الممغنط والتغذية الحرة، T4 معاملة الماء الممغنط والتقنين الغذائي لمدة 5 ساعات)، وبواقع 26 طيراً في المكرر الواحد (الجدول، 2) وذلك بعد إجراء بعض التعديلات الفنية داخل الحظيرة، إذ قُسم جزء من الحظيرة بمساحة 25 م^2 إلى أربع أقسام (معاملات) بواسطة حواجز، وتمت الرعاية على فرشة من نشارة الخشب، واستخدمت مناهل بلاستكية سعة 1.5 ليتر، واستمرت عملية التقنين الغذائي حتى نهاية فترة التجربة، ويبين الجدول (2) عدد المعاملات والفراخ وشدة المغنطة المطبقة بدءاً من الأسبوع الثالث من فترة الرعاية.

الجدول (2): عدد المعاملات والفراخ وشدة المغنطة المطبقة بدءاً من الأسبوع الثالث من فترة الرعاية.

المعاملات	نوعية الماء	نوع التغذية	شدة المغنطة (غاوس، Gauss)	زمن تدوير الماء خلال جهاز المغنطة (دقيقة)	عدد الطيور	عدد الطيور في المكرر الواحد
T1	ماء عادي	تغذية حرة	–	–	78	26
T2	ماء عادي	تقنين غذائي لمدة 5 ساعات	–	–	78	26
T3	ماء ممغنط	تغذية حرة	3323	60	78	26
T4	ماء ممغنط	تقنين غذائي لمدة 5 ساعات	3323	60	78	26

3-3- مصدر الماء الممغنط:

- تمت عملية مغنطة الماء، باستخدام جهاز مغنطة يعالج الماء مغناطيسياً بشدة (3323) غاوس أي ما يعادل (332.3) ميلي تسلا (الشكل 2)، وتم قياس شدة الحقل المغناطيسي من خلال جهاز (sensor Mobile-CASSY 524 009) من شركة (LD Didactic GmbH) الألمانية في مخابر كلية العلوم (قسم الفيزياء) بجامعة اللاذقية (الشكل 1)،

حيث تم تركيب جهاز معالجة الماء على الخزان الرئيسي للمزرعة وبلغ معدل تدفق الماء (0.058 L/S) من خلال جهاز المغنطة، كما أُستخدم خزان بلاستيكي جُمع فيه الماء بعد عملية المغنطة.

- تم إعادة تدوير الماء من خلال الخزان ضمن جهاز المغنطة وذلك باستخدام مضخة لمدة 60 دقيقة لضمان جودة عملية المغنطة (الجدول، 1).

3-4- سقاية الطيور:

- تم تقديم الماء العادي والممغنط لمعاملات التجربة بشكل مستمر، باستخدام مناهل (مشارب) بسعة 1.5 ليتر.
- تم تفريغ المشارب وإعادة ملئها كل 6 ساعات وبشكل دوري للحفاظ على خواص الماء المعالج مغناطيسياً، وقُدم الماء العادي قبل المعالجة المغناطيسية لمعاملة طيور الماء العادي.

الشكل (1): قياس شدة الحقل المغناطيسي لجهاز المغنطة.

الشكل (2): جهاز مغنطة الماء المستخدم في التجربة.

3-5-التغذية: غُذيت الطيور على ثلاث خلطات علفية مصنعة على شكل حبيبات، ويُبيّن الجدول (3) نظام التغذية المتبع خلال فترة الرعاية، ومكونات الخلطات العلفية ومحتواها من الطاقة والبروتين وفق الاحتياجات الغذائية للطيور ومراحل عمرها المختلفة.

الجدول (3): النسب المئوية ومحتوى الطاقة والبروتين في الخلطات العلفية لطيور التجربة (NRC, 1992).

المادة%	خلطة البادئ (1-4 أسبوعاً)	خلطة النمو (4-6 أسبوعاً)	الخلطة الإنتاجية (6 أسبوع حتى نهاية فترة التجربة)
ذرة صفراء	31.8	48	43
قمح	25	9	20
كسبة صويا	32	34	22
مركز بروتيني نوع (Holde Mix)	9	5	6
دهن	0.7	2	2
حجر كلس	1.25	1.7	6.75
ملح طعام	0.25	0.3	0.25
محتوى الخلطة خلال فترة الرعاية			
البروتين الخام %	24.66	21.7	20.04
الطاقة التمثيلية ك ك /كغ	2999.2	2900	3106.7

عوملت جميع طيور التجربة بنفس ظروف الإدارة والرعاية والتغذية طوال فترة التجربة، كما عُرّضت جميع الطيور في المعاملات المختلفة خلال الأسبوعين الأوليين من عمر الطيور إلى إضاءة مستمرة (ليلاً، نهاراً)، ثم خُفضت عدد ساعات الإضاءة إلى 22 ساعة خلال الأسبوعين

الثالث والرابع، وإلى 21 ساعة خلال الأسبوع الخامس، ثم إلى 20 ساعة خلال الأسبوع السادس، ومن ثم خفضت إلى 17 ساعة خلال الأسبوع السابع.

3-6- المؤشرات المدروسة:

3-6-1-نسبة التصافي:

حُسبت نسبة التصافي من خلال اختيار ستة طيور من كل مكرر (3 ذكور، 3 إناث) بواقع (9 ذكور، 9 إناث) من كل معاملة بصورة عشوائية بحيث تمثل العينة التوزيع الحقيقي لأوزان الطيور داخل كل معاملة عند عمر44 يوماً، إذ تم رفع العلف عن الطيور لمدة 8 ساعات قبل الذبح، وسُجلت أوزانها الحية ثم ذُبحت وأزيلت أحشاؤها الداخلية غير المأكولة، ثم نزعت الأعضاء الداخلية المأكولة وهي القلب والكبد والقانصة وبعد أن نظفت الذبائح تم وزنها لحساب نسبة التصافي وفقاً للعلاقة:

$$\text{نسبة التصافي} = \frac{\text{وزن الذبيحة المنظفة (غ) بدون الأحشاء المأكولة}}{\text{وزن الجسم الحي (غ)}} \times 100$$

3-6-2- وزن قطيعات الذبيحة: قطعت الذبيحة إلى القطعيات الرئيسة، وهي: الصدر والفخذ ووزنت باستخدام ميزان حساس.

3-6-3- أوزان الأحشاء الداخلية القابلة للأكل: وزنت الأحشاء الداخلية القابلة للأكل (الكبد والقلب والقانصة) باستخدام ميزان حساس.

3-7- التحليل الإحصائي:

حُللت بيانات الدراسة باستعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD)، وعلى أساس تجربة عاملية ذات عاملين، الأول تأثير نوعية الماء (ماء عادي وماء ممغنط)، والثاني نمط التغذية (تغذية حرة، تقنين غذائي لمدة 5 ساعات)، وتداخلاتهما باستعمال البرنامج الإحصائي (SPSS 24) ولاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات المدروسة، استخدم اختبار أقل فرق معنوي (LSD)، وعند مستوى معنوية 5%، كما اختبرت معنوية الفروق المعنوية بين المتوسطات المعاملات

باستعمال البرنامج الإحصائي (GenStat) بغرض إيجاد قيمة (LSD) للتداخل، واستعمل النموذج الرياضي في تحليل البيانات كالآتي:

$$Yijk = \mu + Di + Ej + (DE)ij + eijk$$

وتدل الرموز المذكورة أعلاه إلى الآتي:

Yijk = قيمة المشاهدة k العائدة لنوعية الماء i والتقنين الغذائي.

μ= المتوسط العام.

Di= تأثير نوع الماء (i =الماء الممغنط والماء العادي).

Ej= تأثير التقنين الغذائي الزمني (j= تغذية حرة وتقنين غذائي لمدة 5 ساعات).

DE= تأثير التداخل بين الماء الممغنط والتقنين الغذائي الزمني.

eijk= تأثير الخطأ التجريبي.

4- النتائج والمناقشة:

4-1- نسبة التصافي:

يوضح الجدول (4) تأثير نوعية الماء ونمط التغذية في نسبة التصافي وبعض الصفات الإنتاجية وصفات الذبائح بعمر 44 يوماً، فقد تفوقت ذكور وإناث طيور معاملة الماء الممغنط وبشكل معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط الوزن الحي (192.97، 265.83)غ ووزن الذبيحة (132.25، 176.58)غ ومعدل نسبة التصافي (68.53، 66.42)% على التوالي بالمقارنة مع متوسط الوزن الحي ووزن الذبيحة ومعدل نسبة التصافي لدى طيور ذكور وإناث معاملة الماء العادي والتي بلغت (183.56غ، 246.16غ،122.61 غ، 159.35غ، 66.79%، 64.72%) على التوالي، وقد يعزى هذا التفوق في نسبة التصافي إلى ارتفاع متوسط الوزن الحي لطيور معاملة الماء الممغنط إذ هناك علاقة موجبة بين وزن الجسم ونسبة التصافي (Kareem-Ibrahim *et al.*, 2021)، حيث أن الماء المعالج مغناطيسياً تقل لزوجته بنسبة تصل إلى 4% نتيجة لانخفاض الشد السطحي، وبالتالي يصبح مذيباً عالي القدرة، مما يساعد في زيادة الاستفادة من الغذاء المتناول من خلال تحسن امتصاص المواد الغذائية والعناصر المعدنية وانتقال جزيئات

الماء إلى جميع أجزاء الجسم (Karkush *et al.*, 2019)، وتوافق ذلك مع (Ahmed *et al.*, 2018) الذين وجدوا ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في معدل نسبة تصافي دجاج اللحم التي استهلكت الماء الممغنط بالمقارنة مع الطيور التي استهلكت الماء العادي.

أما بالنسبة لتأثير نمط التغذية المستخدم، فتبين من الجدول (4) وجود ارتفاع معنوي في متوسط الوزن الحي لدى طيور ذكور معاملة التغذية الحرة (189.36)غ بالمقارنة مع ذكور معاملة التقنين الغذائي (187.17)غ، كما لوحظ ارتفاع بالقيمة المطلقة ولكنه غير معنوي ($P>0.05$) في وزن الذبيحة ومعدل نسبة تصافي ذكور ذبائح معاملة التغذية الحرة بالمقارنة مع ذكور ذبائح معاملة التقنين الغذائي، وقد يعزى ذلك إلى تحقيق النمو التعويضي والاستفادة القصوى من العلف عند انتهاء برنامج التقنين الغذائي (David and Subalini, 2015)، وتوافق ذلك مع (Alkhair *et al.*, 2017) الذين أشاروا إلى عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في نسبة التصافي بين ذبائح طيور دجاج اللحم التي تعرضت لبرامج تقنين غذائي زمني عن طريق رفع العلف لمدة 3 ساعات يومياً (من الساعة 9 صباحاً إلى 12 ظهراً)، و6 ساعات يومياً (من الساعة 9 صباحاً حتى 3 عصراً) من عمر 8 أيام حتى عمر 37 يوماً وذبائح الطيور التي استهلكت العلف بصورة حرة، أما تأثير التقنين الغذائي الزمني في الوزن الحي ووزن الذبيحة ونسبة التصافي لإناث الفري، فقد لوحظ ارتفاع معنوي لدى إناث معاملة التغذية الحرة في متوسط الوزن الحي ووزن الذبيحة (258.85، 170.30)غ على التوالي بالمقارنة مع الإناث التي تعرضت للتقنين الغذائي والذي بلغ متوسط الوزن الحي ووزن الذبيحة لديها (253.1، 165.60)غ على التوالي، كما لوحظ ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في معدل نسبة التصافي لديها فقد بلغت (63.66)%، بينما سجلت معاملة ذبائح إناث معاملة التقنين الغذائي (62.67)%، ويمكن أن يرجع السبب في تفوق معاملة التغذية الحرة في هذه الصفة إلى ارتفاع أوزان الطيور، فكلما ارتفع وزن الجسم ارتفعت نسبة التصافي (Gholami *et al.*, 2020)، وتوافق ذلك مع (AL Khatib *et al.*, 2017) الذين وجدوا أن استخدام برامج التقنين الغذائي الزمني من خلال إزالة العلف لمدة 18 ساعة يومياً في الفترة المتأخرة من العمر خلال الأسبوعين الخامس والسادس أدى إلى انخفاض معنوي ($P\leq0.05$) في معدل نسبة التصافي للفري الياباني بالمقارنة مع معاملة التغذية الحرة،

كما توافق مع ما وجده (De Silva and Kalubowila, 2012) اللذان لاحظا وجود ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في نسبة تصافي ذبائح دجاج اللحم التي تعرضت لبرنامج تقنين غذائي عن طريق سحب العلف لمدة 3 ساعات يومياً من عمر 21–42 يوماً مقارنةً بالطيور التي تم تغذيتها تغذية حرة، أما تأثير التداخل بين نوعية الماء ونمط التغذية، فقد لوحظ من الجدول (4) وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في معدل الوزن الحي ووزن الذبيحة لدى ذكور معاملة T3 وT4 والتي بلغت (193.93، 192.01، 133.00، 131.50)غ بالمقارنة مع ذكور معاملتي T1 وT2 (184.80، 182.33، 123.53، 121.70) على التوالي، وسجل معدل نسبة التصافي لذبائح ذكور معاملة الماء الممغنط والتغذية الحرة T3 (68.37)% ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) بالمقارنة مع نسبة التصافي في ذبائح ذكور معاملات الماء العادي سواءً التي غذيت تغذية حرة أو التي تعرضت لتقنين غذائي (T1 وT2) والتي بلغت (66.84، 66.74)% على التوالي، كما تفوقت ذبائح ذكور معاملة الماء الممغنط التي تعرضت للتقنين الغذائي (T4) وبشكل معنوي ($P\leq0.05$) في معدل نسبة التصافي (68.48)% بالمقارنة مع ذبائح ذكور معاملة الماء العادي التي خضعت إلى تقنين غذائي (T2)، ولوحظ تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط الوزن الحي ووزن الذبيحة لدى إناث طيور معاملات T3 وT4 فقد بلغت (267.43، 264.23، 178.06، 175.10)غ على التوالي بالمقارنة مع إناث المعاملات T1 وT2 (250.26، 242.06، 162.53، 156.16)غ على التوالي، كما وجد تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في معدل نسبة التصافي لدى ذبائح إناث معاملات الماء الممغنط التي غذيت تغذية حرة أو التي تعرضت للتقنين الغذائي (T3 وT4) والتي بلغت (66.26، 66.49)% على التوالي بالمقارنة مع ذبائح إناث معاملات الماء العادي (T1 وT2)، وقد يعزى ذلك إلى دور عملية المغنطة وتأثيرها في زاوية الارتباط بين ذرة الأوكسجين وذرتي الهيدروجين في جزئية الماء نتيجة تفكك الروابط الهدروجينية، مما يؤدي إلى صغر حجم جزيئات الماء، وبالتالي زيادة نفاذية جزئية الماء الممغنط عبر جدران الخلايا وزيادة الاستفادة من العلف المتناول والهضم من خلال زيادة قدرة الماء على إذابة المواد الغذائية ونقلها إلى داخل الخلايا وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية والمعادن في الجسم (Verma, 2011; Khudiar and Ali, 2012; Varkey *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2018; Hassan *et al.*, 2018; Al–Hilali, 2018; Karkush *et al.*, 2019; Mustafa, 2019).

الجدول (4): نسبة التصافي وبعض الصفات الإنتاجية وصفات الذبائح عند إناث وذكور طيور الفري الياباني في المعاملات المدروسة.

الجنس		الوزن الحي (غ)		وزن الذبيحة بدون الأحشاء المأكولة (غ)		نسبة التصافي %	
		ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث
تأثير الماء							
ماء عادي		1.65±183.56^{b}	4.58±246.16^{b}	1.42±122.61^{b}	3.58±159.35^{b}	0.50±66.79^{b}	0.26±64.72^{b}
ماء ممغنط		1.55±192.97^{a}	2.12±265.83^{a}	1.47±132.25^{a}	1.94±176.58^{a}	1.01±68.53^{a}	0.34±66.42^{a}
تأثير التقنين الغذائي							
تغذية حرة		5.12±189.36^{a}	9.47±258.85^{a}	5.29±128.6^{a}	8.58±170.30^{a}	1.31±67.71^{a}	0.94±65.76^{a}
تقنين غذائي لمدة (5 ساعات)		5.39±187.17^{b}	11.1±253.15^{b}	5.49±126.60^{a}	10.3±165.60^{b}	1.17±67.61^{a}	0.96±65.39^{b}
تأثير التداخل							
ماء عادي	تغذية حرة	0.85±184.80^{b}	0.60±250.26^{c}	0.40±123.53^{b}	0.85±162.53^{c}	0.32±66.84^{bc}	0.19±64.94^{b}
	تقنين غذائي (5 ساعات)	1.25±182.33^{c}	1.35±242.06^{d}	1.55±121.70^{b}	1.00±156.16^{d}	0.72±66.74^{c}	0.08±64.51^{b}
ماء ممغنط	تغذية حرة	1.53±193.93^{a}	1.80±267.43^{a}	1.65±133.00^{a}	1.62±178.06^{a}	1.38±68.58^{a}	0.44±66.26^{a}
	تقنين غذائي (5 ساعات)	0.95±192.01^{a}	0.68±264.23^{b}	1.01±131.50^{a}	0.41±175.10^{b}	0.81±68.48^{ab}	0.24±66.49^{a}
L.S.D للتداخل		2.218	2.270	2.369	1.988	1.687	0.4777

الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$)، القيم في الجدول عبارة عن المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري.

4-2- أوزان أجزاء الذبيحة:

4-2- 1- الصدر:

يشير الجدول (5) إلى تأثير نوعية الماء ونمط التغذية في وزن قطيعة الصدر لذكور وإناث طيور الفري الياباني، فقد أظهر الجدول وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في وزن قطيعة الصدر لدى ذبائح ذكور وإناث معاملة الماء الممغنط والتي بلغت (46.78، 60.46)غ على التوالي بالمقارنة مع وزن قطيعة الصدر في ذكور وإناث معاملة الماء العادي والتي بلغت (39.80، 52.96)غ على التوالي، وقد يعزى هذا التفوق إلى المعدلات العالية للأوزان النهائية للطيور معاملة الماء الممغنط ، إذ توجد علاقة طردية بين وزن قطعية الصدر ومعدل وزن الجسم الحي (Abdel – Lattif, 2019; Iwuji *et al.*, 2022)، وتوافق ذلك مع (Mohammed and Younis, 2012) اللذان أشارا إلى وجود ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في أوزان قطعيات الصدر والفخذ بعمر 49 يوماً لدى ذبائح دجاج اللحم التي استهلكت الماء الممغنط بشدة 500 غاوس بالمقارنة مع المعاملة التي استهلكت الماء العادي، بينما لم يلاحظ (Al-Mufarrej *et al.*, 2005) وجود أي تأثير معنوي للماء الممغنط في وزن والصدر ذبيحة دجاج اللحم.

أما بالنسبة لتأثير التقنين الغذائي فلم يلاحظ وجود تأثير معنوي ($P>0.05$) لاستخدام التقنين الغذائي في متوسط وزن صدر ذبائح الذكور بالمقارنة مع متوسط وزن الصدر في ذبائح ذكور معاملة التغذية الحرة، وتوافق ذلك مع (Jahanpour *et al.*, 2015 ;Alkhair *et al.*, 2017) الذين أشاروا إلى عدم وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في وزن الفخذ بين ذبائح طيور دجاج اللحم التي تعرضت لبرامج تقنين غذائي زمني وذبائح المعاملة التي استهلكت العلف بصورة حرة.

