المجلد: 3
العـدد: 14

مجلة جامعة حماة

ISSN Online(2706-9214)

2020 ميلادي / 1442 هجري

المجلد: الثالث

العدد: الرابع عشر

مجلة جامعة حماة

2020/ ميلادي

1442 / هجري

مجلة جامعة حماة

هي مجلة علمية محكمة دورية سنوية متخصصة تصدر عن جامعة حماة

المدير المسؤول: الأستاذ الدكتور محمد زياد سلطان رئيس جامعة حماة.

رئيس هيئة التحرير: الأستاذ الدكتور عبد الكريم الخالد.

سكرتير هيئة التحرير (مدير مكتب المجلة): م.وفاء الفيل.

أعضاء هيئة التحرير:

أ.د. درغام الرحال.
أ.د. عبد الكريم قلب اللوز
أ.د. عبد الرزاق سالم.
أ.م.د. أسمهان خلف.
أ.د محمد زهير الأحمد.
أ.م.د. عادل علوش.
أ.د. حسان الحلبية.
أ.م.د. محمد أيمن الصباغ.
د.خالد زغريت.

الهيئة الاستشارية:

أ.د. دارم طباع.
أ.د. صفوان العساف.
أ.د. راتب سكر.
أ.د. كنجو كنجو.
أ.د. محمد فاضل.
أ.د. رباب الصباغ.
أ.م.د. محمد سبع العرب

الإشراف اللغوي:

أ.د. محمد فلفل.
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
توصيف عزلات محلية من بكتريا الريزوبيا المعزولة من نبات الحمص المزروع في محافظة السويداء وتقييم تأثيرها التضادي في نمو فطر الـ Fusarium SPP.	روان هيا الخطيب محمود أبو غرة محمد سعيد الشاطر	1
استحداث الكالس وتجديد النباتات من الأجنة الناضجة لبعض أصناف القمح القاسي *Triticum durum* Desf. السورية	فهد البيسكي وسيم محسن رمزي مرشد	13
تأثير استخدام الشعير المستنبت المجفف في تغذية دجاج اللحم في بعض المؤشرات الإنتاجية	أفراح الجرعتلي سامي إبراهيم الأغا ماجد موسى	30
اقتصاديات إنتاج البصل في منطقة (السلمية)	نواف الفريجات	45
مقارنة طريقتي أولسن وجوريه هيبرت لاستخلاص الفوسفور المتاح من تربة متفاوتة المحتوى من كربونات الكالسيوم، وتحديد زمن الرج الأمثل	أكرم محمد البلخي	58
تأثير التسميد الأرضي والورقي بالآزوت والفسفور والبورون في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح شام3	ياسمين النومان أكرم البلخي	67
تكاليف الإنتاج وتحديد الحجم الأمثل لإنتاج الشّوندر السّكري في منطقة الغاب	رنيم الحلاق . د. جمال العلي د. إيهاب الضمّان	78
دراسة تأثير تطعيم نبات البندورة المزروع في البيوت المحمية في زيادة قدرته على تحمل الاجهادات الملحية	م. نجوى احمد د. رمزي مرشد د. صفاء نجلا	90
عزل البكتيريا المثبتة للآزوت الجوي من نبات الحمص وتوصيفها بيوكيميائياً وجزيئياً	روان هيا عدنان الخطيب محمود أبو غرة محمد سعيد الشاطر	106
تأثير عدد السوق المتروكة على نباتات البندورة المطعمة في النمو وكمية الإنتاج في ظروف الزراعة المحمية.	أ.د نصر شيخ سليمان م. سماهر إبراهيم	123
الكشف عن ثمالات الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين في عينات كبد الفروج من محلات بيع الفروج في مدينة اللاذقية– سورية	م. عبد اللطيف شريف أ. د. علي نيصافي أ. د. توفيق دلّا د. عبد الكريم حلّاق	135

توصيف عزلات محلية من بكتريا الريزوبيا المعزولة من نبات الحمص المزروع في محافظة السويداء وتقييم تأثيرها التضادي في نمو فطر الـ .Fusarium SPP

روان هيا الخطيب* محمود أبو غرة** محمد سعيد الشاطر***

(الإيداع: 10 حزيران 2020 ، القبول: 17 آب 2020)

الملخص:

هدف هذا البحث إلى عزل بكتريا الريزوبيا من نبات الحمص وتوصيفها بيوكيميائياً وتقييم فاعليتها التضادية تجاه فطر Fusarium oxysporum و Fusarium solani مخبرياً، نفذ البحث في مخبر أمراض النبات البكتيرية في كلية الزراعة بجامعة دمشق وفي البيت الزجاجي التابع للهيئة العامة للتقانة الحيوية ضمن أصص بلاستيكية للموسم الزراعي 2019 . 2020 م. جمعت عينات نباتية من نبات الحمص من مواقع مختلفة من محافظة السويداء بسورية، حيث عزل منها 15 عزلة بكتيرية. تبين نتيجة العدوى الاصطناعية أن 10 عزلات منها شكلت عقداً جذرية. وبنتيجة الاختبارات الكيميائية الحيوية تبين أنها تنتمي لـ Rhizobiaceae ، حيث كانت سالبة غرام. غير متبوغة. موجبة الكاتلاز. سالبة الاوكسيداز. قادرة على استخدام بعض السكريات كالزيلوز و المالتوز و الفركتوز و الغالاكتوز والسكروز والمانيتول كمصدر للكربون. كما أنها تستقلب الغلوكوز وغير قادرة على استقلاب اللاكتوز. بعض هذه العزلات تحلل النشاء والبعض الآخر تحلل الجيلاتين. كما أظهرت نتائج التضاد الحيوي بين الريزوبيا والفطريات المدروسة مخبرياً أن معدل التثبيط للفطريات المختبرة تباين باختلاف نوع الفطر وعزلة الريزوبيا حيث كان التأثير المثبط للعزلتين R1 و R2 أعلى ما يمكن على الوسط المغذي للفطر F. oxysporum إذ بلغت نسبة التثبيط 97.23% و 95.6% على التوالي، ومتوسطة على فطر F. solani (65.5%) و (62.35%)، بينما أعطت باقي عزلات الريزوبيا تاثيراً عالي إلى متوسط في تثبيط نمو الفطرين المختبرين في الوسط المغذي. كما أظهرت النتائج أنّ عزلات الريزوبيا لها تضادية عالية تجاه الفطر Fusarium oxysporum مقارنة بالفطر Fusarium solani .

الكلمات مفتاحية: حمص . رايزوبيا . اختبارات بيوكيميائية . *Fusarium*.

---

*طالبة دكتوراه . قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق

** أستاذ دكتور. قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق

***أستاذ دكتور. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق

Characterization of local strains of *Rhizobia* bacteria isolated from chickpea planted in AS- Swaida governorate and evaluation of their Antagonistic effect on growth of *Fusarium* SPP. fungi

Rawan Haya Al Khateeb* Dr. Mahmoud Abu Gharraa Dr. Mohammed Said Al-Shater*****

(Received: 10 June 2020, Accepted: 17 August 2020)

Abstract:

The aim of this study was: Isolate the Rhizobia from the chickpea plant, determine its biochemical characters and evaluate its antagonistic effect against Fusarium solani and Fusarium oxysporum in laboratory. The research was carried out in the laboratory of bacterial plant diseases in the Faculty of Agriculture-Damascus and in the glass house of the National Commission of Biotechnology for the agricultural season 2019 - 2020. Plant samples were collected from different locations of AS-Swaida governorate, Syria, 15 bacterial strains were isolated, the result of artificial infection showed that 10 isolates formed root nodes. The biochemical tests showed that they belong to Rhizobiaceae, Where They was Gram negative, Do not form spores, catalase positive, oxidase negative, able to use some sugars such as xylose, maltose, fructose, galactose, sucrose and mannitol as the source of carbon. they also metabolizes glucose and they are unable to metabolize lactose. some isolates decompose starch and others dissolve gelatin. Results of antagonist between Rhizobia isolates and tested fungi showed that the inhibition rate of tested fungi displayed differences in accordance with different fungi species and rhizobial isolate. However, the inhibitory effect of Rhizobia isolate (R1) and (R2) occurred most on medium growth of F. oxysporum 97.8% and 95.6% respectively, and moderate on F. solani (66.3%) and (65.5%). While, the inhibitory effect of The rest of rhizobial, isolated occurred High to Medium growth of All fungi tested. The data suggest that the Rhizobia isolates which are highly antagonist on Fusarium oxysporum Compared to Fusarium solani.

Keywords: Chickpea plant ,*Rhizobia*, biochemical tests, *Fusarium*m

---

*(PhD) student, Soil Sciences Dep., Damascus Univ.

** Professor, Plant Protection Dep., Damascus Univ.

*** Professor, Soil Science Dep., Damascus Univ.

1-مقدمة:

توجد الريزوبيا (*Rhizobia*) بصورة تعايشية داخل العقد الجذرية لنباتات بقولية، حيث يمد النبات البقولي البكتريا العقدية بما تحتاجه من المواد العضوية وغير العضوية اللازمة لها. بينما تمد البكتريا النبات بالمواد الآزوتية وذلك بتثبيتها لآزوت الهواء الجوي في النبات(Peoples وزملاؤه، 1995؛ Sprent وزملاؤه، 2017؛ Andrews وAndrews ، 2017). تنتمي **الريزوبيا** تصنيفياً لعائلة Rhizobiaceae، و أهم الأجناس التي تضمها: (Azorhizobium – Rhizobium – Braydyrhizobium – Sinorhizobium – Nerorhizobium – Pararhizobium – Ensifer– Masson-؛ 1998 [a] وزملاؤه، De Lajudie ؛ 1997 وزملاؤه، Jarvis) (Mesorhizobium – Allorhizobium Biovinوزملاؤه، 2009 ؛ Young وزملاؤه، 2001؛ Mousavi وزملاؤه، 2014؛ Mousavi وزملاؤه، 2015). وتشارك جميعها في العايش مع النباتات البقولية بتثبيت الآزوت الجوي، كما أنها قادرة على استعمار جذور النباتات غير البقولية (Chabot وزملاؤه، 1996)، كما أنها وحيدة الخلية و حجم الخلية أقل من 2 ميكرون و متغيرة الشكل pleomorphic و متحركة بواسطة سياط قطبية أو محيطية و تراكم حبيبات poly–B– hydroxybutyrate (Triplett، 1990)، ومن صفاتها الفيزيولوجية (متباينة التغذية الكيميائية، تستخدم منتجات التمثيل الضوئي من النبات البقولي كمصدر للكربون والآزوت الجوي كمصدر للآزوت، منها ما هو سريع النمو(*Rhizobium*) حيث يبلغ متوسط زمن نموها من 2 إلى 4 ساعات ومنها ماهو بطيء النمو (*Braydyrhizobium*) متوسط زمن نموها 6 إلى 12 ساعة، بيئة النمو : (**YMA** yeast manitol agar) (Heichel وHenjum، 1991). تعد الفطريات التابعة للجنس .*Fusarium* spp من أهم مسببات الأمراض التي تسبب أعفان البذور وجذور النباتات بشكل عام ومنها النباتات البقولية (Agrios، 2005) ومن أهم الطرائق في مكافحة أمرض النبات استخدام المبيدات الفطرية، إلا أنّ أكثر المبيدات الفطرية لها سمية على الإنسان ولها تأثيرات سلبية على الكائنات غير المستهدفة والبيئة المحيطة (Maloy، 1993) دفع هذا الباحثون إلى إيجاد بدائل آمنة على البيئة وصحة الإنسان في مكافحة أمراض النبات . ومن هذه البدائل استخدام بكتريا الريزوبيا التي تنمو في العقد الجذرية للنباتات البقولية بشكل تكافلي فقد وجد العديد من الباحثين أن الريزوبيا في النباتات العائل تحفز النبات في مقاومته تجاه الفطريات (Ozgonen وGulcu ، 2011؛ Akhter، 2014) وقد يعود آلية فعل الريزوبيا في قدرتها في مكافحة ممرضات النبات بثلاث طرائق إما المنافسة على المكان والغذاء (Essalmani وLahlou ، 2002) أو إنتاج مضادات حيوية لها قدرة في تحليل مشيجة الفطريات عن طريق إنتاج أنزيمات محللة للجدر الخلوية للفطر(Arfaouie، 2006) وأخيراً قد تحفز النبات المضيف على إنتاج مواد تقاوم ممرضات النبات(Pieterse وزملاؤه، 2001) وذكر العديد من الباحثين فاعلية الريزوبيا في المكافحة الحيوية لممرضات النبات حيث أشار Ehteshamul–Haque و Ghaffar (2008) فاعلية بكتريا الريزوبيا في تثبيط الفطريات الساكنة للتربة مثل .*Fusarium* spp ، كما ذكر العديد من الباحثين فاعلية بكتريا الريزوبيا بشكل كبير في تثبيط نمو الفطريات *Fusarium solani* و*Fusarium oxysporum* (Shaban وEl–Bramawy ، 2011: Matloob وAlkaif ، 2015) إذ سببت نسب تثبيط تراوحت من 50 . 100% في الوسط المغذي.

2-أهداف البحث:

1. عزل سلالات محلية من البكتريا التكافلية لنبات الحمص في مواقع عديدة من محافظة السويداء، ومعرفة السلالات القادرة على تشكيل عقد جذرية بنتيجة العدوى الاصطناعية.
2. توصيف العزلات البكتيرية بالاختبارات المجهرية والمزرعية والبيو كيميائية (الكيمياحيوية).
3. دراسة التضاد الحيوي بين عزلات بكتريا الريزوبيا وفطرال *Fusarium* المسبب لأعفان بذور وجذور النباتات.

3-مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث في مخبر أمراض النبات البكتيرية في جامعة دمشق، وفي البيت الزجاجي التابع للهيئة العامة للتقانة الحيوية للموسم الزراعي 2019 . 2020 م.

3-1- جمع العينات النباتية:

جمعت عينات عشوائية من نبات الحمص بعمر 6 – 8 أسابيع خلال شهر حزيران لعام 2019 م من عدة مواقع في محافظة السويداء المزروعة بالصنف **(العجيلاتي)**، بمعدل أربعة نباتات من كل حقل، ووضعت العينات في أكياس بلاستيكية مع بطاقة تحتوي على رقم العينة . منطقة الجمع . تاريخ أخذ العينة، وتم نقلها إلى مخبر أمراض النبات البكتيرية في كلية الزراعة بدمشق .

