المجلد: السابع

العدد: الرابع

مجلة جامعة حماة

2024/ ميلادي
1445 / هجري

مجلة جامعة حماة

هي مجلة علمية محكمة دورية سنوية متخصصة تصدر عن جامعة حماة

المدير المسؤول: الأستاذ الدكتور عبد الرزاق سالم رئيس جامعة حماة.

رئيس هيئة التحرير: أ.م.د. مها السلوم.

سكرتير هيئة التحرير (مدير مكتب المجلة):.

أعضاء هيئة التحرير:

أ. د. حسان الحلبية.
د. نصر القاسم.
أ. د.محمود الفطامه.
د. سامر طعمه.
أ. د. محمد زهير الأحمد.
د. عبد الحميد الملقي.
أ.م. د. رود خباز.
د. نورا حاكمة.
د.عثمان نقار.

الهيئة الاستشارية:

أ.د. هزاع مفلح.
أ.م. د. محمد أيمن الصباغ.
أ.د. محمد فاضل.
أ.م. د. جميل حزوري.
أ.د. عبد الفتاح المحمد.
د. مرعي غضنفر
أ.د. رباب الصباغ.
د. بشر سلطان
د. محمد مرزا

الإشراف اللغوي:

أ.د. وليد سراقبي.
أ.م.د. مها السلوم.

مجلة جامعة حماة

أهداف المجلة:

مجلة جامعة حماة هي مجلة علمية محكمة دورية سنوية متخصصة تصدر عن جامعة حماة تهدف إلى:

1- نشر البحوث العلمية الأصيلة باللغتين العربية أو الإنكليزية التي تتسم بمزايا المعرفة الإنسانية الحضارية والعلوم التطبيقية المتطورة، وتسهم في تطويرها، وترقى إلى أعلى درجات الجودة والابتكار والتميز، في مختلف الميادين الطبية، والهندسية، والتقانية، والطب البيطري، والعلوم، والاقتصاد، والآداب والعلوم الإنسانية، وذلك بعد عرضها على مقومين علميين مختصين.

2- نشر البحوث الميدانية والتطبيقية المتميزة في مجالات تخصص المجلة.

3- نشر الملاحظات البحثية، وتقارير الحالات المرضية، والمقالات الصغيرة في مجالات تخصص المجلة.

رسالة المجلة:

- تشجيع الأكاديميين والباحثين السوريين والعرب على إنجاز بحوثهم المبتكرة.
- ضبط آلية البحث العلميّ، وتمييز الأصيل من المزيّف، بعرض البحوث المقدّمة إلى المجلة على المختصين والخبراء.
- تسهم المجلة في إغناء البحث العلمي والمناهج العلمية، والتزام معايير جودة البحث العلمي الأصيل.
- تسعى إلى نشر المعرفة وتعميمها في مجالات تخصص المجلة، وتسهم في تطوير المجالات الخدمية في المجتمع.
- تحفّز الباحثين على تقديم البحوث التي تُعنى بتطوير مناهج البحث العلمي وتجديدها.
- تستقبل اقتراحات الباحثين والعلماء حول كل ما يسهم في تقدّم البحث العلمي وفي تطوير المجلّة.
- تعميم الفائدة المرجوّة من نشر محتوياتها العلمية، بوضع أعدادها بين أيدي القراء والباحثين على موقع المجلة في الشابكة (الإنترنت) وتطوير الموقع وتحديثه.

قواعد النشر في مجلة جامعة حماة:

أ- أن تكون المادة المرسلة للنشر أصيلة، ذات قيمة علمية ومعرفية إضافية، وتتمتع بسلامة اللغة، ودقة التوثيق.

ب- ألا تكون منشورةً أو مقبولةً للنشر في مجلات أخرى، أو مرفوضة من مجلة أخرى، ويتعهد الباحث بمضمون ذلك بملء استمارة إيداع خاصة بالمجلة.

ت- يتم تقييم البحث من ذوي الاختصاص قبل قبوله للنشر ويصبح ملكاً لها، ولا يحق للباحث سحب الأوليات في حال رفض نشر البحث.

ث- لغة النشر هي العربية أو الإنجليزية، على أن تزود إدارة المجلة بملخص للمادة المقدمة للنشر في نصف صفحة (250 كلمة) بغير اللغة التي كتب بها البحث، وأن يتبع كل ملخص بالكلمات المفتاحية Key words .

إيداع البحوث العلمية للنشر:

أولاً – تقدم مادة النشر إلى رئيس هيئة تحرير المجلة على أربع نسخ ورقية (تتضمن نسخة واحدة اسم الباحث أو االباحثين وعناوينهم، وأرقام هواتفهم، وتغفل في النسخ الأخرى أسماء الباحثين أو أية إشارة إلى هويتهم)، وتقدم نسخة إلكترونية مطبوعة

على الحاسوب بخط نوع Simplified Arabic، ومقاس 12 على وجه واحد من الورق بقياس 297×210 مم (A4) . وتترك مساحة بيضاء بمقدار 2.5 سم من الجوانب الأربعة، على ألا يزيد عدد صفحات البحث كلها عن **خمس عشرة صفحة** (ترقيم الصفحات وسط أسفل الصفحة)، وأن تكون متوافقة مع أنظمة (Microsoft Word 2007) في الأقل، وبمسافات مفردة بما في ذلك الجداول والأشكال والمصادر، ومحفوظة على قرص مدمج CD، أو ترسل إلكترونياً على البريد الإلكتروني الخاص بالمجلة.

ثانياً – تقدم مادة النشر مرفقة بتعهد خطي يؤكد بأن البحث لم ينشر، أو لم يقدم للنشر في مجلة أخرى، أو مرفوضة من مجلة أخرى.

ثالثاً – يحق لهيئة تحرير المجلة إعادة الموضوع لتحسين الصياغة، أو إحداث أية تغييرات، من حذف، أو إضافة، بما يتناسب مع الأسس العلمية وشروط النشر في المجلة.

رابعاً – تلتزم المجلة بإشعار مقدم البحث بوصول بحثه في موعد أقصاه أسبوعين من تاريخ استلامه، كما تلتزم المجلة بإشعار الباحث بقبول البحث للنشر من عدمه فور إتمام إجراءات التقويم.

خامساً – يرسل البحث المودع للنشر بسريّة تامة إلى ثلاثة محكمين متخصصين بمادته العلمية، ويتم إخطار ذوي العلاقة بملحوظات المحكمين ومقترحاتهم، ليؤخذ بها من قبل المودعين؛ تلبيةً لشروط النشر في المجلة، وتحقيقاً للسوية العلمية المطلوبة.

سادساً – يعد البحث مقبولاً للنشر في المجلة في حال قبول المحكمين الثلاثة (أو اثنين منهم على الأقل) للبحث بعد إجراء التعديلات المطلوبة وقبولها من قبل المحكمين.

– إذا رفض المحكم الثالث البحث بمبررات علمية منطقية تجدها هيئة التحرير أساسية وجوهرية، فلا يقبل البحث للنشر حتى ولو وافق عليه المحكمان الآخران.

قواعد إعداد مخطوطة البحث للنشر في أبحاث الكليات التطبيقية:

أولاً – يشترط في البحث المقدم أن يكون حسب الترتيب الآتي: العنوان، الملخص باللغتين العربية والإنكليزية، المقدمة، هدف البحث، مواد البحث وطرائقه، النتائج والمناقشة، الاستنتاجات والتوصيات، وأخيراً المراجع العلمية.

– **العنوان:**

يجب أن يكون مختصراً وواضحاً ومعبراً عن مضمون البحث. خط العنوان بلغة النشر غامق، وبحجم (14)، يوضع تحته بفاصل سطر واحد اسم الباحث / الباحثين بحجم (12) غامق، وعنوانه، وصفته العلمية، والمؤسسة العلمية التي يعمل فيها، وعنوان البريد الإلكتروني للباحث الأول، ورقم الهاتف المحمول بحجم (12) عادي. ويجب أن يتكرر عنوان البحث ثانيةً وباللغة الإنكليزية في الصفحة التي تتضمن الملخص.Abstract خط العناوين الثانوية يجب أن يكون غامقاً بحجم (12) ، أما خط متن النص؛ فيجب أن يكون عادياً بحجم (12).

– **الملخص أو الموجز:**

يجب ألا يتجاوز الملخص 250 كلمة، وأن يكون مسبوقاً بالعنوان، ويوضع في صفحة منفصلة باللغة العربية، ويكتب الملخص في صفحة ثانية منفصلة باللغة الإنكليزية. ويجب أن يتضمن أهداف الدراسة، ونبذة مختصرة عن طريقة العمل، والنتائج التي تمخضت عنها، وأهميتها في رأي الباحث، والاستنتاج الذي توصل إليه الباحث.

– **المقدمة:**

تشمل مختصراً عن الدراسة المرجعية لموضوع البحث، وتدرج فيه المعلومات الحديثة، والهدف الذي من أجله أجري البحث.

- **المواد وطرائق البحث**:

تذكر معلومات وافية عن مواد وطريقة العمل، وتدعم بمصادر كافية حديثة، وتستعمل وحدات القياس المتري والعالمي في البحث. ويذكر البرنامج الإحصائي والطريقة الإحصائية المستعملة في تحليل البيانات، وتعرف الرموز والمختصرات والعلامات الإحصائية المعتمدة للمقارنة.

- **النتائج والمناقشة:**

تعرض بدقة، ويجب أن تكون جميع النتائج مدعمة بالأرقام، وأن تقدم الأشكال والجداول والرسومات البيانية معلومات وافية مع عدم إعادة المعلومات في متن البحث، وترقم بحسب ورودها في متن البحث، ويشار إلى الأهمية العلمية للنتائج، ومناقشتها مع دعمها بمصادر حديثة. وتشتمل المناقشة على تفسير حصول النتائج من خلال الحقائق والمبادئ الأولية ذات العلاقة، ويجب إظهار مدى الاتفاق أو عدمه مع الدراسات السابقة مع التفسير الشخصي للباحث، ورأيه في حصول هذه النتيجة.

- **الاستنتاجات:**

يذكر الباحث الاستنتاجات التي توصل إليها مختصرةً في نهاية المناقشة، مع ذكر التوصيات والمقترحات عند الضرورة.

- **الشكر والتقدير:**

يمكن للباحث أن يذكر الجهات المساندة التي قدمت المساعدات المالية والعلمية، والأشخاص الذين أسهموا في البحث ولم يتم إدراجهم بوصفهم باحثين.

ثانياً– الجداول:

يوضع كل جدول مهما كان صغيراً في مكانه الخاص، وتأخذ الجداول أرقاماً متسلسلة، ويوضع لكل منها عنوان خاص به، يكتب أعلى الجدول، وتوظف الرموز * و** و*** للإشارة إلى معنوية التحليل الإحصائي، عند المستويات 0.05 أو 0.01 أو0.001 على الترتيب، ولا تستعمل هذه الرموز للإشارة إلى أية حاشية أو ملحوظة في أي من هوامش البحث. وتوصي المجلة باستعمال الأرقام العربية (1 ،2.،3.....) في الجداول وفي متن النص أينما وردت.

ثالثاً – الأشكال والرسوم والمصورات:

يجب تحاشي تكرار وضع الأشكال التي تستمد مادتها من المعطيات الواردة في الجداول المعتمدة، والاكتفاء إمّا بإيراد المعطيات الرقمية في جداول، وإما بتوقيعها بيانياً، مع التأكيد على إعداد الأشكال والمنحنيات البيانية والرسوم بصورتها النهائية، وبالمقياس المناسب، وتكون ممسوحة بدقة 300 بكسل/أنش. ويجب أن تكون الأشكال أو الصور المظهرة بالأبيض والأسود بقدر كاف من التباين اللوني، ويمكن للمجلة نشر الصور الملونة إذا دعت الضرورة إلى ذلك، ويعطى عنوان خاص لكل شكل أو صورة أو مصوّر في الأسفل وتأخذ أرقاماً متسلسلة.

رابعاً – المراجع:

تتبع المجلة طريقة ذكر اسم المؤلف – صاحب البحث أو مؤلفه – وسنة النشر داخل النص ابتداءً من اليمين إلى اليسار أياً كان المرجع، مثال: وجد ناجح وعبد الكريم (1990)، وأورد Basem و Samer(1998)، وأشارت العديد من الدراسات.... (Sing، 2008؛ Hunter وJohn، 2000؛ Sabaa وزملاؤه، 2003) ولا ضرورة لإعطاء المراجع أرقاما متسلسلة. أما في ثبت المراجع عند كتابة المراجع العربية، فيجب كتابة نسبة الباحث (اسم العائلة)، ثم الاسم الأول بالكامل، وفي حال كون المرجع لأكثر من باحث يجب كتابة أسماء جميع الباحثين بالطريقة السابقة الذكر. وفي حال كون المرجع غير عربي فيكتب أولاً اسم العائلة، ثم يذكر الحرف الأول أو الحروف الأولى من اسمه، يلي ذلك سنة النشر بين قوسين، ثم العنوان الكامل

للمرجع، وعنوان المجلة (الدورية أو المؤلف، ودار النشر)، ورقم المجلدVolume ، ورقم العدد Number، وأرقام الصفحات (من – إلى)، مع مراعاة أحكام التنقيط وفق الأمثلة الآتية:

العوف، عبد الرحمن والكزبري، أحمد (1999). التنوع الحيوي في جبل البشري. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 15:(3) 33-45.

Smith, J., Merilan, M.R., and Fakher, N.S., (1996). Factors affecting milk production in Awassi sheep. J. Animal Production, 12(3):35-46.

إذا كان المرجع كتاباً: يوضع اسم العائلة للمؤلف ثم الحروف الأولى من اسمه، السنة بين قوسين، عنوان الكتاب، الطبعة، مكان النشر، دار النشر ورقم الصفحات وفق المثال الآتي:

Ingrkam, J.L., and Ingrahan, C.A., (2000). Introduction in: Text of Microbiology. 2nd ed. Anstratia, Brooks Co. Thompson Learning, PP: 55.

أما إذا كان بحثاً أو فصلاً من كتاب متخصص (وكذا الحال بخصوص وقائع) المداولات العلمية Proceedings)، والندوات والمؤتمرات العلمية)، يذكر اسم الباحث أو المؤلف (الباحثين أو المؤلفين) والسنة بين قوسين، عنوان الفصل، عنوان الكتاب، اسم أو أسماء المحررين، مكان أو جهة النشر ورقم الصفحات وفق المثال الآتي:

Anderson, R.M., (1998). Epidemiology of parasitic Infections. In: Topley and Wilsons Infections. Collier, L., Balows, A., and Jassman, M., (Eds.), Vol. 5, 9th ed. Arnold a Member of the Hodder Group, London, PP: 39-55.

إذا كان المرجع رسالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه، تكتب وفق المثال الآتي:

Kashifalkitaa, H.F., (2008). Effect of bromocriptine and dexamethasone administration on semen characteristics and certain hormones in local male goats. PhD Thesis, College of veterinary Medecine, University of Baghdad, PP: 87-105.

- **تلحظ النقاط الآتية:**

- ترتب المراجع العربية والأجنبية (كل على حدة) بحسب تسلسل الأحرف الهجائية (أ، ب، ج) أو (A, B, C) .
- إذا وجد أكثر من مرجع لأحد الأسماء يلجأ إلى ترتيبها زمنياً؛ الأحدث فالأقدم، وفي حال تكرار الاسم أكثر من مرة في السنة نفسها، فيشار إليها بعد السنة بالأحرف a, b, c على النحو [a] (1998) أو [b] (1998) ... إلخ.
- يجب إثبات المراجع كاملة لكل ما أشير إليه في النص، ولا يسجل أي مرجع لم يرد ذكره في متن النص.
- الاعتماد – وفي أضيق الحدود- على المراجع محدودة الانتشار، أو الاتصالات الشخصية المباشرة (Personal Communication)، أو الأعمال غير المنشورة في النص بين أقواس ( ).
- أن يلتزم الباحث بأخلاقيات النشر العلمي، والمحافظة على حقوق الآخرين الفكرية.

قواعد إعداد مخطوطة البحث للنشر في أبحاث العلوم الإنسانية والآداب:

- أن يتسم البحث بالأصالة والجدة والقيمة العلمية والمعرفية الكبيرة وبسلامة اللغة ودقة التوثيق.
- ألا يكون منشوراً أو مقبولاً للنشر في أية وسيلة نشر.
- أن يقدم الباحث إقراراً خطياً بألا يكون البحث منشوراً أو معروضاً للنشر.

- أن يكون البحث مكتوباً باللغة العربية أو بإحدى اللغات المعتمدة في المجلة.
- أن يرفق بالبحث ملخصان أحدهما بالعربية، والآخر بالإنكليزية أو الفرنسية، بحدود 250 كلمةً.
- ترسل أربع نسخ من البحث مطبوعة على وجه واحد من الورق بقياس (A4) مع نسخة إلكترونية (CD) وفق الشروط الفنية الآتية:

توضع قائمة (المصادر والمراجع) على صفحات مستقلة مرتبة وفقاً للأصول المعتمدة على أحد الترتيبين الآتيين:

أ- كنية المؤلف، اسمه: اسم الكتاب، اسم المحقق (إن وجد)، دار النشر، مكان النشر، رقم الطبعة، تاريخ الطبع.

ب- اسم الكتاب: اسم المؤلف، اسم المحقق (إن وجد)، دار النشر، مكان النشر، رقم الطبعة، تاريخ الطبع.

- توضع الحواشي مرقمة في أسفل كل صفحة وفق أحد التوثيقين الآتيين:

أ- نسبة المؤلف، اسمه: اسم الكتاب، الجزء، الصفحة.

ب- اسم الكتاب، رقم الجزء، الصفحة.

- يُتَجَنَّب الاختزال ما لم يُشَرْ إلى ذلك.
- يقدم كل شكل أو صورة أو خريطة في البحث على ورقة صقيلة مستقلة واضحة.
- أن يتضمن البحث المُعادِلات الأجنبية للمصطلحات العربية المستعملة في البحث.

يشترط لطلاب الدراسات العليا (ماجستير / دكتوراه) إلى جانب الشروط السابقة:

أ- توقيع إقرار بأن البحث يتصل برسالته أو جزء منها.

ب- موافقة الأستاذ المشرف على البحث، وفق النموذج المعتمد في المجلة.

ج- ملخص حول رسالة الطالب باللغة العربية لا يتجاوز صفحة واحدة.

- تنشر المجلة البحوث المترجمة إلى العربية، على أن يرفق النص الأجنبي بنص الترجمة، ويخضع البحث المترجم لتدقيق الترجمة فقط وبالتالي لا يخضع لشروط النشر الواردة سابقاً. أما إذا لم يكن البحث محكماً فتسرى عليه شروط النشر المعمول بها.
- تنشر المجلة تقارير عن المؤتمرات والندوات العلمية، ومراجعات الكتب والدوريات العربية والأجنبية المهمة، على أن لا يزيد عدد الصفحات على عشر.

عدد صفحات مخطوطة البحث:

تنشر البحوث المحكمة والمقبولة للنشر مجاناً لأعضاء الهيئة التدريسية في جامعة حماة من دون أن يترتب على الباحث أية نفقات أو أجور إذا تقيد بشروط النشر المتعلقة بعدد صفحات البحث التي يجب أن لا تتجاوز 15 صفحة من الأبعاد المشار إليها آنفاً، بما فيها الأشكال، والجداول، والمراجع، والمصادر. علماً أن النشر مجاني في المجلة حتى تاريخه.

مراجعة البحوث وتعديلها:

يعطى الباحث مدة شهر لإعادة النظر فيما أشار إليه المحكمون، أو ما تطلبه رئاسة التحرير من تعديلات، فإذا لم ترجع مخطوطة البحث ضمن هذه المهلة، أو لم يستجب الباحث لما طلب إليه، فإنه يصرف النظر عن قبول البحث للنشر، مع إمكانية تقديمه مجدداً للمجلة بوصفه بحثاً جديداً.

ملاحظات مهمة:

- البحوث المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر صاحبها ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر هيئة تحرير المجلة.
- يخضع ترتيب البحوث في المجلة وأعدادها المتتالية لأسس علمية وفنية خاصة بالمجلة.
- لا تعاد البحوث التي لا تقبل للنشر في المجلة إلى أصحابها.
- تدفع المجلة مكافآت رمزية للمحكمين وقدرها، 2000 ل.س.
- تمنح مكافآت النشر والتحكيم عند صدور المقالات العلمية في المجلة.
- لا تمنح البحوث المستلة من مشاريع التخرج، ورسائل الماجستير والدكتوراه أية مكافأة مالية، ويكتفى بمنح الباحث الموافقة على النشر.
- في حال ثبوت وجود بحث منشور في مجلة أخرى، يحق لمجلة جامعة حماة اتخاذ الإجراءات القانونية الخاصة بالحماية الفكرية، ومعاقبة المخالف بحسب القوانين الناظمة.

الاشتراك في المجلة:

يمكن الاشتراك في المجلة للأفراد والمؤسسات والهيئات العامة والخاصة.

عنوان المجلة:

- يمكن تسليم النسخ المطلوبة من المادة العلمية مباشرةً إلى إدارة تحرير المجلة على العنوان التالي : سورية – حماة– شارع العلمين – بناء كلية الطب البيطري – إدارة تحرير المجلة.
- البريد الإلكتروني الآتي : hama.journal@gmail.com
  magazine@hama-univ.edu.sy
- عنوان الموقع الالكتروني:www.hama-univ.edu.sy/newssites/magazine/
- رقم الهاتف: 00963 33 2245135

****

فهرس محتويات

عنوان البحث	اسم الباحث	رقم الصفحة
دراسة كفاءة إزالة الطحالب باستخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية في المياه السطحية	م. آلاء معروف د. م. حسين جنيدي د. م. قينان ابراهيم	1
دراسة أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين لتقنية الري بالطاقة الشمسية في قرية فيروزة	د. ربا سيف عسكر	16
كفاءة توصيتين سماديتين تحت تأثير طريقتي ري للبندورة في الزراعة المحمية	م. هبه نهاد صبح أ.د عبد الوهاب سينو مرعي أ.د رياض عبد القادر بلديه	29
تقييم بعض الصفات المورفولوجية والانتاجية والبيوكيميائية لأربع طرز وراثية من الجلبان *Lathyrus sativus*. L	م. ميس ضاهر د. صالح قبيلي سوسن هيفا	45
تأثير الخلطات العلفية المستخدمة محلياً على المؤشرات الصحية والإنتاجية لإصبعيات الكارب العادي *Cyprinus carpio* المستزرعة في أحواض اسمنتية	م. محمد جليط د. محمد حسن د. معينة بدران د. علي نيصافي	57
تأثير إضافة مستويات مختلفة من ماء الجفت (OMW) وهيومات البوتاسيوم إلى طبقة التربة تحت السطحية في منحنيات الشد الرطوبي والثوابت الهيدروديناميكية لهذه الطبقة	م. رشا بدور د. جهاد إبراهيم د. ربيع زينة	67
تأثير الموسيقى الكلاسيكية خلال تحضين بيض الفري الياباني (*Coturnix japonica*) في بعض معايير الفقس	د. ة. بيرنا كريكور جلنكريان . د. علي نيصافي	81
تأثير إضافة نخالة القمح إلى خلطات دجاج اللحم في بعض المؤشرات الإنتاجية	بتول المير سليمان	96
تأثير استخدام ألوان مختلفة من إضاءة LED في بعض المؤشرات السلوكية والدموية لهجين دجاج اللحم (هبرد فلكس)	م. جعفر محمد أ.د. علي نيصافي د. محمد سلهب د.هـ. بشرى العيسى	113

تأثير إضافة الزيوليت والبروبيوتيك إلى علائق أغنام العواس في انتاج الحليب ومكوناته وبعض المؤشرات الفيزيولوجية للدم	محمد الرز أ.د. عادل جمول أ.د. وليد الرحمون أ.د. ياسر العمر	130
تأثير التغذية الورقية بالعناصر الغذائية (N, K ,B) وحمض الجبرليك في بعض مؤشرات النمو الخضري لأشجار الليمون الحامض "الماير"	م. جوى محسن داؤد أ.د. جرجس مخول مخول د. فهد أحمد صهيوني	144

دراسة كفاءة إزالة الطحالب باستخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية في المياه السطحية

م. آلاء معروف* د. م. حسين جنيدي** د. م. قينان ابراهيم**

(الإيداع: 9 تشرين الأول 2023، القبول: 2 كانون الثاني 2024)

الملخص:

يسبب تنوع الأنشطة البشرية والتوسع في العمل الزراعي إلى زيادة مخزون المغذيات التي تصل إلى المسطحات المائية مسببة إزهار الطحالب، مما يتطلب معالجة مياه البحيرات باستخدام طرائق عدة منها تقنية الأمواج فوق الصوتية. جمعت عينات المياه من بحيرة سوريت، اللاذقية في فترة الازهار الطحلبي، وتم زراعة الطحالب في وسط مكون من السماد التجاري (NPK 20:20:20) تحت ظروف الإضاءة الطبيعية. تمت دراسة أجناس الطحالب الموجودة، وجنس الطحالب المسيطر باستخدام تقانة المجهر الضوئي. للتحكم بنمو الطحالب ومعالجة المياه تم تطبيق الأمواج فوق الصوتية بتردد منخفض 40 كيلو هرتز وكثافة 0.024 واط/سم^3 في فترات زمنية مختلفة ودراسة تغيرات تأثير زمن المعالجة على تغير تركيز الخلايا. أشارت النتائج إلى انخفاض تركيز الكلوروفيل أ (من 0.98 إلى0.58 ملغ/ل) أي بنسبة (41%) بعد تعريضها للأمواج فوق الصوتية لمدة 80 دقيقة. دلت النتائج أن استخدام الأمواج فوق الصوتية فعال حيث لا يتم استخدام مواد كيميائية ضارة أو مسببة للتلوث، مما يجعلها بديلاً صديقاً للبيئة مقارنة بالطرائق التقليدية للتخلص من الطحالب في المسطحات المائية.

الكلمات المفتاحية: الأمواج فوق الصوتية، الطحالب، الإثراء الغذائي، تردد.

* طالبة ماجستير في قسم هندسة النظم البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** مدرس في قسم هندسة النظم البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة – جامعة تشرين – اللاذقية –سورية.

Study the efficiency of Ultrasonic Technology in Removal of Algae from Surface Waters

Kinan A. Ibrahim ** Hussain Junide ** Alaa Maarouf *

(Received: 9 October 2023, Accepted: 2 January 2024)

Abstract:

The diversity of human activities and the expansion of agricultural work led to an increase in nutrient accumulation, which reached aquatic ecosystems, causing algal blooms. This highlighted the importance of the treatment of surface waters using various methods, including ultrasound technology. Water samples were collected from Soriet Lake, Lattakia during an algal bloom period. Algae were cultivated in a medium composed of commercial fertilizer (NPK 20:20:20) under natural light conditions. The dominant algae genus was identified using a light microscope, and ultrasound waves with a low frequency of 40 kHz and a power density of 0.024 W/cm³ were applied at different time intervals (0 – 80 minutes) at time intervals of 5 minutes. Changes in cell concentration were studied as a result of varying treatment times. The results indicated a decrease in Chlorophyll-a concentration, from 0.98 to 0.58 mg/l, representing a 41% reduction after exposure to ultrasound waves for 80 minutes. Based on these findings, the use of ultrasound waves appeared to be an effective method. It may avoid the use of harmful chemicals and pollution, making it an environmentally friendly alternative compared to traditional methods for algae control in aquatic ecosystems.

Keywords: Ultrasound Waves, Algae, Eutrophication, Frequency.

* Masters Student at the Department of Environmental Systems Engineering, High Institute of Environmental Research, Tishreen University, Lattakia, Syria.

** Lecturer at the Department of Environmental Systems Engineering, High Institute of Environmental Research, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة:

تُوفر المياه السطحية، بشكل عام، بما فيها البحيرات، الأنهار وخزانات المياه الخدمات البيئية الأساسية مثل مياه الشرب والري (Jeppesen *et al*., 2015). عالمياً من المتوقع أن تزداد المغذيات في المسطحات المائية، استجابةً للتحميل المتزايد لها بسبب النشاطات البشرية والتغير المناخي (Paerl and Huisman, 2009). حيث تُعتبر مركبات النتروجين والفوسفور من المغذيات المهمة إلا أن وجودها بتراكيز عالية في الماء يسبب ظاهرة الإثراء الغذائي (Eutrophication)، وهي ظاهرة من ظواهر التلوث البيئي، حيث تؤدي إلى مشكلة إزهار الطحالب الذي يتبعها نقص في الأكسجين المذاب مما يؤثر، بشكل عام، على نوعية المياه، وبالتالي، فإن العثور على طرائق خضراء سهلة التشغيل لمعالجة المياه من حيث التحكم في النمو الطحلبي تستهلك القليل من الطاقة، وتخفض الاستخدام الكيميائي وتكاليف المعالجة تمثل تحدياً كبيراً، حيث أكدت الدراسات الحديثة أن استخدام الأمواج فوق الصوتية طريقة صديقة للبيئة للتحكم في نمو الطحالب في المياه العذبة (Purcell., 2010; kong *et al*., 2022).

1.1.الأمواج فوق الصوتية:

الأمواج فوق الصوتية هي الأمواج الصوتية التي يزيد ترددها عن 20 كيلو هرتز (Dehghani, 2016). تنتشر الاهتزازات فوق الصوتية في الأوساط الغازية والسائلة والصلبة، وتختلف سرعة الانتشار حسب تركيب المادة حيث يمكن أن تساعد الأمواج فوق الصوتية في التحكم في نمو الطحالب (Peng *et al*., 2023). عندما يتم تطبيق الأمواج فوق الصوتية في الماء تتسبب في حدوث ظاهرة التجويف الصوتي حيث تؤدي الأمواج فوق الصوتية التي تنتشر في الأوساط السائلة إلى دورات ضغط عالي وضغط منخفض متبادلة. أثناء دورة الضغط المنخفض (مرحلة الخلخلة)، تخلق الأمواج فوق الصوتية عالية الشدة فقاعات صغيرة في السائل عندما تصل الفقاعات إلى حجم معين لا تستطيع فيه امتصاص الطاقة تنهار بعنف خلال دورة الضغط العالي (مرحلة الانضغاط). خلال الانهيار، يتم الوصول إلى درجات حرارة وضغوط عالية (حوالي 4750 درجة مئوية، 990 ضغط جوي)، وتشكيل عدد من الجذور الحرة (Suslick & Price, 1999; Kong *et al*., 2022). تشمل تطبيقات الأمواج فوق الصوتية التعقيم، الاستخلاص، والهضم اللاهوائي، ومعالجة المياه والصرف الصحي (Suslick, 1988; Shon *et al*., 2004; Mason, 2007). تؤثر الأمواج فوق الصوتية بشكل سلبي على الهيكل والحالة الوظيفية للكائنات الحية ومن هذه الكائنات الطحالب (Rott, 1998).

1.2.الطحالب:

هي كائنات حية مائية مصنفة بشكل منفصل عن النباتات، وهي كائنات ذاتية التغذية ذات أشكال أحادية ومتعددة الخلايا (Doosti *et al*., 2012)، موجودة في كل مكان وقادرة على التكيف مع البيئة، حيث تتواجد في المياه العذبة والبحار والجليد والينابيع الساخنة الجارية والتربة وداخل الشقوق الصخرية (Purcell, 2010). تحتوي أنواع الطحالب على مجموعة متنوعة من الخلايا بأشكال وأحجام مختلفة من الأنواع أحادية الخلية إلى الأنواع متعددة الخلايا والمستعمرات، ومن البكتيريا الزرقاء الأولية الأصغر حجماً (السيانوبكتريا) إلى الأشكال الأكثر تطوراً مثل الدياتومات والطحالب الخضراء (Pearson, 1995; Hoek *et al*., 1995b)، ونظراً لأهمية هذا الموضوع، قام العديد من الباحثين بدراسة تأثير الأمواج فوق الصوتية للتحكم في نمو الطحالب في المياه: درس فريق من الباحثين عام 2020 تطبيق الأمواج فوق الصوتية منخفضة التردد ومنخفضة الكثافة وقصيرة المدة بدورتين تشعيع لإزالة الطحالب في المسطحات المائية. تم دراسة الجنس *Microcystis* sp وهو الجنس الأكثر انتشاراً المسؤول عن ظاهرة إزهار الطحالب المسببة لنقص الأكسجين في البحيرات الغنية بالمغذيات في

جميع أنحاء العالم. تمت تنمية *M. aeruginosa* في وسط BG–11 القياسي في حاضنة عند درجة حرارة 25 درجة مئوية، وتم ضبط شدة الضوء على 2300 لوكس مع دورة (ضوء/ ظلام) 12/12 ساعة.

توصل الباحثون إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- أن تطبيق الأمواج فوق الصوتية بكثافة عالية ومدة طويلة كان له أفضل تأثير لإزالة الطحالب، ومع ذلك، فإن تطبيق تلك الترددات العالية ولفترات تعرض طويلة من المحتمل أن يكون له تأثير سلبي على الكائنات المائية الأخرى.
- لمعالجة هذه المشكلة تم اقتراح تطبيق دورتين من الأمواج فوق الصوتية، من التردد المنخفض (20 كيلو هرتز) والكثافة المنخفضة (0.0025 واط / مل) على مدى فترة قصيرة (دقيقة واحدة) وبفاصل زمني بين الدورتين (36 ساعة)، وكان معدل إزالة الكلوروفيل أ حوالي 87%. تتميز هذه الطريقة بأنها ذات تكلفة منخفضة، وأقل ضرراً للأنواع المائية (Huang *et al.*,2020).

تم في عام 2016 تطبيق الأمواج فوق الصوتية بتردد 24 كيلو هرتز على ثلاثة أجناس من الطحالب وهي*Chlorella* sp، *Nostoc muscorum*، *Spirulina* sp حيث تمت دراسة التغيرات المورفولوجية بعد المعالجة بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، ودراسة تأثير زمن المعالجة على تغير تركيز الخلايا، وبالنتيجة، انخفض تركيز الخلايا بعد المعالجة للأنواع الثلاثة بشكل كبير، وكان التأثير الأقل للأمواج فوق الصوتية *على* *Chlorella* sp وذلك بسبب بنية الجدران السلولوزية لخلايا *Chlorella* sp أما *Nostoc muscorum* و*Spirulina* sp تمزقت بشكل أكبر بسبب البنية الخيطية لها، وبالتالي، زيادة تأثير التجويف الصوتي الذي يسبب تمزق وضرر الخلايا الطحلبية (Mullick& Neogi.,2016). تناولت الدراسات السابقة معالجة المياه الحاوية على الطحالب في مناطق مختلفة حيث استخدم بعض الباحثين ترددات مختلفة، بينما استخدم آخرون أوقات تعرض وطاقات وأنواع أجهزة مختلفة، وهذا يعتمد على طريقة المعالجة وتركيز ونوع الطحالب الموجودة في المياه وحجم المياه، بالإضافة إلى معايير أخرى.

2. أهمية البحث

تجلت أهمية البحث في حماية بحيرة سوريت من النمو الطحلبي لتخفيف حمولات التلوث في المنطقة المحيطة ببحيرة السن. حيث أن كثرة الأنشطة البشرية في حوض السن يكون سبباً في زيادة المغذيات بشكل مستمر في بحيرة سوريت مما يؤدي إلى نمو الطحالب؛ وإن تموّت الطحالب يسبب زيادة في الكربون العضوي الذائب والذي يؤثر على نوعية المياه في البحيرة.

3. أهداف البحث

تحديد أجناس الطحالب المسيطرة في بحيرة سوريت واستخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية لمعالجة الطحالب المأخوذة من بحيرة سوريت.

4. مواد وطرائق البحث

4.1. منطقة الدراسة:

تقع بحيرة سوريت ضمن وادٍ ضيق أسفل هضبة صخرية على الحدود الإدارية الفاصلة بين محافظتي اللاذقية وطرطوس. تقع بحيرة سوريت جنوب بحيرة السن وتشاركها في حوضها المغذي كما هو مبين في الشكل 1، يتغذى الحامل المائي الرئيس لبحيرة السن من مياه الأمطار والثلوج الهاطلة على المرتفعات في شرق المنطقة (الأزكي، 2013)، تتدفق مياه بحيرة سوريت من عدة ينابيع إلى سرير نهر سوريت.

إن أهمية بحيرة سوريت لا تقل عن أهمية نبع السن على الرغم من عدم استخدامه لأغراض الشرب حالياً، وذلك بسبب العلاقة العضوية التي تربط بينهما وهذا يمكن أن يسبب انتقال الملوثات من بحيرة سوريت إلى بحيرة السن، تنخفض غزارة بحيرة سوريت خلال فصل الصيف ويجف بعضها (مديرية اللاذقية، 2016).

الشكل رقم(1): صورة جوية لمنطقة الدراسة – اللاذقية – بحيرة سوريت–جنوب بحيرة السن

4.2. جمع عينات المياه وتحليلها:

جمعت العينات المائية خلال فترة الانفجار الطحلبي في فصل الربيع من العام 2022 من مواقع مختلفة من البحيرة. تم إرسال العينات مباشرة إلى المختبر حيث تم قياس البارامترات التالية: الأكسجين المستهلك كيميائياً COD، النترات NO_3^-، الفوسفات PO_4^{-3}، درجة الحموضة pH، درجة الحرارة T، المواد الصلبة المنحلة TDS، الناقلية الكهربائية EC، العكارة، كلوروفيل أ.

بعض الأجهزة المستخدمة:

- جهاز حقلي لقياس الناقلية والمواد الصلبة المنحلة و الأس الهيدروجيني (EC/TDS/pH/TEMP COMBO METER) موديل COM–100.
- جهاز مقياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) من شركة Shimadzu.
- جهاز الأمواج فوق الصوتية بتردد 40 كيلو هرتز، وبسعة 10 لتراً من شركة Jeken.

بعض المواد الكيميائية المستخدمة:

حمض الكبريت المركز، مولبيدات الأمونيوم $(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$، كلوريد القصدير $SnCl_2$، غليسرول، محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$، مشعر الفيروئين، محلول كبريتات الحديدي النشادرية (ملح مور) $[FeSO_4(NH_4)_2SO_4.6H_2O]$، أسيتون نقي. تم إجراء القياسات الحقلية في الموقع، أما التجارب المخبرية فقد تم إجراؤها في مخابر المعهد العالي لبحوث البيئة، وذلك وفقاً للمعايير والطرق القياسية المعتمدة.

الشكل رقم (2): بحيرة سوريت

4.3.تنمية الطحالب

تمت زراعة الطحالب التي تم جمعها من بحيرة سوريت للوصول إلى أعلى تركيز من الطحالب، والمكونة بشكل أساسي من الدياتومات والطحالب الخضراء والبكتريا الزرقاء المخضرة في وسط مكون من السماد التجاري المتوازن NPK20:20:20 بإضافة 0.5 جرام/ لتر المذاب في الماء المقطر تحت ظروف الإضاءة الطبيعية وتمت التهوية عن طريق الفقاعات باستخدام مضخة هواء لحوض أسماك، (من شركة Atlantis، B1500) (Ezeani & Abu 2019)، وتم قياس الكثافة الضوئية (OD_{680}) كمؤشر لكثافة الخلية باستخدام مقياس الطيف الضوئي عند طول الموجة 680 نانومتر لمراقبة نمو الطحالب.

4.4.معرفة جنس الطحالب المسيطر في البحيرة

تم فحص العينات تحت المجهر الضوئي (Optical Microscope) لمعرفة جنس الطحالب المسيطر بعد تنمية الطحالب باستخدام المجهر الضوئي Optika B–350. تم تحديد أجناس الطحالب بالاستعانة بالخبراء بمخبر النبات في كلية العلوم في جامعة تشرين وبالاعتماد على عدة مراجع (نظام، 2009 ;الأشقر،2011; Sahoo& Seckbach., 2015; Sheath & Wehr., 2015; van Vuuren *et al.*,2006).

4.5.تعريض المياه للأمواج فوق الصوتية عند التردد 40 كيلو هرتز ولأوقات مختلفة:

تم استخدام جهاز الأمواج فوق الصوتية من شركةJeken، المبين في الشكل (3) ذي التردد الثابت 40 كيلو هرتز، وبقوة 240 واطاً. تم وضع عينات المياه في بياشر زجاجية داخل خزان الجهاز ذي السعة 10 لتراً وبأبعاد خزان 300 × 240 × 150 مم، وتعريضها للأمواج فوق الصوتية عند الأوقات الزمنية التالية 0، 5، 10، 20، 30، 40، 50، 60، 70، 80 دقيقة.

الشكل (3) جهاز الأمواج فوق الصوتية

4.6.قياس تأثير التجويف الصوتي على عينات الطحالب:

تم قياس الكلوروفيل أ قبل وبعد المعالجة كمؤشر على عملية المعالجة حسب طريقة (LICHTENTHALER & , 1983WELLBURN). استخلص الكلوروفيل أ من الطحالب باستخدام الأسيتون بتركيز 80% حيث تم تثفيل 10 مل من العينة لمدة 10 دقائق بسرعة 3000 دورة/ الدقيقة، ثم طرح السائل الطافي وجمد الراسب لمدة (30 دقيقة)، ثم أخرج أنبوب التثفيل من الثلاجة وسخن براحة اليد وتم إذابته باستخدام 10 مل من الأسيتون وقيست الامتصاصية للسائل الطافي عند الأطوال الموجية (645،663) نانومتر.

5. النتائج والمناقشة Results and discussion

أولاً–نتائج البارامترات المقاسة لمياه بحيرة سوريت

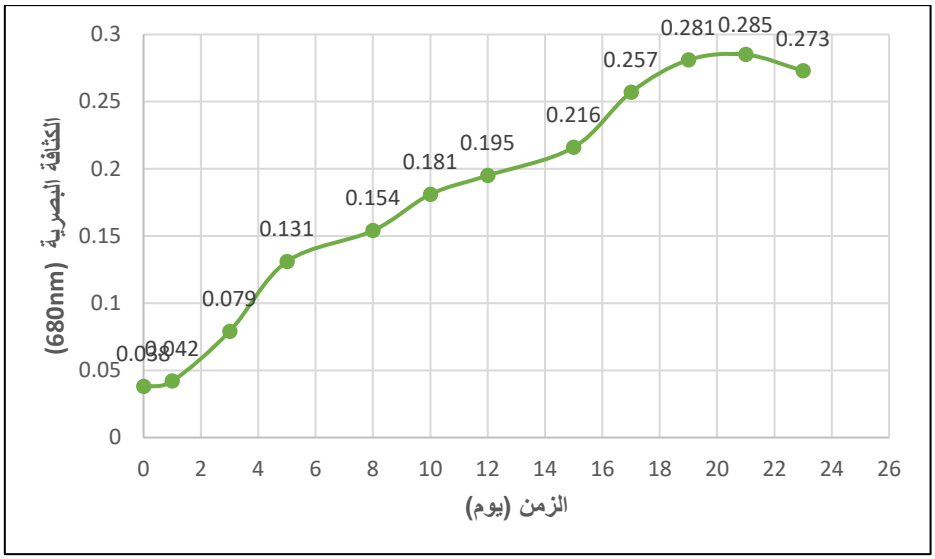
الجدول رقم (1): نتائج البارامترات المقاسة لمياه بحيرة سوريت بتاريخ 2022/4/17

البارامتر	COD (ملغ/ل)	NO_3^- (ملغ/ل)	PO_4^{-3} (ملغ/ل)	EC (ميكروسيمنز /سم)	TDS (ملغ/ل)	pH	T درجة مئوية	العكارة NTU
القيمة	13.2	8.895	0.14	552.6	271	6.92	1.19	3.65

بالمقارنة مع المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب تبين أن جميع البارامترات مطابقة للمواصفة القياسية السورية إلا أن قيمة الأكسجين المستهلك كيميائياً بلغت 13.2 (ملغ/ل). يمكن أن يعزى ذلك إلى انتقال الملوثات من الأراضي الزراعية إلى البحيرة ووجود مصدر تلوث بالقرب من البحيرة (مطعم) يقوم بصرف المخلفات الناتجة عنه إلى البحيرة.

ثانياً–تنمية الطحالب

يوضح الشكل (4) منحني نمو الطحالب في وسط NPK 20:20:20

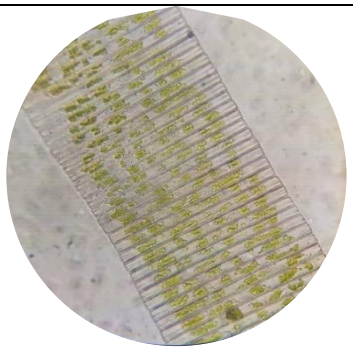
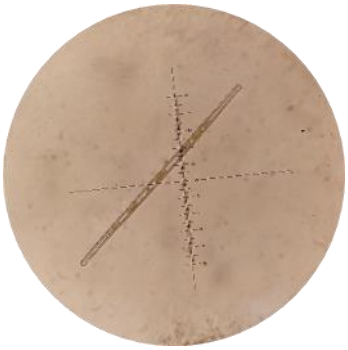
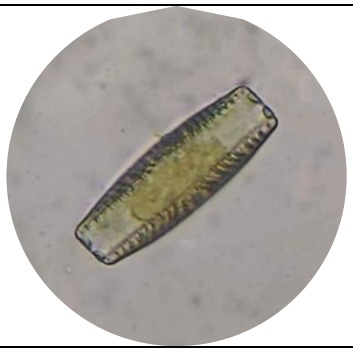
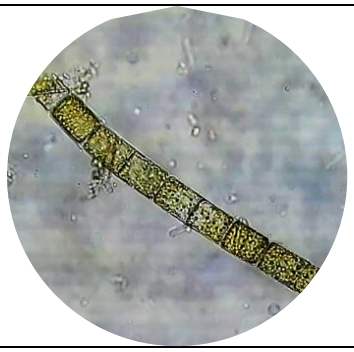
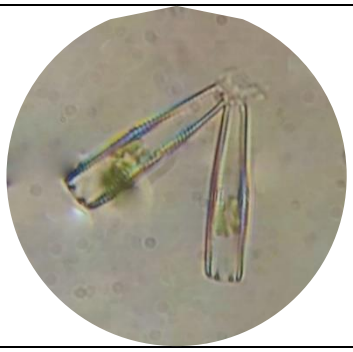
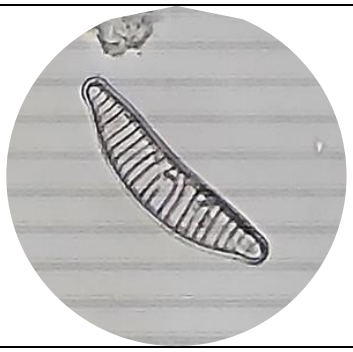
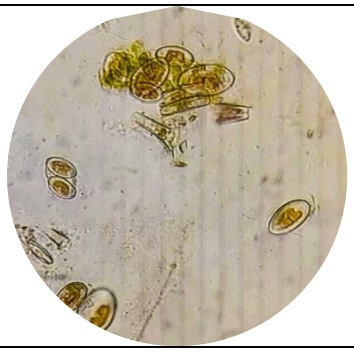


الشكل رقم (4): منحني نمو الطحالب في وسط NPK

بينت الدراسة أن استخدام السماد التجاري المتوازن كمصدر للعناصر الغذائية يؤثر بشكل كبير على نمو الطحالب، حيث تم الوصول إلى ذروة نمو الطحالب (امتصاص الخلية) عند اليوم 21 بقيمة 0.285 عند ظروف الإضاءة الطبيعية. وبالتالي يعتبر سماد N:P:K المتوازن كوسط لنمو الطحالب بديل منخفض التكلفة وسهل الاستخدام، وهذا يعزى إلى العناصر الأساسية المكونة للسماد حيث يشكل النيتروجين جزءاً من البروتينات والحموض النووية والأنزيمات اللازمة لنمو الطحالب. يمكن أن يؤثر عنصر الفوسفور إيجابياً على عمليات الاستقلاب الطحلبي ويساهم في زيادة النمو السريع وهذا يجعله مهم جداً للتكاثر الخلوي وبنية الخلايا، أما عنصر البوتاسيوم فيعزز مقاومة الطحالب للظروف البيئية القاسية مثل التغيرات في درجات الحرارة ويجعلها أكثر قدرة على التكيف وهذا يتفق مع (Ezeani & Abu, 2019).

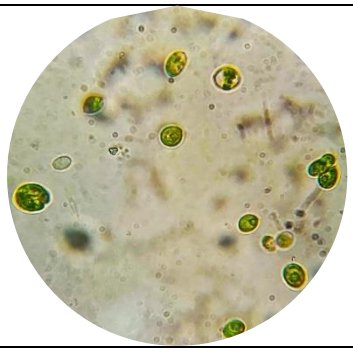
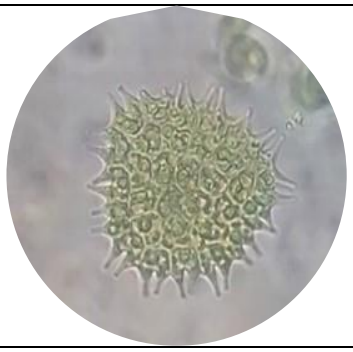
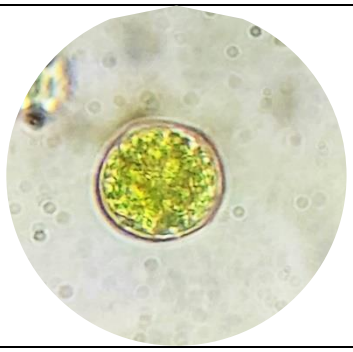
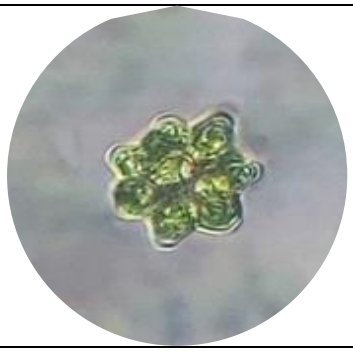
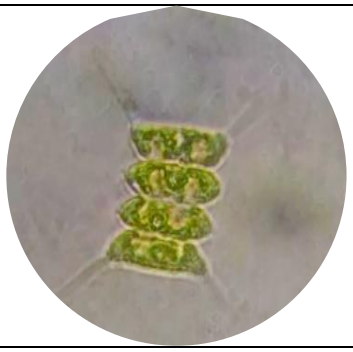
ثالثاً–الطحالب المسيطرة

تم تحديد 21 جنساً من الطحالب، وكانت الطحالب المسيطرة الدياتومات. يمثل الشكل (5) صوراً مجهرية لأجناس الدياتومات التي تم ملاحظتها عند الدراسة، والتي تم الحصول عليها بواسطة المجهر الضوئي.

		
Cymbella sp	*Fragilaria* sp	*Synedra* sp
		
Diatoma sp	*Navicula* sp	*Melosira* sp
		
Licmophora sp	*Epithemia* sp	*Cocconeis* sp

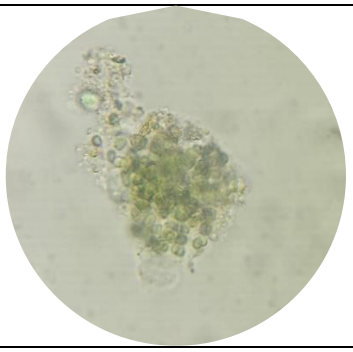
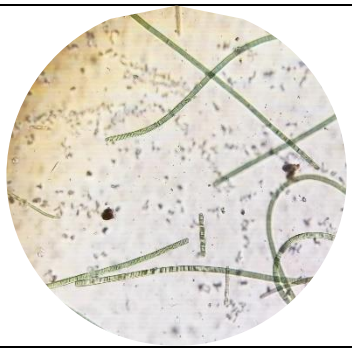
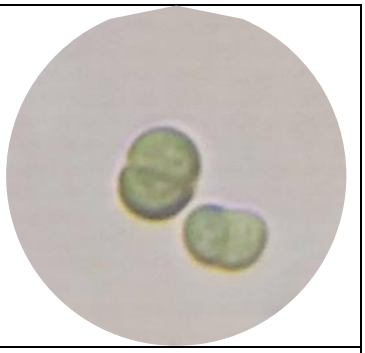
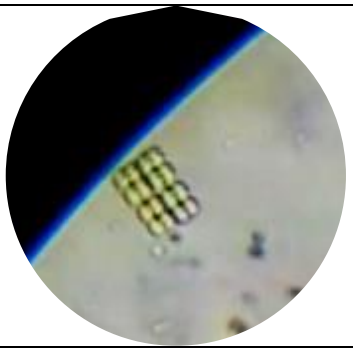
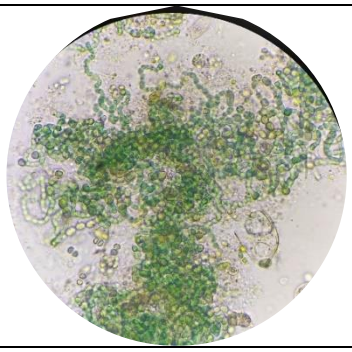
الشكل رقم (5): أجناس الدياتومات

يمثل الشكل (6) صوراً مجهرية لأجناس الطحالب الخضراء التي تم ملاحظتها عند الدراسة.

		
Closterium sp	*Cosmarium* sp	*Chlorella* sp
		
Pediastrum sp	*Haematococcus* sp	*Coelastrum* sp
		
	Scenedesmus sp	

الشكل رقم (6): أجناس الطحالب الخضراء

يمثل الشكل (7) صوراً مجهرية لأجناس الطحالب الخضراء المزرقة التي تم ملاحظتها عند الدراسة.

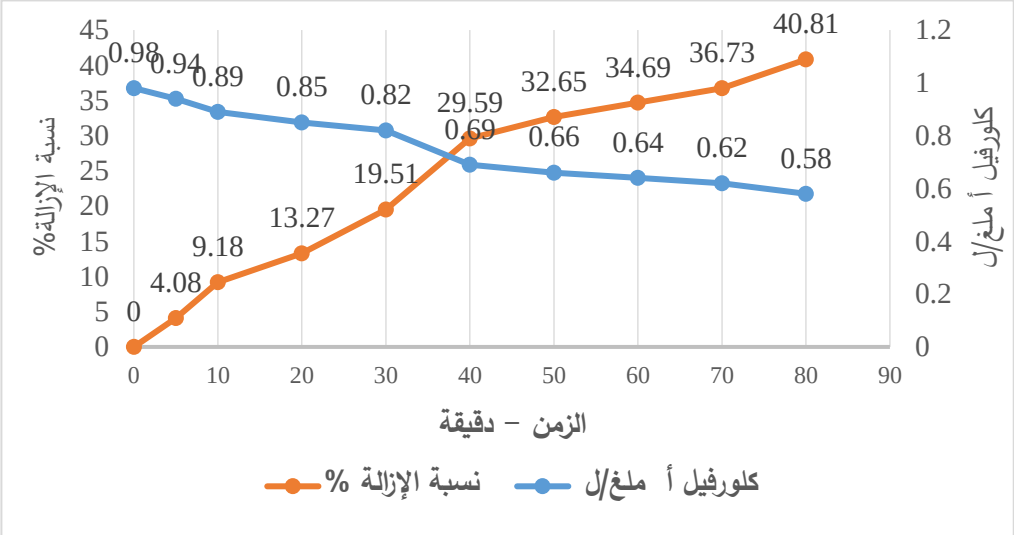
		
Microcystis sp	*Oscillatoria* sp	*Chrococcus* sp
		
Merismopedia sp	*Nostoc* sp	

الشكل رقم (7): أجناس الطحالب الخضراء المزرقة

تبين من خلال هذه الدراسة وجود الطحالب الخضراء المزرقة، والتي من الممكن أن تكون سامة للعوالق الحيوانية والأسماك (Hao *et al.*, 2004). تنتج بعض الطحالب مثل *Oscillatoria* sp سموماً عصبية وسموماً كبدية. كما يسبب النمو الكثيف للجنس *Microcystis* sp إفراز مواد كيميائية التي تمنع الطحالب الأخرى من النمو، والتي يمكن أن تؤدي بشكل مباشر أو غير مباشر إلى موت الأسماك عن طريق الاختناق نتيجة نضوب الأكسجين، وبالتالي، من الضروري معالجة المياه عند وجود هذه الطحالب بتراكيز عالية في المياه (Janse van Vuuren *et al.*, 2006).

رابعاً-تأثير الأمواج فوق الصوتية على التحكم في نمو الطحالب:

يبين الشكل (8) تغير قيم الكلوروفيل أ ونسبة الإزالة مع مدة التعرض للأمواج فوق الصوتية.



الشكل رقم (8): تغير قيم الكلوروفيل أ ونسبة الإزالة مع مدة التعرض للأمواج فوق الصوتية

أظهرت النتائج أن التردد 40 كيلو هرتز بقوة 240 واط وكثافة 0.024 واط/سم^3 قد حد من نمو الطحالب بشكل ملحوظ بعد تعرضها للأمواج فوق الصوتية. انخفض الكلوروفيل أ في عينات الماء بعد تعرضها للأمواج فوق الصوتية من 0.98 ملغ/ل لمدة 80 دقيقة إلى 0.58 ملغ/ل وهذا يتفق مع دراسة (Fan *et al.*, 2014).

اعتماداً على النتائج أعلاه المبينة في الشكل (8)، يمكن تقسيم المعالجة إلى ثلاث مراحل:

يُلاحظ في المرحلة الأولى (0–40 دقيقة) انخفاض طفيف بقيمة الكلوروفيل أ، وبالتالي، لم يتم تثبيط نمو الطحالب بشكل ملحوظ، أما في المرحلة الثانية (40–80 دقيقة) انخفض تركيز الكلوروفيل أ بشكل أكبر مقارنة ببداية المعالجة، وبالتالي، ثبط نمو الطحالب. لم يُلاحظ في المرحلة الثالثة (بعد 80 دقيقة) أي تغيرات ملحوظة في قيمة الكلوروفيل أ (Tan *et al.*, 2018)، وبالتالي، ازدادت نسبة الإزالة مع زيادة مدة التعرض، لكنها أصبحت غير ملحوظة عندما تجاوزت مدة التعرض 80 دقيقة. وبناءً على ذلك، يمكن تلخيص العوامل التي تؤثر على التحكم في نمو الطحالب باستخدام الأمواج فوق الصوتية هي بشكل رئيس التردد، كثافة الطاقة الصوتية، الوقت وجنس الطحالب.

يتراوح تردد الأمواج فوق الصوتية من 20 كيلو هرتز إلى 2 ميغا هرتز. يتسبب التردد العالي > 100 كيلو هرتز بشكل أساسي في التأثيرات الكيميائية حيث يمكن أن تؤدي إلى تغييرات في تركيب المواد الكيميائية في الماء مما يؤثر على الطحالب، بينما يتسبب التردد المنخفض< 100 كيلو هرتز بشكل أساسي في التأثير الميكانيكي حيث تتعرض الطحالب للحركة والاهتزاز، وهذا يمكن أن يؤدي إلى تمزيق الخلايا الطحلبية أو تقليل قدرتها على الاستقرار والنمو (Ma *et al.*, 2005). أما في هذه الدراسة فتم ضبط التردد على 40 كيلو هرتز وهو تردد منخفض يتسبب في تأثيرات ميكانيكية، ووفقاً لمبدأ التحكم في الطحالب باستخدام الأمواج فوق صوتية، فإن التردد الفوق صوتي العالي لا يناسب التحكم في الطحالب، وبالتالي، فإن التردد الأقل من 100 كيلو هرتز هو المثالي للتحكم في الطحالب في المسطحات المائية، وذلك لتجنب التأثيرات المحتملة على الكائنات الحية الأخرى كالعوالق الحيوانية والأسماك (Cum *et al.*, 1992; Fan *et al.*, 2014).

6. الاستنتاجات والتوصيات

- تبين من خلال هذه الدراسة وجود بعض أجناس الطحالب التي تسبب مشاكل تلوث في البحيرة، وبالتالي، ضرورة معالجة المياه بالأمواج فوق الصوتية.
- تبيَن من خلال البحث أن استخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية هي طريقة فعالة للتحكم في نمو الطحالب لأنها طريقة جديدة ذات مزايا مهمة بيئياً، سهلة التشغيل وصديقة للبيئة.
- أظهرت النتائج بأن التردد 40 كيلو هرتز فعال في تخفيض الكلوروفيل أ، حيث انخفض تركيز الكلوروفيل أ بما يتوافق مع انخفاض تركيز الطحالب.
- يجب التوجه لدراسة ترددات وأوقات تعرض مختلفة للأمواج فوق الصوتية واختيار التردد والوقت الأمثل للتحكم في نمو الطحالب.
- يختلف تأثير الأمواج فوق الصوتية وفعاليتها في التحكم في نمو الطحالب باختلاف أنواع الطحالب وبالتالي يمكن أن يُوصى بدراسة تأثير الأمواج فوق الصوتية على أنواع مختلفة من الطحالب.
- تم دراسة تأثير الأمواج فوق الصوتية على الطحالب مخبرياً، وبالتالي يمكن التوجه لدراسة تأثير هذه الأمواج على الطحالب في المسطحات المائية حقلياً، وذلك لأنها أكثر تعقيداً وبالتالي تقدر التكلفة المادية للمعالجة بناء على عدة عوامل منها: حجم المسطح المائي، كثافة الطحالب في المسطح المائي، نوع جهاز الأمواج فوق الصوتية وتردده، تكاليف التشغيل والصيانة، الموقع الجغرافي وسهولة الوصول له.

7. المراجع العربية

- نظام، عدنان. (2009). العوالق النباتية (الجزء النظري)، منشورات جامعة دمشق، دمشق_ سورية،283.
- كمال، الأشقر. (2011). الطحالب (الجزء النظري)، منشورات جامعة دمشق، دمشق_ سورية،446.
- فواز الأزكي، & عبد الكريم العبد الله. (2013). دراسة العلاقة بين هيدروجيولوجية حوض السن وتكنونيتها. Tishreen University Journal-Basic Sciences Series، 35(4).
- تقرير مديرية الموارد المائية في اللاذقية- العلاقة بين نبعي السن وسوريت، 2016.

8. المراجع الأجنبية

- Dehghani, M. H. (2016) Removal of cyanobacterial and algal cells from water by ultrasonic waves — A review. Journal of Molecular Liquids, 222; 1109 - 1114.
- Doosti, M. R; Kargar, R; Sayadi, M. H. (2012) Water treatment using ultrasonic assistance: A review. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 2(2), 96.
- Ezeani, S., & O Abu, G. (2019). Commercial Microalgae Culture in Inorganic Fertilizer Media. Current Journal of Applied Science and Technology, 38(4); 1 - 9.
- Fan, G., Zhang, Z., Luo, J., Lin, Q., & Chen, L. (2014). Parameter optimization of ultrasound technology for algae removal and its application in Pengxi river of three Gorges Reservoir. Asian Journal of Chemistry, 26(4), 1165-1170.

- G. Cum, G. Galli, R. Gallo and A. Spadaro, "Role of frequency in the ultrasonic activation of chemical reactions," Ultrasonics, Vol. 30, Issue 4, 1992, pp. 267-270.
- Hao, H., Wu, M., Chen, Y., Tang, J., & Wu, Q. (2004). Cyanobacterial bloom control by ultrasonic irradiation at 20 kHz and 1.7 MHz. Journal of Environmental Science and Health, *Part A*, 39(6), 1435-1446.
- Hoek, C., Mann, D., Jahns, H. M., & Johns, M. (1995). Algae: an introduction to phycology. Cambridge university press.
- Huang, H., Wu, G., Sheng, C., Wu, J., Li, D., & Wang, H. (2020). Improved cyanobacteria removal from harmful algae blooms by two-cycle, low-frequency, low-density, and short-duration ultrasonic radiation. Water, 12(9), 2431.
- Janse van Vuuren, S., Taylor, J., Gerber, A., & Van Ginkel, C. (2006). Easy identification of the most common freshwater algae: A guide for the identification of microscopic algae in South African freshwaters. North-West University and the Department of Water Affairs.
- Jeppesen, E., Brucet, S., Naselli-Flores, L., Papastergiadou, E., Stefanidis, K., Noges, T., & Beklioğlu, M. (2015) Ecological impacts of global warming and water abstraction on lakes and reservoirs due to changes in water level and related changes in salinity. Hydrobiologia, 750, 201-227.
- Kong, Y., Zhang, Z., & Peng, Y. (2022) Multi-objective optimization of ultrasonic algae removal technology by using response surface method and non-dominated sorting genetic algorithm-II. Ecotoxicology and Environmental Safety, 230, 113151.
- Lichtenthaler, H. K., & Wellburn, A. R. (1983). Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents.
- Ma, B., Chen, Y., Hao, H., Wu, M., Wang, B., Lv, H., & Zhang, G. (2005). Influence of ultrasonic field on microcystins produced by bloom-forming algae. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 41(2-3), 197-201.
- Mason, T. J. (2007). Sonochemistry and the environment–Providing a "green" link between chemistry, physics and engineering. Ultrasonics sonochemistry, 14(4), 476-483
- Mullick, A., & Neogi, S. (2016). POTENTIAL APPLICATION OF LOW FREQUENCY ULTRASOUND FOR SELECTIVE CONTROL OF ALGAL BIOMASS GROWTH.
- Paerl, H. W., & Huisman, J. (2009). Climate change: a catalyst for global expansion of harmful cyanobacterial blooms. Environmental microbiology reports, 1(1), 27-37.