أما بالنسبة لذبائح الإناث فقد أشار الجدول (5) إلى ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط وزن الصدر لدى ذبائح معاملة التغذية الحرة (57.57)غ بالمقارنة مع متوسط وزن الصدر في ذبائح معاملة التقنين الغذائي (55.86)غ، وقد يعزى ذلك إلى انخفاض الوزن الحي في معاملة التقنين الغذائي نتيجة الانخفاض في العلف المستهلك وبالتالي النقص في بعض العناصر الغذائية الضرورية (Azis *et al.*, 2019)، إذ توجد علاقة طردية بين وزن قطعية الصدر ومعدل وزن الجسم الحي (Abdel – Lattif, 2019)، وتوافق ذلك مع (Boostani *et al.*, 2010;

(Ligaraba *et al.*, 2016 الذين أشاروا إلى أن وزن قطعية الصدر كانت أعلى في ذبائح الطيور التي غذيت تغذية حرة مقارنة بالطيور التي قنن غذاؤها عن طريق رفع العلف، وبالنسبة لتأثير التداخل بين نوعية الماء، والتقنين الغذائي الزمني في وزن قطعية الصدر لذبائح إناث، وذكور طيور الفري فيشير تحليل التباين إلى تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في وزن قطيعة الصدر لدى ذبائح ذكور وإناث معاملتي الماء الممغنط T3 وT4 فقد بلغ متوسط وزن قطيعة الصدر (47.20، 46.36، 61.12، 59.81)غ على التوالي بالمقارنة مع ذبائح الذكور والإناث في معاملات الماء العادي T1 وT2 والذي بلغ متوسط وزنها (40.48، 39.12، 54.03، 51.90)غ على التوالي، وقد يعزى ذلك إلى دور الماء الممغنط في تقليل الإجهاد وزيادة الوزن الحي للطيور إذ أن عملية المغنطة تزيد من قابلية ذوبان الاوكسجين بحوالي (4–6) ملغ/لتر بالمقارنة مع الماء العادي، ويؤدي ذلك إلى زيادة كمية الأوكسجين الداخلة إلى الخلايا، ويساهم الأوكسجين في تصنيع الأحماض الأمينية التي تساهم في بناء الكتلة البروتينية للخلايا (Ochkov and Chudova, 2013; Shaban and Azab, 2017).

4–2– 2– وزن الفخذ:

يلاحظ من الجدول (5) تأثير الماء الممغنط، والتقنين الغذائي الزمني في صفات الذبائح لإناث وذكور طيور الفري، إذ يوضح الجدول وجود تأثير معنوي ($P\leq0.05$) لنوعية الماء المستخدم في متوسط وزن قطعية الفخذ، إذ سجلت ذبائح ذكور وإناث الفري الياباني في معاملة الماء الممغنط تفوقاً معنوياً ($P\leq0.05$) في متوسط وزن قطيعة الفخذ والذي بلغ (28.05، 37.69)غ على التوالي مقارنة بمتوسط الوزن لقطعية الفخذ في ذبائح ذكور وإناث الفري في معاملة الماء العادي والذي بلغ (24.57، 32.82)غ على التوالي وقد يعزى هذا التفوق إلى الارتفاع في معدل وزن الجسم في معاملة الماء الممغنط وهناك علاقة طردية بين معدل وزن الجسم والأوزان النسبية لقطعيات الذبائح (Iwuji *et al.*, 2022)، وتوافق ذلك وتوافق ذلك مع (Mohammed and Younis, 2012) اللذان لاحظا وجود ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في أوزان قطعيات الفخذ

بعمر 49 يوماً لدى ذبائح دجاج اللحم التي استهلكت الماء الممغنط بشدة 500 غاوس بالمقارنة مع المعاملة التي استهلكت الماء العادي.

أما بالنسبة لتأثير التقنين الغذائي فلم يلاحظ وجود تأثير معنوي ($P>0.05$) في متوسط وزن قطيعة الفخذ لدى ذبائح ذكور الفري بين معاملة التغذية الحرة ومعاملة التقنين الغذائي، وتوافق ذلك مع (Alkhair *et al.*, 2017; AL Khatib *et al.*,2017) الذين لم يلاحظوا وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في الوزن النسبي للفخذ بين معاملة التغذية الحرة والمعاملة التي تعرضت للتقنين الغذائي، بينما لوحظ تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في وزن الفخذ لدى ذبائح إناث معاملة التغذية الحرة (36.57)غ بالمقارنة مع وزن الفخذ في ذبائح إناث معاملة التقنين الغذائي (33.93)غ، وقد يعزى ذلك إلى انخفاض الوزن الحي في معاملة التقنين الغذائي نتيجة الانخفاض في العلف المستهلك (Azis *et al.*, 2019)، إذ توجد علاقة طردية بين وزن قطعية الفخذ ومعدل وزن الجسم الحي (Iwuji *et al.*, 2022)، ولم يتوافق ذلك مع (Ocak and Erener, 2005) اللذان لاحظا ارتفاعاً معنوياً في الوزن النسبي لقطعية الأفخاذ عند تطبيق برنامج التقنين الغذائي لدى طيور الفري.

وبالنسبة للتداخل، فقد أظهر الجدول (5) وجود تأثير معنوي ($P\leq0.05$) للتداخل بين تأثير نوعية الماء المستخدم وفترة التقنين الغذائي الزمني، فقد لوحظ ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط وزن الفخذ لدى ذبائح ذكور الفري في المعاملة T3 (28.73) بالمقارنة مع المعاملات المدروسة، كما لوحظ انخفاض معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط وزن الفخذ في ذبائح ذكور المعاملة T2 (23.76)غ بالمقارنة مع متوسط وزن الفخذ في ذبائح ذكور معاملة T4 (27.38)غ، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط وزن الفخذ بين المعاملتين T1 وT2، أما بالنسبة للإناث، فقد لوحظ ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في متوسط وزن الفخذ في ذبائح إناث المعاملتين T3 وT4 والذي بلغ (38.59، 36.78)غ على التوالي، بالمقارنة مع متوسط وزن الفخذ في ذبائح الإناث في معاملتي T1 و T2 والذي بلغ (34.55، 31.09)غ على التوالي، وقد يعزى ذلك إلى دور الماء الممغنط في زيادة الوزن الحي للطيور (Verma, 2011; Khudiar and

Ali, 2012; Varkey *et al*., 2017; Wang *et al*., 2018; Hassan *et al*., 2018; Al-Hilali, 2018; Karkush *et al*., 2019; Mustafa, 2019).

الجنس		وزن الصدر (غ)		وزن الفخذ (غ)	
		ذكور	إناث	ذكور	إناث
تأثير الماء					
ماء عادي		1.105±39.80^{b}	1.294±52.96^{b}	1.326±24.57^{b}	1.980±32.82^{b}
ماء ممغنط		0.825±46.78^{a}	0.993±60.46^{a}	1.385±28.05^{a}	1.612±37.69^{a}
تأثير التقنين الغذائي					
تغذية حرة		3.767±43.84^{a}	3.937±57.57^{a}	2.175±27.06^{a}	2.437±36.57^{a}
تقنين غذائي لمدة (5 ساعات)		4.022±42.74^{a}	4.374±55.86^{b}	2.205±25.57^{a}	3.259±33.93^{b}
تأثير التداخل					
ماء عادي	تغذية حرة	0.926±40.48^{b}	0.699±54.03^{b}	1.070±25.39^{bc}	0.576±34.55^{b}
	تقنين غذائي (5 ساعات)	0.891±39.12^{b}	0.562±51.90^{c}	1.116±23.76^{c}	0.694±31.09^{c}
ماء ممغنط	تغذية حرة	0.912±47.20^{a}	0.749±61.12^{a}	1.533±28.73^{a}	1.502±38.59^{a}

	تقنين غذائي 5) ساعات)	0.582±46.36^{a}	0.791±59.81^{a}	1.040±27.38^{ab}	1.332±36.78^{a}
L.S.D للتداخل		1.582	1.329	2.273	2.073

الجدول (5): وزن الصدر والفخذ لذكور وإناث طيور الفري الياباني في المعاملات المدروسة.

الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$)، القيم في الجدول عبارة عن المتوسط الحسابي ±الانحراف المعياري.

4-3- الأحشاء الداخلية القابلة للأكل:

4-3-1- وزن الكبد:

يشير الجدول (6) إلى تأثير نوعية الماء ونمط التغذية في الأوزان النسبية للأحشاء الداخلية القابلة للأكل لذكور وإناث الفري الياباني، ويتضح من الجدول وجود ارتفاع معنوي ($P \leq 0.05$) في وزن الكبد لدى ذبائح ذكور وإناث الفري الياباني التي استهلكت الماء الممغنط إذ بلغ متوسط أوزنها (4.35، 7.92)غ على التوالي بالمقارنة مع وزن الكبد في ذبائح إناث وطيور التي استهلكت الماء العادي والتي بلغ متوسط أوزانها (3.91، 7.00)غ، ويمكن أن يعزى ذلك إلى العلاقة الطردية بين معدل وزن الجسم ووزن الأحشاء الداخلية (Iwuji *et al*., 2022)، ولم يتوافق ذلك مع (Ahmed *et al*., 2018; Tantawy *et al*, 2020; Hassan *et al*., 2021) الذين لم يلاحظوا وجود أي فرق معنوي ($P>0.05$) عند استخدام الماء الممغنط في أوزان والكبد في ذبائح دجاج اللحم بالمقارنة مع الذبائح التي استهلكت الماء العادي.

وفي تأثير نمط التغذية يتبين من الجدول (6) عدم وجود أي تأثير معنوي ($P>0.05$) لاستخدام التقنين الغذائي الزمني في وزن الكبد، إذ لوحظ انخفاض ضئيل في وزن الكبد لدى ذبائح ذكور وإناث معاملة التقنين الغذائي وتوافق ذلك مع (De Silva and Kalubowila, 2012; Uzum and Toplu Oral, 2013; Toghyoni *et al*., 2014; Lindholm *et al*., 2018) الذين لاحظوا وجود ارتفاع غير معنوي ($P>0.05$) في وزن الكبد في ذبائح دجاج اللحم التي تعرضت لبرامج تقنين غذائي زمني مختلفة بالمقارنة مع ذبائح الطيور التي استهلكت العلف بشكل حر، بينما لم تتوافق مع دراسة (Abdel– Azeem, 2012) الذي وجد تفوقاً معنوياً في أوزان كبد ذبائح طيور الفري التي تعرضت للتقنين الغذائي باستخدام نظام رفع العلف لمدة (2، 4، 6) أيام للفترة (12–42) يوماً مقارنة بالتغذية الحرة، وقد يعود هذا الانخفاض الطفيف في وزن الكبد إلى انخفاض نسبة بروتين والغلايكوجين الموجود في أنسجة الكبد بسبب أثر بعض هرمونات الإجهاد على تلك الأنسجة، إذ يعمل هرمون الإبينيفرين (Epinephrine) على تحلل الجليكوجين في العضلات والكبد، بينما يعمل الغلوكاجون على تحلل الغليكوجين في الكبد فقط (Hazelwood,1986; Zhang *et al*., 2025)، وكما لم يتوافق ذلك مع (David and Subalin, 2015; AL Khatib *et al*., 2017; Azis *et al*., 2019) الذين لاحظوا وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في وزن الكبد لدى ذبائح دجاج اللحم التي تعرضت لبرنامج التقنين الغذائي الزمني بالمقارنة مع ذبائح الطيور التي استهلكت العلف بشكل حر.

أما تأثير التداخل بين نوعية الماء ونمط التغذية، فقد أوضح الجدول (6) وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في وزن الكبد لدى ذبائح ذكور معاملة الماء الممغنط والتغذية الحرة T3 (4.43)غ بالمقارنة مع المعاملات المدروسة، كما لوحظ تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في وزن الكبد لدى ذبائح ذكور معاملة الماء الممغنط والتقنين الغذائي T4 (4.26)غ بالمقارنة مع ذبائح ذكور معاملة الماء العادي والتقنين الغذائي T2 (3.80)غ، ووجد ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في وزن كبد ذبائح إناث الفري التي استهلكت الماء الممغنط وغذيت تغذية حرة T3 (7.98)غ أو التي تعرضت لبرنامج التقنين الغذائي T4 (7.86)غ بالمقارنة مع وزن كبد ذبائح إناث معاملات الماء العادي T1 (7.11)غ وT2 (6.89)غ، وقد يعزى هذا الاختلاف في وزن الكبد إلى الاختلاف في وزن

الجسم، لوجود علاقة الارتباط الموجبة بين وزن الجسم ووزن الكبد، فالكبد هو محور الأيض في الجسم (Iwuji *et al.*, 2022).

الجدول (6): وزن الكبد لذكور وإناث طيور الفري الياباني في المعاملات المدروسة.

وزن الكبد (غ)			
الجنس		**ذكور**	**إناث**
تأثير الماء			
ماء عادي		0.194 ± 3.91^{b}	0.181 ± 7.00^{b}
ماء ممغنط		0.187 ± 4.35^{a}	0.124 ± 7.92^{a}
تأثير التقنين الغذائي			
تغذية حرة		0.287 ± 4.23^{a}	0.499 ± 7.54^{a}
تقنين غذائي لمدة (5 ساعات)		0.280 ± 4.03^{a}	0.534 ± 7.38^{a}
تأثير التداخل			
ماء عادي	تغذية حرة	0.208 ± 4.03^{bc}	0.205 ± 7.11^{b}
	تقنين غذائي (5 ساعات)	0.100 ± 3.80^{c}	0.061 ± 6.89^{b}
ماء ممغنط	تغذية حرة	0.049 ± 4.43^{a}	0.153 ± 7.98^{a}
	تقنين غذائي (5 ساعات)	0.047 ± 4.26^{ab}	0.075 ± 7.86^{a}
L.S.D للتداخل		0.3261	0.2583

الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$)، القيم في الجدول عبارة عن المتوسط الحسابي ±الانحراف المعياري.

4-3-2- وزن القلب:

يشير الجدول (7) إلى تأثير نوعية الماء، والتقنين الغذائي الزمني في وزن القلب لذبائح ذكور وإناث طيور الفري الياباني، ويوضح الجدول (7) عدم وجود تأثير معنوي ($P\leq0.05$) لنوعية الماء في وزن القلب فضلاً عن التقنين الغذائي الزمني، وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع (Ahmed *et al*., 2018; Tantawy *et al*., 2020) الذين بينوا عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في وزن القلب بين ذبائح طيور دجاج اللحم التي استهلكت الماء الممغنط وذبائح الطيور التي استهلكت الماء العادي، كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع (De Silva and Kalubowila, 2012; Toghyoni *et al*., 2014; AL Khatib *et al*., 2017) الذين أشاروا إلى عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) عند استخدام التقنين الغذائي الزمني في وزن قلب ذبائح طيور دجاج اللحم، ولم تتوافق مع نتائج دراسة (Abdel- Azeem, 2012) الذي وجد تفوقاً معنوياً في الأوزان النسبية للقلب في ذبائح طيور الفري المعرضة للتقنين مقارنة بالتغذية الحرة، ويشير تحليل التباين إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين الماء الممغنط، والتقنين الغذائي الزمني في وزن القلب في ذبائح إناث، وذكور الفري الياباني في المعاملات المختلفة.

4-3-3- وزن القانصة:

يوضح الجدول (7) تأثير نوعية الماء، والتقنين الغذائي الزمني في وزن القانصة في ذبائح إناث وذكور طيور الفري الياباني، إذ لوحظ وجود ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في وزن القانصة لدى ذبائح ذكور وإناث طيور الفري الياباني التي استهلكت الماء الممغنط فقد بلغ متوسط أوزانها (4.73، 6.75)غ على التوالي، والتي تفوقت على معاملة الماء العادي والتي بلغ متوسط وزن القانصة في ذبائح ذكور والإناث لديها (4.28، 5.65)غ على التوالي، ويمكن أن يفسر التفوق في وزن القانصة لذبائح معاملة الماء الممغنط على إنه أمر طبيعي وسلوك فيزيولوجي، يتماشى مع حجم، ووزن الطير، والسعة الحجمية للقناة الهضمية (Onwurah and Okejim, 2012)، ولم يتوافق ذلك مع (Ahmed *et al*., 2018; Tantawy *et al*., 2020) الذين وجدوا أن استخدام الماء الممغنط لم يؤثر معنوياً ($P>0.05$) في وزن القانصة.

أما بالنسبة لتأثير نمط التغذية، فقد لوحظ من الجدول (7) وجود انخفاض ضئيل في وزن القانصة لم يصل لحد المعنوية ($P>0.05$) في ذبائح ذكور وإناث طيور الفري المعرضة للتقنين الغذائي لمدة 5 ساعات بالمقارنة مع ذبائح معاملة التغذية الحرة، وقد يعزى هذا الانخفاض الضئيل إلى الإجهاد الذي يتسبب بإطلاق هرمون الكورتيكوستيرون والذي يثبط تخليق البروتينات في الأنسجة اللمفاوية، وبالتالي يمكن أن يقلل من كتلة الطحال والقانصة (Adnan *et al*., 2019)، وتوافق ذلك مع (De Silva and Kalubowila, 2012;; Uzum and Toplu Oral, 2013; Toghyoni *et al*., 2014; Lindholm *et al*., 2018) الذين لاحظوا وجود ارتفاع غير معنوي ($P>0.05$) في وزن القانصة في ذبائح دجاج اللحم التي تعرضت لبرامج تقنين غذائي زمني مختلفة بالمقارنة مع ذبائح الطيور التي استهلكت العلف بشكل حر، ولم يتوافق مع دراسة Abdel– Azeem (2012) الذي وجد تفوقاً معنوياً ($P\leq0.05$) في أوزان القانصة لذبائح طيور الفري التي تعرضت للتقنين الغذائي مقارنة بالتغذية الحرة.

أما بالنسبة للتداخل بين نوعية الماء ونمط الغذاء، فقد أشار الجدول (7) إلى تفوق ذبائح ذكور المعاملة T3 في وزن القانصة (4.85)غ بالمقارنة مع ذكور معاملتي الماء العادي T1 وT2 والتي بلغ متوسط أوزان قوانصها (4.38، 4.18)غ على التوالي، بينما لوحظ تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في وزن القانصة لدى ذبائح ذكور المعاملة T4 (4.61)غ بالمقارنة مع ذبائح المعاملة T2 (4.18)غ، ولم يلاحظ وجود أي فرق معنوي ($P>0.05$) في وزن القانصة بين ذكور معاملتي T1 وT4، كما أدى استخدام الماء الممغنط إلى ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في وزن القانصة لذبائح إناث معاملات الماء الممغنط سواءً التي غذيت تغذية حرة أو التي تعرضت للتقنين الغذائي الزمني T3 وT4 إذ بلغ متوسط أوزان القوانص (6.81، 6.70)غ على التوالي بالمقارنة مع وزن القانصة في ذبائح إناث معاملتي الماء العادي التي غذيت تغذية حرة والتي تعرضت للتقنين الغذائي الزمني T1 وT2 والتي بلغ متوسط أوزان قوانصها (5.85، 5.45)غ على التوالي، وقد يعزى ذلك إلى دور الماء الممغنط في زيادة الوزن الحي للطيور (Verma, 2011; Khudiar and Ali, 2012; Varkey *et al*., 2017; Wang *et al*., 2018; Hassan *et al*., 2018; Al–Hilali, 2018; Karkush *et al*., 2019; Mustafa, 2019.

الجدول (7): وزن القلب والقانصة لذكور وإناث طيور الفري الياباني في المعاملات المدروسة.

الجنس		وزن القلب (غ)		وزن القانصة (غ)	
		ذكور	إناث	ذكور	إناث
تأثير الماء					
ماء عادي		0.085±1.56^{a}	0.127±2.31^{a}	0.221±4.28^{b}	0.519±5.65^{b}
ماء ممغنط		0.126±1.69^{a}	0.128±2.45^{a}	0.223±4.73^{a}	0.235±6.75^{a}
تأثير التقنين الغذائي					
تغذية حرة		0.129±1.65^{a}	0.160±2.42^{a}	0.331±4.62^{a}	0.235±6.33^{a}
تقنين غذائي لمدة (5 ساعات)		0.118±1.59^{a}	0.125±2.34^{a}	0.280±4.39^{a}	0.769±6.07^{a}
تأثير التداخل					
ماء عادي	تغذية حرة	0.121±1.59^{a}	0.149±2.35^{a}	0.215±4.38^{bc}	0.582±5.85^{b}
	تقنين غذائي (5 ساعات)	0.037±1.53^{a}	0.111±2.26^{a}	0.216±4.18^{c}	0.465±5.45^{b}
ماء ممغنط	تغذية حرة	0.115±1.72^{a}	0.160±2.50^{a}	0.251±4.85^{a}	0.159±6.81^{a}
	تقنين غذائي (5 ساعات)	0.151±1.65^{a}	0.100±2.41^{a}	0.125±4.61^{ab}	0.321±6.70^{a}
L.S.D للتداخل		0.2161	0.2505	0.3902	0.779

الحروف المتباينة بجانب المتوسطات في كل عمود تعني وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$)، القيم في الجدول عبارة عن المتوسط الحسابي ±الانحراف المعياري.