3-2- عزل البكتريا:

تم فصل الجذر عن المجموع الخضري، غسلت الجذور من التراب تحت الماء الجاري وتمت عملية تعقيم الجذر الحامل للعقد الجذرية بالكحول الإيتلي 70%، فصلت العقد الجذرية بمشرط معقم ووضعت في جفنة معقمة وأضيف اليها هيبو كلوريد الصوديوم 2% مدة دقيقتين ثم الغسل والنقع بالماء المقطر دقيقتين ثلاث مرات، وضعت العقد المعقمة في جفنة معقمة وأضيف اليها 2 مل ماء مقطر معقم وتم الطحن ثم تركت العقد المطحونة بماء الطحن 5 دقائق ، ثم أخذ 60 ميكرولتر من ماء الطحن ونشر على طبق يحوي وسط مستخلص الخميرة والمانيتول **yeast manitol agar (YMA)(مانيتول 1%، آغار 1.5%، خميرة 0.1% ، فسفات ثنائية البوتاسيوم 0.08%، كلور الصوديوم 0.01% ، كربونات الكلسيوم 0.1% ، ماءات المغنزيوم المائية 0.02%) (أبو غرة، 1997)**، حضنت الأطباق على درجة حرارة 28 مْ لمدة 48 ساعة. نقلت مستعمرات منفردة إلى أطباق جديدة وحضنت بنفس الشروط السابقة وأعطي لكل واحدة رمزاً يميزها ثم حفظت البكتريا في وسط LP (ببتون: 7غ/ لتر، خميرة: 7غ/ لتر) مع غليسرول ضمن أنابيب Oppendort 1.5 مل تحت درجة حرارة 20- درجة مئوية لإجراء الاختبارات عليها في وقت لاحق.

3-3- تعريف البكتريا المعزولة باستخدام العدوى الاصطناعية والطرائق الكيميا حيوية:

3-3-1- العدوى الاصطناعية:

تمت العدوى ضمن أصص بمعدل ثلاث مكررات للعزلة لتقييم كفاءة العزلات البكتيرية في تشكيل العقد الجذرية على جذور الحمص . عقم الخفان الزراعي في الأتوكلاف مرتين لمدة 20 دقيقة عند الحرارة 121 درجة مئوية، ووزع ضمن الأصص المعقمة . وضع 10 مل من بيئة سائلة LP (ببتون:7 غ/لتر وخميرة : 7غ/ لتر) ضمن أنابيب زجاجية وعقمت بالأتوكلاف لمدة 20 دقيقة على حرارة 121 مْ ، تركت لتبرد ثم لقحت ب 1 مل من معلقات بكتيرية محضرة من العزلات المراد اختبارها، وتم التحضين عند درجة حرارة 28 مع الرج 100 دورة/ دقيقة لمدة 48 ساعة بغرض نقع بذور الحمص المعقمة بها لمدة ساعة قبل زراعتها. قلعت النباتات بعد 8 أسابيع من الزراعة وسجل وجود أو غياب العقد على جذورها(Laranjo وزملاؤه، 2014). كما أخذ الوزن الجاف للنبات الكامل بعد تجفيفه على درجة حرارة 60 درجة مئوية حتى ثبات الوزن (FAO، 2007).

3-3-2- تعريف البكتريا بالطرائق المجهرية والمزرعية والكيميائية الحيوية:

أجريت الاختبارات التالية لتعريف البكتريا وهي: اختبار غرام بطريقة (Suslow وزملاؤه، 1982)، اختبار الكاتالاز(Goszczynska وزملاؤه، 2000) ، واستقلاب لاكتوز(De oliveira وزملاؤه، 2007)، واختبار الأوكسيداز واختبار غلوكوز ببتون أغار وتحلل الجيلاتين بطريقة Frasier واختبار أكسدة السكريات والتبوغ وتحلل النشاء والتنفس (أبو غرة، 1997).

3-4-**الفطور المستخدمة بالدراسة:** تم الحصول على عزلات نقية ومعرفة لفطر *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* التي تسبب أعفان للبذور وجذور النباتات من مخبر أمراض النبات في قسم وقاية النبات . جامعة دمشق.

3-4-1- إكثار الفطور: تم إكثار الفطور بأخذ أقراص بقطر 5 مم من أطراف المستعمرات الفطرية بعمر 3 أيام ووضعت في مركز أطباق بتري تحتوي على بيئة بطاطا دكستروز آجار (PDA) وتم تحضينها على درجة حرارة 25 درجة مئوية لمدة 7أيام.

3-4-2- اختبار القدرة التضادية لعزلات الريزوبيا (*Rhizobia*) ضد الفطريات المختبرة:

تم تحضير الوسط YMA بشكل سائل في أنابيب اختبار بعدد عزلات البكتريا وتم تعقيمها بالأتوكلاف تم تلقيح الأنابيب بالعزلات البكتيرية وحضنت على درجة حرارة 28 درجة مئوية لمدة 48 – 72ساعة حتى ظهور العكارة.

تم تحضير وسط مغذ خليط من بيئة البطاطا دكستروز أجار ومستخلص الخميرة بمعدل(1:1) وعقمت بالاتوكلاف ثم صبت في أطباق بتري تم تلقيحها بالعزلات البكترية المحضرة مسبقا بمعدل 0.1 مل نشرت على كامل سطح الطبق تركت لمدة ساعة حتى يستقر اللقاح ثم بعد ذلك تم عدوى الأطباق بأقراص من المزارع الفطرية المدروسة، إذ أخذ من حافة كل مستعمرة فطرية أقراص بقطر 5 مم ومن ثم وضعت الأقراص في مركز الطبق الملقح سابقاً بالبكترياً وبمعدل ثلاثة مكررات لكل فطر وكل عزلة. وتمت عدوى أطباق بتري تحوي الوسط المغذي بالفطريات دون تلقيحه بالعزلات البكترية كمعاملة شاهد أيضاً بمعدل ثلاثة مكررات لكل فطر، ومن ثم حضنت الأطباق على درجة حرارة 25 درجة مئوية لمدة 7 أيام.

بعدها تم قياس قطر نمو الفطريات في أطباق المعاملة وقدُرت نسبة التثبيط وفقا للمعادلة:

تثبيط نمو المشيجة(%) = ((قطر المستعمرة في الشاهد – قطر المستعمرة بوجود الريزوبيا)/ قطر المستعمرة في الشاهد)*100 (Vincent، 1947).

3-5- التحليل الإحصائي: أجري التحليل الإحصائي بأخذ المتوسط الحسابي لثلاث مكررات تجريبية وتحليل البيانات باستخدام MSTAT-C واعتماداً على اختبار دونكان عند مستوى معنوية 0.05.

4-النتائج والمناقشة:

4-1- تعريف البكتريا المعزولة باستخدام العدوى الاصطناعية والطرائق المجهرية والمزرعية والكيمياحيوية:

4-1-1-العدوى الاصطناعية :

يعد نبات الحمص عالي التخصص في العلاقة التعايشية مع الرايزوبيا ، حيث تستعمر جذوره أنواع قليلة منها(Broughton و Petter، 1999؛ Laranjo وزملاؤه، 2008) ، تم عزل 15 عزلة بكتيرية من العقد الجذرية على نبات الحمص من مواقع مختلفة من محافظة السويداء. تبين بنتيجة العدوى الصناعية أن 10 عزلات بكتيرية قادرة على التعقد (شكلت عقد جذرية) في حين أن باقي العزلات لم تشكل عقداً وهذا يتوافق مع(Pepol وزملاؤه، 2018) حيث أن سبب عدم تعقد بعض العزلات قد يكون عائداً إلى عدم انتماء البكتريا إلى الريزوبيا (تلوث) أو ربما ضعف كفاءة البكتريا أو عدم قدرتها على التأقلم مع الظروف البيئية. وقد تشكل العدد الأكبر من العقد الجذرية (وردية اللون) على طول الجذر الرئيسي قرب منطقة التاج الجذري وهذا يتوافق مع دراسة (Jakobsen، 1985 ؛ Andrews وAndrews ، 2017)

الجدول رقم (1): التوزع الجغرافي للعزلات

اسم العزلة	منطقة الجمع
R2–R3.	سورية . السويداء . شهبا . شقا
R6	سورية . السويداء . القريا
R5	سورية . السويداء ـ نمرة القريا
R4	سورية . السويداء . شهبا . المشنف
R7	سورية . السويداء . شهبا . نمرة
R1 ـ R9– R10	سورية . السويداء . شهبا. العجيلات
R8	سورية . السويداء . شهبا. طربا

4-1-2- إنتاجية المادة الجافة:

أظهرت نتائج العدوى الصناعية تفوق النباتات المعاملة بالبكتيريا تفوقاً معنوياً في وزن المادة الجافة مقارنة بالشاهد غير المعامل بالبكتريا (0.8 غ. نبات$^{-1}$) الجدول (2). وكانت أعلى قيمة للوزن الجاف (2.61 غ.نبات$^{-1}$) في النباتات المعاملة بالعزلة (R1) أي بزيادة قدرها 226.25% على الشاهد. وكانت قيمة أقل فرق معنوي (LSD) مساويةً 0.16. وهذا يتوافق مع (Figueiredo وزملاؤه، 1998؛ Poole وآخرون، 2018) حيث تعتبر كمية الآزوت المثبت N2 أحد العوامل الهامة التي تؤثر بشكل مباشر في نمو الكتلة الحية للنبات، كما كانت العقد المتشكلة على الجذور وردية اللون ووفيرة العدد وكبيرة الحجم وذات لون أحمر في الداخل، وكان مظهر النباتات جيداً من حيث النمو واللون مقارنة مع نباتات الشاهد السلبي وهذا يدل على فعالية عالية للبكتيريا في كفاءة تثبيت الآزوت الجوي(Andrews وزملاؤه، 2013).

الجدول رقم (2): متوسط الوزن الجاف لنباتات الحمص المعاملة بعزلات الريزوبيا (غ. نبات$^{-1}$).

اسم العزلة	متوسط وزن المادة الجافة (غ.نبات$^{-1}$)
R1	2.61 ^{a}
R2	2.41 ^{b}
R3	2.11 ^{de}
R4	2.15 ^{de}
R5	2.34 ^{bc}
R6	2.20 ^{cd}
R7	1.95 ^{fg}
R8	2.00 ^{ef}
R9	1.89 $^{f-h}$
R10	1.80 ^{h}
شاهد سلبي	0.8^{i}
LSD	0.16

عدم وجود أحرف مشتركة يعني وجود فرق معنوي على مستوى معنوية 0.05، الحرفان غير المتتاليان يعني المجال بين الحرف الأول والأخير (Duncan، 1995).

4-1-3-تعريف البكتريا بالطرائق المجهرية والمزرعية والكيمياحيوية :

تم اختبار ال 10 عزلات التي شكلت عقداً جذرية على جذور نبات الحمص بناءً على نتائج العدوى الاصطناعية حيث أظهرت نتائج العزل على الوسط الانتخابي YMA بعد 48 ساعة من التحضين مستعمرات كريمية اللون ، دائرية الشكل ، تامة الحواف، ومخاطية وهذا يتوافق مع الصفات الشكلية (المورفولوجية) للريزوبيا، كما أن كافة العزلات السابقة سالبة غرام (مجهرياً) (Holt وزملاؤه، 1994).

بينت الاختبارات الكيمياحيوية (الجدول رقم (3)) أن كافة العزلات موجبة الكاتلاز. سالبة الاوكسيداز. قادرة على استخدام بعض السكريات كالزيلوز و المالتوز و الفركتوز ، الغالاكتوز والسكروز والمانيتول كمصدر الكربون تتوافق هذه النتائج مع صفات الرايزوبيا التي ذكرها Deora وزملاؤه (2010) و Erum و Bano (2008) و Kanika وزملاؤه (2010) و/ Teng وزملاؤه (2015). كما أنها تستقلب الغلوكوز وغير قادرة على استقلاب اللاكتوز وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Oliveira وزملاؤه، 1997)، جميع العزلات غير متبوغة وذات تأكسد هوائي وهذا يتوافق مع (Rosenberg وزملاؤه، 2014). كما تميزت العزلات R1 و R7 بقدرتها على تحليل النشاء والعزلات R1 و R2 و R3 و R4 و R5 و R6 و R8 و R9 بتحليلها الجيلاتين.

الجدول رقم (3): الخصائص الكيميائية الحيوية للعزلات المدروسة

اسم العزلة	غرام	كاتالاز	أوكسيداز	تحليل جيلاتين	تحليل نشاء	استقلاب لاكتوز	أكسدة مجموعة سكريات *	استقلاب غلكوز	التنفس
R1	.	+	.	+	+	.	+	+	تأكسد هوائي
R2, R3, R4, R5, R6, R8, R9	.	+	.	+	.	.	+	+	تأكسد هوائي
R10	.	+	.	.	.	.	+	+	تأكسد هوائي
R7	.	+	.	.	+	.	+	+	تأكسد هوائي

*مجموعة السكريات هي (الزيلوز ، المالتوز ، الفركتوز ، الغالاكتوز ، السكروز ،المانيتول)

4-2- التضاد الحيوي بين عزلات الريزوبيا والفطر *Fusarium oxysporum* و *Fusarium solani*

تظهر النتائج من الجدول رقم (4) أن فعالية التضاد لعزلات الريزوبيا المعزولة من العقد الجذرية لنبات الحمص تجاه الفطر المدروس تباينت وفقاً لنوع العزلة ونوع الفطر المدروس.