- Pearson, L. C. (1995). The diversity and evolution of plants. CRC Press.
- Peng, Y., Yand, X., Ren, B., Zhang, Z., Deng, X., Yin, W., Zhou, S., & Yang, S. (2023) Algae removal characteristics of the ultrasonic radiation enhanced drinking water treatment process. Journal of Water Process Engineering, 55, 104154.
- Purcell, D. (2010). Control of algal growth in reservoirs with ultrasound (Doctoral dissertation, Cranfield University, School of Applied Sciences).
- Rott, H.D., 1998. Biological effects of ultrasound. Nervenheilkunde 17, 16–18.
- Sahoo, D., & Seckbach, J. (Eds.). (2015). The algae world.
- Sheath, R. G., & Wehr, J. D. (2015). Introduction to the freshwater algae. In Freshwater Algae of North America (pp. 1-11). Academic Press.
- Shon, H. K., Vigneswaran, S., Kim, I. S., Cho, J., & Ngo, H. H. (2004). The effect of pretreatment to ultrafiltration of biologically treated sewage effluent: a detailed effluent organic matter (EfOM) characterization. Water Research, 38(7), 1933-1939.
- Suslick, K. S. (1988). Ultrasound: its chemical, physical, and biological effects. Vch Publishers.
- Suslick, K. S., & Price, G. J. (1999). Applications of ultrasound to materials chemistry. Annual Review of Materials Science, 29(1), 295-326.
- Tan, X., Shu, X., Guo, J., Parajuli, K., Zhang, X., & Duan, Z. (2018). Effects of low-frequency ultrasound on Microcystis aeruginosa from cell Inactivation to disruption. Bulletin of environmental contamination and toxicology, 101, 117-123.
- Van Vuuren, S. J., Taylor, J., & van Ginkel, C. (2006). Freshwater algae.

دراسة أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين لتقنية الري بالطاقة الشمسية في قرية فيروزة

د. ربا سيف عسكر*

(الإيداع: 16 تشرين الثاني 2023، القبول: 4 شباط 2024)

الملخص:

هدف هذا البحث إلى دراسة أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين للري بالطاقة الشمسية في قرية فيروزة في ريف حمص الشرقي، حيث أخذت البيانات من خلال عينة عشوائية مؤلفة من 375 مزارعاً، وحللت البيانات باستخدام أسلوب الانحدار الاحتمالي الثنائي وبرنامج التحليل الاحصائي SPSS، حيث تم اعتبار المتغير التابع متغيراً ثنائياً يأخذ القيمة (1) في حال تبني المزارع للري بالطاقة الشمسية، والقيمة (0) في حال عدم تبني المزارع للري بالطاقة الشمسية، وبتأثير متغيرات مستقلة (العمر– المستوى التعليمي– الحالة الاجتماعية – حجم الحيازة الزراعية – مصدر المعلومات – المهنة الأخرى – الحصول على قرض – أسعار تركيب الطاقة – الصيانة الدورية – الجدوى الاقتصادية – الأيدي العاملة الخبيرة – مستلزمات الطاقة – التأثر بالغير).

أظهرت النتائج أن عمر المزارع، وحجم الحيازة الزراعية، والجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، وتوفر الأيدي العاملة الخبيرة بالتركيب والصيانة هي من أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين لهذه التقنية.

الكلمات المفتاحية: الطاقة الشمسية، الانحدار الاحتمالي الثنائي، قرية فيروزة.

* مدرس في قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة البعث

Studying The Most Important Factors Influencing Farmers' Adoption of Solar Irrigation Technology in The Village of Fayrouzah

*Ruba Saif Askar

(Received: 16 November 2023, Accepted: 4 February 2024)

Abstract:

This research aimed to study the most important factors influencing farmers' adoption of solar irrigation in the village of Fayrouzah in the eastern countryside of Homs.

The data was taken from a random sample of 375 farmers, analyzed using the binary probit regression method and the statistical analysis program SPSS,

where the variable was considered The dependent variable is a binary variable that takes the value (1) if the farmer adopts solar-powered irrigation, and the value (0) if the farmer does not adopt solar-powered irrigation, and under the influence of independent variables (age – educational level – marital status – size of agricultural holding – source of information – other profession – Obtaining a loan – Energy installation prices – Regular maintenance – Economic feasibility – Experienced manpower – Energy supplies – Influence by others).

The results showed that the age of the farmer, the size of the agricultural holding, the economic feasibility of solar energy, and the availability of skilled labor in installation and maintenance are among the most important factors influencing farmers' adoption of this technology.

Keywords: solar energy, binary probability regression, Fayrouzeh village.

*Lecturer in the Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Al-Baath University

1 - المقدمة

سعت العديد من دول العالم إلى تطوير قطاعات الطاقة وتنويع مصادرها، ولم تكتف عند هذا الحد فحسب بل سعت إلى مصادر طاقة بديلة ومتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه وغيرها، وقطعت أشواطاً في تطوير استخداماتها في شتى مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية والزراعية.

إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، واتجهت إليها أنظار العالم عقب أزمة البترول عام 1973، وذلك نظراً لكونها تتميز بديمومة وجودها وعدم نفاذها، ولسد احتياجات الانسان المتزايدة من الطاقة من ناحية، وخروجاً من شبح نفاذ موارد الطاقة الأحفورية غير المتجددة التي على رأسها النفط والغاز والكهرباء من ناحية أخرى.

تصدرت ألمانيا على الصعيد العالمي قائمة البلدان المستخدِمة للطاقة الشمسية، ثم تلتها اسبانيا وأمريكا والصين، وعلى صعيد الوطن العربي تتوافر الطاقة الشمسية في كافة الدول بمعدلات تزيد على معظم مناطق العالم الأخرى، وقد استعملت في دول الخليج ومصر والأردن، أما في سورية فتم استخدام الطاقة الشمسية في مجالات عديدة منها تسخين المياه وري الأراضي الزراعية، وذلك لأن أنظمة الضخ المعتمدة على المحركات الكهربائية ومحركات الديزل أصبحت غير مستدامة نتيجةً لارتفاع تكلفة الوقود وعدم استقرار إمداداته، وبالتالي ظهرت الحاجة لأنظمة فعالة من حيث التكلفة والاستدامة على المدى الطويل لتأمين احتياجات الري الضرورية في القطاع الزراعي، وهذه الأنظمة تساعد في ري الحقول وتعزيز الإنتاجية الزراعية بطرائق متعددة بما فيها المساعدة في إنتاج محاصيل أكثر وذات تنوع أكبر، مما يوفر فرصة كبيرة للمزارعين لتحسين سبل معيشتهم والازدهار اقتصادياً (الأوبك،2009).

تناولت العديد من الدراسات موضوع تبني المزارعين لاستخدام الطاقة الشمسية في الري، حيث وجد الجبوري (2022) في دراسة أجريت في قضاء الحويجة في العراق للتعرف على محددات تبني الألواح الشمسية في توفير الطاقة لتشغيل مضخات الري من وجهة نظر المزارع أن هناك محددات تتعلق بالمزارعين، ومحددات تتعلق بالظروف البيئية والأجزاء الفنية وصيانة التقنية، وبينت نتائج الدراسة أن (82%) من المبحوثين قد أشاروا إلى أن حجم المحددات التي تعيق تبني تقنية الألواح الشمسية متوسطة إلى كبيرة، وأن من أهم محددات تبني هذه التقنية هي ارتفاع أسعارها وعدم وجود الدعم الحكومي اللازم لشراء تلك المنظومات، فضلاً عن تأثر تلك التقنية بالظروف البيئية السيئة وأهمها الغبار.

وأوضح الخولي وآخرون (2022) عن اتجاه المزارع نحو استخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية بمنطقة النوبارية أن مستوى اتجاه المزارع نحو استخدام الطاقة الشمسية المزرعية والمنزلية بلغ نحو 55.8%، وأظهرت نتائج الدراسة أن أكثر المصادر التي يستقي منها المزارع المعلومات عن الطاقة المتجددة هي البرامج التلفزيونية، ثم مندوبي شركات الطاقة، ويليها الأهل والأقارب، وبالمرتبة الأخيرة الجيران والأصدقاء.

ودرس Ali and Behera (2016) العوامل التي تؤثر في المزارعين لاعتماد مضخات الري التي تعتمد على الطاقة وذلك في أربع مقاطعات رئيسية في باكستان، وخلصت الدراسة الى أن المزارعين المتعلمين والأصغر سناً والأكثر ثراءً هم أكثر قابلية لتبني مضخات الري القائمة على الطاقة الشمسية، كما أدى استخدام هذه الطاقة لأغراض الري إلى زيادة إنتاجية محاصيل القمح والأرز والذرة التي كانت ذات آثار إيجابية على دخل الأسرة.

وبينت دراسة لـ Tate *et al.* (2012) حول المقارنة بين الدوافع التي تؤثر في تبني المزارعين للمشاريع المرتبطة بالطاقة في منطقة ويست ميدلاندز بالمملكة المتحدة أن العوامل الشخصية والاقتصادية والسلوكية أثرت في معدل تبني المزارعين للطاقة المتجددة وتقنياتها، حيث تبنى 14% من بين 393 مزارعاً واحدة أو أكثر من تقنيات الطاقة الشمسية، وكان مستوى

التعليم من أهم العوامل التي ساهمت في قرار المزارعين للتبني، كما بينت الدراسة أن المتبنين كانوا أصغر سناً من غير المتبنين، وصرح 66% من غير المتبنين بأنهم قد يستخدمون تقنيات الطاقة المتجددة خلال السنوات المقبلة .

2-أهمية البحث ومبرراته

يتطلب ضخ المياه الجوفية لاستعمالها في ري المزروعات إلى توفر الكهرباء أو كميات كبيرة من الوقود، وأدى انقطاع التيار الكهربائي وارتفاع أسعار الوقود وشحه إلى تزايد الاهتمام بالطاقة البدلية واستخدام تقنية الألواح الشمسية في الري لأنها الأوفر على المدى الطويل رغم تكلفتها الباهظة، لذلك لا بد من تشجيع المزارعين على تبني هذه التقنية الحديثة، حيث بلغ عدد المزارعين المتبنين للطاقة الشمسية في قرية فيروزة في ريف حمص الشرقي 450 مزارعاً فقط من أصل 17900 مزارع (مديرية زراعة حمص، 2023)، ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث بتحديد أهم العوامل التي توثر في قرار المزارعين بتبني الطاقة الشمسية في ري مزروعاتهم، والتعرف على أهم العقبات التي تعترض قرار تبنيهم لهذه التقنية من أجل مساعدتهم في طرح حلول من خلال هذا البحث تعمل على تذليلها.

3- هدف البحث

يهدف البحث بشكل عام إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين لتقنية الري بالطاقة الشمسية في قرية فيروزة ويمكن تحقيق هذا الهدف العام من خلال الأهداف الفرعية الآتية :

أ – دراسة الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للمزارعين في منطقة الدراسة.

ب – دراسة المحددات ذات الأثر الكبير في تبني هذه التقنية.

4- مواد وطرائق البحث

4-1- الحيز المكاني والزماني للبحث

تم تحديد قرية فيروزة التابعة لمحافظة حمص لتكون منطقة الدراسة، وذلك خلال العام 2023 .

4-2- مجتمع وعينة البحث

تضمن الإطار العام للمجتمع الإحصائي جميع المزارعين الذين يعتمدون على الزراعة المروية في قرية فيروزة المسجلين في الإرشادية الزراعية علماً بأنه لا توجد ارشادية زراعية في القرية نفسها بل هذه القرية تابعة للوحدة الارشادية في قرية زيدل ، حيث بلغ عددهم 17900 مزارع (الإرشادية الزراعية في قرية زيدل، 2023)، وتم اختيار عينة عشوائية بسيطة من المزارعين يبلغ قوامها (375) مزارعاً، إذ تم تحديد حجم العينة بالاعتماد على معادلة ستيفن ثامبسون على النحو الآتي : (Thompson,1989)

$$n = \frac{N\,p(1-p)}{\left[(N-1)\left(\frac{d^2}{z^2}\right)\right] + p(1-p)}$$

n: حجم العينة الناتج: 375.

N: حجم المجتمع الكلي في منطقة الدراسة: 5000 مزارع.

Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى ثقة (95%) وتساوي (1.96).

d: درجة الدقة أو الخطأ المعياري المسموح به وهي قيمة ثابتة عند مستوى ثقة (95%) وتقدر بـ (0.05).

P : تباين نسبة المجتمع، وإذا كانت غير معلومة فتعامل كقيمة عظمى (0.50)، وبالتالي تكون قيمة p(1-p) تساوي 0.25 = (0.50)(0.50)

4-3- مصادر البيانات

اعتمد البحث بصورة أساسية على استمارات استبيان مصممة بما يتناسب وهدف البحث، حيث جمعت البيانات الأولية فيها من خلال المقابلات الشخصية مع المزارعين في قرية فيروزة، بالإضافة لبيانات ثانوية اعتمدت على الدراسات المنشورة ذات الصلة بموضوع الدراسة وسجلات الإرشاديات الزراعية في المنطقة المدروسة.

4-4- التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS، واستخدم في تحليلها كل من التحليل الوصفي كالتكرارات والنسب المئوية، والتحليل الكمي باستخدام مربع كاي، وقد تم إجراء هذا التحليل بين المتغير التابع وكل المتغيرات المستقلة كلٌ على حدا، وذلك لتفسير العلاقات بين تلك المتغيرات.

كما تم استخدم نموذج الانحدار الاحتمالي الثنائي لتحديد تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، حيث بني نموذج الانحدار على فرض أساسي بأن المتغير التابع ثنائي القيمة يأخذ القيمة (1) باحتمال حدوث الاستجابة، والقيمة (0) باحتمال عدم حدوث الاستجابة (Gujarati, 2004)

4-5- فرضيات البحث

إن الفرض الصفري لنموذج الانحدار الاحتمالي هو عدم وجود تأثير معنوي للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع ويعبر عن ذلك كما يأتي:

الفرض الصفري $H_0: B_s= 0$

الفرض البديل هو وجود تأثير معنوي للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع $H_1: B_s\neq0$

حيث B_s المعالم المقدرة للمتغيرات المستقلة التي يتضمنها النموذج (Gujarati, 1999).

4-6- متغيرات البحث

1-المتغير التابع(y): متغير ثنائي يأخذ القيمة 1 (تبني استخدام تقنية الري بالطاقة الشمسية)، والقيمة 0 (عدم تبني استخدام تقنية الري بالطاقة الشمسية).

2-المتغيرات المستقلة: يبين الجدول رقم(1) المتغيرات المستقلة الموجودة في البحث على النحو الآتي:

الجدول رقم (1): متغيرات الدراسة المستقلة الموجودة في استمارة الاستبيان.

	المتغيرات المستقلة	الرمز	نوعها
1	العمر	X_1	متغير كمي يقاس بعدد السنوات
2	المستوى التعليمي	X_2	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي
3	الحالة الاجتماعية	X_3	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (1=أعزب، 2=متزوج)
4	حجم الحيازة الزراعية	X_4	متغير كمي تقاس بياناته بالدونم
5	هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية	X_5	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (0=لا، 1=نعم)
6	هل لديك مهنة أخرى غير الزراعة	X_6	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (0=لا، 1=نعم)
7	سهولة الحصول على قرض في حال الحاجة	X_7	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
8	رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى	X_8	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
9	رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية	X_9	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
10	رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية (فائدة) للطاقة الشمسية	X_{10}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
11	رأي المزارع بتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة	X_{11}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
12	رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة	X_{12}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
13	هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات حديثة	X_{13}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)

المصدر: عينة البحث، 2023

5 – النتائج والمناقشة

5-1- خصائص عينة الدراسة

دُرست بعض مقاييس الإحصاء الوصفي للمتغيرات المستمرة والفئوية، وكانت النتائج كما يأتي:

أولاً –المتغيرات المستمرة: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن متوسط عمر المزارع بلغ 49 عاماً، وأن أكبر المزارعين عمراً بلغ 70 عاماً، في حين كان أصغر المزارعين عمراً 28 عاماً، وبلغ متوسط حجم الحيازة الزراعية 29.65 دونم.

الجدول رقم (2): الاحصائيات الوصفية للمتغيرات المستمرة.

البيان	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الانحراف المعياري
العمر (سنة)	375	28	70	49.05	8.64
حجم الحيازة(دونم)	375	10	77	29.65	20.06

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

ثانياً –المتغيرات الفئوية: أوضحت نتائج التحليل الاحصائي ما يأتي:

1–المستوى التعليمي: من خلال تقسيم المزارعين تبعاً لمستواهم التعليمي وجد أن 4.3% أميين، و20.5% تراوح مستواهم التعليمي بين الابتدائية والإعدادية، بينما توزع باقي أفراد العينة على درجات تعليمية مختلفة ثانوية أو أعلى.

2–الحالة الاجتماعية: إن حوالي نصف أفراد العينة هم من المتزوجين، حيث بلغ عددهم 201 مزارع بنسبة 53.6%، بينما بلغ عدد المزارعين العازبين 174 مزارعاً بنسبة تقدر بـ 46.4 % من اجمالي حجم العينة.

3–هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية: بلغ عدد المزارعين الذين لا يمتلكون مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية 239 مزارعاً، بينما بلغ عدد المزارعين الذين يمتلكون مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية 136 مزارعاً، وبنسب قدرت بنحو 63.7%، 36.3% على التوالي من إجمالي حجم العينة .

4– هل لديك مهنة أخرى غير الزراعة: أوضحت النتائج أن عدد المزارعين الذين يعتمدون على الزراعة كمهنة أساسية بلغ 234 مزارعاً بنسبة 62.4% من اجمالي حجم العينة، في حين بلغ عدد المزارعين الذين يعملون إضافة لعملهم الزراعي في أعمال أخرى 141 مزارعاً بنسبة 37.6%، وبالتالي يُلاحظ أن المهنة الأساسية لأكثر من نصف المزارعين في منطقة الدراسة تعود إلى العمل الزراعي .

5–سهولة الحصول على قرض في حال الحاجة: تبين من خلال التحليل اختلاف آراء المزارعين حول سهولة الحصول على قرض في حال الحاجة، حيث بلغ عدد المزارعين غير الموافقين، وسط، موافقين نحو 216، 97، 62 مزارعاً على التوالي، وبنسب قدرت بنحو 57.6%، 25.9%، 16.5% على التوالي من إجمالي حجم العينة .

6–رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى: في الظروف الحالية يعاني أغلب أصحاب المهن وخصوصاً أصحاب المهن الزراعية من غلاء المعيشة، وقد زاد الأمر صعوبةً بالنسبة للمزارعين الذين يعانون من مشاكل الري الأسعار المرتفعة لتركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى، لذلك بلغ عدد المزارعين الذين أيدوا ارتفاع الأسعار 291 مزارعاً من أصل 375 مزارعاً ؛ أي بنسبة تقدر 77.6%.

7–رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية: تنوعت آراء المزارعين حول انخفاض تكاليف الصيانة للطاقة الشمسية، حيث بلغ عدد المزارعين غير الموافقين، وسط، موافقين نحو 158، 78، 139 مزارعاً على التوالي، وبنسب قدرت بنحو 42.1%، 20.8%، 37.1% على التوالي من إجمالي حجم العينة.

8–رأي المزارعين بالجدوى الاقتصادية (الفائدة) للطاقة الشمسية: بلغ عدد المزارعين الذين اعتبروا أن الفائدة الاقتصادية الكبيرة للطاقة الشمسية على المدى الطويل هي من أهم الأمور التي تشجعهم على تبنيها 252 مزارعاً بنسبة 67.2%، بينما بلغ عدد المزارعين غير الموافقين على تبنيها 73 مزارعاً بنسبة 19.5%.

9-رأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة: تعد مشكلة عدم توفر الأيدي العاملة الخبيرة بالتركيب والصيانة للطاقة الشمسية من أهم المشاكل التي تواجه المزارعين، حيث أن العمال الذين يعملون بالكهرباء هم نفسهم الذين يقومون بتركيب الطاقة ولا يملكون معلومات كافية عن النوعيات الجيدة للألواح، وقد بلغ عدد المزارعين الموافقين على عدم توفر العمالة الخبيرة 254 مزارع بنسبة 67.7%، وبلغ عدد المزارعين غير الموافقين 67 مزارع بنسبة 17.9%.

10- رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة: اختلفت آراء المزارعين حول توفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة، حيث بلغ عدد المزارعين غير الموافقين، وسط، موافقين نحو 227 ،44 ،104 مزارعاً على التوالي وبنسب قدرت بنحو 60.5%، 11.7%، 27.7% على التوالي من إجمالي حجم العينة .

11-هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة: بلغ عدد المزارعين الذين يتأثرون بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة 273 مزارعاً بنسبة 72.8% من اجمالي حجم العينة، في حين بلغ عدد المزارعين غير الموافقين نحو 62 مزارعاً بنسبة 16.5%

الجدول رقم (3): بعض مقاييس الاحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة الفئوية.

المستوى التعليمي		أمي	ملم	ابتدائي	اعدادي	ثانوي	معهد متوسط	جامعي	دراسات عليا	
	التكرار	16	39	38	36	88	35	46	27	375
	%	4.3	10.4	10.1	22.9	23.5	9.3	12.3	7.2	100
الحالة الاجتماعية		عازب	متزوج							
	التكرار	174	201							375
	%	46.4	53.6							100
هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية		لا	نعم							
	التكرار	239	136							375
	%	63.7	36.3							100
وجود مهنة أخرى		لا	نعم							
	التكرار	234	141							375
	%	62.4	37.6							100
سهولة الحصول على قرض		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	216	97	62						375
	%	57.6	25.9	16.5						100
رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	291	58	26						375
	%	77.6	15.5	6.9						100
رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	158	78	139						375
	%	42.1	20.8	37.1						100
رأي المزارعين بالجدوى الاقتصادية (الفائدة) للطاقة الشمسية		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	73	50	252						375
	%	19.5	13.3	67.2						100
رأي المزارع بتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	254	54	67						375
	%	67.7	14.4	17.9						100
رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	227	44	104						375
	%	60.5	11.7	27.7						100
هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	62	40	273						375
	%	16.5	10.7	72.8						100

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

5-2- اختبار مربع كاي

بهدف دراسة الأثر المعنوي لتداخل بعض المتغيرات الفئوية مع المتغير التابع تم إجراء اختبار مربع كاي لهذا الغرض كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم (4): اختبار كاي مربع بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

اسم المتغير	Chi-square	Sig
المستوى التعليمي	46.425[a]	0.000*
الحالة الاجتماعية	1.637[a]	0.27
هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية	39.405[a]	0.000*
وجود مهنة أخرى	5.099[a]	0.024**
سهولة الحصول على قرض	112.850[a]	0.000*
رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى	75.609[a]	0.000*
رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية	16.601[a]	0.000*
رأي المزارعين بالجدوى الاقتصادية (الفائدة) للطاقة الشمسية	157.791[a]	0.000*
رأي المزارع بتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة	132.656[a]	0.000*
رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة	19.074[a]	0.000*
هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة	50.437[a]	0.000*

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

**معنوي جداً عند مستوى 1%. *معنوي عند مستوى 5%.

يُلاحظ من الجدول رقم (4) وجود بعض المتغيرات التي كانت علاقتها معنوية مع المتغير التابع، وهي (المستوى التعليمي، مصادر المعلومات عن الطاقة الشمسية، وجود مهنة أخرى، سهولة الحصول على قرض، انخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى، انخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية، الجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، توفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة، توفر مستلزمات الطاقة الشمسية بنوعية جيدة، التأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة)، حيث أن هذه المتغيرات كانت أكثر تأثيراً من وجهة نظر المزارعين.

5-3- نتائج نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي

تم إجراء اختبار انحدار المتغير التابع على المتغيرات المستقلة المستمرة والفئوية باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS V24 ، وذلك باستخدام طريقة Forward: conditional ، واعتبار الفئة الأولى للمتغيرات الفئوية هي الفئة المرجعية، حيث أظهرت النتائج ما يأتي:

1- قيم اختبار Chi-square

الجدول رقم (5): اختبار الدلالة الاحصائية للنموذج ككل.

	Chi-square	Df	Sig
Model	272.999	6	0.000

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

يتضح من الجدول رقم (5) أن قيمة مربع كاي تساوي 272.999 عند درجة حرية 6 ومستوى دلالة إحصائية 0.000 وهذا يعني أن النموذج ككل معنوي جداً عند مستوى المعنوية 1 %.

كما يبين الجدول رقم (6) نتائج اختبار مربع كاي (هورمز–ليمشو) لجودة المطابقة، حيث يُلاحظ أن قيمة مربع كاي تساوي 0.148 عند درجة حرية 8 ومستوى دلالة إحصائية 0.99، مما يعني أن النموذج الموافق يتمتع بجودة مطابقته للبيانات المشاهدة.

الجدول رقم (6): اختبار مربع كاي (هورمز–ليمشو) لجودة المطابقة.

	Chi–square	Df	Sig
Model	0.148	8	0.99

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

2– يتبين من الجدول رقم (7) أن نسبة اتخاذ القرار الخاص بتبني الطاقة الشمسية 99.7%، بينما نسبة اتخاذ القرار الخاص بعدم التبني 96.2%، وتشير النسبة 99.2 % الى التوقع الصحيح لكل الحالات للنموذج المتضمن للمعلمة التقاطعية والمتغيرات المستقلة.

الجدول رقم (7): التصنيف الصحيح للنموذج.

التصنيف		المتوقع		النسبة المئوية للتصنيف الصحيح
		المتبني	غير المتبني	
المشاهد	المتبني	1	324	99.7
	غير المتبني	48	2	96.2
	النسبة الكلية			99.2

المصدر: عينة البحث، 2023: مخرجات تحليل برنامج spss

3–لمعرفة معنوية تأثير كل متغير مستقل على المتغير التابع تم استخدام اختبار Wald الذي يعبر عن مدى تأثير كل متغير مستقل بافتراض ثبات المتغيرات الأخرى على النحو الآتي:

الجدول رقم (8): قيم معاملات الانحدار الاحتمالي الثنائي للمتغيرات المستقلة والاختبارات المعنوية الاحصائية لها.

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)
X_1	-.429-	0.191	5.036	1	.025	.651
X_4	0.129	0.64	3.977	1	.046	1.137
X_{10}			7.757	2	.021	
X10(1)	0.56	2.472	0.001	1	.982	1.058
X10(2)	6.933	2.587	7.183	1	.007	1025.332
X11			7.587	2	.023	
X11(1)	6.218	2.313	7.230	1	.007	501.761
X11(2)	9.073	3.731	5.914	1	.015	8717.464
Constant	5.736	5.333	1.157	1	.282	309.722

المصدر: عينة البحث، 2023: مخرجات تحليل برنامج spss

يبين الجدول رقم (8) قيم المعاملات والمعنوية ونسبة الأفضلية للمتغيرات المستقلة التي تم ادراجها في نموذج الانحدار الاحتمالي، ومن خلال النتائج ووفقاً لقيم معنوية sig لاختبار wald يمكن القول بأن المتغيرات المستقلة ذات التأثير المعنوي على المتغير التابع (تبني استخدام تقنية الري بالطاقة الشمسية) هي الآتية :

- عمر المزارع (X_1) : زيادة عمر المزارع بمقدار (سنة) يعني تناقص (odds) أرجحية تبني المزارعين للطاقة الشمسية بنحو 0.651، وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة siq (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.025 ، وهي أصغر من 0.05 .
- حجم الحيازة الزراعية (X_4): احتمال(odds) اتخاذ المزارع القرار بتبني الطاقة الشمسية يزداد بمقدار 1.137 كلما زاد حجم الحيازة الزراعية، وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة siq (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.046، وهي أصغر من 0.05.
- رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية (X_{10}) : كان الأثر الكلي لرأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية معنوياً عند مستوى 5%، لأن قيمة siq (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.021، وهي أصغر من 0.05، كذلك احتمال (odds) اتخاذ القرار بتبني الطاقة الشمسية عندما يكون رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية (موافق) هو أعلى بنحو 1025.332 مقارنةً عندما يكون رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية (غير موافق)، وهو معنوي احصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة siq (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.007 ، وهي أصغر من 0.05.
- رأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة (X_{11}) : كان الأثر الكلي لرأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة معنوياً عند مستوى 5%، لأن قيمة siq (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.023 وهي

أصغر من 0.05، كذلك احتمال (odds) اتخاذ القرار بتبني المزارعين للطاقة الشمسية عندما يكون رأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة (موافق) هو أعلى بنحو 8717.464 مقارنةً عندما يكون رأي المزارع توفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة (غير موافق)، وهو معنوي احصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة siq (p-valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.015 ، وهي أصغر من 0.05 .

6-الاستنتاجات

1-كان عمر المزارع، وحجم الحيازة الزراعية، والجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، وتوفر الأيدي العاملة الخبيرة بالتركيب والصيانة من أهم العوامل المؤثرة في تبني الطاقة الشمسية.

2- إن رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، وبتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة تأتي في مقدمة الترتيب من حيث التأثير النسبي في تبني الطاقة الشمسية.

7- التوصيات

1-زيادة مصادر المعلومات عن الطاقة الشمسية وخصوصاً بالنسبة لكبار السن لغرض تشجيعهم على تبنيها، وذلك من خلال إقامة دورات تدريبية لهم، وتوعيتهم بأهميتها الاقتصادية.

2- انشاء مراكز صيانة متخصصة بصيانة المنظومة الشمسية وتدريب العمالة ومنحها الخبرة في هذا المجال.

3-مساعدة المزارعين أصحاب الحيازات الكبيرة من خلال تقديم الدعم المالي، وتوفير ألواح الطاقة ذات الكفاءة العالية بأسعار مدعومة ومن مصادر موثوقة.

8- المراجع:

1-الجبوري، خيرالله (2022). تقنية الألواح الشمسية في توفير الطاقة لتشغيل مضخات الري من وجهة نظر المزارع، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت، 195 صفحة.

2-الخولي، شيماء وحبيبة، هاني وإبراهيم، إيمان (2022). اتجاه الزراع نحو استخدامات تكنولوجيا الطاقة الشمسية بمنطقة النوبارية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 6 (2) : 67- 90 .

3-مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في حمص (2023).

4 - مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في حمص، الارشادية الزراعية في قرية زيدل (2023).

5- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(الأوبك) (2009). تقرير الأمن العام السنوي السادس والثلاثون، 138ص.

REFERENCES:

1-Ali, A.; and Behera, B.(2016). Factors influencing farmers adoption of energy-based water pumps and impacts on crop productivity and household income in Pakistan. Renewable and Sustainable Energy reviews (54) 48-57

2-Gujarati D.N (2004).basic econometrics, qualitative response regression models.4ed. part three topics in econometrics chapter 15 the McGraw-Hill companies.

3-Gujarati D.N (1999).Essentials of Econometrics 2ed. McGraw-Hill, New York

4- Thompson, S. (1989) sampling, p: 59-60.

5-Tate; G.; Mbziban; A.; and Ali, S. (2012). A comparison of the drives influencing farmers adoption of enterprises associated with renewable energy. Energy policy. (49). 400-409

كفاءة توصيتين سماديتين تحت تأثير طريقتي ري للبندورة في الزراعة المحمية

م. هبه نهاد صبح* أ.د عبد الوهاب سينو مرعي ** أ.د رياض عبد القادر بلديه ***

(الإيداع: 7 كانون الثاني 2024، القبول:5 شباط 2024)

الملخص:

نُفذ البحث في محطة بحوث الصـــنوبر في اللاذقية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، خلال الموســـمين 2020 / 2021 لتحديد تأثير طريقتي ري في توصـيتين سـماديتين مختلفتين لمحصـول البندورة وفق بعض المؤشـرات المدروســة ضــمن ظروف الزراعة المحمية. صُــممت التجربة على أســاس القطع المنشــقة، بتطبيق معاملتي ري (ري بالتنقيط R1، ري بالخطوط R2) وضــمن كل معاملة ري معاملتين ســماديتين (معاملة T1 وفق إنتاجية 6 طن، معاملة T2 وفق توصــية وزارة الزراعة والإصــلاح الزراعي) في ثلاث مكررات. ســجلت طريقة الري R1 أعلى كفاءة لاســتخدام الأسمدة من خلال تفوقها في المؤشرات المدروسة، كما بينت النتائج كفاءة المعادلة السمادية المستخدمة في تقدير كمية السماد الواجب إضافتها حيث سجلت المعاملة T1 أعلى قيم للمؤشرات المدروسة من حيث طول النبات، الإنتاجية، وزن 10 حبات، الوزن الرطب للنبات بفروق معنوية بالمقارنة مع معاملة التسميد T2 الموصـى بها من الوزارة. وبالتفاعل بين العاملين كانت أفضل القيم للمعاملة R1T1 وأقل القيم للمعاملة R2T2.

الكلمات المفتاحية: البندورة، الإنتاجية، ري بالتنقيط، توصية سمادية.

* مهندسة في البحوث العلمية الزراعية، طالبة دراسات عليا (دكتوراه)، قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

** أستاذ في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

***أستاذ في قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

Efficiency of Two Fertilizer Recommendations Under The Influence of two irrigation methods for tomatoes in protected agriculture

Hiba Nehad subeh* Abd alwahab Seno Merae Riad Abd alkader Baladieh*****

(Received: 7 January 2024, Accepted: 5 February 2024)

Abstract:

The research was carried out at Alsanobar Research Station – Lattakia – General Commission for Scientific Agricultural Research. During the two seasons 2020-2021 to determine the effect of two irrigation methods on two different fertilizers recommendations of the tomato crop (Lycopersicom esculentum) on some of the studied indicators under protected agriculture conditions.

Two main treatments for irrigation methods (drip irrigation R1, surface irrigation R2), and within each irrigation treatment there were Two secondary fertilizer treatments (T1 treatment according to a productivity of 6 tons, T2 Ministry's treatment) in Three replications by using split plots.

The R1 irrigation method recorded the highest efficiency of fertilizer use through its superiority in the studied indicators. The results also showed the efficiency of the fertilizer equation used to estimate the amount of fertilizer to be added, as the T1 treatment recorded the highest values for the studied indicators in terms of plant height, productivity, weight of 10 Fruits, and the wet weight of the plant, with significant differences compared to the T2 fertilization treatment recommended by the Ministry. Through the interaction between the two factors, the best values were for treatment R1T1 and the lowest values were for treatment R2T2.

Key words: tomato, productivity, Drip irrigation, fertilizer recommendation

* **Phd Student, Dep. Rural Engineering, Damascus University, Syria.**

** **Professor, Dep. Food science, Damascus University, Syria.**

*** **Professor, Dep. Rural Engineering, Damascus University, Syria.**

1- المقدمة:

مع تطور أساليب الزراعة وتوسع الزراعات المحمية، ازدادت بشكل مضطرد كميات الأسمدة العضوية والكيماوية المضافة لكن دون الاستناد إلى توصيات علمية محددة للكميات الاقتصادية والمناسبة اللازمة للمحاصيل المزروعة (القواسمي وآخرون،2012).

أدت زيادة الطلب على الخضار إلى زيادة المساحة المزروعة واعتماد الزراعة المكثفة في البيوت المحمية لتأمين إنتاج على مدار السنة. إلا أن زيادة الضغط على التربة والإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية يضعف التربة ويفقدها توازنها البيئي وبالتالي تعطي شتولاً ضعيفة وأكثر عرضة للإصابة بالأمراض والحشرات التي تلحق خسائر كبيرة في الإنتاج الزراعي، فيصبح المزارع مضطراً إلى تكثيف رش المبيدات الكيميائية مما يرفع من كلفة الإنتاج ومن نسبة الأثر المتبقي في المنتج (موسى وآخرون،2008)

يعدّ نبات البندورة من أهم المحاصيل الخضرية الاقتصادية، وتشغل المرتبة الأولى بين الخضروات في الزراعة المحمية في المنطقة الساحلية حيث تشكل المساحات المحمية المزروعة بالبندورة نحو 70 %من إجمالي المساحات المحمية المستثمرة في سورية، وذلك نظراً لما تتمتع به من قيمة غذائية عالية، ولعائدها الاقتصادي المرتفع (الحايك وحورية،2015).

تزرع البندورة في سوريا في ثلاث عروات (ربيعية وخريفية وصيفية) ومعظمها زراعات مروية، وحسب المجموعة الإحصائية لعام 2019 تأتي درعا بالمرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة (4113 هكتار) والإنتاج (502420 طن) والغلة (122154 كغ/هكتار). وتبلغ المساحات المزروعة من البندورة في اللاذقية (446) هكتار بإنتاج (11174) طن وغلة (25054) كغ/هكتار، منها (155) هكتار تزرع عروة ربيعية بإنتاج (4365) طن وغلة (28161) كغ/ هكتار.

تروى البندورة في البيوت المحمية حسب المركز الدولي للأبحاث الزراعية في المناطق الجافة بالري بالتنقيط حيث يعتبر هو النظام الأمثل للري في الزراعات المحمية (ICARDA-APRP,2005). ونظراً لمحدودية الموارد المائية وندرتها فقد أصبح ضرورياً العمل على ترشيد استخدام المياه باختيار طرائق الري الحديثة وتطوير طرائق الري السطحي، حيث أن طرائق وتقنيات الري الحديثة هي الأكثر فعالية في ترشيد استعمال المياه وحسن استخدامها(Bhatt et al,2013) .

ولكن بوجود بعض الصعوبات التي حدت من انتشار طرائق الري الحديثة رغم فوائدها الكثيرة كتكاليفها العالية والكلفة المرتفعة للطاقة الكهربائية والمشتقات النفطية حيث تشكل عبئاً مالياً كبيراً على المزارعين، وعدم توفرها في معظم الأحيان، إضافة إلى أنماط الزراعة والعادات التي يتبعها المزارعون ويتمسكون بها حيث تعدّ من أهم العوامل المؤثرة في اختيار طريقة الري، مازالت طرائق الري السطحي منتشرة ومستخدمة في ري بعض المحاصيل على الرغم من تفوق طرق الري الحديثة عليها (بلدية والشاطر،2014).

يعد نظام الري بالتنقيط مناسباً وفعالاً في إضافة الأسمدة الذائبة دون ضياع العناصر المغذية للنبات بالغسل إذ بواسطته يتم إضافة الماء بشكل مباشر إلى منطقة المجموع الجذري للنبات وهذا يؤدي بدوره إلى زيادة فعالية السماد وتحسين توازن العناصر المغذية من خلال إضافتها بالكمية والنوعية المناسبة حسب حاجة النبات (عوض،2004). حيث بينت التجارب الحقلية أن غلة المحصول كانت أعلى في الري بالتنقيط عنها في الري بالخطوط بمقدار مرة ونصف مع حفظ 30% من مياه الري (Malash et al, 2008). وبالنسبة لوزن الثمار الفردي كان أعلى في الري التنقيط منه في الري بالخطوط، إضافة لتفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة الثمار (غ/نبات) ومن حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة و pHالثمرة (Malash et al, 2008). ويفسر تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة الثمار بأن الري بالخطوط لا يسبب فقط هدر المياه إلى الأعماق البعيدة تحت منطقة انتشار الجذور إنما أيضاً يسبب عوامل آخرى غير

مطلوبة مثل غسل مغذيات النبات وبالنتيجة تطور مشاكل التربة مثل قلة التهوية التي تقلل الغلة (Bora and Babu, 2014).

تتطلب البندورة توفير كمية كافية من المياه والعناصر المغذية لتحقيق النمو الصحي المستمر للأوراق وتشكيل ثمار عالية الجودة، حيث إن التسميد على منوال أسبوعي أو أقل من أسبوع يضمن الحفاظ على مستويات كافية من المغذيات في منطقة انتشار الجذور خلال فترات النمو الهامة من حياة المحصول، كما أن شكل السماد وطريقة الري المستخدمة والطور الفينولوجي للنبات تحدد لدرجة كبيرة مواعيد إضافة السماد (أبو زيد ونحال;2012).

إن إدارة برنامج متوازن في التغذية للمحصول يمكن تحقيقه فقط عند الفهم الواضح للأدوار الرئيسية لجميع العناصر المغذية، حيث تعتبر إدارة النيتروجين عاملاً يؤثر على نمو النبات، والتمثيل الضوئي، وجودة الثمار، ومتطلبات التسميد بالنيتروجين تختلف خلال مراحل موسم النمو للنبات، ليكون أعلى احتياج آزوتي خلال المرحلة الخضرية بامتصاص إجمالي يبلغ حوالي 300 كغ نتروجين/ هكتار .(Ronga et al., 2017). وقد وجد أن تطبيق الري الناقص بمقدار 400 ملم لموسم النمو مع التسميد بالنيتروجين بمعدل 200 كغ نتروجين/ هكتار يحسن إنتاج البندورة في منطقة زراعة في جنوب شرق إيطاليا (Rinaldi et al, 2007).

كما أن كمية العناصر المغذية التي تمتصها الشعيرات الجذرية للوصول للتراكيز المثلى من العناصر في أجزاء النبات تختلف تبعاً للظروف البيئية ونوع التربة وطريقة الري المستخدمة وعوامل عدة متداخلة فيما بينها. بالتالي لتحديد كمية السماد الواجب إضافتها لوحدة المساحة يمكن اعتماد المعدلات التي يحتاجها المحصول من العناصر المغذية (كغ) لإنتاج طن واحد من الثمار أو لتشكيل أجزاء النبات المختلفة. وبالنسبة للمحتوى الأمثل من العناصر المغذية في النبات الكامل لإنتاج 1 طن من ثمار البندورة على أساس الكمية المزاحة من التربة من كامل النبات فقد بلغت في التربة الرملية القيم التالية: 5.78 كغ N و 2.69 كغ P2O5 و 5.87 كغ K2O (دليل إنتاج الخضراوات ،2015)، بينما كان المحتوى الأمثل للعناصر المغذية في الزراعة المحمية في تربة طمية طينية 4.5 كغ N و 2.5 كغ P205 و 6.5 كغ K2O وفق (القواسمي،2012)، وتراوحت القيم حسب نوع الزراعة بين 3 كغ N و 1.1 كغ P2O5 و 6 كغ K2O في الزراعة المحمية بطول موسم نمو 250- 270 يوم، و 2.5 كغ N و 2.5 كغ P2O5 و 5 كغ K2O في الزراعة الخارجية بطول موسم نمو 150 يوم (موسى وآخرون، 2008).

واختلفت الكميات حسب توقيت الزراعة المحمية فقد كانت في الزراعة المحمية الخريفية 2.5- 3.3 كغ N و 0.9 -2.5 كغ P2O5 و 5-6.7 كغ K2O، و في الزراعة المحمية الربيعية للموسم الطويل 2.4 كغ N و 0.9 كغ P2O5 و 4.8 كغ K2O أما في الزراعة الخارجية فكانت 2-2.5 كغ N و 2-2.5 كغ P2O5 و2-2.5 كغ K2O (أبو زيد ونحال،2012).

2- أهمية البحث ومبرراته:

تعد البندورة أحد أعلى محاصيل الخضار استهلاكاً مع وجود طلب مستمر عليها طوال العام. وتحصل ثمارها ذات النوعية الجيدة على أفضل الأسعار في السوق. لذلك من الضروري اتباع الطرائق الصحيحة في زراعتها وخدمتها لتحسين المردود والإنتاجية. ولذلك سيتم في هذا البحث دراسة التفاعل بين عاملي طريقة الري والمعاملات السمادية المضافة تحت ظروف التجربة لنبات البندورة من أجل الحصول على إنتاجية مثلى للمحصول. كما يُلاحظ أن تطبيق تقنيات الري الحديث والذي يعمل على رفع كفاءة استخدام المياه لايزال محدوداً في سورية ما يشير إلى أن كميات كبيرة من المياه تهدر عن طريق استخدام الطرائق التقليدية كالري بالخطوط والري بالغمر وغيرها.

3- أهداف البحث:

- ✓ تحديد تأثير طرائق الري في كفاءة استفادة النبات من المعاملات السمادية المطبقة.
- ✓ اختبار التوصية السمادية المقترحة للبندورة من خلال المؤشرات المدروسة (طول النبات، الإنتاجية ووزن10 حبات، الوزن الرطب للنبات)،
- ✓ مقارنة التوصية المقترحة مع توصية وزارة الزراعة، باعتبار أنه لا توجد توصية سمادية في ظروف الزراعة المحمية للبندورة إنما توجد توصية تحت اسم (بندورة سقي وبندورة بعل)، حيث أن توصية الوزارة لتسميد البندورة تقتصر على الآتي:

الجدول رقم (1): توصية وزارة الزراعة السمادية للبندورة

المحصول	P_2O_5الاحتياج من الفوسفور بصورة (كغ/هـ)						N الاحتياج من الآزوت بصورة (كغ/هـ)					K_2O(كغ/هـ)الاحتياج من البوتاس بصورة							
	نتائج التحاليل المخبرية للفوسفور (مغ/كغ)						نتائج التحاليل المخبرية للآزوت المعدني (مغ/كغ)					نتائج التحاليل المخبرية للبوتاسيوم (مغ/كغ)							
	<2	2-3.1	3.1-5.1	5.1-7.1	7.1-9	9-12	<5	5.1-9	9.1-15	15.1-20	>20	<60	61-120	121-160	161-240	241-350	351-360	361-420	>420
بندورة بعل	110	100	80	60	30	-	100	90	80	40	-	80	75	70	60	45	30	20	-
بندورة سقي	140	130	120	80	50	-	200	190	180	120	80	160	150	140	120	90	60	40	-

ولذلك سيتم في هذا البحث دراسة التفاعل بين عاملي طريقة الري والمعاملات السمادية المضافة تحت ظروف التجربة لنبات البندورة من أجل الحصول على إنتاجية مثلى للمحصول.

4- مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث في محطة بحوث الصنوبر– مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية –الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث قمنا بتعقيم تربة البيت البلاستيكي المستخدم في كل موسم من موسمي الزراعة باستخدام مادة ميتام الصوديوم، وتم إجراء حراثة عميقة للمنطقة المراد زراعتها قبل أربعة أسابيع من تاريخ نقل الشتول، ثم أُضيفت الأسمدة الأساسية وخُلطت في التربة قبل أسبوعين من نقل الشتول للحقل (دليل إنتاج الخضراوات ،2015)، تمت زراعة بذور الصنف دومنا في صواني التشتيل لكل موسم زراعة، ثم تم نقل الشتول إلى الصالة وزراعتها في خطوط مجهزة مسبقاً على مسافات 40*70 سم، وكانت الزراعة كموسم قصير (عروة ربيعية) في بداية شهر شباط في موسمي الزراعة للتجربة.

تم تطبيق شبكتي ري (شبكة ري بالتنقيط، شبكة ري بالخطوط) وتم الري بالتنقيط باستخدام أنابيب ونقاطات خارجية (4L/h) بتباعد 40 سم، وفي مقدمة كل خط سكر بلاستيك للتحكم بالإيقاف والتشغيل بما يناسب زمن الري المطبق. وكانت تروى التربة عند وصول المحتوى الرطوبي لها في المعاملات إلى 80% من السعة الحقلية، حيث تكمل إلى 100% من السعة الحقلية لمعاملات الري بالتنقيط وإلى السعة الكلية للتربة بعد إشباعها بالماء لمعاملات الري بالخطوط.

تم إجراء تحاليل التربة والنبات للعينات المأخوذة للبحث في مخبر محطة بحوث الهنادي – مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية –الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، والجدول (2) يبين التحاليل التي أجريت على عينات التربة.

الجدول رقم (2): التحاليل التي تم إجراؤها على التربة

التحليل	الطريقة
الميكانيكي للتربة	طريقة الهيدرومتر
الكثافة الظاهرية g/cm^3	الأسطوانة
المادة العضوية %	(ديكرومات البوتاسيوم) (طريقة المعايرة)
رقم الحموضة	1:5 في مستخلص pH-meterبجهاز
التوصيل الكهربائي (EC(dS/m	1:5 في مستخلص ECبجهاز
الفوسفور المتاح ( ) مغ/كغP	طريقة مورفي(الاستخلاص ببيكربونات الصوديوم)
الآزوت المعدني ( ) مغ/كغN	الاستخلاص بكلوريد البوتاسيوم وإضافة خلطة ديفارا
البوتاسيوم المتاح ( ) مغ/كغK	الاستخلاص بأسيتات الأمونيوم

4-1-التوصية السمادية المقترحة:

تم حساب كميات العناصر الأساسية (الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم) اللازمة للمحصول باستخدام معادلة سمادية مقترحة من قبل البحوث العلمية الزراعية من أجل تقييم مدى كفاءتها في تقديم احتياجات النبات من المغذيات.

أولاً: السماد الآزوتي:

$$N=\{(A+B+C)-(D+E+F)\} * NS$$

N= كمية الآزوت على شكل N كغ/دونم ومن ثم تم تقدير كمية السماد الآزوتي وفقاً لنوع السماد المستخدم.

A= (كمية الآزوت الموجود في الجزء الثمري كغ) = {إنتاجية الدونم من ثمار البندورة (طن)} *{ المحتوى الأمثل N% في الثمار * (100/1000) (كغ/طن)}

B = (كمية الآزوت الموجود في الجزء الخضري كغ) = {إنتاجية الدونم من المجموع الخضري للبندورة (طن مادة جافة)}*{ المحتوى الأمثل N% في المجموع الخضري (مادة جافة) * (100/1000) (كغ/طن)}

C = (كمية الآزوت الموجود في المجموع الجذري كغ) = {إنتاجية الدونم من المجموع الجذري للبندورة (طن مادة جافة)}*{ المحتوى الأمثل N% في المجموع الجذري (مادة جافة) * (100/1000)} (كغ/طن)}

تم اعتماد الكمية المزاحة من التربة والمتركزة في كامل النبات مقدرة بالكغ لإنتاج واحد طن من البندورة وتم ضربها بعدد أطنان الإنتاجية المتوقعة. وذلك لعدم توفر الأرقام الكافية مرجعياً لكل جزء نباتي على حدى. وتم اعتماد الكمية المزاحة وفق أعلى الأرقام المرجعية التي تناسب ظروف التجربة. وكذلك تم اعتماد رقم الإنتاجية للبيت البلاستيكي الوارد في المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة في معاملة التسميد T1 والبالغ 6 طن/البيت.

D=كمية الآزوت على شكل N المعدني في التربة كغ = {مساحة الدونم بالمتر المربع* العمق بالمتر * الكثافة الظاهرية طن/متر مكعب*1000 للتحويل لـ(Kg) * N في التربة (مغ/كغ)/1000000 (للتحويل لـ Kg) * معامل الاستفادة من آزوت التربة وفقاً لنوعها%}

- تم اعتماد معامل الاستفادة من آزوت التربة حسب القواسمي (2012) ويساوي 20%.
- تم حساب الكثافة الظاهرية لتربة الدراسة عن طريق أسطوانة الكثافة وكانت قيمتها للموسم الأول 1.13غ/سم^3، وللموسم الثاني 1.01 غ/سم^3 ، وكانت قيمتها بالمتوسط لموسمي الزراعة 1.07غ/سم^3.
- تم اعتماد قيمة وسطية للعمق الفعال للجذور 35 سم.

E = كمية الآزوت القابلة للإفادة على شكل N الموجودة في السماد العضوي كغ = {كمية السماد العضوي المتخمر المضافة لدونم Kg * معامل الاستفادة من آزوت السماد العضوي المخمر%}

- تم اعتماد معامل الاستفادة من آزوت السماد العضوي حسب القواسمي (2012) ويساوي 0.50%.

F=كمية الآزوت القابل للإفادة في ماء الري كغ = {كمية ماء الري المضافة لدونم خلال موسم كامل باللتر * تركيز الآزوت في ماء الري (مغ/ل) /1000000(للتحويل إلى كغ)}

وقد تم تحليل مياه الري المستخدمة وكانت قيم العناصر فيها مهملة لا تذكر.

NS= معامل الاستفادة من آزوت السماد المعدني الآزوتي وفقاً لنوع التربة %

- تم اعتماد معامل الاستفادة من آزوت السماد المعدني الآزوتي حسب نوع اتربة الزراعة كمتوسط من الدراسات المرجعية يساوي 45 %.

ثانياً: السماد الفوسفوري:

$$P=\{(A+B+C)-(D+E+F)\} * PS$$

P = كمية الفوسفور على شكل P كغ/دونم ومن ثم نحول إلى P_2O_5 كغ/دونم ومن ثم تقدر كمية السماد الفوسفوري وفقاً لنوع السماد المستخدم.

A= (كمية الفوسفور الموجود في الجزء الثمري كغ) = إنتاجية الدونم من ثمار البندورة (طن) *{ المحتوى الأمثل P % في الثمار * (100/1000)} (كغ/طن)}

B = (كمية الفوسفور الموجود في الجزء الخضري كغ) = إنتاجية الدونم من المجموع الخضري للبندورة (طن مادة جافة) *{ المحتوى الأمثل P % في المجموع الخضري (مادة جافة) * (100/1000)} (كغ/طن)}

C = (كمية الفوسفور الموجود في المجموع الجذري كغ) = إنتاجية الدونم من المجموع الجذري للبندورة (طن مادة جافة) *{ المحتوى الأمثل P % في المجموع الجذري (مادة جافة) * (100/1000)} (كغ/طن)}

D=كمية الفوسفور على شكل P في التربة كغ = {مساحة الدونم بالمتر المربع* العمق بالمتر * الكثافة الظاهرية طن/متر مكعب*1000 للتحويل لـ(Kg) * P في التربة (مغ/كغ)/1000000 (للتحويل لـ Kg) * معامل الاستفادة من فوسفور التربة وفقاً لنوعها%}

- تم اعتماد معامل الاستفادة من فوسفور التربة حسب القواسمي (2012) ويساوي 12 %.

E = كمية الفوسفور القابلة للإفادة على شكل P الموجودة في السماد العضوي كغ = {كمية السماد العضوي المتخمر المضافة لدونم Kg * معامل الاستفادة من فوسفور السماد العضوي المخمر%}

- تم اعتماد معامل الاستفادة من فوسفور السماد العضوي حسب القواسمي (2012) ويساوي 0.25%.

F= كمية الفوسفور القابل للإفادة في ماء الري كغ = {كمية ماء الري المضافة لدونم خلال موسم كامل باللتر * تركيز الفوسفور في ماء الري (مغ/ل) /1000000(للتحويل إلى كغ)}

PS = معامل الاستفادة من فوسفور السماد المعدني الفوسفوري وفقاً لنوع التربة %

- تم اعتماد معامل الاستفادة من فوسفور السماد المعدني الفوسفوري حسب نوع اتربة الزراعة كمتوسط من الدراسات المرجعية يساوي 27 %.

ثالثاً: السماد البوتاسي:

$$K=\{(A+B+C)-(D+E+F)\} * KS$$

K = كمية البوتاسيوم على شكل K كغ/دونم ومن ثم نحول إلى K2O كغ/دونم ومن ثم تقدر كمية السماد البوتاسي وفقاً لنوع السماد المستخدم.

A= (كمية البوتاسيوم الموجود في الجزء الثمري كغ) = إنتاجية الدونم من ثمار البندورة (طن) *{ المحتوى الأمثل K % في الثمار * (100/1000)} (كغ/طن)}

B = (كمية البوتاسيوم الموجود في الجزء الخضري كغ) = إنتاجية الدونم من المجموع الخضري للبندورة (طن مادة جافة) *{ المحتوى الأمثل K % في المجموع الخضري (مادة جافة) * (100/1000)} (كغ/طن)}

C = (كمية البوتاسيوم الموجود في المجموع الجذري كغ) = إنتاجية الدونم من المجموع الجذري للبندورة (طن مادة جافة) *{ المحتوى الأمثل K % في المجموع الجذري (مادة جافة) * (100/1000)} (كغ/طن)}

D =كمية البوتاسيوم على شكل K في التربة كغ = {مساحة الدونم بالمتر المربع* العمق بالمتر * الكثافة الظاهرية طن/متر مكعب*1000 للتحويل لـ(Kg) * K في التربة (مغ/كغ)/1000000 (للتحويل لـ Kg) * معامل الاستفادة من بوتاسيوم التربة وفقاً لنوعها%}

- تم اعتماد معامل الاستفادة من بوتاسيوم التربة حسب القواسمي (2012) ويساوي 25 %.

E = كمية البوتاسيوم القابلة للإفادة على شكل K الموجودة في السماد العضوي كغ = {كمية السماد العضوي المتخمر المضافة لدونم Kg* معامل الاستفادة من بوتاسيوم السماد العضوي المخمر%}

- تم اعتماد معامل الاستفادة من بوتاسيوم السماد العضوي حسب القواسمي (2012) ويساوي 0.50%.

F= كمية البوتاسيوم القابل للإفادة في ماء الري كغ = {كمية ماء الري المضافة لدونم خلال موسم كامل باللتر * تركيز البوتاسيوم في ماء الري (مغ/ل) /1000000(للتحويل إلى كغ)}

KS = معامل الاستفادة من بوتاسيوم السماد المعدني البوتاسي وفقاً لنوع التربة %

- تم اعتماد معامل الاستفادة من بوتاسيوم السماد المعدني البوتاسي حسب نوع اتربة الزراعة كمتوسط من الدراسات المرجعية يساوي 45 %.

4-2- كميات الأسمدة المضافة:

تم اعتماد كميات العناصر المزاحة من التربة والمتركزة في كامل النبات مقدرة بالكغ لإنتاج واحد طن من البندورة كما يلي:

N	P2O5	K2O
4.5	2.5	6.5

وبالتالي كانت كميات العناصر اللازمة المقدرة للمعاملات تبعاً للأرقام المعتمدة كما يلي:

الجدول رقم (3): احتياج المعاملات من العناصر المغذية

المعاملة	الإنتاجية المتوقعة كغ/قطعة تجريبية	الاحتياج من الآزوت كغ	الاحتياج من الفوسفور كغ	الاحتياج من البوتاسيوم كغ
T1	0.264	1.188	0.66	1.716
T2	لا إنتاجية متوقعة	تبعاً لتوصية الوزارة	تبعاً لتوصية الوزارة	تبعاً لتوصية الوزارة

في الموسم الأول تم أخذ العينات الترابية قبل الزراعة وكانت نتائج التحاليل للعينات حسب الجدول التالي:

الجدول رقم (4): تحليل التربة للموسم الأول

العمق	معلق 5:1		غرام/100غرام تربة	ملغ/كغ			التحليل الميكانيكي %		
	PH	EC ds/m	المادة العضوية	الآزوت المعدني	الفوسفور المتاح (p)	البوتاس المتاح (k)	رمل	سلت	طين
0 - 35 سم	7	0.39	1.39	15	23	400	63	27	10
	متعادلة	غير مالحة	كافي	متوسط	عالية جداً	عالي	لومية رملية		
					$52.67P_2O_5$	$484K_2O$			

وفي الموسم الثاني تم أخذ العينات الترابية قبل الزراعة وكانت نتائج التحاليل للعينات حسب الجدول التالي:

الجدول رقم (5): نتائج تحليل تربة للموسم الثاني

المعاملة		ملغ/كغN	ملغ/كغP	P_2O_5	ملغ/كغK	K_2O
R1	T1	39	95	217.55	469	567.49
	T2	12	60	137.4	325	393.25
R2	T1	48	98	224.42	496	600.16
	T2	16	61	139.69	293	354.53

وبناءً على نتائج التحاليل تم تقدير الكميات الواجب إضـــافتها من العناصـــر المغذية خلال الموســـمين بعد تقدير الكميات المقدمة من التربة والسماد العضوي:

الجدول رقم (6): الكميات المضافة من العناصر المغذية للمعاملات

المعاملة		T1			T2		
العنصر		الآزوت كغ / قطعة تجريبية	الفوسفور كغ / قطعة تجريبية	البوتاس كغ / قطعة تجريبية	الآزوت كغ / قطعة تجريبية	الفوسفور كغ / قطعة تجريبية	البوتاس كغ / قطعة تجريبية
الموسم الأول		1.495	1.4	1.34	0.238	لا إضافة	0.053
الموسم الثاني	R1	1.44	1.03	1.10	0.238	لا إضافة	0.119
	R2	1.42	2.97	1.01	0.158	لا إضافة	0.119

ثم تم تقدير الكميات السمادية الموافقة لتلك الاحتياجات حسب تركيبة السماد المستخدم ونسب العناصر فيه، حيث تمت إضافة أسمدة المعاملة T1 بالنسبة للسماد الآزوتي على 11 دفعة خلال موسم النمو بعد 10 أيام من التشتيل في أرض الصالة البلاستيكية، باستخدام سماد اليوريا 46% مع مراعاة الكمية المضافة من خلال السماد عالي الفوسفور والسماد عالي البوتاس خلال موسم النمو، وبالنسبة للسماد الفوسفوري تمت إضافة ثلث الكمية قبل الزراعة على شكل سوبر فوسفات ثلاثي 46%.والكمية الباقية تمت إضافتها على 7 دفعات خلال موسم النمو بعد 20 يوم من التشتيل في أرض الصالة البلاستيكية، باستخدام السماد عالي الفوسفور (18-44-0) مع مراعاة الكمية المضافة من خلال السماد عالي البوتاس المستخدم خلال موسم النمو، أما السماد البوتاسي فقد تمت إضافة ثلث الكمية قبل الزراعة على شكل سلفات البوتاسيوم 50%. والكمية الباقية تمت إضافتها على 9 دفعات خلال موسم النمو بعد 20 يوم من التشتيل في أرض الصالة البلاستيكية، باستخدام السماد عالي البوتاس (10-5-40).

أما أسمدة المعاملة T2 فقد تمت إضافتها على شكل سماد سلفات البوتاسيوم 50% وسماد يوريا 46% قبل زراعة الشتول في الصالة البلاستيكية.

4-3- تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة على أساس القطع المنشقة بمعاملتي ري وضمن كل معاملة ري معاملتين سماديتين وبثلاث مكررات تجريبية لكل معاملة، وكان طول القطعة التجريبية: 4.4 م، وعرضها 3 م، مساحتها 13.2 م^2، وعدد النباتات في القطعة التجريبية الواحدة 44 نبات موزعة على أربع خطوط زراعة موجودة في القطعة التجريبية.

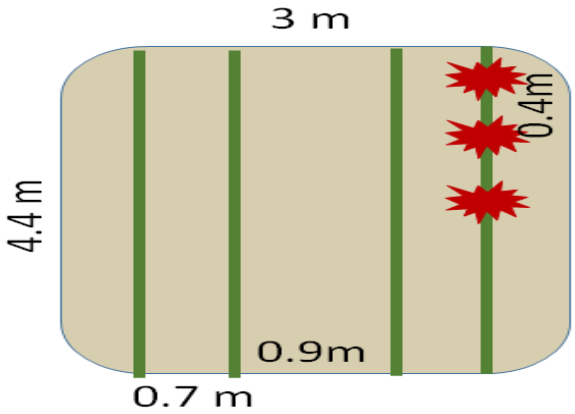
-**المعاملات: القطع الرئيسة: R1** الري بالتنقيط.

R2الري بالخطوط.