الاستنتاجات:

- أدى استخدام الماء الممغنط إلى زيادة في نسبة التصافي ووزن الصدر والفخذ والكبد والقانصة لدى إناث وذكور طيور الفري، بينما أدى استخدام التقنين الغذائي إلى انخفاض في نسبة التصافي ووزن الصدر والفخذ لدى إناث الطيور.
- الدور الإيجابي للتداخل الناتج عن استخدام الماء الممغنط مع التغذية الحرة والذي ساهم بزيادة نسبة التصافي ووزن الصدر والفخذ والكبد والقانصة في إناث وذكور طيور الفري الياباني.

التوصيات:

- استخدام الماء الممغنط ضمن برامج رعاية الفري الياباني، نظراً لتأثيره الإيجابي في تحسين كفاءة النمو وجودة الذبيحة فقد ساهم في زيادة نسبة التصافي وبعض صفات الذبائح.
- تطبيق برامج التقنين الغذائي المدروسة بالتزامن مع استخدام الماء الممغنط، لتحقيق أقصى استفادة من التأثير التكاملي بين المعالجة المائية والتغذية في الأداء العام للفري الياباني.
- تشجيع استخدام الماء الممغنط في مزارع الفري التجارية لما له من دور كبير في زيادة النمو وتحقيق الاستفادة المثلى من العلف.

المراجع:

Abdel – Lattif, F, H. 2019. The linear association between live body weight and some body measurements in some chicken strains. **Plant Archives** Vol. 19 No. 1. 595-599.

Abdel-Azeem F. A. 2012. Effect of skip-a-day feeding regimes on productive performance and some blood constituents of Japanese quail. **Egypt. J. Anim. Prod**., Vol. 49(1):97-111.

Acheampong-Boateng, O.; Benyi, K.; Norris, D.; Maake, M. S. 2012 Effects of feed withdrawal periods of different durations on the growth performance of male Hybro broiler chickens. **African Journal of Agricultural Research**, Vol. 7(29), 4140-4144.

Adnan, Y.; Adnan, J.; Nasir, R.; Azizullah, M.; Rehana, S.h.; Nasir, M.; Farhan, F.; Muhammad, A. and Rabia. K. 2019. Effect of Environmental Heat Stress on Performance and Carcass Yield of Broiler Chicks. **World Vet J**, Vol 9. 1. 26-30.

Ahmed, H.A.; Shewitaand, R.S.; Soltan, M.A. 2018. Response of growth Performance, Some Blood Parameters and Intestinal Microbiology of Broiler Chickens to Magnetic Technology of Water. **International Food Safety Conference, Damanhour University**. Vol.5, 326-336.

AL Khatib, F.S.; Hamid, S.H.; Majid, S.H.; Younis, S.T. 2017. Effect Periods Time Feed Rationing in some Production and Carcass Traits of

Japanese Quail Chicks (Coturnix coturnix Japonica). **Tikrit University Journal of Agricultural Sciences**. Vol.17(4), 128-138.

Al-Hilali, A. (2018). Effect of magnetically treated water on physiological and biochemical blood parameters of Japanese quail. **Int. J. Poult. Sci**., Vol. 17, 78-84.

Alkhair, S.M.; Musharaf, N, A.; Hamid, I.I.; Alkurdi, O. I 2017.The effect of limiting feeding time by three and six hours per day during the starter period on broiler performance. **International Journal of Livestock Production**. Vol. 8, No.8,125-130.

Al-Mufarrej, S.; Al-Batshan, H.A.; Shalaby, M.I.; Shafey, T.M.2005. The effects of magnetically treated water on the performance and immune system of broiler chickens. **International Journal Poultry Science**. Vol. 4. No.2. 96-102.

Attia Y.A.; Abd El-Hamid, A.E.; El-Hanoun, A.M.; Al-Harthi, M.A.; Abdel- Rahman, G.M.; Abdella, M.M. 2015. Responses of the fertility, semen quality, blood constituents, immunity and antioxidant status of rabbit bucks to type and magnetizing of water. **Ann Anim Sci.**Vol. 15 (2):387-407. DOI: 10.2478/aoas-2015-0086.

Azis, A.; Berliana, S. and Afriani, 2019. Effects of feeding time restriction during the whole rearing period on the growth performance of broiler chickens. **Int. J. Poult. Sci.** Vol. 18, 14-20.

Boostani, A.; Ashayerizadeh, A.; Mahmoodianfard, H. R. and Kamalzadeh, A. 2010. Comparison of the effects of several feed restriction periods to control ascites on performance, carcass 192 characteristics and hematological indices of broiler chickens. **Brazilian J. Poult. Sci.** Vol. 12(3): 171-177.

Boufa, N.K. 2021. Investigation of the Effect of Magnetic Field on some Physical Properties of Water. **International Science and Technology Journal**. Vol.26. 176-193.

Bruno, L.; Maiorka, A.; Macari, M.; Furlan, R.L.; Givisiez, P. Water intake behavior of broiler chickens exposed to heat stress and drinking from bell or and nipple drinkers, **Brazilian Journal of Poultry Science**. Vol. 13, No. 2: 147-152. 2011.

Buragohain, R. 2013. Effects of feed restriction on compensatory growth period, nutrient digestibility and economics of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). **Int. Multidisciplinary Res. J**. Vol. 3(1), 4-7.

D'Eath, R. B.; Tolkamp, B. J.; Kyriazakis, I. and Lawrence, A. B. 2009. Freedom from hunger' and preventing obesity: the welfare implications of reducing food quantity or quality, **Anim. Behav.** Vol. 77, 275–288.

David, L. S.; Subalini, e. Effects of Feed restriction on the growth performance, organ size and carcass characteristics of Broiler chickens. **Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences (Sch J Agric Vet Sci)**. Vol.2, No,2, 2015, 108-111.

De Jong, I. C., and D. Gu´emen´e. 2011. Major welfare issues in broiler breeders. **Worlds Poult. Sci.** J. Vol. 67, 73–82.

De Silva, P.H.G.J.; Kalubowila, A. 2012. Influence of feed withdrawal for three-hour time period on growth performance and carcass parameters later stage of male broiler chickens. **Iranian Journal of Applied Animal Science**, Vol. 2(2): 191-197.

Esmaeilnezhad, E.; Choi, H.J.; Schaffie, M; Gholizadeh, M.; Ranjbar, M. 2017 Characteristics and applications of magnetized water as a green technology. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 161 ,908-921.

Gholami, M.; Chamani, M.; Seidavi, A.; Sadeghi, A.A.; Aminafschar, M. 2020. Effects of stocking density and environmental conditions on performance, immunity, carcass characteristics, blood constitutes, and economical parameters of cobb 500 strain broiler chickens. **Italian journal of animal science**, Vol.19. No.1,524-535.

Hassan, K.H.; Assi.S.A.; Abdul-Kareem, T.B. Baker.Z.K. 2021. The Effect of Magnetic Water on The Production and Physiological Traits in The Quail (Coturnix coturnix) (Linnaeus, 1758)). **Iraqi Journal of Science**, Vol. 62, No. 11, 4218-4224.

Hassan, S. S.; Attia, Y.A.; El-Sheikh, A.M.H.; Abdelkader, A.M. 2018. Productive, egg quality and physiological responses of gimmizah chicken as affected by magnetized water of different strengths. **Poult Sci Egypt**. Vol.3, No.1, 51-64.

Hazelwood, R. L. 1986.- **Carbohydrate metabolism.** Springer–varlag New York Avian physiology 4th ed. By (P. D. Sturkie)., Berlin Heidelberg Tokyo P.303.

Iwuji, T.C.; Iheanacho, G.C.; Ogamba, M.C.; Odunfa, O.A. 2022. Relationship Between Live Weight, Internal Organs, and Body Part Weights of Broiler Chickens. **Malaysian Animal Husbandry Journal**, Vol 2. No.2. 64-66.

Jahanpour, H.; Seidavi, A.; Qotbi, A. A. A.; Van Den Hoven, R.; RochaeSilva, S.; Laudadio, V. and Tufarelli, V. 2015. Effects of the level and duration of feeding restriction on carcass components of broilers. **Arch. Anim. Breed**., 58, 99–105.

Kareem-Ibrahim, K. O.; Abanikannda, O. T. F.; Nwadialo, S. and Ayinde, H. T. 2021. Influence of breed, sex and their interaction on liveweight, dressed weight and dressing percentage of broiler chicken. **Nig. J. Anim. Prod**. Vol. 48(6):391 -400.

Karkush, M.; Ahmed, M.; Al-Ani, S. (2019). Magnetic Field Influence on The Properties of Water Treated by Reverse Osmosis, Engineering, **Technology & Applied Science Research**. Vol. 9, No. 4, 4433- 4439.

Khudiar, K.; Ali, A. 2012. Effect of Magnetic Water on Some Physiological Aspects of Adult Male Rabbits Proceeding of the Eleventh. **Veterinary Scientific Conference**, 120- 126.

Ligaraba, T.J.; Benyi K.; Baloyi, J.J 2016. Effects of genotype and stocking density on broiler performance under three feeding regimes. **Trop Anim Health Prod**. Vol. 48, 1227-1234.

Lindholm, C.; Johansson, A.; Middelkoop, A.; Lees, J. J.; Yngwe, N.; Berndtson, E.; Cooper, G.; Altimiras, J. 2018. The Quest for Welfare-Friendly Feeding of Broiler Breeders: Effects of Daily vs. 5:2 Feed Restriction Schedules. **Poultry Science**. Vol. 97(2), 368-377.

Michael, M. and Yoshitaka M. 2002. Effect of naturally magnetized water on increasing mercury excretion post removal of amalgam fillings and iv-damps treatment. Ohno Inst. **Water Health Expl. Profe Prescott**. AZ., Vol. 10, No. 4.

Mohammed, M, F.; Younis, D.T. 2012. Effect of magnetically treated water on productive performance and the correlation coefficient between parts of the carcass for chicken meat. **Mesopotamia Journal of Agriculture**. Vol. 40 No. 3. 116-127.

Mustafa, M.A. (2019). Application of magnetic technology in local quail house and hatchery on performance, reproductive and physiological traits under heat stress. **Iraqi Journal of Veterinary Sciences**, Vol. 33, No. 2, 259-266.

NRC. *Nutrient Requirements Of Polutry .9th Rev.Ed.National Academy Press,Washington,Dc. W oodard, A. E., H. A bplanalp, W. 0. Wilson and P. Vohra. (1973). Japanese quail Husbandry in the laboratory (Coturnix*

coturnix japonica). Department of Avian Sciences University of California, Davis, CA, 1992.

Ocak, N. and Erener, G. 2005. The effects of restricted feeding and feed form on growth, carcass characteristics and days to first egg of 213 Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Asian-Aust. J. Anim. Sci**. Vol. 18(10), 1479-1480.

Ochkov, V., and J. Chudova. 2013. **Magnetic treatment of water: Background and current state**. In Proc. 16th Int. Conf. Prop. Water Steam, United Kingdom. Accessed Aug. 28, 2017.

Onwurah, F. B. and Okejim, J. 2012. Effect of restricted feed access time on broiler chickens: a live performance. **Indian J. Innovations Dev**., Vol. 1. No.1. 15-17.

Sahraei, M (2014). Effects of feed restriction on metabolic disorders in broiler chickens: a review. **Biotechnology in Animal Husbandry**. Vol. 30 (1), p 1-13.

Shaban, A.E.; Azab, E.A. 2017. Biological effects of magnetic water on human and animals. **Biomed Sci.** Vol. 3(4),78-85.

Tantawy, S.S.; Abdel-Azeem, A.S.; Hassan, H.A.; Abdel-Azim, A.M. (2020). Effect of Magnetized Water on Productive Performance and Digestive System of Japanese Quail. **Journal of Animal and Poultry Production**, Egypt. Vol. 11, No.6, 199-204.

Toghyoni, M.; Gheisari, A. A.; Tabeidian, S. A.; Ghalamkari, G. R.; Zamanizad, M.; Mohammad rezaie, M. 2014. Performance, carcass characteristics and immune responses of broiler chickens subjected to sequential or wet feeding programs subsequent to early meal feeding. **Iranian J. Appli. Anim. Sci**., Vol. 4(1), 127-133.

Varkey, A.J.; Mgidi, D.D.; Simiso, K.M. 2017. Decontamination of bacteria from water with moderate electric and magnetic fields. Vol. 11:22-25.

Verma S.S. (2011). Magnetic water treatment. **Chem Business**. Vol. 25. 13-16.

Wang, Y.; Wei, H.and Li, Z. Effect of Magnetic Field on The Physical Properties of Water, **Results in Physics**, Vol. 8, pp. 262-267.

Williams, C.L.; Tabler, G.T.; Watkins, S.E. 2013. Comparison of broiler flock daily water consumption and water-to-feed ratios for flocks grown in 1991, 2000-2001, and 2010-2011. **The Journal of Applied Poultry Research**. Vol. 22, No. 4: 934-941.

Zhang, C.; Xiang, X.; Liu, J.; Huang, Y.; Xue, J.; Sun, Q.; Leng, S.; Liu, S.; He, X.; Hu, P.; Zhan, X.; Qiu, Q.; Yang, S.; Brosius, J. Deng, C 2025. Constitutively active glucagon receptor drives high blood glucose in birds.

تأثير الإصابة بداء المقوسات Toxoplasmosis على بعض المعايير الدموية للمرضى في محافظة اللاذقية

الدكتور حسن سلمان* الدكتور فيصل رضوان غيث سفر*****

ملخص البحث

تناول هذا البحث تأثير الإصابة بداء المقوسات على التعداد الدموي الكلي CBC، وتراكيز بعض الشوارد الضرورية للجسم وهي الحديد، والمغنزيوم، والكالسيوم.

بلغ العدد الاجمالي لإصابة الإناث (باستخدام اختبار الـ ELISA) خلال عامي (2022 و2023) 49 إصابة، بينما كان هناك 6 إصابات فقط عند الذكور، أي بإجمالي 55 إصابة من العدد الكلي للعينات البالغ 240 عينة دموية.

أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) في متوسط عدد الكريات الحمر عند الإناث المصابة إذ بلغ 3.71 مليون كرية في الميكروليتر µL، وفي متوسط كمية خضاب الدم إذ بلغ 11.52 g/dL، وفي متوسط الهيماتوكريت حيث بلغ 35.12%. وكان الأمر نفسه عند الذكور المصابة فقد انخفضت متوسطات كل من عدد الكريات الحمر، وكمية خضاب الدم، ومستوى الهيماتوكريت انخفاضاً معنوياً وبلغت على الترتيب: 4.07 مليون كرية في الميكروليتر، 12.33 g/dL، 39.10%.

كما بيّنت النتائج وجود ارتفاع معنوي في متوسط كل من عدد الكريات البيض ونسبة الخلايا اللمفاوية عند الإناث المصابة؛ إذ بلغ على الترتيب: 9.98 ألف كرية في الميكروليتر الواحد، 39.08%، كذلك الأمر عند الذكور المصابة كان الارتفاع أيضاً معنوياً وبلغ على الترتيب: 9.78 ألف كرية في الميكروليتر الواحد، 39.20%، بينما لاحظنا ارتفاع طفيف غير معنوي لمتوسط نسبة الخلايا المحببة؛ إذ بلغ عند الإناث المصابة 50.99%، وعند الذكور المصابة 50.47%.

أما بالنسبة لتراكيز كل من شوارد الحديد Fe^{++}، والمغنيزيوم Mg^{++}، والكالسيوم Ca^{++}، فقد بيّنت النتائج وجود انخفاض طفيف لكنه غير معنوي في متوسطي تركيزي عنصري الحديد والمغنزيوم عند كل من الإناث والذكور المصابة مع بقائهما ضمن الحدود الطبيعية، بينما لم تتأثر شاردة الكالسيوم وبقيت أيضاً ضمن مجالها الطبيعي.

كلمات مفتاحية داء المقوسات – المقوسة القندية – التعداد الدموي الكلي – الشوارد المعدنية.

* أستاذ – قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة اللاذقية – اللاذقية – سورية.

** أستاذ مساعد – قسم الطب المخبري – كلية الطب البشري – جامعة اللاذقية – اللاذقية – سورية.

*** طالب دراسات عليا (طالب دكتوراه) – قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة اللاذقية – اللاذقية

The Effect of Toxoplasmosis Infection on Certain Hematological Parameters in Patients from Lattakia Governorate

Dr. Hassan Salman *, Dr. Faesal Radwan **, Ghaeth Safar ***

Abstract

The research dealt with the effect of Toxoplasmosis infection on the Complete Blood Count (CBC) and the concentrations of essential minerals in the body, including iron, magnesium, and calcium.

The total number of female infections (using the ELISA test) during 2022 and 2023 was 49, while there were only 6 infections in males, resulting in a total of 55 infections from the total number of samples, which amounted 240 blood samples.

The results revealed a significant ($P < 0.05$) decrease in the average red blood cell count in infected females, which was 3.71 million cells per microliter (μL), along with a decrease in hemoglobin levels, which was 11.52 g/dL, and a decrease in hematocrit levels, which was 35.12%. The same was observed in infected males, where the averages for red blood cell count, hemoglobin concentration, and hematocrit levels also showed significant declines, with values of 4.07 million cells per microliter, 12.33 g/dL, and 39.10%, respectively.

Additionally, the results showed a significant increase in the average white blood cell count and lymphocyte percentage in infected females, with values of 9.98 thousand cells per microliter and 39.08%, respectively. The same was seen in infected males, where both the white blood cell count and the lymphocyte percentage also showed significant increases, with values of 9.78 thousand cells per microliter and 39.20%, respectively. A slight, non-significant increase was observed in the percentage of granulocytes, which was 50.99% in infected females and 50.47% in infected males.

Regarding the concentrations of iron (Fe^{++}), magnesium (Mg^{++}), and calcium (Ca^{++}) ions, the results indicated a slight but non-significant decrease in the average concentrations of iron and magnesium in both infected females and males, while their levels remained within normal limits. Calcium levels were unaffected and also remained within their normal range.

Keywords: Toxoplasmosis – *Toxoplasma gondii* – Complete Blood Count – Minerals.

*** Professor - Department of Zoology - Faculty of Sciences - Lattakia University - Lattakia - Syria.**

** Assistant Professor - Department of Laboratory Medicine - Faculty of Medicine - Lattakia University - Lattakia - Syria.
*** Postgraduate Student (Ph.D. Student) - Department of Zoology - Faculty of Sciences - Lattakia University - Lattakia - Syria.

1. مقدمة:

يعد داء المقوسات Toxoplasmosis من الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوانات، ويسببه طفيلي المقوسة القندية *Toxoplasma gondii* الذي يتطفل داخلياً، وهو الطفيلي المسؤول عن إحداث المرض في جميع أنواع العوائل [1,2].

تطرح الأشكال المعدية للطفيلي مع روث القطط، وهي المسؤولة عن تلويث التربة والمياه [3]، ويعدّ تناول اللحوم النيئة أو غير المطهية جيداً والمحتوية على أكياس الطفيلي إحدى الطرق الرئيسة لحدوث الخمج [4].

عزل الطفيلي لأول مرة من القارض *Ctenodactylus gondii* الشائع في تونس عام 1908، وفي العام نفسه من أرنب من أمريكا الجنوبية. تم تحديد ستة رتب clades باستخدام الدراسات الوراثية، مما يشير إلى أن الأشكال المتنوعة المعزولة عالمياً تنحدر من عدد صغير من السلالات السلف [5].

ينتشر داء المقوسات في العالم بنسبة تتراوح بين 10% إلى 80%، وذلك بحسب العوامل الجغرافية وعوامل الخطورة المتعلقة بالعادات والتقاليد الاجتماعية. وتعد دول أمريكا اللاتينية بالإضافة إلى الدول الإفريقية الاستوائية الأعلى تسجيلاً لهذا المرض [6].

لا تظهر أعراض الإصابة بداء المقوسات غالباً، إلا أنه في بعض الحالات قد يسبب أمراض في العيون أو تضخم في العقد اللمفاوية العنقية [7]. أما بالنسبة للنساء الحوامل، فقد تؤدي الإصابة

وخاصة خلال الأشهر الأولى للحمل إلى وفاة الجنين، أو الاجهاض، وفي أشهر الحمل المتأخرة فقد تؤدي إلى الولادة المبكرة، أو إصابة الجنين باستسقاء الدماغ، والتهاب بمشيمية العين وشبكيتها [8].