فقد تفوقت العزلة R1 معنوياً على باقي العزلات في تثبيط نمو فطر ***Fusarium* ssp.** إذ بلغت نسبة التثبيط 97.8 و 66.3 % لكل من الفطرين ***Fusarium oxysporum*** و ***Fusarium solani*** على الترتيب. تلتها العزلة R2 بنسبة تثبيط لنمو الفطرين ***Fusarium oxysporum*** و ***Fusarium solani*** بلغت 95.6 و 65.5 % على الترتيب، بينما أعطت باقي عزلات الريزوبيا تاثيراً عالي إلى متوسط في تثبيط نمو الفطر ***F. oxysporum*** وتأثيراً متوسطاً في تثبيط نمو الفطر ***F. solani***، كما سجلت العزلة R10 أدنى قيمة في تثبيط نمو كلا الفطرين المختبرين على الوسط المغذي. وقد يعود تأثير الريزوبيا في تثبيط الفطريات الممرضة للنبات كونها تغير في تركيبة المواد الغذائية (Arora وزملاؤه ، 2001) أو لقدرتها على مقاومة المضادات الحيوية لاحتوائها على أنزيمات البيتا لاكتاماز، أو إنتاجها لبعض المركبات المضادة لنمو الفطريات، أو إفرازها أنزيمات تحلل المشيجة الفطرية (Deshwal وزملاؤه، 2003) تتوافق هذه النتائج كذلك مع (Ozkoc و Deliveli ، 2001؛ Arfaoui وزملاؤه، 2006 ؛ Hmissi وزملاؤه، 2011 ؛ Matloob و Alkaif ، 2015). ومن جهة أخرى أعطت عزلات الريزوبيا المختبرة تفوقاً معنوياً في التضاد(تضادية عالية) تجاه الفطر *Fusarium oxysporum* مقارنة بالفطر *Fusarium solani* تتوافق هذه النتائج مع (Kanouni وزملاؤه ، 2018) الذي أكد أن عزلات الريزوبيا المعزولة من الحمص تباينت في تثبيط الفطريات الممرضة حسب العزلة ونوع الفطر الممرض.

الجدول رقم (4): النسبة المئوية لتثبيط عزلات الريزوبيوم المعزولة من العقد الجذرية لجذور الحمص على نمو Fusarium oxysporum و Fusarium solani الممرضة للنباتات في الوسط المغذى (PDA–YAM) بعد التحضين لمدة 7 أيام.

اسم العزلة	فطر **Fusarium ssp.**	
	Fusarium oxysporum	**Fusarium solani**
	النسبة المئوية لتثبيط النمو (%)	
R1	97.8A	66.3A
R2	95.6B	65.5A
R3	72.7F	57.23D
R4	78.6E	57.8D
R5	88C	62.3B
R6	81.2D	60.1C
R7	70.60H	53.4EF
R8	71.83G	54.1E
R9	70.29HI	51.31FG
R10	70.08I	49.3G
LSD	0.402	2.122

عدم وجود أحرف مشتركة يعني وجود فرق معنوي على مستوى معنوية 0.05 (Duncan، 1995)

5-الاستنتاجات والتوصيات:

5-1-الاستنتاجات:

1. تم الحصول على عزلات نقية، تتبع عائلة الرايزوبيا بناءً على صفاتها الكيميائية الحيوية والمجهرية والمزرعية، متعايشة مع جذور نبات الحمص و قادرة على تشكيل عقد جذرية .

2. أعطت عزلات الريزوبيا المعزولة من العقد الجذرية لنبات الحمص تضاداً حيوياً عالياً تجاه الفطر ***Fusarium oxysporum*** ومتوسط تجاه الفطر ***Fusarium solani*** .

5-2-التوصيات:

1. إجراء تجارب التضاد تحت الظروف الحقلية ومعرفة الشروط البيئية المثلى لنجاحها.

2. إجراء دراسات مماثلة على عزلات من مختلف المناطق في سورية.

6-المراجع:

1. أبو غرة، محمود . (1997). أمراض النبات البكتيرية (النظري والعملي). دمشق: منشورات جامعة دمشق، ص: 350-359.

1-Agrios, M., (2005). A Plant Pathology, Academic Press, New York. pp. 948.

2-Akhter, S. H., (2014). Interactions between Rhizobium, antagonistic bacteria and fungal pathogens in fababean. Master's Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Forest Mycology and Plant Pathology. Swedish.

3- Andrews, M., and Andrews, M. E., (2017) Specificity in legume-rhizobia symbioses. Int. J. Mol. Sci., 18: 705.

4- Andrews, M., Raven, J. A., and Lea, P. J. (2013). Do plants need nitrate? The mechanisms by which nitrogen form affects plants. Ann. Appl. Biol., 163: 174–199.

5-Arfaoui, A. B., Sifi, B. A., Boudabous, A. M., El-Hadrami,I., and Cherif M. A., (2006). Identification of Rhizobium isolates possessing antagonistic activity against Fusarium oxysporum f.sp. ciceris, The causal agent of Fusarium wilt of Chickpea. J Plant Patho., 88: 67-75.

6-Arora, N. K., Kang, S.C., and Maheshwari, D. K., (2001). Isolation of siderophore producing strains of Rhizobium meliloti and their biocontrol potential against Macrophomina phaseolina that causes charcoal rot of groundnut. Curr Sci., 81: 673-677.

7-Broughton, W. J., and Perret, X., (1999). Genealogy of legume- Rhizobium symbioses. Current Opinion in Plant Biology, 2: 305-311.

8-Chabot, R., Antoun, H., and Cescas, M.P., (1996). Growth promotion of maize and lettuce by phosphate –solubilizing Rhizobium leguminosarum biovar phaseoli. plant and soil, 184: 311-321.

9-De Lajudie, P., Laurent-Fulele, E., Willems, A., Torck, U., Coopman, R., Collins, M. et al., (1998[a]). Allorhizobium undicola gen. nov., sp. nov., nitrogen-fixing bacteria that efficiently

nodulate Neptunia natans in Senegal. International Journal of Systematic Bacteriology, 48 (4): 1277-1290.

10-De Oliveira, A. N., De Oliveira, L. A., Andrade, J. S., and Chagas, J. A. F., (2007). Rhizobia amylase production using various starchy substances as carbon substrates .Brazilian Journal of Microbiology, 38: 208-216.

11-Deora, G.S., and Singhal, K., (2010). Isolation, biochemical characterization and preparation of bio fertilizers using Rhizobium strains for commercial use. Bioscience Biotechnology research Communications, 3 (2): 132-136.

12-Deshwal, V. K., Pandey, P., Kang, S. K., and Maheshwari, D. K., (2003). Rhizobia as biological control agent against soil borne plant pathogenic fungi. Indian J Exp Biol.,41: 1160-1164.

13-Duncan, D. B., (1995). Multiple rang and multiple F test. . Biometrics, 11: 1-53.

14-Ehteshamul-Haque, S. and Ghaffar, A., (2008). Use of Rhizobia in the Control of Root Rot Diseases of Sunflower, Okra, Soybean and Mungbean. J. Phytol., 138: 157-163.

15-Erum, Sh., and Bano, A., (2008). Variation in phytohormone production in Rhizobium Strains at Different Altitudes of Northern Areas of Pakistan. International journal of agriculture and biology Pakistan, 10(5): 536-540.

16-Essalmani, H, and Lahlou, H., (2002). In vitro antagonistic activity of some microorganisms towards Fusarium oxysporum f.sp.lentis. Cryptogamie-Mycol, 23: 221-234.

17-FAO. (2007). Methods of analysis for soils of arid and semi arid regions. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

18-Figueiredo, M. V. B., Burity, H. A., and De France, F. P., (1998). Water Deficit Stress on N2 Fixation in Cowpea Inoculated with Different *Bradyrhizobium* Strains. Can. J. Plant Sci., 78: 577-582

19-Goszczynska, T., Serfontein, J. J., and Serfontein, S., (2000). Introduction to practical phytobacteriology (A manual for phytobacteriology), first edition. Safrient- loop of bionet-international c/o ARC – plant protection research institute. Pretoria, p: 83.

20-Heichel, G. H., and Henjum, K. I., (1991). Dinitrogen fixation , nitrogen transfer and productivity of forage legume grass communities. Crop Sci., 31: 202- 208.

21-Hmissi, I., Gargouri, S., and Sifi, B., (2011). Attempt of wheat protection against Fusarium culmorum using Rhizobium isolates. Tunis J Plant Prot., 6: 75-86.

22-Holt, J. G., Kreig, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T., and Williams. S. T., (1994). Berge's Manual of Determinative Bacteriology. 9th. ed., Williams and Wilknis, Baltimore, U.S.A, p: 40-169.

23-Jakobsen. I., (1985). The role of phosphorus in nitrogen fixation by young pea plans (Pisum sativum). Physiol. Plant, 64: 190-196.

24-Jarvis, B., Berkum, V.P., Chen, W., Nour, S., Fernandez, M., Cleyet-Marel, J., and Gills, M., (1997). Transfer of Rhizobium loti, Rhizobium huakuii, Rhizobium ciceri, Rhizobium mediterraneum, and Rhizobium tianshanense to Mesorhizobium gen. nov. International Journal of Systematic Bacteriology, 47(3): 895-898.

25-Kanika, M., Dogra, T., and Nain, L., (2010). Biochemical and Molecular Characterization of Mesorhizobium ciceri Containing acdS Gene. J. Plant Biochemistry & Biotechnology India, 19 (1): 107-110.

26-Kanouni, L., Larous, L., and Mezaache-Aichour, S., (2018). Inhibitory Effect of Rhizobia Isolated from Several Leguminous against Phytopathogenic Fungi. Annual Research & Review in Biology, 22(6): 1-16.

27- Laranjo, M., Alexandre, A., and Oliveira, S., (2014). Legume growth-promoting rhizobia: an overview on the Mesorhizobium genus. Microbiol Res., 169 (1): 2-17.

28- Laranjo, M., Alexandre, A., Velazques, E., Young, J. P. W., and Oliveire, S., (2008). Chickpea rhizobia symbiosis genes are highly conserved across multiple Mesorhizobium species. FEMS Microbiology Ecology Oxford, 66 (1): 391-400.

29-Maloy, O., (1993). Plant disease control, principles and practice, fungicide characteristics. John Wiley, New York.

30-Masson-Boivin, C., Giraud, E., Perret, X., and Batut, J., (2009). Establishing nitrogen-fixing symbiosis with legumes: how many rhizobium recipes?. Trends in microbiology, 17 (10): 458-466.

31-Matloob, A. H., and Alkaif, M., (2015). Molecular identification of some Fungi caused Broad bean root and crown disease controlled by using Rhizobium leguminosarum biovar viciae bacteria and Bioagents Trichoderma viride in the province of Babylon. Journal Al furat for the Agricultural Sciences, 7 (4) : 386-370

32-Mousavi, S.A., Österman, J., Wahlberg, N., Nesme, X., Lavire, C., Vial, L., Paulin, L., De Lajudie, P., and Lindstrom, K., (2014). Phylogeny of the Rhizobium–Allorhizobium–Agrobacterium clade supports the delineation of Neorhizobium gen. nov. Systematic and applied microbiology, 37 (3): 208-215.

33-Mousavi, S.A., Willems, A., Nesme, X., De Lajudie, P. and Lindstrom, K., (2015). Revised phylogeny of Rhizobiaceae: proposal of the delineation of Pararhizobium gen. nov., and 13 new species combinations. Systematic and applied microbiology, 38 (2): 84-90.

34-Oliveira, A., Ferreira, E. M., and Pampulha, M. E., (1997). Nitrogen Fixation , nodulation and yield of clover plants co-inoculated with root –colonizing bacteria. Symbioses, 23: 35-46.

35-Ozgonen, H., and Gulcu, M., 2011. Determination of mycoflora of pea (Pisum sativum) seeds and the effects of Rhizobium leguminosorum on fungal pathogens of peas. Afr J Biotechnol., 10: 6235-6240.

36-Ozkoc, I, M., and Deliveli, H., (2001). In vitro inhibition of the mycelial growth of some root rot fungi by Rhizobium leguminosarum biovar. phaseoli isolates. Turk. J. Biol., 25: 435-445.

37-Peoples, M. B., Herridge, D. F., and Ladha, J. K., (1995). Biological nitrogen fixation: an efficient source of nitrogen for sustainable agricultural production?. Plant and soil, 174 (1-2): 3-28.

38-Pieterse, C., Van Pelt, J. A., Van Wees, S. C. M., Ton, J., Léon-Kloosterziel, K. M., Keurentjes, J. J. B., Verhagen, B. W. M., Knoester, M., Van der Sluis, I., Bakker, B. A., and Van Loon, L. C., (2001). Rhizobacteriamediatedinduced resistance: Triggering, signaling and expression. Eur. J. Plant Pathol., 107: 51-61.

39-Poole, P., Ramachandran, V., and Terpolilli, J., (2018). Rhizobia: from saprophytes to endosymbionts. Nat. Rev. Microbiol, 16: 291–303.

40-Rosenberg, E., Delong, E. F., Lory, S., Stackebrandt, E., and Thompson, F., (2014). The Prokaryotes. 4th ed., Springer-Verlag, Berlin.

41-Shaban, W. I., and El-Bramawy, M. A. (2011). Impact of dual inoculation with Rhizobium and Trichoderma on damping off, root rot diseases and plant growth parameters of some legumes field crop under greenhouse conditions. International Res. J. of Agri. Sci. and Soil Sci., 3: 098-108.

42-Sprent, J. I., Ardley, J., and James, E. K., (2017). Biogeography of nodulated legumes and their nitrogen-fixing symbionts. New Phytol, 215: 40–56.

43-Suslow, T.V., Schroth, M. N., and Isaka, M., (1982). Application of a Rapid Method for Gram Differentiation of Plant Pathogenic and Saprophytic Bacteria without Staining, Phytopathology Magazine. U.S.A., 72 (3): 917-918.

44-Teng, Y., Wang, X., Li, L., Li, Z., and Luo, Y., (2015). Rhizobia and their bio-partners as novel drivers for functional remediation in contaminated soils. Frontiers in plant science. 6(32).

45-Triplett, E. W., (1990). Construction of a symbiotically effective strain of Rhizobium and Bradyrhizobium bv. trifolii with increased nodulation competitiveness. Applied and Environmental Microbiology, 56: 98-103.

46-Vincent, J. M., (1947). Distortion of fungal hyphae in presence of certain inhibitors. Nature, PP: 850-853.

47-Young, J. M, Kuykendall, L.D., Martinez-Romero, E., Kerr, A., and Sawada, H., (2001). Rhizobium radiobacter, R. rhizogenes, R. rubi, R. undicola and R. Vitis. International journal of systematic and Evaluationary Microbiology, 51: 89-103.

استحداث الكالس وتجديد النباتات من الأجنة الناضجة لبعض أصناف القمح القاسي السورية *Triticum durum* Desf.