القطع الثانوية: – **T1:** التوصية المقترحة مع مراعاة (محتوى الثمار+ محتوى المجموع الخضري والجذري (إن أمكن) + معامل الاستفادة من عنصر ما في التربة وفقاً لنوع التربة + معامل الاستفادة من السماد المعدني وفق نوع التربة + معامل الاستفادة من السماد العضوي وفق نوع التربة + معامل الاستفادة من ماء الري) بناءً على رقم الإنتاجية للبيت البلاستيكي الوارد في المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والبالغ 6 طن/البيت

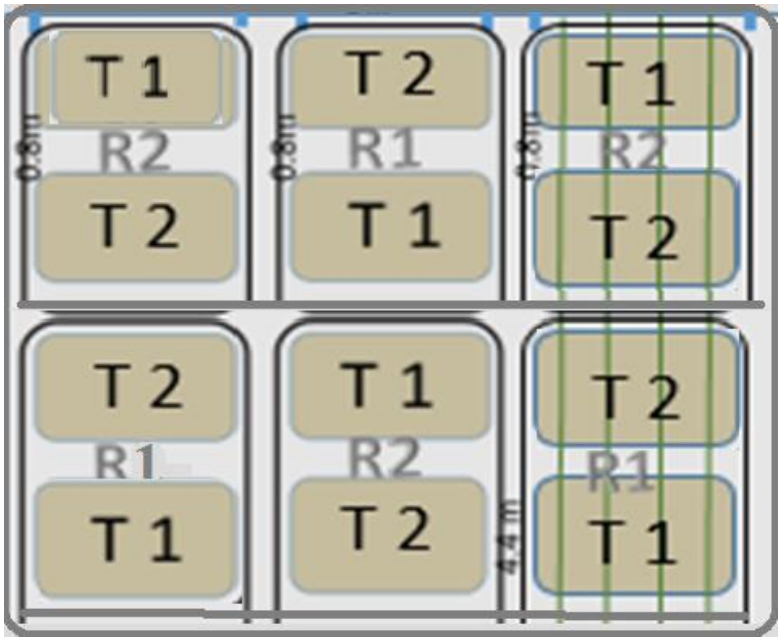
– **T2** : توصية الوزارة الواردة تحت مسمى بندورة سقي.

وفيما يلي الشكل الآتي يبين شكل القطعة التجريبية وتوزع النباتات فيها:



الشكل رقم (1): مخطط القطعة التجريبية

وفيما يلي الشكل الآتي يبين توزع القطع التجريبية في الصالة:



الشكل رقم (2): مخطط التجربة

5- النتائج والمناقشة:

5-1- طول النبات:

تشير النتائج إلى وجود تباين واضح في ارتفاعات النبات بين المعاملات المدروسة تحت تأثير طريقة الري ومعدل التسميد المطبق والتي انعكست بالتحليل الإحصائي بفروق معنوية ذات دلالات إحصائية عند مستوى ثقة 95%، حيث تفوقت معاملات الري بالتنقيط R1 بشكل معنوي على معاملات الري بالخطوط R2، كما تفوقت معاملات التسميد T1 بشكل معنوي على مقابلاتها من معاملات التسميد T2.

أما من خلال التفاعل بين العاملين فقد سجلت القطع التجريبية R1T1 أعلى قيمة لارتفاع النبات بفروق معنوية عن باقي القطع التجريبية بينما كانت أقل قيمة للقطع R2T2.

وهذا يتوافق مع نتائج الدراسات بأن استخدام الري بالتنقيط قد زاد من نمو نباتات الفليفلة مقارنة بطريقة الري بالخطوط (Paul et al,2013)، كما أن طول نبات البندورة ازداد بشكل معنوي مع زيادة معدلات التسميد المعدني NPK المضافة (Abdelhady et al, 2017).

الجدول رقم (7) : التحليل الإحصائي لمتوسط طول النبات للموسمين

L.S.D T	L.S.D R	L.S.D R*T	fert			طول النبات (سم)
			المتوسط	T2	T1	irrg
5.43	4.01	11.35	229.7^{a}	211.6^{b}	247.8^{a}	R1
			223.4^{b}	205.9^{b}	240.8^{a}	R2
				208.8^{b}	244.3^{a}	المتوسط

5-2- الإنتاجية ووزن العشر ثمرات:

تأثرت الإنتاجية للقطع التجريبية بشكل واضح بطريقة الري المتبعة ومعدل التسميد المُطبق حيث ظهرت فروق معنوية بين المعاملات فقد تفوقت معاملة الري بالتنقيط معنوياً على معاملة الري بالخطوط، كما تفوقت معاملة التسميد T1 معنوياً على المعاملة T2.

وفيما يتعلق بالتفاعل بين العاملين كانت أفضل إنتاجية للقطع التجريبية R1T1 وأقل إنتاجية للقطع R2T2، كما لم تظهر فروق معنوية في وزن العشر حبات من البندورة بين طرق الري المطبقة لكن بالنسبة لمعاملات التسميد تفوقت المعاملة T1 معنوياً على المعاملة T2، وكانت أعلى قيمة للوزن في القطع التجريبية R2T1 وأقل وزن في R2T2.

وهذا يتفق مع ما توصلت إليه التجارب بأن وزن الثمار الفردي وغلة النبات الواحد انخفضوا بشكل ملحوظ بانخفاض معدلات التسميد الكيميائي المضافة (Abdelhady et al, 2017).

ويفسر تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة الثمار بأن الري بالخطوط لا يسبب فقط هدر المياه إلى الأعماق البعيدة تحت منطقة انتشار الجذور ولكن أيضاً يسبب عوامل آخرى غير مطلوبة مثل غسل مغذيات النبات التي تقلل الغلة (Bora and Babu, 2014).

الجدول رقم (8): التحليل الإحصائي للإنتاجية ووزن 10 حبات

L.S.D T	L.S.D R	L.S.D R*T	fert			الغلة (كغ/بيت)
459.5	556.1	648.9	المتوسط	T2	T1	irrg
			4194.5^{a}	2707^{b}	5682^{a}	R1
			2602^{b}	1797^{c}	4544.5^{d}	R2
				2252^{b}	5973.5^{a}	المتوسط
L.S.D T	L.S.D R	L.S.D R*T	fert			وزن 10 حبات
0.146	0.276	0.247	المتوسط	T2	T1	irrg
			1.023^{a}	0.909^{a}	1.137^{ab}	R1
			1.046^{a}	0.898^{a}	1.193^{b}	R2
				0.90^{b}	1.165^{a}	المتوسط

5-3- الوزن الرطب للنبات:

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ظاهرية في أوزان العينات النباتية الرطبة ليس لها دلالات إحصائية بالنسبة لطريقة الري المطبقة وكانت أعلى قيمة لطريقة الري بالتنقيط، بينما أظهرت فروقاً معنوية بالنسبة لمستويات التسميد المطبقة بين المعاملتين T1, T2 حيث تفوقت المعاملة T1 ، أما بالنسبة للتفاعل بين العاملين فقد كانت القطع التجريبية R1T1 هي الأعلى قيمةً والقطع R2T2 الأقل قيمة. وهذا ما توصلت إليه نتائج الأبحاث أن استخدام الري بالتنقيط قد زاد من النمو الخضري لنباتات الفليفلة وبالتالي زاد الوزن الرطب لها، مقارنة بطريقة الري بالخطوط (Paul et al,2013)، إضافة إلى أن زيادة معدل التسميد الكيميائي المضاف للبطاطا زاد من معدل النمو الخضري للنبات وبالتالي الوزن الرطب لها(حسين وعباس، 2017).

الجدول رقم (9): التحليل الإحصائي للوزن الرطب للنبات

L.S.D T	L.S.D R	L.S.D R*T	fert			وزن رطب للنبات (كغ)
			المتوسط	T2	T1	irrg
			1.140^{a}	1.101^{a}	1.179^{a}	R1
0.100	0.542	0.332	0.952^{a}	0.889^{a}	1.014^{a}	R2
				1.00^{b}	1.1^{a}	المتوسط

6- الاستنتاجات:

- كفاءة طريقة الري بالتنقيط في إيصال المغذيات للنبات مقارنة بالري بالخطوط من خلال تفوقها في معظم المؤشرات المدروسة.
- كفاءة المعادلة السمادية المستخدمة في تقدير كمية السماد الواجب إضافتها مع تأثير الإنتاجية المتوقعة للصنف المزروع من حيث توفير الكمية المثلى من العناصر، حيث أثبتت المعاملة T1 تفوقها من حيث الإنتاجية، طول النبات، وزن العشر ثمرات، الوزن الرطب للنبات، مقارنةً مع معاملة التسميد T2 المُوصى بها من الوزارة.
- عدم كفاءة المعدلات السمادية الموصى بها من الوزارة تبعاً فقط لتحاليل التربة في إيصال الكميات الكافية من العناصر للنبات والذي انعكس من خلال انخفاض قيم المؤشرات المدروسة.

7- التوصيات:

- العمل على تعميم استخدام طريقة الري بالتنقيط لدى المزارعين لكفاءتها في رفع معدل الاستفادة من السماد وتوفير كميات المياه.
- استخدام المعادلة السمادية المقترحة لمحصول البندورة في الدراسة والتي أثبتت كفاءتها من خلال المؤشرات المدروسة.
- المتابعة في دراسة كفاءة المعادلة السمادية المقترحة في توفير الأسمدة وتقديمها بالكميات المثلى على محاصيل أخرى لإثبات فعاليتها من عدمها.

7- المراجع:

1. أبو زيد محمد، نحال عماد (2012). الدليل الحقلي لزراعة البندورة في لبنان، المشروع الإقليمي للإدارة المتكاملة للآفات في الشرق الأدنى (GTFS/REM/070/ITA) ، مصلحة وقاية النبات في وزارة الزراعة اللبنانية 2012 .
2. بلديه رياض، الشاطر محمد سعيد، أنظمة الري والتسميد، منشورات جامعة دمشق 2014.
3. حايك، ريتا وعادل حورية (2015). تأثير الزيت الصيفي ومسحوق الكبريت الطارد لوضع بيض حافرة أوراق البندورة. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية. 213-205:6 (38).
4. حسين محمد جابر، عباس جمال أحمد (2017). تأثير التسميد العضوي والكيميائي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لنبات البطاطا Solanum tuberosum L صنف سفران .(Safrane). المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلد 13، العدد2، 2017.

5. دليل إنتاج الخضـــروات في الحقول المكشـــوفة، النوع: محصـــول الطماطم 2015.مركز خدمات المزارعين بأبوظبي 2015.
6. الري والتســـميد في الزراعات المحمية، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، البرنامج الإقليمي لشـــبه الجزيرة العربية ICARDA-APRP،2005.
7. عوض أحمد محمد (2004). أسـاسـيات في التسـميد مع مياه الري. رئيس بحوث قسـم خصـوبة الأراضـــي وتغذية النبات، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، محطة البحوث الزراعية بالنوبارية، مصر.
8. قواس حنان ، أحمد أحمد، حمودي عمر ، إسـماعيل عماد (2017). تقييم أربع سـلالات من البكتيريا المحسـنة لنمو النباتات Plant Growth Promoting Rhizobacter (PGPR) في تحســين نمو نباتات البندورة تحت ظروف الإصابة بفيروس موزاييك الخيار في الزراعة المحمية. المجلة الأردنية في العلو م الزراعية المجلد رقم 13 العدد 3.
9. القواسـمي وليد عبد الغني، الزريقي سـعيد، الروسـان منير (2012). تطبيقات عملية في تقنية التسـميد بالري، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي 2012.
10. المجموعة الإحصائية (2019)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.
11. موسـى زينات ، حداد جورج ، بصـل علي، هيلان خريستو (2008). زراعة البندورة، مشـروع التنمية الزراعية الممول من الاتحاد الأوروبي، وزارة الزراعة اللبنانية، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية.

References:

1. Abdelhady, Salama A. , Abu El-Azm Nashwa A.I. and El-Kafafi, El-Sayed H. (2017). Effect of deficit irrigation levels and NPK fertilization rates on tomato growth, yield and fruits quality. Middle East Journal of Agriculture Research, Volume : 06 | Issue : 03 | July-Sept. | 2017

2. Bhatt Neelkanth, Baldev Kanzariya, Ashok Motiani and Bipin Pandit (2013). An Experimental Investigation on Pitcher Irrigation Technique on Alkaline Soil with Saline Irrigation Water. International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT) Volume 2, Issue 6, November 2013.
3. Bora Nirod J. and Babu Hanif M. (2014). Drip irrigation and black polyethylene mulch pressure on development, yield and water-use efficacy of tomato. International Journal of Irrigation and Water Management, Volume (2014), 4 pages.
4. Malash NM, Flowers TJ and Ragab R (2008). Effect of irrigation methods management and salinity of irrigation water on tomato yield, soil moisture and salinity distribution. Irrig Sci 26: 313-323.
5. PAUL .J. C; MISHRA.J.N; PRADH.P.L AND PANIGRAHI :Effect of drip and surface irrigation on yield, wateruse-efficiency and economics of capsicum (capsicum annum l.) Grown under mulch and non mulch conditions in eastern coastal india,2013 European Journal of Sustainable Development (2013), 2, 1, 99-108

6. Rinaldi Michele, Ventrella Domenico, Gagliano Caterina (2007). Comparison of nitrogen and irrigation strategies in tomato using CROPGRO model. A case study from Southern Italy. Agricultural Water Management, Volume 87, Issue 1, 10 January 2007, Pages 91-105.
7. Ronga Domenico, Zaccardelli Massimo, Lovelli Stella, Perrone Domenico, Francia Enrico, Milc Justyna, Ulrici Alessandro, Pecchioni Nicola (2017). Biomass production and dry matter partitioning of processing tomato under organic vs conventional cropping systems in a Mediterranean environment. Scientia Horticulturae, Volume 224, 20 October 2017, Pages 163-170.

تقييم بعض الصفات المورفولوجية والانتاجية والبيوكيميائية لأربع طرز وراثية من الجلبان *Lathyrus sativus*. L

م. ميس ضاهر* د. صالح قبيلي سوسن هيفا*****

(الإيداع: 11 كانون الأول 2023، القبول: 14 شباط 2024)

الملخص:

نُفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لكلية الهندسة الزراعية–جامعة تشرين– اللاذقية خلال الموسم الزراعي 2022–2023 بزراعة بذور أربعة طرز وراثية من الجلبان *Lathyrus sativus* L. وهي (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) ضمن أكياس بلاستيكية سعة 5 كغ تربة مكونة من (2 تربة:1 مادة عضوية:1 رمل) تم توزيعها وفقاً لتصميم العشوائية الكاملة وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة .

هدف البحث إلى دراسة أهم الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية والانتاجية والنوعية لبعض الطرز الوراثية من الجلبان، باستخدام بعض المؤشرات الاحصائية للصفات المدروسة من أجل انتخاب أفضل هذه الطرز لكي يتم الاعتماد عليها في برامج التربية اللاحقة.

اختلفت الطرز الوراثية المدروسة فيما بينها بمختلف الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية والانتاجية والنوعية حسب التركيب الوراثي لكل منها ومدى استجابتها للظروف البيئية المرافقة للنمو، مع تفوق الطراز الوراثي (الجلبان الحمصي) بالعديد من الصفات المورفولوجية حيث بلغ عدد الفروع (13.66) فرع/ نبات والانتاجية بلغ طول القرن (7) سم . مع امكانية زراعة طرز الجلبان الحمصي واللاذقاني والطرطوسي في المناطق الجافة وشبه الجافة لارتفاع محتوى البرولين فيها. وأيضا لوحظ اختلاف في الصفات الانتاجية المدروسة ، مما يساهم في الاستخدام واسع الانتشار لهذه الطرز واعتبارها مادة أولية في أبحاث برامج التربية اللاحقة.

الكلمات المفتاحية: الجلبان، برولين، كلوروفيل، سكريات.

*** طالبة دراسات عليا، دكتوراه، في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.**

**** أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.**

***** استاذ في قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.**

Evaluation of Some Morphological, Productive and Specific Characteristics of Four Genotypes of *Lathyrus sativus* L.

M. Mais Daher* Dr. Saleh Qabili ** Dr.Sawsan Haifa***

(Received: 11 November 2023, Accepted: 14 February 2024)

Abstract:

The experiment was carried out in the greenhouse of the Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Latakia during the 2022-2023 agricultural season by planting seeds of four genotypes of Lathyrus sativus L. (Lattakani, Tartousi, Homsi, and Shami) in plastic bags with a capacity of 5 kg of soil consisting of (2 soil: 1 organic matter: 1 sand) were distributed according to a completely randomized design at a rate of three replicates for each treatment.

The research aimed to study the most important morphological, physiological, production and quality characteristics of some genotypes of Jalapeno, using some statistical indicators for the studied characters in order to select the best of these types to be relied upon in subsequent breeding programmes.

The studied genotypes differed among themselves in various morphological, physiological, productive and qualitative characteristics according to the genetic composition of each and the extent of its response to the environmental conditions accompanying growth, with the genotype Homsi being superior in many morphological characteristics, as the number of branches reached (13.66) branches/plant and the productivity reached the length of a pod (7) cm. With the possibility of cultivating the Jalapeno, Latakani and Tartousan varieties in dry and semi-arid areas due to their high proline content. Also, a difference was observed in the productive traits studied, which contributes to the widespread use of these models and their consideration as primary material in subsequent breeding program research.

Keywords: *Lathyrus sativus* L. , proline, chlorophyll, sugars

---

* **Postgraduate student, Ph.D., Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

** **Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

*** **Professor, Department of Soil and Water Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

يعد الجلبان *Lathyrus sativus.* L مصدراً جيداً ورخيصاً للبروتينات والتي تبلغ نسبتها 18-34٪ و17٪ في كل من البذور والأوراق الخضراء على التوالي Roa و زملاءه (1964). وهو محصول بقولي مهم يستخدم كغذاء للإنسان وعلف للحيوانات في المناطق الجافة، وقد أرتبط وجوده بعدة أمراض منها مرض التهاب الأعصاب والذي يتميز بالشلل في الأطراف السفلية للإنسان نتيجة الافراط في استهلاك الجلبان في نظام غذائي غير متوازن لفترة طويلة Singh و(Rao 2013).

يعد الجلبان أهم مكون غذائي لبذور البقوليات من حيث التغذية بسبب البروتينات التي تشارك في أهم وظائف الجسم ولا يمكن استبدالها بمواد غذائية أخرى. الى جانب ذلك ، مع تغيرات المناخ ، ظهرت مسألة توسيع مساحة الزراعة من المحاصيل البقولية المقاومة للجفاف أحد هذه المحاصيل المهمة هو الجلبان Lambein و زملاؤه (2019).

هو محصول بقولي حولي ينمو في ظروف زراعية بيئية مختلفة في العالم بهدف التغذية، اضافة لتغذية الحيوانات الزراعية حيث تشكل الحبوب والتبن مادة غذائية مهمة وكذلك يمكن استخدامه كسماد اخضر لزيادة خصوبة التربة Almeida و زملاؤه (2014).

يصل محصول الحبوب والكتلة الخضراء إلى 3.0 و42.0 طن / هكتار على التوالي (Zykov، 1963).

يتميز الجلبان بأنه من النباتات المقاومة للجفاف، والأمراض، وارتفاع قيمه العلفية، كما أنه مثبت جيد للنيتروجين الجوي Vishnyakova و زملاؤه (2018).

يستخدم الجلبان كغذاء للإنسان وعلف للحيوانات، في الماضي القريب حظي المحصول باهتمام كبير في المجتمع العلمي والزراعي على حد سواء نظرا لخصائصه المناخية مثل تحمل الحرارة والتشبع بالمياه Lambein و زملاؤه (2019)، لديه نظام جذر قوي ومتغلغل مناسب لمجموعة واسعة من أنواع التربة، من منخفضة الخصوبة إلى الطينية الثقيلة Korbu وGirma (2012).

يتم إضافته لبعض انواع معجون الأسنان ويستخدم كدواء عشبي لتجنب النزيف، ويستحث التئام الجروح ويمكن اعتباره علاجا طبيعيا للجروح Sharma و زملاؤه (2018).

تعد صفة عدد القرون في النبات الواحد من مكونات الإنتاجية الهامة. وتمثل هدفاً من الأهداف الأساسية لبرامج التربية، إذ يتم استغلال التباين الوراثي بين المصادر الوراثية في هذه الصفة التي تعد من أهم المعايير الانتخابية لتحسين الغلة، حيث أنه بزيادة عدد القرون في النبات الواحد تزداد الإنتاجية Luthra و Sharamal (1990). وكما أشار (Katiyar, 1994) أن عدد القرون في النبات وعدد البذور في القرن يرتبطان دائماً مع الغلة، ويعتبران من أهم مكوناتها.

تعد مواكبة الطلب المتزايد على استهلاك حبوب المحاصيل الحقلية ولاسيما المسوقة طازجاً، حافزا للعاملين في المجال الزراعي لإتباع أساليب وتقانات زراعية مبتكرة، خصوصاً تلك المتعلقة بالري والتغذية المعدنية، وبطرائق غير مرشدة أسهمت بظهور مشاكل بيئية عديدة، مع ايلاء الاهتمام الكافي بتقييم الطرز الوراثية ومعرفة صفاتها من أجل استخدامها في مجال الأبحاث العلمية لبرامج التربية.

لذلك هدف البحث إلى دراسة أهم الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية والانتاجية والنوعية لبعض الطرز الوراثية من الجلبان، باستخدام بعض المؤشرات الاحصائية للصفات المدروسة من أجل انتخاب أفضل هذه الطرز لكي يتم الاعتماد عليها في برامج التربية اللاحقة.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية:

استخدم في البحث اربعة طرز وراثية–بيئية من الجلبان تم الحصول عليها من السوق المحلية للمحافظات التي تُزرع بها كما تنتشر هذه الطرز بكثرة، لتميزها بتحمل الظروف البيئية السائدة وانتاجيتها الجيدة والمرغوبة من قبل المزارعين.(لاذقاني بذوره ملساء رمادية اللون كروية الشكل، طرطوسي بذوره مجعده قليلا بيضاء اللون كروية الشكل، حمصي بذوره مجعده رمادية خضراء اللون اهليليجية الشكل ، شامي بذوره مجعده رمادية اللون كروية الشكل).

مكان تنفيذ التجربة:

نُفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لكلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين–اللاذقية وذلك في الفترة الممتدة من شهر كانون الاول 2022 و حتى أواخر شهر آذار لعام 2023.

طريقة الزراعة وتصميم التجربة:

أجريت تجربة ، وفق تصميم العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات لكل معاملة، وذلك ضمن أكياس بلاستيكية سعة (5 كغ تربة جافة هوائياً) مثقبة من الأسفل، تم زراعة ثلاث بذور في الكيس الواحد، وأُجري التفريد بترك نبات واحد في الكيس.

كما تم إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول (1).

الجدول رقم (1): بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة

التركيب الميكانيكي %			ملغ/كغ تربة جافة			المحتوى الكلي %		EC	PH	السعة التبادلية الكاتيونية
طين	سلت	رمل	N	P_2O_5	K_2O	O.M.	$CaCO_3$	ds/m		ميلي مكافئ/100غ تربة
17	12	71	0.3	20	120	0.98	50	0.32	7.6	20

تتميز التربة بأنها خفيفة القوام (رملية) ، فقيرة بالآزوت والمادة العضوية وذات محتوى جيد بالبوتاسيوم وغنية بالفوسفور، كما أن سعتها التبادلية الكاتيونية منخفضة نظراً لغناها بالرمل وبالتالي هي مناسبة لزراعة الجلبان.

المؤشرات المدروسة:

أولاً: المؤشرات المورفولوجية والفيزيولوجية:

تمت زراعة أربعة طرز وراثية بيئية من الجلبان(لاذقاني– طرطوسي– حمصي– شامي) وثلاثة مكررات لكل طراز.

1–طول النبات(سم): تم قياس طول النبات بدءاً من سطح التربة وحتى آخر نقطة بالساق.

2–عدد الفروع/النبات: وذلك بعدّ الفروع المتكونة مع دخول النبات مرحلة النضج.

3–عدد الاوراق على النبات(ورقة/نبات): وذلك بعدّ الأوراق على النبات مع دخوله مرحلة الإزهار.

4–مساحة أوراق النبات الواحد (سم2/نبات): تم قياس أقصى طول وأقصى عرض للوريقة ومن ثم من معادلة المساحة الورقية الواحدة= أقصى طول x اقصى عرض x 0.70 x عدد الوريقات (بلة ، 1995)،

ثانياً: المؤشرات الانتاجية:

1–طول القرون (سم): تم قياس طول القرن بعد الحصاد.

2–عدد البذور/قرن: بعدّ البذور لكل قرن على النبات.

3–وزن البذور/قرن(غ): وزن البذور لكل قرن بعد الحصاد.

4–عدد القرون/نبات: تم عدّ القرون المتشكلة على النبات.

5-وزن القرون/نبات(غ): قياس وزنها بعد الحصاد .

6-وزن النبات الكلي(غ): وزن النبات بعد الحصاد.

ثالثاً: المؤشرات البيوكيميائية:

1-تقدير المحتوى من الكلوروفيل والكاروتينات Chlorophyll and Carotenoids Contents (ميكروغرام/غ وزن رطب): باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر Spectrophotometer وفق (Lichtenthaler, 1987).

2-محتوى البرولين في الأوراق Proline content (ميكروغرام/غ): وفقاً لطريقة Bates و زملاؤه (1973) باستخدام جهاز Spectrophotometer .

3-محتوى البذور من البروتين الكلي %: تم تحليل محتوى بذور الجلبان من البروتين الكلي باستخدام طريقة Gornall و زملاؤه (1949).

4-محتوى البذور من السكريات الكلية الذوابة %: تم تحليل محتوى بذور الجلبان من السكريات الكلية الذوابة وفقاً لطريقة Dubois و زملاؤه (1956).

5-محتوى الفينولات%: تم تقدير عديدات الفينول الكلية باستعمال طريقة (Folin-Ciocalteu) Li و زملاؤه (2007).

تم إجراء تحليل التباين للبيانات باستخدام برنامج Genstate12، وعُرضت النتائج بشكل متوسطات والفروقات ذات المعنوية عند مستوى الاحتمالية $P<0.05$.

النتائج والمناقشة:

أولاً: المؤشرات المورفولوجية والفيزيولوجية:

1-طول النبات/سم:

يظهر الجدول رقم (2) تفوق الطراز الوراثي جلبان لاذقاني في صفة طول النبات ثم الطراز الحمصي و الطراز طرطوسي فالشامي (211.3-188-168.7-151) سم على الترتيب. وهذه النتائج جاءت متوافقة مع Udovenko و زملاؤه (1970) الذي توصل الى تباين الطرز الوراثية للجلبان بصفة طول النبات، ويفسر الاختلاف بطول الساق الرئيسية بين السلالات المدروسة إلى العوامل الوراثية الخاصة بطبيعة نمو كل طراز، إذ يتحكم فيه مجموعتان من المورثات، حيث تحدد المجموعة الأولى طول السلامية، بينما تحدد المجموعة الثانية عدد السلاميات أو عدد العقد على الساق الرئيسية، وتتوزع هذه المورثات على خمس مجموعات صبغية (العايش، 2006). كما يتأثر طول النبات كذلك بالظروف البيئية وخاصة عندما يحدث نقص في الإضاءة الناتج عن تظليل النباتات لبعضها البعض الأمر الذي يزيد من طول الساق الرئيسية يحدث ذلك أثناء الزراعات الكثيفة (Zhang, 2004).

2-عدد الفروع/النبات.

يلاحظ من الجدول رقم (2) تفوق الطراز الوراثي حمصي في صفة عدد الفروع ثم الطراز لاذقاني و الطراز شامي وأخيراً الطرطوسي (13.66-7.33-6.66-5.66)على الترتيب. ويفسر الاختلاف بمتوسط عدد التفرعات على النبات الواحد بين الطرز المدروسة إلى العوامل الوراثية الخاصة بطبيعة نمو كل طراز وراثي وكانت هذه النتائج متوافقة مع نتائج Kosev و Vasileva (2022).

3-عدد الاوراق على النبات.

لوحظ من خلال الجدول رقم (2) تفوق الطراز الوراثي جلبان حمصي في صفة عدد الأوراق ثم الطراز لاذقاني و الطراز طرطوسي فالشامي (125.5-112-100.5-97.4) ورقة على الترتيب. وكانت هذه النتائج متوافقة مع نتائج Kosev و Vasileva (2022) حيث تم اثبات تأثير البيئة والتركيب الوراثي على عدد الأوراق للنبات.

4-مساحة أوراق النبات الواحد سم^2.

أيضا وجد من خلال الجدول رقم (2) تفوق الطراز الوراثي حمصي في صفة مساحة أوراق النبات الواحد ثم الطراز اللاذقاني والطراز الشامي وأخيراً الطرطوسي (353.96-108.6-86.37-71.37)سم^2 على الترتيب. و يمكن الاعتماد على مؤشر مساحة الأوراق كمقياس مورفزيولوجي يعكس كفاءة النباتات في عملية التمثيل الضوئي وإنتاج المادة الجافة في النباتات والمحاصيل الزراعية، لذلك يجب أن يكون المجموع الخضري للنبات قادر على اعتراض معظم الضوء المتوفر كي يعطي أعلى إنتاج من المادة الجافة ويتحقق ذلك عن طريق بعض العمليات الزراعية كالتسميد والري وطرق الزراعة وغيرها من العمليات الزراعية عن (بلة،1995).

الجدول رقم(2): يبين بعض المؤشرات المورفولوجية والفيزيولوجية عند طرز الجلبان المدروسة

الطرز المدروسة	طول النبات(سم)	عدد الفروع/نبات	عدد الأوراق/نبات	مساحة أوراق النبات/سم^2
جلبان لاذقاني	211.3	7.33	112	108.6
جلبان طرطوسي	168.7	5.66	100.5	71.37
جلبان حمصي	188	13.66	125.5	353.96
جلبان شامي	151	6.66	97.4	86.37
متوسطات الطرز	179.75	8.3275	108.75	155.075
C.V%	6.9	8.1	1.8	14.89
$LSD_{5\%}$	7.92	0.37	1.09	4.8

ثانياً: المؤشرات الانتاجية:

1-طول القرون (سم):

لوحظ من الجدول رقم (3) تفوق الطراز الوراثي جلبان حمصي في صفة طول القرن ثم الطراز لاذقاني و الطراز شامي فالطرطوسي (7-6.66-5.66-5.33)سم على الترتيب.

2-عدد البذور/القرن.

يظهر الجدول رقم (3) تفوق الطراز الوراثي جلبان لاذقاني في صفة عدد البذور في القرن ثم الطراز حمصي و الطراز طرطوسي فالشامي (6.33-6-5.33-5) على الترتيب. ويرجع هذا التباين إلى العوامل الوراثية للسلالات المدروسة التي تتحكم بدورها بصفة عدد البويضات في مبيض الزهرة، وصفة عدد البويضات أقل تأثرا بالظروف البيئية من عدد البذور في القرن، وقد تبين أن هذه الصفة بسيطة وأن العدد القليل من البويضات يسود على العدد الكبير Marx و Mishanec (1962)، كما يرتبط عدد البذور بالقرن بالعديد من المؤشرات الأخرى مثل طول القرن. ويتأثر أيضاً عدد البذور بالقرن بالظروف البيئية وخاصة درجة حرارة الهواء أثناء فترة الإزهار، حيث أن درجة الحرارة المرتفعة (حوالي 30 درجة

مئوية) ولمدة يوم واحد فقط تؤثر في حيوية حبوب اللقاح وقد تسبب موتها، كما أنها تؤثر في اكتمال نمو وتطور البويضات وهذا يؤثر بدوره في عدد البذور في القرن (العايش، 2006).

3-وزن البذور/القرن(غ).

يظهر الجدول رقم (3) تفوق الطراز الوراثي جلبان حمصي في صفة وزن البذور في القرن ثم الطراز لاذقاني و الطراز طرطوسي فالشامي (0.7-0.53-0.5-0.46)غ على الترتيب. ويرجع هذا التباين إلى اختلاف التركيب الوراثي للطرز الوراثية المدروسة Saini و Sharma (2010).

4-عدد القرون/النبات.

أظهرت الدراسة أن هناك تبايناً كبيراً في صفة عدد القرون في النبات بين الطرز الوراثية الموجودة الجدول (3):
تفوق الطراز الوراثي جلبان حمصي في صفة عدد القرون في النبات ثم الطراز لاذقاني و طرطوسي ثم الطراز الشامي (61-39-39-26) على الترتيب. وترجع التباينات في صفة عدد القرون في النبات إلى العوامل الوراثية الخاصة بطبيعة الطرز الوراثية، مع الأخذ بعين الاعتبار عند دراسة وراثة هذه الصفة تأثرها بظروف الزراعة، إذ أن توفر شروط الخدمة الملائمة يؤدي إلى ظهور قرون إضافية وغالباً ما يكون ذلك على العقد السفلية للساق الرئيسية، وعلى العكس من ذلك فإن عدم العناية بالنباتات يسبب سقوط بعض القرون كما ترتبط هذه الصفة بطول الساق الذي يعد من الصفات الشكلية ذات الطبيعة الكمية(غنيم،1986).

5-وزن القرون/النبات(غ).

يظهر الجدول رقم (3) تفوق الطراز الوراثي جلبان حمصي في صفة وزن القرون الكلي(غ) ثم الطراز لاذقاني والطراز طرطوسي والشامي (15.66-15.6-13.66-13.66) غ على الترتيب. وتوافقت هذه النتائج مع نتائج (محمود، 2004) التي تشير إلى تباين الطرز في الصفة المدروسة. ويعزى التباين بين الطرز الوراثية المدروسة في صفة متوسط وزن القرون في النبات إلى الاختلاف في التراكيب الوراثية للطرز المدروسة وتفاوتها في سلوكياتها تجاه ظروف البيئة السائدة، وكانت هذه النتائج متوافقة مع نتائج Kosev و Vasileva (2022) .

6-وزن االنبات الكلي(غ).

لوحظ من الجدول رقم (3) تفوق الطراز الوراثي جلبان شامي في صفة وزن النبات الكلي(غ) ثم الطراز حمصي والطراز طرطوسي فاللاذقاني (47.93-44.07-27.8-26.93) غ على الترتيب، وتوافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة (عمراني، 2005).

الجدول رقم (3): بعض المؤشرات الانتاجية عند طرز الجلبان المدروسة

الطرز المدروسة	طول القرن(سم)	عدد البذور في القرن	وزن بذور القرن(غ)	عدد القرون في النبات	وزن القرون الكلي(غ)	وزن النبات الكلي/غ
جلبان لاذقاني	6.66	6.33	0.53	39	15.6	26.93
جلبان طرطوسي	5.33	5.33	0.5	39	13.66	27.8
جلبان حمصي	7	6	0.7	61	15.66	44.07
جلبان شامي	5.66	5	0.46	26	13.66	47.93
متوسطات الطرز	6.1625	5.665	0.5475	41.25	14.645	36.6825
C.V%	10.7	9.9	14.2	4.4	4.1	10.9
$LSD_{5\%}$	0.35	0.31	0.04	0.97	0.37	2.63

ثالثاً: المؤشرات البيوكيميائية:

1-تقدير المحتوى من الكلوروفيل:

وجد من خلال الجدول (4) تفوق الطراز الوراثي جلبان لاذقاني في صفة محتوى الأوراق الكلي من الكلوروفيل ثم الطراز طرطوسي و الطراز حمصي فالشامي (2101-1701-1377- 1347) ميكروغرام/غ على الترتيب، يفسر ذلك بسبب العوامل البيئية وفترا ت التطور الجيني للنبات ، ونتائجنا تتفق مع نتائج Lahai و زملاؤه (2003).

2-محتوى الأوراق الكلي من الكاروتينات (ميكروغرام/غ وزن رطب):

لوحظ من خلال الجدول (4) تفوق الطراز الوراثي جلبان لاذقاني في صفة محتوى الأوراق الكلي من الكاروتينات والطراز طرطوسي ثم الطراز حمصي فالشامي (73.13-42.11-29.91-28.2 ميكروغرام/غ) على الترتيب. ونتائجنا تتفق مع نتائج Lahai و زملاؤه (2003).

3-محتوى البرولين في الأوراق: (ميكروغرام/غ وزن رطب):

يبن الجدول رقم (4) تفوق الطراز الوراثي حمصي وطرطوسي ولاذقاني في صفة محتوى الأوراق الكلي من البرولين ثم الشامي (3-3-3- 2) ميكروغرام/غ على الترتيب وهذا يتوافق مع نتائج Ashraf و(2007).(, Foolad

4-محتوى البذور من البروتين الكلي %:

تعد البروتينات من العناصر الغذائية المهمة جداً، حيث لها قيمة بيولوجية عالية ومصدراً من مصادر الطاقة. ويعد محتوى الجلبان من البروتين من الصفات الواجب دراستها لأهمية هذا المحصول في تغذية الحيوان. وتبين من دراسة هذه الصفة من خلال الجدول(4) تفوق الطراز الوراثي جلبان طرطوسي في صفة محتوى الأوراق الكلي من البروتين الكلي% ثم الطراز لاذقاني والطراز حمصي فالشامي (2.69-2.68-2.66- 2.65)% على الترتيب. وهذا يتوافق مع نتائج (,Mittler 2002) في هذه الصفة.

5-محتوى البذور من السكريات الكلية الذوابة %:

تفوق الطراز الوراثي جلبان شامي في صفة محتوى الأوراق الكلي من السكريات% عند جميع التراكيز الملحية المستخدمة تلاه الطراز حمصي ثم الطراز لاذقاني فالطرطوسي (3.71-3.63-3.53- 3.21)% على الترتيب. ونتائجنا تتفق مع أبحاث(الشحات، 2000) حول نفس الموضوع.

6-محتوى الفينولات:

تفوق الطراز الوراثي جلبان شامي في صفة محتوى الأوراق الكلي من الفينولات% عند جميع التراكيز الملحية المستخدمة تلاه الطراز طرطوسي ثم الطراز حمصي فاللاذقاني (19.03-18.25-17.97- 15.49 %) على الترتيب. نتائجنا تتفق مع دراسات Piwowarczyk وزملاؤه (2016) حول محتوى الطرز المدروسة من الفينولات.

جدول رقم (4): نتائج بعض المؤشرات النوعية عند طرز الجلبان المدروسة

الطرز المدروسة	محتوى الأوراق الكلي من الكلوروفيل	محتوى الأوراق الكلي من الكاروتينات	محتوى الأوراق الكلي من البرولين	المحتوى من البروتين (%)	محتوى الأوراق الكلي من السكريات%	محتوى الأوراق الكلي من الفينولات%
جلبان لاذقاني	2101	73.13	3	2.68	3.53	15.49
جلبان طرطوسي	1701	42.11	3	2.69	3.21	18.25
جلبان حمصي	1377	29.91	3	2.66	3.63	17.97
جلبان شامي	1347	28.2	2	2.65	3.71	19.03
متوسطات الطرز	1631.5	40.8	2.75	2.67	3.52	17.685
C.V%	12.1	12.2	12	2.6	6.1	4.9
$LSD_{5\%}$	130.9	3.31	0.31	0.05	0.16	0.65

ويعزى التباين إلى اختلاف التركيب الوراثي للسلالات المدروسة، ويتفق مع ما أشار إليه Santalla وزملاؤه (2001) من أن معظم الصفات النوعية قليلة التأثر بالتفاعل بين التركيب الوراثي والعوامل البيئية المحيطة بالنبات.

الاستنتاجات:

-اختلفت الطرز الوراثية المدروسة فيما بينها بمختلف الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية والانتاجية والنوعية حسب التركيب الوراثي لكل منها ومدى استجابتها للظروف البيئية المرافقة للنمو.

-تفوق الطراز الوراثي (جلبان حمصي) بالعديد من الصفات بالمقارنة مع الطرز الأخرى المدروسة خاصة في صفة عدد التفرعات (13.66 فرع)، عدد الأوراق (125.5 ورقة)، مساحة أوراق النبات الواحد (353.96 سم^2)، طول القرن (7سم)، وزن البذور في القرن (0.7غ)، عدد القرون بالنبات (61 قرن)، وزن القرون بالنبات (15.66غ).

-تفوق الطراز الوراثي (جلبان لاذقاني) بالعديد من الصفات بالمقارنة مع الطرز الأخرى المدروسة وخاصة في صفة طول النبات (211.3 سم) ، صفة عدد البذور في القرن (6.33 بذرة)، المحتوى من الكلوروفيل(2101 ميكروغرام/غ وزن رطب)، المحتوى من الكاروتين (73.13 ميكروغرام/غ وزن رطب).

-تفوق الطراز الوراثي (جلبان شامي) بالعديد من الصفات بالمقارنة مع الطرز الأخرى المدروسة وخاصة في المحتوى من السكريات (3.71%)، المحتوى من الفينولات (19.03%).

-تميز الطراز الوراثي (جلبان طرطوسي) بالمحتوى من البروتين (2.69%).

-تساوت طرز الجلبان الحمصي واللاذقاني والطرطوسي بالمحتوى من البرولين(3).

التوصيات:

-امكانية استخدام الطرز الوراثية للجلبان الحمصي واللاذقاني والشامي بأعمال التربية اللاحقة كمعطي للصفات المتفوقة بها.

-زراعة الجلبان الحمصي ومتابعة الأبحاث عليه في مناطق متعددة لتفوقه بأكبر عدد من الصفات المورفولوجية والانتاجية المدروسة.

المراجع:

-**بلة عدنان (1995)**. فسيولوجيا محاصيل حقلية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية-جامعة تشرين-اللاذقية- سوريا.

-**عمراني، نسيمة (2005)**. النمو الخضري والتكاثري والمحتوى الكيميائي للفول (Vicia faba L.) الصنف (Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوغرين 2 النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي. رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة، الجزائر 119 صفحة.

- **العايش، فراس(2006)**.دراسة مكونات الغلة والصفات النوعية لبعض أصناف البازلاء باستخدام التهجين نصف المتبادل – رسالة ماجستير –كلية الزراعة – جامعة تشرين.

-**الشحات، نصر الدين ابو زيد (2000)**. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع، 681 صفحة.

- **غنيم، عفيف(1986)**. وراثة وتربية البازلاء. دراسة نظرية. قسم الخضار، مديرية البحوث العلمية الزراعية، دمشق، الجمهورية العربية السورية، صفحة96.

- **محمود، عبد العزيز، ابراهيم خليل(2004)**. نباتات الخضر،الإكثار،المشاتل، زراعة الأنسجة النباتية، التقسيم،الوصف النباتي،الأصناف ،ص:73-74، 69.

1. -**Almeida, N. F.; S. T. Leitão; N. Krezdorn; B.Rotter; P. Winter; D. Rubiales; and M. C. Vaz Patto (2014)**. Allelic diversity in the transcriptomes of contrasting rust-infected genotypes of Lathyrus sativus, a lasting resource for smart breeding. Bmc plant biology, 14(1), 1-15.
2. -**ASHRAF, M.; FOOLAD, M.R.(2007)**. Improving plant abiotic-stress resistance by exogenous application of osmoprotectants glycinebetaine and proline. Environmental and Experimental Botany 59: 206–216
3. **Anonymouse, I.(1982)**. MSTAT Version 3.00 EM. Package program , Michigan State University . Dep crop and soil Sci,USA .
4. -**Bates, L.S.; R.P. Waldren; and I.D. Tear (1973)**. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil 39: 205–207.
5. -**Dubois, M.; K.A. Gilles; J.K. Hamilton; P.A. Rebers; and F. Smith (1956)**. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry 28: 350–356.
6. **Girma, D., & Korbu, L. (2012)**. Genetic improvement of grass pea (Lathyrus sativus) in Ethiopia: an unfulfilled promise. Plant breeding, 131(2), 231-236.
7. **Gornall, A.G.; C.J. Bardawill; and M.M. David (1949)**. Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. Journal of Biological Chemistry 177: 751–766.
8. -**Katiyar R. P. (1994)**. Heterobeltiosis for morphophysiological attributes in powdery mildew and rust resisance peas. Indian Journal of Pulses Research 7(1) : 48 – 51.

9. -**Kosev, V., & Vasileva, V. (2022).** Assessment of the Genetic Diversity of a Collection of Grass Pea (Lathyrus sativus L.) Genotypes. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, *87*(3), 191-199.

10. **Lahai, M. T., Ekanayake, I. J., & George, J. B. (2003).** Leaf chlorophyll content and tuberous root yield of cassava in the inland valley. doi.org/10.4314/acsj.v11i2.27523

11. -**Lambein, F.; S. Travella; Y. H. Kuo; M. Van Montagu; and M. Heijde (2019).** Grass pea (Lathyrus sativus L.): Orphan crop, nutraceutical, or just plain food? Planta, 250(3), 821-838.

12. **Luthra, S.K. and P.C. Sharamal (1990)** . Correlation and path analysis in Lentil . Lens Newsletter 17 (2) : 5-8

13. -**LI, H.B.; CHENG, K.W.; WONG, C.C.; FAN, K.W.; CHEN, F.D.; JIANG, Y.S. 2007.** Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fractions of selected microalgae. Food Chemistry 102: 771–776.

14. -**Lichtenthaler, H.K. (1987).** Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthesis biomebranes. In: Colowick, S.P.; Kaplan, N.O. (eds). Methods in Enzymology. Academic Press, New York, pp 350–382.

15. -**Luthra, S.K.; and P.C. Sharamal (1990).** Correlation and path analysis in Lentil . Lens Newsletter 17 (2) : 5-8 .

16. -**Marx, G .A.; and W. Mishanec(1962).** Inheritance of ovule number in (Pisum sativum L.) . Proc. Amer. Soc.Hort. Sci.8;462-467.

17. -**Mittler, R. (2002).** Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends in Plant Science 7: 405–410.

18. -**Piwowarczyk, B.; K. Tokarz; I. Kaminska (2016).** Responses of grass pea seedling salinity stress in in vitro culture condition-

19. -**Roa, S.L.N; P.R. Adiga; P.S. Sarma (1964).** The isolation and characterization of B-N-oxaly 1-a,B-diaminopropionic acid: a neurotoxin from the seeds of Lathyrus sativus. Biochemistry 3:432-436.

20. -**Santalla, M.; J.M. Amurrio; and A.M. Deron (2001).** Inter relationships between cropping systems for pod and seed quality components and breeding implications in common bean. Euphytica.121(1):45-51.

21. **Sharma, L.K.; and D.P. Saini (2010).** Variability and association studies for seed yield and yield components in chickpea (Cicer arietinum L.). Res. J. Agric. Sci., 1(3): 209-211.

22. **Singh, S.S.; S.L.N. Rao (2013).** Lessons from neurolathyrism : a disease of the past & future of Lathyrus sativus (Khesari dal). Indian J Med Res 138 : 32-37.

23. -**Vishnyakova, M. A.; T. V. Buravtseva; S. V. Bulyntsev; M. O. Burlyaeva; E. V. Semenova; I. V. Seferova; and E. V. Drugova (2018).** Kollektsiya mirovykh geneticheskikh resursov zernovykh bobovykh VIR: Popolnenie, sokhranenie i izuchenie. Metodicheskie ukazaniya

24. -**Udovenko, G.V.; V.F. Mashanskii; and I.A. Sinitskoya(1970).** Changes of root cell ultrastructure under salinization in plants of different salt resistance. Soviet Plant Physiology 17: 813-18.

25. -**Zhang, C. (2004).** Implementation of marker-assisted selection for lodging resistance in pea breeding. M.Sc. Thesis , Saskatchewan University, Saskatoon , Canada, 98 pp.106.

26. -**Zykov, Y. D. (1963).** China posevnaya [Grass pea]. Kazselkhozgiz, Alma-Ata, pp, 4.

تأثير الخلطات العلفية المستخدمة محلياً على المؤشرات الصحية والإنتاجية لإصبعيات الكارب العادي *Cyprinus carpio* المستزرعة في أحواض اسمنتية

م. محمد جليط* د. محمد حسن** د. معينة بدران*** د. علي نيصافي****

(الإيداع: 15 تشرين الأول2023 ، القبول: 19 شباط 2024)

الملخّص:

أجريت دراسة علمية لتحديد اثر استبدال الخلطة العلفية المستخدمة في مزارع الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية بخلطة مستخدمة في المزارع الخاصة تتألف أساسا من امعاء طيور الفروج على كل من المؤشرات الانتاجية والصحية لإصبعيات الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. المستزرعة في أحواض اسمنتية خارجية.

تم تربية ٣٠٠ اصبعية سمك كارب عادي لمدة ٥ أشهر خلال عام ٢٠٢٠م وقد قسمت الى مجموعتين وكل مجموعة قسمت الى ٣ مكررات وكل مكرر ربي في حوض منفصل.، قدم للمجموعة الاولى خلطة علفية شاهد T1 مستخدمة في مزارع الهيئة ومكوّنة من مسحوق السمك ومكونات النباتية مثالية، وقدم للمجموعة الثانية خلطة تجريبية T2 تتألف من أمعاء الفروج النيئة المستخدمة على نطاق واسع في المزارع الخاصة. وقدم العلف للأسماك مرتين يومياً خلال فترة التجربة. كانت المؤشرات الإنتاجية متقاربة وكان معدل النمو اليومي (0.3±2.39)غ ومعامل التحويل الغذائي (0.03±2.29) في المجموعة الشاهد T1 بينما كان معدل النمو اليومي ومعامل التحويل الغذائي (0.15±2.56)غ و (0.09±2.23) في المجموعة التجريبية T2 على الترتيب. وقد كان متوسط نسبة البروتين في لحم السمك في T2 (0.06±17.67) وأعلى منه في المجموعة T1 حيث بلغ (0.03±16.4)، وكان التعداد البكتيري العام في لحوم المجموعة التجريبية T2 كبير جدا حيث بلغ (7.6× 107 cfu/g) بينما كان (5.7× 105 cfu/g) في المجموعة الشاهد T1. **وخلُصت الدراسة إلى أن استخدام الخلطة التجريبية المعتمدة على أمعاء الفروج النيئة يعطي مؤشرات انتاجية افضل رقميا لكنه يؤدي إلى ارتفاع الحمولة المكروبية بشكل كبير مما يساهم في تقليل جودة وفترة حفظ الأسماك فضلا عن ضررها على الإنسان المستهلك النهائي.**

الكلمات المفتاحية: الكارب العادي، أمعاء الفروج، معامل التحويل الغذائي، المؤشرات الإنتاجية.

*طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** أستاذ –قسم الانتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

*** أستاذ مساعد – قسم الثروة السمكية – المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

****أستاذ – قسم الانتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

Effect of Locally Used Diets on Health and Productivity indicators of Common Carp Fingerlings *Cyprinus carpio* Cultured in Cement Ponds

Ali Nisafi**** Mouina Badran*** Mohamad Hassan** Mohammed Jallit*

(Received:15 October 2023, Accepted:19 February 2024)

ABSTRACT:

This scientific study was conducted to determine the effect of replacing the diet used in the farms of the General Authority for Fish Resources and Aquatic Resources with a diet used in private farms consisting mainly of the intestines of broiler birds on both the production and health indicators of common carp *Cyprinus carpio* L. fingers cultured in outdoor cement ponds. 300 common carp fingers were raised for 5 months during the year 2020 AD. They were divided into two groups, and each group was divided into 3 replicates, and each replicate was raised in a separate ponds. The first group was provided with a control diet T1, used in the Authority's farms, and it was composed of fishmeal and ideal vegetable components. The second group was given an experimental diet, T2, consisting of raw chicken intestines widely used on private farms. Feed was provided to the fish twice daily during the experimental period. The productivity indicators were close, and the daily growth rate was (2.39±0.3)g and the feed conversion factor (2.29±0.03) in the control group T1, while the daily growth rate and food conversion factor were (2.56±0.15)g and (2.23±0.09) in the experimental group T2 respectively. The average percentage of protein in fish meat in T2 was (17.67±0.06) and higher than that in group T1, where it reached (16.4±0.03), and the general bacterial count in the meat of the experimental group T2 was very large, reaching (10^7 cfu/g × 7.6), while It was (10^5 cfu/g × 5.7) in the T1 control group. **The study concluded that using the experimental diet based on raw broiler intestines gives numerically better productivity indicators, but it leads to a significant increase in the microbial load, which contributes to reducing the quality and preservation period of the fish, as well as its harm to the human as a final consumer**.

Keywords: *Cyprinus carpio*, Chicken intestine, Feed conversion Ratio, Productivity indicators.

* PhD. postgraduate student – Department of Animal Production – Faculty of Agriculture – Tishreen University – Lattakia – Syria.

** professor–Department of Animal Production – Faculty of Agriculture – Tishreen University – Lattakia – Syria.

*** Assistant professor, Department of fisheries, High institute of marine researches – Tishreen University – Lattakia – Syria.

**** professor–Department of Animal Production – Faculty of Agriculture – Tishreen University – Lattakia – Syria.

1-مقدمة:

ازداد الإنتاج العالمي من رعاية الأحياء المائية بشكل تدريجي خلال العقود الأربعة الماضية وبمتوسط سنوي قدره 8.8% (Haque *et al.*, 2016)، وتشير العديد من التنبؤات إلى استمرار نمو رعاية الأحياء المائية في جميع أنحاء العالم، و أنه بحلول عام 2030 ستتجاوز كمية الأسماك المستزرعة تلك التي يتم صيدها (Tran *et al.*, 2017)، و من المتوقع بحسب منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) أن يصل إجمالي إنتاج الأحياء المائية إلى 202 مليون طن عام 2030، وذلك بفضل النمو المستدام لتربية الأحياء المائية، التي يُتوقع أن يبلغ انتاجها 100 مليون طن لأول مرة عام 2027 وأن يصل هذا الإنتاج إلى 106 مليون طن عام 2030 (FAO, 2022).

يعد البروتين المكون الرئيسي الأغلى ثمناً في الخلطات العلفية المستخدمة لتغذية الأسماك، وتلعب كميته وجودته من حيث احتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية دوراً هامّاً في تعزيز نمو الأسماك (Pandian *et al.*, 2001) ، ويعد مسحوق السمك المصدر الرئيسي للبروتين في الخلطات العلفية المستخدمة لتغذية الأسماك المستزرعة حول العالم (Krishnankutty, 2005) ، ولكن ارتفاع ثمنه المستمر ومحدودية توافره في السوق فضلاً عن آثاره البيئية السلبية أدى إلى البحث عن مصادر بديلة للبروتين في الخلطات العلفية تحقق الفائدة المرجوّة بأقل تكلفة ممكنة Tacon *and* Nates, (2007) ، وعليه تم استخدام العديد من المصادر النباتية والحيوانية كبديل لمسحوق السمك، وقد حقق بعضها نجاحاً بدرجات مختلفة واحتاج بعضها الآخر إلى التدعيم بمكونات أخرى وبشكل خاص بعض الأحماض الأمينية الأساسية والمعادن (Zheng *et al.*, 2012)، وفي هذا المنحى برز خلال العقود الأخيرة استخدام مخلفات مسالخ الفروج (مسحوق العظام، مسحوق اللحم والعظم، مسحوق الدم وأمعاء الفروج) كمصدر بروتيني محتمل في تغذية الأسماك يمكنها أن تقلل من الاعتماد على مسحوق السمك نظراً لمحتواها الجيد من الأحماض الأمينية الأساسية واستساغتها مقارنة بالبدائل ذات المصدر النباتي إضافة إلى توفّرها على مدار العام ورخص ثمنها فضلاً عن تقليل الآثار السلبية الناجمة عن التخلص منها على البيئة (Bureau *et al.*, 1999).

يعد قطاع استزراع الأسماك أحد أكثر جوانب الإنتاج الحيواني عرضة للإصابة بالتلوث بالكائنات الحية الدقيقة الممرضة بشكل خاص التلوث البكتيري، وهذا الأمر يبدو جلّياً في نظام الاستزراع المكثف ونصف المكثف (Aly *et al.*, 2009) وتلعب بعض الممارسات الخاطئة دوراً في زيادة احتمال حدوث هذا التلوث منها: استخدام كثافة عالية جداً من الأسماك في واحدة الحجم واستخدام اصبعيات مصابة واستخدام أعلاف ملوثة واستخدام مصادر مياه ملوثة في استزراع الأسماك، وحدوث التلوث يؤدي إلى فقدان جزء كبير من الإنتاج، وبالتالي حصول خسارة اقتصادية (Psofakis *et al.*, 2020)، وفي حال طرح تلك المنتجات المصابة في الأسواق فقد تتسبب بحالات تسمم في حال تناول بعض الأسماك غير المطبوخة بشكل جيد (Janda *and* Abbort, 2010). تملك مخلفات مسالخ الفروج وبشكل خاص الأمعاء حمولة ميكروبية كبيرة جداً ومتنوعة كبكتيريا القولون Coliform ومنها النوع *Escherichia coli* والتي تسبب حسب (FAO, 2023) إجهاداً والتهابات متفاوتة الخطورة في الأنسجة المختلفة للأسماك والتي تسبب الاسهال واضطرابات الجهاز الهضمي في الإنسان وبالتالي فإن تخفيض هذه الحمولة يعد أمراً بالغ الأهمية.

أهمية البحث وأهدافه:

تستخدم المزارع السمكية في سورية أنواعاً مختلفة من الخلطات العلفية، فبينما تستخدم مزارع الهيئة العامة للثروة السمكية خلطات علفية تعتمد على عدد من المصادر النباتية كمكونات رئيسية كمسحوق الصويا، الذرة، نخالة القمح .... إضافة إلى تدعيمها بنسب قليلة نوعاً ما بمسحوق السمك وبعض الأحماض الأمينية الأساسية والمعادن، فإن الكثير من المزارع الخاصة

تعتمد على استخدام مخلفات مسالخ الفروج وبشكل خاص أمعاء الفروج في تغذية الأسماك، ونظراً لقلة الدراسات حول المؤشرات الإنتاجية والصحية المترتبة عن هذا الاستخدام، فقد دعت الحاجة إلى دراسة نتائج استخدام هذه الخلطات انتاجياً ومكروبياً.

أهداف البحث:

مقارنة تأثير استخدام خلطة أمعاء الفروج المستخدمة في المزارع الخاصة كبديل كامل لاستخدام خلطة الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية في سورية على المؤشرات الصحية والإنتاجية لأسماك الكارب فضلاً عن دراسة تأثير استخدام هذه الخلطات على الحمولة الميكروبية للحم هذه الأسماك.

مواد وطرائق البحث:

النوع السمكي المدروس: ينتمي الكارب العادي *Cyprinus carpio* إلى عائلة *Cyprinidae* الأكثر استزراعاً حول العالم، وينتشر استزراعه بشكل كبير في آسيا وخاصة في الصين إضافة إلى العديد من البلدان الأوربية (Barus *et al.*, 2001)، وتعيش عادة هذه الأسماك في المياه العذبة كالأنهار والبحيرات والبرك والأحواض ويعد من أكثر الأنواع السمكية المستزرعة نجاحاً حول العالم بسبب معدل نموه المرتفع وتحمّله لمدى واسع من الظروف البيئية إضافة إلى مقاومته المرتفعة للأمراض المختلفة (Zeitler *et al.*, 1984)، ويمتلك الكارب جسماً مغزلي الشكل ورأساً مخروطياً وحراشف كبيرة وسميكة، وأربعة زوائد تحيط بالفم ويتميز بزعنفة ظهرية وحيدة وزعنفة ذيلية وحيدة وزوج من الزعانف الصدرية إضافة إلى زوج من الزعانف البطنية، ويتراوح طول سمك الكارب العادي بشكل عام بين 30 – 60 سم ويتراوح وزنه من 0.5 – 4 كغ (الشكل 1) وتتميز الذكور عن الإناث بالنهاية البطنية حيث تكون أكبر لدى الذكور (Freyhof *and* Kottelat, 2008).

الشكل رقم (1): الكارب العادي *Cyprinus carpio*

مكان الدراسة: أجريت في عام ٢٠٢٠ تجربة حقلية على (في محافظة اللاذقية، منطقة دمسرخو) حيث تم تجهيز 6 أحواض اسمنتية في أرض زراعية بواقع 3 مكررات لكل معاملة وزُودت بصنابير للتغذية بالمياه من بئر ارتوازي موجود قرب الأحواض وجهزت الأحواض بفتحات من الاعلى والأسفل لتصريف الماء الزائد واستمرت التجربة خمسة أشهر من ٢٠٢٠/6/1 ولغاية 2020/11/1.

الخلطات العلفية المدروسة: تم استخدام خلطتين علفيتين الأولى كانت خلطة شاهد T1 وهي الخلطة المستخدمة في مزارع الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية والتي تبلغ نسبة البروتين فيها 29.88%. والجدول رقم (١) يوضح تركيبها.

الجدول رقم (1): مكونات خلطة الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية

المكونات %	مسحوق السمك	مسحوق فول الصويا	مسحوق بذور القطن	نخالة القمح	ذرة	مثيونين	دي كالسيوم	فيتامينات ومعادن	كولين كلوريد	مضاد أكسدة
T1	6	45	20	22	2	0.5	1	1.5	1	1

أما الخلطة الثانية T2 فهي الخلطة التجريبية والمستخدمة من قبل عدد كبير من المزارع الخاصة، والتي تتكون اساسا من أمعاء الفروج النيئة، وتصل نسبة البروتين فيها الى ٦٢,٢٥% على أساس المادة الجافة، وتم الحصول عليها من مخلفات مسالخ الدواجن وتم طحنها مباشرة باستخدام مفرمة لحوم كهربائية وتغليفها في أكياس نايلون ووضعها في الثلاجة على درجة حرارة -15 مْ لحين الاستخدام.

اسماك التجربة: تم الحصول على الاصبعيات المخصصة للتجربة من مركز أبحاث السن التابع للهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية، واستُخدم لهذا الغرض أكياس نايلون عُبئت بالماء وضُخ فيها الأكسجين ونُقلت إلى مكان الدراسة.

عبئ كل حوض من احواض التربية المتساوية بالحجم بحوالي 7 متر مكعب من المياه من وضع 50 إصبعياً لكل حوض، وتُركت الاصبعيات يومين دون تقديم علف للتأقلم مع وسط التجربة.

تم تعليف الإصبعيات في كل حوض مرتين يومياً بواقع كمية علف من الخلطة تعادل 4% من وزن الجسم و حُسبت هذه النسبة على أساس الوزن الجاف بالنسبة للخلطة التجريبية T2 مع استبدال 25% من مياه الأحواض يومياً واستبدال كامل مياه الحوض مرة واحدة أسبوعياً من فتحات موجودة أسفل الأحواض، كما تم ضخ المياه بشكل مستمر في الأحواض 12 ساعة في اليوم (بواقع ٣ ساعات ضخ إلى 3 ساعات توقف) وتم تصريف الماء الزائد عن حجم الحوض من فتحات في أعلى الأحواض، ونُظفت جدران الأحواض مرة واحدة أسبوعياً للتخلص من بقايا الطعام الزائد والفضلات ولمنع نمو الطحالب وأُخذت قياسات دورية لدرجة حرارة المياه و pH للتأكد من تساوي ظروف التجربة بين الاحواض، ووزنت الأسماك في كل حوض دورياً مرة كل شهر وفي نهاية التجربة تم أخذ عينات من لحم الأسماك (3 مكررات من كل حوض وبواقع 9 مكررات لكل معاملة)لإجراء التحاليل الكيميائية (تحليل نسبة البروتين، الدهن، الرماد والرطوبة) والجرثومية لها (التعداد البكتيري العام) وقد استمرت التجربة لمدة 5 أشهر.

المؤشرات الإنتاجية المدروسة: تم دراسة عدد من مؤشرات النمو لمجموعات الدراسة T1 و T2 وهي:

الزيادة الوزنية (غ) = متوسط الوزن النهائي Wf– متوسط الوزن الابتدائي Wi .

معامل التحويل الغذائي = كمية العلف الجاف المستهلكة خلال فترة التجربة / متوسط الزيادة الوزنية خلال فترة التجربة.

معدل النمو اليومي (غ/يوم) = متوسط الوزن النهائي Wf – متوسط الوزن الابتدائي Wi/ عدد أيام التجربة d.

معدل النمو النسبي = $\frac{\ln Wf - \ln Wi}{d} * 100$

تم تحليل نسبة البروتين بواسطة جهاز كلداهل Kjeldahl Method، تحليل نسبة الدهن بواسطة جهاز سوكسليت Soxhlet extractor تحليل نسبة الرطوبة بواسطة المجففة على درجة حرارة 105مْ وتحليل نسبة الرماد بواسطة المرمّدة على درجة حرارة 600مْ حسب (AOAC, 2002).