تلعب الاختبارات المصلية المناعية دوراً أساسياً في تشخيص حالات الخمج بداء المقوسات Toxoplasmosis؛ إذ يعد الكشف عن الضد المناعي IgM من التحاليل الأساسية لتشخيص العدوى النشطة الحادة والحديثة، في حين يرتبط وجود الضد المناعي IgG بعدوى قديمة مزمنة. وبالتزامن مع الكشف عن الأضداد السابقة يمكن أن تسهم تحاليل مخبرية أخرى في تعزيز دقة التشخيص، لذلك نجد الآن اهتمام متزايد بالبحث عن علامات حيوية جديدة وعلاقتها بداء المقوسات، وقد يكون من المهم دراسة بعض التحاليل المخبرية الروتينية بشكل أدق لهذا الهدف؛ إذ إن بعض الاختبارات البسيطة والمتوفرة عادةً في معظم المختبرات الطبية قد تكون بالغة الأهمية في تأكيد الإصابة بداء المقوسات، ومنها تحاليل التعداد الكلي لخلايا الدم والتي من المرجّح أنها تتغير أثناء الخمج بالطفيلي [1,9].

2- هدف البحث وأهميته:

تتجلى أهمية البحث في كونه يتناول دراسة تأثير داء لمقوسات على التعداد الدموي الكامل أو الكلي(CBC (Complete Blood Count، وبالتالي فهم العلاقة بين طفيلي المقوسة القندية *Toxoplasma gondii*والجهاز المناعي، وتقييم استجابة الجسم مناعياً تجاه هذا الطفيلي، وكذلك تأثير داء المقوسات على تراكيز بعض العناصر المعدنية الضرورية للجسم، ومعرفة التأثير المتبادل بين الطفيلي والبيئة الداخلية للجسم، مما يسهم في فهم تطور المرض وأثاره الجانبية، وكذلك يحسن من طرق العلاج والنظام الغذائي المقترح للمريض.

نهدف من هذا البحث إلى:

1. دراسة تأثير الإصابة بداء المقوسات على عدد الكريات الحمر، كمية خضاب الدم، مستوى الهيماتوكريت، عدد الكريات البيض، عدد اللمفاويات والخلايا الحبيبية.

2. دراسة تأثير الإصابة بداء المقوسات على تراكيز بعض العناصر المعدنية الكبرى Macrominerals (المغنزيوم Mg، الكالسيوم Ca)، والنزرة النادرة Trace elements(الحديد Fe) الضرورية للجسم.

مواد وطرائق البحث:

أولا: جمع العينات وحفظها

- تم جمع عينات دم عشوائية من ذكور وإناث وبأعمار مختلفة، من المراجعين لمستشفى اللاذقية الجامعي في محافظة اللاذقية ولمدة عامين (2022 و2023)، بمعدل 10 عينات كل شهر، ليبلغ العدد الكلي للعينات خلال العامين 240 عينة دموية.

- وضعت العينات الدموية ضمن أنابيب بلاستيكية (بحجم: 5 ml) مرقّمة، ومعقّمة، وغير حاوية على مانع التخثّر (جافة)، ثم فصل الدم باستخدام المثفّلة أو جهاز الطرد المركزي وبسرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 5 دقائق، بعدها حُفظ المصل في المجمّدة بدرجة – 20 م° لحين إجراء الاختبارات المناعية المطلوبة.

- حفظت عينات دموية أخرى أيضاً ضمن أنابيب بلاستيكية (بحجم: 5 ml) مرقّمة، ومعقّمة، ولكن حاوية على مانع التخثّر في الثلاجة لحين استخدامها في إجراء الاختبارات الدموية المطلوبة.

- تم جمع عينات دم من أفراد أصحاء لا يعانون من أي مرض، وذلك لاعتبارها مجموعة شاهد.

ثانياً: الاختبارات المصلية المناعية

- اختبار المقايسة المناعية الأنزيمية أو الامتزاز المناعي المرتبط بالأنزيم ELISA (Enzyme Linked Immunosorbant Assay) للتحري عن الأضداد المناعية، باستخدام جهاز IMMULITE/1000، واستخدام عدة الاختبار Toxo IgM ELISA Kit للكشف عن الضد IgM (إصابة حديثة حادة)، وعدة الاختبار Toxo IgG ELISA Kit للكشف عن الضد IgG (إصابة قديمة مزمنة) [10,11].

ثالثاً: الاختبارات الدموية

إجراء عدد من الاختبارات والتحاليل على العينات الدموية ضمن الأنابيب الحاوية على مانع التخثّر وأخرى غير حاوية على مانع التخثر حسب [12] باستخدام جهاز Celltac α من شركة *Nihon Kohden*، وجهاز Mindray BS-380 الشكل (1) وتشمل:

- تعداد الكريات الحمر Red blood cells count.
- كمية خضاب الدم (الهيموغلوبين) Hemoglobin.
- مستوى الهيماتوكريت Hematocrit.

- تعداد الكريات البيض White blood cells count.
- تعداد الخلايا اللمفاوية Lymphocytes والخلايا المحببة Granulocytes.
- المستوى المصلي لكل من شوارد الحديد Fe، والمغنزيوم Mg، والكالسيوم Ca .

الشكل (1): جهاز Celltac α على اليمين، وجهاز Mindray على اليسار.

3. النتائج والمناقشة:

بلغ العدد الاجمالي للإناث المصابة سواء حادة (حديثة) أو مزمنة (قديمة) باستخدام اختبار الـ ELISA خلال عامي 2022 و2023 بـ IgG، و IgM، والضدين معاً، 40، 2، 7 على الترتيب،

وبالتالي 49 إصابة ونسبة كلّية 20.41% من العدد الكلي البالغ 240 عينة دموية، بينما كان عدد المصابين من الذكور سواء إصابة حادة أو مزمنة 6 إصابات فقط وبنسبة كلّية بلغت 2.5% (من 240 عينة)، الجدول (1).

العام	الجنس	عدد العينات الكلّية	عدد العينات الكلّية حسب الجنس	عدد الإصابات			مجموع الإصابات (نسبة %)
				IgG فقط	IgM فقط	IgG + IgM	
2022 و 2023	أنثى	240	161	40	2	7	49 (%20.42)
	ذكر		79	3	3	0	6 (%2.5)

الجدول (1): اختبار الـ ELISA خلال عامي 2022 و 2023.

أجريت المعالم الدموية (RBC، HGB، HCT) لكل من مجموعتي الدراسة والشاهد وكانت النتائج كما هو مبيّن في الجدول (2).

الجدول (2): متوسطات تعداد الكريات الحمر، وكمية خضاب الدم، ومستوى الهيماتوكريت عند كل من مجموعتي المصابين والشاهد.

الاختبار	الإناث		الذكور	
	المصابة (49 أنثى) ± Mean SED	الشاهد (10 إناث) ± Mean SED	المصابة (6 ذكور) ± Mean SED	الشاهد (10 ذكور) ± Mean SED
الكريات الحمر RBC ($\times 10^6$/ µL)	3.71 ± 0.41	4.38 ± 0.14	4.07 ± 0.19	4.94 ± 0.26
خضاب الدم HGB (g/dL)	11.52 ± 0.74	12.34 ± 0.59	12.33 ± 0.48	14.41 ± 0.73
الهيماتوكريت (%) HCT (%)	35.12 ± 3.43	40.74 ± 3.04	39.10 ± 1.37	46.59 ± 2.54

حيث وجد أن متوسط عدد الكريات الحمر RBC عند الإناث المصابة بلغ 3.71± 0.41 مليون كرية في الميكروليتر µL أو في الملم3 وهو أقل من متوسط عددها عند مجموعة الشاهد الذي بلغ 4.38 ± 0.14 مليون كرية في الميكروليتر، كذلك الأمر بالنسبة لمتوسط كمية خضاب الدم أو الهيموغلوبين Hemoglobin؛ إذ بلغ عند الإناث المصابة 11.52 ± 0.74 g/dL مقارنة مع مجموعة الشاهد 12.34 ± 0.59 g/dL، أما متوسط الهيماتوكريت Hematocrit فقد بلغ عند الإناث المصابة 35.12 ± 3.43% وهو أقل من مجموعة الشاهد حيث بلغ 40.74 ± 3.04%. ووجدنا الأمر نفسه عند الذكور المصابة فقد انخفضت متوسطات كل من عدد الكريات الحمر، وكمية خضاب الدم، ومستوى الهيماتوكريت وبلغت على الترتيب 4.07 ± 0.19 مليون كرية في الميكروليتر، 12.33 ± 0.48 g/dL، 39.10 ± 1.37%

مقارنة مع مجموعة الشـــاهد التي بلغت عندها على الترتيب 4.94 ± 0.26 مليون كرية في الميكروليتر، 14.41 ± 0.73 g/dL، 46.59 ± 2.54%.

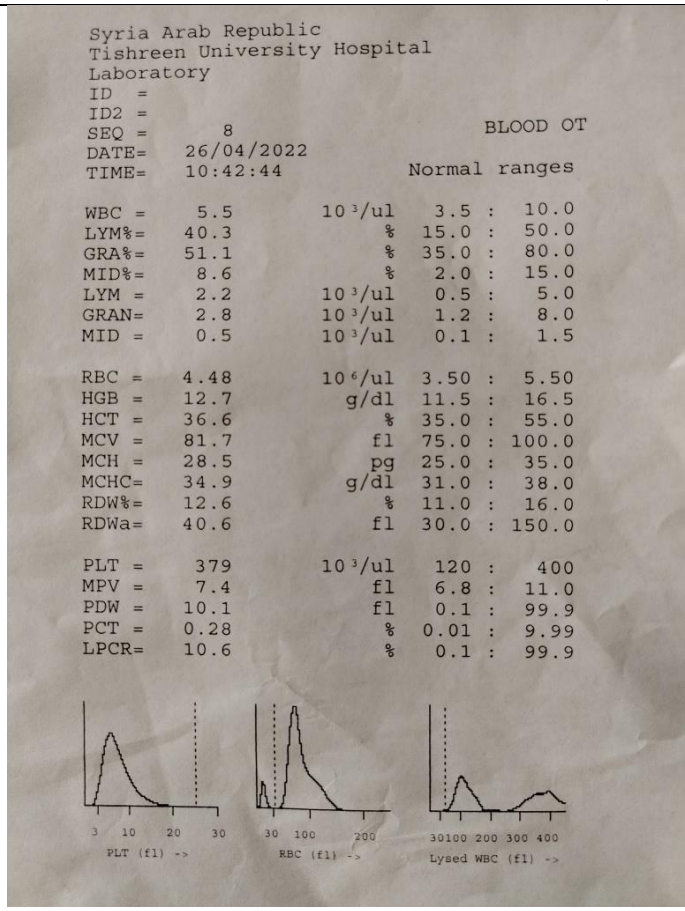
وبإجراء اختبار t لعينتين مســـتقلتين (t- Test) لكل فئة من فئات الـــــــ CBC الثلاث المدروســـة، تبيّن أن t المحســـوبة (t Stat) أكبر من t الجدولية (t Critical) وكذلك قيمة P أصغر من 0.05 (P < 0.05)، وبالتالي نقبل الفرضية البديلة بوجود فرق جوهري دال إحصائياً ذو دلالة معنوية بين كل من العدد الكلي للكريات الحمر، وكمية خضـــاب الدم (الهيموغلوبين)، ومســـتوى الهيماتوكريت عند الإناث المصـــابة ومجموعة الشـــاهد، وكذلك الأمر بالنســـبة للذكور المصابة والمجموعة الشاهد، الجدول (3).

الجدول (3): اختبار t لكل من تعداد الكريات الحمر، وخضاب الدم، والهيماتوكريت عند العينات المصابة (ذكور، إناث) ومجموعة الشاهد.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances			الاختبار	الجنس
P	t Critical	t Stat		
7.92E-12	2.015368	9.210732	**RBC**	**الإناث**
0.0016	2.119905	3.782764	**HGB**	
0.0001	2.144787	5.211040	**HCT**	
3.16E-06	2.160369	7.749412	**RBC**	**الذكور**
8.13E-06	2.144787	6.834609	**HGB**	

2.33E-06	2.144787	7.641399	**HCT**	

كما هو ملاحظ من النتائج السابقة فإن انخفاض متوسطات كل من تعداد الكريات الحمر، وكمية خضاب الدم، ومستوى الهيماتوكريت كان معنوياً، ولكن بقي ضمن المجالات الطبيعية حسب مستشفى اللاذقية الجامعي (مستشفى تشرين الجامعي سابقاً)، وهي الشكل (2): للكريات الحمر (3.50 – 5.50 مليون كرية في الميكروليتر µL أو في الملم3 mm3)، لكمية خضاب الدم (11.5 – 16.5 g/dL) ولمستوى الهيماتوكريت (35 – 55%).



Syria Arab Republic
Tishreen University Hospital
Laboratory
ID =
ID2 =
SEQ = 8 BLOOD OT
DATE= 26/04/2022
TIME= 10:42:44 Normal ranges

WBC =	5.5	10^3/ul	3.5 : 10.0
LYM%=	40.3	%	15.0 : 50.0
GRA%=	51.1	%	35.0 : 80.0
MID%=	8.6	%	2.0 : 15.0
LYM =	2.2	10^3/ul	0.5 : 5.0
GRAN=	2.8	10^3/ul	1.2 : 8.0
MID =	0.5	10^3/ul	0.1 : 1.5
RBC =	4.48	10^6/ul	3.50 : 5.50
HGB =	12.7	g/dl	11.5 : 16.5
HCT =	36.6	%	35.0 : 55.0
MCV =	81.7	fl	75.0 : 100.0
MCH =	28.5	pg	25.0 : 35.0
MCHC=	34.9	g/dl	31.0 : 38.0
RDW%=	12.6	%	11.0 : 16.0
RDWa=	40.6	fl	30.0 : 150.0
PLT =	379	10^3/ul	120 : 400
MPV =	7.4	fl	6.8 : 11.0
PDW =	10.1	fl	0.1 : 99.9
PCT =	0.28	%	0.01 : 9.99
LPCR=	10.6	%	0.1 : 99.9

الشكل (2): تحليل الـ CBC لإحدى الإناث الشاهد يظهر فيه المجالات الطبيعية لكل الفئات.

وبمقارنة نتائجنا مع الدراسات الأخرى رغم قلتها التي تتعلق بتأثير الإصابة بداء المقوسات على عدد الكريات الحمر وكمية خضـــاب الدم والهيماتوكريت عند البشـــر، وقد توافقت نتائجنا مع دراســة Mahmood (2016) في العراق [13] على النســاء الحوامل في مدينة تكريت؛ حيث

بيّنت هذه الدراسة وجود انخفاض معنوي في متوسط كمية خضاب الدم عند المصابات بعمر (16 – 26) بلغ g/dL 12.3 مقارنة مع الشاهد g/dL 13.5 أما المصابات بعمر (27 – 46) فقد بلغ g/dL 12 مقارنة مع الشاهد g/dL 13.3، أما متوسط الهيماتوكريت عند المصابات بعمر (16 – 26) بلغ 40.9% مقارنة مع الشاهد 44.5% وبعمر (27 – 46) بلغ 39.6% مقارنة مع الشاهد 43.8%. كما توافقت نتائجنا مع دراسة Faieq et al. (2024) في العراق [14] أيضاً على النساء المجهضات؛ حيث انخفض متوسط عدد الكريات الحمر إلى 3.9 مليون كرية في الميكروليتر مقارنة مع الشاهد 4.4 مليون كرية في الميكروليتر، ومتوسط كمية خضاب الدم إلى g/dL 10.4 مقارنة مع الشاهد g/dL13.1، ومتوسط الهيماتوكريت إلى 34.1% مقارنة بالشاهد 39.4%. وهناك دراسة Wang et al. (2015) التي أجريت على الفئران المصابة بداء المقوسات [15] حيث لوحظ انخفاض معنوي في مستوى الهيماتوكريت وتعداد الكريات الحمر عند الفئران المصابة مقارنة مع الفئران السليمة الشاهد، مما يدل على حدوث فقر دم عند المصابة وذلك بتأثير عامل مناعي هو الإنترفيرون غاما INF-y المسؤول عن الانخفاض في تكوين الكريات الحمر ومدة بقائها في الدورة الدموية، وليس بسبب وهن (كسل) نقي العظم.

كما أجري تعداد الكريات البيض الكلي مع نسبة كل من الخلايا اللمفاوية والمحببة كما هو وارد في الجدول (4).

الجدول (4): متوسطات تعداد الكريات البيض، نسبة الخلايا اللمفاوية، نسبة الخلايا المحببة

الاختبار	الإناث		الذكور	
	المصابة (49 أنثى) ± Mean SED	الشاهد (10 إناث) ± Mean SED	المصابة (6 ذكور) ± Mean SED	الشاهد (10 ذكور) ± Mean SED
الكريات البيض WBC ($\times 10^3/\mu L$)	± 9.98 0.87	± 5.96 1.25	± 9.78 0.83	1.00 ± 5.48
الخلايا اللمفاوية (%) LYM (%)	± 39.08 2.20	± 25.38 3.32	± 39.20 1.80	± 25.62 2.16
الخلايا المحببة (%) GRA (%)	± 50.99 10.14	± 47.41 5.77	± 50.47 7.14	± 46.47 6.58

عند كل من مجموعتي المصابين والشاهد.

حيث وجدنا ارتفاع في متوسط عدد الكريات البيض WBC 9.98 ± 0.87 ألف كرية في الميكروليتر الواحد عند الإناث المصابة مقارنة مع مجموعة الشاهد 5.96 ± 1.25 ألف كرية في الـ µL، كذلك الأمر بالنسبة إلى الذكور المصابة حيث بلغ 9.78 ± 0.83 مقارنة مع

الشاهد 5.48 ± 1.00. أما متوسط نسبة الخلايا اللمفاوية LYM فقد ارتفع أيضاً عند كل من الإناث والذكور المصابة وبلغ على الترتيب: 39.08 ± 2.20%، 39.20 ± 1.80 % مقارنة مع مجموعة الشاهد لكل منهما 25.38 ± 3.32 %، 25.62 ± 2.16% على الترتيب. بينما لاحظنا تقارب كبير مع ارتفاع بسيط لمتوسط نسبة الخلايا المحببة GRA مقارنة مع الشاهد؛ إذ بلغ عند الإناث المصابة 50.99 ± 10.14% والشاهد 47.41 ± 5.77%، وعند الذكور المصابة 50.47 ± 7.14% مقارنة مع الشاهد 46.47 ± 6.58%.

وبإجراء اختبار t لعينتين مستقلتين (t- Test) لكل فئة من الفئات الثلاث السابقة، تبيّن أن t المحسوبة (t Stat) أكبر من t الجدولية (t Critical) وكذلك قيمة P أصغر من 0.05 (P 0.05 >) بالنسبة لكل من العدد الكلي للكريات البيض، ونسبة الخلايا اللمفاوية عند الإناث والذكور المصابة مقارنة مع مجموعتي الشاهد لكل منهما، وبالتالي نقبل الفرضية البديلة بوجود فرق جوهري دال إحصائياً ذو دلالة معنوية. أما نسبة الخلايا المحببة، فقد كانت t المحسوبة أصغر من t الجدولية وكذلك قيمة P أكبر من 0.05 (P > 0.05) عند كل من الإناث والذكور المصابة مقارنة مع مجموعتي الشاهد لكل منهما، وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية (العدم) القائلة بعدم وجود فرق جوهري دال إحصائياً ذو دلالة معنوية، الجدول (5).

الجدول (5): اختبار t لكل من تعداد الكريات البيض، ونسبة الخلايا اللمفاوية، ونسبة الخلايا المحببة عند العينات المصابة (ذكور، إناث) ومجموعة الشاهد.

الجنس	الاختبار	t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
		t Stat	t Critical	P
الإناث	WBC	-9.62936	2.200985	1.08E-06
	LYM	-12.4675	2.200985	7.85E-08
	CRA	-1.53784	2.073873	0.138347
الذكور	WBC	-9.24955	2.178813	8.26E-07
	LYM	-13.5592	2.178813	1.23E-08
	CRA	-1.11623	2.228139	0.290427

نلاحظ أن كل من متوسط العدد الكلي للكريات البيض ونسبة الخلايا اللمفاوية قد ارتفع بشكل معنوي عند الإناث والذكور المصابة ولكن بقي ضمن المجالات الطبيعية: (3.5 – 10 ألف كرية في الميكروليتر μL) للكريات البيضاء، و(15 – 50%) للخلايا اللمفاوية الشكل

(2). أما بالنسبة إلى متوسط نسبة الخلايا المحببة فالارتفاع البسيط لم يكن معنوياً وبقي أيضاً ضمن المجال الطبيعي (35 – 80%) حسب مستشفى اللاذقية الجامعي.