فهد البيسكي* وسيم محسن** رمزي مرشد***

(الإيداع: 10 آيلول 2020، القبول: 5 تموز 2020)

الملخص:

نُفّذ البحث في مخبر التقانات الحيوية النباتية، التابع للهيئة العامة للتقانة الحيوية – وزارة التعليم العالي، بهدف استحداث الكالس من الأجنة الناضجة لأربعة أصناف من القمح القاسي السورية وتجديد النباتات من الكالس. أظهرت النتائج بأن نسبة استحداث الكالس الأعلى معنوياً كانت في الصنف Bouhoth.11 (76.11%)، في حين كانت الأدنى معنوياً في الصنف Bouhoth.7 (54.16%)، كما كان متوسط نسبة تشكل الكالس الجنيني الأعلى معنوياً عند التركيز 2 مغ.ل$^{-1}$ 2,4-D لدى الأصناف Doma.1، Bouhoth.7، Bouhoth.11 وCham.3 (73.33، 70، 68.57 و66.66 %، على التوالي). أما بالنسبة لمتوسط نسبة تجديد النباتات الأعلى معنوياً فقد لوحظ عند استعمال 1 مغ.ل$^{-1}$ من BAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$ من IAA (47.50 %). وكان متوسط عدد النموات المتشكلة الأعلى معنوياً عند استعمال 1 مغ.ل$^{-1}$ منBAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$ من IAA (11.21%)، ولم يلحظ وجود فروقات معنوية بين الأصناف من حيث متوسط عدد النموات المتشكلة. تشير النتائج إلى أن نسبة استحداث الكالس تتحدد بشكلٍ رئيس بتركيز الأوكسين 2,4-D في وسط الاستحداث، ولابدّ من إضافة كمياتٍ متوازنة من الأوكسين والسيتوكينين، شريطة أن تكون نسبة السيتوكينين/الأوكسين أكبر من الواحد لتحسين نسبة التجديد وعدد النموات المتشكلة.

الكلمات المفتاحية: القمح ، الأجنة الناضجة، منظمات النمو، الكالس.

* باحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية، وزارة التعليم العالي – دمشق.

** باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

***أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

Callus induction and plant regeneration from mature embryos of some Syrian durum wheat *Triticum durum* Desf.. varieties

Fahed Albisk* **Wasim Mohsen**** **Ramzi Murshed*****

(Received: 10 September 2020, Accepted: 5 July 2020)

Abstract:

This work was conducted in the laboratory of plant biotechnology affiliated to the National Commission of Biotechnology (NCBT) – Ministry of Higher Education, in order to produce callus from the mature embryos of four Syrian durum wheat varieties and plant regeneration from this callus. The results indicate that the significantly highest percentage of callus induction was inBouhoth.11 (76.11), while the lowest was in Bohooth.7 (54.16%). The rate of embryonic callus formation was significantly the highest with the application of 2 mg of 2,4-D in Doma.1, Bouhoth.7, Bouhoth.11 and Cham.3 varieties (73.33, 70, 68.57 and 66.66%, respectively). The plant regeneration rate was significantly the highest with the application of 1 mg.$l^{-1}$of BAP and 0.1 mg.l^{-1} of IAA (47.50%). The shoots formation rate was significantly the highest with the application of 1 mg.$l^{-1}$of BAP and 0.1 mg.l^{-1} of IAA (11.21%).There were no significant differences between the varieties in terms of the number of formed shoots. Results indicate that the percentage of the callus induction is determined by the concentration of 2,4-D in the induction media. It is very essential to add balanced amounts of both auxin and cytokinin, but the cytokinin to auxin ratio should be more than one to improve the regeneration percentage and the number of formed shoots.

Keywords: Wheat, mature embryos, growth regulators, callus.

1-المقدمة Introduction:

يُعد محصول القمح من أكثر المحاصيل أهمية وانتشاراً في العالم، ويُشكل الغذاء الأساسي في بلاد شمال أفريقيا وأوروبا وأمريكا الجنوبية والشمالية واستراليا وبعض دول آسيا وأفريقيا. بلغت المساحة المزروعة بالقمح عالمياً 220.1 مليون هكتار، وبلغ الإنتاج 749.5 مليون طناً، بمردود وسطي قدره 3405 كغ/هكتاراً (FAOSTAT، 2016). يتبع القمح الفصيلة النجيلية *Poaceae*، والقبيلة *Triticeae* وتحت القبيلة *Triticnae*، والجنس *Triticum*، وتُصنّف كل الأنواع التابعة لهذا الجنس تبعاً لعدد الصبغيات إلى الأنواع الثنائية 2n=14، الأنواع الرباعية 2n=28 (وينتمي إليها القمح القاسي *Triticum durum Desf.*) والأنواع السداسية 2n=42 (وينتمي إليها القمح الطري *Triticum aestivum* L.).

إن الحصول على طرز وراثية عالية الإنتاجية ومتحملة للإجهادات اللاأحيائية لا يتفق مع بطء برامج التربية التقليدية، لذلك كان لابد من البحث عن آلية سريعة لإحداث تغير في التركيب الوراثي، وتعد التغيرات الجسمية النسيلية Somaclonal variation من أسرع الطرق لتحقق من ذلك (Chahal و Gosal، 2002). كما تعد زراعة الأنسجة النباتية من التقانات المهمة في عمليات التحسين الوراثي، إذْ فتحت مجالاً غير محدود في التطبيقات الزراعية، وتطورت استخداماتها خلال العقود الأخيرة تطوراً كبيراً شملت عدداً كبيراً من النباتات، كما توسعت فوائدها التطبيقية في تطوير واستنباط سلالات جديدة (Buiatti وزملاؤه، 1984).

يُطلق على السلالات ذات التراكيب الوراثية الجديدة بالسلالات الخلوية Cali clones لأنّها ناتجة عن تمايز الكالس تحت ظروف الزراعة المخبرية. وقد تمّ تعريف هذه السلالات باسم السلالات الكالوسية (الخلوية) (1976، Skirvin). وقد وضع العالمان Larkin و Scowraft (1981) تعريفاً دقيقاً لهذه السلالات مشترطين في هذه التسمية أن تكون تلك السلالات ناتجة عن الاختلافات الجسمية في القطع النباتية المزروعة تحت ظروف الإجهاد ضمن الظروف البيئية المخبرية، فقد وُجد أن التباينات الوراثية الناتجة عن زراعة الخلايا تكون بمعدل 30% بالمقارنة مع الطفرات الطبيعية تحت الظروف الخارجية التي لا تتجاوز 0.00001% (Maliga، 1984؛ Smith وزملاؤه، 1993).

على الرغم من أنّ القمح من النباتات صعبة الإكثار والتجديد في زراعة الأنسجة، فمن الممكن الحصول على الكالس من العديد من الخزعات النباتية مثل الأجنة الناضجة، والأجنة غير الناضجة والغلاف الزهري (Casas وزملاؤه، 1997؛ Shrawat و LÖrz، 2006) حيث تُعد الأجنة الناضجة Mature embryos أفضل هذه الخزعات، فهي تدخل في طور النمو العشوائي غير المتمايز أسرع من الأجنة غير الناضجة، وبالتالي تعطي نسبة عالية من استحداث الكالس (Stale و Lnze، 2001)، كذلك يمكن تخزينها والحصول عليها في أي وقت من السنة (Kishore وزملاؤه، 2006؛ Zhao وزملاؤه، 2008)، مع العلم أنّ معدّل تشكل الكالس الجنيني أقل بنحو 10% عند استعمال الأجنة الناضجة بالمقارنة مع الأجنة غير الناضجة (Mackinnon وزملاؤه، 1986). ويمكن أن تختلف التباينات الوراثية الجسمية باختلاف الطراز الوراثي أو المجموعة الصبغية الأساسية وتضاعفاتها، أو باختلاف منظمات النمو الداخلة في تركيب الوسط المغذي، أو مدّة الزراعة (Biswas وزملاؤه، 2002).

تؤدي منظمات النموالنباتية دوراً أساسياً في زراعة الأنسجة النباتية (Bhaskaran و Smith، 1990)، وغالباً ما يكون للأوكسين 2,4-D الدور الأهم في استحداث الكالس، وتكوين الكالس الجنيني، بحسب النتائج التي تمّ الحصول عليها في بعض النباتات أحادية الفلقة (Rueb وزملاؤه، 1994؛ Vikrant و Rashid، 2003؛ Jogeswar وزملاؤه، 2007). وقد تؤدي الزيادة الكبيرة من 2,4-D إلى إعطاء كالس غير مرغوب فيه، وتؤثر سلباً في معدل تجديد النبات (Mendoza و Kaeppler، 2002)، وغالباً ما يكون تركيز 1-3 مغ.ل$^{-1}$ من 2,4-D هو الأفضل لتشكيل كالس جنيني في الحبوب (Bi وزملاؤه، 2007). وقد وجد Pola وزملاؤه (2009) أنّ أفضل وسط لاستحداث الكالس هو وسط MS (Murashige و Skoog،

1962)، مضافاً إليه 2.5 مغ. ل$^{-1}$ من 2,4–D، حيث حقق أعلى نسبة لتشكل الكالس الجنيني. وقد وجد Sairam وزملاؤه (2000) أنّ أفضل وسط لتجديد نبات الذرة البيضاء من الكالس هو وسط MS مع إضافة 2 مغ . ل$^{-1}$ من بنزيل أدينين (BA) و0.5 مغ.ل$^{-1}$ من إندول أسيتيك أسيد (IAA). وقد بين Shan وزملاؤه (2000) أنّ Thidiazuron (TDZ) قادر على رفع نسبة التجديد في النبات. وكانت أعلى نسبة تجديد حصل عليها Pola وزملاؤه (2008) عند استعمال مزيج هرموني مكون من 1.5 مغ.ل$^{-1}$ من TDZ و1.5 مغ.ل$^{-1}$ من مركب 6–benzyl adenine (BAP) و1 مغ . ل$^{-1}$ من Indole–3–acetic acid (IAA) في نبات القمح.

ونظراً لأهمية ايجاد تباينات وراثية جديدة باستمرار لمتابعة عملية التحسين الوراثي في تطوير برامج تربية سريعة وفعالة ودقيقة، واستخدامها في برامج التحسين الوراثي الهادفة للوصول إلى طرز متحملة للإجهادات البيئية لذلك كان لابد من البحث عن آلية سريعة لاحداث تغير في التركيب الوراثي، ذلك فقد هدف البحث الى تحديد الوسط الأمثل لاستحداث الكالس والكالس الجنيني من الأجنة الناضجة لأصناف القمح القاسي السورية وتجديد النباتات منه للحصول على نباتات متباينة وراثياً بهدف استعمالها في عمليات التحسين الوراثي مستقبلاً.

2–مواد البحث وطرائقهِ Materials and Methods

نُفذ البحث في مخبر التقانات الحيوية النباتية التابع للهيئة العامة للتقانة الحيوية في دمشق، حيث استعمل في تنفيذ هذا البحث أربعة أصناف من القمح القاسي (Doma.1، Bouhoth.7، Bouhoth.11 وCham.3)، والتي تمَّ الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

طهرت حبوب أصناف القمح القاسي بالكحول الإيتيلي (70%) مدّة دقيقة واحدة مع التحريك، ثم عوملت بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) بتراكيز مختلفة (0، 1، 3، 4 و 5%) مدّة 15 و20 دقيقة مع إضافة محلول TWEEN–20 لزيادة فعّالية وكفاءة عملية التطهير وتخفيف التوتر السطحي. ثم غُسلت البذور بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات متتالية بمعدّل 5 دقائق لكل مرة. زُرعت العينات النباتية في وسط MS، المضاف له 30 غ.ل$^{-1}$ سكروز و 7 غ.ل$^{-1}$ آجار بدرجة حموضة (pH) 5.8.

بلغ عدد الأنابيب المزروعة 32 أنبوباً من كل معاملة من كل صنف، وسجّلت في هذه المرحلة النسب المئوية للعينات السليمة، والنسب المئوية للعينات النامية من العينات السليمة.

تمّ في مرحلة استحداث الكالس استئصال الأجنة الناضجة من البذور وزراعتها على الوسط المغذي MS المضاف له تراكيز مختلفة من منظمات النمو النباتية من الأوكسين (2,4–D) (0، 1، 2، 3، 4 و5 مغ.ل$^{-1}$)، والأوكسين IAA (Indol acitice acid) بتركيز 0.2 مغ. ل$^{-1}$، ضمن أطباق بتري بقطر 9 سم، وتمّت زراعة 5 أجنة في كل طبق وبمعدل ثمانية أطباق لكل معاملة. وحضّنت الأطباق في الظلام عند درجة حرارة 24±2 م°، ورطوبة نسبية 70%، ونقلت كل أسبوعين إلى وسط جديد، وأخذت القراءة بعد مرور 6 أسابيع. وتمّ تحديد التركيز الأمثل من المزيج الهرموني 2,4–D وIAA من خلال دراسة نسبة استحداث الكالس وتشكل الكالس الجنيني وحجم الكالس المتشكّل (Nasircilar وزملاؤه، 2006).

في مرحلة تجديد النباتات، تم نقل الكالس الجنيني إلى وسط MS المعدل، المضاف له كازئين هيدروليسات 500 مغ.ل$^{-1}$ والبرولين 600 مغ. ل$^{-1}$ (وهي عبارة عن أحماض أمينية لتزويد الجزء المزروع بمصدر آخر من الآزوت العضوي حيث تحرر هذه المواد الآزوت ببطء ويبقى متوفراً للنبات)، حيث تمّت دراسة تأثير منظمات النمو النباتية من السيتوكينين بنزيل أمينو بيورين (BAP) بتراكيز مختلفة (0، 0.5، 1، 2 و3 مغ.ل$^{-1}$) والأوكسين IAA بتركيز 0.1 مغ.ل$^{-1}$، لتحديد المزيج الهرموني الأفضل من خلال دراسة تأثيره في نسبة تجديد النبات، وفي عدد النموات المتشكلة من الكالس، وكانت الزراعة في أطباق بتري بقطر 9 سم وارتفاع 1.5 سم، حيث زرع 3–5 خزعات في الطبق، وحُضّنت على درجة حرارة حرارة 24 م°،

ورطوبة نسبية 70%، و16 ساعة إضاءة و8 ساعات ظلام وشدة ضوئية 3000 لوكس (Nasircilar وزملاؤه، 2006). وأخذت قراءات نسبة التجديد وعدد النموات المتشكلة.