المؤشرات الصحية المدروسة: درس التعداد الكلي للبكتيريا في لحم السمك عن طريق الزرع في وسط من الآغار المغذي حيث تم أخذ 10غ من لحم السمك لكل معاملة، فُرمت وحُلّت في 100مل من الماء مع التحريك ثم تم أخذ 8 أنابيب معقّمة

ووُضع في كل منها 9 مل من الماء المقطر. أُخذ 1 مل من المحلول الأولي الذي وضع اللحم فيه بواسطة ماصّة ووضع في الأنبوب الأول ومُزج جيداً وأُخذ 1 مل من الأنبوب الأول وضعت في الأنبوب الثاني وكُررت العملية في كل أنبوب اختبار حتى الأنبوب الخامس بالنسبة لـT1 والسابع بالنسبة ل T2. أُخذ 1 مل من المزيج في الأنبوب الخامس مرتين ووضع كل منها في طبق بتري منفصل ثم أُضيف لكل طبق بتري الآغار المغذي السائل المحضّر مسبقاً (وسط مغذّي)، مع التحريك بشكل رقم 8 حتى يغطّي كامل سطح الطبق ثم تُرك الآغار حتى يتجمد 15–20 دقيقة، ووضعت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة 37مْ لمدة 48 ساعة، وبعد إخراجها تم عد المستعمرات البكتيرية في الأطباق (Jett *et al.*, 1997)

النتائج والمناقشة:

التركيب الكيميائي للخلطات العلفية: بلغت نسبة الرطوبة في الخلطة التجريبية (خلطة أمعاء الفروج النيئة)71.81% لذا فقد تم حساب كمية العلف المقدّم للأسماك في المجموعة T2 على أساس الوزن الجاف.

الجدول رقم (2): التركيب الكيميائي للخلطات العلفية.

المعاملة	الرطوبة %	البروتين%	الدهن%	الرماد %
T1	6.71±0.07	29.88±0.3	5.29±0.19	5.92±0.23
T2	10.6± 0.09	63.25± 0.23	11.71± 0.29	6.77± 0.27

المؤشرات الإنتاجية لأسماك الكارب:

كانت النتائج متقاربة بشكل كبير بالنسبة للمؤشرات الإنتاجية المدروسة مع وجود تفوق عددي بسيط لـT2 المجوعة التجريبية كما هو موضّح في الجدول (3).

الجدول رقم (3): المؤشرات الإنتاجية لأسماك الكارب العادي المعلّفة ب (T1) و (T2). لمدة 5 أشهر.

المعاملة	T1	T2
الوزن الابتدائي (غ)	41.5±1.22	43.66±0.47
الوزن النهائي (غ)	401.12±46.78	427.79±22.89
الزيادة الوزنية (غ)	359.62±45.56	384.12±23.34
العلف المستهلك (غ)	825.34±18.82	856.26±14.75
معامل التحويل الغذائي	2.29±0.03	2.23±0.09
معدل النمو اليومي غ/ يوم	2.39±0.3	2.56±0.15
معدل النمو النسبي	0.65±0.02	0.65±0.01

بلغ متوسط الزيادة الوزنية في المجموعة التجريبية T2 (384.12±23.34)غ مقارنة بـ (359.62±45.56)غ في المجموعة الشاهد T1 ورغم ارتفاع نسبة البروتين بشكل كبير في T2 مقارنة بـT1 فإن هذه الزيادة في نسبة البروتين لم تظهر على شكل زيادة وزنية في أسماك المجموعة التجريبية T2، ويعزى ذلك ربما إلى ارتفاع الحمولة الميكروبية في T2 مما يؤثر على جودة المياه ونسبة الأكسجين المنحل إضافة إلى تأثيرها على الحالة الصحية للأسماك وبالتالي التأثير على تعليفها وهو ما أشار إليه (Charo *et al.*, 2023) في دراسة عن العلاقة بين جودة مياه الاستزراع السمكي ومحتواها البكتيري.

كانت قيمة معامل التحويل الغذائي FCR جيدة جداً في كلا المعاملتين وهذا يدل على استساغة الأسماك لكلا الخلطتين مع وجود أفضلية بسيطة للأسماك المعلفة بـ T2 نتيجة ارتفاع نسبة البروتين فيها.

وبشكل عام كانت نتائج التجربة من حيث معامل التحويل الغذائي متوافقة مع نتائج (Tabinda *et al.*,2013) في تجربة استبدال مسحوق السمك بنسب متزايدة من مسحوق أمعاء الفروج المجففة بأشعة الشمس في الخلطة العلفية المقدمة لإصبعيات الكارب الهندي *Cirrhinus mirigala* .

التركيب الكيميائي للحم أسماك الكارب:

بينت نتائج الدراسة أن نسبة البروتين في أسماك المجموعة التجريبية T2 أعلى منها في المجموعة الشاهدة، T1. ويبين الجدول (4) التركيب الكيميائي للحم السمك.

الجدول رقم (4): التركيب الكيميائي للحم السمك على أساس الوزن الرطب.

المعاملة	T1	T2
بروتين %	0.03±16.4	17.67±0.06
دهن %	0.05±5.08	4.97±0.02
رماد %	0.04±1.56	1.11±0.06
رطوبة %	0.15±75.95	74.28±0.32

تبين نتائج الدراسة أن هناك علاقة طردية بين نسبة البروتين في الخلطات العلفية ونسبته في لحم السمك إذ تزداد بازديادها، وبشكل عام فقد توافقت الدراسة الحالية مع عدة دراسات حول نسب المكونات الكيميائية للحم سمك الكارب المستزرع بدرجات متقاربة منها: (Afkhami *et al.*,2011؛Yeganeh *et al.*, 2012؛Marcu *et al.*, 2010) كما تتوافق مع دراسة (Blazhekovikj *and* Sibal, 2020) التي بينت أن الاختلافات في نسب المكونات الكيميائية للحم السمك في الظروف المضبوطة المتحكم بها تكون أقل وضوحاً مقارنة بالأسماك التي تعيش في الموائل الطبيعية.

التعداد البكتيري العام: بلغ التعداد البكتيري العام في العينة المأخوذة من أسماك المجموعة الشاهد T1 (5.7×10^5 cfu/g) بينما ارتفعت في العينة المأخوذة من أسماك المعاملة T2 إلى (7.6×10^7 cfu/g) كما هو موضّح في الجدول (5).

الجدول رقم (5): التعداد البكتيري العام للمعاملتين T1 و T2.

المعاملة	T1	T2
التعداد البكتيري العام cfu/g	5.7×10^5	7.6×10^7

وربما يعود ارتفاع الحمولة الميكروبية في المجموعة التجريبية T2 إلى استخدام أمعاء الفروج النيئة كعلف للأسماك مع ما تحتويه من عدد كبير من بكتيريا القولون Colform وبشكل خاص الاشريكية القولونية *Escherichia coli* مع ملائمة درجة الحرارة خلال فترة التجربة لتكاثرها وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل اليه (Aly *et al.*, 2009) حيث ازدادت الحمولة المكروبية في أسماك البلطي النيلي *Oreochromis niloticus* المعلفة على أمعاء الدواجن فضلاً عن عزل العديد من مسببات الأمراض التي قد تنتقل للمستهلك وتقلل من فترة صلاحية الأسماك وجودتها، كما توافقت الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Psofakis *et al.*, 2021) على نوع *Sparus aurata* حيث وجدت الدراسة أن استخدام مخلفات الفروج ومسحوق الريش في تغذية هذا النوع قد أدى إلى ارتفاع الحمولة المكروبية وبشكل خاص أجناس *Proteobacteria* و *Actinobacteria*والتي تشكل خطراً على صحة المستهلك.

الاستنتاجات:

كان معامل التحويل الغذائي FCR جيداً في كلا المعاملتين إذ بلغ في T1 (2.29±0.03) بينما بلغ في T2 (2.23±0.03).

بلغ متوسط الزيادة الوزنية للأسماك التي تمت تغذيتها خلال 5 أشهر على خلطة الهيئة العامة للثروة السمكية والأحياء المائية T1 (359.62±45.56)غ مقارنة بـ (384.12±23.34)غ على خلطة أمعاء الفروج النيئة T2.

ازدياد نسبة البروتين في الخلطة العلفية أدى إلى زيادة نسبة البروتين في لحم السمك حيث بلغت (17.67±0.06) في T2 بينما انخفضت إلى (16.4±0.03) في المجموعة الشاهد T1.

كانت الحمولة الميكروبية في أسماك المجموعة التجريبية T2 أعلى منها ب 100 مرة عن أسماك المجموعة الشاهد T1.

التوصيات:

منع استخدام خلطة علف الفروج النيئة في تعليف الأسماك قبل إجراء إحدى المعاملات التي تخفف الحمولة الميكروبية كالتجفيف أو السلق.

إجراء المزيد من الدراسات لمعرفة أنواع البكتيريا الموجودة في الأسماك التي تتغذى على أمعاء الفروج النيئة وتأثيرها على صحة المستهلك.

المراجع:

1) Afkhami M, Amin M, Kazem DB, Reza K, Nasrin E, Maryam E. Survey of some Chemical Compositions and Fatty Acids in Cultured Common Carp *(Cyprinus carpio)* and Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*). Noshahr, Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences. Vol. 3, No. 6. 2011. pp: 533-538.
2) Aly S, Abdel Atti N, Mohamed M. Effect of pond supplemented with chicken manure on bacterial build up and its antimicrobial resistance, besides the quality and shelf life of cultured Nile Tilapia *(Oreochromis niloticus)*. 6th Int. Sci. Conf., Mansoura. 2009.
3) AOAC. Official Method of Analysis. 16th Edition, Association of Official Analytical, Washington DC. 2002.
4) Barus V, Peaz M, Kohlmann K. *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). The freshwater fishes of Europe, Germany. 2001; pp 85-179.
5) Blazhekovikj B, Sibal A. Some qualitative properties of common carp (*Cyprinus carpio,* L. 1758) from different aquatic environment in N. Macedonia. Carpathian journal of food science and technology. Vol. 12, No. 4. 2020. pp: 31-40.
6) Bureau DP, Harris A M, Cho CY. Apparent digestibility of rendered animal protein ingredients for rainbow trout *(Oncorhyncus mykiss)*. Aquaculture, 1999, 180, 345-358.
7) Charo FJ, Mbuthia PG, Bebora LC, Nguta JM. Influence of aquaculture management practices and water quality on bacterial occurrence in fish culture units in Kenya. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. Vol. 11, No. 2. 2023. pp: 01-07.

8) FAO, (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Safety and quality of water used in the production and processing of fish and fishery products. – Meeting report. Microbiological Risk Assessment Series. Rome. 2023. P14.

9) FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. 2022.

10) Freyhof J, Kottelat M. The IUCN Red List of Threatened Species. 2008. Available from: www.IUCN.org

11) Haque MM, Belton B, Alam MM, Ahmed AG, Alam MR. Reuse of fish pond sediments as fertilizer for fodder grass production in Bangladesh: Potential for sustainable intensification and improved nutrition. Agric. Ecosys. Environ. 2016; 216: 226-236.

12) Janda JM, Abbort SL. The genus Aeromonas: taxonomy, pathogenecity and infection. Clin. Microbiology. Rev. 2010.; 23(1):35-73.

13) Jett BD, Hatter KL, Huycke MM, Gilmore MS. Simplified agar plate method for quantifying viable bacteria. Bio Techniques. 1997, 23, 648-650.

14) Krishnankutty N. *Plant proteins in fish feed: An additional analysis. Curr Sci. 2005. 89: 934-935.*

15) Marcu A, Ileana N, Nicula M, Marcu A, Kelciov B. Studies regarding the meat quality of the species *Cyprinus carpio*. Lucrari Stinifice Medicina Veterinara. 2010. XLIII (2).

16) Pandian TJ, Mohanty SN, Ayyapan S. In: sustainable Indian Fisheries (ed. Pandian J) National Academy of Agricultural Sciences, New Delhi. 2001. 145–157.

17) Psofakis P, Karapanagiotidis IT, Malandrakis EF, Golomazou E, Exadactylos A, Mente E. Effect of fishmeal replacement by hydrolyzed feather meal on growth performance, proximate composition, digestive enzyme activity, haematological parameters and growth related gene expression of gilthead seabream (*Sparus aurata*). Aquaculture, 2020, 521.

18) Tabinda AB, Ghazala R, Yaser A, Ashraf M. Utilization of chicken intestine as an alternative protein source in the diet for fingerlings of *Cirrhinus mirigala.* The 29–31 May Journal of Animal & Plant Sciences. Vol. 23, No. 6. 2013. pp: 1603-1608.

19) Psofakis P, Meziti A, Berillis P, Mente E, Kormas K, Karapanagiotidis I. Effects of Dietary Fishmeal Replacement by Poultry By-Product Meal and Hydrolyzed Feather Meal on Liver and Intestinal Histomorphology and on Intestinal Microbiota of Gilthead Seabream (*Sparus aurata*). Appl. Sci. 2021, 11, 8806

20) Tacon AGJ, Nates SF. Meeting the feed supply challenges of aquaculture. In: Proceedings of the global trade conference on aquaculture, Qingdao, China. 2007. 117–121.

21) Tran N, Rodriguez UP, Chan CY, Phillips M.J, Mohan CV, Henriksson P JG, Koeshendrajana S, Suri S, Hall S. Indonesian aquaculture futures: An analysis of fish supply and demand in Indonesia to 2030 and role of aquaculture using the AsiaFish model. Marine Policy.2017; 79: 25-32.

22) Yeganeh S, Bahareh S, Hedayat H, Mohammad R I, Ali S. Comparison of Farmed and Wild Common Carp *(Cyprinus carpio)*: Seasonal Variations in Chemical Composition and Fatty Acid Profile. Czech J. Food Sci. Vol. 30, No. 6. 2012. Pp: 503–511

23) Zeitler MH, Kirchgessner M, Schwarz FJ. Effect of different protein and energy supplies on carcass composition of carp *(Cyprinus carpio L.).* Aquaculture. 1984. 36: 37-48.

24) Zheng Q, Wen X, Han C, Li H, Xie X. Effect of replacing soybean meal with cottonseed meal on growth, hematology, antioxidant enzymes activity and expression for juvenile grass carp, *Ctenopharyngodon idellus.* Fish Physiology and Biochemistry, 2012. 38(4), 1059-1069.

تأثير إضافة مستويات مختلفة من ماء الجفت (OMW) وهيومات البوتاسيوم إلى طبقة التربة تحت السطحية في منحنيات الشد الرطوبي والثوابت الهيدروديناميكية لهذه الطبقة

م. رشا بدور* د. جهاد إبراهيم** د. ربيع زينة***

(الإيداع: 25 تشرين الأول 2023، القبول:26 شباط 2024)

الملخص:

نفِّذ البحث في العروة الخريفية على تربة ذات قوام طيني سلتي في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية (محطة ستخيرس) عام 2019 حيث تضمنت الدراسة تسعة معاملات (W0H0 الشاهد بدون تفكيك ميكانيكي وبدون إضافة، أما المعاملات الأخرى فأضيفت أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية وهي: W0H1 إضافة هيومات البوتاسيوم بتركيز 1كغ/ دونم فقط، W0H2 إضافة هيومات البوتاسيوم بتركيز 2كغ/دونم فقط، W1H0 إضافة ماء الجفت بتركيز 2ل/م^2 فقط، W1H1 إضافة ماء الجفت بتركيز 2ل/م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 1كغ/ دونم، W1H2 إضافة ماء الجفت بتركيز 2ل/م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 2كغ/ دونم ، W2H0 إضافة ماء الجفت بتركيز 4ل/م^2 فقط،W2H1 إضافة ماء الجفت بتركيز 4ل/م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 1كغ/ دونم، W2H2 إضافة ماء الجفت بتركيز 4ل/م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 2كغ/ دونم)، هدف البحث إلى تأثير إضافة مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم وماء الجفت في منحنيات الشد الرطوبي وفي الثوابت الهيدروديناميكية (a, b) لطبقة التربة تحت السطحية.

أظهرت النتائج أن المحتوى الرطوبي للتربة قبل pF2.8 أعلى في المعاملات التي أضيف لها ماء الجفت وهيومات البوتاسيوم وخاصة في مستويات الإضافة الأعلى W2H2، أما المحتوى الرطوبي للتربة بعد pF2.8 يكون أعلى في معاملة الشاهد، ويعزى ذلك إلى تغير توزيع النظام المسامي في التربة. كما زادت قيمة الثابتين (a,b) بمقدار (0.23484 ، 3.278) على التتالي في المعاملة W2H2 مقارنة بالشاهد، وهذا يعد مؤشرا جيدا على إتاحة الماء للنبات بشكل أكبر بالنسبة للمعاملات المضاف لها ماء جفت وهيومات البوتاسيوم عند نفس قيمة الشد الرطوبي. كما ارتفعت نسبة الماء المتاح 4.4% حجما في المعاملة W2H2 مقارنة بالشاهد.

الكلمات المفتاحية: ماء الجفت _ هيومات البوتاسيوم _ منحنيات الشد الرطوبي _ طبقة التربة تحت السطحية.

*طالبة دراسات عليا(دكتوراه) – قسم علوم التربة والمياه – كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

**أستاذ – قسم علوم التربة والمياه – كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

***باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – اللاذقية – سورية.

Effect of Adding Different Levels of Olive Mill Wastewater (OMW) and Potassium Humate to The Subsurface Soil Layer on The Moisture Tension Curves and Hydrodynamic Constants of This Layer

Eng. Rasha Baddour * Dr.Jihad Ibrahim** Dr. Rabee Zainah***

(Received: 25 October 2023 , Accepted:26 February 2024)

Abstract:

The research was carried out in the autumn season on soil with a silty clay soil at the Center of Scientific Agricultural Research in Latakia (Settkhiris Station) in 2019.The study includeded nine treatments (W0H0) (control) without mechanical dismantling and without addition. As for the other parameters, they were added during the mechanical dismantling of the subsurface soil layer, which are : W0H1 adding potassium humate at a concentration of 1 kg/dunum only, W0H2 adding potassium humate at a concentration of 2 kg/dunum only, W1H0 adding olive mill wastewater at a concentration of 2 liters/m2 only, W1H1 adding olive mill wastewater at a concentration of 2 liters/m2 and potassium humate at a concentration of 1 kg/dun, W1H2 adding olive mill wastewater at a concentration of 2 L/m2 and potassium humate at a concentration of 2 kg/dunum, W2H0 adding olive mill wastewater at a concentration of 4 L/m2 only, W2H1 adding olive mill wastewater at a concentration of 4 L/m2 and potassium humate at a concentration of 1 kg/dunum, W2H2 adding olive mill wastewater at a concentration of 4 L/m2 and potassium humate at a concentration of 2 kg / dunum) .The research aimed to investigate the effect of adding different levels of potassium humate and olive mill wastewater on the moisture tension curves and on the hydrodynamic constants (a, b) of the subsurface soil laye. The results showed that the moisture content of the soil before pF2.8 is higher in the treatments to which olive mill wastewater and potassium humate were added, especially at the higher levels of W2H2 addition. However, the moisture content of the soil after pF2.8 is higher in the control treatment, and this is attributed to the change in the distribution of the porous system in the soil. The value of the constants a and b) also increased by (0.23484, 3.278) respectively in the W2H2 treatment compared to the control. This is a good indicator of greater water availability to the plant for the treatments to which olive mill wastewater and potassium humate were added at the same moisture tension value. The percentage of available water increased by 4.4% by volume in the W2H2 treatment compared to the control.

Keywords: olive mill wastewater _ potassium humate _ moisture tension curves _ subsurface soil layer.

*Postgraduate student, Ph.D., Department of soil sciences and water, faculty of Agriculture, TishreenUniversity, Lattakia, Syria.

**Professor ,Department of soil sciences and water ,faculty of Agriculture, TishreenUniversity, Lattakia, Syria.

***Researcher, General Commission for Scientific and Agricultural Research, Lattakia, Syria

1.المقدمة:

يعد ماء الجفت مصدرا غير مكلف للمواد العضوية وغير العضوية التي يمكن الحصول عليها لأهميتها الاقتصادية أو قابليتها للتحول إلى منتجات يمكن استخدامها في الزراعة والتكنولوجيا الحيوية والصناعات الغذائية، حيث يوجد قرابة 750 مليون شجرة زيتون منتجة حول العالم منها 98% في منطقة المتوسط حيث يُنتج أكثر من 97% من الزيت، ويتغير تركيب ماء الجفت حسب: نوع الزيتون، المنطقة المزروعة ونوع التربة، استخدام الأسمدة والمبيدات، مرحلة النضج ووقت الجني، المناخ وظروف الطقس السائدة، وحسب طريقة استخلاص الزيت (Tsagaraki *et al.*, 2006)، وهنا تجدر الإشارة إلى إنتاج أكثر من 30 مليون متر مكعب سنويا من مياه مخلفات عصر الزيتون في بلدان زراعة الزيتون المتوسطية (D'Annibale *et al.*, 2004)، حيث أن الدول المنتجة الرئيسية لزيت الزيتون هي أسبانيا 36%، إيطاليا 27%، اليونان 15%، تونس وسوريا 6%، وتركيا 4% (Buckland and Gonzales, 2010) .

بشكل عام الطلب البيوكيميائي للأوكسجين مرتفع في ماء الجفت وفيه محتوى عال من المادة العضوية (سكريات، عديدات سكريات ، عديدات الكحول، أحماض عضوية بروتينية، وزيت) ويحوي كميات كبيرة من المواد الصلبة العالقة والعناصر المعدنية (Niaounakis and Halvadakis, 2004).

يمكن استخدام ماء الجفت غير المعالج سنويا للمحاصيل ولري الأشجار كمصدر غير مكلف للعناصر الغذائية في البلدان المتوسطية، كون إضافة ماء الجفت حتى لو تكررت عدة سنوات كان لها تأثيرا ضعيفا على الرقم الهيدروجيني ومحتوى التربة من البوليفينولات (Vella *et al.*, 2016).

أشار Mohawesh *et al.*, (2013) إلى إمكانية تطبيق ماء الجفت في المناطق الجافة وشبه الجافة لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة، حيث انخفضت الكثافة الظاهرية معنويا عند تطبيق ماء الجفت على تربة سلتية لومية وكان هذا متوقعا بسبب زيادة محتوى المادة العضوية في التربة إذ انخفضت الكثافة الظاهرية بمقدار (0.17 ، 0.22) غ/سم^3 بعد (5 ، 15) سنة من تطبيق ماء الجفت على التتالي، وزادت المسامية الكلية كذلك بمقدار (6 ، 8) % بعد (5 ، 15) سنة من تطبيق ماء الجفت على التتالي، كما لوحظ انخفاضا كبيرا بنسبة المسام الكبيرة.

تعد الهيومات أكثر أنواع المواد الهيومية انتشاراً، وهي منتجات تجارية محضرة عادة من الليوناريديت Leonardite الذي يحوي 60% من الأحماض الهيومية والفولفية وعلى الأرجح فإن الهيومات التجارية تتكون من مزيج من الهيومات والفولفات والهيومين وبعض المواد التي يمكن وجودها في مناجم الليوناريديت (Stevenson, 1994). أدت إضافة الأحماض العضوية بمعدل 30 ل/ هـ إلى زيادة معنوية في المسامية الكلية بمقدار 2.29% (Hassan *et al.*, 2023)، حيث سببت هذه الأحماض انخفاضا في الكثافة الظاهرية عند زيادة مستويات الإضافة مما انعكس إيجابا على زيادة مسامية التربة (Gunal *et al.,* 2018). يمكن لأحماض الهيوميك أن تزيد من فعالية الري حيث تحسن قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (Akimbekov *et al.*, 2020). تجدر الإشارة إلى فعّاليّة هيومات البوتاسيوم في تحسين ثباتية الحبيبات لكل من الترب الحامضية والترب الصودية(Imbufe *et al*, 2005). حيث أن هذه الثباتية تحدث نتيجة لتشكل معقدات (الطين– الهيومات) والتي تحمي التربة من تأثيرات التفكك (Piccolo and Mbagwu,1994).

إن تقييم الخصائص الفيزيائية للتربة تعطي فكرة عن جودة التربة، بما فيها منحنيات الشد الرطوبي إذ تعد من أهم الخواص الفيزيائية والهيدروديناميكية للتربة بحيث تعطي فكرة عن توزع النظام المسامي في التربة، وتحدد الثوابت المائية في التربة كالسعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم والماء المتاح، كما تحدد السعة المائية النوعية للتربة ($d\theta/d\Psi$) وبالتالي يمكن الاستفادة منه في حساب معامل التوصيل الهيدروليكي غير المشبع Ku وفق العلاقة التالية: $Ku= D. (d\theta/d\Psi)$ حيث أن D

الانتشارية الهيدروليكية للتربة ويمكن تحديدها مخبريا، كما أن الثوابت الهيدروديناميكية في التربة لها أهمية كبيرة في دراسة حركة الماء بالخاصة الشعرية وتنظيم مستوى الماء الأرضي (ابراهيم وبركات، 2012).

2.هدف البحث:

1. تأثير إضافة مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم وماء الجفت في منحنيات الشد الرطوبي لطبقة التربة تحت السطحية.
2. تأثير إضافة مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم وماء الجفت في الثوابت الهيدروديناميكية (a, b) لطبقة التربة تحت السطحية.

3.مواد وطرائق البحث:

نفذ البحث بتجربة حقلية في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية (محطة ستخيرس) على تربة سلتية طينية منضغطة في طبقاتها تحت السطحية (20–50) سم حيث بلغت الكثافة الظاهرية فيها 1.40 غ / سم^3 ، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بتسع معاملات و ثلاث مكررات. علما أن مساحة القطعة التجريبية 3*3 = 9 م^2. وفق المعاملات التالية:

W0H0 الشاهد بدون تفكيك ميكانيكي وبدون إضافة.

W0H1 إضافة هيومات البوتاسيوم بتركيز 1 كغ/ دونم فقط أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

W0H2 إضافة هيومات البوتاسيوم بتركيز 2 كغ/ دونم فقط أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

W1H0 إضافة ماء الجفت بتركيز 2 ل/ م^2 فقط أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

W1H1 إضافة ماء الجفت بتركيز 2 ل/ م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 1 كغ/ دونم أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

W1H2 إضافة ماء الجفت بتركيز 2 ل/ م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 2 كغ/ دونم أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

W2H0 إضافة ماء الجفت بتركيز 4 ل/ م^2 فقط أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

W2H1 إضافة ماء الجفت بتركيز 4 ل/ م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 1 كغ/ دونم أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

W2H2 إضافة ماء الجفت بتركيز 4 ل/ م^2 و هيومات البوتاسيوم بتركيز 2 كغ/ دونم أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية.

نفذ البحث عام 2019 (إضافة المواد للتربة) على تربة طينية سلتية حيث أخذت عينات تربة (مخربة البناء، غير مخربة البناء) قبل الزراعة عند رطوبة تربة 75–80% من السعة الحقلية لتحديد بعض خواصها الفيزيائية وبعض الخواص الكيميائية من العمقين 0–20 سم و 20–50 سم، فكانت النتائج موضحة بالجدول (1) إذ تعد هذه التربة كلسية فقيرة بالمادة العضوية.

الجدول رقم (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المدروسة قبل الزراعة

التحليل	العمق 0-20 سم	العمق 20-50 سم	الطريقة المستخدمة
نسبة الطين%	45.89	47.36	الهيدروميتر
نسبة السلت %	50.51	47.33	الهيدروميتر
نسبة الرمل %	3.6	5.29	الهيدروميتر
نوع التربة	uT (طينية سلتية)	uT (طينية سلتية)	مثلث القوام الألماني
نسبة المادة العضوية %	0.92	0.73	الهضم الرطب
نسبة كربونات الكالسيوم الكلية% (الكربونات الكلية)	43.7	43.2	المعايرة
نسبة كربونات الكالسيوم الفعالة % (الكلس الفعال)	23	25	المعايرة (دورينو)
سعة التبادل الكاتيوني م.م / 100 غ تربة	37.7	35.5	خلات الصوديوم
نقطة الذبول الدائم % وزنا	18	18.5	جهاز الضغط الغشائي
السعة الحقلية % حجما	36	35	جهاز الضغط الغشائي
الكثافة الظاهرية غ/ سم^3	1.18	1.4	الاسطوانات
الكثافة الحقيقية غ/ سم^3	2.6	2.63	البكنومتر
حد الانكماش % وزنا	16	16.4	جهاز الضغط الغشائي

أما طريقة التفكيك وإضافة ماء الجفت الموضح تركيبة في الجدول رقم (2) وهيومات البوتاسيوم ذو التركيب الكيميائي الموضح في الجدول رقم (3) فقد تم استخدام المفكك الميكانيكي (شكل1) الموصول مع أنبوب ومضخة لضخ الهيومات أثناء التفكيك الميكانيكي لطبقة التربة تحت السطحية حتى عمق 50 سم.

الجدول رقم (2): بعض مواصفات ماء الجفت المستخرج من معامل حديثة باستخدام طريقة الطرد المركزي ثلاثي الأطوار

الصفة	القيمة
الرقم الهيدروجيني	5.9-4.5
نسبة المادة العضوية %	15
المادة الجافة غ/ل	161-10
الأوكسجين الكيميائي المستهلك غ/ ل	200-15
الأوكسجين الحيوي المستهلك غ/ل	50-30
المواد الصلبة المعلقة غ/ل	9-6
الزيت غ/ل	29.8-0.4
الفينولات المتعددة الكلية غ/ل	7.1-0.4
الآزوت العضوي غ/ل	0.14-0.97
الفوسفور الكلي مغ/ل	495-42
الرماد غ/ل	12.5-0.4
البوتاسيوم غ/ل	2500-630
الكالسيوم مغ/ل	200-47
الحديد مغ/ل	31.5-8.8
الصوديوم مغ/ل	124-18
المغنزيوم مغ/ل	180-60
التوتياء مغ/ل	1.4-4.5
النحاس مغ/ل	3.4-1.1
المنغنيز مغ/ل	5.2-0.9
النيكل مغ/ل	0.3-1.5
الكوبالت مغ/ل	0.5-0.1
الرصاص مغ/ل	0.7-0.4

الجدول رقم (3): التركيب الكيميائي لهيومات البوتاسيوم التجارية

Potassium humates	80 – 85 %
Potassium (as K2O dry matter)	10 – 12 %
Total organic nitrogen	1.0 %
Dry matter	Approx. 85 – 90 %
Iron (Fe)	1.0 %
Others	2.0 %
Particle size of insoluble constituents	<100 μm
Solubility in Water	100 %
Product type	Water soluble granules

يوضح الشكل (1) المفكك الميكانيكي ومركب عليه أنبوب معدني لإدخال فرد الرش فيها لضخ الهيومات داخل التربة خلف المفكك مباشرة وعلى نفس عمق التفكيك الميكانيكي 50 سم بوساطة مضخة موضوعة على خزان يوضع فيه الهيومات بعد إذابتها في الماء حسب معدل الإضافة المطلوب وهذا الخزان موصول بالأنبوب المركب على المحراث بحيث يتم ضخ هذه المواد على عمق 50سم مباشرة أثناء التفكيك الميكانيك علما أن البعد بين خطي التفكيك هو 50 سم. تمت معايرة المضخة لضخ الهيومات بمعدل (1 كغ/ دونم) للمعاملة H_1 و(2 كغ/ دونم) للمعاملة H_2 ، وضخ ماء الجفت بمعدل (2 ليتر / م^2) للمعاملة W_1 و (4 ليتر / م^2) للمعاملة W_2 وذلك حسب سرعة الجرار أثناء التفكيك الميكانيكي وحسب تدفق المرش خلال واحدة الزمن، ونفذ التفكيك عند حد الانكماش.

الشكل رقم (1): المفكك الميكانيكي مع أنبوب الضخ المثبت في نهايته حتى عمق الحراثة

منحنيات الشد الرطوبي والثوابت الهيدروديناميكية: بطريقة جهاز الضغط الغشائي بتطبيق ضغوط متزايدة على عينات التربة المشبعة غير المخربة البناء والمأخوذة بوساطة أسطوانات معدنية بحجم 100سم^3 من العمق المدروس (20– 50) سم، وفي دراستنا تم استخدام طريقة الضغط الغشائي بتطبيق الضغوط التالية: (pF1.8, pF2.5, pF3, pF3.5, pF4.2) ثم حسب المحتوى الرطوبي المقابل لكل شد رطوبي فكانت العلاقات من الشكل التالي: $\boldsymbol{\Psi} = a.\theta^b$

حيث أن: $\boldsymbol{\Psi}$ الشد الرطوبي، θ المحتوى الرطوبي، a,b ثوابت تجريبية (ابراهيم وبركات، 2012).

4.النتائج والمناقشة:

1.4. تأثير إضافة مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم وماء الجفت في منحنيات الشد الرطوبي لطبقة التربة تحت السطحية (20–50سم):

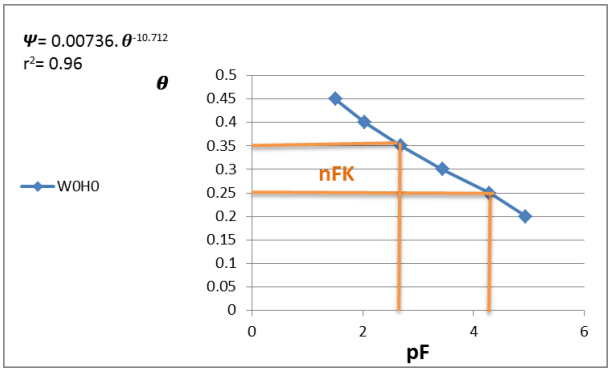
بعد إيجاد العلاقة بين الشد الرطوبي والمحتوى الرطوبي للتربة عند مستويات الضغط المختلفة المطبقة على العينات بعد إخراجها من جهاز الضغط الغشائي عند مستويات الضغوط المختلفة تم تحديد المحتوى الرطوبي للتربة ($\boldsymbol{\theta}$) كجزء من الواحد وتم إيجاد العلاقة بين لوغاريتم ($\boldsymbol{\theta}$) ولوغاريتم الشد الرطوبي ($\boldsymbol{\Psi}$) حيث أن ($\lg\boldsymbol{\Psi}$ = pF) فتوصلنا إلى علاقة لوغاريتمية تم تحويلها إلى معادلة أسية من الشكل ($\boldsymbol{\Psi} = a.\theta^b$) وفق (Gardner *et al.*, 1970) لتحديد الثوابت التجريبية a و b للتربة وفق المعاملات المدروسة فكانت المعادلات الموضحة بالجدول (4):

الجدول رقم (4): معادلات منحنيات الشد الرطوبي للمعاملات المدروسة في طبقة التربة تحت السطحية (20-50) سم

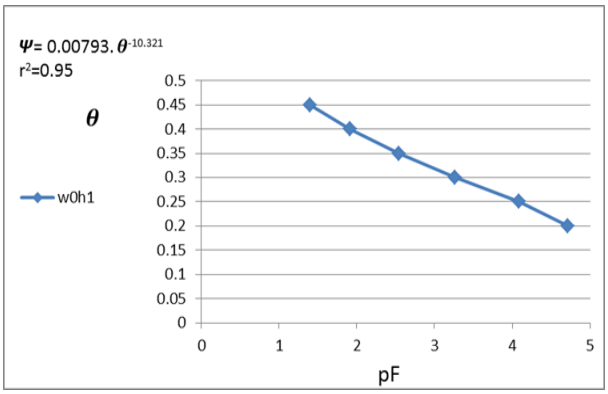
المعاملات	معادلة منحني الشد الرطوبي	معامل التحديد r^2
W0H0	$\Psi = 0.00736.\ \theta^{-10.712}$	0.96
W0H1	$\Psi = 0.00793.\ \theta^{-10.321}$	0.95
W0H2	$\Psi = 0.0202.\ \theta^{-9.3517}$	0.95
W1H0	$\Psi = 0.045.\ \theta^{-8.739}$	0.98
W1H1	$\Psi = 0.038.\ \theta^{-8.886}$	0.97
W1H2	$\Psi = 0.0859.\ \theta^{-8.227}$	0.93
W2H0	$\Psi = 0.1035.\ \theta^{-8.001}$	0.96
W2H1	$\Psi = 0.091.\ \theta^{-8.067}$	0.94
W2H2	$\Psi = 0.2422.\ \theta^{-7.434}$	0.96

وبعد إيجاد علاقات الارتباط بين الشد الرطوبي والمحتوى الرطوبي ومعامل التحديد (تم إيجاد معامل التحديد للمحافظة على قيمة موجبة لإعطاء فكرة عن شدة الارتباط بين الشد الرطوبي والمحتوى الرطوبي حيث أنه يعطي فكرة عن قوة الارتباط بين العوامل المدروسة سواء كانت العلاقة طردية أم عكسية) تم رسم منحنيات الشد الرطوبي كما هي موضحة في الأشكال رقم (2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10) إذ يلاحظ من هذه الأشكال أنه مع زيادة الشد الرطوبي ينخفض المحتوى الرطوبي للتربة. حيث تؤدي معاملة التربة بماء الجفت إلى زيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء (Mekki *et al*, 2006; Mohawish *et al*, 2013). وهذا يتوافق مع Mohawish *et al*,(2013) الذي وجد أن المحتوى العالي من المادة العضوية لماء الجفت أدى إلى زيادة معنوية في قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

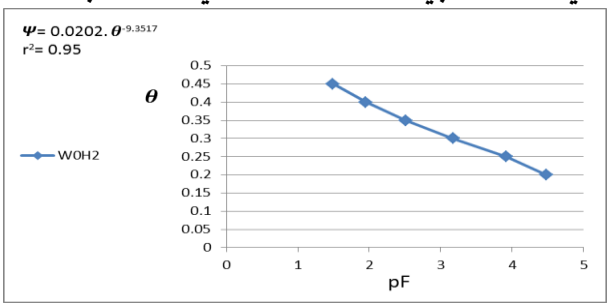
كما يلاحظ من الأشكال (2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10) أن المحتوى الرطوبي للتربة قبل pF2.8 أعلى في المعاملات التي أضيف لها ماء الجفت وهيومات البوتاسيوم وخاصة في مستويات الإضافة الأعلى، أما المحتوى الرطوبي للتربة بعد pF2.8 يكون أعلى في معاملة الشاهد (وهذا موضح جيدا في الشكل رقم 11)، ويعزى ذلك إلى تغير توزيع النظام المسامي في التربة لصالح المسامات الصغيرة أقل من 0.2 ميكرون. وهذا يتفق مع (Khoshkhan *et al.*, 2015) حيث أدت إضافة هيومات البوتاسيوم إلى زيادة نسبة المسامات الصغيرة للتربة ذات القطر أقل من 0.2 ميكرون.



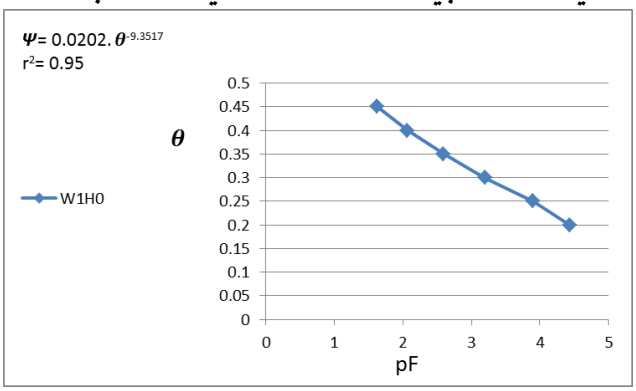
الشكل رقم (2): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W0H0 في طبقة التربة تحت السطحية (20-50)سم



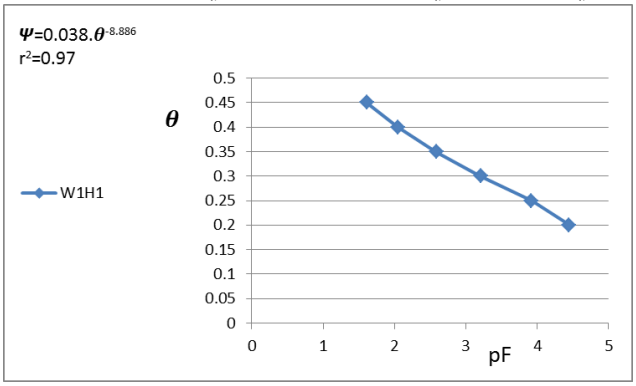
الشكل رقم(3): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W0H1 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



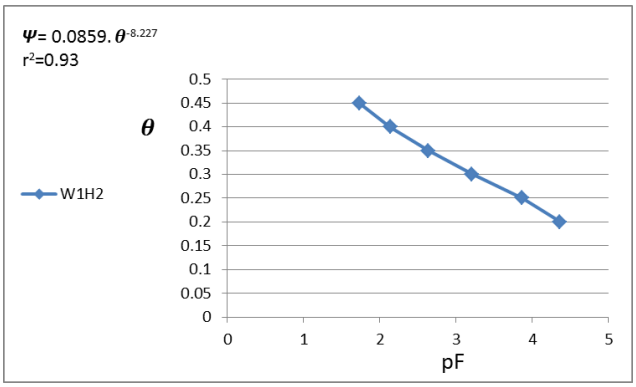
الشكل رقم (4): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W0H2 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



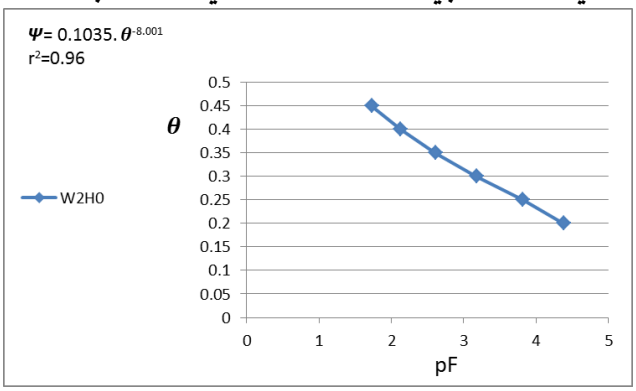
الشكل رقم (5): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W1H0 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



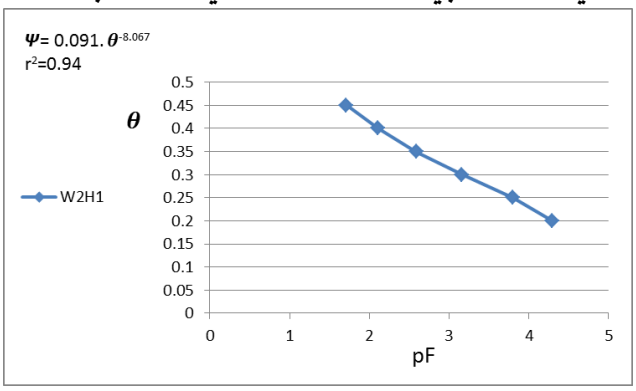
الشكل رقم (6): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W1H1 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



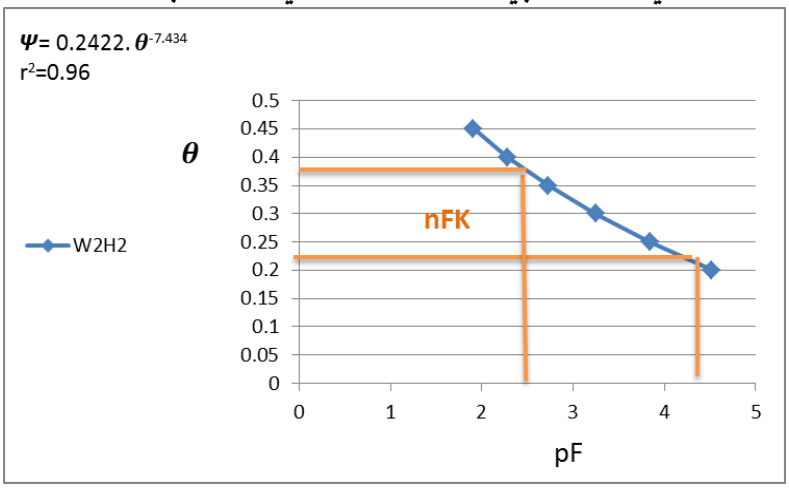
الشكل رقم (7): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W1H2 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



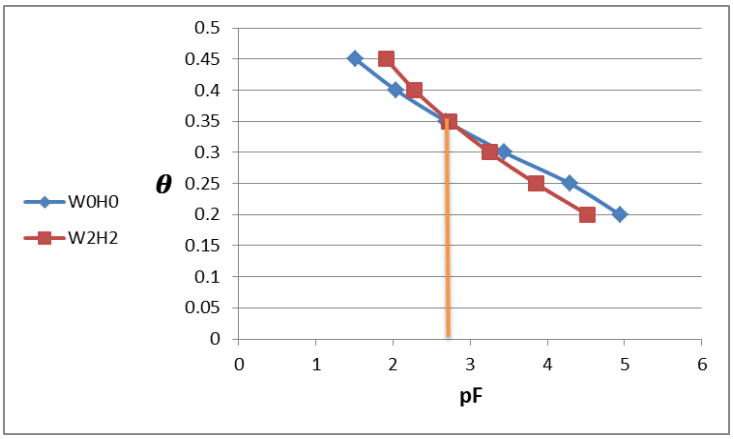
الشكل رقم (8): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W2H0 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



الشكل رقم (9): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W2H1 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



الشكل رقم (10): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملة W2H2 في طبقة التربة تحت السطحية (20–50)سم



الشكل رقم (11): يمثل منحني الشد الرطوبي للمعاملتين W0H0 و W2H2 في طبقة التربة تحت السطحية (20-50)سم

2.4. تأثير إضافة مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم وماء الجفت في الثوابت الهيدروديناميكية والماء المتاح في طبقة التربة تحت السطحية (20-50سم):

بالنسبة للثوابت الهيدروديناميكية التي تم الحصول عليها من معادلات منحنيات الشد الرطوبي والموضحة بالجدول (5) إذ يلاحظ منه زيادة قيمة الثابتين (a ، b) مع زيادة مستوى الإضافة من ماء الجفت والهيومات، حيث زاد معنويا الثابت a من 0.00736 في معاملة الشاهد ليصل إلى 0.2422 في المعاملة W2H2، و 0.091 في المعاملة W2H1 و0.1035 في المعاملة W2H0 حيث تفوقت المعاملة W2H2 معنويا على باقي المعاملات بالنسبة للثابت a، كما زاد الثابت b من -10.712 في الشاهد ليصل إلى -7.434 في المعاملة W2H2 و-8.067 في المعاملة W2H1 و-8.001 في المعاملة W2H0 إذ تفوقت المعاملة W2H2 معنويا على باقي المعاملات باستثناء المعاملتين W2H1, W2H0 بالنسبة للثابت b ، وهذا يعد مؤشرا ممتازا على إتاحة الماء للنبات بكمية أكبر وبسهولة بالنسبة للمعاملات المضاف لها ماء جفت وهيومات البوتاسيوم عند نفس قيمة الشد الرطوبي. هذا وتدخل الثوابت الهيدروديناميكية في حساب كمية المياه الصاعدة بالخاصة الشعرية من مستوى الماء الأرضي إلى منطقة انتشار المجموع الجذري للنبات (ابراهيم وبركات، 2012).

الجدول رقم (5): متوسط قيم الثابتين a وb في العلاقات بين المحتوى الرطوبي والشد الرطوبي للمعاملات المدروسة في طبقة التربة تحت السطحية (20- 50) سم

المعاملات	الثابت a	الثابت b
W0H0	0.00736	-10.712
W0H1	0.00793	-10.321
W0H2	0.0202	-9.3517
W1H0	0.045	-8.739
W1H1	0.038	-8.886
W1H2	0.0859	-8.227
W2H0	0.1035	-8.001
W2H1	0.091	-8.067
W2H2	0.2422	-7.434
$LSD_{\alpha 5\%}$	0.027	-0.692

كما يمكن حساب نسبة الماء المتاح بالاعتماد على منحنيات الشد الرطوبي التي تم التوصل إليها كما هو موضح في الشكلين (2 و 10) من خلال تحديد الرطوبة عند كل من السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم _ كما يمكن حسابة بالاعتماد على المعادلات السابقة _ إذ تم حساب نسبة الماء المتاح للمعاملات المدروسة أيضا وكانت النتائج موضحة في الجدول (6)، حيث يلاحظ من الجدول (6) ازدياد نسبة الماء المتاح للمعاملات المدروسة مقارنة بالشاهد، حيث بلغت زيادة نسبة الماء المتاح كنسبة مئوية حجماً 4.4 في المعاملة W2H2 مقارنة بالشاهد. كما بلغت هذه الزيادة 2.9 % حجما مقارنة بالشاهد في كل من المعاملتين W2H0 و W2H1. حيث تفوقت نسبة الماء المتاح (%حجما) في المعاملة W2H2 معنويا على باقي المعاملات، كما لم تلاحظ فروقا معنوية في نسبة الماء المتاح بين كل من المعاملات W2H0, W2H1, W2H2.

الجدول رقم (6): نسبة كل من (السعة الحقلية، نقطة الذبول الدائم، والماء المتاح) للنبات كنسبة مئوية حجما لكل من المعاملات المدروسة في طبقة التربة تحت السطحية (20- 50) سم

المعاملات	السعة الحقلية FK (% حجما)	نقطة الذبول الدائم (% حجما) PWP	الماء المتاح nFK (% حجما)
W0H0	36.9	25.7	11.2
W0H1	35.8	24.5	11.3
W0H2	35.6	23.4	12.2
W1H0	36.3	23.2	13.1
W1H1	36.2	23.4	12.8
W1H2	36.8	22.9	13.9
W2H0	36.6	22.5	14.1
W2H1	36.5	22.4	14.1
W2H2	38.1	22.5	15.6
LSDα5%	0.955	0.609	0.953

5.الاستنتاجات:

1. زادت كمية الماء المتاح للنبات مع زيادة مستويات الإضافة من ماء جفت وهيومات البوتاسيوم عند نفس قيمة الشد الرطوبي حيث زادت بنسبة 4.4% حجما في المعاملة W2H2 مقارنة بالشاهد.
2. زيادة قيمة الثابتين (a_b) مع زيادة مستوى الإضافة من ماء الجفت وهيومات البوتاسيوم.
3. أكبر قيمة لزيادة الثابتين a وb كانت في المعاملة W2H2 بمقدار 0.23484 و 3.278 على التتالي مقارنة بالشاهد.

6.المقترحات:

1. ضرورة إضافة المخصبات لطبقة التربة تحت السطحية أثناء التفكيك الميكانيكي لهذه الطبقة من أجل تحسين الخواص الفيزيائية للتربة وزيادة إتاحة الماء للنبات عند نفس قيم الشد الرطوبي.
2. ضرورة متابعة هذا البحث على أنواع أخرى من الترب وتحديد مدى استمرارية فعالية هذه الإضافة مع مرور الزمن.

1.7.المراجع العربية:

1. **ابراهيم، جهاد؛ بركات، منى، (2012):** فيزياء التربة (الجزء النظري) – منشورات جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

2.7.المراجع الأجنبية:

1. **Akimbekov, N; Qiao, X.H; Digel, Y; Abdieva, G.Z.M; Ualieva, E.R.Z. and Zhubanova, A.Z.R (2020):** The effect of leonardite-derived amendments on soil microbiome structure and potato yield. Agriculture-Basel 10, 147. https://doi.org/ 10.3390/ agriculture 10050147.
2. **Buckland, G., and Gonzales ,A.C.(2010):** Trends in olive oil production, supply and consumption in Mediterranean countries from 1961 to the present day. Olives and olive oil in health and disease prevention. New York, USA: Elsevier Publications, Pp: 689-698.
3. **D'Annibale.A., Ricci. M., Quaratino.D., Federici. F.and Fenice, M.(2004):** Panus tigrinus efficiently removes phenols, color and organic load from olive-mill wastewater. Research in Microbiology 155, 596–603.
4. **Gardner, W. R., Hillel, D., and Benyamini, Y. (1970):** Post irrigation movement of soil water. 1. Redistribution. Water resour. Res. USA, 851-861.
5. **Gunal, E., Erdem, H., Çelik, İ. (2018):** Effects of three different biochars amendment on water retention of silty loam and loamy soils. Agricultural Water Management, 208, 232–244. doi:10.1016/j.agwat.2018.06.004
6. **Hassan, D., Abboud, A., and Kadhem, H. (2023):** Effect of Tillage Depths and Addition of Organic Acids on some Physical Properties and Yield of Wheat (Triticum eastvum L.). Fifth International Conference for Agricultural and Environment Sciences.
7. doi:10.1088/1755-1315/1158/2/022018
8. **Imbufe,A.B; Patti,A.F; Burrow,D; Surapaneni,A; Jackson,W.R; and Milner, A.D. (2005):** Effect of potassium humate on aggregate stability of two soils from Victoria, Australia. Geoderma, 125,321-330.
i. **Khoshkan, M., Dalalian, M.R., and Moghbeli, A.H.H.(2015):** The Effect of Potassium Humate, Chicken Feathers and Vermicompost on the Water Retention Curve. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, 5(9): 254-258.
9. **Mekki,A., Dhaouib,A., and Sayadi, S. (2006):** Changes in microbial and soil properties following amendment with treated and untreated olive mill wastewater. Microbiological Research 161 , 93—101. doi:10.1016/j.micres.2005.06.001
10. **Mohawesh, O., Mahmoud, M., Janssen,M., and Lennartz,B.(2013):** Effect of irrigation with olive mill wastewater on soil hydraulic and solute transport properties. Int. J. Environ. Sci. Technol. DOI 10.1007/s13762-013-0285-1

11. **Niaounakis.M., and Halvadakis. C.P. (2004):** Olive-mill Waste Management: Literature Review and Patent Survey. Typothito–George Dardanos, Greece. P:430.
12. **Piccolo, A; and Mbagwu, J.S.C; (1994):** Humic substances and surfactants effects on the stability of two tropical soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 58, 950– 955.
13. **Stevenson, F. J. (1994):** Humus chemistry, Genesis, Composition, Reaction, John wily and Sons, New York
14. **Tsagarakl, H., Lazarides, H.N., Petrotos, K.B. (2006):** Olive mill waste treatment.
15. DOI: 10.1007/978-0-387-35766-9_8
16. **Vella, F. M., Galli, E., Calandrelli, R., Cautela, D., & Laratta, B. (2016):** Effect of Olive Mill Wastewater Spreading on Soil Properties. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 97(1), 138–144. doi:10.1007/s00128-016-1830-7

تأثير الموسيقى الكلاسيكية خلال تحضين بيض الفري الياباني (*Coturnix japonica*) في بعض معايير الفقس

د. ة. بيرنا كريكور جلنكريان* أ. د. علي نيصافي**

(الايداع: 24 كانون الثاني 2024، القبول: 4 آذار 2024)

الملخص:

نفذ هذا البحث في مخبر الدواجن التابع لقسم الإنتاج الحيواني في كلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين خلال عام 2023م، بهدف تقييم تأثير إضافة الموسيقى الكلاسيكية في المفرخات، ودراسة مدى تأثيرها في بعض معايير الفقس. وذلك باستخدام الموسيقى الكلاسيكية خلال فترة التحضين الاصطناعي لمدة (18) يوماً على (180) بيضة مخصبة لطيور الفري الياباني (Coturnix japonica)، وزع البيض بشكل عشوائي في رفوف المفرخة بواقع (90) بيضة لكل معاملة، وزعت بيوض كل معاملة إلى ثلاث مكررات بواقع (30) بيضة للمكرر الواحد. وعرضت المعاملة الأولى T1 إلى برنامج الموسيقى (12) ساعة من الساعة السابعة صباحاً لغاية الساعة السابعة مساءً خلال فترة التحضين، والمعاملة الثانية وهي معاملة الشاهد بدون موسيقى T0، باستخدام جهاز مشغل الموسيقى (MP3) مع مكبر صوت (محمول) لا سلكي بتقنية البلوتوث، واستخدم في التجربة التصميم العشوائي الكامل. وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في نسبة الفقس% بين المعاملتين المدروستين، إذ بلغت (90) % لدى المعاملة T1 و(83.33) % عند المعاملة T0، أما بالنسبة لزمن الفقس فقد بلغت (364، 371) ساعة على التوالي، كما بلغ متوسط الوزن الحي بعمر يوم واحد (9.58، 8.79) غراماً على التوالي. والنتائج تبيين أهمية تطبيق نظام الموسيقى (12) ساعة في اليوم ودوره الإيجابي في تحفيز النمو الجنيني مما أدى ذلك إلى زيادة نسبة الفقس%، والتزامن في عملية الفقس للدفعة بأكملها، وزيادة أوزان الفراخ بعمر يوم واحد، كما حسّن من نوعية وحيوية وأداء الفراخ الفاقسة حديثاً كما خفض من عامل الخوف والإجهاد لدى الفراخ وعمل على تحسين تكيف وتأقلم الطيور مع البيئة الجديدة بعد الفقس.

الكلمات المفتاحية: الفري الياباني، الموسيقى الكلاسيكية، تطور الأجنة، التحضين الاصطناعي، معايير الفقس.

* دكتورة – مشرف على الأعمال – قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** أستاذ – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

Effect of the using the classical music during the incubation of eggs Japanese quail (*Coturnix japonica*) on some hatching parameters.

Dr. Berna Krikor Jilenkerian* **Prof. Dr. Ali Nisafi****

(Received: 24 January 2024, Accepted: 4 March 2024)

Abstract:

This research experiment was conducted in the broiler laboratory in the Department of Animal Production, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia Governorate, Syria. During the period of 2023. The aim of this study was to investigate the effect of exposing the classical music on a fertile eggs of the Japanese quail (Coturnix japonica) during the incubation period (18) days on some hatching parameters. Total of (180) eggs were randomly distributed into tow treatment (90) eggs each treatment and were replicated three times with (30) eggs per replication, using the completely randomized design. The first treatment T1 was exposed to a classical music program for (12) hours, from seven am to seven pm, and the second treatment was the control T0 without music. The music was provided by player (MP3) and portable bluetooth speaker. The results showed that a statistically significant ($P \leq 0.05$) were observed among the tow treatment, the averages of the hatchability (%) for the music treatment T1 were (90) % and the control T0 (83.33) %, as for the hatching time (364, 371) hour respectively, and for the average of body weights on the 1st day after hatching were (9.58, 8.79) g respectively. Using the music system (12) hours a day have positive role, it contributed to stimulating embryonic growth and increase the hatchability %, and synchronization of the hatching process for the entire batch. Also increased the average body weights of the chicks, improved the quality and performance of newly hatched chicks, as it reduced the chicks' fear and stress factor, and improved the birds' adaptation and acclimatization to the new environment after hatching.

Keywords: Japanese quail, Classical music, Embryonic development, Artificial incubation, Hatching parameters.