وبمقارنة نتائجنا مع نتائج الدراسات الأخرى، فقد كانت متقاربة مع دراسة Faieq et al. (2024) [14]؛ إذ ارتفع بشكل معنوي عدد الكريات البيض عند النساء المجهضات المصابات بداء المقوسات ليصل إلى 11.2 ألف كرية في الميكروليتر الواحد مقارنة مع مجموعة الشاهد 6.7 ألف كرية، كما وتوافقت نتائجنا مع دراسة [1] بالنسبة للخلايا اللمفاوية فقد بلغت 36.20% مقارنة بالشاهد 25.57%، واختلفت بالنسبة لعدد الكريات البيض فالارتفاع عند المرضى المصابين لم يكن معنوياً ($p = 0.2270 > 0.05$)، أما دراسة Mahmood (2016) [13] فقد بلغ عدد الكريات البيض 11495عند المصابات بعمر (16 – 26) مقارنة مع الشاهد 9978، وبعمر (27 – 46) بلغ 11237 مقارنة مع الشاهد 7257 وهذا يتوافق مع دراستنا الحالية.

أجري قياس المستويات المصلية لكل من شوارد الحديد، المغنيزيوم، و الكالسيوم، وكانت النتائج كما هي موضّحة في الجدول (6).

الجدول (6): متوسطات تراكيز الشوارد عند كل من مجموعتي المصابين والشاهد.

الشاردة	الإناث		الذكور	
	المصابة (49 أنثى) ± Mean SED	الشاهد (10 إناث) ± Mean SED	المصابة (6 ذكور) ± Mean SED	الشاهد (10 ذكور) SED ± Mean
Fe (µg/dl)	± 90.22 17.27	7.29 ± 92.5	116.67 21.96 ±	16.06 ± 119.6

Mg (mg/dl)	0.37 ± 2.02	0.26 ± 2.08	0.25± 1.98	0.45 ± 2.09
Ca (mg/dl)	0.65 ± 9.24	0.69 ± 9.19	0.53 ± 9.48	0.62 ± 9.42

إذ وجد انخفاض بسيط في متوسط تركيز عنصر الحديد عند الإناث المصابة؛ حيث بلغ 90.22 ± 17.27 µg/dl مقارنة مع متوسط تركيزه عند مجموعة الشاهد 92.5 ± 7.29 µg/dl، وكذلك الأمر بالنسبة للذكور؛ إذ بلغ 116.67 ± 21.96 µg/dl عند المصابين و 119.6 ± 16.06 µg/dl عند المجموعة الشاهد، ولكنه بقي ضمن المجال الطبيعي (50 – 170 µg /dl) للإناث و (65 – 175µg /dl) للذكور، أما بالنسبة لمتوسط تركيز عنصر المغنزيوم فقد بلغ عند الإناث المصابة 2.02 ± 0.37 mg/dl وعند مجموعة الشاهد 2.08 ± 0.26 mg/dl، وعند الذكور المصابة 1.98 ±0.25 mg/dl مقارنة مع الشاهد 2.09 ± 0.45 mg/dl ولكنه بقي ضمن المجال الطبيعي (1.7 – 2.5 mg/dl). وفيما يخص تركيز شوارد الكالسيوم فقد كانت القيم متقاربة بين المصابين ومجموعة الشاهد سواء من الإناث أو الذكور ولم يكن هناك أي انخفاض، فقد بلغ متوسط التركيز عند الإناث المصابة 9.24 ± 0.65 mg/dl مقارنة مع الشاهد 9.19 ± 0.69 mg/dl وعند الذكور المصابة 9.48 ± 0.53 mg/dl مقارنة مع الشاهد 99.42 ± 0.62 mg/dl وأيضاً بقي ضمن مجال الطبيعي (8.6 – 10.3 mg/dl).

وبإجراء اختبار t لعينتين مستقلتين (t- Test) لكل عنصر من العناصر الثلاثة المدروسة، تبيّن أن t المحسوبة (t Stat) أصغر من t الجدولية (t Critical) وكذلك قيمة P أكبر من 0.05(P > 0.05)، وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية (العدم) القائلة بعدم وجود فرق جوهري دال إحصائياً ذو دلالة معنوية بين تراكيز كل من الحديد والمغنيزيوم والكالسيوم عند الإناث المصابة ومجموعة الشاهد، وكذلك الأمر بالنسبة للذكور المصابة والمجموعة الشاهد، الجدول (7).

الجدول (7): اختبار t لتراكيز الشوارد عند العينات المصابة (ذكور، إناث) ومجموعة الشاهد.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances			العنصر	الجنس
P	t Critical	t Stat		
0.507923	2.032245	0.66914	**Fe**	**الإناث**
0.531972	2.109816	0.63800	**Mg**	
0.839509	2.178813	-0.206963	**Ca**	
0.783130	2.306004	0.28467	**Fe**	**الذكور**
0.548903	2.144787	0.61425	**Mg**	
0.832440	2.178813	-0.216230	**Ca**	

وبالمقارنة مع الدراسات الأخرى، وجدنا أن نتائجنا قد توافقت مع دراسة Merdaw et al. (2020) التي تناولت تأثير الإصابة بداء المقوسات على تراكيز أربعة عناصر وهي المغنيزيوم والزنك والحديد والنحاس [16] ؛ إذ بلغ تركيز الحديد في هذه الدراسة 121.5 µg/dl عند المصابين بينما كان 126.13 µg/dl عند مجموعة الشاهد، أما تركيز المغنزيوم فكان 3.37 mg/dl وعند مجموعة الشاهد 2.92 mg/dl، ومن دون أي دلالة إحصائية أو فرق معنوي (p- value > 0.05) لكلا العنصرين. كذلك الأمر بالنسبة لدراسة Hatem Hameedi et al. (2024) والتي تناولت أيضاً تأثير الإصابة بداء المقوسات على تراكيز ثلاثة عناصر وهي الحديد والمغنيزيوم والزنك بالإضافة إلى ثلاثة فيتامينات وهي E وD وC [17]؛ إذ كانت نتائجنا متوافقة معها من خلال وجود فرق بسيط (انخفاض) بين تركيز كل من الحديد والمغنيزيوم عند المصابين ومجموعة الشاهد، لذلك فمن المحتمل أن يؤثر داء المقوسات على آلية امتصاص هذه العناصر ولكن الدراسات لم تؤكد ذلك بشكل حاسم لحد الآن. أما فيما يتعلق

بتركيز شـوارد الكالسـيوم فإن معظم الدراسـات ركزّت على الكالسـيوم داخل الطفيلي نفسـه أو الكالسيوم خارج الخلية المضيفة أي الكالسيوم في السائل الخارج خلوي كدراسة Arrizabalaga and Boothroyd (2004) التي بيّنت الدور المهم لشـوارد الكالسـيوم كمرسـال ثانٍ [18] ، فعند زيادة تركيزه داخل الطفيلي فإنه يحفز عمليات بيولوجية كحركة الطفيلي، واختراق الخلية المضـيفة، وخروجه منها Egress، أما دراسـة Pace et al (2014) فتقدم دليلاً على تدفق شـوارد الكالسـيوم من الوسـط خارج الخلوي مما يزيد من تركيزها داخل السـيتوبلاسـما لتعزز من سـمات الطفيلي وخصـائصـه كالحركة، والإفراز، وغزو الخلايا المضـيفة [19]. وكذلك دراسـة Hortua Triana et al (2024) التي وصّفت الآلية التي ينظم بها الكالسيوم السيتوبلاسمي دخول الكالسـيوم عبر الغشـاء البلازمي للطفيلي فقد أظهرت نتائجها تأثير كل من GMP الحلقي، وبروتينات الكيناز G، وشـوارد الكالسـيوم، وفوسـفاتيدل إينوزيتول فوسـفوليباز C على دخول شـوارد الكالسـيوم وقدمت نموذجاً للتفاعل المتبادل بين GMP الحلقي وشـوارد الكالسـيوم السـيتوبلاسـمي لتنشـيط خصـائص وسـمات دورة التحلل لطفيلي المقوسـة القندية [20] . لذا نسـتطيع القول بأن هناك علاقة وثيقة بين T. gondii وتنظيم شـوارد الكالسـيوم على المسـتوى الخلوي وليس على مستوى تركيز شوارد الكالسيوم في الدم (والتي ليست مثبتة بشكل قاطع حتى الآن). فالطفيلي يعتمد على تغيّرات تركيز الكالسـيوم داخل الخلوي (داخل الطفيلي أو من البيئة المحيطة) كإشـارة لتنشـيط عمليات الغزو، والخروج، والحركة، والإفراز. كما أن الطفيلي قد يؤثر على تركيز الكالسيوم في الخلية المضيفة ويؤدي إلى رفع هذا التركيز عند خروجه منها بالتزامن مع انخفاض تركيز البوتاسيوم [21].

4. الاستنتاجات والتوصيات:

1. انخفاض معنوي لكل من التعداد الكلي للكريات الحمر، كمية خضاب الدم، ومستوى الهيماتوكريت عند المصابين، ولكنها بقيت ضمن المجالات الطبيعية.

2. ارتفاع معنوي لكل من التعداد الكلي للكريات البيض، ونسبة الخلايا اللمفاوية، بينما كان ارتفاع نسبة الخلايا المحببة طفيفاً وغير معنوي عند المصابين، ولكن جميعها بقيت أيضاً ضمن المجالات الطبيعية.

3. انخفاض طفيف غير معنوي لكل من شاردتي الحديد والمغنيزيوم، بينما لم تتأثر شاردة الكالسيوم عند المصابين، مع البقاء ضمن المجالات الطبيعية لجميع الشوارد المدروسة.

4. المراقبة الدورية لكل من التعداد الدموي الكلي CBC، وتراكيز الشوارد المختلفة عند الأشخاص المصابين.

5. إجراء مزيد من الدراسات لتأكيد الآلية الدقيقة وتحديد ما إذا كانت العدوى تسهم فعلاً في حدوث فقر دم أو خلل مناعي أو قد تؤثر على تراكيز كل من الحديد والمغنزيوم والكالسيوم في الدم.

المراجع:

[1] SANDRI, V., GONÇALVES, I. L., DAS NEVES, G. M., & PARABONI, M. L. R. (2020). Diagnostic significance of C-reactive protein and hematological parameters in acute toxoplasmosis. J. Parasit Dis, 44(4), 785–793. https://doi.org/10.1007/s12639-020-01262-0

[2] AGUIRRE, A. A., LONGCORE, T., & BARBIERI, M. (2019). The One Health Approach to Toxoplasmosis: Epidemiology, Control, and Prevention Strategies. EcoHealth, 16, 378–390. https://doi.org/10.1007/s10393-019-01405-7

[3] ESCOTTE-BINET, S., DA SILVA, A. M., CANCÈS, B., AUBERT, D., DUBEY, J., LA CARBONA, S., VILLENA, I., & POULLE, M.-L. (2019). A rapid and sensitive method to detect Toxoplasma gondii oocysts in soil samples. Vet Parasitol, 274, 108904.

[4] PARABONI, M. L. R., COSTA, D. F., SILVEIRA, C., GAVA, R., PEREIRA-CHIOCCOLA, V. L., BELFORT, R., & COMMODOARO, A. G. (2019). A new strain of Toxoplasma gondii circulating in southern Brazil. J Parasit Dis, 44, 248–252.

[5] SU, C., KHAN, A., ZHOU, P., MAJUMDAR, D., AJZENBERG, D., DARDÉ, M.-L., ZHU, X. Q., AJIOKA, J. W., ROSENTHAL, B. M., DUBEY, J. P., & SIBLEY, L. D. (2012). Globally diverse Toxoplasma gondii isolates comprise six major clades originating from a small number of distinct ancestral lineages. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 109, 5844–5849.

[6] ROBERT-GANGNEUX, F., & DARDÉ, M.-L. (2012). Epidemiology and diagnostic strategies for toxoplasmosis. Clin Microbiol Rev, 25(2), 264–296.

[7] PETERSEN, E., & LIESENFELD, O. (2007). Clinical disease and diagnostics. In Weiss, L. M., & Kim, K. (Eds.), Toxoplasma gondii (pp. 81–100). Academic Press, London.

[8] KHAN, W., & KHAN, K. (2018). Congenital toxoplasmosis: an overview of the neurological and ocular manifestations. Parasitol Int, 67(6), 715–721.

[9] SPROSTON, N. R., & ASHWORTH, J. J. (2018). Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection. Front Immunol, 9, 754. https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00754

[10] ABASS, A. K., & LICHTMAN, N. H. (2005). Cellular and molecular immunology. (Updated ed.). Elsevier Saunders. pp. 525.

[11] AL FAKAHANY, A. F., ABDEL-MABOUD, A. I., AL-GARHY, M. F., & ERAKY, M. A. (2008). Comparative study between ELISA IgG, IgM and PCR in diagnosing and studying toxoplasmosis in Qualyobia governorate, Egypt. J. Egypt Soc Parasitol, 32(2), 475–486.

[12] VOIGT, G. L. (2000). Hematology Techniques Concepts for Veterinary Technician (1st ed.). Iowa State University Press, pp. 28–52.

[13] MAHMOOD, O. I. (2016). Effect of Toxoplasmosis on hematological, biochemical and immunological parameters in pregnant women in Tikrit city, Iraq. Tikrit Journal of Pure Science, 21(3), 24–27.

[14] FAIEQ, Z. A., AL-MALIKI, Z. A. J., & KADHUM, R. W. (2024). Diagnosis of toxoplasmosis in abortive women and study of some hematological and immunological parameters among infected patients in Wasit Province. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions, 2(3), 97–108.

[15] WANG, Z., ZHANG, D. X., & ZHAO, Q. (2015). Infection-stimulated anemia results primarily from interferon gamma-dependent,

signal transducer and activator of transcription 1-independent red cell loss. Chinese Medical Journal, 128(7), 948–955.

[16] MERDAW, A. M., FAKREE, K. N., HADI, H. H., AHMED, W. S., & NASER, E. S. (2020). Trace Elements Levels In Iraqi Immunocompetent Patients With Toxoplasmosis. Sys Rev Pharm, 11(11), 1864–1868.

[17] HAMEEDI, Z. H., KESMATI, M., HAMMADI MUTTLAQ ALAWADI, H. M., & SHAFIEI, M. (2024). Evaluation of Age, Education, Trace Elements and Vitamins in Men with Toxoplasma gondii in Maysan, Iraq. J Adv Biomed Sci, 14(4), 274–281.

[18] ARRIZABALAGA, G., & BOOTHROYD, J. C. (2004). Role of calcium during Toxoplasma gondii invasion and egress. Int J Parasitol, 34(3), 361–368.

[19] PACE, D. A., McKNIGHT, C. A., LIU, J., JIMENEZ, V., & MORENO, S. N. (2014). Calcium entry in Toxoplasma gondii and its enhancing effect of invasion-linked traits. J Biol Chem, 289(28), 19637–19647.

[20] HORTUA TRIANA, M. A., MÁRQUEZ-NOGUERAS, K. M., FAZLI, M. S., QUINN, S., & MORENO, S. N. J. (2024). Regulation of calcium entry by cyclic GMP signaling in Toxoplasma gondii. J Biol Chem, 300(3), 105771. https://doi.org/10.1016/j.jbc.2024.105771

[21] VELLA, S. A., MOORE, C. A., LI, Z. H., HORTUA TRIANA, M. A., POTAPENKO, E., & MORENO, S. N. J. (2021). The role of potassium and host calcium signaling in Toxoplasma gondii egress. Cell Calcium, 94, 102337. https://doi.org/10.1016/j.cellca.2020.102337

تأثير تركيز السيكوسيل ومدة تبريد الشتول في إنتاج نبات الفريز صنف فورتينا

م. وضاح محمد حامد[1] د. نضال صوفان[2] د. غيث محمد نصور[3]

الملخص:

تم تنفيذ هذا البحث في منطقة يحمور، في محافظة طرطوس، لموسمي (2023–2024)، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي لأمهات الفريز صنف فورتينا، بتراكيز متباينة من السيكوسيل (CCC) (0،250 ، 500، 750 مغ/ل)، ومدة تبريد الشتول (0، 1، 2 و3 أسابيع)، بغرض إنتاج شتول فريز ذات نوعية عالية. تم توزيع معاملات التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن تجربة عاملية تحوي عاملين هما تركيز السيكوسيل ومدة التبريد، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة، وقد احتوى كل مكرر على 40 نباتاً.

تم رش السيكوسيل ثلاث مرات بدءاً من الأسبوع الثاني من شهر حزيران، وبفارق 15 يوماً بين الرشة والأخرى، ثم أخذت الشتول في منتصف شهر أيلول، حيث تم وضعها في البرادات على درجة حرارة 4°م. ليتم زراعتها بعد انتهاء مرحلة التبريد لكل معاملة.

حقق تركيز السيكوسيل 500 مغ/ل أفضل النتائج من حيث زيادة عدد التيجان (5.358 تاجاً)، عدد الثمار المتشكلة على النبات (68.67 ثمرة)، وإنتاج النبات الواحد (1553.5 غ)، كما أدى إلى تخفيض عدد الأيام اللازمة لنضج الثمار (83 يوماً).

تفوقت النباتات التي تم تبريدها لمدة ثلاثة أسابيع من حيث تخفيض المدة اللازمة للإزهار (63.08 يوماً)، وزيادة عدد الثمار على النبات (67.37 ثمرة)، وإطالة فترة الإنتاج (165.92 يوماً)، بينما أعطت النباتات التي تم تبريدها لمدة أسبوعين أفضل إنتاج للنبات (1454.8 غ).

[1]طالب دكتوراه – قسم البساتين - كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث
[2]أستاذ مساعد – قسم البساتين – كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث
[3]باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية.

الكلمات المفتاحية: الفريز، السيكوسيل، التبريد، شتول فريز، فورتينا

Effect of Cycocel Concentration and Seedling Cooling Duration on Strawberry Production (Fortina Cultivar)

Eng. Waddah Muhammad hamed[4] Dr. Nidal Soufan[5]

Dr. Gheith Muhammad Nassour[6]

Abstract:

This study was conducted in Yahmour, Tartous Governorate, during the 2023–2024 seasons to investigate the effect of foliar spraying of strawberry mother plants (Fortina cultivar) using varying concentrations of Cycocel (CCC) (0, 250, 500, 750 mg/L), and different cooling durations of seedlings (0, 1, 2, and 3 weeks), aiming to produce high-quality strawberry seedlings. The experimental treatments were arranged in a randomized complete block design within a factorial experiment involving two factors—Cycocel concentration and cooling duration—with three replicates per treatment. Each replicate included 40 plants.

Cycocel was sprayed three times starting from the second week of June, with 15-day intervals between applications. Seedlings were collected in mid-September and placed in cold storage at 4°C, then planted at the end of each treatment's cooling period.

[4] Ph.D. Student – Department of Orchards – Faculty of Agricultural Engineering – Albaath University.

[5] Assistant Professor – Department of Orchards – Faculty of Agricultural Engineering – Albaath University.

[6] Researcher – Agricultural Scientific Research Center in Latakia.

The 500 mg/L Cycocel concentration gave the best results as increasing crown number (5.358 crowns), number of fruits per plant (68.67 fruits), and fruit yield per plant (1553.5 g), while reduced the number of days to fruit maturity (83 days).

Plants cooled for three weeks showed superior results in reducing the time to flowering (63.08 days), increasing fruits number on the plant (67.37 fruits), and extending the production period (165.92 days), while two-week cooled plants achieved the highest fruit yield per plant (1454.8 g).