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي:صُممت التجربة وفق التصميم العشوائي التام (RCD)، وحُللت النتائج باستخدام برنامج XLSTAT.2016 وأجري تحليل التباين (Two way ANOVA) باستخدم اختبار Fisher، حيث تمت مقارنة المتوسطات وحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 1%.

3-النتائج والمناقشة:

المرحلة التأسيسية (التطهير السطحي):

تأثير التراكيز المختلفة من هيبوكلوريت الصوديوم وزمن التطهير في نسبة الإنبات:

تُعد عملية التطهير السطحي من أهم الخطوات التي يعتمد عليها لنجاح أو فشل الزراعة النسيجية، ويتوقف نجاح هذه العملية على عدة عوامل، أهمها الوقت اللازم للتطهير، ونوع وتركيز المادة المستعملة في التطهير، والجزء النباتي المراد تطهيره. وقد تمّ في هذا البحث استعمال مادة هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) نظراً لفعاليتها في عمليات التطهير السطحي في العديد من النباتات المزروعة مخبرياً (Pevalek وJelaska ، 1987؛ المعري، 1995). وقد بيّنت النتائج وجود فروقات معنوية في نسبة الإنبات بين تراكيز محلول هيبوكلوريت الصوديوم، والأصناف والتفاعل المتبادل بينهما، بينما لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين زمني التطهير السطحي، في حين لوحظ وجود فروقات معنوية بين تفاعل المتغيرات الثلاثة المدروسة (الجدول 1). كان متوسط نسبة الإنبات الأعلى معنوياً عند تركيزي محلول هيبوكلوريت الصوديوم (4 و5%) وبفروقات معنوية بينها، حيث تفوق التركيز 5 % معنويا بقيمة بلغت 84.84%، تلاها وبفروقات معنوية التراكيز 1، 3 و4 % (70.20، 58.06 و26.34%، على التوالي)، في حين كانت نسبة الإنبات الأدنى معنوياً في معاملة الشاهد (بدون هيبوكلوريت الصوديوم) (17.85%). وكانت نسبة الإنبات الأدنى معنوياً في الأصناف Doma.1 وBouhoth.11 (44.02 و45.46 %، على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينهما، بينما كانت الأصناف الأعلى معنوياً في نسبة الانبات Bouhoth.7 وCham.3 (60.05 و56.60 %، على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينهما.ويُلاحظ بالنسبة إلى تفاعل تركيز هيبوكلوريت الصوديوم وزمن التعقيم والأصناف المدروسة، أنّ نسبة الإنبات كانت الأعلى معنوياً في الصنف Bouhoth.7 عند التركيز 5 % من هيبوكلوريت الصوديوم مدّة 20 دقيقة بقيمة بلغت 97.32%، في حين كانت نسبة الإنبات الأدنى معنوياً في معاملة الشاهد في الأصناف الأربعة المدروسة. تُشير النتائج إلى أهمية التطهير السطحي للبذور بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم لفترة لا تقل عن 15 دقيقة لتحسين نسبة الإنبات من خلال القضاء على جميع المسببات المرضية، ويُعزى التباين في نسبة الإنبات بين الأصناف المدروسة بشكلٍ رئيس إلى التباين في حيوية البذور، ويمكن أن يؤدي التطهير السطحي دوراً مهماً في المحافظة على سلامة النبيتات لاحقاً. وقد زادت نسبة الإنبات مع زيادة تركيز هيبوكلوريت الصوديوم وزمن التطهير، ولم تؤثر الزيادة في تركيز هيبوكلوريت الصوديوم في حيوية البذور، ويعود ذلك إلى وجود الغلاف الذي يحمي جنين البذرة من الضرر(السعيد،2013).

الجدول رقم (1): تأثيرالتراكيزالمختلفة من هيبوكلوريت الصوديوم وزمن التطهير في نسبة الإنبات.

تركيز NaOCl	الزمن (دقيقة)	نسبة الإنبات (%)				
		Cham3	Doma1	Bouhoth11	Bouhoth7	متوسط التراكيز
0	15	21.43^{qr}	18.75^{r}	24.14^{opq}	7.29^{s}	18.29^{F}
	20	21.42^{qr}	17.85^{r}	22.36^{pqr}	8.04^{s}	17.42^{F}
1	15	32.21^{lm}	21.43^{qr}	26.86^{nop}	9.82^{s}	22.58^{F}
	20	36.46^{kl}	27.68^{mno}	29.46^{mn}	26.79^{nop}	$.3010^{E}$
3	15	51.78^{h}	40.18^{jk}	43.75^{ij}	83.93^{cd}	54.91^{D}
	20	71.43^{e}	44.64^{ij}	46.43^{i}	82.14^{d}	61.16^{CD}
4	15	80.3^{d}	42.86^{ij}	44.64^{ig}	92.85^{ab}	65.18^{C}
	20	84.82^{cd}	61.61^{g}	66.07^{fg}	88.39^{bc}	75.22^{B}
5	15	82.14^{d}	69.64^{ef}	67.86^{ef}	96.43^{a}	79.02^{B}
	20	83.93^{cd}	95.54^{a}	83.04^{d}	97.32^{a}	89.95^{A}
متوسط الأصناف		56.60^{A}	44.02^{B}	45.46^{B}	60.05^{A}	–
متوسط فترة التطهير	15	53.58^{AB}	38.57^{C}	41.45^{BC}	59.59^{A}	48.21^{A}
	20	59.61^{A}	49.46^{ABC}	49.47^{ABC}	60.54^{A}	54.77^{A}
متوسط التركيز	%0	21.43^{JK}	18.30^{K}	23.25^{IJK}	7.69^{L}	17.85^{E}
	%1	34.33^{H}	24.55^{IJ}	28.16^{I}	18.30^{K}	26.34^{D}
	%3	61.60^{E}	42.41^{G}	45.08^{G}	83.04^{C}	58.06^{C}
	%4	82.59^{C}	52.23^{F}	55.35^{F}	90.63^{B}	70.20^{B}
	%5	83.03^{C}	82.58^{C}	75.44^{D}	96.87^{A}	84.48^{A}
LSD		(%1)				
تركيز هيبوكلوريت الصوديوم		5.07				
زمن التطهير		6.76				
الأصناف		9.38				
تفاعل زمن التطهيرو تركيز هيبوكلوريت الصوديوم		6.92				
تفاعل تركيز هيبوكلوريت الصوديوم والأصناف		5.35				
تفاعل زمن التطهير والأصناف		13.25				
تفاعل زمن التطهير والأصناف وتركيز هيبوكلوريت الصوديوم		4.58				
CV		1.96				

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطر الواحد إلى الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الصنف الواحد، ويشير اختلاف الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى الفروق المعنوية بين الأصناف عند مستوى ثقة 99%.

تأثير التراكيز المختلفة من هيبوكلوريت الصوديوم وزمن التطهير في نسبة النباتات السليمة:

بيّنت النتائج وجود فروقات معنوية في نسبة النباتات السليمة ما بين تراكيز محلول هيبوكلوريت الصوديوم المختلفة وزمني التطهير السطحي والأصناف المدروسة والتفاعل المتبادل بينهم، حيث يُلاحظ من الجدول (2) أنّ متوسط نسبة النباتات السليمة كانت الأعلى معنوياً عند تركيز محلول هيبوكلوريت الصوديوم 5 % بقيمة بلغت 84.96 %، في حين كانت نسبة النباتات السليمة الأدنى معنوياً في معاملة الشاهد (0.00%). وتفوق التطهير السطحي لمدة 20 دقيقة معنوياً على التطهير لمدة 15 دقيقة بقيمة بلغت 42.06 %. وكان متوسط نسبة النباتات السليمة الأعلى معنوياً في الأصناف Bouhoth.7 و Cham.3 (49.18، 46.96 %، على التوالي)، وبدون فروقات معنوية بينها، بينما كانت نسبة النباتات السليمة الأدنى معنوياً في الأصناف Bouhoth.11 و Doma.1 (29.19، 26.00 %، على التوالي). ويُلاحظ بالنسبة إلى تفاعل تركيز هيبوكلوريت الصوديوم **وزمن التطهير والأصناف المدروسة، أنّ نسبة النباتات السليمة كانت الأعلى معنوياً في الصنف Bouhoth.7 عند التركيز 5 % من هيبوكلوريت الصوديوم لمدّة 20 دقيقة بقيمة بلغت 99.11 %، تلاه وبدون فروقاتٍ معنوية الأصناف Cham.3 و Bouhoth.11 (86.61 و82.14 %، على التوالي)، في حين كانت نسبة النباتات السليمة الأدنى** معنوياً في معاملة الشاهد (بدون هيبوكلوريت الصوديوم) عند زمني التعقيم (0.00%) في الأصناف الأربعة المدروسة. تُشير هذه النتائج إلى أهمية التطهير السطحي للبذور، حيث يجب أن لا يقل تركيز مادة هيبوكلوريت الصوديوم في المحلول عن 5%، ومدّة التعقيم عن 20 دقيقة لضمان سلامة أكبر نسبة ممكنة من النبيتات خلال مرحلتي الإنبات واسترساء البادرات. تتوافق نتائجنا مع ما توصل إليه Indra و Krishnaveni (2009) و Pola وزملاؤه (2009).

الجدول رقم (2): تأثير التراكيز المختلفة من هيبوكلوريت الصوديوم وزمن التطهير في نسبة النباتات السليمة.

تركيز NaOCl	الزمن (الدقيقة)	نسبة النباتات السليمة (%)				
		Cham3	Doma1	Bouhoth11	Bouhoth7	متوسط التراكيز
0	15	0.00^{s}	0.00s	0.00^{s}	0.00^{s}	0.00^{F}
	20	0.00^{s}	0.00s	0.00^{s}	0.00^{s}	0.00^{F}
1	15	6.25^{qr}	5.36^{rs}	8.92^{opqr}	16.07^{lmn}	9.15^{E}
	20	8.01^{pqr}	8.93^{opqr}	12.50^{mnop}	27.68^{k}	24.55^{D}
3	15	49.10^{g}	11.61^{nopq}	14.28^{mno}	29.46^{jk}	15.85^{E}
	20	71.43^{f}	17.86^{lm}	20.54^{l}	46.43^{g}	39.06^{C}
4	15	76.78^{def}	33.92^{hij}	39.29^{h}	81.25^{cd}	57.81^{B}
	20	84.82^{bc}	32.14^{ijk}	36.61^{hi}	87.50^{b}	60.26^{B}
5	15	86.60^{bc}	72.3^{ef}	77.68^{de}	97.32^{a}	83.48^{A}
	20	86.61^{bc}	77.89^{d}	82.14^{bcd}	99.11^{a}	86.43^{A}
متوسط الأصناف		46.96^{A}	26.00^{B}	29.19^{B}	49.18^{A}	–
متوسط فترة التطهير	15	35.54^{BC}	24.64^{C}	28.04^{C}	46.14^{AB}	33.49^{B}
	20	58.39^{A}	27.36^{C}	30.36^{C}	52.14^{A}	42.06^{A}
متوسط التركيز	0	0.00^{J}	0.00^{J}	0.00^{J}	0.00^{J}	0.00^{E}
	%1	27.68^{EF}	7.14^{IJ}	10.71^{HI}	21.87^{FG}	16.85^{D}
	%3	39.73^{D}	14.73^{JHI}	17.41^{GH}	37.94^{D}	27.46^{C}
	%4	80.80^{BC}	33.04^{DE}	37.95^{D}	84.37^{B}	59.04^{B}
	%5	86.61^{B}	75.11^{C}	79.91^{BC}	98.21^{A}	84.96^{A}
LSD		(%1)				
تركيز هيبوكلوريت الصوديوم		6.21				
زمن التطهير		8.13				
الأصناف		11.10				
تفاعل زمن التطهيرو تركيز هيبوكلوريت الصوديوم		8.19				
تفاعل تركيز هيبوكلوريت الصوديوم والأصناف		7.94				
تفاعل زمن التطهير والأصناف		15.56				
تفاعل زمن التطهير والأصناف وتركيز هيبوكلوريت الصوديوم		5.49				
CV		1.96				

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطر الواحد إلى الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الصنف الواحد، ويشير اختلاف الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى الفروق المعنوية بين الأصناف عند مستوى ثقة 99%.

مرحلة استحداث الكالس:

بدأ الكالس بالظهور بعد 4 إلى 7 أيام من زراعة الأجنة الناضجة على وسط الاستحداث وكان الكالس في البداية ذو قوام طري وكميته قليلة، ولكن بعد النقل تحسّنت خواص الكالس وأصبح أكثر تماسكاً.وتكوّن الكالس الجنيني بعد 45يوماً من الزراعة، حيث سجلت قراءات نسبة تشكّل الكالس (كتلة خلوية غير متمايزة لها قدرة كبيرة على الانقسام والنمو بشكلٍ عشوائي) ونسبة تشكّل الكالس الجنيني.

تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين 2,4–D في استحداث الكالس:

تبيّن النتائج في الجدول (3) وجود فروقات معنوية في نسبة استحداث الكالس ما بين تراكيز منظم النمو 2,4–D المختلفة والأصناف والتفاعل المتبادل بينهما، حيث يُلاحظ أنّ متوسط نسبة استحداث الكالس كان الأعلى معنوياً عند التراكيز 2 و3 مغ.ل$^{-1}$ من 2,4–D (89.58 و92.77%، على التوالي) وبدون فروقات معنوية فيما بينها، ويلاحظ تفوق التركيز 1 مغ.ل$^{-1}$ معنوياً من حيث نسبة استحداث الكالس على التركيز 5 مغ.ل$^{-1}$بقيمة بلغت 73.33%، في حين فشلت تماماً عملية الاستحداث عند المعاملة الشاهد (بدون 2,4–D). تؤكد هذه النتائج أنّ نسبة استحداث الكالس تتحدد بشكلٍ رئيس بوجود الأوكسين 2,4–D في وسط الاستحداث. وكانت نسبة استحداث الكالس الأعلى معنوياً في الأصناف Bouhoth.11، Doma.1 و Cham.3 (76.11، 64.23 و60.23 %، على التوالي) وبدون فروقات معنوية فيما بينها، بينما تفوق الصنف Bouhoth.11 معنوياً على الصنف Bouhoth.7 بقيمة بلغت 76.11 %، في حين كانت نسبة استحداث الكالس الأدنى معنوياً في الصنف Bouhoth.7 (54.16%). مما يشير إلى وجود تباين وراثي في كفاءة استحداث الكالس ما بين الأصناف المدروسة. ويُلاحظ أنّ نسبة الاستحداث كانت الأعلى معنوياً عند التراكيز 1، 2 و3 مغ.ل$^{-1}$ في الأصناف Bouhoh.11 (100، 100، 96.66 %، على التوالي) و Doma.1 (72.22، 91.66 و82.22 %، على التوالي) .