* Doctor, Supervisor, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

** Professor, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

1. المقدمة:

يختلف دجاج اللحم في خصائصه الغذائية عن أنواع اللحوم الأخرى، كما يحتل لحم الفروّج المركز الأول حول العالم، لذا أوصي بإدراجه ضمن النظام الغذائي لمختلف الفئات العمرية والتغذية الطبية وبرامج الحميات الغذائية (Kementerian Pertanian, 2017). ونظراً لارتفاع تكاليف الأعلاف المستوردة والمحلية وازدياد استهلاك الطيور لها مع ارتفاع أسعار منتجات الفرّوج وأيضاً ارتفاع أسعار اللحوم الأخرى مثل (لحم البقر والأسماك والديك الرومي والبط)، وبسبب الحاجة المتزايدة لاستهلاك اللحوم، فقد حدث تطوير مكثف لصناعة الدواجن، ما أدى ذلك إلى التوجه نحو إنتاج اللحوم البديلة من الأنواع الأخرى للطيور مع مراعاة المعايير الإنتاجية والاقتصادية والجودة في الإنتاج (FAO, 2018; Purohit *et al.*, 2016). وفي الآونة الأخيرة، في العديد من البلدان أصبح طائر الفري الياباني (*Coturnix japonica*) مفضلاً لدى الباحثين والمربين نظراً لما يتمتع من خصائص ومميزات ينفرد بها. وهو نوع من أنواع الدواجن ويعد أصغر أنواع الطيور بالحجم (Chang *et al.*, 2005)، ينمو سريعاً ويصل لمرحلة النضج الجنسي في سن مبكرة بالمتوسط (40) يوماً، وبعمر (60) يوماً تضع الإناث بيوضها، ويصل إنتاجها من البيض بالمتوسط (150–300) بيضة في السنة (Vali *et al.*, 2005)، وتتراوح نسبة فقس البيض بين (68.67) و(86.43) % (Ahmed, 2022; Drabik *et al.*, 2020; Ahmed and Barzinji, 2020; Donofre *et al.*, 2020). كما يمكن الاستفادة من الفري في إنتاج اللحوم وتتراوح متوسطات الأوزان الحية للطيور بين (165) إلى (300) غراماً خلال (42) يوماً (Rahayuningtyas *et al.*, 2014)، ويعد وزن الجسم سمة مهمة لمربي الطيور، وهذا يلعب دوراً هاماً في تحديد الخصائص الاقتصادية، (Narinc and Aksoy, 2012)، إذ يعد مصدراً ممتازاً ورخيصاً للبروتين الحيواني، كما يتمتع بالإنتاجية العالية وخلال فترات قصيرة، واستهلاكه من العلف قليل ويتراوح بالمتوسط من (20) إلى (30) غراماً في اليوم، ويمتاز بالتحويل الغذائي العالي والسريع ما يؤدي إلى سرعة النمو، ففترة الجيل لديه قصيرة وتتراوح من (3) إلى (4) أجيال في السنة (Batool *et al.*, 2023; Alkan *et al.*, 2010)، ويتميز بطبيعته القوية، ومقاومته للأمراض على عكس الطيور الأخرى (Aryee *et al.*, 2020; Raji *et al.*, 2008)، كما أن رعاية طائر الفري سهلة وأقل تطلباً ليد العاملة فهو يحتاج إلى مساحات صغيرة عند الرعاية، ما يجعل من السهل إدارته واستيعاب عدد كبير من الطيور في مساحة صغيرة، ومتطلبات السكن ليست معقدة مثل متطلبات الدجاج (Lambio, 2010). بالإضافة إلى ذلك اكتسبت طيور الفري أهمية في المجال الطبي والمختبرات لأغراض تجريبية كالنماذج الحيوانية التجريبية في الدراسات البيولوجية والوراثية (Goto *et al.*, 2023; Purohit *et al.*, 2016). بالإضافة إلى ذلك، هناك طلب متزايد على لحومها في الوقت الحاضر، في المتاجر والمطاعم والفنادق والحانات، وقد تميزت رعايتها بأنها مستدامة اقتصاداً وعالية الإنتاجية (Cardozo–Jiménez *et al.*, 2008; Vali, 2008; Díaz–Cuellar *et al.*, 2009)، وبسبب الفوائد الصحية والطبية للحومه وبيوضه جعل رعاية طائر الفري مناسبة للبلدان الفقيرة بالموارد وخاصة في المناطق الريفية (Naımatı *et al.*, 2022). وتعد طيور الفري ذات أهمية اقتصادية كبيرة وتعد من مجالات الاستثمار المهمة، وتسهم في إيجاد فرص عمل جديدة، وتمتاز بدورة رأس المال السريعة إذ يمكن تسويق سلالات اللحم الجيدة عند عمر (36–42) يوماً فقط، وكذلك تكون تكاليف العلف أقل بكثير من باقي أنواع الطيور الداجنة (Rahayuningtyas *et al.*, 2014). تعد عملية التفريخ الاصطناعي ضمن المفرخات إحدى أهم مراحل إنتاج الطيور المختلفة الأنواع، وقد ازدادت أهميتها مع زيادة معدل استهلاك لحوم الدواجن وارتفاع عدد السكان. وللتفريخ الاصطناعي مزايا عديدة بالمقارنة مع الحضانة التقليدية منها توحيد ومزامنة توقيت الفقس وبأعداد كبيرة وبدفعة واحدة مما يسهل من عمليات الرعاية والعناية بالطيور وفي أي وقت من فصول السنة والتخلص من عملية الرقاد على البيض. وهنالك مجموعة من العوامل التي تلعب دوراً رئيساً في التطور الجنيني مثل نسبة الإخصاب العالية للبيوض وشروط تخزينها وطزاجتها وكذلك توفير الشروط البيئة المناسبة خلال التفريخ (درجة

الحرارة، الرطوبة، التقليب، التهوية) وكل هذه العوامل تؤثر بدورها في سلوك وصحة الطيور وبالتالي تنعكس على النمو والأداء (Archer and Mench, 2017; Portugal *et al*., 2014; Archer and Mench, 2014). ويعد عامل الصوت من العوامل الطبيعية المحيطة بالطيور خلال فترة رقاد أمات الطيور على البيض مثلها مثل العوامل البيئية الطبيعية الأخرى كدرجات الحرارة، الرطوبة، التهوية، عملية تقليب البيض والإضاءة إلخ (Decuypere and Bruggeman, 2007. ومن المعروف أن أجنة الطيور يمكنها اكتشاف الأصوات الخارجية والاستجابة لها خلال التطور الجنيني (Jones *et al*., 2006; Sanyal *et al*., 2013a; Roy *et al*., 2014)، بالإضافة إلى ذلك، هناك اتصال صوتي بين الآباء والأجنة من خلال إصدار واستقبال الأصوات من المحيط الخارجي (Dixon *et al*., 2016; Edgar *et al*., 2016; Mariette and Buchanan, 2016; Rivera *et al*., 2018)، ويتراوح مجال أو نطاق السمع عند الدواجن من (100) إلى (6000) هرتز (Kesar, 2013). وفي الوقت الراهن تم استخدام الأصوات ذي الشدات المختلفة لتوفير بيئة طبيعية للحضانة الاصطناعية أيضاً إضافة الأصوات المسجلة للدجاجات الأمات الطبيعية خلال فترة رعايتها لإنتاج الفرّوج (Donofre *et al.,* 2020) لمحاكاة البيئة الطبيعية المتعلقة بتطور أجنة الدجاج المنزلي ضمن المفرخات الاصطناعية عند بداية فترة تطور النظام السمعي للأجنة (Tzschentke and Plagemann 2006; Tong *et al*., 2013; Roy *et al*., 2014). وهذه الأصوات تعزز من القدرات المعرفية لدى الطيور ومن رفاهيتها (Jones *et al*., 2006). ومن ناحية أخرى، أشارت بعض النتائج إلى أن الضوضاء الشديدة والعالية والعشوائية الناتجة عن المفرخات قد أدت إلى تغيرات مورفولوجية ضارة مرتبطة بالنمو والتأخر في نمو الجهاز السمعي وضعف السمع عند الفرخ وما لهذه الضوضاء من تأثيرات سلبية في العمليات الفسيولوجية أثناء فترة حضانة البيض عند الدجاج (Bergoug *el al*., 2013; Brouček 2014). كل الدراسات السابقة سلطت الضوء على تأثير الموسيقى عند طيور الدجاج خلال فترة تحضين البيض ضمن المفقسات التجارية، حيث لا توجد دراسة مباشرة عن تأثير نوع معين من الموسيقى حتى على المستوى العالمي المتعلقة بأهمية استخدام الموسيقى ضمن المفقسات عند طيور الفري. بل اقتصرت معظم الأبحات المتعلقة باستخدام الموسيقى فقط خلال فترة رعاية طيور الفري لإنتاج البيض واللحم أي ما بعد فترة الفقس وذلك بدراسة متوسط الوزن الحي ومعامل التحويل الغذائي (Ismael *et al*., 2024; Ratriyanto *et al*., 2021; Vargas-Sánchez *et al*., 2019; Said *et al*., 2019; Fauzan *et al*., 2018). وفي القطر العربي السوري أجريت دراسة من قبل Jilenkerian (2024) لتبيان تأثير الموسيقى الكلاسيكية والعشوائية في وزن الجسم والأداء السلوكي لطيور الفري. وتكمن أهمية هذا البحث في إيجاد طريقة جديدة تحسن من إنتاجية وسلوك ورفاهية الطيور، من خلال إضافة الموسيقى خلال المرحلة الجنينية للطيور ضمن المفاقس لتحسين البيئة الداخلية للحضانة وذلك لتوفير بيئة طبيعية ضمن الحضانة الاصطناعية لمحاكاة العوامل البيئية الطبيعية المتعلقة بتطوير الأنظمة السمعية لدى الأجنة، والحصول على فراخ ذات نشاط وحيوية ووزن جيد عند الفقس وذلك لزيادة الأداء الإنتاجي وتعزيز الحالة الصحية للطيور بطرائق آمنة واقتصادية وبأقل تكلفة ممكنة، باستخدام جهاز مشغل الموسيقى (MP3). كما يتصدر هذا النوع من الأبحاث في الوقت الحاضر قائمة الأبحاث الحديثة، وتعد هذه التجربة الأولى في القطر العربي السوري في هذا المجال وتواكب هذه الدراسة منهجاً مبتكراً وسباقاً لاستخدام الموسيقى داخل حاضنة البيض عند طيور الفري الياباني، كما يتمتع بالحداثة ويواكب أبحاثاً مبتكرة في مجال الإنتاج الحيواني نظراً لعدم وجود دراسات محلية وإقليمية لتبيان أهمية إدخال الموسيقى خلال التفريخ الاصطناعي للبيض المخصب لطيور الفري الياباني ضمن المفقسات التجارية، ولدوره الإيجابي في تحفيز النمو الجنيني، ومدى استجابة الأجنة لهذا العامل وتأثيره في التطور الجنيني، وحيوية الصيصان الفاقسة. ومع قلة الدراسات المحلية عن طائر الفري الياباني في القطر العربي السوري، استخدمت الموسيقى ضمن المفرخات الاصطناعية لأول مرة في هذه الدراسة. هدف هذا البحث إلى تقييم تأثير إضافة عامل الصوت وهي الموسيقى الكلاسيكية

في المفرخات، ودراسة مدى تأثيره في نسبة الفقس %، زمن الفقس، ومتوسط الوزن الحي بعمر يوم واحد وملاحظة نشاط وحيوية الفراخ الفاقسة.

2. المواد وطرائق البحث:

نفذ هذا البحث في مخبر الدواجن التابع لقسم الدواجن التابع لقسم الإنتاج الحيواني في كلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين وذلك خلال عام 2023م، باستخدام الموسيقى الكلاسيكية خلال فترة التحضين الاصطناعي لمدة (18) يوماً على (180) بيضة مخصبة لطيور الفري الياباني (*Coturnix japonica*)، ووزع البيض بشكل عشوائي في رفوف المفرخة بواقع (90) بيضة لكل تجربة، وزعت كل معاملة إلى ثلاث مكررات بواقع (30) بيضة للمكرر الواحد، وعرضت المعاملة الأولى T_1 إلى برنامج الموسيقى (12) ساعة من الساعة السابعة صباحاً لغاية الساعة السابعة مساءً خلال فترة التحضين، باستخدم جهاز مشغل الموسيقى (MP3) لتشغيل الموسيقى مع مكبر صوت (محمول) لا سلكي بتقنية البلوتوث (Mini Speaker® – BT51) مع بطارية تدوم لـ (24) ساعة. والمعاملة الثانية وهي معاملة الشاهد بدون موسيقى T_0، واستخدم في التجربة التصميم العشوائي الكامل، مع توحيد الظروف من حرارة ورطوبة وتهوية وتقليب للبيض خلال فترة التفريخ وما بعد الفقس لكافة المعاملات كما هو مبين في الجدول رقم (1).

الجدول رقم (1): درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، وعدد مرات تقليب بيض طيور الفري خلال فترة التحضين.

فترة التحضين (يوم)	درجة حرارة (م°)	الرطوبة (%)	عدد مرات التقليب (يوم)
14-1	37.6	60-55	مرة كل ساعتين بزاوية 45°
18-15	37.2	85-80	إيقاف التقليب

كما استخدمت المواد والمعدات التالية لإنجاز هذا البحث:

1- **البيض المخصب:** جمع البيض من أمات طيور الفري الياباني من نفس المزرعة وفي نفس اليوم لوضع البيض).

2- **المفرخة:** صممت مفرخة لإجراء التجربة، وقد صنعت محلياً ضمن إحدى الورشات الصناعية (اللاذقية – سورية)، وتصل سعتها إلى (1000) بيضة، مزودة بأربعة ادراج مع أطباق بمقاسات مختلف أحجام البيض لدى الطيور، وأضيفت لها لوحة الكترونية لضبط الحرارة والرطوبة والتهوية والتقليب بشكل آلي، وقد أجريت بعض التعديلات التقنية عليها من خلال إضافة جهاز مشغل للموسيقى مزودة بشريحة ذاكرة مع مكبر للصوت الشكل رقم (1). كما نظفت المفرخة من الداخل جيداً بالماء والسائل المنظف، ورشت بالمطهير (رباعيات الأمونيوم).

الشكل رقم (1): المفرخة

3- **المفقس:** استخدمت لاستقبال الفراخ بعد الفقس مباشرة لتنشيفها وحضانتها، وهي مؤلفة من ثلاث طوابق منفصلة عن بعضها البعض ومزودة بمصدر للحرارة والإضاءة مع ميزان حرارة ورطوبة في كل طابق على حده نظراً لحساسية هذه المرحلة من عمر الفراخ. وقبل إتمام عملية الفقس في اليوم الرابع عشر من التحضين، فرشت بنشارة الخشب بعد تعقيمها بغرفة العزل وتعريضها للأشعة فوق البنفسجية لمدة (24) ساعة، تحضيراً لاستقبال الفراخ بعد الفقس مباشرة.

4- **ميزان الكتروني حساس:** أخذ أوزان البيض المخصب، وأوزان الأجنة والفراخ عند الفقس خلال فترة التجربة.

5- **جهاز متعدد الاستخدام لتشغيل الموسيقى:** استخدم جهاز مشغل الموسيقى (MP3) لتشغيل الموسيقى مع مكبر صوت (محمول) لا سلكي بتقنية البلوتوث (Mini Speaker® – BT51) مع بطارية تدوم لـ (24) ساعة الشكل رقم (2).

الشكل رقم (2): جهاز مشغل الموسيقى (MP3)

المؤشرات المدروسة وطرائق تحديدها:

1- نسبة الفقس%: تم إحصاء جميع الفراخ الفاقسة الحية عند الفقس، ومن ثم حسبت نسبة الفقس وفق العلاقة:

$$\text{نسبة الفقس \%} = \frac{\text{عدد البيض الفاقس}}{\text{عدد البيض المخصب}} \times 100$$

2- مدة التحضين (زمن الفقس بالساعة): حسبت منذ بداية حضانة البيض حتى حدوث الفقس.

3- وزن الجسم الحي بعمر يوم واحد: تم وزن الفراخ عند الفقس بعمر يوم واحد بوزن (20) طيراً من كل مكرر بشكل عشوائي على حده، باستعمال ميزان الكتروني حساس.

التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat (v.12)، وذلك باستخدام اختبار تحليل التباين (ANOVA) ثنائي الاتجاه، لمقارنة الفروق المعنوية ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطات معاملات التجربة عند مستوى معنوية 5%.

3. النتائج والمناقشة:

1- نسبة الفقس%:

أظهرت نتائج متوسطات نسبة الفقس (%) الشكل رقم (3) بأن وضع الموسيقى في المفرخة خلال فترة تحضين بيض طيور الفري أدت إلى وجود فروق معنوية عالية ($p\leq0.05$) بين المعاملتين المدروستين، فقد بلغت متوسط نسبة الفقس للبيض مع الموسيقى T_1 (90) % ولدى معاملة الشاهد T_0 (83.33)% عد نهاية فترة التجربة. إذ بلغت مقدار الزيادة في نسبة الفقس (6.67) % وبالتالي تفوقت المعاملة T_1 على معاملة الشاهد T_0. وهذه الزيادة في نسبة الفقس تؤدي دوراً مهماً في زيادة المردود الاقتصادي لدى المربين، من خلال زيادة عدد الصيصان الفاقسة اللازمة للإنتاج المستقبلي. ويمكن أن يعزى هذا الارتفاع في نسبة الفقس لدى معاملة T_1 إلى أن تحضين البيض تحت تأثير الموسيقى يمكن أن يؤدي إلى زيادة المكونات البيوكيميائية في بلازما دم الأجنة النامية وبالتالي زيادة نشاط الأيض بسبب نشاط الغدة الدرقية، إذ تقترن زيادة عملية الأيض بزيادة إفراز هرمونات الغدة الدرقية (التيروكسن (T4) والثري يويودتربيوين (T3) والتخفيف من الإجهاد، ما يؤدي إلى تحفيز

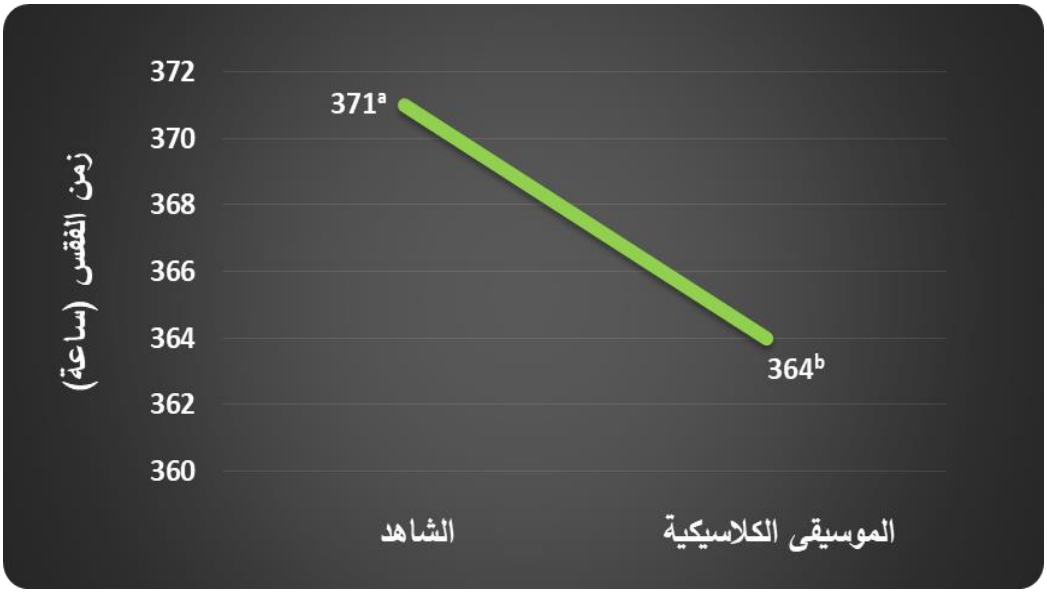
مجموعة من العمليات التنموية والأيضية اللازمة لنجاح عملية الفقس بما في ذلك زيادة قدرة الجنين في التحول إلى التنفس الرئوي في المرحلة الجنينية المتأخرة وهذا ما يؤدي إلى الإسراع في عملية الفقس. كما أظهرت الدراسات السابقة عند تعريض بيض الدجاج لأنواع مختلفة من الأصوات خلال فترة حضانة البيض ازدادت عند الصيصان أعداد الخلايا العصبية وكثافتها في القشرة السمعية في الدماغ (Chaudhury *et al.*, 2009)، من خلال البروتينات المشبكية المرتبطة بتطور السمع خلال هذه الفترة المهمة من حياة الطيور (Alladi *et al.*, 2005, Chaudhury *et al.*, 2009, Sanyal *et al.*, 2013b). أي أن للموسيقى دور مساعد في تحفيز نمو وتطور الجهاز العصبي لدى أجنة الطيور، وعند تعريض الأجنة للموسيقى أدى ذلك إلى تحسن معدلات الفقس وازدياد حيوية الصيصان الفاقسة خلال 12 ساعة بعد عملية الفقس (Donofre *et al.,* 2020; Roy *et al.*, 2014). وذلك بسبب تأمين البيئة الطبيعية ضمن المفرخة الاصطناعية من خلال محاكاة الظروف الطبيعية لعملية تحضين البيض، لأن خلال هذه الفترة يوجد تواصل صوتي بين الأمات والأجنة قبل عملية الفقس التي تشجع على خروج الصيصان من البيض والقدرة على التوجيه المكاني للصيصان بعمر يوم واحد (Edgar *et al.*, 2016; Chaudhury *et al.,* 2009). كما أشارت بعض النتائج إلى أن الضوضاء العالية الصادرة عن عمل المحركات والمراوح وملحقات أجهزة المفرخات يمكن أن تسبب تغيرات مورفولوجية ضارة مرتبطة بالنمو وتسبب ضرر للنظام السمعي للدماغ عند الدجاج ما يؤثر سلباً في عملية التفريخ وانخفاض نسبة الفقس (Donofre., *et al.*, 2018; Kesar, 2013). كما يمكن أن يؤثر التعرض للضوضاء في نمو الدماغ وحجم المخ ووزنه عند الدجاج (Alpana, 2014).

الشكل رقم (3): تأثير الموسيقى الكلاسيكية في نسبة الفقس % لدى طيور الفري الياباني خلال فترة التحضين

2 – زمن الفقس:

تبين النتائج الموضحة في الشكل رقم (4) أن إضافة الموسيقى قد أثرت معنوياً ($p\leq0.05$) في زمن الفقس لبيوض طيور الفري المعرض لبرنامج الموسيقى الكلاسيكية، بالمقارنة مع البيض المحضن بلا موسيقى. وقد استغرقت (364) ساعة لدى معاملة T_1 وعند معاملة الشاهد T_0 (371) ساعة، وبالتالي أدى استخدام الموسيقى إلى خفض المدة اللازمة لعملية التفريخ

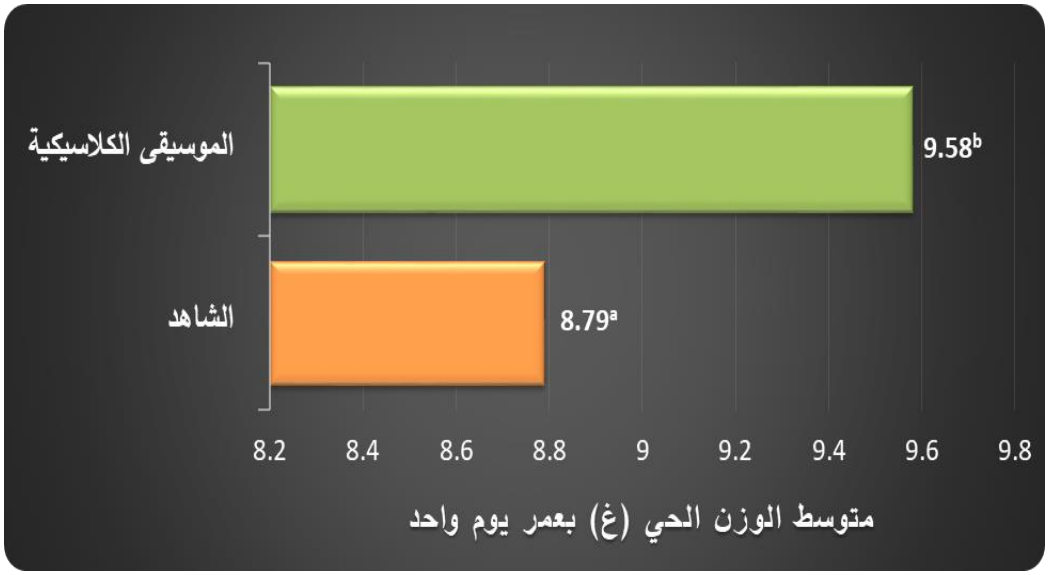
بمقدار (7) ساعات بالمقارنة مع معاملة الشاهد. فكلما كانت مدة الفقس أقصر كلما اختصرت الوقت والجهد اللازمة من قبل المشرفين على عملية مراقبة خروج الصيصان، وبالتالي ينخفض مدة بقاء الصيصان في الحاضنات لفترة طويلة وينخفض مخاطر تعرضه لارتفاع الحرارة وللتسخين والجفاف التي تعوق تطورهم في المستقبل (Lotvedt and Jensen, 2014; Bergoug *et al.*, 2013). وتعريض البيوض للموسيقى يحفز الفراخ على بدء عملية النقر لقشرة البيضة ما يشجع ذلك على التزامن في فقس الدفعة بأكملها نتيجة لاختراق الصوت من خلال الغشاء (الثقب الداخلي) الموجود أسفل قشرة البيضة (Rivera *et al.*, 2018; Rumpf and Tzschentke, 2010). وفي الدراسة التي استخدمت أصوات الأمات فقست البيوض بشكل أبكر مقارنة مع البيوض غير المعرضة لصوت الأمات ضمن المفاقس (Donofre *et al.,* 2020). وفي دراسات أخرى تراوح الزمن من (4) و(4.17) ساعة (Tong *et al.*, 2015; Veteräny *et al.*, 2005). كما يسبب تأخر عملية الفقس إلى زيادة الضغط على أرجل الصيصان أثناء محاولتها لدفع قشرة البيضة للخروج منها هذا ما يؤثر في جودة مفاصل القدم (Van de Ven *et al.*, 2012) كما يؤثر في جودة السرة وحيوية الصيصان (Lotvedt and Jensen, 2014; Bergoug *et al.*, 2013).



الشكل رقم (4): تأثير الموسيقى الكلاسيكية في زمن الفقس (ساعة) لدى طيور الفري الياباني خلال فترة التحضين

3- متوسط الوزن الحي بعمر يوم واحد:

أظهرت نتائج متوسطات الأوزان الحية لفراخ طيور الفري الياباني بعد عملية الفقس في اليوم الأول في الشكل رقم (5) وجود فروق معنوية وبدلالة عالية ($p\leq0.05$) بين المعاملتين المدروستين، إذ تفوقت معاملة الموسيقى T_1 على معاملة الشاهد T_0، وبلغت متوسط الوزن عند معاملة الموسيقى T_1 (9.58) غراماً وعند معاملة الشاهد T_0 (8.79) غراماً، وبالتالي سجلت مقدار الزيادة في متوسط وزن الجسم عند اليوم الأول لصغار الفري المعرضة للموسيقى (0.79) غراماً مقارنة مع الصيصان غير المعرضة للموسيقى خلال فترة التحضين. ويعد وزن الجسم الحي من أهم معايير الأداء الإنتاجي للدواجن، لذا فإن تحديد مدى تأثير برامج الموسيقى في وزن الجسم يأخذ بعداً استثنائياً، وبشكل عام يتراوح متوسط الوزن الحي لطيور الفري الياباني في اليوم الأول ما بعد الفقس بين (6.05) و(8.65) غراماً (Drabik *et al.*, 2020; Ahmed, 2022; Ahmed and Barzinji, 2020). وقد ترجع هذه الاختلافات بين متوسطات الأوزان الحية إلى عوامل متعلقة بمواصفات البيض وشروط حضانة البيض (Donofre *et al.*, 2020).



الشكل رقم (5): تأثير الموسيقى الكلاسيكية في متوسطات الاوزان الحية (غ) بعمر يوم واحد لدى طيور الفري الياباني

بشكل عام، أشارت النتائج في هذه الدراسة إلى الدور الإيجابي للموسيقى خلال فترة الحضانة الاصطناعية، باعتبار أن لعملية التحفيز السمعي قبل فقس الصيصان استراتيجية عملية مهمة من أجل تحسين صحة وحيوية الصيصان الفاقسة في مجال صناعة الدواجن.

4. الاستنتاجات:

أشارت النتائج الحالية إلى تأثيرات إيجابية عند التعرض للصوت أثناء الحضانة الاصطناعية إذ أسهم تطبيق نظام الموسيقى (12) ساعة في اليوم خلال تحضين بيض الفري الياباني ضمن المفرخات في:

1- تحفيز النمو الجنيني ما أدى إلى زيادة نسبة الفقس بمقدار (6.67) %.

2- خفّض المدة اللازمة لعملية التفريخ خلال فترة حضانة البيض بمقدار (7) ساعات وتزامن عملية الفقس للدفعة بأكملها.

3- زيادة أوزان الفراخ الفاقسة بعمر يوم واحد بمقدار (0.79) غراماً.

4- حسّن من نوعية وحيوية وأداء الفراخ الفاقسة حديثاً، إذ خفض من خوف الفراخ مما قلل من قابلية الإجهاد لديهم، وبالتالي عزز من رفاهية الفراخ وعمل على تحسين تكيف وتأقلم الطيور مع البيئة الجديدة بعد الفقس، مما منحها بداية أفضل للتطور في مرحلة ما بعد الفقس وتعزيز الحالة الصحية للطيور بطرائق اقتصادية وبأقل تكلفة ممكنة بالمقارنة مع الطيور التي حضنت بدون موسيقى.

5- كان هناك تأثير إيجابي في بعض الاستجابات، فإن استخدام الموسيقى كإثراء بيئي كان فعالًا لأنه قلل من الضوضاء العالية (التلوث السمعي) الناتجة من المفرّخات التجارية.

6- حسنت من البيئة المحيطة للفقاسة وأعطت راحة نفسية ممتازة للمشرفين على عملية الفقس.

5. التوصيات:

بناءً على نتائج هذا البحث يوصى بما يأتي:

1- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث أثناء فترة التفريخ لتحديد البرنامج الموسيقي الأفضل من حيث نوع الموسيقى وشدة الصوت المثلى.

2- تقييم الصفات الإنتاجية (بيض – لحم) لطيور الفري التي عرضت للموسيقى خلال المرحلة الجنينية قبل الفقس.

3- تطبيق هذه التقنية لدى مفاقس القطاعات العامة والخاصة للاستفادة منها في مجال صناعة الدواجن لإنتاج مختلف أنواع الطيور، كون جهاز مشغل الموسيقى (MP3) اقتصادي، رخيص الثمن، متوفر بالأسواق المحلية، استخدامه منخفض للطاقة، متين، مقاوم للحرارة والرطوبة، فوري التشغيل والإيقاف، ويعتبر صديقاً للبيئة وبأقل تكلفة مادية ممكنة.

6. المراجع:

1- Ahmed, L. S. (2022). Impact of egg shell and spots colour on the quality of hatching eggs derived from three lines of local quail. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 53(6):1256- 1269.

2- Ahmed, L. S., and AL-Barzinji, Y. M. S. (2020). Three candidate genes and its association with quantitative variation of egg production traits of local quail by using PCR-RFLP. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 51:124-131.

3- Alkan, S., Karabag, K., Galic, A., Karsli, T., Balcioglu, M. S. (2010). Determination of body weight and some carcass traits in Japanese quails (Coturnix coturnix japonica) of different-lines. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 16: 277-80.

4- Alladi, P. A., Roy, T., Singh, N., Wadhwa, S. (2005). Prenatal auditory enrichment with species-specific calls and sitar music modulates expression. of Bcl-2 and a Bax to alter programmed cell death in developing chick auditory nuclei. International Journal of Developmental Neuroscience, 23: 363-373. doi: 10.1016/j.ijdevneu.2004.12.009.

5- Alpana, G. K. (2014). Effect of prenatal chronic noise exposure on the growth and development of body and brain of chick embryo. Int J Appl Basic Med Res, 4:3-6. doi.org/10.4103/2229-516X.125666.

6- Archer, G. S., and Mench, J. A. (2017). Exposing avian embryos to light affects post-hatch anti-predator fear responses. Applied Animal Behaviour Science, 186: 80-84.

7- Archer, G. S., and Mench J. A. (2014). Natural incubation patterns and the effects of exposing eggs to light at various times during incubation on post-hatch fear and stress responses in broiler (meat) chickens. Appl. Anim. Behav. Sci, 152: 44-51.

8- Aryee, G., Adu-Aboagye, G., Shiburah, M.E., Nkrumah, T. Amedorme, D. (2020). Correlation between egg weight and egg characteristics in japanese quail. animal and Veterinary Sciences. 8(3): 51-54.

9- Batool, F., Bilal, R. M., Hassan, F. U., Nasir, T. A., Rafeeque, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Mahgoub, H. A. M., Naiel, M. A. E., Alagawany, M. (2023). An updated review on behavior of domestic quail with reference to the negative effect of heat stress. Anim. Biotechnol, 34: 424-437.

10- Bergoug, H., Burel, C., Guinebretièreg, M., Tong, Q. (2013). Effect of pre-incubation and incubation conditions on hatchability, hatch time and hatch window, and effect of post-

hatch handling on chick quality at placement. World's Poultry Science Journal, 69: 312-334. doi: 10.1017/S0043933913000329.

11- Brouček, J. (2014). Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals. Slovak Journal Animal Science, 47: 111-123.

12- Cardozo-Jiménez, D., Rebollar-Rebollar, S., Rojo-Rubio, R. (2008). Productivity and profitability of quail (Coturnix coturnix japonica) production in the south of Mexico State. Rev Mex Agroneg, 22: 517-25.

13- Chang, G. B., Chang, H., Liu, X. P., Xu, W., Wang, H. Y., Zhao, W. M., Olowofeso, O. (2005). Developmental research on the origin and phylogeny of quail. world's Poultry Sci. J, 61: 105-112.

14- Chaudhury, S., Nag, T. C., Wadhwa, S. (2009). Effect of prenatal auditory stimulation on numerical synaptic density and mean synaptic height in the post hatch day 1 chick hippocampus. Synapse, 63: 152-159. doi: 10.1002/syn.20585.

15- Decuypere, E., and Bruggeman, V. (2007). The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality. Poult Sci, 86(5):1037-42.

16- Dixon, L. M., Sparks, N. H. C., Rutherford, K. M. D. (2016). Early experiences matter: a review of the effects of prenatal environment on offspring characteristics in poultry. Poultry Science, 95(3): 489-499. doi: 10.3382/ps/pev343.

17- Díaz-Cuellar, D., Juárez, E., Maffei Valero, M. A., Morón-Fuenmayor, O., González, L., Morales, J. (2009). Feeding of fattening quails (Coturnix coturnix japónica) based earthworm flour in two proteic levels. Agric Andina, 17: 3-18.

18- Donofre, A. C., da Silva, I. J. O., Ferreira, I. E. P. (2020). Sound exposure and its beneficial effects on embryonic growth and hatching of broiler chicks. Br. Poult. Sci, 61(1): 79-85.

19- Donofre, A. C., Da Silva, I. J. O. and De Castro-Júnior, S. L. (2018). The sensor to estimate the sound pressure level in eggs. Computers and Electronics in Agriculture, 154: 420-425. Doi: 10.1016/j.compag.2018.09.027.

20- Drabik, K., Batkowska, J., Vasiukov, K. Pluta, A. (2020). The Impact of eggshell colour on the quality of table and hatching eggs derived from Japanese quail. Animals, 10(2): 264. doi:10.3390/ani10020264.

21- Edgar, J., Held, S., Jones, C., Troisi, C. (2016). Influences of maternal care on chicken welfare. Animals, 6: 1-12. doi: 10.3390/ani6010002.

22- FAO (2018). Gateway to poultry production and products. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization.

23- Fauzan, I., Sudrajat, D., Dihansih, E. (2018). Quail performance at the starter-grower period fed by commercial diet with the addition of ginger and turmeric. Indonesian Journal of Agricultural Research, 01(01): 20-29.

24- Goto, T., Konno, S., Konno, M. (2023). Establishment of Wild-Derived Strains of Japanese Quail (Coturnix japonica) in Field and Laboratory Experiments. Biology, 12(8): 1080. doi.org/10.3390/biology12081080.

25- Ismael, N. A., Abdelmonem, U. M., El-Kholy, M. S., El Nagar, A. G., Ahmed, A. F., Almalki, M., El-Tarabily, K. A., Reda, F. M. (2024). The relationship between eggshell color, hatching traits, fertility, mortality, and some qualitative aspects of Japanese quail (Coturnix japonica) eggs. Poultry Science, 103(2): 103298. doi.org/10.1016/j.psj.2023.103298.

26- Jilenkerian, B. k. (2024). Effect of Music on the Body Weight and Behavior Performance of Quail in Syria. Syrian Journal of Agricultural Research (SJAR), 11(3): June.

27- Jones, T. A., Jones, S. M., Paggett, K. C. (2006). Emergence of hearing in the Chicken Embryo. Journal of Neurophysiology, 96: 128-141. doi: 10.1152/jn.00599.2005.

28- Kementerian Pertanian (2017). Livestock and Animal Health Statistics 2017. (Jakarta: Directorate General of Livestock and Animal Health. Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia).

29- Kesar, A. G. (2013). Effect of prenatal chronic excessive sound exposure on auditory filial imprinting area of chick forebrain. Journal of the Anatomical Society of India, 62: 125-132. doi: 10.1016/j.jasi.2013.11.004.

30- Lambio, A .L. (2010). Poultry Production in the Tropics. University of the Philippines, Los Banos, Laguna.

31- Lotvedt, P., and Jensen, P. (2014). Effects of hatching time on behavior and weight development of chickens. PLoS ONE, 9(7): 10. doi: 10.1371/journal.pone.0103040.

32- Mariette, M. M., Buchanan, K. L. (2016). Prenatal acoustic communication programs offspring for high posthatching temperatures in a songbird. Science, 353 (6301): 812-814. doi: 10.1126/science.aaf7049.

33- Naımatı, S., Doğan, S. C., Asghar, M. U., Wilk, M., Korczyński, M. (2022). The Effect of quinoa seed (Chenopodium quinoa Willd.) extract on the performance, carcass characteristics, and meat quality in Japanese quails (Coturnix coturnix japonica). Animals, 12: 1851.

34- Narinc, D., and Aksoy, T. (2012). Effects of mass selection based on phenotype and early feed restriction on the performance and carcass characteristics in Japanese quails. Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University, 18: 425-430.

35- Portugal, S., Hauber, M., Maurer, G., Stokke, B., Grim, T., Cassey, P. (2014). Rapid development of brood-parasitic cuckoo embryos cannot be explained by increased gas exchange through the eggshell. Journal of Zoology, 293(4): 219-622.

36- Purohit, A. S., Reed, C., Mohan, A. (2016). Development and evaluation of quail breakfast sausage. LWT-Food Sci. Tech, 69: 447-453.

37- Rahayuningtyas, W., Susilowati, M., Ghani, A. (2014). The effect of age on body weight gain and growth hormone levels in male Quail (Coturnix-coturnix japonica), Thesis, Department of Biology, State University of Malang, Malang.

38- Raji, A. O., Abdulkarim, A. J., Mohamed, B., Yunus, S. A., Ezuma, A. N., Nkoloagu, P. U. (2008). Proceedings in the 13th ASAN conference, ABU Zaria, Nigeria, 40-42.

39- Ratriyanto, A., Widyas, N., Prastowo, S., Andrianto, D. F. (2021). Divergent selection towards body weight and betaine supplementation on quails performance in tropical environment. E3S Web of Conferences 306, 05017 (2021), 1st ICADAI 2021. doi.org/10.1051/e3sconf/202130605017.

40- Rivera, M., Louder, M. I. M., Kleindorfer, S., Liu, W., Hauber, M. E. (2018). Avian prenatal auditory stimulation: progress and perspectives. Behavioral Ecology and Sociobiology, 72: 112. doi.org/10.1007/s00265-018-2528-0.

41- Roy, S., Nag, T. C., Upadhyay, A. D., Mathur, R., Jain, S. (2014). Prenatal music stimulation facilitates the postnatal functional development of the auditory as well as visual system in chicks (Gallus domesticus). Journal of Biosciences, 39: 107-117. doi:10.1007/s12038-013-9401-0.

42- Rumpf, M., and Tzschentke, B. (2010). Perinatal acoustic communication in birds: why do birds vocalize in the egg? The Open Ornithology Journal, 3: 141-149. doi:10.2174/1874453201003010141.

43- Said, M. I., Abustam, E., Pakiding, W., Mide, M. Z., Basri, S. (2019). Physical characteristics of quail (Coturnix coturnix) meat given hydrolyzed feather meal from broiler at different levels. 1st International Conference of Animal Science and Technology (ICAST) 2018. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 247: 012003. doi:10.1088/1755-1315/247/1/012003.

44- Sanyal, T., Kumar, V., Nag, T. C., Jain, S., Sreenivas, V. (2013a). Prenatal loud music and noise: differential impact on physiological arousal, hippocampal synaptogenesis and

spatial behavior in one day-old chicks. PLoS ONE, 8: 16. doi: 10.1371/journal.pone.0067347.

45- Sanyal, T., Palanisamy, P., Nag, T. C., Roy, T. S., Wadhwa, S. (2013b). Effect of prenatal loud music and noise on total number of neurons and glia, neuronal nuclear area and volume of chick brainstem auditory nuclei, field L and hippocampus: A stereological investigation. International Journal of Developmental Neuroscience, 31: 234-244. doi: 10.1016/j.ijdevneu.2013.02.004.

46- Tong, Q., Mcgonnell, I. M., Romanini, C. E. B., Bergoug, H., Roulston, N., Exadaktylos, V., Berckmansc, D., Bahr, C., Guinebretièred, M., Eterradossid, N., Garain, P., Demmers, T. (2015). Effect of species-specific sound stimulation on the development and hatching of broiler chicks. British Poultry Science, 56:143-148. doi: 10.1080/00071668.2014.1000822.

47- Tong, Q., Romanini, C. E. B., Exadaktylos, V., Bahr, C., Berckmans, D., Bergoug, H., Eterradoss, N., Roulston, N., Verhelst, R., Mcgonnell, I. M., Demmers, T. (2013).

48- Embryonic development and the physiological factors that coordinate hatching in domestic chickens. Poultry Science, 92: 620-628. doi: 10.3382/ps.2012-02509.

49- Tzschentke, B. and Plagemann, A. (2006). Imprinting and critical periods in early development. World's Poultry Science Journal, 62: 626-637. doi: 10.1017/S0043933906001176.

50- Vali, N. (2008). The Japanese quail: a review. Int J Poult Sci, 7: 925-31.

51- Vali, N., Edriss, M. A., Rahmani, H. R. (2005). Gentic parameters of body and some carcass trait in two quail strains. Int. J. Poultry Sci, 4: 296-300.

52- Van de Ven, L. J. F., Van Wagenberg, A. V., Uitdehaag, K. A., Groot Koerkam, P. W. G., Kemp, B., Van den Brand, H. (2012). Significance of chick quality score in broiler production. Animal, 610):1677-1683. doi: 10.1017/S1751731112000663.

53- Vargas-Sánchez, R. D., Ibarra-Arias, F. J., Torres-Martínez, B. D. M., Sánchez-Escalante, A., Torrescano-Urrutia, G. R. (2019). Use of natural ingredients in Japanese quail diet and their effect on carcass and meat quality - A review. Asian-Australas J Anim Sci, 32(11): 1641-1656.

54- Veteräny, L., Hluchý, S., Červeňanová, J. (2005). Effect of the use of synthetic sound during incubation in chicken. Journal of Agricultural Sciences, 50: 131-138.

تأثير إضافة نخالة القمح إلى خلطات دجاج اللحم في بعض المؤشرات الإنتاجية

بتول المير سليمان[1]

(الإيداع: 15 كانون الثاني 2024، القبول:19 آذار 2024)

الملخص:

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير إضافة نسب مختلفة من نخالة القمح إلى الخلطات العلفية في بعض المؤشرات الإنتاجية عند طيور دجاج اللحم. حيث نُفذت هذه الدراسة على 180 طيراً من سلالة روس 308 بعمر يوم واحد. قُسّمت الطيور عشوائياً إلى ثلاث مجموعات وفق التصميم العشوائي التام، ضمّت كل مجموعة ثلاث مكررات (20 طيراً/ مكرر). حيث غذيت طيور المجموعات بشكل حر على خلطات متزنة بمحتواها من الطاقة والبروتين لمدة 42 يوماً وفق الآتي: غذيت المجموعة الأولى (T1) على خلطة الشاهد (بدون إضافة نخالة القمح)، بينما غُذيت طيور المجموعتين الثانية (T2) والثالثة (T3) على خلطات مع إضافة نخالة القمح بمعدل 3 و5 % على التوالي.

أظهرت نتائج البحث عدم وجود فروق معنوية ($p>0.05$) في معدلات النفوق الكلي واستهلاك العلف بين المجموعات المدروسة. ولوحظ عدم وجود فروق معنوية ($p>0.05$) في متوسط الوزن الحي والزيادة الوزنية لدى طيور المجموعة الثانية (T2)، بينما انخفض معامل تحويل العلف بشكل معنوي ($p\leq0.05$) خلال الأسبوعيين الأخيرين من عمر الطيور بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد. كما أكدت النتائج وجود انخفاض معنوي ($p\leq0.05$) في متوسط الوزن الحي والزيادة الوزنية عند طيور المجموعة الثالثة (T3) خلال الأسبوع الأول من عمر الطيور، بالإضافة إلى وجود ارتفاع معنوي في معامل تحويل العلف خلال الأسبوعين الأولين من العمر بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

يستنتج مما سبق أنه يمكن إضافة نخالة القمح بمعدل 3 % ضمن الخلطات العلفية لدجاج اللحم لتحسين الكفاءة التحويلية للعلف.

الكلمات المفتاحية: دجاج اللحم، نخالة القمح، المؤشرات الإنتاجية.

[1] باحثة، ماجستير في الإنتاج الحيواني، كلية العلوم، جامعة حماه.

Effect of Adding Wheat Bran in Broiler Diets on Some Productivity Indicators

Batoul Almer Suliman [1]

(Received: 15 January 2024, Accepted: 19 March 2024)

:Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of adding different levels of wheat bran in broiler diets on some productivity indicators.This study was carried out on a total of 180-day-old chicken Ross 308. Birds were randomly divided into three groups according to the complete random design, each group included three replicates, (20 birds in each). Bird's groups fed ad libitum on iso-protein and iso-energy diets for 42 days as follows: The first group (T1) was fed the control diet (without adding wheat bran), while the birds of the second (T2) and third (T3) groups were fed diets to which 3 and 5% wheat bran was added, respectively. The results of the study showed that there are no significant differences (P> 0.05) in total mortality rates and feed consumption among the studied groups. It was noted that there are no significant differences (P> 0.05) in average body weight and body weight gain of the second group (T2), while feed conversion ratio decreased significantly (P≤0.05) during the last two weeks of the birds' age, as compared to the control group. The results also confirmed that there is a significant decrease (P≤0.05) in average body weight and body weight gain of the third group (T3) during the first week of birds age, in addition to a significant increase in feed conversion ratio during the first two weeks of age compared to In conclusion, wheat bran could be added up to 3% in broiler diets for the control group. improving feed conversion efficiency.

Key words: Broiler, wheat bran, production indicators.

Researcher, Master's in Animal Production, College of Science, University of Hama.[1]

1- المقدمة:

تتمتع نخالة القمح بمزايا عديدة فهي مصـدر علفي رخيص الثمن يمكن أن يسـاهم في خفض تكاليف التغذية عند الدواجن (Osei and Oduro, 2000). وتعتبر أيضاً بمثابة مصدر نباتي للفوسفور الغذائي (NRC, 1994). كما تمتاز بغناها بنشـاط إنزيم الفيتاز الداخلي المنشـأ (endogenous phytase activity) (Viveros et al., 2000)، حيث يتواجد بشـكل طبيعي في عدد من البذور بما في ذلك الحبوب والبقوليات والمنتجات الثانوية والمواد العلفية الأخرى، والذي يمكن أن يساهم في الاستخدام الفعال للفوسفور في النظام الغذائي للدواجن (Godoy et al., 2005).

وقد أجريت العديد من الدراسات التي تناولت إمكانية إضـافة نخالة القمح ضـمن خلطات الدواجن بنسـب إدخال تتجاوز الـ 15 % في النظام الغذائي لدى طيور دجاج اللحم مع إضافة بعض الإنزيمات للتغلب على مشكلة ارتفاع محتوى الخلطات العلفية من الألياف (Salami et al., 2018; Donkoh et al., 1999)، حيث تحتوي نخالة القمح على كمية كبيرة من الألياف القابلة للذوبان ومنها الأرابينوكسيلان (Arabinoxylan) الذي يعتبر أحد المكونات الرئيسة للسكريات المتعددة في الجدار الخلوي للحبوب، حيث تقدر نسـبته بحوالي 23.2% (Vitaglione et al., 2008; Knudsen, 2014). وتعتبر هذه الألياف مصـدر قلق لتسـببها في زيادة لزوجة المواد المهضـومة عند إضـافة النخالة بمسـتويات عالية إلى الخلطات العلفية لدى دجاج اللحم (Stevenson et al., 2012).

هناك سـعي حثيث لتطوير ووضـع اسـتراتيجيات تغذية جديدة بهدف تحسـين صـحة الجهاز الهضـمي، إلى جانب تحقيق أفضـل كفاءة للاسـتفادة من المغذيات عند طيور دجاج اللحم (Attia et al., 2020; Sozcu, 2019). وفي إطار هذا السـعي المتواصـل حظيت الألياف باهتمام متزايد حيث كان يُنظر إليها وخاصـة للسـكريات المتعددة غير النشـوية Non-starch polysaccharides (NSPs)، على أنها عامل مضـاد للتغذية عند الحيوانات غير المجترة، إذ يتسـبب جزء NSPs القابل للذوبان في المقام الأول بزيادة لزوجة المواد المهضومة (Smits and Annison, 1996).

ومع تقدم المعرفة حول آلية عمل مكونات الألياف المختلفة، شـهدت المفاهيم المتعلقة بالألياف تحولاً اسـتراتيجياً يعترف في الفوائد الغذائية والصحية المعوية للألياف.

كما أكدت الأبحاث على أهمية مصـادر الألياف غير القابلة للذوبان في النظام الغذائي لطيور دجاج اللحم (Tejeda and Kim, 2021; Zhang et al., 2023)، حيث أدت إضـافتها ضـمن خلطات دجاج اللحم إلى زيادة أنشـطة الإنزيمات الهضمية المحللة للبروتين في المعدة الحقيقية والبنكرياس (Yokhana et al., 2015).

وتتميز نخالة القمح بغناها بالألياف غير القابلة للذوبان مثل الأرابينوكسـيلان (Knudsen, 2014)، والبولي فينولات مثل حمض الفيروليك (ferulic acid)، الذي ينظم الكائنات الحية الدقيقة المعوية (Kim et al., 2006). وقد أثبتت الدراسات دور نخالة القمح بالمشـاركة في تنظيم فيزيولوجيا الجهاز الهضـمي مثل زمن إفراغ المعدة ومعدل العبور المعوي، مما قد يؤثر في وظيفة الجهاز الهضمي (De Mora Ruiz-Roso, 2015). كما أظهرت دراسات سابقة دور نخالة القمح في تحسـين نمو القانصـة ومعدلات التحويل الغذائي عند دجاج اللحم (Shang et al., 2020b). ومن جانب آخر، أدت إضـافة نخالة القمح بمعدل 30 غ / كغ علف إلى زيادة في معدلات التمثيل الغذائي للطاقة والبروتين، وارتفاع الخملات في المعي الصـائم واللفائفي، ونشـاط الإنزيمات الهضـمية، وقدرة مضـادات الأكسـدة عند دجاج اللحم (Shang et al., 2020a,b). كما تلعب نخالة القمح دوراً هاماً في زيادة نشـاط الإنزيمات عبر تحفيز إفراز الإنزيم عن طريق تنظيم إنتاج الهرمونات، مثل الكوليسـيستوكينين (Cholecystokinin)، والغرلين (Ghrelin) والجاسـترين (Gastrin) المنتجة في الجهاز الهضمي (Svihus, 2011).

أمام ما تتعرض له صناعة الدواجن من تحديات، وما يعانيه صغار المربين من ارتفاع في أسعار الأعلاف كان لابد من البحث عن مصادر محلية بديلة رخيصة الثمن تسهم في تحسين الكفاءة التحويلية للعلف عند طيور دجاج اللحم من خلال الحفاظ على سلامة الأمعاء وتطورها. وبناءً على ما سبق فقد أُجري هذا البحث لتقدير إمكانية إضافة نخالة القمح ضمن خلطات دجاج اللحم كمصدر للألياف النافعة في ضوء ما تتمتع به من خصائص.

2- أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تقدير تأثير إضافة مستويين من نخالة القمح (3 و5%) في بعض المؤشرات الإنتاجية عند طيور دجاج اللحم من سلالة روس 308.

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- الموقع وطيور التجربة:

أجريت الدراسة في مدجنة خاصة في ريف حماه وفق النظام شبه المغلق وعلى فرشة من نشارة الخشب استمرت حتى 42 يوماً من 1 / 10/ 2023 حتى 11 /11 /2023، استخدم في البحث عدد قدره /180/ طيراً بعمر يوم واحد من سلالة روس 308، ووزعت ضمن ثلاث مجموعات، احتوت كل منها 60 صوصاً وفقاً لخطة التغذية. حيث احتوت كل مجموعة على ثلاث مكررات في كل منه 20 طيراً وذلك وفقاً للتصميم العشوائي التام. وضعت الطيور ضمن أقفاص شبكية ذات أبعاد 2× 1.5 م، وبكثافة بلغت (8 طير/م^2). وضعت طيور كل مكرر في مكان مجهز بمعلف ومشرب وعوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التدفئة والتهوية وكل ما يتعلق بنظام الإدارة والرعاية. وتمّت رعاية الطيور من عمر يوم واحد وحتى عمر 42 يوماً، وضُبطت الحرارة عند استقبال الصيصان بحدود (33 ْم) خلال الثلاثة أيام الأولى، ومن ثم خُفّضت تدريجياً بمُعدّل (1 ْم) يومياً لجميع المعاملات المدروسة ليتم تثبيتها عند 21 ْم، بينما تم توفير الضوء على مدار (24) ساعة يومياً خلال الأيام الثلاثة الأولى من رعاية الصيصان، ثم خفّضت الإضاءة تدريجياً، بمُعدّل ساعة يومياً حتى عمر أسبوع، ليتم تثبيت برنامج الإضاءة وفق (20L: 4D) حتى نهاية فترة التسمين (Aviagen, 2018).

غُذيت مجموعات الطيور بخلطات علفية متزنة في محتواها من الطاقة والبروتين، والتي تختلف عن بعضها البعض بمعدلات إدخال نخالة القمح وتم تجهيز جميع الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية الطيور على هيئة حبيبات، وكونت الخلطات بما يناسب احتياجات الطيور حسب الأعمار المختلفة تبعاً لجداول الاحتياجات الغذائية الموصى بها للسلالة (Aviagen, 2022)، وقُدِّمت الخلطات العلفية والمياه للطيور بشكل حر. كما حُصّنت الطيور وفقاً لبرنامج اللقاحات المتبع في منطقة الدراسة ضد الأمراض حسب البرامج الوقائية الصادرة عن مديرية صحة الحيوان التابعة لوزارة الزراعة على النحو الآتي:

الجدول رقم (1): برنامج التحصينات المتبع خلال فترة الرعاية.

اليوم	طريقة إعطاء اللقاح	نوع اللقاح المُقدم
1	قطرة في العين	نيوكاسل وبرونشيت
10	مياه الشرب	كلون
14	مياه الشرب	جمبورو
25	مياه الشرب	كلون

حيث خضعت طيور جميع المعاملات إلى برنامج تحصين وقائي موحد، إضافةً إلى الفيتامينات لمقاومة الإجهاد الناجم عن اللقاح.

وقد قســـمت فترة الرعاية إلى ثلاث مراحل: مرحلة البادئ (1–14 يوماً)، مرحلة النامي (15–28 يوماً) ومرحلة الناهي (29–42 يوماً). حيث استخدم في تغذية مجموعات التجربة ثلاث خلطات علفية حسب خطة البحث وفقاً لما يلي:

- ❖ المجموعة الأولى (الشاهد): غُذيت على خلطة تقليدية خالية من نخالة القمح (T_1).
- ❖ المجموعة الثانية: غُذيت على خلطة أضيفت فيها نخالة القمح بمعدل 3 % (T_2)
- ❖ المجموعة الثالثة: غُذيت على خلطة أضيفت فيها نخالة القمح بمعدل 5 % (T_3).

وتوضـــح الجدول التالي تركيب مواد العلف من الألياف، حيث أُجري تحليل عينات علفية باســـتخدام جهاز NIR في أحد المختبرات الخاصة. كما توضح الجداول (3، 4، 5) تركيب الخلطات العلفية المدروسة وقيمتها الغذائية.

الجدول رقم (2): تحليل الألياف في مواد العلف المستخدمة في التجربة %.

المكونات	كسبة الصويا	الذرة الصفراء	نخالة القمح
الألياف الخام	4.25	1.55	7.33
مســـتخلص الليف المحـايـد (NDF)	8.55	5.40	26.50
مســـتخلص الليف الحامضـــي (ADF)	5.85	1.85	12.90
السكريات المتعددة غير النشوية الكلية (tNSP)	15.40	7.45	19.65
السكريات المتعددة غير النشوية غير القابلة للذوبان (isNSP)	10.35	5.68	15.45

الجدول رقم (3): تركيب خلطة البادئ (1 – 14 يوما) المستخدمة في تغذية طيور المجموعات التجريبية.

المكونات	الشاهد (T_1)	T_2	T_3
نخالة القمح %	0	3	5
الذرة الصفراء	58.45	55.31	53.21
الزيت	0.5	1.1	1.5
الكسبة	36.52	36.07	35.76
الحجر الكلسي	0.9	0.92	0.94
ديكالسيوم فوسفات	2.37	2.32	2.29
ملح	0.26	0.26	0.26
اللايسين	0.19	0.2	0.2
الميثيونين	0.41	0.41	0.41
الثريونين	0.06	0.07	0.07
الكولين	0.1	0.1	0.1
فيتامين	0.12	0.12	0.12
معادن	0.12	0.12	0.12
المجموع	100	100	100
الطاقة الاستقلابية (كيلوكالوري/ كغ)	2950	2950	2950
البروتين الخام %	23.00	23.00	23.00
الكالسيوم %	1.00	1.00	1.00
الفوسفور المتاح %	0.55	0.55	0.55
اللايسين المهضوم %	1.28	1.28	1.28
ميثيونين + سيستين %	1.00	1.00	1.00
الثريونين المهضوم %	0.88	0.88	0.88
الألياف %	2.46	2.61	2.71
NDF	6.28	7.07	7.26
ADF	3.22	3.61	3.72
NSP الكلي	9.98	10.57	10.45
NSP غير الذائبة	7.1	7.56	7.5

(1) **كل 1 كغ من العلف الجاهز يحتوي على الفيتامينات والمعادن النادرة الآتية:** فيتامين A :7714 وحدة دولية، فيتامين D3 : 2204 وحدة دولية، E: 16.53 وحدة دولية، B12: 0.013 مغ، B2 : 6.6 مغ، نياسين: 39 مغ، حمض البانتوثنيك: 10 مغ، ميناديون: 1.5 مغ، حمض الفوليك: 0.9 مغ، B1 : 1.54 مغ، B6 : 2.76 مغ، بيوتين: 0.066 مغ، Se: 0.1 مغ، Mn : 100 مغ، Zn : 100 مغ، Fe : 25 مغ، Cu : 10 مغ، I: 1 مغ.

الجدول رقم (4): تركيب خلطة النامي (15 – 28 يوما) المستخدمة في تغذية طيور المجموعات التجريبية.

المكونات	الشاهد (T_1)	T_2	T_3
نخالة القمح %	0	3	5
الذرة الصفراء	61.78	58.64	56.55
الزيت	1.42	2.02	2.43
الكسبة	33.11	32.65	32.35
الحجر الكلسي	0.7	0.72	0.73
ديكالسيوم فوسفات	1.86	1.81	1.78
ملح	0.26	0.26	0.26
اللايسين	0.15	0.16	0.16
الميثيونين	0.36	0.36	0.36
الثريونين	0.02	0.03	0.03
الكولين	0.1	0.1	0.1
فيتامين	0.12	0.12	0.12
معادن	0.12	0.12	0.12
المجموع	100	100	100
الطاقة الاستقلابية (كيلوكالوري/ كغ)	3050	3050	3050
البروتين الخام %	21.50	21.50	21.50
الكالسيوم %	0.80	0.80	0.80
الفوسفور المتاح %	0.45	0.45	0.45
اللايسين المهضوم %	1.16	1.16	1.16
ميثيونين + سيستين %	0.66	0.66	0.66
الثريونين المهضوم %	0.92	0.92	0.92
الألياف %	0.79	0.79	0.79
NDF	2.37	2.51	2.62
ADF	6.17	6.96	7.15
NSP الكلي	3.08	3.47	3.58
NSP غير الذائبة	9.70	10.29	10.18

(1) كل 1 كغ من العلف الجاهز يحتوي على الفيتامينات والمعادن النادرة الآتية: فيتامين A :7714 وحدة دولية، فيتامين D3 : 2204 وحدة دولية، E: 16.53 وحدة دولية، B12: 0.013 مغ، B2 : 6.6 مغ، نياسين: 39 مغ، حمض البانتوثنيك: 10 مغ، ميناديون: 1.5 مغ، حمض الفوليك: 0.9 مغ، B1 : 1.54 مغ، B6 : 2.76 مغ، بيوتين: 0.066 مغ، Se: 0.1 مغ، Mn : 100 مغ، Zn : 100 مغ، Fe : 25 مغ، Cu : 10 مغ، I: 1 مغ.

الجدول رقم (5): تركيب خلطة الناهي (29 – 42 يوما) المستخدمة في تغذية طيور المجموعات التجريبية.

المكونات	الشاهد (T_1)	T_2	T_3
نخالة القمح %	0	3	5
الذرة الصفراء	66.01	62.87	60.78
الزيت	2.35	2.96	3.36
الكسبة	28.21	27.75	27.45
الحجر الكلسي	0.61	0.63	0.65
ديكالسيوم فوسفات	1.63	1.58	1.55
ملح	0.26	0.26	0.26
اللايسين	0.22	0.23	0.23
الميثيونين	0.34	0.35	0.35
الثريونين	0.03	0.03	0.04
الكولين	0.1	0.1	0.1
فيتامين	0.12	0.12	0.12
معادن	0.12	0.12	0.12
المجموع	100	100	100
الطاقة الاستقلابية (كيلوكالوري/ كغ)	3150	3150	3150
البروتين الخام %	19.5	19.5	19.5
الكالسيوم %	0.70	0.70	0.70
الفوسفور المتاح %	0.40	0.40	0.40
اللايسين المهضوم %	1.08	1.08	1.08
ميثيونين + سيستين %	0.62	0.62	0.62
الثريونين المهضوم %	0.86	0.86	0.86
الألياف %	0.72	0.72	0.72
NDF	2.22	2.37	2.48
ADF	5.98	6.77	6.95
NSP الكلي	2.87	3.26	3.38
NSP غير الذائبة	9.26	9.85	9.74

(1) كل 1 كغ من العلف الجاهز يحتوي على الفيتامينات والمعادن النادرة الآتية: فيتامين A :7714 وحدة دولية، فيتامين D3 : 2204 وحدة دولية، E: 16.53 وحدة دولية، B12: 0.013 مغ، B2 : 6.6 مغ، نياسين: 39 مغ، حمض البانتوثنيك: 10 مغ، ميناديون: 1.5 مغ، حمض الفوليك: 0.9 مغ، B1 : 1.54 مغ، B6 : 2.76 مغ، بيوتين: 0.066 مغ، Se: 0.1 مغ، Mn : 100 مغ، Zn : 100 مغ، Fe : 25 مغ، Cu : 10 مغ، I: 1 مغ.

3-2- المؤشرات المدروسة وطرائق حسابها:

المؤشرات الإنتاجية:

دُرست المؤشرات الإنتاجية خلال 42 يوماً من عمر الطيور وهي الآتية:

1- وزن الصيصان الفاقسة (غ):

وزنت الصيصان بعمر يوم واحد في كل مكرر على حدا بوساطة ميزان ذي دقة 0.1 غ.

2- **الوزن الحي الأسبوعي (غ):** أُخذ الوزن الإفرادي للطيور أسبوعياً لجميع الطيور في المجموعات المدروسة.

3- **الزيادة الوزنية** (غ)= الوزن الحي في نهاية الفترة – الوزن الحي في بداية الفترة (Biesek et al., 2022).

4- **متوسط استهلاك الطير من العلف (غ):**

حُسب متوسط استهلاك العلف أسبوعياً، وذلك بوزن كمية العلف المقدمة لكل مجموعة في بداية الأسبوع، ثم وُزنت كمية العلف المتبقية في المعالف لكل مجموعة في نهاية الأسبوع، وحُسب الفرق في الوزن. حُسب متوسط استهلاك الطير الواحد من العلف وفق المعادلة الآتية:

$$\text{متوسط استهلاك الطير من العلف} = \frac{\text{كمية العلف المستهلكة في كل مجموعة خلال المرحلة (غ)}}{\text{متوسط عدد الطيور الحية في كل مجموعة خلال المرحلة}}$$

5- **معامل التحويل العلفي:** حُسب معامل التحويل لكل مجموعة مدروسة أسبوعياً وفقاً للعلاقة الآتية:

$$\text{معامل تحويل العلف} = \frac{\text{متوسط كمية العلف المستهلكة خلال المرحلة (غ)}}{\text{متوسط الزيادة الوزنية خلال المرحلة}}$$

6- **نسبة النفوق:** أُحصي عدد الطيور النافقة يومياً من كل مكرر، وسُجلت نسبة الطيور النافقة خلال فترة الرعاية الممتدة حتى 42 يوماً من العمر.

3-3- الدراسة الإحصائية:

خضعت نتائج جميع المؤشرات المدروسة للتحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين وفق التصميم العشوائي التام باستخدام البرنامج الإحصائي SAS الإصدار 9.4 (SAS Institute, 2013)، وقورنت الفروق المعنوية بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار LSD عند مستوى المعنوية 5%.

4- النتائج والمناقشة:

4-1- النفوق:

يوضح الجدول رقم (6) نسبة النفوق الكلي عند طيور المعاملات خلال فترة النمو الممتدة حتى عمر 42 يوماً. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية ($p>0.05$) في معدلات النفوق لدى طيور المجموعات التجريبية خلال فترة التجربة.

الجدول رقم (6): متوسط نسبة النفوق الكلي (%) لدى طيور التجربة.

المجموعات	عدد الطيور الكلي في المجموعة	عدد الطيور الحية في نهاية التجربة	النفوق %
T_1	60	57	5 ^{NS}
T_2	60	57	5
T_3	60	58	3.3
$P_{0.05}$			0.56
$LSD_{0.05}$			-

^{NS} تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن العمود الواحد ($p> 0.05$).

4-2- الوزن الحي:

يوضح الجدول رقم (7) تأثير إضافة نخالة القمح في متوسط الوزن الحي الأسبوعي لطيور المجموعات التجريبية.

أظهرت النتائج أن إضافة نخالة القمح في الخلطات العلفية بمعدل 5 % لطيور المجموعة (T3) أدت إلى انخفاض معنوي ($p\leq0.05$) في متوسط الوزن الحي خلال الأسبوع الأول من العمر، بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية ($p>0.05$) عند طيور المجموعة (T2) التي غُذيت على خلطات علفية مع إضافة النخالة بمعدل 3 % بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد (T1). وهذه النتائج غير متوافقة مع نتائج دراسة Shang وزملائه، (2020a) الذين أكدوا تحسن الوزن الحي والزيادة الوزنية بشكل معنوي خلال الفترة المبكرة من عمر الطيور عند إدخال نخالة القمح بمعدل 3 %، وقد يعزى ذلك لاستخدامهم بعض الإنزيمات خارجية المنشأ. كما أكدت دراسة سابقة وجود تحسن معنوي في المؤشرات الإنتاجية عند طيور دجاج اللحم مع إضافة أنزيمات متعددة للخلطة التي تحتوي نخالة القمح بمعدل 4 % (Idan et al., 2023).

مع تقدم الطيور بالعمر، أظهرت النتائج زوال التأثير السلبي لمستويات الإضافة المدروسة من نخالة القمح في متوسط الوزن الحي ($p>0.05$)، الذي قد يعزى إلى تطور جهاز الهضم والنشاط الإنزيمي عند الطيور مع التقدم بالعمر (Shang et al., 2020b; Zhang et al., 2023).

ومن جانب آخر لدى المقارنة بين مستويات الإضافة من النخالة في الخلطات العلفية خلال كامل فترة التسمين، حققت طيور المجموعة الثانية (T2) التي غُذيت على خلطات علفية مع إضافة النخالة بمعدل 3 % تفوقاً معنوياً ($p\leq0.05$) في متوسط الوزن الحي مقارنة مع طيور المجموعة (T3) التي غُذيت على خلطات علفية مع إضافة النخالة بمعدل 5%.

الجدول رقم (7): تأثير إضافة نخالة القمح في متوسط الوزن الحي ± الانحراف المعياري لدى طيور التجربة (غ).