Keywords: Strawberry, Cycocel, Cooling, Strawberry Seedlings, Fortina

المقدمة:

ينتمي الفريز .*Fragaria ananassa*. Duch إلى الفصيلة الوردية Rosaceae، ويعتبر من الفواكه ذات القيمة الغذائية العالية، فثماره غنية بفيتامين C ومضادات الأكسدة والألياف، وقليلة السعرات الحرارية، وهو يعتبر مكوناً أساسياً في العديد من المنتجات مثل المربيات والعصائر ومنتجات الألبان ومستحضرات التجميل [58]، ويعد الفريز من المحاصيل الواعدة في سوريا، رغم التحديات المختلفة، وتتركز زراعته في حمص وطرطوس، حيث وصلت مساحات البيوت البلاستيكية المزروعة إلى نحو 215 هكتاراً، بإنتاجية تقارب 678 9 طنًا خلال موسم 2023 [49]

في السنوات الأخيرة زاد الاهتمام بإنتاج الفريز وأجريت العديد من الأبحاث من أجل زيادة الإنتاج وذلك من خلال تحسين الأصناف، والإدارة الفعالة للأسمدة، والممارسات الزراعية المختلفة، واستخدام منظمات النمو.

أهداف البحث:

إنتاج شتول فريز ذات نوعية عالية، وذلك من خلال:

1- تحديد التركيز الأمثل من السيكوسيل الذي ستعامل به النباتات الأم للصنف المدروس.

2- تحديد مدة التبريد الأفضل لإعطاء شتول عالية الإنتاج.

الدراسة المرجعية:

تتأثر أصناف الفريز بشكل كبير بمنظمات النمو، والتي قد تؤثر بشكل إيجابي مباشر على تحريض الإزهار، وحجم الثمرة، وجودتها وإنتاجها [25،33]، ومنها مركبات السيكوسيل (CCC) التي توجد بصورة طبيعية في النباتات، وتنتج بنسب معينة، ليتم عن طريقها تنظيم نمو وتطور النباتات [15]، وهذه المواد ليس لها تأثير ضار على جسم الإنسان عند استعمالها في الزراعة [26]

السيكوسيل (CCC) هو ملح كلورايد (كلورومكوات كلورايد أو كلورو كولين كلورايد) وتجارياً يعرف باسم (Cycocel) ويرمز له بالرمز (CCC)، وهو منظم نمو نباتي، يستخدم على نطاق واسع في التجارب الزراعية، وهو مثبط لتصنيع الجبرلينات [23]

يلعب السيكوسيل (CCC) دوراً مهماً في نمو وتطور النباتات، فهو يؤثر في ارتفاع النباتات، ووزنه الجاف والرطب، وعدد أوراقه، ودليل مسطحه الورقي، كما يؤثر في امتصاص العناصر الغذائية [29].

وقد أظهرت نتائج [30] زيادة عدد السوق للنبات المعامل بالسيكوسيل بتركيز 300 مغ/ل مقارنةً بالشاهد، وكذلك يزيد الرش الورقي بالسيكوسيل من نقل السيتوكينين من الجذور إلى الأجزاء الخضرية، مؤدياً لزيادة الوزن الرطب والجاف للنباتات المعاملة [40].

تم تسجيل انخفاض ملحوظ في ارتفاع نباتات الفريز 10.17 سم، المعاملة بتركيز 750 مغ/ل من السيكوسيل (CCC)، وكان الحد الأدنى لطول المدادات 9.24 سم، وعدد التيجان 6.21، وعدد الأوراق على النبات 13.19 ورقة، حيث قلل من ارتفاع النبات، وزاد عدد التيجان كونه مثبط للنمو الطولي [5].

كما أكد [17] أن مركبات السيكوسيل، تعمل عن طريق تثبيط التخليق الحيوي للجبرلين، ومن خلال التعديل الثانوي لحمض الأبسيسيك (ABA) والإيثيلين والسيتوكينين، واستقلاب البولامين، كما زاد من عدد الجذور وطول الجذور.

درس [59] استخدام الغولتار (CCC) على أمهات الفريز للأصناف (pourtola, mountery, sanandreas)، والتي تمت معاملتها بالتراكيز (200، 500، 1000 مغ/ل)، فأعطت النباتات الأم المعاملة بالتركيز 500 مغ/ل أكبر عدد للجذور، وأعلى قيمة الوزن الرطب، والجاف (95، 92 غ).

عند استخدام السيكوسيل على نبات الفريز وشتلات الفريز للصنفين (Alizo،Aika) بتركيز 200مغ/ل أدى إلى تحسين نوعية الشتول من حيث طول الجذور (35، 32 سم) ووزنها (115، 112 غ) وعددها (85، 93 جذراً)، مقارنة بالشاهد (26 سم ، 24 سم ، 101 غ، 98غ، 73 جذر، 78 جذر)، وبالتالي أعطى إنتاجية أفضل، من حيث الحجم والإنتاج الكلي في وحدة المساحة [31].

وأثر السيكوسيل (CCC) على كفاءة التمثيل الضوئي، ونقل نواتجه، مما أدى لزيادة إنتاج النباتات [56]، كما زاد محتوى النباتات من المادة الجافة، والوزن الجاف للنبات المنتج [10]، وأظهر [42] أن الرش الورقي لنبات الباميا ء بالسيكوسيل (CCC) بتركيز 300 مغ/ل قد خفض من عدد الأيام اللازمة لتفتح أول زهرة، بعد 50 يوماً من الزراعة، واستنتج [32] عند معاملة نبات الباميا ء بالسيكوسيل بتركيز

600 مغ/ل بعد 30 يوماً من الزراعة، أنه لعب دوراً كبيراً في سرعة الإزهار بمعدل 26.45 يوماً للنبات المعامل، مقارنةً مع الشاهد 70.49 يوماً.

ولاحظ [46] أن معاملة نباتات الفريز بتراكيز سيكوسيل (500، 750 مغ/ل) أثرت بشكل فعال على بدء الإزهار 29.36 يوماً، والعقد المبكر للثمار4.29 يوماً، ونضج الثمار بعد 15.55 يوماً، ووزن الثمرة 24.05 غ، وحجم الثمرة 17.73 سم^3 للتركيز 750 مغ/ل، مقارنة بالتركيز 500 مغ/ل الذي بلغت عنده القيم 31.21 يوماً للإزهار والعقد 6.50 يوماً، ومن عقد الثمار للنضج 17.72يوماً.

ووجد [61] أن رش السيكوسيل بتركيز (100 ,200 مغ/ل) على صنف الفريز Gorella بين 8 و 23 آذار أدى إلى تعزيز تفتح الزهرة الأولى و زيادة عقد الثمار. كما أثر السيكوسيل عند معاملة صنف الفريز (Aliso, Tevet) بتراكيز (300 ,400 مغ/ل) في التبكير في الإنتاج، وكان موعد تفتح الزهرة الأولى في كلا الصنفين بعد 15 يوماً من الرش بالتركيز 400، و20 يوماً من الرش بالتركيز 300 [52].

استخدمت تراكيز (200 ،250، 300 مغ/ل) من مادة السيكوسيل على الأصناف (,oso grande camarosa, chandler)، فأعطت الأصناف المعاملة بالتركيز 250 مغ/ل إزهاراً مبكراً بحوالي 29.36 يوماً عن باقي التراكيز، وأدى إلى تحسين وزن الثمرة 24.05 عن باقي التراكيز، التي أعطت أقل وزن 17.4 غ للتركيز 200 مغ/ل، و16.7 غ للتركيز 300مغ/ل [50].

توصل [30] إلى أن استخدام مادة السيكوسيل بتركيز 750 مغ/ل على نباتات صنفي الفريز (Tufts، Brio) جعلها تستغرق مدة أقل لإنتاج أول زهرة 53.44 يوماً بعد الزراعة مقارنة بالشاهد 75 يوماً، ويستغرق تطور البراعم الزهرية إلى ثمار 58.27 يوماً بعد الزراعة، والشاهد 78.4 يوماً.

قارن [45] بين استخدام عدة تراكيز من مادة السيكوسيل (250 ,500 ,750 ,900 مغ/ل) فأعطت نباتات الفريز المعاملة بتركيز 750 مغ/ل إزهاراً مبكراً 53 يوماً بعد الزراعة، وتأخرت المعاملات الباقية بالإزهار (68، 75، 78) يوماً بعد الزراعة.

أعطت نباتات الفريز المعاملة بمادة السيكوسيل بتركيز 500 مغ/ل للأصناف (Moto, Alizo, Teuro, Chelander)، أعلى إنتاج من الثمار بلغ على الترتيب (330، 382، 395، 397 غ)

للنبات الواحد، مقارنة بالشاهد الذي أعطى إنتاجاً قدره على الترتيب (315،34 ،3,65 ، 3,68 غ) [33].

وذكر [57] من خلال ثلاث سنوات تجارب على نباتات الفريز المعاملة، خلال شهر أيلول وتشرين الأول، بالسيكوسيل أعطت تبكيراً في الإنتاج بفارق 30 يوماً مقارنةً بالشاهد.

يأخذ السيكوسيل دور المخفف للتأثيرات السلبية للإجهاد المائي، من خلال تأثيره في تنظيم إغلاق الثغور، مما يخفض النتح ويزيد محتوى الماء النسبي [39]، وتؤخر المعاملة بالسيكوسيل شيخوخة الورقة وتسبب زيادة في الأنزيمات والبروتينات [54]، مما ينتج عنه زيادة عدد الأوراق، وزيادة وزنها الجاف والرطب [1]، كما أشار [41] أن معاملة نباتات الفريز بالسيكوسيل تركيز 250 مغ/ل، زاد نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل البيروكسيداز والكاتالاز.

تأثير التبريد (التخزين البارد) على شتلات الفريز:

يعتبر التبريد (التعريض لدرجات حرارة منخفضة) قبل الزراعة تقنية شائعة لتحسين أداء الفريز، بهدف: كسر السكون وتعزيز الإزهار حيث يحتاج العديد من أصناف الفريز (خاصة ذات النهار القصير) إلى ساعات برودة (Chilling Hours) لإنهاء السكون الداخلي وتحفيز التمايز الزهري بشكل مثالي [18]، ويؤدي التبريد الكافي إلى زيادة العدد الكلي للأزهار لكل نبات وتحسين تزامن الإزهار [14].
ويتم تبريد شتول الفريز من أجل الحفاظ على حيويتها نتيجة نقليل النشاط الاستقلابي، بالإضافة إلى منع تطور الأمراض والآفات خلال التخزين، وأيضاً إمكانية زراعة النباتات خارج الموسم [3].
أشارت دراسات [12] على شتول الفريز المبردة (Chilled plugs) إلى أن معاملة السيكوسيل قللت من ارتفاع النبات ووزنه الرطب، لكنها حسنت من صلابة الشتلة وقدرتها على تحمل الإجهادات.
تمت دراسة أثر التبريد على حرارة (2 مْ) لخمسة أصناف من الفريز (Turo، Cruz ، Aika ، Alizo، Tufts) فتبين أن النباتات المبردة تعطي غلة أفضل (435، 465، 468، 455، 472 غ) مقارنة بمثيلاتها غير المبردة (403، 415 ، 417 ،410 ،430 غ) ، ومبكرة بالإزهار(56 ،58 ، 54، 51 ، 55) يوم بعد الزراعة، مقارنة بالنباتات غير المبردة (72 ، 78، 73، 69 ، 71) يوم بعد الزراعة [16].

أعطى نباتات الصنف Dorit المبردة على حرارة 2 مْ إنتاجاً أفضل (502.8 غ/نبات) مقابل (362.1 غ/نبات) لغير المبردة [53] وتبين أن متوسط وزن الثمرة في النباتات المبردة لمدة 200 ساعة على حرارة 2 مْ ، للصنفين(Moto، Cruz) كانت أفضل من حيث الإنتاج (487، 493 غ/نبات) من غير المبردة (415، 418 غ/نبات)، ووزن الثمرة للمبردة (25، 27.8 غ) بالنسبة لغير المبردة (21، 23.4 غ)، وإزهاراً مبكراً (56، 58) يوم بعد الزراعة من غير المبردة (68، 73 يوماً) [37].

في دراسة مدة التبريد، على حرارة (4 , 2 , 2−) مْ، لمدة أسبوعين، أعطت الشتول المبردة للصنف Santa على حرارة 2مْ أعلى إنتاجية (546 غ) مقارنة مع 4مْ (510)، وأعطت الحرارة −2مْ ، أقل إنتاج (491 غ)، وأفضل نوعية للثمار [51].

تبين أن النباتات المبردة لصنف إلسانتا أعطت إنتاجاً أفضل من غير المبردة، وكانت أقل إصابة بالريزوكتونيا (2 – 11%) مقارنة بغير المبردة (32%) [9].

ويعتبر التبريد الموضعي بالهواء المحيط حول التاج تقنية حديثة تؤدي لتعزيز نمو الثمار [22]، حيث تعتمد هذه التقنية على تبريد أعضاء النبات في البيوت المحمية مما يؤدي لتعزيز النمو تحفيز الإزهار وتحسن المحصول والجودة وتقليل طاقة التدفئة والتبريد [28].

ومما سبق يمكن القول أن السيكوسيل والتبريد كلاهما يهدف لتعزيز الإزهار، ولكن قد يكون هناك تأثير تآزري، حيث يوفر التبريد ساعات البرد اللازمة لإنهاء السكون والتمايز الزهري، بينما يعمل CCC على تعزيز تطور الأزهار المكونة وتقليل المنافسة من النمو الخضري [47].
قد يقلل CCC من الحاجة المطلقة لساعات البرد في بعض الأصناف أو الظروف، أو يجعل النبات أكثر استجابة للتبريد المتوفر، أما في الشتلات المبردة جيداً، قد يؤدي تطبيق CCC إلى تسريع الإثمار وزيادة عدد الثمار بشكل أكبر مقارنة بالرش على شتلات غير مبردة كفاية [2].

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: استخدم صنف الفريز فورتينا Fertuna الأكثر انتشاراً في المنطقة الساحلية، وهو صنف قوي النمو مبكر النضج، يتميز بالإنتاج الغزير، ثماره صلبة غامقة اللون، تتحمل النقل والتسويق وذات مظهر جذاب [20].

- **حقل الأمهات:** جنوبي مدينة طرطوس 25 km، تربته سلتية سوداء، مزروع بالصنف المدروس (Fertuna) بمساحة 6 دونم، بمسافات (25X40) سم، يروى بالتنقيط، والأثلام مغطاة بالملش الأسود، المسافة بين الأثلام 60 سم.

تم تعليم 100 نبات أم من الصنف المدروس فورتينا وتعليم 6 مدادات لكل نبات أم في كل مكرر.

- **الملش الأسود:** تم استعماله لتغطية التربة والأماكن التي تخرج إليها السوق الزاحفة، الحاملة للبراعم في حقل الأمهات، ثم تم تعقيمه بالماء الأوكسجيني بتركيز 5% مرة واحدة في شهر حزيران.
- **مادة السيكوسيل (CCC) cycocel:** تمت معاملة النباتات الأم بالسيكوسيل في الأسبوع الثاني من شهر حزيران، بداية ظهور السوق الزاحفة، ثلاث مرات بفارق 15 يوم بين الرشة والأخرى (15 حزيران –1تموز –15 تموز)، وذلك وفق التراكيز التالية:

1. تركيز 0 ppm (C0): يرش بالماء المقطر فقط كشاهد.
2. تركيز 250 ppm (C1)
3. تركيز 500 ppm (C2)
4. تركيز 750 ppm (C3)

تم رش النباتات الأم بمقدار ليتر واحد من محلول الرش، لكل 10 متر مربع، حسب التراكيز المدروسة.

- **تبريد الشتول:** تم تبريد الشتول بتخزينها في برادات على درجة حرارة 4°م، حسب المعاملات التالية:

1. شاهد بدون تبريد (0 أسبوع) تم زراعة الشتول مباشرة بدون التخزين البارد.
2. تبريد لمدة أسبوع واحد
3. تبريد لمدة أسبوعين
4. تبريد لمدة ثلاثة أسابيع

جـ– أكياس نايلون شفافة مثقبة حيث توضع الشتول ضمنها، وذلك بعد معاملة أمهاتها بمادة السيكوسيل في الحقول.

د– مقصات صغيرة: لقطع وإزالة النمو الخضري للنبات الأم لإزالة المجموع الخضري للأمهات المعاملة بمادة السيكوسيل وتعريضها للضوء وأشعة الشمس للحصول على شتول صغيرة لا تلامس التربة وغير معرضة للأمراض وذلك برفع النباتات الصغيرة الموجودة على المدادات للأمهات المعاملة والتي أزيل المجموع الخضري عنها لوضع المدادات وبشكل معرض لاشعة الشمس [59].

هـ- الملش الأسود: لتغطية الممرات حيث لا تقع ولا تلامس الشتول الصغيرة الأرض أو أي مصدر لانتقال الأمراض والرطوبة.

و- بيت بلاستيكي (50× 8) متر لزوم إجراء البحث، وغير مدفأ (أي يشابه ظروف المنطقة الساحلية).

تم إجراء القياسات وأخذ القراءات في مخبر الأصول والأصناف، ومخبر الأمراض في مركز البحوث العلمية الزراعية، قسم بحوث الحمضيات في طرطوس.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم توزيع معاملات التجربة، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن تجربة عاملية تحوي عاملين هما تركيز السيكوسيل ومدة التبريد، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة يحوي كل مكرر 40 نباتاً.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Genstat 7th edition حيث تم حساب جداول تحليل التباين anova لكل صفة من الصفات المدروسة على حدة ثم تمت مقارنة متوسطات كل عامل على حدة باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) عند مستوى معنوية 5%.

المؤشرات المدروسة:

1- عدد الشتول الميتة بعد التبريد
2- عدد التيجان المتشكلة على الشتول
3- عدد الأيام حتى الإزهار
4- عدد الأيام حتى النضج
5- وزن الثمرة
6- عدد الثمار على النبات
7- عدد مرات القطاف
8- طول فترة الإنتاج
9- إنتاج النبات الواحد

النتائج والمناقشة:

1- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الشتول الميتة بعد التبريد:

تظهر النتائج في الجدول (1) أن العدد الأكبر من الشتول الميتة بعد التبريد كان في النباتات التي لم تعامل أمهاتها بالسيكوسيل (14.25 شتلة) متفوقة بذلك على النباتات التي عوملت أمهاتها بتراكيز مختلفة من السيكوسيل، ويتضح من الجدول أنه كلما زاد تركيز السيكوسيل قلّت نسبة الشتول الميتة، وقد يعود السبب في ذلك إلى تأثير السيكوسيل في تقزم النبات وسماكة الجدر الخلوية وبالتالي تقليل الفاقد من المياه [11].

في حين سجلت النباتات المبردة لمدة 3 أسابيع أعلى نسبة موت للشتول (5.167 شتلة) وهذا قد يعود إلى أن إطالة مدة التبريد تؤدي إلى زيادة الفاقد من المياه وبالتالي جفاف الشتول وموتها [36]، ولكن العدد الأقل للشتول الميتة كان في النباتات غير المبردة بقيمة بلغت (5.083 شتلة).

فيما يخص التأثير المتبادل بين العاملين نجد أن أعلى قيمة للشتول الميتة كانت في النباتات المبردة لمدة 3 أسابيع والتي لم تعامل أمهاتها بالسيكوسيل (15 شتلة) في حين كانت أقل قيمة لموت الشتول في النباتات غير المبردة التي عوملت أمهاتها بتركيز 750 مغ/ل من السيكوسيل (0.667 شتلة)

جدول (1): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الشتول الميتة بعد التبريد

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
(C0) 0 مغ/ل	14.667	15	12.333	15	14.25 a
(C1) 250 مغ/ل	3.667	4.667	5.667	5.667	4.917 b
(C2) 500 مغ/ل	1.333	2	2	2.333	1.917 c
(C3) 750 مغ/ل	0.667	1.333	1.333	1.667	1.25 d
متوسط عامل مدة التبريد	5.083 C	5.75 AB	5.333 BC	6.167 A	
LSD 5%(التركيزXالمدة)=1.0959		LSD 5%(تركيز السيكوسيل)= 0.548		LSD 5%(مدة التبريد)= 0.548	

2- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد التيجان المتشكلة على النبات:

يظهر من الجدول (2) التأثير الإيجابي لزيادة تركيز السيكوسيل في زيادة عدد التيجان المتشكلة على النبات حيث تفوقت النباتات المعاملة بتركيز 500 و750 مغ/ل على التراكيز الأخرى وبدون فروق

معنوية بينهما بقيم بلغت 5.358 و 5.3 تاجاً على التوالي، ويعود ذلك إلى أن هرمون السيكوسيل مثبط لمسار التخليق الحيوي للجبرلين (GA) عبر تثبيط بعض الإنزيمات، وبالنتيجة يعمل على تقليل النمو الخضري، إعادة توزيع الكربوهيدرات نحو التكاثر، وتحفيز تمايز البراعم الجانبية الأمر الذي يزيد عدد التيجان [55].