بيّنت العديد من الأبحاث أنّ للأوكسين 2,4–D الدور الأساسي في استحداث وتشكيل الكالس، وخاصةً الأنواع النباتية أحادية الفلقة Monocotyledons (Jogeswar وزملاؤه، 2007؛ Vikrant و Rashid، 2003). تتوافق هذه النتائج مع ما حصل عليه Rashid وزملاؤه (2009) حيث بيّنوا أنّ زيادة استحداث الكالس بوجود الأوكسين 2,4–D ناجم عن دوره في تشجّيع الانقسام الخلوي الميتوزي، حيث يعمل الأوكسين على زيادة معدل اصطناع الأحماض النووية RNA، كما ينشط عمل الأنزيمات التي تعمل على تنشيط التفاعلات الكيميائية اللازمة لتأمين المواد الضرورية للانقسام الخلوي، مثل تنشيط عمل أنزيم RNA Polymerase (Morel وزملاؤه، 1968). فالأوكسين يسرع الدورة الخلوية وتخليق بنى الكالس لكن كلما ازداد تركيز الأوكسين المستخدم كلما قل الحصول على نباتات متجددة (Stale و Lnze، 2001). أما بالنسبة لتباين استجابة الأصناف لاستحداث الكالس فقد بيّنت العديد من الدراسات تباين نسبة استحداث الكالس باختلاف الأنواع، وحتى الأصناف المدروسة التابعة للنوع نفسه (Elhag و Butler، 1992).

الجدول رقم (3): تأثير تراكيز مختلفة منأوكسين 2,4–D في نسبة استحداث الكالس في أصناف القمح القاسي المدروسة.

الأصناف	نسبة استحداث الكالس (%)						متوسط الأصناف
	تركيز 2,4–D (مغ.ل$^{-1}$)						
	0	1	2	3	4	5	
Cham.3	0.00^{g}	63.33^{de}	91.66^{a}	82.22^{abc}	62.49^{de}	51.66^{ef}	60.23^{AB}
Doma.1	0.00^{g}	72.22^{bcd}	94.44^{a}	88 .88^{ab}	63.88^{de}	66.66^{cde}	64.35^{AB}
Bouhoth. 11	0.00^{g}	96.66^{a}	100.00^{a}	100.00^{a}	73.33^{bcd}	86.66^{ab}	76.11^{A}
Bouhoth. 7	0.00^{g}	61.10^{de}	72.21^{bcd}	100.00^{a}	59.52^{de}	38.88^{f}	54.16^{B}
متوسط	0.00^{D}	73.33^{B}	89.58^{A}	92.77^{A}	63.12^{BC}	60.97^{C}	–
LSD					(1%)		
تركيز 2,4–D					10.27		
الصنف					16.20		
تفاعلD–2,4 والأصناف					19.46		
C.V					1.97		

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطر الواحد إلى الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الصنف الواحد، ويشير اختلاف الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى الفروق المعنوية بين الأصناف عند مستوى ثقة 99%.

تأثير المستويات المختلفة من 2,4–D في تشكل الكالس الجنيني:

بيّنت النتائج وجود فروقات معنوية في نسبة تشكل الكالس الجنيني ما بين تراكيز منظم النمو 2,4–D المختلفة، والأصناف المدروسة والتفاعل المتبادل بينهما، حيث يُلاحظ من الجدول (4) أنّ نسبة تشكل الكالس الجنيني كان الأعلى معنوياً كانت عند تركيز 2 مغ.ل$^{-1}$ 2,4–D (71.66%)، كما يلاحظ تفوق التركيز 3 مغ.ل$^{-1}$ معنوياً على التراكيز 4 و5 مغ.ل$^{-1}$ بقيمة بلغت 52.50%، في حين فشلت تماماً عملية تشكل الكالس الجنيني عند معاملة الشاهد. وتُشير هذه النتائج إلى أهمية وجود الأوكسين 2,4–D في وسط استحداث الكالس لتشجيع تشكل الكالس الجنيني، لكن حتى مستوىً معين، حيث تؤثر زيادة تركيز 2,4–D أكثر من 2 مغ.ل$^{-1}$ سلباً في نسبة تشكل الكالس الجنيني، ويُلاحظ بالمقابل أنّ وجود تركيز منخفض جداً من 2,4–D يؤثر سلباً في نسبة الكالس الجنيني. ولم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الأصناف المدروسة، أما بالنسبة للتفاعل بين الأصناف وتراكيز 2,4–D، فقد كانت نسبة تشكل الكالس الجنيني الأعلى معنوياً عند التركيز 2 مغ.ل$^{-1}$ 2,4–D لدى الأصناف Doma.1، Bouhoth.7، Bouhoth.11 وCham.3 (73.33، 70، 68.57 و66.66 %، على التوالي) وبدون فروقات معنوية فيما بينها. يُلاحظ مما تقدم، أنّ العوامل الوراثية المسؤولة عن تشكل الكالس الجنيني تختلف عن تلك المسؤولة عن استحداث الكالس. وتتوافق هذه النتائج مع ماتوصّل إليه Haliloglu وزملاؤه (2006)، حيث بيّن أنّ أعلى نسبة لتشكّل الكالس الجنيني كانت عند استعمال تركيز 2 مغ.ل$^{-1}$ 2,4–D، ومع ما

توصّل إليه Rashid وزملاؤه (2009) من أن أفضل نسبة لتشكل الكالس الجنيني كانت عند التركيزين 2 و3 مغ.ل$^{-1}$ 2,4–D.

الجدول رقم (4): تأثير تراكيز مختلفة من أوكسين 2,4–D في نسبة تشكل الكالس الجنيني في أصناف القمح المدروسة.

الأصناف	نسبة تشكل الكالس الجنيني (%)						متوسط الأصناف
	تركيز 2,4–D (مغ.ل$^{-1}$)						
	0	1	2	3	4	5	
Cham.3	0.00^{i}	30.00^{fg}	66.66^{ab}	46.66^{de}	36.66^{ef}	26.66^{fg}	34.44^{A}
Doma.1	0.00^{i}	33.33^{ef}	73.33^{a}	53.33^{cd}	36.66^{ef}	13.33^{hi}	35.00^{A}
Bouhoth.11	0.00^{i}	32.00^{f}	68.57^{ab}	56.66^{bc}	26.66^{fg}	23.33^{fg}	35.55^{A}
Bouhoth.7	0.00^{i}	30.00^{fg}	70.00^{ab}	53.33^{cd}	33.33^{ef}	16.66^{gh}	34.85^{A}
متوسط التراكيز	0.00^{E}	30.83^{C}	71.66^{A}	52.50^{B}	33.33^{C}	20.00^{D}	–
LSD						**(1%)**	
تركيز 2,4–D						**6.17**	
الصنف						**11.87**	
تفاعل2,4–D والأصناف						**13.61**	
C.V						**1.97**	

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطر الواحد إلى الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الصنف الواحد، ويشير اختلاف الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى الفروق المعنوية بين الأصناف عند مستوى ثقة 99%.

مرحلة التجديد:

تأثير تركيز السيتوكينين BAP والأوكسين IAA في نسبة تجديد النبات من الكالس:

تبيّن نتائج في الجدول (5) وجود اختلافات في نسبة تجديد النباتات ما بين التراكيز المختلفة من منظم النمو BAP والأصناف المدروسة والتفاعل المتبادل بينها، حيث يُلاحظ أنّ نسبة تجديد النباتات الأعلى معنوياً كانت عند استعمال 1 مغ.ل$^{-1}$ BAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$IAA (47.50%)، في حين كانت الأدنى معنوياً في معاملة الشاهد (بدون منظمات النمو) (2.50%)، ما يؤكّد أهمية وجود BAP في تجديد النباتات من الكالس، ولكن زيادة تركيزه عن حدٍ معين تؤثر سلباً في نسبة تجدد النباتات. ولم يلاحظ وجود أي فروقات معنوية من حيث نسبة التجديد ما بين الأصناف المدروسة. أما بالنسبة للتفاعل المتبادل بين الأصناف المدروسة والتراكيز المختلفة من منظم النموBAP، فكانت نسبة التجديد الأعلى معنوياً في الأصناف Doma.1 وBouhoth.7 عند المعاملة 1 مغ.ل$^{-1}$ BAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$IAA (56.66 و53.33 %، على التوالي)، بينما كانت الأدنى معنوياً في الشاهد. وتشير هذه النتائج إلى أنّ العامل الأهم المحدد في تجديد النباتات من الكالس هو وجود السيتوكينين في وسط التجديد (BAP)، فللسيتوكينينات القدرة على تشكيل البراعم من الأنسجة غير المتمايزة (الكالس)، ويعود ذلك إلى دور الستوكينينات في الانقسام الخلوي، فقد دلّت الأبحاث على أنها تنشط اصطناع البروتينات اللازمة للانقسام الخلوي كما تشجع تشكل الـRNA والـ DNA. ولكن تؤثر زيادة تركيزه عن حدٍ معين سلباً في نسبة التجديد، ما يشير إلى أهمية المحافظة على التوازن الهرموني بين الأوكسين والسيتوكينين في وسط التجديد. وقد وجد في بعض التجارب أنه ليس للسيتوكينين تأثير فعال دون وجود الأوكسين معه بتوازن هرموني يؤثر بشكل نشيط في الانقسام الخلوي (Morel وزملاؤه، 1968).

الجدول رقم (5): تأثير تركيز السيتوكينين BAP والأوكسين IAA في نسبة تجديد النباتات في أصناف القمح المدروسة

الأصناف	نسبة تجديد النباتات (%)						متوسط الأصناف
	التراكيز مغ.ل$^{-1}$						
	BAP	0	1	2	3	IAA	
	0	0.1	0.1	0.1	0.1		
Cham.3	0.00g	0.00g	43.33^{bc}	36.66^{cd}	20.00^{ef}	–	20.00^{A}
Doma.1	0.00^{g}	16.66^{ef}	56.66^{a}	36.67^{cd}	20.00^{ef}	–	26.00^{A}
Bouhoth. 11	8.57^{fg}	28.00^{de}	36.66^{cd}	16.66^{ef}	3.33^{g}	–	18.00^{A}
Bouhoth. 7	0.00^{g}	10.00^{fg}	53.33^{ab}	33.33^{cd}	16.66^{ef}	–	23.45^{A}
متوسط التراكيز	2.50^{D}	13.67^{C}	47.50^{A}	30.83^{B}	15.00^{C}	–	–
LSD	(%1)						
تركيز BAP	7.41						
الصنف	10.43						
تفاعل	12.68						
C.V	1.98						

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطر الواحد إلى الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الصنف الواحد، ويشير اختلاف الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى الفروق المعنوية بين الأصناف عند مستوى ثقة 99%.

تأثير تركيز السيتوكينينBAP والأوكسين IAA في عدد النموات المتشكلة من الكالس:

بيّنت النتائج وجود فروقات معنوية في عدد النموات المتشكلة من الكالس ما بين التراكيز المختلفة من منظم النمو BAP والأصناف المدروسة والتفاعل المتبادل فيما بينها، حيث يُلاحظ من الجدول (6) أنّ عدد النموات المتشكلة كان الأعلى معنوياً عند استعمال 1 مغ.ل$^{-1}$ BAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$ IAA (11.21%)، في حين كان الأدنى معنوياً في معاملة الشاهد (بدون منظمات النمو) (3.67%). مما يؤكّد أهمية وجود BAP في تشكل النموات، ولكن تؤثر زيادة تركيزه عن حدٍ معين سلباً في عدد النموات. كما بينت النتائج عدم وجود فروقات معنوية من حيث عدد النموات المتشكلة ما بين الأصناف المدروسة. أما بالنسبة للتفاعل المتبادل بين الأصناف المدروسة والتراكيز المختلفة من منظم النمو BAP، فكانت نسبة التجديد الأعلى معنوياً في الأصناف Cham.3، Doma.1، Bouhoth.7 وBouhoth.11 عند المعاملة 1 مغ.ل$^{-1}$ BAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$IAA (11.83، 11.33، 11.33 و10.33%، على التوالي) وبدون فروقات معنوية فيما بينها، في حين كانت الأدنى معنوياً في معاملة الشاهد (بدون منظمات النمو).