$P_{0.05}$	$LSD_{0.05}$	T_3	T_2	T_1	المجموعات / العمر
0.729	-	43.67 ± 0.33	43.67 ± 0.33	43.33 ± 0.33 ^{NS}	**يوم واحد**
0.028	13.20	163.67 ± 2.03 ^{b}	172.67 ± 4.48 ^{ab}	183.67 ± 4.41 ^{a}	**الأسبوع الأول**
0.130	-	459.33 ± 4.33	468.67 ± 6.36	481.67 ± 8.37 ^{NS}	**الأسبوع الثاني**
0.156	-	937 ± 13.58	950.67 ± 10.49	974.33 ± 11.05 ^{NS}	**الأسبوع الثالث**
0.122	-	1407.67 ± 18.22	1457.33 ± 31.76	1487 ± 15.62 ^{NS}	**الأسبوع الرابع**
0.066	-	1967 ± 48.6	2092.33 ± 11.62	2074.33 ± 24.74 ^{NS}	**الأسبوع الخامس**
0.049	101.14	2501 ± 22.07 ^{b}	2628.67 ± 32.05 ^{a}	2597.67 ± 32.37 ^{ab}	**الأسبوع السادس**

^{a,b,c} تعني الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد عدم وجود فروق معنوية ($p> 0.05$)، والأحرف المتباينة تعني وجود فروق معنوي ($p\leq 0.05$). ^{NS} تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن الصف الواحد ($p> 0.05$).

4-3- الزيادة الوزنية:

يبين الجدول (8) تأثير إضافة نخالة القمح في متوسط الزيادة الوزنية الأسبوعية خلال فترة التجربة. ويُستدل من النتائج المدونة في الجدول أدناه وجود انخفاض معنوي ($p\leq 0.05$) في معدلات الزيادة الوزنية لدى طيور المجموعة الثالثة (T3) التي غُذيت على خلطات علفية مع إضافة نخالة القمح بمعدل 5 % بالمقارنة مع مجموعة طيور الشاهد (T1) خلال الأسبوع الأول من العمر.

مع تقدم الطيور بالعمر، لوحظ عدم وجود فروق معنوية ($p>0.05$) في معدلات الزيادة الوزنية لدى الطيور التي غُذيت على خلطات علفية مع إضافة نخالة القمح بمعدل (3 و5%) بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد (T1).

ولدى مقارنة معدلات الزيادة الوزنية خلال كامل فترة التسمين، أظهرت النتائج وجود تفوق معنوي ($p\leq 0.05$) في متوسط الزيادة الوزنية لطيور المجموعة الثانية التي غُذيت على خلطات علفية مع إضافة نخالة القمح بمعدل 3% بالمقارنة مع طيور المجموعة الثالثة (5% نخالة قمح)، وهذه النتائج تتعارض مع نتائج Zhang وزملائه، (2023) التي أكدت على وجود تحسن معنوي في الزيادة الوزنية مع ارتفاع نسبة الألياف إلى 5 و7 % في الخلطة، وقد يعزى هذا التناقض إلى استخدام الباحثين لقشور فول الصويا كمصدر للألياف مما يؤكد اختلاف التأثيرات تبعاً لمصدر الألياف.

الجدول رقم (8): تأثير إضافة نخالة القمح في متوسط الزيادة الوزنية ± الانحراف المعياري لدى طيور التجربة (غ).

$P_{0.05}$	$LSD_{0.05}$	T_3	T_2	T_1	المجموعات / العمر
70.02	713.2	120 ± 1.73^{b}	129 ± 4.58^{ab}	140.33 ± 4.48^{a}	**الأسبوع الأول**
90.94	-	295.67 ± 5.46	296 ± 6.56	298 ± 4.16^{NS}	**الأسبوع الثاني**
70.6	-	477.67 ± 12.33	482 ± 4.51	492.67 ± 15.62^{NS}	**الأسبوع الثالث**
0.399	-	470.67 ± 16.05	506.67 ± 21.88	512.67 ± 26.55^{NS}	**الأسبوع الرابع**
0.194	-	559.33 ± 31.59	635 ± 20.23	587.33 ± 24.59^{NS}	**الأسبوع الخامس**
0.919	-	534 ± 27.47	536.33 ± 29.13	523.33 ± 9.17^{NS}	**الأسبوع السادس**
90.04	9100.9	2457.33 ± 21.93^{b}	2585 ± 32.05^{a}	2554.33 ± 32.36^{ab}	**كامل التجربة**

^{a,b,c} تعني الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد عدم وجود فروق معنوية ($p> 0.05$)، والأحرف المتباينة تعني وجود فروق معنوي ($p\leq 0.05$). ^{NS} تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن الصف الواحد ($p> 0.05$).

4-4- كمية العلف المستهلكة:

يبين الجدول (9) تأثير إضافة نخالة القمح في متوسط كمية العلف المستهلكة لطيور المجموعات التجريبية حتى عمر 42 يوماً. ويُستدل من النتائج المدونة في الجدول أدناه أن إضافة نخالة القمح في خلطات طيور دجاج اللحم عند هذه المستويات لم يكن له تأثير سلبي في استهلاك العلف بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد خلال مراحل التجربة. وهذه النتائج تتوافق مع ما أكدته دراسات سابقة في عدم وجود تأثير سلبي للمستويات المنخفضة من نخالة القمح في استهلاك العلف عند طيور دجاج اللحم (Shang et al., 2020b; Veluri et al., 2024). في حين تتعارض هذه النتائج مع ما أكدته دراسة Donkoh وزملائه، (1999) في وجود ارتفاع معنوي في معدلات استهلاك العلف بعد عمر 21 يوماً، والذي قد يعود لارتفاع معدلات الإضافة في دراستهم التي تراوحت بين 15 و45 %.

الجدول رقم (9): تأثير إضافة نخالة القمح في متوسط كمية العلف المستهلكة ± الانحراف المعياري لدى طيور التجربة (غ).

المجموعات / العمر	T_1	T_2	T_3	$LSD_{0.05}$	$P_{0.05}$
الأسبوع الأول	156 ± 4.73 NS	147 ± 5.29	144.33 ± 3.48	-	50.24
الأسبوع الثاني	408.33 ± 4.06 NS	411.67 ± 6.89	433.67 ± 12.72	-	10.16
الأسبوع الثالث	726.33 ± 7.17 NS	721.33 ± 34.07	719.33 ± 13.09	-	0.972
الأسبوع الرابع	833.67 ± 28.26 NS	828.33 ± 40.07	775.33 ± 38.84	-	0.493
الأسبوع الخامس	1124.33 ± 43.04 NS	1166.33 ± 47.2	1050.33 ± 63.19	-	40.34
الأسبوع السادس	1181.33 ± 31.16 NS	1130.33 ± 65.21	1166.67 ± 62.71	-	0.804
كامل التجربة	4430 ± 65.55 NS	4405 ± 104.15	4264.33 ± 45	-	0.318

^{a,b,c} تعني الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد عدم وجود فروق معنوية ($p> 0.05$)، والأحرف المتباينة تعني وجود فروق معنوي ($p\leq 0.05$). NS تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن الصف الواحد ($p> 0.05$).

4-5- معامل التحويل العلفي:

يبين الجدول (10) تأثير إضافة نخالة القمح إلى خلطات دجاج اللحم في معامل التحويل العلفي لطيور التجربة حتى عمر 42 يوماً.

أظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي ($p\leq 0.05$) في معامل التحويل العلفي عند طيور المجموعة الثالثة (T3) والتي أضيف لخلطاتها نخالة القمح بمعدل 5% بالمقارنة مع مجموعة طيور الشاهد (T1) والمجموعة الثانية (T2) خلال الأسبوعين الأولين من العمر. ويبدو أن ارتفاع معدل إضافة النخالة إلى 5 % ساهم في خفض الكفاءة التحويلية للعلف مع خفض معدلات الزيادة الوزنية عند الأعمار المبكرة دون التأثير في كمية استهلاك العلف مما قد يشير إلى احتمالية عدم نضج الجهاز الهضمي وتأثير ذلك في قدرة الطيور على هضم الألياف.

ومع تقدم الطيور بالعمر لوحظ تحسن واضح في هذا المؤشر حيث سجلت طيور المجموعة الثانية (T2) انخفاضا معنوياً ($p\leq 0.05$) في معامل التحويل العلفي خلال الأسبوعين الخامس والسادس من العمر، بينما لم يتأكد هذا الانخفاض احصائياً ($p>0.05$) عند طيور المجموعة الثالثة (T3) بالمقارنة مع مجموعة طيور الشاهد (T1).

إن هذا التحسن المرتبط بالعمر ونضج الجهاز الهضمي قد يعزى للتأثيرات المفيدة لنخالة القمح في معدل هضم العناصر الغذائية وتطور الجهاز الهضمي والزيادة المصاحبة في إفراز الإنزيمات الهضمية (Mateos et al., 2012). وهذا قد يتوافق مع ما أكدته دراسة (Shang et al., 2020b) في دور نخالة القمح بتحسين كفاءة تحويل العلف من خلال تحسين نمو القانصة وزيادة نشاط الإنزيمات الهاضمة كالأميليز والتربسين. حيث تستغرق الألياف فترة أطول في عملية الهضم ويتم إرجاعها إلى القانصة من أجل الهضم وتحفيز إفراز حمض الهيدروكلوريك والإنزيمات الهاضمة، مما يضمن خلطًا دقيقاً للمواد المهضومة مع الإنزيمات. ويؤدي هذا التحفيز المستمر لحركة القانصة مع وجود الألياف إلى زيادة نمو

القانصة ويمكن أن يكون هذا السبب في زيادة وزن القانصة مع إضافة نخالة القمح أو الألياف بشكل عام (Guzmán et al., 2015; Veluri et al., 2024).

الجدول رقم (10): تأثير إضافة نخالة القمح في متوسط معامل التحويل العلفي ± الانحراف المعياري لدى طيور التجربة.

المجموعات / العمر	T_1	T_2	T_3	$LSD_{0.05}$	$P_{0.05}$
الأسبوع الأول	1.112 ± 0.003 ^{b}	1.14 ± 0.021 ^{b}	1.202 ± 0.012 ^{a}	0.049	0.010
الأسبوع الثاني	1.371 ± 0.021 ^{b}	1.391 ± 0.019 ^{b}	1.466 ± 0.018 ^{a}	0.068	0.030
الأسبوع الثالث	1.477 ± 0.045 ^{NS}	1.496 ± 0.063	1.507 ± 0.017	-	90.89
الأسبوع الرابع	1.629 ± 0.03 ^{NS}	1.634 ± 0.009	1.646 ± 0.03	-	80.89
الأسبوع الخامس	1.915 ± 0.01 ^{a}	1.836 ± 0.026 ^{b}	1.877 ± 0.008 ^{ab}	0.058	40.04
الأسبوع السادس	2.257 ± 0.024 ^{a}	2.107 ± 0.029 ^{b}	2.184 ± 0.008 ^{ab}	0.078	100.0
كامل التجربة	1.734 ± 0.004 ^{NS}	1.704 ± 0.02	1.745 ± 0.004	-	0.116

^{a,b,c} تعني الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد عدم وجود فروق معنوية ($0.05 <p$)، والأحرف المتباينة تعني وجود فروق معنوي ($0.05 \geq p$). ^{NS} تعني عدم وجود فروق معنوية ضمن الصف الواحد ($0.05 <p$).

5-الاستنتاجات:

1. إن إضافة نخالة القمح بمعدل 3% ضمن خلطات دجاج اللحم لم يكن له أي تأثيرات سلبية في المؤشرات الإنتاجية المدروسة بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.
2. إن لإضافة نخالة القمح بمعدل 3% تأثير إيجابي معنوي في معامل التحويل الغذائي خلال الأسبوعيين الأخيرين من العمر بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد ($p\leq0.05$)، حيث تمتاز سلالات طيور اللحم بارتفاع كفاءتها التحويلية من العلف في الأعمار المبكرة والتي تتناقص مع تقدمها بالعمر خلال الأسابيع الأخيرة والذي يمثل تحدياً أمام المربين في حال التأخر بالتسويق لحين تحسن سعر السوق.
3. إن لإضافة نخالة القمح بمعدل 5% تأثيرات سلبية فيما يخص الوزن الحي والزيادة الوزنية ومعامل تحويل العلف خلال الفترة المبكرة من العمر.
4. لم يلاحظ وجود تأثير سلبي لإضافة نخالة القمح في معدلات النفوق.

6-التوصيات:

يوصى بإضافة نخالة القمح كمصدر للألياف النافعة ضمن الخلطة العلفية لدجاج اللحم عند المستوى 3 %.

7- المراجع العلمية:

1. Attia Y.A., Al-Khalaifah H., Abd El-Hamid H.S., Al-Harthi M.A., El-Shafey A.A. (2020). Growth performance, digestibility, intestinal morphology, carcass traits and meat quality of broilers fed marginal nutrients deficiency-diet supplemented with different levels of active Yeast. Livest Sci. 233:103945.
2. Aviagen (2022). Ross broiler: Nutrition specifications. Available at: https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerNutritionSpecifications2022-EN.pdf.
3. Aviagen (2018). Ross broiler: Management handbook. Available at: https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerHandbook2018-EN.pdf.
4. Biesek, J., Banaszak, M., Kądziołka, K., Wlaźlak, S., and Adamski, M., (2022). Growth of broiler chickens, and physical features of the digestive system, and leg bones after aluminosilicates used. Scientifc Reports. 12:20425.
5. De Mora Ruiz-Roso B.C. (2015). Positive effects of wheat bran for digestive health; scientific evidence. Nutrición Hospitalaria. 32:41–45.
6. Donkoh, A., Atuahene, CC., Dzineku, M., (1999). Growth response of broiler chickens to finisher diets containing high amounts of wheat bran.Ghana Jnl agric Sci. 32(2): 213-219.
7. Godoy, S., Chicco, C., Meschy, F., and Requena, F., (2005). Phytic phosphorus and phytase activity of animal Feed Ingredients. 30 (1). ISSN 0378-1844.
8. Guzmán P., Saldaña B., Kimiaeitalab M.V., García J., Mateos G.G. (2015). Inclusion of fiber in diets for brown-egg laying pullets: Effects on growth performance and digestive tract traits from hatching to 17 weeks of age. Poult. Sci. 94:2722–2733.
9. Idan, Frank., Paulk, C B., Pokoo-Aikins, A., Stark, C R., (2023). Growth performance, intestinal morphometry, and blood serum parameters of broiler chickens fed diets containing increasing levels of wheat bran with or without exogenous multi-enzyme supplementation during the grower and finisher phases. Livestock Science. 275. 105296.
10. Kim, K.-H., R. Tsao, R. Yang, and S. W. Cui. (2006). Phenolic acid proﬁles and antioxidant activities of wheat bran extracts and the effect of hydrolysis conditions. Food Chem. 95:466–473.

11. Knudsen, K. E. B. (2014). Fiber and non-starch polysaccharide content and variation in common crops used in broiler diets. Poult. Sci. 93:2380–2393.
12. Mateos G.G., Jiménez-Moreno E., Serrano M.P., Lázaro R.P. (2012). Poultry response to high levels of dietary fiber sources varying in physical and chemical characteristics. J. Appl. Poult. Res. 21: 156–174.
13. NRC. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 8th ed. Washington (DC): National Academy Press.
14. Osei, S.A. and S. Oduro. (2000). Effects of dietary enzyme on broiler chickens fed diets containing wheat bran. J. Anim. Feed Sci. 9:681-686.
15. Salami, S. A., Agbonlahor, E., Salako, A., Sideeq, B., Agboola, J., Atteh.J., (2018). Nutritive values of wheat bran-based broiler diet supplemented with different classes of enzymes.Tropical Agriculture 95(3): 245- 256.
16. SAS Institute. (2013). SAS User's Guide: Statistics. Version 9.4.
17. Shang,Q.H., S.J.Liu,T.F. He,H.S. Liu, S. Mahfuz,X.K.Ma,and X. S. Piao. (2020a). Effects of wheat bran in comparison to antibiotics on growth performance, intestinal immunity, barrier function, and microbial composition in broiler chickens. Poult. Sci. 99:4929–4938.
18. Shang, Q., Wu, D., Liu, H., Mahfuz, S., and Piao., X. (2020b). The Impact of Wheat Bran on the Morphology and Physiology of the Gastrointestinal Tract in Broiler Chickens. Animals (Basel). 10(10): 1-12.
19. Smits, C. H. M., and G. Annison. (1996). Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition - towards a physiologically valid approach to their determination. Worlds Poult. Sci. J. 52:203–221.
20. Sozcu A. (2019). Growth performance, pH value of gizzard, hepatic enzyme activity, immunologic indicators, intestinal histomorphology, and cecal microflora of broilers fed diets supplemented with processed lignocellulose. Poult Sci. 98:6880–6887.
21. Stevenson, L. E. O., F. Phillips, K. O'sullivan, and J. Walton. (2012). Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective. Int. J. Food Sci. Nutr. 63: 1001–1013.
22. Svihus B. (2011). The gizzard: Function, influence of diet structure and effects on nutrient availability. World Poult. Sci. J. 67:207–224.
23. Tejeda, O. J., and W. K. Kim. (2021). Effects of fiber type, particle size, and inclusion level on the growth performance, digestive organ growth, intestinal morphology, intestinal viscosity, and gene expression of broilers. Poult. Sci. 100:101397.

24. Veluri, S., Gonzalez-Ortiz , G., Bedford, M R., Olukosi, O A., (2024). Interactive effects of a stimbiotic supplementation and wheat bran inclusion in corn- or wheat-based diets on growth performance, ileal digestibility, and expression of nutrient transporters of broilers chickens. Poultry Science, 103:103178.

25. Vitaglione, P., Napolitano, A., Fogliano., V. (2008). Cereal dietary fibre: a natural functional ingredient to deliver phenolic compounds into the gut. Trends in Food Science & Technology. 19(9): 451-463.

26. Viveros, A., C. Centeno, A. Brenes, R. Canales, and A. Lozano. (2000). Phytase and acid phosphatise activities in plant feedstuffs. J. Agric. Food Chem. 48:4009-4013.

27. Yokhana J.S., Parkinson G., Frankel T.L. (2015). Effect of insoluble fiber supplementation applied at different ages on digestive organ weight and digestive enzymes of layer-strain poultry. Poult. Sci. 95: 550–559.

28. Zhang, C., Hao, E., Chen, X., Huang, C., Liu, G., Chen, H., Wang, D., Shi, L., Xuan, F., Chang, D., and Chen, Y., (2023). Dietary Fiber Level Improve Growth Performance, Nutrient Digestibility, Immune and Intestinal Morphology of Broilers from Day 22 to 42. Animals, 13(7), 1227.

تأثير استخدام ألوان مختلفة من إضاءة LED في بعض المؤشرات السلوكية والدموية لهجين دجاج اللحم (هبرد فلكس)

م. جعفر محمد* أ.د. علي نيصافي** د. محمد سلهب*** د.هـ. بشرى العيسى****

(الإيداع: 7 كانون الثاني 2024 القبول: 24 آذار 2024)

الملخّص:

أجريت هذه الدراسة على 450 صوصاً من الهجين (Habbard Flex)، في محافظة اللاذقية خلال عام 2022م. وزعت الصيصان عشوائياً بعمر يوم واحد ضمن ست معاملات مختلفة ولكل معاملة ثلاثة مكررات حسب لون المصابيح المختلفة (أخضر G24Lux، أزرق B24Lux، تعاقب الأخضر – الأزرق Lux G–B24، مزيج الأخضر مع الأزرق 28 Lux MIX B+G، أبيض W65Lux، أصفر Y80Lux). بهدف تقييم أثر استخدام ألوان مختلفة من الإضاءة في بعض المؤشرات السلوكية والدموية لدجاج اللحم (الفرّوج) وتحديد اللون الأنسب الذي يعزز الحالة الصحية والهدوء والرفاهية للطيور. أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) في تعداد خلايا الدم الحمر في دم الطيور المعرضة للإضاءة الملونة، فقد كانت أعلى قيمة لمعاملة 2.96)TMIX G+B) مليون خلية/مم3، وأدنى قيمة لمعاملة 2.58) TW) مليون خلية/مم3، وبالنسبة لتعداد خلايا الدم البيض بلغت أعلى قيمة للمعاملة26.75) TY) وأقل قيمة للمعاملة 11 .24) T G–B) ألف خلية/مم3، كما بلغ تركيز الغلوكوز في مصل الدم للمعاملتين 193.71) TW) و (197.18) TY ملغ /100مل بالمقارنة مع المعاملات الأخرى. وسجلت أعلى قيمة لتراكيز الهيموغلوبين للمعاملة 11.86) TMix G+B) غ/دل، كما بينت النتائج انخفاضاً معنوياً ($p\leq0.01$) في قيمة الألبومين للطيور المعرضة للمعاملة 16.28) TY) غ/دل، وكذلك انخفاض قيمة البروتين الكلي لطيور المعرضة للإضاءة التقليدية، إذ وصلت أدنى قيمة للمعاملة 30.05) TW) غ /دل. وارتفاعاً في قيمة الهيماتوكريت للمعاملة 31.76) T G–B) %. كما سجلت أعلى قيمة للكوليسترول للمعاملة 163.46) TY) مغ/دل، وارتفاعاً لقيمة ALT وAST للطيور المعرضة للإضاءة المتوهجة، إذ بلغت لدى المعاملة (38.74) TY 39.34)) وحدة دولية/ل على التوالي. وقد أشارت نتائج المشاهدة ومراقبة سلوك الطيور إلى تفوق طيور المعاملتين TMix G+B و TG–Bعلى باقي المعاملات من حيث الحركة الطبيعية والنشاط والحيوية وإمكانية رؤية المناهل والمعالف. يستنتج من هذه الدراسة أن رعاية الطيور تحت الإضاءة الملونة (TMIX G+B أو T G–B) حسن مؤشراتها السلوكية والدموية وخفض مستوى الاجهاد ما قد انعكس على حالتها الصحية ونسبة النفوق.

الكلمات المفتاحية: مصابيح LED، المؤشرات السلوكية، المؤشرات الدموية، دجاج اللحم.

* طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الإنتاج الحيواني–كلية الهندسة الزراعية–جامعة تشرين –اللاذقية–سورية.

** أستاذ – قسم الإنتاج الحيواني–كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين –اللاذقية –سورية.

*** دكتور– مركز بحوث اللاذقية– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– اللاذقية– سورية.

**** أستاذ مساعد – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين –اللاذقية –سورية.

The effect of using different colors of LED lights on some behavioral and blood indicators of broiler (Habbard Flex)

Eng. Jafar Mohamad[*] Prof. Dr. Ali Nisafi[**] Dr. Mohamad Salhab[***] Dr. Bushra Alissa[****]

(Received: 7 January 2024, Accepted: 24 March 2024)

Abstract:

This study was conducted on 450 hybrid (Habbard Flex) chicks, in Latakia Governorate, during 2022. One day-old chicks were randomly distributed into six different treatments, each treatment had three replicates according to the color of the bulbs (green G_{24Lux}, blue B_{24Lux}, green-blue alternation G-B $_{24Lux}$, a mixture of green and blue Mix B+G $_{28Lux}$, white W_{65Lux}, yellow Y_{80Lux}). The study aimed to evaluate the effect of using different colors of lighting on some behavioral and hematological indicators of broiler and to determine the most appropriate lighting color that enhances the health, calm and well-being of the birds. The results showed a significant increase ($p\leq0.01$) in the number of red blood cells (RBC) in the blood of birds, and the highest value was to the $T_{Mix\ G+B}$ treatment (2.96) and the lowest to the T_W treatment (2.58) million cell/mm^3 respectively. While for the number of White Blood Cells (WBC) the highest value was to the T_Y (26.75) and the lowest to T_{G-B} (24.11) thousand cells/mm^3 respectively. The values for glucose concentration in blood serum were T_W (193.71) and T_Y (197.18) mg/100 ml respectively. And the highest value of hemoglobin concentrations was recorded to $T_{Mix\ G+B}$ (11.86) g/dl. In addition from the results a significant decrease ($p\leq0.01$) was record to the percentage of albumin in birds exposed to T_Y (16.28) g/dl, as well as a decrease in the total protein value of birds exposed to traditional lighting, the lowest value was at the T_W (30.05) g/dl. An increase in the hematocrit value at T_{G-B} (31.76) %. While the highest value for cholesterol was at T_Y (163.46) mg/dl, also the results showed increase in the value of the liver enzymes ALT and AST for the birds exposed to incandescent lighting, it reached at the T_Y to (38.74) and (39.34) U/L respectively. The results of viewing and monitoring the behavior of birds indicated that the birds of the two treatments ($T_{Mix\ G+B}$) and (T_{G-B}) were outperformed to the rest of the other treatments in terms of natural movement, activity, vitality, and the ability to see the drinkers and feeders. It is concluded that the treatments ($T_{MIX\ G+B}$ or T_{G-B}), improves its behavioral and blood indicators and reduces the level of stress, which may be reflected in its health condition and mortality rate.

Keywords: LED lights, behavioral indicators, blood indicators, broiler.

---

[*] Postgraduate Student (PhD, Doctora), Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

[**] Professor, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

[***] Doctor, The General Commission for Scientific Agricultural Research, Lattakia, Syria.

[****] Professor Assistant, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

1. المقدمة:

تُعد الإضاءة عامل بيئي مهم يتحكم في العديد من الوظائف الفيزيولوجية والسلوكية والإنتاجية للطيور (Kumar, 2017; Sultana *et al.*, 2013)، تؤثر برامج الإضاءة (مدة، شدة ولون الضوء) بشكل كبير في سلوك الطيور، وبحسب نتائج Rozenboim وزملاءه (2014) أدى اللون الأزرق دوراً جيداً في تهدئة الطيور، في حين سبب اللونين الأحمر والأصفر زيادة في حالة القلق والعدوانية بين الطيور، بينما حفز مزيج اللونين (الأخضر والأزرق) نمو الطيور، كما كشف Solangi وزملاءه (2004) عن ظهور سلوك عدواني لدى الطيور المُعرضة للون الضوء الأبيض مقارنة بالطيور المُعرضة للون الضوء الأزرق. كما كان إقبال الطيور على العلف أعلى عند استخدام اللونين الأزرق والأخضر، إذ فضلت الطيور قضاء وقت أطول في أماكن الإضاءة باللونين (الأخضر– الأزرق) مقارنة مع أماكن الإضاءة بالألوان الأحمر أو الأصفر أو الأبيض (Heshmat, 2007). كما تسهم الدراسات السلوكية الحديثة بشكل كبير في تقييم رفاهية الطيور (Welfare) وتحديد الطريقة الأنسب لتحسين ظروف الرعاية فقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الإضاءة الملونة تخفف من الإجهاد والخوف والتوتر وردود الفعل السريعة لدى دجاج اللحم، وتعزز من حالة الهدوء والراحة (House *et al.,* 2020)، وذلك من خلال تعديل العديد من المسارات الفيزيولوجية والمناعية والسلوكية (Xie *et al.*, 2011). إذ أنه لم يلاحظ الإجهاد والتوتر لدى الطيور المُعرضة لإضاءة LED الملونة (الأخضر، الأزرق) ويعود ذلك لانخفاض مستوى هرمون الكورتيزول الذي يخفض من السلوك العدواني (Fahmy and Borham, 2018; Zhang *et al.*, 2016)، وبالتالي ضبط الإيقاع الحيوي، بالإضافة للتوازن الاستقلابي وزيادة مضادات الأكسدة (Cao *et al.*, 2008). مازالت معظم أنظمة الإضاءة في مزارع دواجن القطر العربي السوري تعتمد على الإضاءة التقليدية وهي (التنغستين) الصفراء، (الفلورسنت) البيضاء و(الهالوجين) الحمراء، وهذه الإضاءة في الحقيقة مخصصة أصلاً لتلائم العين البشرية. وفي الآونة الأخيرة أصبح كل من منتجي الدواجن والمستهلكين مُهتمين برعاية الدواجن في ظروف مريحة مُحسنة، وإن اختيار ألوان الإضاءة المثلى يجعل الطيور تشعر وكأنها ضمن الظروف الطبيعية، بالمقابل يمكن للبيئات السلبية مثل ألوان الإضاءة النارية وشدة الضوء العالية أن تؤثر في حركة ونشاط ومناعة الطيور، وأن تزيد من نسبة النفوق، فالإضاءة التقليدية لا تراعي راحة الطيور أو ما يسمى برفاهية الطيور (Welfare)، وبالتالي تكمن أهمية البحث في استبدال أساليب الإضاءة القديمة بأساليب حديثة تتميز بالتوفير في استهلاك الطاقة الكهربائية، وبالصلاحية الطويلة، وإمكانية استخدامها بألوان مختلفة تخفض من إجهاد الطيور، وتُعزز المناعة وترفع الإنتاج وتُحسن من الحالة السلوكية والفيزيولوجية لطيور اللحم. ونظراً لقلة الدراسات المحلية

في هذا المجال فقد هدف هذا البحث لدراسة تأثير استخدام ألوان مختلفة من مصابيح LED على المؤشرات السلوكية والمؤشرات الدموية عند دجاج اللحم وذلك من خلال:

- تقييم تأثير لون المصابيح (أخضر، أزرق، تعاقب اللونين الأخضر والأزرق، مزيج من اللونين الأخضر والأزرق، أصفر، أبيض) في الحالة السلوكية وبعض المؤشرات الدموية لدجاج اللحم.
- تحديد لون الإضاءة الأفضل لرفاهية الطيور (Welfare).

2. المواد وطرائق البحث:

نُفذ هذا البحث في إحدى المداجن الخاصة لرعاية دجاج اللحم (الفرّوج) في محافظة اللاذقية خلال الفترة الممتدة من 10 آذار حتى 21 نيسان من عام 2022م. واستخدم في التجربة 450 صوصاً من الهجين (Habbard Flex). تتبع المدجنة نظام الرعاية الأرضية على فرشة من نشارة الخشب بسماكة (8 سم)، في مدجنة نصف مغلقة، مساحتها 650 م^2 وارتفاعها 3 م. وقد أجُريت بعض التعديلات الفنية داخل المدجنة، إذ تم أخذ قسم من المدجنة بمساحة 80 م^2، وتم تقسيمها إلى ستة أقسام متساوية بوساطة حواجز عازلة منفصلة عن بعضها البعض بارتفاع 3 م للحفاظ على لون وشدة الإضاءة الخاص

ضمن كل مُعاملة بدقة عالية، وعُلقت 3 مصابيح على ارتفاع 2 م عن فرشة المدجنة في كل معاملة من المعاملات المدروسة. واستخدمت مصابيح الـ LED (Samsung 2835, Korea) للمعاملات الأربعة الأولى فكانت كالتالي: المعاملة الأولى أخضر ($T_{G\ 24Lux}$) والمعاملة الثانية أزرق ($T_{B\ 24Lux}$) والمعاملة الثالثة تعاقب الأخضر والأزرق ($T_{G-B\ 24Lux}$) والمعاملة الرابعة مزيج الأخضر والأزرق ($T_{Mix\ G+B\ 28Lux}$) واستخدم للمعاملة الخامسة مصابيح (التنغستن) أصفر ($T_{Y\ 80Lux}$) ولمعاملة الشاهد مصابيح الفلورسنت أبيض ($T_{W\ 65Lux}$)، وسجلت درجة الحرارة والرطوبة النسبية في كل معاملة من المعاملات المدروسة باستخدام جهاز متعدد الاستخدام Digital Lux- Meter (LM-8000, Taiwan). تم وزن جميع الصيصان بعمر يوم واحد في المعاملات الستة المدروسة، ووزعت عشوائياً وبواقع (75) طيراً للمعاملة الواحدة، وقُسّمت المعاملة الواحدة إلى ثلاثة مكررات (25) طيراً لكل مكرر، واستخدم في التجربة تصميم الكامل العشوائية (CRD). تم توفير الرعاية وظُروف إيواء وتغذية واحدة لجميع الطيور في المعاملات الستة المدروسة طوال فترة التجربة. عُرضت جميع الطيور الخاضعة للتجربة خلال الأسبوعين الأولين من العمر إلى إضاءة مستمرة (ليلاً ونهاراً)، ثم قطعت الإضاءة لمدة ساعتين في اليوم خلال الأسبوعين الثالث والرابع ومدة ثلاث ساعات في اليوم خلال الأسبوع الخامس وأربع ساعات في اليوم خلال الأسبوع الأخير. بالنسبة لمعاملة تعاقب اللونين الأخضر والأزرق تم تعريض الطيور للإضاءة بشكل متعاقب حيث عُرّضت للّون الأخضر من عمر (1) يوم حتى عمر (21) يوم، ثم اللون الأزرق من عمر (22) يوم حتى عمر التسويق بعمر (42) يوم، والجدول رقم (1) يبين عدد المعاملات والصيصان ولون وشدة الضوء المستخدمة في هذه الدراسة.

الجدول رقم (1): عدد المعاملات والصيصان ولون وشدة الإضاءة المستخدمة.

المعاملات	لون الإضاءة	عدد الصيصان	عدد المكررات	عدد الصيصان في المكرر الواحد	شدة الإضاءة/لوكس
T_G	أخضر	75	3	25	24
T_B	أزرق	75	3	25	24
T_{G-B}	تعاقب الأخضر – الأزرق	75	3	25	24
$T_{Mix\ G+B}$	مزيج الأخضر مع الأزرق	75	3	25	28
T_Y	أصفر	75	3	25	80
T_W	الشاهد أبيض	75	3	25	65

التغذية والبرنامج الصحي الوقائي:

تم توفير ظُروف رعاية وإيواء وتغذية واحدة لجميع الطيور في المعاملات الستة المدروسة حيث استمرت عملية التسمين حتى عمر (42) يوماً. غذيت خلالها الطيور على ثلاث خلطات علفية جاهزة ومتزنة في محتواها من الطاقة والبروتين وعلى شكل حبيبات، وكونت الخلطات بما يناسب احتياجات الطيور حسب الأعمار المختلفة تبعاً لجداول الاحتياجات الغذائية الموصى بها للهجين (Habbard Flex)، وقُدِّمت الخلطات العلفية والمياه للطيور بشكل حر. كما حُصّنت الطيور وفق البرنامج الصحي الوقائي المتبع من قبل المربين والمعتمد من قبل الأطباء البيطريين في المنطقة.

المؤشرات المدروسة وطرائق تحديدها:

1- المؤشرات السلوكية:

تم تقييم حالة رفاهية الطيور (Welfare) من خلال المشاهدات والملاحظات ومراقبة سلوك الطيور من حيث النشاط والحيوية والحركة واستهلاك العلف، وذلك خلال المراحل العمرية المختلفة للطيور ولفترة 60 دقيقة في كل يوم من المراحل العمرية المختلفة (7، 14، 21، 28، 35، 42) يوماً لدى جميع المعاملات والمكررات المدروسة وتسجيل البيانات والملاحظات المشاهدة.

2- نسبة النفوق:

تمَّ تسجيل عدد الطيور النافقة يومياً من كل مكرر في كل معاملة، وذلك من بداية فترة التجربة وحتى نهايتها بعمر 42 يوماً، كما حسبت نسبة النفوق (%) وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{نسبة النفوق \%} = \frac{\text{عدد الطيور النافقة}}{\text{عدد الطيور الكلي}} \times 100$$

3- المؤشرات الدموية:

جُمعت عينات الدم عشوائياً من الوريد الجناحي للطيور بعمر 42 يوماً بعد تجويع الطيور لمدة 8 ساعات قبل جمع الدم، وذلك بأخذ 4 مل دم من كل طائر، وبعدد خمس طيور من كل مكرر بنسبة (20) %، حيث قسمت عينة الدم إلى قسمين: 2 مل في أنبوب يحوي مانع تخثر EDTA لتقدير بعض الصفات الخلوية، و2 مل في أنبوب خالي من مانع التخثر لتقدير بعض الصفات البيوكيميائية (غلوكوز، هيموغلوبين، هيماتوكريت، ألبومين، بروتين كلي، كولسترول، AST، ALT). حيث ثُفلت بالمثفلة لمدة 15 دقيقة على سرعة 3000 دورة/دقيقة لفصل المصل عن مكونات الدم ومن ثم تم حفظ المصل على درجة (-20) م° لحين إجراء اختبار التركيز.

- **تعداد خلايا الدم الحمر Red Blood Cells (RBC):**

بعد تمديد الدم بمحلول هايم، وتوزيع المحلول الممدد على شبكة عداد نيوباور المعدل، أُجري العد تحت المجهر باستخدام الطريقة التقليدية وذلك من خلال تعداد المربعات الأربعة على الزوايا والمربع الوسطي في المربع المركزي للشبكة الموجودة في وسط ساحة العد، ولحساب تعداد خلايا الدم الحمر الكلي في الـ (مم^3) من الدم تم ضرب مجموع الخلايا الناتجة عن المربعات الخمسة بـ (10000) وقدرت بالـ (مليون كرية/ مم^3) دم.

- **تعداد خلايا الدم البيض White Blood Cells (WBC):**

بعد تمديد الدم بمحلول حامض الخليك 1.5 % تم العد باستخدام المربعات الأربعة الطرفية الموجودة في شبكة العد حيث ظهرت خلايا الدم البيض باللون الأزرق، وحسب العدد الكلي للخلايا في الـ (مم^3) من خلال الصيغة التالية:

التعداد الكلي= عدد خلايا الدم البيض في المربعات الأربعة الجانبية × 50

وقدرت بالـ (ألف كرية/ مم^3) دم باستخدام عدادة نيوباور، وقد أجريت هذه الاختبارات في مخبر الدواجن في كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين.

- **الغلوكوز:**

قيست مستوى الغلوكوز في مصل الدم (100غ/ مل مصل) دم باستخدام جهاز (Semi-auto Chemistry Analyzer WP21 Operation)، وتم أخذ هذه القياسات أيضاً في المدجنة باستخدام جهاز (Accu-Chek Active) المحمول.

- **الهيموغلوبين (HB):**

تم قياس الهيموغلوبين باستخدام جهاز ساهلي، حيث وضعت عينة من الدم في الأنبوب ثم أضيفت عدة قطرات من محلول حمض كلور الماء تركيزه (0.1)، وبعدها تم تحريك الدم مع محلول حمض كلور الماء بوساطة ساق زجاجية حتى تحول خضاب الدم إلى هيماتين حمضي، بعد ذلك أضيف إلى المحلول ماء مقطر بالتنقيط مع الخلط بالساق الزجاجية إلى أن أصبح لون المحلول مطابقاً للون القياسي في الأنبوبين الجانبين وقدرت بالـ (100غ/مل).

- **الهيماتوكريت (مكداس الدم):**

قيست النسبة المئوية للهيماتوكريت (%) باستخدام أنابيب شعرية مفتوحة من الطرفين، حيث وضعت عينة الدم ضمن الأنبوب الشعري وأغلق أحد طرفيه بالشمع ووضعت الأنابيب في جهاز الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة عند سرعة 3000 دورة/الدقيقة، ثم أخذ قياس تعداد الخلايا الحمر المترسبة بمسطرة خاصة، وسجلت النتائج التي حصل عليها.

- وبالنسبة لتراكيز الألبومين (غ/دل)، البروتين الكلي (غ/دل)، الكوليسترول (مغ/دل) وأنزيمي الكبد ALT وAST (وحدة دولية/ل) تم القياس باستخدام جهاز (Semi-auto Chemistry Analyzer WP21 Operation).

- **التحليل الإحصائي:**

تم تحليل بيانات التجربة باستخدام تصميم العشوائية الكاملة (CRD) لدارسة تأثير المعاملات، ثم خضعت لتحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat (v.12)، باختبار دنكان (Duncan) لإظهار الفروق المعنوية بين المعاملات المدروسة خلال 42 يوماً عند مستوى معنوية 1 %.

3. النتائج والمناقشة:

1- المؤشرات السلوكية:

يبين الجدول رقم (2) نتائج بعض المشاهدات والملاحظات خلال فترة التجربة والمسجلة لدى كل معاملة على حدة من خلال مراقبة الطيور لمدة 60 دقيقة في كل يوم من المراحل العمرية المختلفة (7، 14، 21، 28، 35، 42) يوماً حول حركة ونشاط وسلوك الطيور واستهلاك العلف. كما بدا من المشاهدات المسجلة في الجدول الرقم (3) أن الطيور المعرضة للإضاءة المتوهجة الصادرة عن مصابيح التنغستين ذات اللون الأصفر (T_Y) عانت من الإجهاد والقلق، وانعكس ذلك على سلوكها، إذ انخفض استهلاك العلف من قبل الطيور، وبالتالي أثر ذلك على وزن الطيور في نهاية فترة التجربة، ويعود هذا إلى أن نشاط الجسم يزداد كثيراً في ظل الإضاءة المتوهجة، فيزداد معه استهلاك الطاقة اللازمة لهذا النشاط، وبالتالي حرق مخزون الجسم دون أن يرافق ذلك زيادة مناسبة في الكمية المستهلكة من العلف وهذا يقود الى انخفاض الكفاءة الإنتاجية عند الطيور (Rahimi *et al.*, 2005). ويعد هذا إجهاداً للطيور فقد أبدت الإضاءة المتوهجة الصادرة عن مصابيح الفلورسنت ذات اللون الأبيض (T_W) تأثيراً مشابهاً لمصابيح التنغستين الصفراء، إلا أنها كانت أقل إجهاداً بالنسبة للطيور، وقد يعزى ذلك بأن مصابيح اللون الأبيض شدتها أقل مقارنة مع شدة مصابيح التنغستين الصفراء اللون، هذا إضافة إلى أن اللون الأصفر يعد من الألوان الأساسية، والذي لا ينتج عن مزج الألوان مع بعضها البعض، وهذه صفة سيئة إذ أنها من الألوان التي تجذب انتباه الطيور وتبقيها في حالة من اليقظة الدائمة، ما يزيد ذلك من إجهادها. لدى مقارنة اللون الأصفر مع اللون الأبيض، فإنه من المعروف أن اللون الأبيض لايعد لوناً حسب المفهوم الحسي لإدراك وتمييز الألوان، لكنّه بالحقيقة لون من

غير صبغة، فهو يعكس تمازج وتداخل كافّة الألوان الموجودة في الطيف المرئي وبالتالي يعتبر أقل إجهاداً بالنسبة للطيور (Olsson, 2016). أما الإضاءة الصادرة عن مصابيح LED فهي تتمتع بالشدة المنخفضة والتي تؤمن الراحة لعين الطيور، وهذا ما يخفض من حالة الإجهاد لدى الطيور، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Kristensen وزملاءه (2007) بأن شدة الطول الموجي ومصدر الضوء يؤثران على الاستجابات الفسيولوجية والسلوكية للطيور إضافة إلى أنها مريحة لعيون الطيور وبالتالي لسلوكها وأنظمتها المختلفة، ومن المتوقع أن الأطوال الموجية المختلفة للضوء لديها قدرة متنوعة من التحفيز على شبكية العين (Lewis and Morris, 2000)، فاللون الأخضر يعد من الألوان الهادئة التي تريح النظر، وهو لون الغابات والسهول، وهو مزيج للونين الأصفر والأزرق، وقد أعطى نتائجاً جيدة خلال التجربة، وتحديداً في الفترة الأولى من عمر الطيور حتى الأسبوع الرابع. وبالمقابل فقد كان للون الأزرق تأثير إيجابي كبير على سلوك الطيور في الفترة الثانية من حياة الطيور أي من الأسبوع الرابع حتى عمر التسويق، إذ يعد اللون الأزرق من الألوان الأساسية الهادئة والمريحة للنظر ومن خلاله يمكن محاكاة ألوان الطبيعة فهو لون البحر والسماء. بينت نتائج Karakaya وزملاءه (2009) أن الضوء الأخضر أثر إيجاباً على استهلاك العلف عند دجاج اللحم، وذلك عند المقارنة بالضوء الأحمر، وأكد Jiang وزملاءه (2012) أن رعاية دجاج اللحم وفق نظام تعاقب اللونين (الأخضر– الأزرق) للإضاءة أظهرت زيادة كبيرة في استهلاك العلف وبالتالي زيادة في الوزن بالمقارنة مع ضوء المصابيح العادية. أما عند تعريض الطيور لمزيج الإضاءة الناتج عن دمج اللونين الأزرق مع الأخضر ($T_{Mix\ G+B}$) فقد أعطى اللون الفيروزي الذي جمع بين صفات اللونين معاً، ومن خلال نتائج الجدول رقم (3) أظهرت هذه المعاملة تحسناً ملحوظاً لدى الطيور المعرضة لهذين اللونين معاً من حيث السلوك، والحركة وكمية العلف المستهلكة ووزن الجسم مع انخفاض مستوى الإجهاد لدى الطيور، وبدت علائم الراحة واضحة لديهم، ما يدل على أن اللون الفيروزي من الألوان المميزة، والمفضلة لعين دجاج اللحم. وقد أظهرت نتائج دراسة Guo وزملاءه (2018) زيادة في إنتاج الأجسام المضادة لدى الطيور المعرضة لمزيج الإضاءة الزرقاء مع الخضراء، إذ أدى ذلك لزيادة هرمون الميلاتونين وتفعيل الخلايا اللمفاوية T و B، كما أظهرت النتائج تحسناً كبيراً في معايير الأداء والنمو، كما ساد الهدوء لدى دجاج اللحم في ظل ظروف الإضاءة الخافتة، بينما أدت الإضاءة الشديدة إلى ظهور السلوك العدواني بشكل واضح عند الطيور إذ سادت ظاهرة النقر بين أفراد القطيع لمدة أطول (Kim *et al* ., 2014).

الجدول رقم (2): بعض المشاهدات والملاحظات المسجلة للمؤشرات السلوكية للطيور لدى كل معاملة خلال فترة التجربة

عمر الطيور/يوم	المشاهدات المسجلة حول حركة ونشاط الطيور واستهلاك العلف في كل معاملة على حده
اليوم 7	صنفت صيصان المعاملة (T_Y) بالأكثر نشاطاً من حيث الحركة والركض والبحث عن العلف تلتها صيصان المعاملة (T_W) إذ تمتعت بالحركة المستمرة مع ردّات الفعل السريعة، ثم أتت بعدها صيصان المعاملتين (T_G) و (T_{G-B}) من حيث الحركة والبحث عن الماء والعلف ثم صيصان المعاملة ($T_{Mix\ G+B}$) التي تميزت بالهدوء والحركة الطبيعية، وكانت صيصان المعاملة (T_B) الأقل الحركة، وكان استهلاك العلف تقريباً متساوياً لدى كافة المعاملات.
اليوم 14	بدأ ظهور تحسن في حركة ونشاط صيصان المعاملتين (T_B) و($T_{Mix\ G+B}$) والتي بدت أكثر حيوية مع استهلاك أكبر للعلف بالمقارنة مع صيصان المعاملتين (T_W) و (T_Y)، بينما وصفت صيصان المعاملتين (T_{G-B}) و(T_G) بالجيدة من حيث الحركة واستهلاك العلف من اليوم الأول.
اليوم 21	بدأت تتحسن الحركة واستهلاك العلف لدى طيور المعاملة (T_B) مقارنة مع طيور المعاملتين (T_W) و (T_Y) وبدا الإقبال على استهلاك العلف والاستلقاء والرفرفة والتمدد واضح لدى بقية المعاملات ($T_{Mix\ G+B}$) و(T_G) و(T_{G-B}).
اليوم 28	اتسمت طيور المعاملة ($T_{Mix\ G+B}$) باستهلاك كمية أكبر من العلف تلاها تحسن في حركة واستهلاك العلف لدى طيور المعاملتين (T_B) و(T_{G-B}) بالمقارنة مع طيور المعاملة (T_G) التي بدا عليها النشاط والحركة الزائدة في حين أظهرت طيور المعاملتين (T_W) و(T_Y) استهلاك أقل للعلف رافقه لمشي سريع ورفرفة للجناحين بشكل أقوى.
اليوم 35	بدى واضحاً الاجهاد والقلق وإصدار أصوات عالية مع انخفاض استهلاك العلف لدى طيور المعاملتين (T_W) و(T_Y) بالمقارنة مع بقية طيور المعاملات، إذ كانت تظهر حركة سريعة في الابتعاد والهروب بمجرد الاقتراب منها. بينما بدى واضحاً الهدوء والراحة لدى بقية طيور المعاملات من خلال المشي بسرعة طبيعية وتمدد الساق ورفرفة الجناحين بشكل هادئ.
اليوم 42	تفوقت طيور المعاملتين ($T_{Mix\ G+B}$) و(T_{G-B}) من حيث الحركة الطبيعية والنشاط وإمكانية رؤية المناهل والمعالف بشكل أفضل وقد نعكس ذلك على كمية العلف والماء المستهلكة، ورُتبت طيور المعاملات حسب الحيوية وكمية العلف المتناولة وفق الآتي (T_B)، (T_G)، (T_W) وأخيراً طيور المعاملة (T_Y).

2- نسبة النفوق (%):

يوضح الجدول رقم (3) عدد الطيور النافقة، ونسبة النفوق (%) لدى المعاملات المختلفة، إذ يلاحظ من النتائج عدم تسجيل أية حالة نفوق لدى طيور المعاملات (T_{G-B}) و(T_B) و($T_{Mix\ G+B}$)، بينما ظهر انخفاض معنوي ($p\geq0.01$) في نسبة النفوق لدى طيور المعاملة (T_G) بالمقارنة مع نسبة النفوق المسجلة لدى طيور المعاملتين (T_Y) و(T_W)، وهذا يتفق مع ما ذكره Firouzi وزملاءه (2014) في دراستهم أن للون الأخضر دور في تقليل عدد الطيور النافقة، وهذا اللون يؤثر بشكل إيجابي في وزن جسم الطير واستجابته المناعية وسلوكه وحالته الصحية العامة (Ghuffar *et al.*, 2009). لقد أسهمت تقنية مصابيح LED الملونة في زيادة كل من نمو العضلات والعظام والوزن، كما حسنت من معامل تحويل العلف، وعززت من

مستوى إنتاج هرمون الميلاتونين، وبالتالي حسنت من الحالة الصحية للطيور ومن رفاهيتها، مع التقليل من نسبة النفوق والتكاليف الاقتصادية (Wilcox, 2014).

الجدول رقم (3): عدد الطيور النافقة ونسبة النفوق (%) لدى لطيور المعاملات خلال فترة التجربة.

المعاملات / المؤشرات	T_G	T_B	T_{G-B}	$T_{Mix\ G+B}$	T_Y	$T_{W(control)}$
عدد الطيور النافقة	1	-	-	-	3	2
نسبة النفوق (%)	^{c} 1.33	$-^{d}$	$-^{d}$	$-^{d}$	4^{a}	2.66^{b}
عمر الطير النافق/ يوم	32	-	-	-	29 - 23- 14	24 - 16

الحروف المتباينة (a, b, c, d) ضمن السطر (الصف) تدل على وجود فروق معنوية $p\leq0.01$

3- المؤشرات الدموية:

يبيّن الجدول رقم (4) نتائج اختبارات المؤشرات الدموية المدروسة لكافة طيور المعاملات بنهاية فترة التجربة بعمر (42) يوماً.

- تعداد خلايا الدم الحمر:

ارتفع تعداد خلايا الدم الحمر لدى الطيور المعرضة لمصابيح LED الملونة في المعاملات (T_{G-B}، $T_{Mix\ G+B}$، T_B، T_G) (2.9 و2.96 و2.81 و2.74) مليون خلية/مم^3 على التوالي بشكل معنوي ($p\leq0.01$) بالمقارنة مع تعدادها في دم الطيور المعرضة للإضاءة المتوهجة في المعاملتين T_Y وT_W (2.63 و2.58) مليون خلية/مم^3 على التوالي. وقد اتفقت هذه النتائج مع Zhang وزملاءه (2012) إذ أثبتوا ارتفاع تعداد خلايا الدم الحمر في دم الطيور المعرضة للونين الأخضر والأزرق بالمقارنة مع مجموعات الطيور المعرضة للمصابيح المتوهجة الحمراء أو البيضاء. وقد يعزى السبب في ارتفاع عدد خلايا الدم الحمر الى الزيادة الحاصلة في معدلات أوزان الطيور في معاملات إضاءة LED الملونة، إذ أن العلاقة طردية بين معدل وزن الطير وعدد خلايا الدم الحمر (Hauptmanova *et al.*, 2006) كما أن انخفاض عدد خلايا الدم الحمر في معاملات الإضاءة المتوهجة (التنغستين والفلورسنت) قد تعزى إلى حالة الإجهاد والتوتر التي تعاني منها طيور هذه المعاملات بسبب التوهج والإشعاع الحراري لمصابيح التنغستين والفلورسنت، حيث أنه من المعروف بأن هرمونات الإجهاد (كالكورتيزول) تسبب زيادة في هدم مكونات الخلايا بشكل عام ومنها خلايا الدم الحمر عند زيادة الحاجة لتكوين الغلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية (Hazelwood, 1986).

- تعداد خلايا الدم البيض:

أثبتت دراسات عديدة أن المجال الطبيعي لتعداد خلايا الدم البيض لدى دجاج اللحم (21.5-28.5) ألف كرية/مم^3 (Bounous and Stedman, 2000). لوحظ في دراستنا هذه امتلاك طيور جميع المعاملات المدروسة قيماً ضمن المجال الطبيعي مع ارتفاع معنوي ملحوظ ($p\leq0.01$) في تعداد خلايا الدم البيض لدى طيور المعاملتين T_W وT_Y (26.18 و 26.75 ألف خلية/مم^3) على التوالي بالمقارنة مع تعدادها لدى طيور معاملات LED الملونة $T_{Mix\ G+B}$، T_{G-B}، T_B، T_G (24.87، 24.91، 24.49، 24.23 ألف خلية/مم^3) على التوالي. وقد يعزى هذا الارتفاع إلى الإجهاد والتوتر الذي تسببه المصابيح ذات اللون الأبيض (الفلورسنت) والأصفر (التنغستين) باعتبارها مشعة للحرارة، وهذا يتوافق مع Campo وزملاءه (2001) إذ أثبتوا ارتفاع تعداد خلايا الدم البيض عند تعرض الطيور للإجهاد. كما يؤدي الإجهاد إلى ارتفاع عدد خلايا الدم البيض الحبيبية الهتروفيل (H) وبنفس الوقت انخفاض عدد خلايا الدم البيض اللمفية (L) (Mahmoud *et al.*, 2013).

ولو أمكن تحديد التغير في نسبة الخلايا الحبيبية إلى الخلايا اللمفية H/L لكان بإمكاننا تحديد قيمة دليل الإجهاد وبدقة في كل معاملة من المعاملات المدروسة. دراسات عديدة أثبتت أن الإضاءة المستمرة كانت أكثر إجهاداً للطيور مقارنة بالطيور المرباة على فترات إضاءة قصيرة إذ أدت إلى ارتفاع دليل الإجهاد H/L (Leung, 1991). بينما أدى خفض عدد ساعات الإضاءة إلى خفض دليل الإجهاد (Moore and Soipes, 2000). فقد أوصى Abdo وزملاءه (2017) باستخدام المصابيح ذات اللون الأزرق في فصل الصيف لما لها من دور كبير في تعديل النشاط الحيوي والتقليل من تأثير الإجهاد الحراري وذلك من خلال تعزيز مستويات المناعة، كما وجد Archer (2018) أن لون الإضاءة الأزرق أدى إلى خفض حالات الخوف والذعر لدى الطيور.

- **الغلوكوز:**

يُعد قياس تركيز الغلوكوز في الدم مؤشراً عن كمية الطاقة الكامنة الموجودة، وعن عمل آليات التنظيم الحراري في الجسم، وعمليات الامتصاص في الأمعاء. وكما هو معروف تؤثر عوامل عديدة في تركيز الغلوكوز في دم الطيور مثل درجة حرارة الوسط المحيط، فصل السنة، التصويم، وتناوب فترات الإضاءة والظلام (Hazelwood, 2000; Klasing, 2000). أظهرت نتائج قياس تركيز الغلوكوز ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) في مصل دم طيور المعاملتين T_Y وT_W (197.18 و193.71 ملغ/100مل) على التوالي بالمقارنة مع قيمه في مصل دم طيور معاملات LED الملونة. وقد يعزى هذا الارتفاع أيضاً إلى الإجهاد الذي تسببه مصابيح التنغستين والفلورسنت المتوهجة والمشعة للحرارة. وربما يكون هذا الارتفاع في مستوى الغلوكوز ناتج عن زيادة في معدل إفراز الكورتيزول والذي يتم إفرازه كاستجابة للإجهاد من أجل المحافظة على مستوى مرتفع نسبياً من سكر الغلوكوز في الدم، والذي يعد مصدراً رئيسياً لتزويد جسم الطير باحتياجاته من الطاقة خلال تعرضه للإجهاد. بينما بلغت أدنى قيمة لمستوى الغلوكوز لدى طيور المعاملتين T_{G-B} و$T_{Mix\ G+B}$ (174.12 و172.89 ملغ/100مل) على التوالي ما قد يعكس مستوى إجهاد أقل لدى طيور هاتين المعاملتين وخاصة أن مؤشراتها السلوكية (الحركة، الحيوية، النشاط، رفرفة الأجنحة، استهلاكها للعلف والماء) كانت مثالية تعكس حالة استقرار وراحة داخلية واضحة للطير. وهذا يتوافق مع عدة دراسات أثبتت أن للون الأزرق دوراً إيجابياً في المحافظة على هدوء الطيور، على عكس الضوء الأحمر الذي سبب زيادة كبيرة في توتر الطير وسلوكه العدائي ونقره لغيره من أفراد القطيع (Rozenboim *et al.*, 2004; Solangi *et al.*, 2004; Son and Ravindran, 2009). كما ذكر الباحثان Abdel–Azeem و Borham (2018) أن استخدام اللون الأزرق بمفرده أو مع ألوان أخرى كان له العديد من المزايا، إذ أن رعاية الطيور في ظروف الإضاءة الزرقاء، وبكثافة ($10/م^2$) كان لها تأثير في المحافظة على راحة ورفاهية الطيور، وزيادة الأداء الإنتاجي مع أدنى مستوى لتركيز الغلوكوز في الدم (Firouzi *et al.*, 2014).

- **الهيموغلوبين:**

بينت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) في مستوى هيموغلوبين دم الطيور المعرضة لإضاءة LED الملونة إذ تراوحت تراكيز الهيموغلوبين في الدم ما بين (11.23–11.86) غ/دل، بالمقارنة مع مستواه في دم طيور معاملات (الإضاءة التقليدية) الصفراء التنغستين (10.24) غ/دل والبيضاء الفلورسنت (10.92) غ/دل، وقد يعزى هذا الارتفاع إلى الارتفاع الحاصل في عدد خلايا الدم الحمر لدى طيور معاملات LED الملونة إذ أن تركيز الهيموغلوبين في الدم يعتمد على أعداد خلايا الدم الحمر لكونه عبارة عن بروتين محمول في هذه الخلايا، فضلاً عن أن زيادة معدلات الوزن ومستوى العمليات الحيوية والاستقلابية لدى الطيور المعرضة لمصابيح LED الملونة تستوجب كميات إضافية من الأكسجين الذي يقوم الهيموغلوبين بنقله إلى الأنسجة (Al –daraji, 2008).

- **الهيماتوكريت (مكداس الدم):**

أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) في نسبة هيماتوكريت للمعاملات المعرضة للإضاءة الملونة، وقد كانت أعلى قيمة عند معاملة T_{G-B} (31.76) %، بالمقارنة مع الإضاءة التقليدية إذ كانت أدنى قيمة عند معاملة الإضاءة الصفراء (26.39) %، وهذه التراكيز تقع ضمن الحدود الطبيعية لنسبة الهيماتوكريت وهي (22–35) % (Bounous and Stedman, 2000).

- **الألبومين:**

يعد الألبومين أحد بروتينات الدم الرئيسية، يتم تصنيعه في الكبد وله أهمية في المحافظة على الضغط الغرواني فضلاً عن دوره في نقل الهرمونات والأنزيمات والعناصر الغذائية (Abbas, 2006). وبينت النتائج انخفاضاً معنوياً ($p\leq0.01$) لنسبة الألبومين لدى الطيور المعرضة للإضاءة المتوهجة فالألبومين من بروتينات الطور الحاد (Acute Phase Proteins, APP) والتي ينخفض تركيزها في الدم عند تعرض الحيوان لتحدّ خارجي أو داخلي (عدوى ميكروبية، التهاب، إجهاد، إلخ)، ولها دور هام في ترميم وإعادة التوازن والاستتباب للكائن الحي قبل أن يبدي ردة فعله المناعية (Murata *et al*., 2004).

- **البروتين الكلي:**

يعد قياس تركيز البروتين الكلي في دم الطيور مؤشراً هاماً على الحالة الصحية والإنتاجية للطيور (Piotrowska *et al*., 2011; Abbas, 2006). وقد أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) في قيمة البروتين الكلي في مصل الطيور المعرضة لإضاءة LED الملونة بالمقارنة مع قيمه في مصل الطيور المعرضة لمصابيح الفلورسنت البيضاء والتنغستين الصفراء، وحققت الطيور المعرضة لتعاقب اللونين الأخضر والأزرق T_{G-B} أعلى قيمة للبروتين الكلي (38.84) غ/دل مقابل أدنى قيمة للطيور المعرضة لمصابيح الفلورسنت البيضاء المتوهجة (30.05) غ/دل وهذا يتوافق مع عدة دراسات تؤكد الإقبال الجيد لدى الطيور المعرضة للإضاءة الملونة على تناول العلف وتحسن قيمة البروتين الكلي (Werner and Reavill, 1999; Filipović *et al*., 2007). وربما تعود الزيادة المعنوية في قيمة البروتين الكلي لدى الطيور المعرضة للإضاءة بـ LED الملونة إلى انخفاض إفراز هرمون الكورتيزول والذي له دور كبير في تكوين الغلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية (كالبروتينات) مما يسهم في الحفاظ على مستوى بروتينات الدم أو زيادتها (Ayuba *et al*, 2011; Adam *et al*, 2014).

- **الكولسترول:**

يتأثر مستوى الكولسترول في دم الطيور بدرجة كبيرة بالوراثة والغذاء والجنس والعمر والظروف المحيطة بالطير كما يعد المصدر الأساسي لتصنيع الهرمونات الستيروئيدية (Al –daraji, 2008). أشارت النتائج لوجود ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) في مستوى الكولسترول في مصل الطيور المعرضة لمصابيح التنغستين والفلورسنت المتوهجة (163.46 و158.8) ملغ/دل على التوالي بالمقارنة مع قيمه في مصل الطيور المعرضة لمصابيح LED الملونة. وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع معدل التمثيل والنشاط الاستقلابي في خلايا الطيور المعرضة للإضاءة الملونة حيث أن دراسات عديدة أثبتت حصول زيادة في كمية العلف المتناولة وكذلك في متوسط الزيادة الوزنية و كفاءة التحويل الغذائي لدى الطيور المعرضة للإضاءة الملونة (Pandey, 2019)، كما أثبت Al–Jubouri و Ismail (2012) أن هناك تفوق معنوي لطيور اللحم المنخفضة المستوى من كولسترول الدم معنوياً على بقية الطيور في وزن الجسم واستهلاك العلف والتمثيل الغذائي ودليل الإنتاج.

- **تركيز أنزيمي الكبد ALT وAST:**

بينت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) لقيمة أنزيمات الكبد ALT لدى الطيور المعرضة للإضاءة المتوهجة إذ وصلت لدى الطيور المعرضة لمصابيح الفلورسنت البيضاء إلى (39.12) وحدة دولية/ل وذلك بالمقارنة مع الطيور المعرضة للإضاءة الملونة وكانت أدنى قيمة لدى الطيور المعرضة لتعاقب اللونين الأخضر والأزرق T_{G-B} هي (27.47) وحدة دولية/ل. كما أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p\leq0.01$) لقيمة أنزيمات الكبد AST لدى الطيور المعرضة للإضاءة المتوهجة إذ وصلت لدى الطيور المعرضة لمصابيح التنغستين الصفراء إلى (39.34) وحدة دولية/ل مقارنة مع الطيور المعرضة للإضاءة الملونة وكانت أدنى قيمة لدى الطيور المعرضة لمزيج مصابيح LED الخضراء والزرقاء (24.37) وحدة دولية/ل. ومن المعروف أن الكبد غني ببعض الأنزيمات المهمة مثل ALT (Alanine transaminase) وAST Aspartate (transaminase)، حيث تشير المستويات المرتفعة لأنزيمات الكبد في الدم إلى تلف الكبد أو تغير في تدفق الصفراء (Giannini *et al.*, 2005). وقد يعزى أيضاً هذا الارتفاع إلى حالة الإجهاد التي تعاني منها الطيور المعرضة لمصابيح الإضاءة المتوهجة (التنغستين الصفراء والفلورسنت البيضاء). وقد توافقت النتائج التي حصلنا عليها مع نتائج الدراسات الحديثة التي أكدت أن إضاءة LED الملونة قد أثرت إيجاباً في حالة الكبد، بحيث انخفضت أنزيمات ALT وAST بشكل ملحوظ لدى الطيور عند تعرضها لإضاءة LED الملونة (الأزرق– مزيج الأزرق والأخضر)، وقد يُعزى الانخفاض لكل من ALT وAST إلى التأثير المهدئ لهذه الألوان (Senaratna *et al.*, 2016).