أما عامل مدة التبريد فلم يكن له أي دور في عدد التيجان المتشكلة إذ لم تلاحظ فروق معنوية بين المدد المختلفة للتبريد

وعند دراسة التأثير المشترك للعاملين المذكورين نجد أن أقل قيمة للتيجان المتشكلة كانت في النباتات غير المعاملة بالسيكوسيل وغير المبردة (4.133 تاجاً) في حين كانت القيمة الأكبر من نصيب النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 500 مغ/ل من السيكوسيل وتعرضت للتبريد لمدة 3 أسابيع (5.467 تاجاً)، وقد يعزى ذلك إلى أن التركيزات المتوسطة للسيكوسيل تعمل على تحفيز إنتاج السيتوكينين (CK) الذي ينشط تكوين التيجان، بينما التركيزات العالية ترفع الإيثيلين المثبط للنمو [44].

جدول (2): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد التيجان المتشكلة على النبات

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
(C0) 0 مغ/ل	4.133	4.300	4.200	4.300	4.233 c
250 مغ/ل (C1)	5.033	4.933	5.033	5.067	5.017 b
500 مغ/ل (C2)	5.267	5.367	5.333	5.467	5.358 a
750 مغ/ل (C3)	5.267	5.300	5.267	5.367	5.300 a
متوسط عامل مدة التبريد	4.925 A	4.975 A	4.958 A	5.050 A	
LSD 5%(التركيزXالمدة)= 0.4783		LSD 5%(تركيز السيكوسيل)= 0.2392		LSD 5%(مدة التبريد)= 0.2392	

3- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الأيام حتى الإزهار:

يتبين من الجدول (3) أن هناك تناسباً عكسياً بين تركيز السيكوسيل وعدد الأيام اللازمة للإزهار، فكلما زاد تركيز السيكوسيل انخفضت المدة اللازمة للإزهار وهذا يعتبر من الأمور الهامة من حيث الحصول على إنتاج مبكر، ويعزى السبب إلى أن السيكوسيل مثبط قوي لتصنيع الجبرلين (GA) وهذا يحول طاقة النبات نحو الإزهار بدلاً من النمو الخضري [6].

وينطبق هذا التناسب العكسي أيضاً على عامل مدة التبريد حيث انخفض عدد الأيام اللازمة للإزهار بزيادة مدة تبريد الشتول، ويعزى ذلك إلى حاجة معظم أصناف الفريز لفترة تبريد كافية (0-7°C) لكسر سكون البراعم الزهرية وتعزيز تمايزها. زيادة مدة التبريد (حتى المستوى الأمثل للصنف) تؤدي إلى: تقليل عدد الأيام حتى الإزهار بسبب كسر السكون بشكل كامل مما يسمح باستئناف النمو والإزهار بسرعة عند توفر الظروف الدافئة بالإضافة إلى زيادة تجانس الإزهار [13].

وبوجود التأثير المتبادل بين العاملين نجد أن أطول فترة حتى الإزهار كانت في النباتات غير المعاملة بالسيكوسيل وغير المبردة (91.67 يوماً) بينما حققت النباتات المعاملة بتركيز 750 مغ/ل من السيكوسيل والتي بردت لمدة 3 أسابيع أقصر فترة لحدوث الإزهار (56.33 يوماً)، وقد يكون السبب أن التبريد يهيئ البراعم للاستجابة للهرمونات [48].

جدول (3): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الأيام حتى الإزهار

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
0 مغ/ل (C0)	91.67	86.67	75.33	70.67	81.08 a
250 مغ/ل (C1)	83.33	77.33	68.33	68.67	74.42 b
500 مغ/ل (C2)	75.67	71.33	58.00	56.67	65.42 c

750 مغ/ل (C3)	73.33	67.00	57.67	56.33	63.58 d
متوسط عامل مدة التبريد	81.00 A	75.58 B	64.83 C	63.08 D	
LSD 5%(التركيز Xالمدة)= 3.183		LSD 5%(تركيز السيكوسيل)= 1.592		LSD 5%(مدة التبريد)= 1.592	

4- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الأيام حتى النضج:

لقد كان لتركيز السيكوسيل دور مهم في تخفيض المدة اللازمة لنضج الثمار، كما يتضح من بيانات الجدول (4)، فقد أعطت النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 500 و 750 مغ/ل أقل فترة لنضج الثمار (83 و84 يوماً) على الترتيب متفوقتين بذلك على التركيزين الباقيين، يعزى ذلك إلى التركيز المبكر للطاقة في الإزهار والعقد، وتقليل النمو الخضري المنافس، وتحسين كفاءة استخدام الموارد (ماء، عناصر غذائية) للثمار [6].

كما يظهر بوضوح من الجدول (4) أن الفترة اللازمة لنضج الثمار قد تأثرت أيضاً بمدة التبريد، فقد انخفضت فترة نضج الثمار بزيادة مدة التبريد، حيث احتاجت النباتات التي بردت لمدة أسبوعين و ثلاثة أسابيع إلى أقل فترة لنضج الثمار (79.83 و80 يوماً) متفوقة بذلك على النباتات المبردة لمدة أسبوع والنباتات غير المبردة، حيث أن التبريد الكافي يعزز تمايز الأزهار وحيويتها، مما يؤدي إلى عقد أفضل وثمار تتطور بشكل أسرع وأكثر تجانساً، وبالتالي تسريع النضج. وقد لا تؤدي زيادة التبريد إلى فوائد إضافية وقد تكون ضارة أحياناً [13]

وبالنظر إلى التأثير المتبادل بين العاملين المذكورين نجد أن النباتات غير المعاملة بالسيكوسيل وغير المبردة احتاجت أطول فترة لنضج الثمار (114 يوماً) بالمقابل كانت أقصر فترة لنضج الثمار في النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 500 مغ/ل من السيكوسيل وتم تبريدها لمدة أسبوعين (72.67 يوماً) ويعزى ذلك إلى أن التبريد الكافي يكسر السكون ويمكن البراعم من تحويل الطاقة نحو الإزهار والعقد، متغلباً على أي بقايا سكون، وتكون النتيجة إزهاراً سريعاً ومبكراً، متبوعاً بنضج مبكر [13].

جدول (4): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الأيام حتى النضج

تأثير تركيز السيكوسيل ومدة تبريد الشتول
في إنتاج نبات الفريز صنف فورتين

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
(C0) 0 مغ/ل	114	109.67	88	86.67	99.58 a
250 مغ/ل (C1)	111	103.67	84.33	82.33	95.33 b
500 مغ/ل (C2)	95.67	89	72.67	74.67	83 c
750 مغ/ل (C3)	95	90.33	74.33	76.33	84 c
متوسط عامل مدة التبريد	103.92 A	98.17 B	79.83 C	80 C	
LSD 5%=(التركيزXالمدة) 5.498			LSD 5%=(تركيز السيكوسيل) 2.749		LSD 5%=(مدة التبريد) 2.749

5- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في وزن الثمرة:

عند دراسة تأثير تركيز السيكوسيل في وزن الثمرة تبين بيانات الجدول (5) تفوق التركيز 250 مغ/ل حيث أعطت النباتات المعاملة به أعلى وزن للثمرة (24.3 غ) متفوقة بشكل معنوي على التراكيز الأخرى، ونلاحظ وجود تناسب عكسي بين زيادة التركيز المستخدم ووزن الثمرة حيث أعطى التركيز 750 مغ/ل أقل وزن للثمرة (22.14 غ) وقد يكون السبب في أن التركيز المنخفض يزيد وزن الثمرة هو تثبيط تخليق الجبرلين، مما يقلل النمو الخضري ويزيد توزيع الكربوهيدرات نحو الثمار [21]. بالإضافة لتحسين كفاءة التمثيل الضوئي وتجميع المركبات الجافة [4]، فيما قد يقلل التركيز العالي من وزن الثمرة بسبب تثبيط مفرط للنمو، وضعف تكوين الأزهار، وسميّة خلوية محتملة [43].

ويظهر الجدول (5) أيضاً أن النباتات غير المبردة قد أعطت أعلى وزن للثمرة (23.93 غ) متفوقة بذلك على معاملات الأخرى باستثناء النباتات المبردة لمدة أسبوع واحد، بينما أعطت النباتات المبردة لثلاثة أسابيع أقل وزن للثمرة (21.26 غ)، حيث تزيد المدة الكافية للتبريد من وزن الثمرة من خلال

كسر سكون البراعم وتعزيز الإزهار المتجانس وتحسين عقد الثمار [18]. أما مدة التبريد العالية فقد تسبب انخفاضاً في الوزن بسبب استنفاد مخازن الكربوهيدرات في النبات [27].

وبدراسة التأثير المتبادل بين العاملين المدروسين نلاحظ أن النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 250 مغ/ل من السيكوسيل وتم تبريدها لمدة أسبوع واحد قد أعطت أعلى قيمة لوزن الثمرة (25.77 غ)، بالمقابل كان أقل وزن للثمرة في النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 750 مغ/ل من السيكوسيل وتم تبريدها لمدة 3 أسابيع بقيمة بلغت (18.93 غ). يؤدي التداخل الثنائي بين العاملين المدروسين إلى تثبيط متوازن للنمو الخضري، تكوين زهري قوي وتوزيع فعال للكربوهيدرات نحو الثمار [21].

جدول (5): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في وزن الثمرة (غ)

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
(C0) 0 مغ/ل	22.63	21.93	22.77	22.63	22.49 bc
250 مغ/ل (C1)	24.83	25.77	23.63	22.97	24.30 a
500 مغ/ل (C2)	24.17	23.23	23.30	20.50	22.80 b
750 مغ/ل (C3)	24.07	23.00	22.57	18.93	22.14 c
متوسط عامل مدة التبريد	23.93 A	23.48 AB	23.07 B	21.26 C	
LSD 5%(التركيزXالمدة)= 1.282		LSD 5%(تركيز السيكوسيل)= 0.641		LSD 5%(مدة التبريد)= 0.641	

6- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الثمار على النبات:

بالتدقيق في بيانات الجدول (6) يتضح بشكل واضح تأثير تركيز السيكوسيل في زيادة عدد الثمار على النبات فقد تفوقت جميع النباتات التي عوملت أمهاتها بالسيكوسيل على نباتات الشاهد غير المعامل،

وكان التركيز 500 مغ/ل هو الأفضل (68.67 ثمرة/نبات) متفوقاً بذلك على باقي التراكيز، ويعزى ذلك إلى أنه عند التراكيز المنخفضة إلى المتوسطة تزيد عدد الثمار عبر تحسين عقد الثمار وتقليل تساقط الأزهار، في حين التراكيز العالية قد تقلل العدد بسبب تثبيط النمو الزهري المفرط أو سميته [46].

وفيما يخص عامل مدة التبريد فقد تفوقت جميع معاملات التبريد على الشاهد غير المبرد من حيث عدد الثمار التي أنتجها النبات الواحد حيث أعطت نباتاته أقل عدد للثمار (42.35 ثمرة /نبات)، وقد كان لمدة التبريد دور إيجابي في زيادة عدد الثمار إذ أعطت النباتات المبردة مدة ثلاثة أسابيع أعلى عدد للثمار (67.37 ثمرة/نبات) ويفارق معنوي عن باقي المدد، حيث أن لمدة التبريد دور في كسر سكون البراعم الزهرية وتنشيط مورثات الإزهار، وبالتالي زيادة عدد الأزهار والثمار، كما أن نقص التبريد يؤدي إلى تزهير غير متجانس وقلة عدد الثمار [19].

وإذا أخذنا بعين الاعتبار التأثير المتبادل بين العاملين المدروسين يتضح أن أقل عدد للثمار نتج عن النباتات غير المبردة والتي لم تعامل أمهاتها بالسيكوسيل (28.8 ثمرة / نبات) بينما نتج العدد الأكبر للثمار من النباتات التي عوملت أمهاتها بالسيكوسيل بتركيز 750 مغ/ل وتم تبريدها لمدة 3 أسابيع (81.4 ثمرة/ نبات)، وسبب ذلك أن السيكوسيل يرفع نسب السيتوكينين/جبريلين، مما يحفز تمايز البراعم الزهرية، والتبريد والسيكوسيل يوجهان الكربوهيدرات نحو الإثمار بدلاً من النمو الخضري، بالإضافة إلى أن كفاءة تلقيح البراعم المتكونة بعد تبريد كافٍ تكون أكثر قوة وأفضل في عقد الثمار [19].

جدول (6): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد الثمار على النبات

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
0 مغ/ل (C0)	28.8	39.43	48.13	48.83	41.3 d
250 مغ/ل (C1)	36.73	41.97	57.03	59.23	48.74 c

500 مغ/ل (C2)	56.27	63.57	74.83	80	68.67 a
750 مغ/ل (C3)	47.6	58.5	72.43	81.4	64.98 b
متوسط عامل مدة التبريد	42.35 D	50.87 C	63.11 B	67.37 A	
LSD 5%=(التركيز Xالمدة) 5.267		LSD 5%(تركيز السيكوسيل)= 2.634		LSD 5%(مدة التبريد)= 2.634	

7- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد مرات القطاف:

تشير بيانات الجدول (7) إلى الدور الإيجابي الذي لعبه السيكوسيل في زيادة عدد مرات القطاف حيث تفوقت التراكيز المختلفة على الشاهد غير المعامل الذي حقق 19.17 قطفة على مدار الموسم، وقد تفوق التركيزان 500 و750 مغ/ل على التركيز 250 مغ/ل بقيم بلغت 22.83 و 22.42 قطفة على التوالي، ويعزى ذلك إلى أن التراكيز المنخفضة إلى المتوسطة عادةً ما تزيد عدد القطفات بشكل ملحوظ مقارنةً بالنباتات غير المعاملة. يحدث هذا بسبب تثبيط النمو الخضري الزائد وتوجيه الموارد نحو الإزهار. [24، 38]، في حين التراكيز العالية جدًا قد تؤدي إلى تثبيط زائد للنمو بشكل عام، تشوهات في النورات، أو حتى تقليل عدد القطفات بسبب الإجهاد الشديد على النبات [7].

كما يتضح من الجدول الدور المهم لمدة التبريد في زيادة عدد مرات القطاف حيث تفوقت النباتات المبردة لمدة 3 أسابيع وأسبوعين (22.83 و 22.33 قطفة) على التوالي على تلك المبردة لمدة أسبوع واحد من حيث عدد مرات القطاف، حيث تؤثر مدة التبريد غير الكافية على انخفاض حاد في درجة التبرعم، وتباعد غير منتظم في التبرعم البراعم، وتشوهات في الأوراق والأزهار، وبالتالي انخفاض شديد في عدد السويقات الزهرية والقطفات [7، 14].

وقد كان أقل عدد لمرات الجني في النباتات التي لم تعامل أمهاتها بالسيكوسيل ولم تتعرض للتبريد (17.33 قطفة) في حين كان العدد الأكبر لمرات القطف في النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 500 و70 مغ/ل من السيكوسيل وتعرضت للتبريد مدة ثلاثة أسابيع (24.67 قطفة) لكل منهما، ويعزى

ذلك انه تحت ظروف التبريد الكافية (درجة تبرعم عالية) يصبح تأثير السيكوسيل على زيادة عدد القطفات أكثر وضوحًا وموثوقية، والنباتات لديها العديد من البراعم الفعالة، ويساعد السيكوسيل في تحويل طاقة هذه البراعم نحو الإزهار بدلاً من النمو الخضري المفرط [24]، أما عند ظروف التبريد غير الكافية (درجة تبرعم منخفضة)، حتى لو تم تطبيق السيكوسيل، فإن تأثيره الإيجابي المحتمل على الإزهار سيكون محدودًا جدًا أو غير موجود، والسبب الرئيسي هو قلة عدد البراعم المتاحة أساساً للتأثر بالسيكوسيل وتحويلها إلى نورات زهرية. قد يساعد السيكوسيل قليلاً في تحسين جودة القطفات القليلة المتكونة، لكنه لن يعوض النقص الهائل في العدد الناتج عن قلة التبرعم [7]، ويعزى ذلك لدور السيكوسيل كعامل مساعد وتعديلي تحت الظروف المناسبة (تبريد كافٍ، تبرعم جيد، نمو خضري قوي). وظيفته الرئيسية هي تعديل توزيع الطاقة والموارد داخل النبات لصالح الإزهار على حساب النمو الخضري الزائد، مما يترجم القدرة المحتملة (البراعم) إلى إنتاج فعلي (قطفات) أعلى وأكثر جودة [24].

جدول (7): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في عدد مرات القطاف

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
(C0) 0 مغ/ل	17.33	17.67	20.67	21	19.17 c
250 مغ/ل (C1)	18.33	19.33	21	21	19.92 b
500 مغ/ل (C2)	20.67	21.67	24.33	24.67	22.83 a
750 مغ/ل (C3)	20	21.67	23.33	24.67	22.42 a
متوسط عامل مدة التبريد	19.08 C	20.08 B	22.33 A	22.83 A	
LSD 5%(التركيزXالمدة)= 1.326		LSD 5%(تركيز السيكوسيل)= 0.663		LSD 5%(مدة التبريد)= 0.663	

8- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في طول فترة الإنتاج:

تأثر طول فترة الإنتاج بتركيز الرش بالسيكوسيل كما يتجلى في الجدول (8)، حيث استمرت فترة الإنتاج للنباتات التي عوملت أمهاتها بالتركيزين 500 و750 مغ/ل 164.17 و162.83 يوماً على الترتيب متفوقتين بذلك على التركيز المتبقي وعلى الشاهد (146.83 و142.08 يوماً)، حيث يعمل هرمون السيكوسيل (CCC) على تثبيط نمو الساق ويحد من تخليق الجبرلين (GA)، مما يقلل النمو الخضري ويزيد توجيه الطاقة نحو الإزهار [24].

كما تظهر البيانات في الجدول (8) التأثير الواضح لمدة التبريد في طول فترة الإنتاج، فكلما ازدادت فترة التبريد ازداد طول فترة الإنتاج، حيث تفوقت النباتات المبردة لمدة 3 أسابيع على مثيلاتها التي تعرضت لمدة تبريد أقل وعلى مثيلاتها غير المبردة، بقيمة بلغت 165.92 يوماً، حيث يتم كسر سكون البراعم عبر تفعيل مورثات مثل CBF (Cold-Binding Factors)، مما يحفز التبرعم المتجانس [13].

وقد كانت أقصر فترة إنتاج للنباتات التي لم تعامل أمهاتها بالسيكوسيل وتعرضت للتبريد مدة أسبوع واحد فقط (128 يوماً)، ولكن القيمة الأكبر لطول فترة الإنتاج كانت في النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 500 مغ/ من السيكوسيل وتعرضت للتبريد لمدة 3 أسابيع (174 يوماً)، ويعود ذلك إلى أن تطبيق الرش بالسيكوسيل مع تبريد كافٍ يزيد التبرعم ويوزع الحمل الثمري ويطيل فترة الانتاج [50].

جدول (8): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في طول فترة الإنتاج (يوم)

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
0 مغ/ل (C0)	131.67	128	151.33	157.33	142.08 c
250 مغ/ل (C1)	129.33	143.33	154.67	160	146.83 b
500 مغ/ل (C2)	156	155	171.67	174	164.17 a

750 مغ/ل (C3)	149.33	158	171.67	172.33	162.83 a
متوسط عامل مدة التبريد	141.58 D	146.08 C	162.33 B	165.92 A	
LSD 5%=6.409 (التركيز Xالمدة)		LSD 5%=3.204 (تركيز السيكوسيل)		LSD 5%= 3.204 (مدة التبريد)	

9- تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في إنتاج النبات الواحد:

لقد كان لتركيز السيكوسيل دور واضح في إنتاج النبات، فقد أعطت النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 500 مغ/ل من السيكوسيل أعلى إنتاج للنبات (1553.5 غ) متفوقة بذلك على التركيزين الباقيين وعلى الشاهد الذي أعطى أقل إنتاج (929.1 غ) جدول (9)، ويعود ذلك لدور السيكوسيل كمثبط لتخليق الجبريلينات (GA) عبر تثبيط بعض الإنزيمات، مما يعمل على تقليل النمو الخضري (تقزم الساق، تصغير الأوراق)، وتحويل الموارد نحو التكاثر (زيادة تمايز البراعم الزهرية) وتحسين كفاءة التمثيل الضوئي [60].