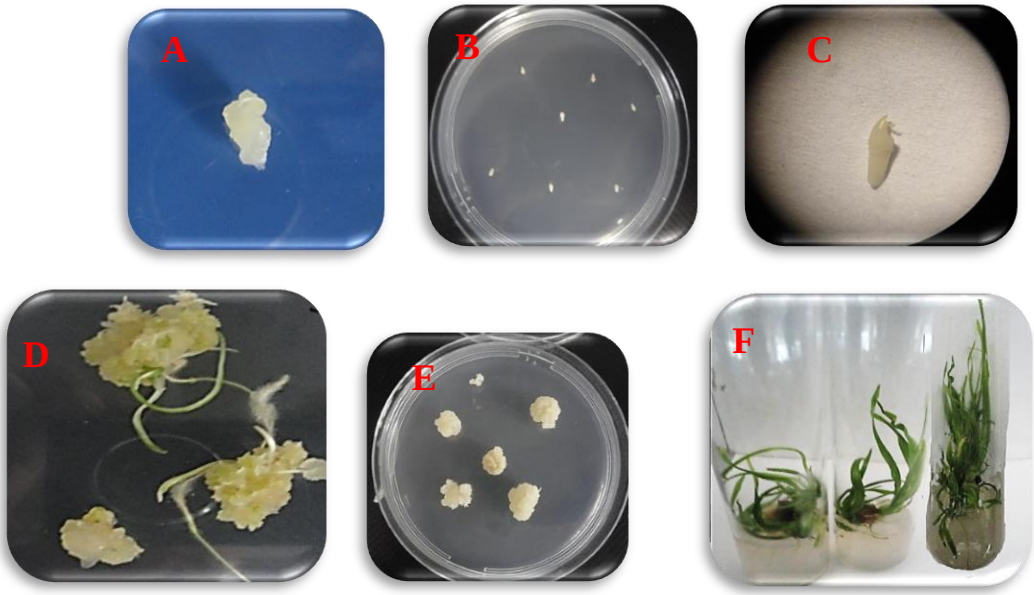
أظهرت النتائج في الجدول رقم (5،6) أنّ أفضل وسط لتجديد النبات من حيث نسبة التجديد وعدد النموات المتشكلة من الكالس، كان الوسط المغذي المضاف إليه 1 مغ.ل$^{-1}$ BAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$ IAA، وهذا يوافق ما حصل عليه Rashid وزملاؤه (2009)، ويخالف ما حصل عليه Shah وزملاؤه (2003)، الذي بيّن أنّ أفضل وسط لتجديد النبات من الكالس

هو وسط MS المضاف له 2 مغ.ل$^{-1}$ BAP و0.1 مغ.ل$^{-1}$ IAA. وبيّن Elhag وButler (1992) أنّ مقدرة النبات على تكوين الكالس وتجديد النبات تختلف باختلاف الصنف، والخزعة النباتية، والوسط المغذي. وبيّن Zhao وزملاؤه (2010) أنّ نسبة تشكل النموات تتأثر باالمزائج الهرمونية المختلفة وتركيز منظمات النمو في الخليط، والمادة الوراثية المدروسة، ولوحظ انخفاض نسبة تجديد النبات وعدد النموات بزيادة تركيز BAP وثبات تركيز IAA، كما أنّ BAP هو الهرمون الأكثر فعّالية لتعزيز تشكل النموات، ويعود السبب إلى أنّ السيتوكينينات، وخاصةً BAP، توقف السيادة القمية وتشجع نمو البراعم الجانبية، وتحفز الإنقسام والنمو العرضي لها، ويعزز وجود كل من السيتوكينينات والأوكسينات تكون النموات ونموها في العديد من الأنواع (George، 1993)، كما أن التفاعل بين BAP و IAA بتركيز منخفض له تأثير فعّال في تكوين النموات، حيث أن وجود إثنين من هرمونات النمو المختلفة ضرورياً لنجاح تكوين نموات النبات في زراعة الأنسجة، و يعدُ التفاعل بين السيتوكينين والأوكسين الأكثر أهمية لتنظيم نمو النبات. يؤدي الأوكسين عند إضافته بتركيز منخفض في مرحلة تشكل النموات دوراً هاماً حيث يزيد نفاذية الخلية والضغط الحلولي ويشجع تكوين البروتينات، كما أنّ وجود تركيز مرتفع من السيتوكينين مع تركيز منخفض من الأوكسين يحفز نمو النبات وتكوين النموات في العديد من الأنواع (Pierik، 1987). وبيّن Skoog وMiller (1957) أنّه للتحكم في تجديد النبات من الكالس لا بدّ من إضافة كمياتٍ متوازنة من الأوكسين والسيتوكينين ولا بد أن تكون نسبة السيتوكينين/الأوكسين أكبر من الواحد. وقد يعود انخفاض نسبة التجديد إلى مصدر الخزعة النباتية التي استحدث منها الكالس. وقد بيّن Mackinnon وزملاؤه (1986) أنّ نسبة التجديد في الكالس المستحدث من الأجنة الناضجة تكون أقل منها في الأجنة غير الناضجة، فالأجنة الناضجة تدخل في طور النمو العشوائي غير المتمايز أسرع من الأجنة غير الناضجة وبالتالي تعطي نسبة عالية من استحداث الكالس في حين تحتاج إلى وقت أطول لتشكيل الكالس الجنيني وتجديد النبات من الكالس أقل من نسبة تجدد النبات من كالس الأجنة غير الناضجة. ولكن سهولة الحصول على الأجنة الناضجة وتوافرها على مدار العام هو ما دعا لاستعمالها كمصدر للكالس.

الجدول رقم (6): تأثير تركيز السيتوكينين BAP والأوكسين IAA في عدد النموات المتشكلة في أصناف القمح المدروسة.

الأصناف	عدد النموات المتشكلة						
	التركيز مغ.ل$^{-1}$						متوسط الأصناف
	0	0	1	2	3	BAP	
	0	0.1	0.1	0.1	0.1	IAA	
Cham.3	0.00^{h}	0.00^{h}	11.83^{a}	9.00^{c}	2.83^{fg}	-	4.73^{A}
Doma.1	0.00^{h}	3.83^{ef}	11.33^{ab}	8.17^{cd}	2.67^{fg}	-	5.20^{A}
Bouhoth.11	0.34^{h}	8.33^{cd}	10.33^{b}	4.33^{e}	0.33^{h}	-	4.73^{A}
Bouhoth.7	0.00^{h}	2.50^{g}	11.33^{ab}	7.50^{d}	4.17^{e}	-	5.28^{A}
متوسط التراكيز	0.09^{D}	3.67^{C}	11.21^{A}	7.25^{B}	2.50^{C}	-	-
LSD	(%1)						
تركيز BAP	1.18						
الصنف	2.28						
تفاعل BAP، والأصناف	1.32						
C.V	1.98						

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطر الواحد إلى الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الصنف الواحد، ويشير اختلاف الأحرف الكبيرة في العمود الواحد إلى الفروق المعنوية بين الأصناف عند مستوى ثقة 99%.



الشكل رقم (1): مراحل استحداث الكالس والكالس الجنيني والتجديد والأقلمة

A: جنين مستأصل B:أجنة ناضجة بعد يوم من زراعتها على الوسط الغذائي،C :كالس بعد 15 يوم من زراعة الأجنة الناضجة على وسط MS المضاف له3--2 مغ.ل$^{-1}$

D : كالس جنيني، E: بداية تجديد النموات من الكالس،F: نباتات متجددة من الكالس.

الاستنتاجات:

1. تُعد عملية تطهير البذور بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5 % مدّة 20 دقيقة فعّالة في الحد من نمو المسببات المرضية التي يمكن أن تؤثر سلباً في إنبات البذور واسترساء النباتات.
2. تتحدد نسبة استحداث الكالس والكالس الجنيني بشكلٍ رئيس بوجود المركب 2,4-D، وتتأثر بالتركيب الوراثي. وتؤثر زيادة 2,4-D عن 3 مغ.ل$^{-1}$ سلباً في تشكّل الكالس، ويجب ألاّ يقل تركيزه عن 1 مغ.ل$^{-1}$.
3. تتحدد نسبة تجديد النباتات بشكلٍ رئيس بوجود السيتوكينين BAP وتتأثر باختلاف تركيزه، وتؤثر زيادة السيتوكينين BAP عن 2 مغ.ل$^{-1}$ سلباً في نسبة التجديد، ويجب ألاّ يقل تركيزه عن 1 مغ.ل$^{-1}$.
4. يتحدد عدد النموات المتشكلة بالسيتوكينين BAP وبالتركيب الوراثي. كما تؤثر زيادة السيتوكينين BAP عن 2 مغ.ل$^{-1}$ سلباً في عدد النموات المتشكلة، ويجب ألاّ يقل تركيزه عن 1 مغ.ل$^{-1}$.

المراجع: References

1. السعيد، هبة. (2013). استخدم التباين الوراثي الجسمي والانتخاب الخلوي في مزارع الكالس لتحين الملوحة في الذرة البيضاء ، رسالة ماجيستير. كلية الزراعة جامعة دمشق، 82 صفحة.

2. Bhaskaran, S. and R. H. Smith. 1990. Regeneration in cereal tissue culture: A review. Crop Sci., 30: 1328-1336.

3. Bi, R., Kou, M.M., Chen, L.G., Mao, S.R. and Wang, H.G. (2007). Plant regeneration through callus initiation from mature embryo of *Triticum*. Plant Breed. 126: 9-12.

4. Biswas, B., A. Chowdhurry, Bhattacharya and B. Mandal. (2002). In vitro screening for increasing drought tolerance in rice. In Vitro Cell Development Biology of Plant 38: 525-530.
5. Buiatti, E., Barchielli, A., Geddes, M. et al. (1984) Risk factors in maleinfertility: a case-control study. Archs Environ. Hlth, 4, 266-270.
6. Casas, A. M., Kononowicz, A.K., Haan, T.G., Zhang, L., Tomes, D.T., Bressan, R. A.and Hasegawa, P.M. (1997). Transgenic sorghum plants obtained after microprojectile bombardment of immature inflorescences. In Vitro Cell. Dev.
7. Chahal. C.S. and S.S. Gosal. (2002). Principals and procedures of -plant breeding. Alpha Science International. United Kingdom. 604.
8. Elhag, H., and Butler, L. G. (1992). Effect of genotype, explant age and medium composition on callus production and plant regeneration from immature embryos of sorghum. Arab. Gulf J. Sci. Res., 10: 109-119.
9. FAOSTAT. Food and agriculture organization of the United Nations. (2016). http://faostat.fao.org/.
10. George, E.F.(1993). Plant propagation by tissue culture. Part 1. TheTechnology. Exegetics Ltd., Edington, wilts, England, pp. 89-91.
11. Haliloglu, K. (2006). Efficient regeneration system from wheat leaf base segment.. BiologiaPlantarum, vol. 50, no. p. 326-330.
12. Indra AP, Krishnaveni S (2009). Effect of hormones, explants and genotypes in in-vitro culturing of Sorghum. J Biochem Tech 1:96-103.
13. Jogeswar, G., Ranadheer, D., Anjaiah, V. and Kishor, P.B.K. (2007). High frequency somatic embryogenesis and regeneration in different genotypes of Sorghum bicolor (L.) Moench from immature inflorescence explants. In Vitro Cell Dev. Biol. Plant, 43: 159-166.
14. Kishore, S.N., Visarada, K.B.R.S., Lakshmi, A.Y., Pashupatinath, E., Rao, S.V. and Seetharama, N. (2006). In vitro culture methods in Sorghum with shoot tip as the explants material. Plant Cell Rep. 25: 174-182. DOI 10.1007/s00299-005-0044-y.
15. Larkin, P. J. and Scowcroft, W. R. (1981). Somaclonal variation - a novel source of variability from cell cultures. Theor. Appl. Genet. 60: 197-214.
16. Mackinnon, C., Gunderson, G. and Nabors, M. W. (1986). Plant regeneration by somatic embryogenesis from callus cultures of sweet sorghum. Plant Cell Rep. 5: 349-351.
17. Maliga, P. (1984). Isolation and characterization of mutants in plant cell culture. Ann. Rev. Plant Physiol. 35: 519-542.

18. Mendoza, M. G. and Kaeppler, H. F. (2002). Auxin and sugar effects on callus induction and plant regeneration frequencies from mature embryos of wheat (Triticum aestivum L.). In Vitro Cell Dev. Biol. Plant. 38: 39-45.
19. Morel, G., C. Matin and C. Muller. 1968. Laguuerison des pommes De terre atteintes irus. de maladies a virus. Ann. Physiol., Veg.10(2): 113-139.
20. Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum 15: 473-97.Theor and Appli. Genetic. 90 (1):129-134.
21. Nasircilar, A. G., K. Turgut and K. Fiskin. (2006). Callus induction and plant regeneration from mature embryos of different Wheat Genotypes. Pak. J. Bot.38: 637-645.
22. Pevalek, K. B. and Jelaska, S. (1987). Microclonal propagation of prunus avium. Acta Hort., 212:599-601.
23. Pierik, R. L. M. (1987). Storage of plant material in vitro. In: In vitro culture of higher plants. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Pp. 296-300.
24. Pola, S., Mani, N.S. and Ramana, T. (2008). Plant tissue culture studies in Sorghum bicolor: immature embryo explants as the source material. Int. J. Plant Prod.,2:1-14.
25. Pola, S., Mani, N.S. and Ramana, T. 2009. Mature embryo as a source material for efficient regeneration response in Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench.). Seed Sci J 26:93-104.
26. Rashid, U., S. Ali.,G. M. Ali, N. Ayub and M. S. Masood. (2009). Establishment of an efficient callus induction and plant regeneration system in Pakistan bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. Electronic Journal of Biotechnology ISSN, vol.12. no.3, p.1-12.
27. Rueb, S., Leneman, M., Schilperoort, R. A and Hensgens, L. A. M. (1994). Efficient plant regeneration through somatic embryogenesis from callus induced on mature rice embryos (*Oryza sativa* L.). Plant Cell Tissue Organ Cult. 36: 259-264.
28. Sairam, R.V., Seetharama, N and Rani, T.S. (2000). Regeneration of sorghum from shoot tip cultures and field performance of the progeny. Plant Cell Tissue and Organ Culture 61: 169 - 173.
29. Shah, M. I., M.Jabeen and I.Ilham. (2003). In vitro callus induction, its proliferation and regeneration in seed explants of wheat *(Triticum aestivum L.*). Pakistan Journal of Botany, vol. 35, no. 2, p. 209-217.
30. Shan, X., Li, D., QU, R. (2000). Thidiazuron promotes in vitro regeneration of wheat and barley. In index/D8704G8361LN2105. pdf of Plant 36:207-210.

31. Shrawat, A. K., Lörz, H. (2006). Agrobacterium-mediated transformation of cereals: a promising approach crossing barriers. Plant Biotechnol. J. 4: 575-603.
32. Skirvin, R.M. and Janick, J. 1976. Tissue culture –induced variation in scented pelargonium sp.J.Amer.Soc.Hortic.sci. 101:281-290.
33. Skoog, F and Miller. C.O.(1957). Chemical regulation of growth and organformation in plant tissue cultured in vitro. Symp. Soc. Exp. Biol. 11:118-131.Smith, R.H., R.R. Duncan & S. Bhaskaran, 1993. In vitro selection and somaclonal variation for crop improvement.In: D.W. Buxton (Ed.). Proc. 1st Int'l Crop Sci. Congress, July 1992, Ames, IA. Crop.Sci.Soc. America, Madison, WI pp. 629-632.
34. Smith, R.H., R.R. Duncan & S. Bhaskaran, 1993. In vitro selection and somaclonal variation for crop improvement.In: D.W. Buxton (Ed.). Proc. 1st Int'l Crop Sci. Congress, July 1992, Ames, IA. Crop.Sci.Soc. America, Madison, WI pp. 629-632.
35. R.H., R.R. Duncan & S. Bhaskaran, 1993. In vitro selection and somaclonal variation for crop improvement.In: D.W. Buxton (Ed.). Proc. 1st Int'l Crop Sci. Congress, July 1992, Ames, IA. Crop.Sci.Soc. America, Madison, WI pp. 629-632.
36. Vikrant, S. and Rashid, A. (2003). Somatic embryogenesis or shoot formation following high 2,4D pulse-treatment of mature embryos of Paspalum scrobiculatum. Biol. Plant, 46: 297-300.
37. Zhao, L. M., Liu, S. J and Song, S. Q. (2008). Efficient induction of Callus and plant regeneration from seeds and mature embryos of sweet sorghum. Chinese Bull Bot. 25: 465-468.
38. Zhao, L., Liu, L. and Song, S. (2010). Optimization of callus induction and plant regeneration from germinating seeds of sweet sorghum (Sorghum bicolorL.Moench).African Journal of Biotechnology vol. 9(6).