الجدول رقم (4): المؤشرات الدموية المدروسة لكافة المعاملات خلال فترة التجربة.

المعاملات	المؤشرات الدموية (المتوسطات ±SD)										
	خلايا الدم الحمر (مليون كرية/مم^3) دم	خلايا الدم البيض (ألف كرية/مم^3) دم	سكر الدم الغلوكوز (غ/100مل)	الهيموغلوبين (غ/دل)	الهيماتوكريت (%)	الألبومين (غ/دل)	البروتين الكلي (غ/ دل)	الكوليسترول (مغ/دل)	أنزيمات الكبد ALT وحدة دولية/ل	أنزيمات الكبد AST وحدة دولية/ل
T_G	2.74^{b}	24.23 b	181.74^{b}	^{b}11.45	^{b}30.22	20.17 d	477.3 b	139.18 b	29.36 b	28.75 b
T_B	2.81^{b}	24.49 b	178.69^{b}	^{b}11.23	^{b}30.68	20.18 d	647.3 a	144.29 b	29.89 b	29.52 b
T_{G-B}	2.90^{a}	24. 11^{a}	174.12^{c}	^{a}11.78	^{c}31.76	20.57 c	38.84 a	125.34 c	27.47 d	25.29 c
$T_{Mix\ G+B}$	2.96^{a}	24.87 a	172.89^{c}	^{a}11.86	^{c}31.54	20.78 c	38.71 a	121.27 c	28.85 c	24.37 c
T_W	2.58^{d}	26.18 c	193.71^{a}	^{c}10.92	^{a}27.17	16.59 b	30.05 c	158.86 a	38.12 a	37.19 a
T_Y	2.63^{c}	26.75 d	197.18^{a}	^{d}10.24	^{a}26.39	16.28 a	30.17 c	163.46 a	38.74 a	39.34 a
±SD	0.14	1.10	10.16	0.60	2.28	2.07	4.19	17.11	4.99	6.18

الحروف المتباينة (a, b, c, d) ضمن الأعمدة تدل على وجود فروق معنوية $p\leq0.01$

4. الاستنتاجات:

1- تحسن المؤشرات السلوكية والدموية بشكل ملحوظ للطيور المعرضة لإضاءة LED الملونة، كما أبدت المعاملتين المتعاقبة (أخضر- أزرق) والمزيج (أخضر- أزرق) تفوقاً على باقي المعاملات الأخرى. حيث حققت مستوى إجهاد أقل ورفاهية أعلى للطيور، إذ حسنت قيم الهيماتوكريت وتعداد خلايا الدم الحمر والهيموغلوبين، وخفضت قيم كل من الكولسترول والغلوكوز، AST وALT، مع المحافظة على قيم جيدة للألبومين والبروتين الكلي.

2- ارتفاع نسبة النفوق لدى الطيور المعرضة للإضاءة التقليدية المتوهجة (التنغستين والفلورسنت) بالمقارنة مع معاملات الطيور المعرضة لإضاءة LED الملونة.

3- زيادة العصبية وعلامات الإجهاد والقلق وإصدار الأصوات العالية لدى الطيور المعرضة لإضاءة التنغستين الأصفر، بالمقارنة مع حركة وهدوء الطيور لدى المعاملات الأخرى (الأخضر، الأزرق، التعاقب، المزيج منهما).

5. التوصيات:

1- دراسة المزيد من برامج الإضاءة لتحديد الأنسب من حيث (طول موجة وشدة الضوء، وتنوع فترات الإضاءة والظلام، وكذلك مدى استجابة السلالة الخاضعة إلى التنوع الطيفي للضوء) الذي يسهم في تحسين استراتيجية عملية لرعاية الطيور في مختلف الفترات الإنتاجية لدى دجاج اللحم التجاري.

2- استبعاد اللونين الأصفر والأبيض من نظم الرعاية الحديثة.

3- العمل على استكمال ومتابعة دراسات مشابهة للبحث لدى أنواع مختلفة من الطيور.

6. المراجع:

55- Abbas, Ahmed Abdullah (2006). Genetic evaluation of white lughorn chickens based on some blood biochemical characteristics. Doctoral dissertation, University of Baghdad, College of Agriculture.

56- Abdel-Azeem, A. F., and Borham, B. E. (2018). Productive and physiological response of broiler chickens exposed to different colored light-emitting diode and reared under different stocking densities. Egypt. Poult Sci. J, 38(4): 1243-1264.

57- Abdo, S. E. EL-Kassas, S. C, EL-Nahas, A. F. Mahmoud, S. S. (2017). Modulatory effect of monochromatic blue light on heat stress response in commercial broilers. Oxid Med Cell Longev, (1): 1-13.

58- Adam , S., Kreem Y., Fadowa A., Samar R. (2014). Biochemical and histological study of aqueous and extracts of Datura innoxia on Wistar rats. Int. J of Adv Res, 2(4):878-887.

59- Archer, G. S. (2018). Color temperature of light-emitting diode lighting matters for optimum growth and welfare of broiler chickens. Animals, 12(5): 1015-1021.

60- Ayuba O., Ojobe, O., Ayuba A. (2011). Phytochemical and proximate compostion of Datura innoxia leaf seed, stem, pod and root. Journal of medicinal plants Research, 5(14):2952-2955.

61- Al-Jubouri, R. K., and Ismail, I. H. (2012). The effect of cholesterol level in blood serum on some productive traits in broilers. Tikrit University Journal of Agricultural Sciences, 12:(12).

62- Al-Daraji, H. J., Al-Hayani, W. K., Al-Husseini, A. S. (2008). Bird's blood cell. Ministry of Higher Education and Scientific Research, College of Agriculture, University of Baghdad, 578.

63- Bounous, D., and Stedman, N. (2000). Normal avian hematology: chicken and turkey. In: Feldman B. F, Zinkl, J. G, Jain, N. C, editors. Schalm's veterinary hematology, New York, Wiley, 1147-1154.

64- Campo, J. L., Gil, M. G., Torres, O., Davila, S. G. (2001). Association between plumage condition and color with fear and stress levels in five breeds of chickens. Poult Sci, 80(5):549-552.

65- Cao, J., Liu, W., Wang, Z., Xie, D., Jia, L., Chen, Y. (2008). Green and blue monochromatic lights promote growth and development of broilers via stimulating testosterone secretion and myofiber growth. Poultry Science Association, 211 -218.

66- Fahmy, A., and Borham, B. (2018). Productive and physiological response of broiler chickens exposed to different colored light-emitting diode and reared under different stocking densities. Egyptian Poult Sci, J, 38, 1243-1264.

67- Firouzi, S., Nazarpak, H. H., Habibi, H., Jalali, S. S., Nabizadeh, Y., Rezaee, F., Ardali, R., Marzban, M. (2014). Effects of color lights on performance. immune response and hematological indices of broilers. J, World's Poult, 4(2): 52-55.

68- Filipović, N., Stojević, Z., Milinković-Tur, S., Ljubić, B.B. and Zdelar-Tuk, M. (2007). Changes in concentration and fractions of blood serum proteins of chickens during fattening. Vet. Arhiv, 77(4): 319-326.

69- Ghuffar, A., Rahman, K., Siddque, M., Ahmad, F., Khan, M. A. (2009). Impact of various lighting source incandescent, fluorescent, metal halide and high pressure sodium on the production, 22.

70- Giannini, E. G., Testa, R., Savarino, V. (2005). Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. CMAJ, 172(3): 367-79.

71- Guo, Y. L., Ma, S. M., Du, J. J., Chen, J. L. (2018). Effects of light intensity on growth, anti-stress ability and immune function in yellow feathered broilers. Rev. Bras. Cienc. Avic, 20(1): 79- 84.

72- Hauptmanova, K.; Maly, M.; and Literak, I. (2006). Changes of hematological parameters in common pheasant throughout the year. Vet. Med., 51(1): 29-34.

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

74- Hazelwood, R.L. (2000). Pancreas in sturkie avian physiology. Ed C.C Whittow, Fifth Ed, Academic Press.

75- Heshmat, K. (2007). Preference of broiler chicks for color of lighting and feed J. Poult. Sci, 44, 213-219. 453.

76- House, M. G., Sobotik. B. E., Nelson, R. J., Archer, S. G.(2020). Effect of the addition of ultraviolet light on broiler growth, fear, and stress response. Poult. Res, 29: 402–408.

77- Jiang, J., Pan, J., Wang, Y., Ye, Z., Ying, Y. (2012). Effect of light color on growth and waste emission of broilers. pp. ILES, 12-394.

78- Karakaya, M., Parlat, S. S., Yilmaz, M. T., Yildirim, I., Ozalp, B. (2009). Growth performance and quality properties of meat from broiler chickens reared under different monochromatic light sources. Brit. J. Poult. Sci, 76-82.

79- Kim ,N., Lee, S. R., Lee, S. J. (2014). Department of animal science and environment. Konkuk University, Seoul, Korea, 143-701.

80- Klasing, K.C. (2000). Comparative avian nutrition, depaetement of avian science. College of Agricultureal and Environmental Sciences University of California Davis Californi, USA. CAB Internasional.

81- Kristensen, H. H., Prescott, N. B., Perry, G. J., Ladewig, A. K., Ersboll, K., Overad, C., Wathes, C. M. (2007). Thebehaviour of broiler chickens in different light sources and illuminances. Appl. Anim. Behav. Sci, 103:75-89.

82- Kumar, S., Kant, R., Sharma, A., Singh, Y., Mehta, N., Kashyap, N. (2017). Performance and carcass characteristics of broiler chickens reared under light emitting diodes (LEDs) light vis-a-vis incandescent light supplemental lighting programme. Journal of Animal Research, 7(6): 1157-1163.

83- Leung, F. C. (1991). Circadian rhythms of melatonin release from chicken pineal in vitro: modified melatonin radioimmunoassay. Proc. Soc. Exp. Biol. Med, 198, 826-832.

84- Lewis, P. D., Morris, T. R. (2000). Poultry and colored lights. World J. Poult. Sci, 56, 189-207.

85- Mahmoud, U. T., Abdel-Rahman, M. A., Darwish, M. H. A., Mosaad, G. M. (2013). The effect of heat stress on blood picture of Japanese quail. J. Adv. Vet. Res, 3, 69-76.

86- Moore, C. B., and Siopes, T. D. (2000). Effects of lighting conditions and melatonin supplementation on the cellular and humoral immune responses in Japanese quail Coturnixcoturnix japonica. General Comparative Endocrinology, 119, 95-104.

87- Murata, H., Shimada, N., Yoshioka, M. (2004). Current research on phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. The Veterinary Journal, 168, 28-40.

88- Olsson, P. (2016). Colour vision in birds. Department of biology, Faculty of science, Lund University, 64.

89- Pandey, U. (2019). Effect of lighting in broiler production. Acta Scientific Agriculture, 3, 114-116.

90- Piotrowska, A., Burlikowska, K., Szymeczko, R. (2011). Changes in blood chemistry in broiler chickens during the fattening period. Folia Biol. Krakow, 59(3-4): 183-187.

91- Rahimi, G. M., Rezaei, H. H., Saiyahzadeh, H. (2005). The effect of intermittent lighting schedule on broiler performance. Int. J. Poult. Sci, 4(6): 396-398.

92- Rozenboim, I., Biran, I., Chaiseha, Y., Yahav, S., Rosenstrauch, A., Sklan, D., Halevy, O. (2004). The effect of green and blue monochromatic light Combination on broiler growth and development J. Poult. Sci, 83, 842-845.

93- Rozenboim, I., Piestun, Y., Mobarkey, N., Barak, M., Hoyzman, A., Halevy, O. (2014). Monochromatic light stimuli during embryogenesis enhance embryo development and post-hatch growth. Poult. Sci, 83, 1413-1419.

94- Senaratna, A. D., Samarakone, T. S., Gunawardena, W. A (2016). Red color light at different intensities affects the performance, behavioral activities and welfare of broilers. Asian Australians J. Animal Sci, 29(7): 1052-1059.

95- Sultana, A. S., Hassan, M. R., Choe, H. S., Ryu, K. S. (2013). The effect of monochromatic and mixed LED light colour on the behaviour and fear responses of broiler chicken. Avian Biol. Res, 6,207-214.

96- Solangi, A. H., Rind. M. I., Solangi. A. A., Shahani. N. A., Rind, A. N., Solangi, S. H. (2004). Infleunce of lighting on production and agnostic behavior of broiler. J. Ainm. Vet. Adv, 285-288.

97- Son, H. J., Ravindran, V. (2009). The effects of light colors on the behavior and performance of broiler chickens. Korean J. Poult. Sci, 36(4): 329-335.

98- Wilcox, E. B. (2014). SIL program spans LED technology to the breadth of emerging SSL applications (MAGAZINE), architectural-lighting, leds magazine, 22.

99- Werner, L. L., and Reavill, D. R. (1999) The diagnostic utility of serum protein electrophoresis. Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract, 2(3):651-662.

100- Xie, D., Liu, W., Wang, Z., Cao, J., Jia, L., Chen, Y. (2008). Green and blue lights promote growth and development of broilers via stimulating testosterone secretion and myofiber growth. Poultry Science Association, 211 -218.

101- Xie , D., Li, J., Wang, Z. X., Cao, J., Li, T. T., Chen, J. L., Chen, Y. X. (2011). Effects of monochromatic light on mucosal mechanical and immunological barriers in the small intestine of broilers. Poult. Sci, 90(12): 2697-2704.

102- Zhang, L., Zhang, .H. J., Qiao, X., Yue, H. Y., WU, S. G., Yao, J. H., Qi, G. H. (2012). Effect of monochromatic light stimuli during embryogenesis on muscular growth, chemical composition, and meat quality of breast muscle in male broilers. Poultry Science, 91, 1026-1031.

103- Zhang, L., Cao, J., Wang, Z., Dong, Y., Chen, Y. (2016). Melatonin modulates monochromatic light-induced GHRH expression in the hypothalamusand GH secretion in chicks. ActaHistochem, 118, 286-292.

تأثير إضافة الزيوليت والبروبيوتيك إلى علائق أغنام العواس في انتاج الحليب ومكوناته وبعض المؤشرات الفيزيولوجية للدم

محمد الرز* أ.د. عادل جمول** أ.د. وليد الرحمون*** أ.د. ياسر العمر****

(الإيداع: 15 كانون الثاني 2024، القبول 19 آذار 2024)

الملخص:

هدفت الدراسة لمعرفة تأثير إضافة الزيوليت والبروبيوتيك إلى علائق نعاج العواس في انتاج الحليب ومكوناته وبعض المعايير الدموية والفيزيولوجية والأنزيمية في الدم، استخدمت في التجربة 32 رأس من نعاج العواس، قسمت إلى أربعة مجموعات بأعمار وأوزان متقاربة، حيث غذيت نعاج المجموعات على عليقة مركزة متكاملة، واعتبرت المجموعة G1 كشاهد قدمت لها عليقة بدون إضافات والمجموعة G2 أضيفت نسبة 4% من الزيوليت إلى العليقة بينما المجموعة G3 أضيفت نسبة 0.3% من الخميرة (Saccharomyces Cerevisiae)، والمجموعة G4 أضيف لعليقتها نسبة 4% من الزيوليت و 0.3% من الخميرة، فأشارت النتائج لزيادة معنوية ($P\leq0.05$) لمجموعات الإضافة في كمية الحليب اليومية المنتجة ونسبة الدهن مقارنة بالمجموعة G1، بينما لم تتأثر نسبة البروتين واللاكتوز والمواد الصلبة الكلية بالحليب، كما أدت إضافة الخميرة في المجموعتين G3 وG4 إلى زيادة معنوية في أعداد الكريات الحمراء والكريات البيضاء، بينما لم يتأثر تركيز الهيموغلوبين في الدم. في حين لم يؤثر الزيوليت على الصورة الدموية. كما أدت إضافة الخميرة في المجموعتين G3 وG4 إلى زيادة معنوية بتركيز الغلوكوز في الدم مقارنة مع المجموعةG1، بينما لم تتأثر تراكيز الأنزيماتAST وALT وALP بالإضافات المستخدمة، في حين أدت إضافة الزيوليت في المجموعتين G2 وG4 لزيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم وانخفض معنوياً تركيز اليوريا مقارنة مع المجموعةG1، نستنتج من ذلك أن إضافة الزيوليت والبروبيوتيك حسن كمية الحليب المنتجة يومياً ونسبة الدهن فيه مع الحفاظ على المعايير الفيزيولوجية والأنزيمية للدم ضمن الحدود الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: الزيوليت، البروبيوتيك، الحليب، المؤشرات الفيزيولوجية للدم – أغنام العواس.

* طالب دراسات عليا – قسم الإنتاج الحيواني–كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين– سورية

** أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين– اللاذقية – سورية

*** أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين– اللاذقية – سورية

**** أستاذ في قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري –جامعة حماه – حماه– سورية

The Effect of adding zeolite and probiotics to the diet of Awassi sheep on milk production, its components, and some physiological blood indicators.

Mohamed Alrez[*] dr. Adel Jammoul [**]dr. Walid Al-Rahmoun [***] dr. Yaser Al-Omar[****]

(Received:15 January 2024, Accepted:15 April 2024)

Abstract

The study aimed to determine the effect of adding zeolite and probiotics to the diet of Awassi lambs on the blood picture, some blood indicators, liver enzymes, and mineral electrolytes in the blood. 40 Awassi lambs were used in the experiment, divided into four groups with an average age of 3 months and average body weight of 24±2 kg, during between in the beginning of March and the end of June of 2022 AD. The animals were fed a concentrated, integrated diet. Group G1 was considered as a control and was fed a diet without additives. Group G2 had 3% of zeolite added to the diet, while group G3 had 2g of yeast (Saccharomyces Cerevisiae) added to the diet, and group G4 had a percentage of zeolite added to the diet. 3% zeolite and 2g yeast. Results showed that adding zeolite did not affect the blood picture and the concentration of glucose, albumin, cholesterol, triglycerides, AST, ALT, ALP enzymes, and sodium and potassium ions in the blood. While the concentration of total protein increased significantly ($P \leq 0.05$) and the concentration of urea, calcium, and phosphorus in the blood decreased for the lambs of groups G2 and G4, while adding yeast to the diet of groups G3 and G4 significantly increased the number of red blood cells (RBC), white blood cells (WBC), hemoglobin (Hb), and blood glucose concentration. While it did not affect the rest of the blood values studied. We conclude from this study that the use of zeolite and probiotics maintained the normal physiological state of the blood, improved the values of some blood parameters, and reduced the risks of using urea in feed diets.

Key Words: zeolite, probiotics, milk, physiological blood indicators, awassi shee

[*]Postgraduate student -Department of Animal Production - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Syria.

[**] Professor in the Department of Animal production - Faculty of Agricultural Engineering. Tishreen University – lattakia- Syria.

[***] Professor in the Department of Animal Production - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Syria.

[****] Professor in the Department of Animal Disease - Faculty of Veterinary Medicine- Hama, University- Syria.

1- المقدمة:

تعد الإضافات الغذائية مواداً لا توجد ضمن مصادر الغذاء، ولكنها تضاف إلى عليقة الحيوان بكميات صغيرة أثناء الخلط أو مراحل التصنيع للعليقة، وغالباً لا تعد ذات طبيعية غذائية بل تصنف كمواد حاثة للإنتاج و مؤدية لزيادة في نشاط الحيوان، وقد حظي استعمالها في السنوات الأخيرة باهتمام كبير. فاستخدمت العديد من المواد كإضافات غذائية لعلائق المجترات، ومن أهمها الصادات الحيوية إلا أن الاستعمال العشوائي لها أدى إلى تراكمها داخل أنسجة جسم الحيوان و منتجاته وانتقالها إلى الإنسان ونشوء سلالات بكتيرية مقاومة للصادات (Al-Rahmoun, 1991) ، الأمر الذي أدى إلى البحث عن بدائل أخرى يمكن أن تكون أقل خطراً، ومن هنا بدأت تتنوع الإضافات الغذائية في الأسواق المحلية (Jammoul, 2004) ومنها المعادن الطينية (Amanzougarene and fondevila, 2022) والخمائر (Wang *et al.*, 2022).

يعد الزيوليت من المعادن الطينية المهمة المستخدمة في العديد من المجالات، و يتركب من بلورات لسيليكات الألمنيوم، حيث تمنح المسام ذات الشكل والحجم المتجانس لبلورات الزيوليت ثلاث خصائص رئيسية مهمة، وهي التبادل الأيوني والذي يعد التطبيق الصناعي الرئيسي لها (Bacakova *et al.*, 2018)، والامتزاز بما يملكه الزيوليت من قدرة على امتصاص الجزيئات العضوية والمعدنية وقدرة التحفيز (Chai e*t al.*, 2021)، ونظراً لذلك تم استخدامه في تغذية الحيوانات، حيث أن إضافته للعلائق، لعبت دوراً مهماً في تحسين كمية العليقة المتناولة ورفع معدل التحويل الغذائي وتحسين عملية الهضم والقيمة الغذائية لدى المجترات، حيث يقوم الزيوليت بفضل خصائصه بتنظيم بيئة الكرش وضبط تركيز الأمونيا فيه، فيعمل على خفض تركيز NH3 عندما يكون مستواه مرتفع بالكرش ويعود ليحرره بالتدريج عندما ينخفض مستواه (Toprak *et al.*, 2016) كما يعمل على زيادة التخمرات في الكرش وزيادة تركيز البروبيونات، وهضم النشاء من قبل الأحياء الدقيقة، وتخليق البروتين الميكروبي، وبالتالي زيادة كمية الحليب المنتج وتحسين من نوعيته وجودته (Kahraman *et al.*, 2021) كما يتمتع الزيوليت بقدرة كبيرة على الحفاظ على الحالة الفيزيولوجية والصورة الدموية ضمن الحدود الطبيعية (Ural, 2019)، ويحسن من قيمها حيث كان لإضافة 2% من الزيوليت إلى علائق الحملان تأثير معنوي في زيادة تركيز البروتين الكلي وخفض نسبة الكالسيوم والفوسفور بالدم ولكن ضمن الحدود الطبيعية (Toprak *et al.*, 2016). كما يعمل على خفض نسبة اليوريا وLDL الشحوم الثلاثية منخفضة الكثافة في الدم (Kahraman *et al.*, 2021). كما يحافظ الزيوليت على تركيز الأنزيمات الكبدية في الدم ضمن الحدود الطبيعية (Saad *et al.*, 2021).

تعد الخمائر من أهم أنواع البروبيوتيك (Probiotic) ولها القدرة على العيش والتكاثر داخل أمعاء الحيوان وهذه الخمائر تسيطر تنافسيا على حيز كبير من سطح الأمعاء والذي يخفض من قدرة البكتيريا الممرضة على إحداث عدوى (Mohammed, 2016). وتنتج بعض الخمائر الأنزيمات التي لها القدرة على تحليل الغذاء وتكسير السكريات إلى كحول وغاز ثاني أوكسيد الكربون أثناء عملية التخمر (Wang *et al.*, 2022). لذلك استخدمت الخميرة Saccharomyces (S. C.) Cerevisiae في تغذية المجترات كمحفز للنمو والانتاج وبديلاً عن المحفزات الكيميائية لحماية المستهلك من مخاطرها (El- Ashry *et al.*, 2001). ووجد أن استخدامها كإضافات غذائية يحسن الحالة الصحية والصفات الانتاجية في المجترات بصورة أفضل من المضادات البكتيرية إذ انها توفر بديلاً طبيعياً لتحسين كفاءة الحيوان، فقد لوحظ أنها تزيد من استهلاك العليقة وإنتاج الحليب (Wang *et al.*, 2022). حيث أدت إضافة الخميرة لعلائق أبقار الفريزيان إلى زيادة كمية الحليب المنتج ونسبة الدهن فيه (Oswal *et al.*, 2002). كما وجد أن إضافتها حسنت بشكل معنوي من انتاج الحليب لدى الأبقار ورفعت نسبة الدهن والبروتين والمواد الصلبة الكلية في الحليب (Ayana *et al.*, 2018). وكذلك أدت الى تحسين الحالة الصحية وتقليل الحاجة لاستخدام العلاج، وكذلك أدت الى تغيرات إيجابية في بعض مكونات الدم (El-

(Ashry *et al*., 2001).. فعند إضافة الخميرة للعلائق وجد زيادة معنوية بعدد الكريات الدموية الحمراء والبيضاء في الدم (Osita *et al*., 2020). كما أن اضافتها بمقدار 30 و100غ باليوم الى العليقة لم تؤثر معنوياً على الكوليسترول الكلي وALT، AST والبروتين الكلي، والبومين، والفوسفاتيز القلوية بالدم (Du *et al*., 2022). في حين أن إضافتها لعلائق النعاج أدت لزيادة معنوية بتركيز الغلوكوز بالدم كما لم تؤثر معنوياً على معدل بعض شوارد الدم (Ca, P, K, Na) (Milewski and Sobiech, 2009).

2- أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث في إيجاد بدائل عن الإضافات الغذائية التقليدية ذات التكلفة المرتفعة والمخاطر الصحية المرتفعة، حيث هدف البحث لدراسة أثر استخدام الزيوليت والخميرة (S. C.) كأحد أنواع البروبيوتيك كإضافات غذائية تساهم في تحقيق أعلى استفادة ممكنة من المواد الغذائية المقدمة للنعاج وبالتالي زيادة الكفاءة الانتاجية والحفاظ على الحالة الفيزيولوجية للحيوانات، مما يؤدي الى تخفيض تكاليف الرعاية وخصوصاً الجزء الأهم وهي التغذية ولتحقيق ذلك الهدف تم إضافة الزيوليت والخميرة لعلائق نعاج العواس ودراسة في كمية الحليب ومكوناته، والصورة الدموية وبعض العناصر والأنزيمات في الدم.

3- مواد وطرائق العمل:

3-1- مكان وحيوانات التجربة:

أجريت التجربة على 32 رأس من نعاج العواس، بمتوسط وزن (2±45 كغ) وبأعمار متقاربة (2-4 سنوات) وذلك خلال الفترة الواقعة من بداية شهر كانون الثاني وحتى نهاية شهر نيسان لعام 2022م واستمرت لمدة 3 أشهر، وذلك في مزرعة خاصة لمربي أغنام، وزعت فيها النعاج بشكل متجانس حسب العمر والوزن إلى أربع مجموعات، حيث ضمت كل مجموعة 8 نعاج، ووضعت الحيوانات في حظائر تحقق متطلبات الرعاية الصحية، وتم ترقيمها لتسهيل متابعتها وتسجيل النتائج، وخضعت للتحصين حسب برنامج التحصينات المقرر في مديرية الصحة الحيوانية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية، وأعطيت مضادات للطفيليات الداخلية والخارجية قبل البدء بالتجربة.

3-2- تركيب العليقة المستخدمة في التجربة:

تم تركيب العليقة بما يلبي احتياجات النعاج الغذائية حسب (N R C, 1985) وتم إجراء التحاليل الكيميائية لمكونات العليقة حسب (A O A C., 2002) وذلك بهدف تقدير الرطوبة والمادة الجافة والبروتين والدهن والألياف والسكريات الذائبة والرماد، وتم إجراء تجربة هضم لتحديد الطاقة الاستقلابية، وتوضح الجداول (1) و(2) نسب المواد المكونة الغذائية والتركيب الكيميائي للعليقة.

وتم تغذية النعاج على عليقة مركزة موحدة مع استخدام الإضافات وفق الاتي:

- **المجموعة (G1):** تمت تغذيتها على تبن + عليقة مركزة دون إضافات (مجموعة شاهد).
- **المجموعة (G2):** تمت تغذيتها على تبن + عليقة مركزة مضافاً إليها الزيوليت بنسبة 4%.
- **المجموعة (G3):** تمت تغذيتها على تبن + عليقة مركزة مضاف إليها خميرة (S. C.) بنسبة 0.3% لكل كغ من العليقة المركزة.
- **المجموعة (G4):** تمت تغذيتها على تبن+ عليقة مركزة مضـــاف إليها 4% من الزيوليت و0.3% من خميرة (S. C.) لكل كغ من العليقة المركزة..

خضعت النعاج قبل بداية التجربة لفترة تمهيدية لمدة 15 يوماً غذيت خلالها على عليقة الشاهد، ثم قدمت العلائق المركزة والمضاف إليها الزيوليت الطبيعي من إنتاج (العربية للزيوليت والأسمدة الطبيعية) وخميرة (Saccharomyces Cerevisiae) بنسبة 3% من وزن الحيوان على شكل مكعبات علفية، تم تحضيرها واضافة الزيوليت والخميرة بالنسب الدقيقة بالتدريج

وخلطها مع باقي مكونات العليقة لتحقيق التجانس بتوزيع الإضافات على كامل العليقة، بينما تم تقديم التبن بشكل حر للحيوانات بمقدار 400غ لكل نعجة يومياً عند الساعة 7 صباحاً و4 مساءً مع توفير المياه النظيفة بصورة حرة طيلة فترة الدراسة.

الجدول رقم (1): يبين النسب المئوية للمواد الغذائية المكونة للعليقة

مكونات العليقة	شعير	نخالة	يوريا	ملح طعام	كربونات الكالسيوم	فيتامينات وأملاح معدنية	مضاد فطري
النسبة المئوية	68	26.5	1.5	1	1	1.75	0.25

الجدول رقم (2): يبين التركيب الكيميائي للعليقة المستخدمة في التجربة.

التركيب الكيميائي	DM	OM	CP	EE	CF	ASH	NFE
النسبة المئوية	87.01	96.02	16.38	3.53	5.06	3.98	68.78

3-3- المؤشرات المدروسة:

3-3-1-التغيرات الوزنية: أخذت الأوزان الحية لكافة حيوانات التجربة باستخدام ميزان الكتروني أرضي خلال اليوم الأول لبدء التجربة و كل شهر حتى انتهاء التجربة.

3-3-2- انتاج الحليب: تم حساب كمية الحليب المنتجة يومياً كل (15) يوم، بدءً من اليوم الرابع بعد الولادة، حيث كانت تعزل الحملان عن أمهاتها ثم يتم تفريغ للضرع من الحليب المتبقي بعد الرضاعة. و بعد مرور 12 ساعة يتم حلب النعاج يدوياً وتسجيل كمية الحليب لكل نعجة ثم تطلق الحملان وتترك مع أمهاتها لمدة 20 دقيقة لرضاعة الحليب المتبقي في الضرع و حسبت كمية الحليب المتناول من قبل الحملان عن طريق الفرق في وزن الحملان قبل وبعد الرضاعة، وتكرر العملية مساءً، حتى فطام الحملان، وبعد الفطام تم حساب كمية الحليب اليومية من خلال اتباع عملية الحلابة الصباحية على أن تحلب النعاج حلابة ثانية في المساء بعد انقضاء 12 ساعة اخرى عن الحلابة الأولى ثم تدوين حاصل جمع كمية الحليب الصباحية والمسائية.

3-3-3-مكونات الحليب: تم أخذ عينات من الحليب عند بدء التجربة وكل (15) يوماً، وذلك بعد تصفيته من الشوائب بعبوات بلاستيكية سعة 20 مل وحللت باستخدام جهاز Lacto Scan (صناعة بلغارية) حيث شملت التحاليل نسبة سكر الحليب، الدهن، البروتين، والمواد الصلبة الكلية. ثم تم حساب المتوسط لمكونات الحليب لكامل مراحل التجربة.

3-3-4- التحاليل الدموية: أخذت عينات الدم من الوريد الوداجي للنعاج كافة عند بدء التجربة وكل 15 يوماً في الصباح قبل تقديم العليقة حتى نهاية التجربة. وجمعت العينات في أنابيب تستعمل لمرة واحدة فقط، وقسمت كل عينة إلى قسمين، قسم وضع في أنابيب مضاف إليها مانع تخثر EDTA لمنع تخثر الدم من أجل تحليل كريات الدم الحمراء والبيضاء وتركيز الهيموغلوبين وقسم أخر وضع في أنابيب لا تحوي مانع تخثر لتحليل الغلوكوز والبروتين الكلي والكولسترول والشحوم الثلاثية واليوريا والالبومين والأنزيمات "ALP,ALT,AST"

وتم اجراء الاختبارات في مخبر خاص للتحاليل الدموية حيث تم تثفيل العينات الدموية وفصل البلازما عن المصل باستخدام مثفلة بسرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة، ثم تم حساب عدد كريات الدم الحمراء والبيضاء وتركيز الهيموغلوبين باستخدام جهاز (Medonic) Hematology analyzer (Mohri *et al.*, 2008).

وتم تقدير باقي المؤشرات الدموية باستخدام 10 ميكرو ليتر من بلازما الدم مع 1 مل من المجموعة التشخيصية الخاصة بالمعايرة (Tulip Diagnostics) وذلك باستخدام جهاز التحليل الكيميائي Biochemistry Analyzer من نوع Biosystems وفقاً للأطوال الموجية ودرجات الحرارة الخاصة بكل مؤشر (Du *et al*., 2022;Toprak *et al.*, 2016)، وتم حساب المتوسط للمؤشرات المدروسة لكامل مراحل التجربة.

3-4- التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج SPSS 26 باستخدام تحليل التباين وحيد الاتجاه One Way ANOVAعند مستوى معنوية 5%، وإجراء اختبار دنكن المتعدد المدى لاختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات (Duncan, 1955)

4- النتائج والمناقشة:

4-1- تاثير إضافة الزيوليت والخميرة على الوزن الحي وإنتاج الحليب ومكوناته:

لم تشر النتائج في الجدول (3) إلى وجود زيادة معنوية في وزن النعاج عند نهاية التجربة لدى مجموعات المعاملة مقارنة مع مجموعة الشاهدG1، في حين أشارت هذه النتائج إلى وجود زيادة معنوية ($P\leq0.05$) في كمية الحليب اليومية المنتجة لدى مجموعات المعاملة G4,G3,G2 مقارنة مع مجموعة الشاهدG1، وهذا يوافق (Kahraman *et al*., 2021) حيث وجد زيادة معنوية في كمية الحليب المنتجة عند إضافة الزيوليت لعلائق أغنام Shelters. ويتوافق لحد ما مع (Masoumi Pour *et al*., 2022) إذ وجد زيادة معنوية بكمية الحليب المنتجة لدى الأبقار المغذاة على علائق تحوي الزيوليت. وتتفق النتائج في المجموعتين G3, G4 المضاف اليها الخميرة مع ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج حيث وجد زيادة معنوية في انتاج الحليب وتتفق مع (Ząbek *et al*., 2014) لدى إضافة الخميرة إلى علائق النعاج الحلوب. كما أدت إضافة الزيوليت والخميرة إلى علائق المجموعات G4,G3,G2 إلى زيادة معنوية في نسبة دهن الحليب، مقارنة مع مجموعة الشاهد G1 وقد يعود السبب في تحسن إنتاج الحليب ودهنه هو تأثير الزيوليت الذي يعمل على تنظيم درجة الحموضة (PH) لسائل الكرش والحد من انخفاضها لاحتوائه على ايونات الصوديوم والذي يسهم في معادلة ايونات الهيدروجين الحامضية وبالتالي المحافظة على بيئة ملائمة لنمو الأحياء الدقيقة المحللة للسليلوز والذي له دور في انتاج حمض الخليك وتحسين إنتاج الحليب ودهنه (Bhatti and Sahota, 1998)وإلى تأثير الخميرة في زيادة تركيز البروبيونات في الكرش، أو زيادة هضم النشاء من قبل الأحياء الدقيقة، أو زيادة تخليق البروتين الميكروبي، أو كمحصلة لتأثير هذه العوامل مجتمعة (Katsoulos *et al*. 2006). وهذه النتائج تتوافق لحد ما مع (Katsoulos *et al*., 2009) حيث وجد زيادة معنوية بنسبة الدهن عند إضافة الزيوليت إلى علائق ماعز السانين بنسبة 2.5%، ويتوافق نوعا ما مع (Khachlouf *et al*., 2019) عند الأبقار المضاف الى علائقها الزيوليت، ويتوافق لحد ما مع (Saad *et al*., 2021) حيث لاحظ زيادة معنوية في نسبة الدهن لحليب الابقار المغذات على علائق تحوي الزيوليت، وتتوافق نتائج المجموعتين G3 وG4 المضاف إلى علائقها الخميرة مع نتائج (Zaleska *et al*., 2015) حيث لاحظ زيادة غير معنوية في نسبة الدهن في الحليب لدى إضافة الخميرة إلى علائق النعاج الحلوب. وتخالف نتائج كل من (Ząbek *et al*., 2014) و(Almallah *et al*., 2021) لدى إضافة الخميرة إلى علائق النعاج. في حين لم يظهر الجدول (3) أي تأثير معنوي لهذه الإضافات على نسبة اللاكتوز في الحليب لدى مجموعات المعاملة G4, G3 ,G2، وهذا يتوافق لحد ما مع (Katsoulos *et al*., 2009) حيث لم يجد تأثير معنوي لإضافة الزيوليت إلى علائق ماعز السانين بنسبة 2.5% على نسبة اللاكتوز. ويخالف ما حصل عليه (Khachlouf *et al*., 2019) حيث وجد زيادة في نسبة اللاكتوز في حليب الأبقار. وتتفق النتائج في المجموعتين G3 وG4 مع ما حصل عليه (Ząbek *et*

(Zaleska *et al.*, 2015 عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج، وتتفق مع (2014 *al.*, حيث لم يلاحظ تأثير معنوي لإضافة الخميرة للعليقة على نسبة اللاكتوز في حليب النعاج. كما أظهرت النتائج في الجدول (3) عدم وجود أي تأثير معنوي لإضافة الزيوليت والخميرة لعلائق مجموعات التجربة على نسبة البروتين في الحليب، وهذا يتفق مع (Kahraman *et al.*, 2021) حيث لم يجد أي تأثير لإضافة الزيوليت إلى علائق أغنام Shelters على نسبة البروتين في الحليب. بينما يخالف (Saad *et al.*, 2021) إذ وجد زيادة معنوية في نسبة البروتين في حليب الابقار المغذات على عليقة تحتوي الزيوليت، وتتفق النتائج في المجموعات المضاف إلى علائقها الخميرة مع نتائج (Ząbek *et al.*, 2014) لدى النعاج الحلوب، وتتفق مع (Zaleska *et al.*, 2015) حيث لم يلاحظ أي تأثير لإضافة الخميرة لعلائق النعاج الحلوب على نسبة البروتين في الحليب. كما لم يظهر الجدول (3) أي تأثير معنوي للزيوليت والخميرة على متوسط نسبة المواد الصلبة الكلية في الحليب لمجموعات التجربة، وهذا يتوافق لحد ما مع ما (Khachlouf *et al.*, 2019) لدى تغذية الأبقار على علائق تحوي الزيوليت. وتتفق مع (Ząbek *et al.*, 2014) لدى إضافة الخميرة لعلائق النعاج الحلوب، بينما تخالف (Zaleska *et al.*, 2015) إذ وجد زيادة معنوية بنسبة المواد الصلبة الكلية في الحليب لدى إضافة الخميرة لعلائق النعاج.

الجدول رقم (3): يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعليقة على الوزن الحي وإنتاج الحليب ومكوناته عند مجموعات التجربة.

الصفات المدروسة	$\bar{x} \pm SD$ مجموعات التجربة			
	G1	G2	G3	G4
معدل الوزن الابتدائي (كغ)	45.75±2.06a	45.54±2.13a	45.71±1.87a	45.56±2.43a
معدل الوزن النهائي(كغ)	46.63±2.56a	47.66±2.19a	47.95±3.42a	48.94±2.75a
معدل إنتاج الحليب غ/يوم/نعجة	651±125.92a	815±133.56b	818±143.27b	821±146.67b
الدهن %	6.09±0.28a	6.94±0.47b	7.23±0.54b	7.35±0.57b
اللاكتوز %	5.25±0.12a	5.27±0.15a	5.29±0.29a	5.30±0.21a
البروتين %	3.71±0.11a	3.82±0.18a	3.78±0.16a	3.80±0.09a
المواد الصلبة الكلية %	16.03±0.26a	16.67±0.37a	17.04±0.47a	17.38±0.52a

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد a ,b إلى وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

4-2- الصورة الدموية:

أظهرت النتائج في الجدول (4) وجود زيادة معنوية ($P\leq0.05$) في عدد الكريات الحمراء والبيضاء في الدم للمجموعات المضاف إليها الخميرة والزيوليت مع الخميرة G3 وG4 مقارنة مع المجموعتين G1 وG2 في حين لم يتأثر الهيموغلوبين بالإضافات المستخدمة في مجموعات المعاملة G2 و G3 مقارنة بمجموعة الشاهد G1 وقد يكون سبب عدم وجود تأثير للزيوليت هو انعدام تأثيره على كمية الحديد والعناصر الضرورية للإريثروبويتين (Erythropoietin). بينما تعد الخميرة مصدراً غنياً بالحديد العضوي والذي يدخل في تركيب مكونات الدم (Mohammed, 2016). وتتوافق نتائج المجموعة G2 لحد ما مع (Ural, 2019) حيث لم يجد أي تأثير معنوي لإضافة الزيوليت بنسبة 1.25% و2.5% إلى علائق أبقار الهوليشتاين، ومع نتائج (Šamanc *et al.*, 2008) لدى إضافة الزيوليت بكمية 5 و10 غ/ل لحليب عجول الهوليشتاين، ويخالف (Mohri *et al.*, 2008) حيث وجد زيادة معنوية بعدد الكريات الحمراء والبيضاء والهيموغلوبين في الدم عند إضافة الزيوليت الى حليب ولبأ العجول حديثة الولادة. وتتفق النتائج في المجموعتين G3 وG4 مع ما توصل

إليه (Milewski and Sobiech, 2009) حيث وجد زيادة معنوية في عدد الكريات الحمراء بالدم عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج. ومع (Osita *et al*., 2020) حيث وجد زيادة معنوية في عدد الكريات الحمراء بالدم عند إضافة الخميرة للعليقة المركزة للنعاج، ويخالف (Khalifa *et al*., 2001) حيث لم يجد تأثير لإضافة الخميرة في الصورة الدموية للنعاج.

الجدول رقم (4): يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعلائق في الصورة الدموية لدى مجموعات التجربة:

الصفات المدروسة	مجموعات التجربة $\bar{x} \pm SD$			
	G1	G2	G3	G4
RBC^3 ملم/10^6×	11.03±0.06a	11.07±0.06a	12.44±0.92b	12.46±0.93b
WBC^3 ملم/10^3×	8.55±0.09a	8.61±0.04a	9.4±0.47b	9.45±0.39b
Hb غ/دل	9.54±0.12a	9.59±0.14a	9.65±0.14a	9.67±0.15a

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد a, b, إلى وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

4-3- تركيز بعض العناصر في الدم:

بينت النتائج في الجدول (5) وجود زيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم عند إضافة الزيوليت إلى علائق نعاج المجموعتين G2 ,G4 مقارنة مع مجموعات الشاهدG1 والمجموعة المغذات على العليقة المحتوية على الخميرة G3، وكانت جميع القيم ضمن الحدود الطبيعية للبروتين الكلي في الدم للأغنام العواس وهي (5.9-7.8) غ/دل. وقد تفسر زيادة البروتين لتأثير الزيوليت على تحسين الاستفادة من الأمونيا في الكرش وتحويلها إلى بروتين ميكروبي يمتص من الأمعاء مما يرفع نسبة البروتين في الدم، وتوافق هذه النتائج ما حصل عليه (Toprak *et al*., 2016) حيث وجد زيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم عند إضافة الزيوليت إلى علائق الحملان، ويخالف ما توصل إليه *et* (Zarcula *al*., 2014) و(Mohri *et al*., 2008) عند إضافة الزيوليت إلى حليب ولبأ العجول حديثة الولادة. حيث لم يجدا أي تأثير للزيوليت على تركيز البروتين الكلي في الدم. وتتفق نتائج المجموعة G3 مع ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) حيث لم يجد أي تأثير معنوي لإضافة الخميرة إلى علائق النعاج على البروتين الكلي في الدم. ومع (Mohammed, 2016) لدى إضافة الخميرة إلى علائق أغنام العواس، ويخالف (Osita *et al*., 2020) حيث لاحظ زيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم عند إضافة الخميرة إلى العليقة المركزة.

في حين يظهر الجدول (5) عدم وجود تأثير معنوي لإضافة الزيوليت إلى العلائق على تركيز الغلوكوز في الدم، لنعاج المجموعة G2، مقارنة مع مجموعة الشاهدG1، في حين حصلت زيادة معنوية للغلوكوز في الدم لدى المجموعات التي تحوي عليقتها الخميرة G4,G3، مع مجموعة الشاهدG1، وكانت جميع القيم ضمن الحدود الطبيعية للغلوكوز في الدم لأغنام العواس والتي تتراوح بين 44-81 ملغ /دل. وقد يعزى زيادة تركيز الغلوكوز بالدم الى تأثير الخميرة على إنتاج الحمض الدهني البروبيونيك المصدر الرئيس للغلوكوز في مصل الدم للمجترات وزيادة تخليقه في الكبد بعملية تسمى gluconeogenesis (Chaucheyras-Durand *et al*., 2008). وتتوافق نتائج المجموعة G2 مع ما حصل عليه (Toprak *et al*., 2016) إذ لم يجد تأثير لإضافة الزيوليت على تركيز الغلوكوز في الدم عند الحملان. وتتوافق النتائج في المجموعتين G3 وG4 مع (Milewski and Sobiech, 2009) حيث وجد زيادة معنوية في غلوكوز الدم عند إضافة الخميرة إلى علائق النعاج، ويوافق (Mousa *et al*., 2012) عند إضافة 5 و7.5 غ/راس/يوم من الخميرة وأدت لزيادة معنوية في تركيز الغلوكوز في الدم، ويوافق (Abdel Rahman *et al*., 2012) حيث لاحظ زيادة معنوية بتركيز الغلوكوز في الدم عند إضافة الخميرة لعلائق أغنام السوفولك. وتخالف (Mohammed,2016) لدى إضافة الخميرة إلى علائق الأغنام العواس و(Hillal *et al*., 2011) عند إضافة 2.5 و3 كغ من الخميرة الى العلف المركز. في حين أشارت النتائج

في الجدول (5) أن إضافة الزيوليت والخميرة إلى العليقة لم تؤثر على تركيز الالبومين والكوليسترول والشحوم الثلاثية في دم النعاج وهذا يتوافق لحد ما مع (Ural, 2019) عند إضافة الزيوليت بنسبة 1.25% و2.5% لأبقار الهوليشتاين خلال مراحل انتاج الحليب، ويوافق (Toprak *et al.*, 2016) عند إضافة الزيوليت لعلائق الحملان، ويتوافق لحد ما مع (Zarcula 2014 *et al.*,) لدى إضافة الزيوليت بنسبة 0.05% للبأ العجول حديثة الولادة حيث لم يجد فروق معنوية بمعدل الالبومين في الدم، ويخالف (Mohri *et al.*, 2008) حيث وجد زيادة معنوية بنسبة الألبومين في الدم عند إضافة الزيوليت الى حليب ولبأ العجول حديثة الولادة. كما لم يكن لإضافة الخميرة أي تأثير معنوي على ألبومين والكوليسترول والشحوم الثلاثية وهذا يوافق ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) حيث لم يجدا أي تأثير معنوي لإضافة الخميرة إلى علائق النعاج. ويخالف (Abdel Rahman *et al.*, 2012) حيث لاحظ زيادة معنوية بتركيز الالبومين في الدم عند إضافة الخميرة إلى علائق أغنام السوفولك خلال مرحلة ما قبل التلقيح ومرحلة الحمل. و(Mohammed,2016) حيث لاحظت انخفاض معنوي بتركيز الالبومين في الدم لدى إضافة الخميرة إلى علائق أغنام العواس.

تظهر النتائج في الجدول (5) انخفاض معنوي بتركيز اليوريا في دم نعاج المجموعات المضاف إلى عليقتها الزيوليت G2 وG4 مقارنة مع مجموعة الشاهدG1 والمجموعة G3 المضاف إلى عليقتها الخميرة، وقد يعود السبب إلى تأثير الزيوليت في زيادة كفاءة الاستفادة من المركبات النيتروجينية سريعة التحلل وخاصة اليوريا حيث يقوم بفضل خصائصه بتنظيم بيئة الكرش وضبط تركيز الأمونيا فيه، فيعمل على خفض تركيزها عندما يكون مستوها مرتفع بالكرش ويعود ليحررها بالتدريج عندما ينخفض مستواها وبالتالي ينظم مستواها في الدم (Toprak *et al.*, 2016) وتتوافق نتائج المجموعات G2 وG4 لحد ما مع (Ural, 2019) عند إضافة الزيوليت بنسبة 1.25% و2.5% إلى علائق أبقار الهوليشتاين خلال المراحل الأخيرة من انتاج الحليب. وتخالف (Saad *et al.*, 2021) حيث لم يلاحظ أي تأثير لإضافة الزيوليت إلى العليقة على تركيز اليوريا في الدم عند الابقار الحليب. في حين لم تؤثر إضافة الخميرة إلى عليقة نعاج المجموعة G3 على تركيز اليوريا في الدم ويتفق ذلك مع (Milewski and Sobiech, 2009) عند إضافة الخميرة إلى علائق النعاج، ويوافق (Mohammed,2016) لدى إضافة الخميرة إلى علائق أغنام العواس. في حين تخالف (Abdel Rahman *et al.*, 2012) إذ وجد زيادة معنوية بتركيز اليوريا في الدم عند إضافة الخميرة لعلائق أغنام السوفولك.

الجدول (5) يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعليقة في بعض معايير الدم لدى مجموعات التجربة:

المعايير المدروسة	$\bar{x} \pm SD$ مجموعات التجربة			
	G1	**G2**	**G3**	G4
البروتين الكلي غ/دل	6.89±0.11a	7.91±0.49b	6.99±0.14a	**7.93±0.49b**
الغلوكوز ملغ /دل	51.84±0.35a	52.67±0.94a	58.84±4.70b	**58.43±4.68b**
الألبومين غ/دل	4.08±0.05a	4.16±0.07a	4.12±0.06a	**4.14±0.07a**
الكوليسترول ملغ/دل	121.43±6.40a	124.71±2.87a	125.57±1.99a	**127.14±3.72a**
الشحوم الثلاثية ملغ/دل	83.24±1.76a	83.63±1.71a	83.57±1.35a	**83.8±1.29a**
اليوريا ملغ /دل	39.57±1.72a	35.47±0.31b	38.13±0.91a	**35.92±0.38b**

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد a ,b إلى وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

4-4- مستوى الانزيمات الكبدية في الدم:

يظهر الجدول (6) عدم وجود تأثير معنوي لإضافة الزيوليت والخميرة على قيم انزيمات الكبد ALP, ALT, AST في دم نعاج مجموعات التجربة مقارنة بمجموعة الشاهد، وهذا يتوافق نوعاً ما مع (Zarcula *et al.*, 2014) لدى إضافة الزيوليت للبأ العجول حديثة الولادة بنسبة 0.05%. ويتوافق مع (Saad *et al.*, 2021) إذ لم يلاحظ أي تأثير لإضافة الزيوليت على قيم أنزيمات الكبد ALP,ALT, AST في الدم عند الابقار الحليب، ويتفق مع (Kale and Durmş, 2020) إذ لم يجد تأثير معنوي لإضافة الزيوليت بنسبة 3% إلى عليقة الأغنام على الحالة الطبيعية للكبد وتركيز أنزيمات ALT وASTفي الدم. كما يتوافق مع ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) إذ لم يجدا فروق معنوية بتركيز الأنزيمات ALP,ALT, ASTفي الدم عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج، ويخالف (Abdel Rahman *et al.*, 2012) إذ لاحظ زيادة معنوية بنشاط أنزيم AST في الدم عند إضافة الخميرة إلى علائق أغنام السوفولك.

الجدول رقم (6): يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعليقة على الأنزيمات الكبدية في الدم لدى مجموعات التجربة:

الأنزيمات	$\bar{x} \pm SD$ مجموعات التجربة			
وحدة دولية / ل	**G1**	**G2**	**G3**	G4
AST	164.03±9.51a	163.17±9.70a	162.5±8.43a	**164.3±8.92a**
ALT	17.9±0.08a	17.93±0.10a	17.94±0.08a	**17.95±0.08a**
ALP	235.84±12.39a	241.65±8.96a	249.11±14.48a	**248.72±12.66a**

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد ,a ,b إلى وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج من هذه الدراسة أن استخدام الزيوليت والخميرة كإضافات غذائية لعلائق أغنام العواس أدت إلى تحسن واضح في إنتاج الحليب ونسبة الدهن فيه مع المحافظة على القيم الطبيعية للمعايير الفيزيولوجية الدموية والأنزيمات الكبدية لدى الأغنام، وربما يعود ذلك إلى تأثير الزيوليت والخميرة في زيادة كفاءة الاستفادة من المركبات النيتروجينية سريعة التحلل وخاصة اليوريا وكذلك من خلال تحسن ظروف وخواص بيئة الكرش وخاصة درجة الحموضة وأعداد الأحياء الدقيقة فيه، لذلك نوصي باستخدام الزيوليت مع الخميرة كإضافات غذائية بنسبة 4% زيوليت مع 0.3% خميرة كونها حققت نتائج جيدة بالنسبة لكمية الحليب المنتجة يوميا وكذلك لنسبة الدهن فيه، ونظراً لأهمية هذا الموضوع لابد من إجراء المزيد من الدراسات حول تأثيرهما على البيئة الداخلية للكرش.

6- المراجع:

1. A O A C. Association of official analytic chemists (2006). Official methods of analysis13th. Ed., Washington, DC.
2. Abdel Rahman., G., A., Baraghit., A., A., Abu El-Ella., Faten, F., Abo, Ammo., O., F., Kommona. Omar, S. S. (2012). Physiological responses of sheep to diet supplementation with yeast culture. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences*, 7(1):27-38.
3. Almallah, O.D., Abdullah, M.N., Abbo, N.Y., & Hussien, N. (2021). Impact of Yeast Supplement to the Rations Contained Different Levels of Barley Grain in Milk Production and Components of Awassi Ewes. *Asian Journal of Dairy and Food Research.. 40(3): 295-298*
4. Al-Rahmoun, W. (1991): The use of antibiotics in feeding ruminants. *Tishreen University Journal of Scientific Studies and Research*. Volume (31), Issue (4).
5. Amanzougarene, Z., and Fondevila, M. (2022). Rumen Fermentation of Feed Mixtures Supplemented with Clay Minerals in a Semicontinuous In Vitro System. Animals, 12(3), 345.
6. Ayana, I. A. A., Ayyad, K. M. K., Elkholany, M. A., And Abd El-Hafez. M. (2018). Impact Of Using Microbial Feed Additives (Probiotics) In Ruminants Rations on Digestibility, *Rumen Fermentation*, Milk Production and Properties of Domiati Chees. J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 6 (5),
7. Bacakova, L., Vandrovcova, M., Kopova, I., and Jirka, I. (2018). Applications of zeolites in biotechnology and medicine–a review. *Biomaterials science*, 6(5), 974-989.
8. Bhatti, B. M. and A.W. Sahota (1998). Effect of dietary supplementation of sodium bentonite on laying performance of White Leghorn, Fayoumi and Rhode Island Red breeds of chickens. Pakistan Veterinary Journal, 18, 168-169.
9. Chai, Y., Dai, W., Wu, G., Guan, N., & Li, L. (2021). Confinement in a zeolite and zeolite catalysis. *Accounts of Chemical Research*, 54(13), 2894-2904.
10. Chaucheyras-Durand, F., N.D. Walker, and Bach. A. (2008). Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. *Anim. Feed Sci. Technol.*145.5-26

11. Du., D., Feng L, Chen P, Jiang W, Zhang Y, Liu W, Zhai R, Hu Z.(2022). Effects of Saccharomyces Cerevisiae Cultures on Performance and Immune Performance of Dairy Cows During Heat Stress. Front Vet Sci. Mar 1;9:851184.
12. Duncan, C. B. (1955). Multiple rang and Multiple " F " test. Biometric 11: 1-12.
13. El-Ashry, M . A ; A . M . Kholif ; H . A . El-Alamy ; H . M . El-sayed and T . A . El-Hamamsy (2001). Effect of different yeast cultures supplementation to dit on the productive. performance of lactating buffaloes. Egyptian J . Nutrition and Feeds,4(1):21.
14. Hillal, H., S. El- Gamal, and Mohamed. A. (2011). Effect of growth promoters (probiotics) supplementation on performance, rumen activity and some blood constituents in growing lambs. Archiv Tierzucht 54. 6; 607-617.
15. Jammoul, A. (2004): The effect of the use of feed blocks on the amount consumed and the daily weight gain in weight of Awassi lambs. Tishreen University Journal of Scientific Studies and Research, Volume (26), Issue (2).
16. Kahraman, M., Aydın, D. A. Ş., Güngören, G., Daş, B. D., Yiğin, A., & Boyraz, M. Ü. (2021). The Effect of Using Zeolite (Clinoptilolite) as a Litter on Some Milk Yield and Welfare Parameters in Tent-Type Sheep Shelters. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 27(6).
17. Kale, O., and Durmş, I., (2020): The Comparison of Effects of Supplementation of Zeolite and Yucca Schidigera Powder to Diet on Liver Enzymes (AST, ALT, GGT) in Sheep. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 8(9): 1923-1927.
18. Katsoulos P. D, Panousis N, Roubies N, Christaki E, Arsenos G, Karatzias H. (2006): Effects of long-term feeding of a diet supplemented with clinoptilolite to dairy cows on the incidence of ketosis, milk yield and liver function. Vet Rec. 23;159(13):415-8.
19. Katsoulos P. D, Zarogiannis S, Roubies N, Christodoulopoulos G. (2009): Effect of long-term dietary supplementation with clinoptilolite on performance and selected serum biochemical values in dairy goats. Am J Vet Res. Mar;70(3):346-52.
20. Khachlouf, K., Hamed, H., Gdoura, R., & Gargouri, A. (2019). Effects of dietary Zeolite supplementation on milk yield and composition and blood minerals status in lactating dairy cows. Journal of Applied Animal Research, 47, 54 - 62.

21. Khalifa , H . H ; M . A . El-Ashry ; karima shahen ; Nazly M . El-Kholi and Hoda A . khalifa ;(2001). Effect of non –hormonal growth promoters on growth ,carcass characteristics and body composition of buffalo calyes.1-Effect of yeast culture. Proc .of the 8th conf. on Anim. nutrition and feeds ,4(special issue):619

22. Masoumi Pour, M.M., Foroudi, F., Karimi, N., Abedini, M.R., & Karimi, K. (2022). Effect of Anionic and Zeolite Supplements and Oral Calcium Bolus in Prepartum Diets on Feed Intake, Milk Yield and Milk Compositions, Plasma Ca Concentration, Blood Metabolites and the Prevalence of Some Reproductive Disorders in Fresh Dairy Cows. Animals: an Open Access Journal from MDPI, 12.

23. Milewski, S., and Sobiech, P. (2009). Effect of dietary supplementation with Saccharomyces cerevisiae dried yeast on milk yield, blood biochemical and haematological indices in ewes. Bulletin of The Veterinary Institute in Pulawy, 53, 753-758.

24. Mohammed S. F., (2016): Effect of addition of commercial barker's yeast saccharomyces cerevisiae and Iraqi probiotic on digestion, weight gain and some blood parameters in Awassi sheep. Kufa Journal for Agricultural Sciences, 8(3).

25. Mohri, M., Seifi, H.A., & Daraei, F. (2008). Effects of short-term supplementation of clinoptilolite in colostrum and milk on hematology, serum proteins, performance, and health in neonatal dairy calves. Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 46 6, 2112-7 .

26. Mousa, K.H.M., O.M. El-Malky, O.F. Komonna and Rashwan. S. E. (2012). Effect of some yeast and minerals on the productive and reproductive performance in ruminants. J. Am. Sci., 8(2):291 - 303.

27. N.R.C. (1985). Nutrient requirements of sheep 6th Ed., National Academy press Washington, D.C.

28. Osita, C.O., Ani, A.O., Oyeagu, C.E., Akuru, E.A., Ikeh, N.E., Ezemagu, I.E., & Udeh, V.C. (2020). Effect of Levels of Feeding and Saccharomyces Cerevisiae on Some Haematological and Biochemical Indices in West African Dwarf Sheep. Advances in Animal and Veterinary Sciences. 18 (3), 25-28.

29. Oswal N, Sarma P. M , Zinjarde S. S , Pant A . (2002)."palm oil mille fluenttr eatment by a tropical marine yeast. "Bioresource technology 85(1):35-37.

30. Saad, D. E., Osman, A. A., and Soliman, S. A. (2021). Effects of Dietary Zeolite Supplementation on Milk Yield, Milk Composition, Digestion Coefficients and Nutritive Values in Holsten Cows. Journal of Animal, Poultry & Fish Production, 10(1), 17-20.

31. Šamanc, H., Kirovski, D., Adamović, M., Vujanac, I., Fratrić, N., & Prodanović, R. (2008). Effect of natural zeolite on biochemical and hematological parameters in blood, body mass and growth of calves. 62(3-4):153-166

32. Toprak, N. N., Yılmaz, A., Öztürk, E., Yigit, O., and Cedden, F. A. T. İ. N. (2016). Effect of micronized zeolite addition to lamb concentrate feeds on growth performance and some blood chemistry and metabolites. South African Journal of Animal Science, 46(3), 313-320.

33. Ural, D.A. (2019). The Efficacy of Zeolite Supplementation on Milk Yield, Hematological and Serum Biochemical Parameters in Holstein Cows. Turkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences, 10, 53-64.

34. Wang, J., Zhao, G., Zhuang, Y., Chai, J., and Zhang, N. (2022). Yeast (Saccharomyces cerevisiae) culture promotes the performance of fattening sheep by enhancing nutrients digestibility and rumen development. Fermentation, 8(12), 719.

35. Ząbek, K., Milewski, S., Wójcik, R., and Siwicki, A.K. (2014). The effects of supplementing diets fed to pregnant and lactating ewes with Saccharomyces cerevisiae dried yeast. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 38, 200-206.

36. Zaleska, B., Milewski, S., and Ząbek, K. (2015). Impact of Saccharomyces cerevisiae supplementation on reproductive performance, milk yield in ewes and offspring growth. Archives Animal Breeding, 58, 79-83.

37. Zarcula, S., Mircu, C., Bonc, G., Kirovski, D., Otavă, G., Ahmadi-Khoie, M., and Tulcan, C. (2014). Effects of clinoptilolite addition to colostrum on the concentration of serum proteins, minerals, enzyme activities in neonatal calves. Journal of Advances in Chemistry, 10, 2290-2296.

تأثير التغذية الورقية بالعناصر الغذائية (N, K ,B) وحمض الجبرليك في بعض مؤشرات النمو الخضري لأشجار الليمون الحامض "الماير"

م. جوى محسن داؤد* أ.د. جرجس مخول مخول** د. فهد أحمد صهيوني***

(الإيداع: 4 كانون الأول 2024، القبول 24 نيسان 2024)

الملخص:

هدف البحث: يهدف هذا البحث إلى تقييم تقنيات مختلفة لتجريف النخر السني(التقنية التقليدية–السنابل الذكية–التقنية الكيميائية الميكانيكية–الليزر السني) في سياق عملية إزالة النخر السني وذلك من خلال تحري الفعّالية (الزمن اللازم لإتمام عملية إزالة النخر السني بشكل كامل) والكفاءة (تحري وجود التراكمات الجرثومية) بعد انتهاء عملية تجريف النخر السني.