وفيما يخص مدة التبريد فقد كان الإنتاج الأعلى ناتجاً من النباتات التي تم تبريها لمدة أسبوعين (1454.8 غ)، متفوقاً على المدتين الباقيتين وعلى الشاهد غير المبرد الذي أعطى أقل إنتاج للنبات (1017.4 غ)، والسبب أن دور التبريد هو كسر سكون البراعم وتحفيز التمايز الزهري، ونقصانه يؤدي إلى تباعد الإزهار، انخفاض عدد الأزهار، وتأخر النضج [19].

وعند دراسة الأثر المتبادل بين العاملين يتضح أن الإنتاج الأقل للنبات الواحد نتج من النباتات التي لم تعامل امهاتها بالسيكوسيل ولم تبرد على الإطلاق (653 غ)، في حين أعطت النباتات التي عوملت أمهاتها بتركيز 500 مغ/ل وتم تبريدها لمدة أسبوعين (1742.9 غ)، والسبب هو تحفيز التبرعم مع تقليل المنافسة الخضرية، مما يزيد عدد الثمار/النبات [8]، في حين أن زيادة التركيز مع تبريد غير كافٍ، يؤدي لتعرض النبات لإجهاد مزدوج (نقص تمايز البراعم + تثبيط نمو)، مما يقلل الإنتاج [35].

جدول (9): تأثير تركيز السيكوسيل ومدة التبريد في إنتاج النبات الواحد (غ)

مدة التبريد / تركيز السيكوسيل	بدون تبريد (0 أسبوع)	1 أسبوع	2 أسبوع	3 أسبوع	متوسط عامل تركيز السيكوسيل
0 مغ/ل (C0)	653	864.8	1095	1103.8	929.1 d
250 مغ/ل (C1)	912.3	1080.4	1346.9	1359.5	1174.8 c
500 مغ/ل (C2)	1359.1	1476.1	1742.9	1635.8	1553.5 a
750 مغ/ل (C3)	1145.2	1339.9	1634.6	1539.6	1414.8 b
متوسط عامل مدة التبريد	1017.4 D	1190.3 C	1454.8 A	1409.7 B	
LSD 5%(التركيزXالمدة)= 87.86		LSD 5%(تركيز السيكوسيل)= 43.93		LSD 5%(مدة التبريد)= 43.93	

الاستنتاجات:

- كان لزيادة تركيز السيكوسيل دور إيجابي في تقليل نسبة موت الشتول بعد عملية التبريد، بينما كان لزيادة مدة التبريد دور سلبي في هذا المؤشر.
- لقد حقق التركيزان 500 و750 مغ/ل من السيكوسيل تفوقاً في معظم المؤشرات المدروسة على التركيزين الباقيين، ولكن تركيز 500 مغ/ل تفوق حتى على التركيز 750 مغ/ل في إنتاج النبات الواحد.
- لقد كان لزيادة مدة التبريد دور مهم في تقصير الفترة اللازمة حتى الإزهار وكذلك الفترة اللازمة حتى نضج الثمار
- كان لزيادة مدة التبريد أثر واضح في زيادة عدد الثمار على النبات وزيادة عدد مرات القطاف وإطالة فترة الجني، مما انعكس إيجابياً على إنتاج النبات.

- أدى تبرد الشتول لمدة أسبوعين إلى تحقيق أفضل إنتاج للنبات مقارنة مع فترات التبريد الأخرى.

المقترحات والتوصيات:

- رش النباتات الأم لصنف الفريز فورتينا بتركيز 500 مغ/ل من السيكوسيل لدوره المهم في تحسين الإنتاج والخصائص الإنتاجية
- تبريد شتول الفريز لمدة أسبوعين، لأنها كانت كافية لكسر السكون وتحقيق أفضل إنتاج للنبات، كما أنها توفر التكاليف مقارنة بالتبريد لمدة 3 أسابيع.

-المراجع:

1. Attia, A.A.M. 2004 Physiological studies on some ornamental bulbs [Ph.D. Thesis]. Faculty of Agriculture Kafr El-Sheikh University of Egypt.
2. -Awad, M. A., Al-Qurashi, A. D., and Mohamed, S. A. (2019). Paclobutrazol and chilling treatments enhance flowering and fruit quality of 'Sweet Charlie' strawberry. Journal of Animal & Plant Sciences, 29(3), 800-809.
3. Badiu,D L. and Toma, F. 2018 cold storage techniques for strawberry planting materials. Acta horticulturae, 1228. 33-40
4. -Banon, S., Fernandez, J. A., Franco, J. A., Torrecillas, A., Alarcon, J. J., and Sanchez-Blanco, M. J. (2004). Effects of paclobutrazol on the growth and physiology of strawberry transplants. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 79(4), 527-531.
5. Basra, A. ed., 2000. Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses. CRC Press. Gomez, K.

A., Gomez, A. A. 1984. Statistical procedures for Agricultural Research, John Willey and Sons, New York.

6. -Bhatt, I. D., and Dhar, U. (2000). Paclobutrazol arrests vegetative growth and unveils precocious flowering and fruiting in Prunus avium L. Scientia Horticulturae, 86 (1), 75.
7. -Bish, E. B., Cantliffe, D. J., and Chandler, C. K. (1997). Temperature and Cooling Duration Affect Flowering of `Sweet Charlie' Strawberry. HortScience, 32(7), 1166-1169.
8. -Bish, E. B., Cantliffe, D. J., and Chandler, C. K. (2002). Temperature conditioning and container size affect early season fruit yield of strawberry plug plants in a winter, annual hill production system. HortScience 37(5):762-764.
9. Bruyn, J (1990): Strawberries. Pre-cool plants to break dormancy – Groenten en Fruit. 46 (14) 38-39
10. Burgos,A ;Medina, Rdifranco,V; Mroginski,L.R And Cenoze,P. 2012 Effects of chlorocholine chloride and paclobutrazol on cassava (*Manihot esculenta* Crantz cv. Rocha) plant growth and tuberous root quality. Agriscienta, VOL. XXIX: 51-58.
11. -Çelik, H., and Özgen, M. (2008). The effects of paclobutrazol on the growth and development of strawberry plants. African Journal of Biotechnology, 7 (15), 2566-2571.
12. -Currey, C. J., and Lopez, R. G. (2010). Paclobutrazol drenches control growth of containerized herbaceous nursery crops. HortTechnology, 20 (4), 724-729 .

13. -Durner, E. F. (2019). Winter strawberry production in greenhouses. In: Strawberries: Cultivation, Antioxidant Properties and Health Benefits (pp. 1-22). Nova Science Publishers.
14. -Durner, E. F., and Poling, E. B. (1988). Strawberry developmental responses to photoperiod and temperature: A review. Advances in Strawberry Production, 7, 6-14) .
15. Dwivedi MP, Negi KS, Jindal KK, Rana HS. 2002 Influence of photoperiod and bioregulators on vegetataive growth of Strawberry. Adv. Hort & Forestry. 7:29-30.
16. -Economides, CV and Gregoriou, C (1988). Strawberry variety trials under cover and in the open field using fresh and frigo plants- Miscellaneous Report Cyprus Agricultural Research Institute. No. 35, 5 pp
17. Fletcher, R.A. and A. Gilley 2000 Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. Hort. Rev., 24: 55-138.
18. -Hancock, J. F. (1999).Strawberries. CABI Publishing . Wallingford, UK. 237 p.
19. Hancock, J. F. (2020). Strawberries (Ch. 4: Cooling requirements). CABI Publishing . Wallingford, UK. 287 p
20. Hassan, Taha Al-Sheikh 1998 Fruit Trees in the Arab Countries - Aladdin Publishing House - pp. 296-316.
21. Hassanpouraghdam, M.B. , Hajisamadi ASl B., and Khalighi A. 2011 Gibberellic Acid Foliar Application Influences Growth, Volatile Oil and Some Physiological Characteristics of Lavender (Lavandula officinalis Chaix.). Romanian Biotechnological Letters. Vol. 16, No. 4, 2011

22. -Hidaka K., K. Dan, H. Imamura, and T. Takayama, 2017. Crown-cooling treatment induces earlier flower bud differentiation of strawberry under high air temperatures. *Environ. Control Biol.*, 55: 21-27.
23. Hoque, M.M.And Haque, M.S. 2002 Effects of GA3 and its Mode of Application on Morphology and Yield Parameters of Mungbean Vigna radiata L. Pakistan J. Biol. Sci. 5, 281-283
24. -Hossain, M. F. (2017).Effect of cycocel on the growth, flowering and yield of strawberry. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 42(1), 159-168 .
25. Jamal Uddin AFM, Hossan MJ, Islam MS, Ahsan MK, Mehraj H. 2012 Strawberry growth and yield responses to gibberellic acid concentrations. J Expt. Biosci. 3(2):51-56.
26. Jiang, Xu; Shen C,S; Zou Z;,W; S,H. 2018 Toxicological Characteristics Of Plant Growth Regulators And Their Impact On ReproductiveHealth. National Library Of Medicine, 24(4),370-375.
27. -Kaska, N., et al. (1989). Effects of paclobutrazol on vegetative growth, yield and fruit quality of strawberry. Acta Horticulturae, 513,
28. -Kawasaki, Y. and Y. Yoneda. 2019. Local temperature control in greenhouse vegetable production. Hort. J. 88: 305-314.
29. Khan, N; Syeed ,S; Masood, A; Nazar, R And Iqbal, N. 2010 Application of Salicylic Acid Increases Contents of Nutrients and Antioxidative Metabolism in Mungbean and Alleviates Adverse Effects of Salinity Stress. International Journal of Plant Biology1(1). e1; https://doi.org/10.4081/pb.2010.e1

30. Kumar R, Bakshi M, Singh DB. 2012 Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry under U.P. sub tropics. Asian J Hort. 7(2):434-436.

31. Kumar, A.T; Saravanan, S and Lall, D 2017 Influence of different plant growth regulators on vegetative growth and physico-chemical properties of strawberry (Fragaria X Ananassa Duch.) Cv. Chandler - Plant Archives Vol. 17 No. 1, 2017 pp. 367-370, ISSN 0972-5210.

32. Kumar, P; Haldankar,P,M ; Haldavanekar,P,C. 2018 Study On Effect Of Plant Growth Regulators On Flowering, Yield And Quality Aspects Of Summer Okra (Abelmoschus Esculentus L. Moench) Var. Varsha Uphar.The Pharma Innovation Journal, Vol: 7(6), 180-184.

33. Kumar, P; Sarvanan, S and Ranganath, K.G 2013 Effect of gibberellic acid and cycocel on growth and yield of strawberry (Fragaria X ananassa Duch.) under Allahabad condition - Plant Archives 13(2):799-802.

34. Kumar, R; Bakshi, P; Srivastava, J.N and Sarvanan, S 2012 Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry (Fragaria xananassa Duch) cv. Sweet Charlie- The Asian Journal of Horticulture., 7 (1): 40 -43

35. -Larson, K. D. (2016). Strawberry. In: Handbook of environmental physiology of fruit crops (pp. 271-297). CRC Press

36. -Lieten, F. (2013). Advances in strawberry substrate culture during the last twenty years in the Netherlands and Belgium. *International Journal of Fruit Science*, 13(1-2), 84-90.

37. Maroto, JV; Lopez, Galarza, S; San, Bautista, A; Pascual, B; Scheer HAT van der; Lieten-F; Dijkstra, J (1996): Cold stored and fresh

multicrown strawberry plants for autumn-winter production in eastern Spain - Acta Horticulturae - 2 (439) 545-548

38. -Meskaawee, A. A., El-Kholy, M. A.,and El-Sawy, S. S. (2004).Response of strawberry plants to foliar application with paclobutrazol, cycocel and alar. Annals of Agricultural Science (Cairo), 49(2), 723-737

39. Nejadsahebi,M; Moallemi ,Nand Landi ,A. 2010 Effects of Cycocel and Irrigation Regimes on Some Physiological Parameters of Three Olive Cultivars. American Journal of Applied Sciences 7 (4): 459-465, ISSN 1546-9239.

40. Omidi ,H ; Sorushzadeh, A; Salehi, A; Dinghizli, F. 2005 Evaluation of priming effects on germination of rapeseed (In Persian). Agricultural sciences and industrials. 19, 125-135.

41. Pakar, N., H. Pirasteh-Anosheh, Y. Emam, and M. Pessarakli 2016 Barley growth, yield, antioxidant enzymes, and ion accumulation affected by PGRs under salinity stress conditions. J. Plant Nutr., 39: 1372–1379

42. Pateliya, C,K; Parmer, B,R ; Tandel, Y,N. 2008 Effect Of Different Growth Retardants On Flowering, Yield And Economic Of Okra Cv. Co-2 Under South Gujarat Conditions. Asian Jornal of Horticulture. Vol: 3(2), 317- 318.

43. Rademacher, W. (2000). Growth retardants: Effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, 51, 501–531.

44. -Rademacher, W. (2015). Plant growth regulators: Backgrounds and uses in plant production. Journal of Plant Growth Regulation, 34 (4), 845-872.

45. Saha, T; Ghosh, B; Debnath, S; Kundu, S and Bhattachariee, A 2019 Effect of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry (Fragaria × ananassa Duch.) cv. Winter Dawn in the Gangetic Alluvial Region of West Bengal, India – Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci (2019) 8(3): 1706-1712.

46. Saima, Z., Sharma, A., Umar, I. and Wali, V. K. 2014 Effect of plant bio-regulators on vegetative growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. Afr. J. Agric. Res., 9(22): 1694-1699.

47. -Sharaf, A. N., Ibrahim, M. E. H., and El-Sawy, S. S. (2020). Enhancing earliness and productivity of strawberry by using paclobutrazol, chilling and gibberellic acid. Bulletin of the National Research Centre, 44(1), 1-1

48. -Sønsteby, A., & Heide, O. M. (2007). Long-day control of flowering in everbearing strawberries. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 82(6), 875-884.

49. Statistics of the Tartous Agriculture Directorate (2023).

50. Tanushree.S, Bikash.G, Sanjit.P, Subhasis.K and Ajoy,B: 2019 International Journal of current microbiology and applided sciences volume 8, Number 3. 1706- 1712.

51. Tehranifar, A; Miere, P; Battey, NH; Miere, P (1998): The effects of lifting date, chilling duration and forcing temperature on vegetative growth and fruit production in the June bearing strawberry cultivar

Elsanta – Journal of Horticultural Science and Biotechnology - 73 (4) 453-460

52. Thakur AS, Jindal KK, Sud A. 1991 Effect of growth substances on vegetative growth, yield and quality parameters in strawberry cv. Tiago. Indian Journal of Horticulture. 48(4):286-290.
53. Turemis, N; Kaska, N; Kafkas, S; Comlekcioglu, N; Scheer HAT van der; Lieten, F; Dijkstra, J (1996): Comparison of yield and quality of strawberry cultivars using frigo plants and fresh runners rooted in pots (1993-94 growing season) – Acta Horticulturae - 2 (439) 537-542
54. Wang, Q. H ; Xiao, L.T. 2008 Effects of chlorocholine chloride on phytohormones and photosynthetic characteristics in potato *(Solanum tuberosum L.)* J Plant Growth Regul. 2008;28(1):21-27.
55. Wang, Q. H; Zhao, c; zhang, M; Li. Z. Y; shen, Y. Y and Guo, X. J. 2017 Transcriptome analysis around the onset of strawberry fruit ripening uncovers an important role of oxidative phosphorylation in ripening. Scientific reports. 7,41477; doi: 10.1038/srep41477.
56. Wijaya,H; Slameto; Hariyono,K. 2017 Effect of Cycocel Concentration on Result of Mini Potato Tubers (*Solanum tuberosum* L.) in Hydroponic Substrate. International journal of science, engineering, and information technology Volume 02, Number 01, December 2017.
57. Will, H.C., 1975 Use of cycocel for early harvest of Gainsville, Florida, USA. Strawberry. Modern Fruit Science. Horticulture Publication. 13. Erwer Brobsstbov, 16(4): 59-60.
58. Yang, J.-W.; Kim, H.-I. An Overview of Recent Advances in Greenhouse Strawberry Cultivation Using Deep Learning Techniques:

A Review for Strawberry Practitioners. Agronomy 2024, 14, 34. https:// doi.org/10.3390/agronomy14010034

59. Zahwa, Nizar 1992 Preparing a technique for cultivating strawberry mothers through planting healthy seedlings and relying on the use of growth regulators (gibberellin inhibitors) - Doctoral dissertation in agricultural sciences - specializing in fruit production - Moscow Academy of Agricultural Sciences - Moscow - p. 193 (in Russian).

60. -Zhang, Y., Li, H., Shu, W., Zhang, C., and Ye, Z. (2016). Suppressed expression of FveGA20ox1, encoding a gibberellin 20-oxidase, enhances the runnering ability in strawberry (Fragaria vesca L.). Planta, 233 (6), 1227-1237 .

61. Barritt BH. 1975 Effect of gibberellic acid, blossom removing and planting date on strawberry runner production. J Hort. Sci. 9(1):25-27

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)

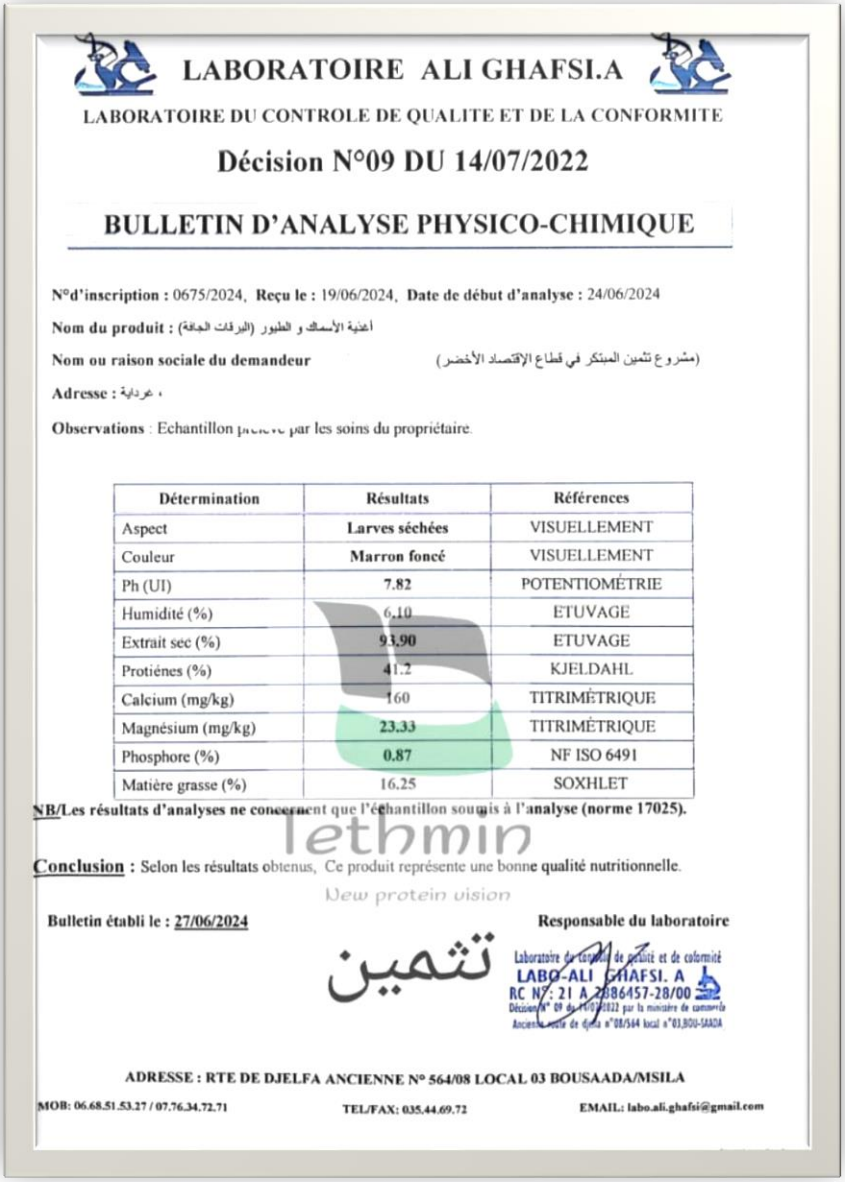
وهي عبارة عن عينة مجففة ليرقات ذبابة الجندي الأسود BSF

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**