مواد وطرائق الدراسة : تضمنت عينة الدراسة (60) رحى بشرية مقلوعة عليها نخور إطباقية، وتم تقسيم عينة الأرحاء بشكل عشوائي وبالتساوي إلى أربع مجموعات. كل مجموعة خضعت لتجريف النخر باستخدام تقنية واحدة فقط من تقنيات تجريف النخر. حُسب الزمن اللازم لتجريف النخر العاجي لكل عينة منذ البداية وحتى الانتهاء، ووضعت الأزمنة في جداول. خضعت العينات بعد ذلك إلى الدراسة النسيجية من خلال تحضير شرائح مجهرية وفحصها تحت المجهر الضوئي من أجل تحري وجود تراكمات جرثومية متبقية بعد انتهاء عملية تجريف النخر السني. خضعت بيانات دراسة حساب الزمن اللازم لتجريف النخر لاختبار (ANOVA) وبعدها لاختبار ((Bonferronieوخضعت بيانات دراسة تحري التراكم الجرثومي لاختبار (Kruskal–Wallis) واختبار (Mann–Whitney U).

النتائج : كانت تقنية تجريف النخر باستخدام الليزر السني هي الأكثر تطلباً للوقت من أجل إنجاز الإزالة الكاملة للنخر السني وبفروق ذات دلالة احصائية مقارنة مع باقي تقنيات تجريف النخر، وبالرغم من ذلك كانت مستويات التراكم الجرثومي بعد انتهاء تجريف النخر هي الأقل في مجموعة تجريف النخر باستخدام الليزر السني، في حين كانت مستويات التراكم الجرثومي الأعلى بعد انتهاء تجريف النخر مترافقة مع استخدام تقنية تجريف النخر باستخدام سنابل (Smart Burs II). لم تجد الدراسة الحالية فروقاً في مستويات التراكم الجرثومي المتبقية بعد تجريف النخر باستخدام التقنية التقليدية والتقنية الكيميائية الميكانيكية.

الاستنتاجات: أظهرت هذه التجربة المختبرية كفاءة الليزر السني و فعّالية التقنية الكيميائية الميكانيكية وكذلك التقنية التقليدية في سياق عملية تجريف النخر السني.

الكلمات المفتاحية : التغذية الورقية، صنف الماير، حجم تاج الشجرة، محيط الساق، كلوروفيل كلي.

---

*طالبة دكتوراه–قسم البساتين–كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

**أستاذ في قسم البساتين–كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

***أستاذ في كلية الهندسة الزراعية الثانية–جامعة حلب – سورية.

The effect of foliar feeding with nutrients (N, K, B) and gibberellic acid on some vegetative growth indicators of Meyer lemon trees.

Jawa Daoud* Gergeos Makhoul , Fahed Sahyoni*****

(Received: 4 December 2024, Accepted: 24 April 2024)

Abstract:

This study was conducted in the Bahlouliyeh district of Latakia Governorate during the 2022 and 2023 agricultural seasons on lemon trees of the "Mayer" variety, 15 years old and planted at a distance of 4*4 m. In order to study the effect of foliar feeding with nutrients (N, K, B) and gibberellic acid (GA3) on some vegetative growth indicators. Four chemical compounds were used in foliar spraying: urea, potassium sulfate, boron, and gibberellic acid, individually and in combination, at different concentrations (2.5 g/l, 1.5 g/l, 200 ppm, 20 ppm), respectively. The results showed that the spraying treatment with the four compounds combined (GA3, N, B, and K) was superior to the rest of the studied treatments in tree crown size with an increase rate of (43.77%) and (43.15%) for both the first and second season, respectively, compared to the control that did not The percentage increase in tree crown size exceeds (17.84%) and (12.30%) for both seasons. The results showed that the spray treatment with the four compounds combined (GA3, N, B, K) and the spray treatment with urea + boron together outperformed the rest of the treatments studied in terms of stem circumference with an increase rate of 7.59%, 7.20%, followed by the foliar spray treatment with boron + K2SO4 with an increase rate. 6.8%. The results also showed that the spray treatment with the four compounds combined, the spray treatment with urea + boron, and the foliar spray treatment with boron + K2SO4 together outperformed the rest of the studied treatments with a total chlorophyll percentage of (64.88, 63.65, 64.39) SPAD compared to the control (58.10) SPAD.

Keywords: foliar nutrition, Meyer variety, tree crown size, stem circumference, total chlorophyll

---

***PhD Student – Department of Horticulture – Faculty of Agricultural Engineering – Tishreen University – Lattakia – Syria.**

****Professor in the Department of Horticulture – Faculty of Agricultural Engineering – Tishreen University – Lattakia – Syria. Email: georges.makhoul@tishreen.edu.sy**

*****Professor at the Second Faculty of Agricultural Engineering – Aleppo University – Syria.**

1-مقدمة:

تعد المنطقة الاستوائية الممتدة من جنوب شرق آسيا وجزر الملايو إلى الصين والهند الموطن الرئيس لليمون الحامض *Citrus limon*، ويزرع الليمون الحامض "الماير" في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط؛ حيث بلغت المساحة العالمية المزروعة به 1481503 هكتار بإنتاج وصل إلى 13896890 طن، وتعد الصين المنتج الرئيس له ؛ إذ تحتل المرتبة الأولى عالميا في الإنتاج، تليها نيجيريا وايران (FAO , 2021). أما بالنسبة إلى سورية فتحتل المرتبة الخامسة عشر في إنتاج الليمون الحامض عالمياً، والمرتبة الثالثة عربياً بعد مصر والمغرب؛ إذ شكلت المساحة المزروعة في سورية في العام 2022 حوالي 7300 هكتار بإنتاج وصل إلى 114100 طن (المجموعة الإحصائية، 2022).

تعد محافظتي اللاذقية وطرطوس الرئيستين في زراعة الحمضيات؛ وخصوصا الليمون الحامض "الماير"؛ إذْ بلغت المساحة المزروعة في محافظة اللاذقية 3712 هكتار بإنتاج 27385 طن وفي محافظة طرطوس 3400 هكتار بإنتاج قدره 56697 طن المجموعة الإحصائية، (2022).

2- أهمية البحث وأهدافه:

2-1-أهمية البحث:

تعاني أغلب الترب في الساحل السوري من ارتفاع في نسبة كربونات الكالسيوم الكلية والفعالة؛ الأمر الذي يؤدي إلى تثبيت بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات، وعدم إتاحتها للامتصاص (الخوري والحسن، 2019)، ولذلك تعد التغذية الورقية من العمليات المهمة؛ والتي أثبتت فعاليتها من خلال التجارب والدراسات السابقة مقارنةً مع التسميد الأرضي، ومن هنا تأتي أهمية البحث لمعرفة تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر وحمض الجبرليك في تحسين النمو الخضري.

2-2- هدف البحث:

دراسة تأثير التغذية الورقية بـ (N, K, B) وحمض الجبرليك (GA3) في تحسين النمو الخضري لأشجار صنف الحامض "الماير".

3-الدراسة المرجعية:

تلعب العناصر الغذائية دوراً مهماً في كل مراحل تطور النبات، وهي ضرورية لنمو المحصول بشكل أساسي بسبب وظيفتها كعناصر ضرورية لأنظمة أنزيمية مختلفة، وتتميز التغذية الورقية بتراكيز منخفضة في مساهمتها في تأمين احتياجات الشجرة من المغذيات بكميات متوازنة ومتجانسة لجميع أجزاء الشجرة، مؤدية بذلك لتحسين نمو وإنتاجية الأشجار (Khayyat *et al.*,2007). وأشار الجبوري (2006) إلى أن سبب زيادة السكريات في ثمار أشجار البرتقال، يعود إلى دور الجبرلين في المساهمة في العمليات الاستقلابية، وبناء الأنزيمات الضوئية اللازمة لعملية التركيب الضوئي؛ الأمر الذي يؤدي إلى تراكم السكريات داخل الثمرة، كما أن لليوريا والزنك دوراً مهماً في تحسين صفات النمو الخضري، وزيادة الكلوروفيل في الأوراق، ومساحة الورقة، ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية؛ وبالتالي زيادة نسبة السكريات الكلية في الثمار.

وجد Rokaya وآخرون (2016) أنه عند رش الأشجار بـ GA3 تركيز 20% قد زادت من نسبة TSS وفيتامين C؛ حيث إن استخدام حمض الجبرليك يؤخر من نضج الثمرة من خلال تأثيره في محتوى الكلورفيل، وتقليل الفقد من وزن الثمرة، وخفض محتواها من السكريات وزيادة حموضة الثمرة. كما لاحظ El- Gioushy وآخرون (2018) أن إجمالي محتوى الكلوروفيل في الأوراق قد زاد عند رش أشجار البرتقال الحلو بـ GA3 بتركيز 50جزء بالمليون. وأوصى Masoud وآخرون (2019) بأهمية رش أشجار اليوسفي البلدي بحمض البوريك بتركيز 0.05% أو سلفات الزنك 0.1% أو سليكات البوتاسيوم 0.2% أو الخليط من المركبات السابقة بتراكيز 0.025 %، 0.05% ، 0.1% على التوالي لما له من تأثير في تحسين النمو الخضري للأشجار وتحسين حالتها الغذائية وإعطائها إنتاجاً جيداً ذو خصائص ثمرية عالية.

وجد Sawale وآخرون (2021) أنه عند رش الأشجار بـ (اليوريا 0.1%، البوراكس 0.6% و $ZnSO_4$ 0.5%) معا أعطى تأثيراً إيجابياً في زيادة ارتفاع الشجرة، وزيادة طول فروعها، وانتشارها وعدد الأزهار والثمار، وزيادة طول وقطر ووزن وحجم وسماكة القشرة لثمار الزفير (النارنج). كما أشار Khan وآخرون (2015) في تجربة على أشجار المندرين؛ والتي رُشت بحمض البوريك بتركيز 0.3% + سلفات الزنك بتركيز 0.5% في مرحلة عقد الثمار، إلى أن هذه المعاملة أدت إلى زيادة محتوى البورون في الورقة وكذلك الزنك، وحسّنت من نمو الأشجار، ونوعية الثمار (حجم ووزن الثمرة، فيتامين C، TSS، TS ، TA).

يؤثر البوتاسيوم في التفاعلات الأنزيمية، وله دور هام في جميع الوظائف البنائية الرئيسة، كما يساعد على إمداد النبات بـ CO2 عن طريق فتح وإغلاق الثغور، وتحسين كفاءة التركيب الضوئي، وامداد السكريات للنبات، كما له دور في نقل السكريات من مواقع التركيب الضوئي إلى أماكن التخزين، ويعمل مع الفوسفور على تحفيز وزيادة نشاط الجذور ونموها واصطناع البروتينات. (Zekri and Tombreza ,2013) ، وفي دراسة أجريت من قبل Ibrahim و ALwasfy (2014) وجدا من خلالها أن رش أشجار الفالنسيا بمزيج من حمض البوريك 0.05 % وكبريتات البوتاسيوم 0.05% معا أدى لزيادة في مساحة الأوراق و رش الأشجار بالبورون مع مركبات أخرى كسيليكات البوتاسيوم أعطى أفضل النتائج من حيث تحسين محتوى الكلوروفيل لأوراقها .

وجد Flora وآخرون (2020) أنه عند رش أشجار البرتقال الحلو بفوسفات البوتاسيوم 1.5% و حمض الجبرليك بتركيز 10 جزء بالمليون؛ أدى إلى زيادة نسبة المادة الجافة، وتحسين الكلوروفيل، وتقليل النتح؛ وبالتالي زيادة معدل التركيب الضوئي. كماأوصى Khan وآخرون (2023) برش أشجار الليمون الحلو بنترات البوتاسيوم تركيز 1.5% في منتصف أذار لما له من تأثير مهم في نمو الأشجار وزيادة انتاجيتها. ووجد (Mohammad, 2000) أنه عند استخدام كميات قليلة من اليوريا على أشجار البرتقال أبو سره بعمر 30 عام بنسبة 0.5 كغ من اليوريا خلال شهري ت2 و ك1 ، و 0.16 كغ من اليوريا في التربة من منتصف ك2 حتى منتصف شباط، ورشاً ورقياً على الأشجار، أدى ذلك إلى زيادة في عدد الثمار، وكمية المحصول، وحسنت من النمو الخضري للأشجار. يسهم النتروجين في تحسين صفات النمو الخضري مما ينعكس إيجاباً على الإنتاجية؛ إذ أشار (Wareaing, 1983) إلى أن النتروجين يدخل في تركيب الحمض الأميني التريبتوفان (Triptophan) الذي يعد المادة الأساسية في اصطناع حمض الخل (IAA)، والذي يلعب دوراً هاماً في انقسام الخلايا واستطالتها. ويؤثر البوتاسيوم في العمليات الحيوية مثل التركيب الضوئي والتنفس؛ حيث يسهم في عمليات الفسفرة الضوئية، والنقل الإلكتروني، وتكوين ATP (Hamble and Ruschke,1972). كما يؤثر في نشاط بعض العناصر الأخرى، كذلك فتح وغلق الثغور النباتية، ويساعد على تغلغل الجذور في التربة، و نقصه يؤدي إلى قلة المحصول وتوقف النمو ويوقف نمو الجذور وتراكم الكربوهيدرات والنتروجين الذائب في النبات (Lin and Danfeng,2003). كما يستخدم النتروجين على نطاق واسع لتحسين نمو النبات، وزيادة المحصول، وتحسين جودة الثمرة (Singh *et al.*, 2017).

وجد (النعيمي، 1999) أن إضافة اليوريا والزنك معا، ورش حمض الجبرليك على أشجار الحمضيات، أدى إلى تحسين النمو الخضري، وتقليل تساقط الثمار، وزيادة الإنتاجية ؛ إذ إن لليوريا دوراً مهماً في تحسين نمو الأشجار وإنتاجيتها، بوصفها مصدر جيد للنتروجين وهو من العناصر الغذائية الضرورية للحمضيات، وفي دراسة أجريت من قبل Abdallah وآخرون (2023) على أشجار الفالنسيا وجدو أن رش الأشجار ورقيا بالأحماض الأمينية 2غ/ل و حمض الجبرليك بتركيز 20جزء بالمليون أعطت أفضل النتائج من حيث طول وقطر الساق، ومتوسط عدد الأوراق/ الفرع ومساحة الورقة لأشجار الفالنسيا، تلتها معاملة رش الأشجار ببورون الكالسيوم 2غ/ل وحمض الجبرليك 20جزء بالمليون.

4- مواد البحث وطرائقه:

4-1- موقع الدراسة

نفذ البحث في ناحية البهلولية التي تبعد عن مدينة اللاذقية مسافة (25 كم)، وترتفع عن مستوى سطح البحر حوالي (180م)، ضمن بستان مساحته 3 دونم، على أشجار الليمون الحامض "الماير" (*Citrus mayeri*) بعمر 15 سنة مطعمة على أصل النارنج (*Citrus aurantium* .L) مزروعة بمسافة 4×4م. ونفذت التجربة وفق المعاملات الآتية:

0-الشاهد (رش بالماء فقط).

1-الرش باليوريا بتركيز 2.5 غ/ليتر.

2-الرش بالبورون بتركيز 200جزء بالمليون.

3-الرش بكبريتات البوتاسيوم بتركيز 1.5 غ/ليتر.

4- الرش بحمض الجبرليك بتركيز 20 جزء بالمليون.

5- الرش باليوريا 2.5غ/ليتر + كبريتات البوتاسيوم بتركيز 1.5غ/ليتر.

6- الرش باليوريا 2.5غ/ليتر + حمض الجبرليك 20 جزء بالمليون.

7- الرش باليوريا 2.5غ/ليتر + بالبورون 200جزء بالمليون.

8- الرش بحمض الجبرليك بتركيز 20 جزء بالمليون + كبريتات البوتاسيوم بتركيز 1.5غ/ ليتر.

9- الرش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 1.5غ/ ليتر + بورون 200 جزء بالمليون.

10- الرش بالبورون بتركيز 200جزء بالمليون+ حمض الجبرليك 20 جزء بالمليون.

11- الرش باليوريا 2.5غ/ليتر + كبريتات البوتاسيوم بتركيز 1.5غ/ليتر+ الرش بالبورون بتركيز 200جزء بالمليون + حمض الجبرليك 20 جزء بالمليون.

4-2-مواعيد الرش:

نفذت عمليات الرش على الشكل الآتي:

الرشة الأولى: أواخر شهر كانون الثاني أوائل شهر شباط

الرشة الثانية: قبل تفتح البراعم الزهرية في منتصف شهر آذار

الرشة الثالثة: بعد العقد مباشرة في بداية شهر أيار.

4-3- المؤشرات المدروسة:

أ حجم تاج الشجرة: تم حسابه حسب المعادلة الآتية $V=2/3\pi\times r^2\times h$ حيث أن :

v=حجم التاج /م3

r = نصف قطر التاج / م

h = الارتفاع / م (فضلية وآخرون، 2001). تم حساب حجم تاج الشجرة في بداية التجربة ونهايتها وذلك لحساب مقدار الزيادة في حجم تاج الشجرة خلال فترة تنفيذ التجربة.

أ- **محيط ساق الشجرة:** وذلك فوق منطقة التطعيم بحوالي 10 سم في بداية التجربة ونهايتها، وتم حساب نسبة الزيادة جراء المعاملات السمادية المختلفة.

ج-تقدير نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق: بواسطة جهاز SPAD.

د-النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق: بالتجفيف بالمجفف على درجة (105 مْ) حتى ثبات الوزن.

4-4- تصميم التجربة و التحليل الإحصائي: ضمت التجربة اثنتي عشرة معاملة، وكل معاملة تحوي (4) مكررات، كل شجرة مكرر؛ وبالتالي فإن عدد الأشجار المستخدمة في البحث (48) شجرة وفق نظام العشوائية الكاملة.

تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (GENSTAT12) وباستخدام اختبار دنكان وحساب قيمة LSR عند مستوى معنوية (5%) لمقارنة المتوسطات وتحديد الفروق المعنوية بينها (يعقوب،2005).

5- المؤشر الاقتصادي: تم دراسة التقييم الاقتصادي لهذا العمل من خلال حساب جميع تكاليف كل الخدمات والعمليات الزراعية المقدمة للأشجار، كما تم تحديد معامل الربحية لجميع المعاملات حسب الأسعار الرائجة خلال فترة الدراسة حسب (أبو عمر، 2003).

6- النتائج والمناقشة.

6-1-تأثير المعاملات في حجم تاج الشجرة " خلال الموسمين 2022 و 2023.

تم قياس حجم تاج الشجرة بداية التجربة (بداية شهر أذار) وعند نهاية التجربة (في نهاية شهر تشرين الثاني) من كل عام وحُسب مقدار الزيادة ونسبته.

يتبين من النتائج في الجدول (1) أن معاملات الرش كافة قد حسنت من النمو الخضري خلال موسمي البحث، وحققت زيادة معنوية واضحة مقارنة بالشاهد، ففي الموسم الأول ولدى مقارنة المعاملات فيما بينها لوحظ تفوق كل من معاملات الرش الورقي بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) ومعاملة الرش الورقي بكبريتات البوتاسيوم +البورون (T9)، واليوريا + كبريتات البوتاسيوم (T5) و معاملة الرش الورقي باليوريا +حمض الجبرليك (T6) بنسبة زيادة بلغت (42.95، 42.36 ، 39.72، 36.66%) على التوالي على المعاملات الأخرى ،وفي الموسم الثاني لوحظ تفوق معاملات الرش الورقي بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) تلتها معاملة الرش الورقي باليوريا +حمض الجبرليك (T5) بنسبة زيادة بلغت (43.73 ، 41.06 %) على التوالي على المعاملات الأخرى، كما تفوقت معاملات الرش الورقي بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) ومعاملة الرش الورقي بكبريتات البوتاسيوم +البورون (T9)، واليوريا + كبريتات البوتاسيوم (T5) بنسبة زيادة بلغت 43.34%، 41.6%، 40.39% على التوالي على المعاملات الأخرى كمتوسط موسمي نمو. يمكن أن يعزى ذلك الى الدور المهم الذي يلعبه الأزوت في تحسين النمو الخضري؛ حيث يدخل في تركيب الحمض الأميني التريبتوفان الذي يعد المادة الأساسية في اصطناع حمض الخل (IAA)؛ والذي يلعب دورا هاما في انقسام الخلايا واستطالتها حسب Wareanig (1983). كما يدخل النتروجين في تركيب الصبغات ذات نواة البيرول Pyrols مثل الكلوروفيل الضروري لعملية التركيب الضوئي (Sivasankar and Okas ,1996; Migge and Becker 1996). يتفق ذلك مع Prasad وآخرون (2017) الذين وجدوا أن رش أشجار البرتقال الحلو باليوريا 1%، وكبريتات الزنك 0.5%، و 2,4-D 20 جزء بالمليون يؤدي إلى زيادة في نمو وارتفاع الشجرة ومحيط الساق وحجم التاج وزيادة النموات الحديثة مقارنة مع الشاهد. كما يتفق مع Mohammad (2000) الذي وجد أن استخدام كميات منخفضة من اليوريا على أشجار البرتقال أبو سرة أدى الى تحسين النمو الخضري وزيادة الإنتاجية. ويتفق أيضاً مع Al-Alaf (2017) الذي أشار الى الدورالهام الذي تلعبه الأسمدة النتروجينية العضوية والمواد الطبيعية؛ التي تُعد من الأحماض الأمينية التي تساعد في الحفاظ على نمو النبات من خلال تعزيز النمو الخضري وزيادته.

الجدول رقم (1): تأثير المعاملات في معدل الزيادة بحجم تاج الشجرة خلال الموسمين 2022 و 2023.

المعاملة	الموسم الأول 2022		مقدار الزيادة (م3)	% زيادة	الموسم الثاني 2023		مقدار الزيادة (م3)	% زيادة	متوسط العامين
	البداية	النهاية			البداية	النهاية			
T0	4.39	4.93	0.54	12.30d	5.10	6.01	0.91	17.84h	15.07i
T1	4.32	5.07	0.75	17.36 cd	5.2 0	6.45	1.25	24.03g	20.69k
T2	4.56	5.51	0.95	20.83cd	5.90	7.93	2.03	34.40e	27.61i
T3	4.16	5.23	1.07	25.72bc	5.50	7.23	1.73	31.45f	.2843g
T4	4.35	5.19	0.84	19.31cd	5.40	6.82	1.42	26.29g	22.8j
T5	4.38	6.12	1.74	39.72 a	6.60	9.31	3.18	41.06b	40.39c
T6	4.20	5.74	1.54	36.66a	6.13	8.45	2.32	37.84d	37.25d
T7	4.31	5.38	1.07	24.82 bc	5.76	7.90	2.14	37.15de	30.98f
T8	4.44	5.38	0.94	21.17 cd	5.70	7.67	1.97	34.56e	27.86h
T9	4.32	6.15	1.83	42.36 a	6.66	9.38	2.72	40.84bc	41.6b
T10	4.27	5.74	1.47	34.42 ab	6.20	8.57	2.37	38.22cd	36.32e
T11	4.40	6.29	1.89	42.95a	6.86	9.86	3	43.73a	43.34a

***القيم المشتركة في نفس الحرف ضمن العمود الواحد تعني عدم وجود فروق معنوية.**

6-2- تأثير المعاملات في محيط ساق الشجرة

يتبين من الجدول (2) أن جميع معاملات الرش قد حسنت من محيط ساق الشجرة وحققت زيادة معنوية واضحة مقارنة بالشاهد، ففي الموسم الأول، ولدى مقارنة المعاملات فيما بينها لوحظ تفوق معاملة الرش بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) تلتها معاملة الرش باليوريا + البورون (T7) معا على المعاملات الاخرى بما فيها الشاهد بنسبة زيادة بلغت (8.22 ، 7.85%)، كذلك الأمر في الموسم الثاني فقد تفوقت معاملة الرش بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) تلتها معاملة الرش باليوريا + البورون (T7) بنسبة زيادة في محيط الساق (8.66، 8.29%) على التوالي على المعاملات الأخرى والشاهد، وقد أظهرت المعاملتين السابقتين معا تفوقا على جميع المعاملات الأخرى بنسبة زيادة بلغت(8.44 ،8.07%) على التوالي تلتها معاملة الرش الورقي بالبورون +K_2SO_4 (T9) ومعاملة الرش بالبورون + الجبرلين (T10) ومعاملة الرش بـ K_2SO_4 + GA3 بنسبة زيادة (7.38، 7.03، 6.80%) على المعاملات الاخرى، مقارنة مع الشاهد 3.90% وذلك كمتوسط لموسمي النمو.

يمكن أن يعزى ذلك الى الدور المهم الذي يلعبه الأزوت في تحسين النمو الخضري؛ حيث يدخل في تركيب الحمض الأميني التريبتوفان؛ الذي يعد المادة الأساسية في اصطناع حمض الخل (IAA)؛ والذي يلعب دورا هاما في انقسام الخلايا واستطالتها حسب Wareanig (1983). كما يدخل النتروجين في تركيب الصبغات ذات نواة البيرول Pyrols مثل الكلوروفيل الضروري لعملية التركيب الضوئي (Sivasankar and Okas ,1996; Migge and Becker 1996) . يتفق ذلك مع Prasad وآخرون (2013) الذين وجدو أن رش أشجار البرتقال الحلو باليوريا 1%، وكبريتات الزنك 0.5%، و 2,4-D 20 جزء بالمليون يؤدي إلى زيادة في نمو وارتفاع الشجرة ومحيط الساق وحجم التاج وزيادة النموات الحديثة مقارنة مع الشاهد. كما يتفق مع Mohammad (2000) الذي وجد أن استخدام كميات منخفضة من اليوريا على أشجار البرتقال أبو سرة أدى الى تحسين النمو الخضري وزيادة الإنتاجية. كما يتفق مع ما وجده Sawale وآخرون (2021) عند رش الأشجار بـ (

اليوريا 0.1%، البوراكس 0.6% و $ZnSO_4$ 0.5%) معا أعطى تأثيرا ايجابيا في زيادة ارتفاع الشجرة وزيادة طول فروعها وانتشارها وعدد الأزهار والثمار وزيادة طول وقطر ووزن وحجم وسماكة قشرة ثمار النارنج (الزفير).

الجدول رقم (2): تأثير المعاملات في معدل الزيادة بمحيط ساق الشجرة خلال الموسمين 2022 و 2023

المعاملة	الموسم الأول 2022		مقدار الزيادة مم	% زيادة	الموسم الثاني 2023		مقدار الزيادة (مم)	% زيادة	متوسط العامين
	البداية	النهاية			البداية	النهاية			
T0	75.58	78.4	2.82	3.73g	80	83.27	3.27	4.08j	3.90e
T1	76.11	79.38	3.27	4.29 f	81	84.80	3.8	4.69 h	4.49 de
T2	80.38	84.28	3.9	4.85 e	86	90.53	4.53	5.00 g	4.92 d
T3	77.67	81.34	3.67	4.72 e	83	87.25	4.25	5.12g	4.92 d
T4	77.21	80.36	3.15	4.07 f	82	85.66	3.66	4.27 i	4.17 e
T5	80.25	85.26	5.01	5.87 d	87	92.82	5.82	6.27ef	6.07c
T6	80.64	85.26	4.62	5.72 d	87	92.36	5.36	6.16 f	5.94 c
T7	77.23	83.3	6.07	7.85 b	85	92.05	7.05	8.29 b	8.07 a
T8	77.72	82.32	4.6	5.91 d	84	89.34	0.34	6.35 e	6.80 b
T9	81.20	87.22	6.02	6.90c	89	96.002	7.002	7.86 c	7.38 b
T10	79.82	85.26	5.44	6.81 c	87	93.32	6.32	7.26 d	7.03 b
T11	82.70	89.50	6.8	8.22 a	91.33	99.24	7.91	8.66a	8.44a

***القيم المشتركة في نفس الحرف ضمن العمود الواحد تعني عدم وجود فروق معنوية.**

6-3- تأثير المعاملات في نسبة الكلوروفيل الكلي

تم تقدير نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق بوساطة جهاز SPAD وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (3).

يتبين من الجدول (3) أن بعض معاملات الرش قد حسنت من نسبة الكلوروفيل الكلي وخصوصا معاملات الخلط باليوريا والبورون وحققت زيادة معنوية واضحة مقارنة بالشاهد، وبينت نتائج التحليل الإحصائي عند مقارنة المعاملات فيما بينها تفوق معاملة الرش بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) ومعاملة الرش باليوريا + البورون (T7) ومعاملة الرش الورقي بالبورون + K_2SO_4 (T9) معا على بقية المعاملات المدروسة بنسبة كلوروفيل كلي بلغت (64.88، 63.65، 64.39 سباد) على التوالي بما فيها الشاهد الذي لم تتجاوز فيه نسبة الكلوروفيل الكلي 58.10 سباد كمتوسط لموسمي النمو.

يمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى دور العناصر الغذائية وخصوصا اليوريا والبورون في تحسين نسبة الكلوروفيل؛ حيث يدخل النتروجين في تركيب الصبغات ذات نواة البيرول Pyrols مثل الكلوروفيل (Sivasankar and Okas, 1996; Migge and Becker, 1996)، كما أن للعناصر الصغرى دورها الهام في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل سواء بالدخول في تركيبه أو عن طريق تحفيز وتنشيط العمليات الحيوية الخاصة بتصنيعه في الخلية النباتية. تتوافق هذه النتائج مع نتائج Ilyas وآخرون (2015) الذين وجوا أن التغذية الورقية بالزنك والنحاس والبورون قد حسنت معنويا من معدل

التركيب الضوئي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل. كما تتفق مع Zhang و Shangguam (2007) الذين أثبتوا أن للنترات دوراً مهماً في تحسين النمو الخضري للأشجار من خلال تحسين الكلوروفيل وزيادة صبغاته وزيادة محتواه في الأوراق.

الجدول رقم (3): تأثير المعاملات في نسبة الكلوروفيل الكلي خلال الموسمين 2022 و2023.

المعاملة	متوسط الموسمين
T0	58.10 d
T1	59.40 cd
T2	59.84 bcd
T3	59.79 bcd
T4	59.36 cd
T5	62.33 abc
T6	59.99 bcd
T7	64.39 a
T8	61.69 abc
T9	63.65 a
T10	62.78 ab
T11	64.88 a

***القيم المشتركة في نفس الحرف ضمن العمود الواحد تعني عدم وجود فروق معنوية.**

6-4- تأثير المعاملات في نسبة المادة الجافة في الأوراق.

يتبين من الجدول (4) أن أعلى قيمة للمادة الجافة في الأوراق كانت في معاملة الرش بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) وبلغت 42.73 %، بينما كان أقلها في معاملة الشاهد الذي بلغ 32.72%، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة الرش الورقي بالمركبات الأربعة (T11) مجتمعة ومعاملة الرش الورقي باليوريا + حمض الجبرليك (T6) بنسبة مادة جافة في الأوراق (42.73%،42.47%) على المعاملات الأخرى والشاهد وذلك كمتوسط موسمين.

الجدول رقم (4): تأثير المعاملات في نسبة المادة الجافة في الأوراق خلال الموسمين 2022 و2023.

المعاملة	متوسط الموسمين
T0	32.72 h
T1	39.30 efg
T2	40.66 bcde
T3	38.64g
T4	41.76 ab
T5	41.42 abc
T6	42.47 a
T7	40.87 bcd
T8	40.11 cdef
T9	39.57defg
T10	39.01fg
T11	42.73 a

***القيم المشتركة في نفس الحرف ضمن العمود الواحد تعني عدم وجود فروق معنوية.**

يمكن أن يعزى السبب في ذلك لدور العناصر الغذائية؛ وخصوصا البورون وحمض الجبرليك في زيادة مساحة الأوراق وزيادة نسبة الكلوروفيل فيها؛ وبالتالي زيادة في كفاءة الأوراق للقيام بعملية التركيب الضوئي، وإنتاج مواد ومركبات كربوهيدراتية ونتروجينيه، مما ينعكس إيجابياً على محتوى الأوراق من المادة الجافة. يتفق ذلك مع Flora وآخرون (2020) الذين وجدوا أنه عند رش أشجار البرتقال الحلو بفوسفات البوتاسيوم بتركيز 1.5% وحمض الجبرليك بتركيز 10 جزء بالمليون قبل القطاف أعطى أعلى نسبة في الوزن الجاف للأوراق؛ حيث أدى الرش بالبوتاسيوم والجبرليك إلى زيادة نسبة المادة الجافة وتحسين الكلوروفيل وتقليل النتح؛ وبالتالي زيادة معدل التركيب الضوئي وزيادة إنتاجية الشجرة. كما تتفق هذه النتائج مع نتائج Khan وآخرون (2015) الذين وجدوا في تجربتهم التي أجريت على أشجار المندرين التي رُشت الأشجار فيها بحمض البوريك بتركيز 0.3% + سلفات الزنك بتركيز 0.5% في مرحلة عقد الثمار، مما أدى إلى زيادة محتوى البورون في الورقة وكذلك الزنك، وحسّن من نمو الأشجار، ونوعية الثمار (حجم ووزن الثمرة، فيتامين C، TSS، TS، TA).

7- المؤشر الاقتصادي:

تم حساب المؤشر الاقتصادي حسب Nikiforova و Semikin (1983), وذلك بحساب الربح الصافي ومعامل الربحية قياساً للتكاليف، وذلك على أساس حساب العامل المتغير (أسعار المواد المستخدمة في الدراسة). وحساب قيمة الإنتاج الزائد وقيمة المركبات المستخدمة وأجور الرش أو التلقيح وقيمة عبوات تعبئة الإنتاج وأجور نقلها.

كمية المادة المستخدمة لرش وحدة المساحة (الدونم) = كمية المادة المستخدمة في الرشة الواحدة × عدد الرشات

قيمة المادة (ل.س) = كمية المادة المستخدمة × سعر الوحدة بالغرام

أجور الرش = أجرة الرشة الواحدة×عدد الرشات

عدد العبوات اللازمة لتعبئة فرق الإنتاج عن الشاهد = عدد العبوات× ثمن العبوة الواحدة

أجور عمال القطاف للزيادة في الإنتاج = أجرة العامل لقطاف 1 كغ × كمية فرق الإنتاج عن الشاهد

أجور التعبئة والنقل لسوق الهال = أجور تعبئة ونقل العبوة الواحدة × عدد العبوات اللازمة لتعبئة فرق الإنتاج

التكلفة الكلية = قيمة ما سبق.

الإيرادات(العائد)ل.س= كمية الزيادة في الإنتاج للدنم (كغ) × سعر مبيع 1كغ(ل.س).

الربح القائم (الناتج الصافي)=قيمة الإيرادات(ل.س) – التكلفة الكلية (ل.س).

الجدول رقم (5): نفقات الإنتاج الزائد عن الشاهد عند استخدام التغذية الورقية بالمعاملات خلال الموسمين 2022 و 2023.

الصفة / المعاملات	قيمة المواد المستخدمة في وحدة المساحة ل.س	أجور الرش ل.س	أجور جني الإنتاج الزائد عن الشاهد ل.س	عدد عبوات الإنتاج الزائد عن الشاهد	قيمة عبوات الإنتاج الزائد عن الشاهد ل.س	أجور تعبئة ونقل الإنتاج الزائد عن الشاهد ل.س	إجمالي النفقات ل.س (التكلفة الكلية)
T0	0	0	0	0	0	0	0
T1	24600	60000	4780	59.750	358500	47800	495680
T2	1310400	60000	5250	65.625	393750	52500	1166700
T3	60000	60000	6005	75.063	450375	60050	636430
T4	400000	60000	2740	34.25	205500	27400	695640
T5	84600	60000	13575	169.68	1018125	135750	1312050
T6	424600	60000	9125	114.06	684375	91250	1269350
T7	1335000	60000	10780	134.75	808500	107800	1666880
T8	460000	60000	11535	144.19	865125	115350	1512010
T9	1370400	60000	11995	149.93	899625	119950	1806770
T10	1710400	60000	7860	98.25	589500	78600	1791160
T11	1795000	60000	18670	233.375	1400250	186700	2805420

تبين المعطيات المدونة في الجدول (5) أن تكاليف معاملات الرش المختلط كانت الأعلى وتراوحت بين 1312050 و 2805420 ل.س، وسجل أعلاها في معاملة الرش الورقي بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) بقيمة بغلت 2805420

ل.س، تلتها معاملة الرش الورقي بـ K_2SO_4 + بورون (T9) ومعاملة الرش الورقي بالبورون + حمض الجبرليك بقيمة بلغت (1806770، 1791160) ل.س على التوالي، بينما تراوحت تكاليف معاملات الرش المنفرد بين 495680 و 1166700 ل.س، وكانت أعلاها في معاملة الرش بحمض البوريك النقي (T2) بقيمة بلغت 1166700 ل.س، بينما كانت أقل التكاليف الإنتاجية عند معاملة الرش الورقي باليوريا (T1) بقيمة بلغت 495680 ل.س.

الجدول رقم (6): المؤشر الاقتصادي للتغذية الورقية بالمعاملات خلال الموسمين 2022 و 2023.

الصفة / المعاملات	كمية الإنتاج الكلي (كغ/ دونم)	كمية الإنتاج الزائد عن الشاهد (كغ/دونم)	سعر 1 كغ ل.س	إجمالي قيمة الإنتاج الزائد عن الشاهد (الايرادات) (ل.س/دونم)	(التكلفة) الكلية) ل.س	الربح القائم (الناتج الصافي) ل.س	معامل الربحية استناداً للتكاليف
T0	2552.5	0	**3000**	0	0	0	0
T1	3030.5	478		1434000	495680	938320	189.30
T2	3077.5	525		1575000	1166700	408300	35.00
T3	3153	600.5		1801500	636430	1165070	183.06
T4	2826.5	274		822000	695640	126360	18.16
T5	3910	1357.5		4072500	1312050	2760450	210.39
T6	3465	912.5		2737500	1269350	1468150	115.66
T7	3630.5	1078		3234000	1666880	1567120	94.02
T8	3706	1153.5		3460500	1512010	1948490	128.87
T9	3752	1199.5		3598500	1806770	1791730	99.17
T10	3338.5	786		2358000	1791160	566840	31.65
T11	4419.5	1867		5601000	2805420	2795580	99.65

بينت نتائج حساب المؤشر الاقتصادي قياساً للتكاليف (الجدول، 6) أن الرش بالعناصر الغذائية ساهم في زيادة الربح الصافي ومعامل الربحية لجميع المعاملات؛ حيث سجلت معاملات الرش المختلط بالعناصر الغذائية زيادة في الربح الصافي تراوحت بين 1468150 ل.س و2795580 ل.س يقابله زيادة في معامل الربحية تراوحت بين 31.65 و 210.39% وسجل أعلى قيمة في الربح الصافي بمعاملة الرش الورقي بالمركبات الأربعة مجتمعة (T11) وبلغ 2795580 ل.س، بينما سجل أعلى معامل ربحية في معاملة الرش باليوريا+ K_2SO_4 (T5) حيث بلغت قيمة معامل الربحية 210.39%. كما سجلت معاملات الرش الورقي المنفردة زيادة في الربح الصافي تراوحت بين 408300 و 1165070 ل.س وكان أعلاها قيمة في معاملة الرش الورقي K_2SO_4 (T3) حيث بلغت قيمة الربح الصافي 1165070ل.س، بينما تراوح معامل الربحية في معاملات الرش المنفرد بين 18.16 و189.30%

وبالمقابل وجد أن الربح الصافي كان منخفضاً في معاملة الرش بالبورون (T2) منفرداً حيث سجل قيمة بلغت 408300 ل.س، ويعزى ذلك إلى انخفاض تكاليف الإنتاج الزائد عن الشاهد وارتفاع سعر المادة.

6-الاستنتاجات والتوصيات:

6-1-الاستنتاجات:

على ضوء النتائج السابقة فإننا نستنتج ما يلي:

أظهرت عملية التغذية الورقية بالمركبات (N, K, B) وحمض الجبرليك نتائج إيجابية في تحسين حجم تاج الشجرة ومحيط الساق ونسبة الكلوروفيل الكلي وتحسين نسبة المادة الجافة في الأوراق لصنف "الماير"؛ إذْ إن التغذية الورقية بهذه المركبات مجتمعة (T11) كانت من أفضلها؛ حيث تفوقت معنوياً على المعاملات الأخرى، كما أعطت معاملة الرش بالمركبات الأربعة مجتمعة أعلى قيمة للربح الصافي.

6-2-التوصيات:

مما سبق نوصي بإجراء الرش الورقي لأشجار صنف الليمون الحامض "ماير" بالمركبات (N, K, B) وحمض الجبرليك بتراكيز (2.5 غ/ل، 1.5 غ/ل، 200جزء بالمليون، 20جزء بالمليون) معا على التوالي.

7-المراجع العلمية:

1- أبوعمر، واثق حمد. (2003): أساسيات الجدوى الاقتصادية. دار الرض للنشر – دمشق –سورية.

2- الجبوري، ناظم،سالم،غانم (2006). تأثير رش الحديد والنحاس والزنك والبورون في المحتوى المغذي وصفات النمو والحاصل لأشجار البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L.Osbeck، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.(1-66)ص.

3- الخوري،شكري،عصام؛الحسن،هاشم،حيدر(2019)تقدير محتوى التربة من الكربونات الكلية ،الجلسة العملية الثامنة،كلية الهندسة الزراعية،جامعة حماه.(1-6)ص.

4- المجموعة الإحصائية الزراعية، 2022. قسم الإحصاء، وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

5- النعيمي، سعد الله؛ نجم، عبدالله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق. (253-264)ص.

6- فضلية ، زكريا ؛ زيدان ، علي ؛ الخطيب ،علي. (2001) .تأثير بعض أصول الحمضيات في مواصفات النمو والإنتاج لأهم الأصناف المطعمة عليها والمنتشرة في سوريا /1/التأثير في مواصفات النمو المختلفة .مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ،المجلد (23)، العدد(11).

7- يعقوب، غسان (2005): أساسيات تصميم التجارب ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة تشرين، اللاذقية – سورية ، (327) ص.

8. Abdallah, A.A., Abd El-Latif ,F.M., Bakry, Kh.A And El-Gioushy S.F. (2023). Foliar Spraying with Amino Acids, and Calcium Boron, with/without GA3 on The Vegetative Growth and Productivity of The Valencia Orange Trees. Scientific Journal of Agricultural Sciences, 5 (1): 31-42. 10.21608/sjas.2023.281749

9. El-Gioushy SF, El-Badawy HEM, Elezaby AA. (2018). Enhancing productivity, fruit quality and nutritional status of 'Washington Navel' orange trees by foliar applications with GA and amino acids. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants .10(2):71-80.

10. FAO Statistics Division. Food and Agriculture Organization of The United Nation (2021).http://www.fao.org/faostat/ ar/#data /QC.

11. Flora, G. N., Babu, J. D., Lakshmi, L. M., Swami, D. V., & Suneetha, S. (2020). Effect of bioregulators on the transpiration rate and photosynthetic index of sweet orange (Citrus sinensis L. Osbeck). J. Pharm. Innov, 9, 513-518

12. Hamble and Ruschke , h. (1972). Stomata opening quantitively related to potassium transport . J . plant physiol . 948; 447- 453.

13. Ibrahim, H.I.M. and Al-Wasfy, M. M. (2014). The promotive impact of using silicon and selenium with potassium and boron on fruiting of Valencia orange trees grown under Minia Region Conditions. World Rural Observations; 6 (2): 28-36.

14. Ilyas, A.; Ashraf ,Y.M.; Hussain ,M.; Ashraf,M., Ahmed.R. and Kamal .A.(2015). Effect of micronutrients (Zn, Cu and B) on photosynthetic and fruit yield attributes of Citrus reticulate. Blango Var.Kinnow. Pak. J. Bot., 47(4): 1241- 1247.

15.Khan, A.S., M., Nasir, A.U. Malik, S.M.A. Basra, M.J. Jaskani.(2015). Combine application of boron and zinc influence the leaf mineral status, growth, productivity and fruit quality of 'Kinnow' mandarin (Citrus nobilis Lour × Citrus deliciosa Tenora). J Plant Nutri., 38: 821-838.

16. Khan, M. N., & Nabi, G. (2023). Potassium fertilizer source and timing regulate growth, flowering and yield in trees of sweet lime (Citrus limetta L). Sarhad Journal of Agriculture, 39(3), 655-664.

17. Khayyat, M., Tafazoli, E., Eshghi, S. and Rajaee, S. (2007). Effect of nitrogen, boron, potassium and zinc sprays on yield and fruit quality of date palm. Am-Euras. J. Agric. Environ. Sci., 2(3): 289-296.

18.Lin, D. and Danfeng, H. (2003). Effects of potassium levels on photosynthesis and fruit quality of muskmelon in culture medium. Acta. Horticulturae. Sinica., 30(2): 221-223.

19. Migge, A.; Becker,T. W.,(1996). In tobacco leaves, the genes encoding the nitrate-reducting or the ammonium-assimilating enzymes are regulated differently by external nitrogensources. Plant Physiol. Biochem, 34, 665-671.

20. Mohammad,Mohamed ,(2000). Effect of some nitrogen fertilization and growth and fruiting of orange trees .Horticulture ; Fac .Agric; Zaguzig University

21. Makhoul ،Georges . ، Mouhammad ،N. ،Bouissa ،A ،A(2018).Effect of Foliar Spraying with B ،Zn and Fe on Flowering ،Fruit Set and Physical Traits of the lemon Fruits (Citrus Meyeri). SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science (SSRG - IJAES) ، Volume 5 ، Issue 2 ،Mar- April 2018.

22. Masoud, A. A. B., Ibraheem, F. E., & Khodair, O. A. (2019). Effect of Foliar Application of Zinc, Boron and Silicon on Growth and Fruiting of Balady Mandarin Trees. Assiut Journal of Agricultural Sciences, 50(2), 206-218.

23. Nikiforova,M.A. And Semikin,V.E (1983).The short method for calculating the economic outpot.

24. Prasad, H., Prasad, D., Bhan, C., Bairwa, S. K., Babu, S., & Pal, S. (2013). Effect of foliar application of urea, zinc sulphate, and 2, 4-D on kinnow mandarin: A review. Journal of Progressive Agriculture, 4(1), 148-153.

25. Rokaya, P.R., Baral, D.R., Gautam, D.M., Shrestha, A.K., and Paudyal, K.P. (2016) Effect of Pre-Harvest Application of Gibberellic Acid on Fruit Quality and Shelf Life of Mandarin (Citrus reticulata Blanco). American Journal of Plant Sciences, 7 (7), 1033.-??.

26. Sawale Pv, Patil Mb, Tummod Ar, Pavhane Sb,(2021). Effect of nutrients on growth & physical attributes of acid lime (Citrus aurantifolia L.) cv. Sai Sharbati. The Pharm Innov J. 10(11):2063-6.

27. Singh, R.K., Prasad, V.M., Mishra, S., Shabi, M. and Deepanshu .(2017). Studies on the effect of foliar application of nitrogen and phosphorus on growth, flowering and fruiting of Guava (Psidiumgua java L.) cv. Allahabad Safeda. Pharm. Innov. J., 6(11): 771-774

28. Sivasankar, S.; Oaks, A .(1996). Nitrate assimilation in higher plants: the effect of metabolites and light. Plant Physiol.Biochem. 34, 609-620.

29.Wareaing,P.F.(1983). Interaction between nitrogen and growth regulators in the control of plant development 'British plant growth regulator. Group Monograph,9.1-4.

30. Wojci, P,(2004). Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization. Journal of fruit and ornamental plant research, 12(Spec. ed.).p,201-218.

31. Zekri,Mongi.,Tombreza,Tom,(2013).potassium(K) for citrus trees. Ducument SL381.Department of soil and water sciences.UF/IFAS .Extension. orginal publication Date July 2013.P.,1-4.

Journal of Hama University

Editorial Board and Advisory Board of Hama University Journal

Managing Director: Prof. Dr. Abdul Razzaq Salem
Chairman of the Editorial Board: Asst. Prof. Dr. Maha Al Saloom
Secretary of the Editorial Board (Director of the Journal):

Members of the Editorial Board:

- **Prof. Dr. Hassan Al Halabiah**
- **Prof. Dr. Muhammad Zuher Al Ahmad**
- **Asst. Prof. Rawad Khabbaz**
- **Dr. Nasser Al Kassem**
- **Dr. Othman Nakkar**
- **Dr.Samer Tomeh.**
- **Dr.Mahmoud Alfattama.**
- **Dr. Abdel Hamid Al Molki**
- **Dr. Noura Hakmi**

Advisory Body:

- **Prof. Dr. Hazza Moufleh**
- **Prof. Dr. Muhammad Fadel**
- **Prof. Dr. Rabab Al Sabbagh**
- **Prof. Dr. Abdul Fattah mohammad**
- **Asst. Prof. Dr. Muhammad Ayman Sabbagh**
- **Asst. Prof. Dr. Jamil Hazzouri**
- **Dr. Mauri Gadanfar**
- **Dr. Beshr Sultan**
- **Dr. Mohammad Merza**

Language Supervision:

- **Prof. Dr. Waleed Al Sarakibi**
- **Asst. Prof. Dr. Maha Al Saloom**

Journal of Hama University

Objectives of the Journal

Hama University Journal is a scientific, coherent, periodical journal issued annually by the University of Hama; aims at:

1- publishing the original scientific research in Arabic or English which has the advantages of human cultural knowledge and advanced applied sciences, and contributes to developing it, and achieves the highest quality, innovation and distinction in various fields of medicine, engineering, technology, veterinary medicine, sciences, economics, literature and humanities, after assessing them by academic specialists.
2- publishing the distinguished applied researches in the fields of the journal interests.
3- publishing the research notes, disease conditions reports and small articles in the fields of the journal interests.

Purpose of the Journal:

• Encouraging Syrian and Arab academic specialists and researchers to carry out their innovative researches.

• It controls the mechanism of scientific research, and distinguishes the originals from the plagiarized, by assessing the researches of the journal by specialists and experts.

• The journal seeks the enrichment of the scientific research and scientific methods, and the commitment to quality standards of original scientific research.

• Aiming to publish knowledge and popularize it in the fields of the journal interests and specialties, and to develop the service fields in society.

• Motivating researchers to provide research on the development and renewal of scientific research methods.

• It receives the suggestions of researchers and scientists about everything that helps in the advancement of academic research and in developing the journal.

• popularization of the aimed benefit through publishing its scientific contents and putting its editions in the hands of readers and researchers on the journal website and developing and updating the site.

Publishing Rules in Hama University Journal:

1. The material sent for publication have to be authentic, of original scientific and knowledge value, and should be characterized by language integrity and documentation accuracy

2. It should not be published or accepted for publication in other journals, or rejected by others. The researcher guarantees this by filling out a special entrusting form for the journal.

3- The research has to be evaluated by competent specialists before it is accepted for publication and becomes its property. The researcher will not be entitled to withdraw research in case of refusal to publish it.

4. The language of publication is either Arabic or English, and the administration of the journal is provided with a summary of the material submitted for publication in half a page (250 words) in a language other than the language in which the research has been written, and each summary should be appended with key words.

Deposit of scientific research for publication:

Firstly, the publication material should be submitted to the editor of the journal in four paper copies (one copy includes the name of the researcher or researchers, the addresses, telephone numbers. The names of the researchers or any reference to their identity should not be included in the other copies). Electronic copy should be submitted, printed in Simplified Arabic, 12 font on one side of paper measuring 297 x 210 mm (A4). A white space of 2.5 cm should be left from the four sides, but the number of search pages are not more than fifteen pages (pagination in the middle bottom of the page), and be compatible with (Microsoft Word 2007 systems) at least, and in single spaces including tables, figures and sources , saved on CD, or electronically sent to the e-mail of the journal.

Secondly, The publication material shall be accompanied by a written declaration confirming that the research has not been published before, published in another journal or rejected by another journal.

Thirdly, the editorial board of the journal has the right to return the research to improve the wording or make any changes, such as deletion or addition, in proportion to the scientific regulations and conditions of publication in the journal.

Fourthly, The journal shall notify the researcher of the receiving of his research no later than two weeks from the date of receipt. The journal shall also notify the researcher of the acceptance of the research for publication or refusal of it immediately upon completion of the assessment procedures.

Fifthly, the submitted research shall be sent confidentially to three referees specialized in its scientific content. The concerned parties shall be notified of the referee's observations and proposals to be undertaken by the candidate in accordance with the conditions of publication in the journal and in order to reach the required scientific level.

Sixthly. The research is considered acceptable for publication in the journal if the three referees (or at least two of them) accept it, after making the required amendments and acknowledging the referees.

- If the third referee refuses the research by giving rational scientific justifications which the editorial board found fundamental and substantial, the research will not be accepted for publication even if approved by the other two referees.

Rules for preparing research manuscript for publication in applied colleges researches:

First, The submitted research should be in the following order: Title, Abstract in Arabic and English, Introduction, Research Objective, Research Material and Methods, Results and Discussion, Conclusions and Recommendations, and finally Scientific References.

- **Title**:

It should be brief, clear and expressive of the content of the research. The title font in the publishing writing is bold, (font 14), under which, in a single – spaced line, the name of the researcher (s) is placed, (bold font 12), his address, his scientific status, the scientific institution in which he works, the email address of the first researcher, mobile number, (normal/ font 12). The title of the research should be repeated again in English on the page containing the Abstract. The font of secondary headings should be (bold/ font 12), and the style of text should be (normal/ font 12).

- **Abstract or Summary:**

The abstract should not exceed 250 words, be preceded by the title, placed on a separate page in Arabic, and written in a separate second page in English. It should include the objectives of the study, a brief description of the method of work, the results obtained, its importance from the researcher's point of view, and the conclusion reached by the researcher.

- **Introduction** :

It includes a summary of the reference study of the subject of the research, incorporating the latest information, and the purpose for which the research was conducted.

- **Materials and methods of research:**

Adequate information about work materials and methods is mentioned, adequate modern resources are included, metric and global measurement units are used in the research. The statistical program and the statistical method used in the analysis of the data are mentioned, as well as, the identification of symbols, abbreviations and statistical signs approved for comparison.

- **Results and discussion :**

They should be presented accurately, all results must be supported by numbers, and the figures, tables and graphs should give adequate information. The information should not be repeated in the research text. It should be numbered as it appears on the research text. The scientific importance of the results should be referred to, discussed and supported by up-to-date resources. The discussion includes the interpretation of the results obtained through the relevant facts and principles, and the degree of agreement or disagreement with the previous studies should be shown with the researchers' opinion and personal interpretation of the outcome.

- **Conclusions**:

The researcher mentions the conclusions he reached briefly at the end of the discussion, adding his recommendations and proposals when necessary.

- **Thanks and acknowledgement:**

The researcher can mention the support agencies that provided the financial and scientific assistance, and the persons who helped in the research but were not listed as researchers.

Second- Tables:

Each table, however small, is placed in its own place. The tables take serial numbers, each with its own title, written at the top of the table, the symbols *, ** and *** are used to denote the significance of statistical analysis at levels 0.05, 0.01, or 0.001 respectively, and do not use these symbols to refer to any footnote or note in any of the search margins. The journal recommends using Arabic numerals (1, 2, 3 .....) in the tables and in the body of the text wherever they appear.

Third- Figures, illustration and maps:

It is necessary to avoid the repetition of the figures derived from the data contained in the approved tables, either insert the numerical data in tables, or graphically, with emphasis on preparing the figures, graphs and pictures in their final shapes, and in appropriate scale and be scanned accurately at 300 pixels / inch. Figures or images must be black and white with enough color contrast, and the journal can publish color pictures if necessary, and give a special title for each shape or picture or figure at the bottom and they can take serial numbers.

- **Fourth- References:**

The journal follows the method of writing the name of the author - the researcher - and the year of publication, within the text from right to left, whatever the reference is, for example: Waged Nageh and Abdul Karim (1990), Basem and Samer (1998). Many studies indicate (Sing, 2008; Hunter and John, 2000; Sabaa et al., 2003). There is no need to give the references serial numbers. But, when writing the Arabic references, write the researcher's (surname), and then, the first name completely. If the reference is more than one researcher, the names of all researchers should be written in the above mentioned manner. If the reference is non-Arabic, first write the surname, then mention the first letter or the first letters of its name, followed by the year of publication in brackets, then the full title of the reference, the title of the journal (journal, author, publisher), the volume, number and page numbers (from - to), taking into account the provisions of the punctuation according to the following examples:

العوف، عبد الرحمن و الكزبري، أحمد (1999). التنوع الحيوي في جبل البشري. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 15:(3) 33-45.

Smith, J., Merilan, M.R., and Fakher, N.S., (1996). *Factors affecting milk production in Awassi sheep*. J. Animal Production, 12(3):35-46.

If the reference is a book: the surname of the author and then the first letters of his name, the year in brackets, the title of the book, the edition, the place of publication, the publisher and the number of pages shall be included as in the following example:

Ingrkam, J.L., and Ingrahan, C.A., (2000). Introduction In: Text of Microbiology. 2nd ed. Anstratia, Brooks Co. Thompson Learning, PP: 55.

If the research or chapter of a specialized book (as well as the case of Proceedings), scientific seminars and conferences), the name of the researcher or author (researchers or authors) and the year in brackets, the title of the chapter, the title of the book, the name(s) of editor (s), publisher and place of publication and page number as follows:

Anderson, R.M., (1998). Epidemiology of parasitic Infections. In : Topley and Wilsons Infections. Collier, L., Balows, A., and Jassman, M., (Eds.), Vol. 5, 9th ed. Arnold a Member of the Hodder Group, London, PP: 39-55.

If the reference is a master's dissertation or a doctoral thesis, it is written like the following example:

Kashifalkitaa, H.F., (2008). Effect of bromocriptine and dexamethasone administration on semen characteristics and certain hormones in local male goats. PhD Thesis, College of veterinary Medecine, University of Baghdad, PP: 87-105.

• The following points are noted:

- The Arabic and foreign references are listed separately according to the sequence of the alphabets (أ، ب، جـ) or (A, B, C).

- If more than one reference of one author is found, it is used in chronological order; the newest and then the earliest. If the name is repeated more than once in the same year, it is referred to after the year in letters a, b, c as (1998)[a] or (1998)[b]… etc.

- Full references must be made to all that is indicated in the text, and no reference should be mentioned in case it is not mentioned in the body of the text.

- Reliance, to a minimum extent, on references which are not well-known, or direct personal communication, or works that are unpublished in the text in brackets.

- The researcher must be committed to the ethics of academic publishing, and preserve the intellectual property rights of others.

Rules for the preparation of the research manuscript for publication in the researches of Arts and Humanities:

• The research should be original, novel, academic and has a cognitive value, has language integrity and accuracy of documentation.

• It should not be published, or accepted for publication in other publication media.

• The researcher must submit a written declaration that the research is not published or sent to another periodical for publication.

• The research should be written in Arabic or in one of the languages approved in the journal.

• Two abstracts, one in Arabic and the other in English or French, should be provided with no more than 250 words.

• Four copies of the research should be printed on one side of A4 paper with an electronic copy (CD) according to the following technical conditions:

The list (sources and references) shall be placed on separate pages and listed in accordance with the rules based on one of the following two methods:

(A) The surname of the author, his first name, the title of the book, the name of the editor (if any), the publisher, the place of publication, the edition number, the date of publication.

(B) The title of the book: the name of the author, the title of the editor (if any), the publisher, the place of publication, the edition number, the date of the edition.

• Footnotes are numbered at the bottom of each page according to one of the following documentation ways

A - Author's surname, his first name: book title, volume, page.

B - The title of the book, volume number, page.

• Avoid shorthand unless indicated.

• Each figure, picture or map in the research is presented on a clear independent sheet of paper.

• The research should include the foreign equivalents of the Arabic terms used in the research.

For postgraduate students (MA / PhD), the following conditions are required:

(A) Signing declaration that the research relates to his or her dissertation.

(B) The approval of the supervisor in accordance with the model adopted in the journal.

C – The Arabic abstract about the student's dissertation does not exceed one page.

• The journal publishes the researches translated into Arabic, provided that the foreign text is accompanied by the translation text. The translated research is subject to editing the translation only and thus is not subject to the publication conditions mentioned previously. If the research is not assessed, the publishing conditions shall be considered and applied on it.

• The journal publishes reports on academic conferences, seminars, and reviews of important Arab and foreign books and periodicals, provided that the number of pages does not exceed ten.

Number of pages of the manuscript Search:

The accepted research shall be published free of charge for educational board members at the University of Hama without the researcher having any expenses or fees if he complies with the publishing conditions related to the number of pages of research that should not exceed 15 pages of the aforementioned measures, including figures, tables, references and sources. The publication is free in the journal up to date.

Review and Amendment of researches:

The researcher is given a period of one month to reconsider what the referees referred to, or what the Editorial Office requires. If the manuscript does not return within this period or the researcher does not respond to the request, it will be disregarded and not accepted for publication, yet there is a possibility of its re-submission to the journal as a new research.

Important Notes:

- The research published in the journal expresses the opinion of the author and does not necessarily reflect the opinion of the editorial board of the journal.

- The research listing in the journal and its successive numbers are subject to the scientific and technical basis of the journal.

- A research that is not accepted for publication in the journal should not be returned to its owners.

- The journal pays nominal wages for the assessors, 2000 SP.

- Publishing and assessment wages are granted when the articles are published in the journal.

- The researches received from graduation projects, master's and doctoral dissertations do not grant any financial reward; they only grant the researcher the approval to publish.

- In case the research is published in another journal, the Journal of the University of Hama is entitled to take the legal procedures for intellectual property protection and to punish the violator according to regulating laws.

Subscription to the Journal:

Individuals, and public and private institutions can subscribe to the journal

Journal Address:

- The required copies of the scientific material can be delivered directly to the Editorial Department of the journal at the following address: Syria - Hama - Alamein Street - The Faculty of Veterinary Medicine - Editorial Department of the Journal.

Email: hama.journal@gmail.com

magazine@hama-univ.edu.sy

website: : www.hama-univ.edu.sy/newssites/magazine/

Tel: 00963 33 2245135

contents		
Title	**Resarcher Name**	**Page number**
Study the efficiency of Ultrasonic Technology in Removal of Algae from Surface Waters	**Alaa Maarouf** **Hussain Junide** **Kinan A. Ibrahim**	**2**
Studying The Most Important Factors Influencing Farmers' Adoption of Solar Irrigation Technology in The Village of Fayrouzah	*Ruba Saif Askar	**17**
Efficiency of Two Fertilizer Recommendations Under The Influence of two irrigation methods for tomatoes in protected agriculture	**Hiba Nehad subeh** **Abd alwahab Seno Merae** **Riad Abd alkader Baladieh**	**30**
Evaluation of Some Morphological, Productive and Specific Characteristics of Four Genotypes of *Lathyrus sativus* L.	M. Mais Daher Dr. Saleh Qabili Dr.Sawsan Haifa	**46**
Effect of Locally Used Diets on Health and Productivity indicators of Common Carp Fingerlings *Cyprinus carpio* Cultured in Cement Ponds	Mohammed Jallit Mohamad Hassan Mouina Badran Ali Nisafi	**58**
Effect of Adding Different Levels of Olive Mill Wastewater (OMW) and Potassium Humate to The Subsurface Soil Layer on The Moisture Tension Curves and Hydrodynamic Constants of This Layer	Eng. Rasha Baddour Dr.Jihad Ibrahim Dr. Rabee Zainah	**68**
Effect of the using the classical music during the incubation of eggs Japanese quail (*Coturnix japonica*) on some hatching parameters.	**Dr. Berna Krikor Jilenkerian** **Prof. Dr. Ali Nisafi**	**82**
Effect of Adding Wheat Bran in Broiler Diets on Some Productivity Indicators	Batoul Almer Suliman	**97**

The effect of using different colors of LED lights on some behavioral and blood indicators of broiler (Habbard Flex)	**Eng. Jafar Mohamad Prof. Dr. Ali Nisafi Dr. Mohamad Salhab Dr. Bushra Alissa**	**114**
The Effect of adding zeolite and probiotics to the diet of Awassi sheep on milk production, its components, and some physiological blood indicators.	**Mohamed Alrez dr. Adel Jammoul dr. Walid Al-Rahmoun dr. Yaser Al-Omar**	**131**
The effect of foliar feeding with nutrients (N, K, B) and gibberellic acid on some vegetative growth indicators of Meyer lemon trees.	**Jawa Daoud Gergeos Makhoul* , Fahed Sahyoni**	**145**