تأثير استخدام الشعير المستنبت المجفف في تغذية دجاج اللحم في بعض المؤشرات الإنتاجية

أفراح الجرعتلي * سامي إبراهيم الأغا** ماجد موسى***

(الإيداع:26 شباط 2020 ، القبول: 17 حزيران 2020)

الملخص:

أجريت تجربة لدراسة تأثير استخدام نسب مختلفة من الشعير المستنبت المجفف في الخلطات العلفية لدجاج اللحم في بعض المؤشرات الإنتاجية ، إذ تم تقسيم الطيور إلى 4 مجموعات، ضمت كل مجموعة 28 صوص وعوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التدفئة و التهوية ، وكل ما يتعلق بنظام الرعاية والإدارة ، باستثناء معاملات التغذية التي اختلفت وفق خطة البحث ،والتي شملت 4 معاملات منها الشاهد التي قدم لطيورها خلطة علفية تقليدية تجارية أما المعاملات الثانية والثالثة والرابعة فقد أضيف الشعير المستنبت المجفف و المجروش إلى خلطتها العلفية بنسب10% و 15% و 20% على التوالي واستمرت التجربة 6 أسابيع.

أشارت نتائج التجربة إلى وجود فروق معنوية ($P<0,01$) بالنسبة لمتوسط الوزن الحي بالمقارنة بين المجموعات التجريبية و مجموعة الشاهد بعمر الذبح (6أسابيع).

كذلك أشارت النتائج إلى إمكانية إحلال الشعير المستنبت محل الذرة الصفراء دون أن يؤثر ذلك في مواصفات الذبيحة، إذ تبين عدم وجود فروق معنوية ($P\geq 0,05$) بين المجموعات التجريبية و الشاهد لكل من وزن القونصة و القلب و الكبد وعضلات الصدر، وهذا مؤشر واضح على أن الإنبات يحسن من القيمة الغذائية للشعير .

الكلمات المفتاحية : الشعير المستنبت – المؤشرات الإنتاجية – دجاج اللحم– تغذية .

* طالبة ماجستير –كلية الزراعة –جامعة حلب

** أستاذ تغذية الدواجن – كلية الزراعة– جامعة حلب.

*** مدرس فيزيولوجيا الدواجن– كلية الزراعة – جامعة حماه

Effect of Using Dried Cultivated Barley for Broiler Nutrition in some Productive Indicators

Afrah jeratly* **Dr. Sami ibrahem agha**** **Dr. Majed mousa*****

(Received: 26 February 2020 , Accepted: 17 June 2020)

Abstract:

The experiment was conducted to study the effect of using different proportions of dried cultured barley in broiler feed mixtures on some productive indicators . Birds were divided into 4 groups and each one included 28 birds and all groups were similar in term of heating ventilation, and all other management treatments except for feeding methods which were related to research plan. Groups of birds were fed by traditional feed mixtures . The control group (G1) was fed by a commercial feed while the other groups were treated by adding a dry cultivated barley to its feed mixtures by 10 % , 15%, and 20% to the groups G2, G3 and G4, respectively Birds were slaughtered at 6 weeks old.

Results indicated that there were significant differences ($P<0,01$) in relation to body weight in the experimental groups comparing with control one at 6 weeks old.

This result indicates that adding Cultivated Barley affect body weight whatever the percentage of adding green barley used in the experiment. Results also indicated that cultured barley can replace yellow corn without affecting the characteristics of the carcass, as no significant differences ($P\geq0,05$) were found between experimental and control group for sniping weight, heart, liver, pectorals minor and pectorals major . This is a clear indication that germination improves the nutritional value of barley.

Keywords: Cultivated Barley- Productive Inadicators- Broiler- Nutrition

***Master Sudient - Faculty of Agriculture –University of Aleppo**

****Principal supervier-professor of poultry nutrition-Faculty of Agriculture –University of Aleppo**

***** Associate supervisor – poultry physiology teacher-faculty of Agriculture –University Hama**

1-المقدمة:

تعَد التنمية الزراعية جزء لا يتجزأ من مقومات الثروة الحيوانية وذلك لما تشكله المحاصيل الزراعية من عامل أساسي في التغذية، و زاد مؤخراً الاهتمام بالبحث عن أساليب تغذية تؤمن أعلى نسبة إنتاج بأقل تكلفة ممكنة، و خاصة في قطاع الدواجن وذلك بسبب حساسية الدواجن تجاه أي متغير بالخلطة العلفية كالبروتين أو الطاقة أو الألياف وغيرها من المكونات الغذائية.

وتوجهت الأنظار بشكل واضح نحو تقانة استنبات الأعلاف الخضراء وإدخالها ضمن الخلطة العلفية فقد أشارت الدراسات إلى أهمية عملية الاستنبات في تحسين القيمة الغذائية للبذور النباتية، و على وجه الخصوص الشعير (ALkhafaji, 2011)، وقد اعتمدت الكثير من الدول على الذرة بشكل أساسي في تغذية الدواجن إلاّ أنّ بعض الدول الأوربية بدأت الإتجاه نحو الشعير وذلك لأن الذرة تتطلب موسم نمو أطول ولا تتحمل فترات الصقيع كذلك يمتاز الشعير بتحمله للملوحة والجفاف كما يستخدم الشعير كعلف حيواني بالتغذية مباشرة أو عن طريق إدخاله في صناعة الأعلاف لتحضير العلائق المركزة أو يستخدم لإنتاج العلف الأخضر (ALkhafaji, 2011).

تشير الدراسات التي أجراها (Edney *et al.*, 1989) أن استخدام كميات مرتفعة من الشعير في خلطات دجاج اللحم يؤدي لإنخفاض أداء الطيور وذلك بسبب مركب عديد السكريات الذائب بيتاغلوكان (B-Glucan) الذي يتميز بلزوجته العالية التي تعيق عملية هضم وامتصاص العناصر الغذائية عن طريق محاصرة هذه المواد داخل محلول جيلاتيني القوام، ونظراً لأن الدواجن لا تمتلك النظام الإنزيمي اللازم لانتقال هذه المواد الجيلاتينية فإنّ زمن انتقال الغذاء بالقناة الهضمية يزداد مما يشجع النشاط الميكروبي وانخفاض تمثيل المواد الغذائية في وحدة الزمن كما تؤدي مادة بيتاغلوكان الموجودة بالشعير إلى ارتفاع رطوبة الحظيرة و الفرشة بالتالي حدوث إصابات تنفسية و ذلك نتيجة حدوث إسهالات عند الطيور ناجمة عن انحلال بيتاغلوكان الحلقي، كذلك من أهم أسباب نقص معدلات استهلاك الطيور للشعير هو ارتفاع نسبة الألياف الخام في حبوب الشعير إلى حوالي 3 أضعاف مما هو عليه في حبوب الذرة بالإضافة إلى نقص محتواها في الطاقة إلى 75% بالمقارنة مع الذرة.

تشير بعض الدراسات إلى أن عملية الإنبات تسبب زيادة في نسبة البروتين الخام ، وتعزى هذه الزيادة في محتوى الشعير من البروتين إلى فقدان الوزن الجاف خاصة مركب عديد السكريات الذائب ، أثناء تنفس البذور خلال عملية الإنبات، كما أنَّ ارتفاع درجة الحرارة أثناء الإنبات و وقت الانتباج الطويل يسبب خسائر أكبر في الوزن الجاف وبالتالي زيادة في محتوى البروتين إلاّ أنّ الوزن الكلي للبروتين يبقى ثابتاً، كما لوحظ زيادة في كمية الفيتامينات إذ يتضاعف فيتامين B من 3 إلى 12 ضعفاً ويتضاعف فيتامين A إلى ثلاثة أضعاف مع زيادة فيتامين C بنسبة عالية والذي لا يتواجد عادة في حبوب الشعير الجافة، وهذه الزيادات في العناصر الغذائية تعكس ببساطة فقدان المادة الجافة منها و بشكل رئيسي السكريات المعقدة تركيبيا المتمثلة بمادة بيتاغلوكان والتي هي سكريات ذات تركيب معقد من سكر الغلوكوز المرتبط برابطة كلايكوسيدية ، بسبب تنفس البذور أثناء الإنبات (Chavan and Kadam ,1989).

ومن هنا وجد أن القيمة الغذائية للحبوب المنبتة تتحسن بسبب تحول المركبات المعقدة إلى مركبات أبسط شكلاً وأكثر قيمة غذائية إذ يتفكك النشاء إلى السكريات و البروتينات إلى أحماض أمينية، والدهون إلى أحماض دهنية (Chavan and Kadam, 1989)، كما يحدث انخفاض في المركبات المضادة للتغذية وزيادة

النشاط الاستقلابي للبذور بمجرد ترطيبها أثناء النقع لتنبت الحبوب و يزداد نشاط الإنزيمات ويحدث فقدان إجمالي المادة الجافة ويحدث تغير في تكوين الأحماض الأمينية، و انخفاض في كمية النشاء و زيادة في السكريات و زيادة طفيفة في الدهون الخام ، وأعلى قليلاً بكميات المعادن (Cuddeford, 1989).

و يشير الجدول الآتي رقم /1/ إلى دراسات مختلفة حول المركبات الغذائية الموجودة في حبوب الشعير الجافة و حبوب الشعير المستنبتة :

الجدول رقم (1) : مقارنة بين الحبوب الجافة والمستنبتة من حيث محتواها من العناصر الغذائية .

الشعير	المادة الجافة %	الرماد %	المواد العضوية%	البروتين الخام %	NDF %	ADF %	WSC %	NFC %	Ca %	P %	Fe	المرجع
الحبوب الجافة	91.4	2.81	97.19	11.73	20.2	7.2	3.76	64.6	0.26	0.42	96.1 (mg/kg)	Fazaeli et al., 2012
الحبوب المنبتة	14.35	3.72	96.28	13.68	31.8	15.5	6.26	45.7	0.39	0.44	147	
الحبوب الجافة	90.5	2.0	–	12.6	–	–	–	–	0.03	0.22	39.6 (µg/g)	Dung et al., 2010
الحبوب المنبتة	15.1	4.3	–	15.4	–	–	–	–	0.06	0.26	52.0	
الحبوب الجافة	–	2.6	–	10.5	–	–	–	–	0.18	0.48	–	Moghaddam et al., 2009
الحبوب المنبتة	–	2.6	–	12.15	–	–	–	–	0.48	0.59	–	
الحبوب الجافة	100	2.79	–	12.7	–	–	–	–	0.03	0.52	63 (mg/kg)	Peer and Leeson, 1985
الحبوب المنبتة	81.7	3.2	–	12.6	–	–	–	–	0.033	0.47	75.1	
الحبوب الجافة	90.4	3.40	96.6	10.45	22.5	8.9	3.5	61.5	0.26	0.35	125 (mg/kg)	Fazaeli et al., 2011
الحبوب المنبتة	19.2	3.65	96.35	13.69	31.2	14.3	6.4	49.0	0.32	0.43	237	
الحبوب الجافة	89	2.1	88.8	10.1	–	–	–	–	–	–	–	Sneath and McIntosh, 2003
الحبوب المنبتة	84	5.3	88.4	14.9	–	–	–	–	–	–	–	

شرح المصطلحات :

(NDF) : Neutral detergent fiber ،(ADF): acid detergent fiber

soluble carbohydrate: (WSC) water ، (NFC) :carbohydrate non fiber

كما تشمل التحولات البيوكيميائية في البذور أثناء عملية الإنبات عمليات أخرى كزيادة أنزيمات الألفا أميلاز في الحبوب التي تتحول إلى مواد أكثر بساطة مثل السكريات البسيطة والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية الحرة (Dung et al., 2010).

أشارت إحدى [دراسة أخرى (الشعار، 2008) إلى أن تغذية دجاج اللحم باستخدام خلطات علفية تحوي نسب من الشعير المستنبت أدتّ إلى تحسين في معدل الزيادة الوزنية، وتقليل كمية الدهن، كما أنّها حسنت كفاءة تحويل العلف عند طيور التجربة مقارنة بالشاهد، وكان أفضل معامل للتحويل عند إدخال الشعير المستنبت بنسبة 35% كما أنها حسنت مواصفات الذبيحة منزوعة الأحشاء.

وفي دراسة أخرى (الغراوي ،2017)تم فيها استخدام الشعير المستنبت بالتغذية المباشرة للطيور حيث تم استنبات الشعير و بعد 10 أيام تم وضعه للتغذية المباشرة للطيور كمكمل غذائي للطيور و بكميات قليلة حيث أضيف كغ واحد من الشعير الذي تم استنباته و قدم للطيور بعمر اسبوعين إلى ثلاثة أسابيع و بعد ذلك تمت التغذية الطبيعية بالعليقة التقليدية، و دلت النتائج إلى تحسن معنوي ($p\leq0,05$) في متوسط الوزن الحي النهائي لدجاج اللحم و الذي بلغ بالأسبوع الخامس على التوالي 1745 و1810 و 1847 و 1895 غ لكل من مجموعة الشاهد و المجموعات التي أضيف إلى خلطاتها الشعير المستنبت، كذلك أشارت هذه الدراسة إلى تحسن معنوي في معدل كل من الزيادة الوزنية، استهلاك العلف، معامل التحويل العلفي وكذلك في نسبة التصافي، الوزن النسبي للقلب والكبد والقانصة الصدر والفخذ .

على العكس من ذلك فإنّ العديد من الدراسات التي أجريت على استخدام الشعير المستنبت في تغذية دجاج اللحم قد أشارت إلى حدوث انخفاض معنوي في كمية العلف المستهلكة، بينما أشارت دراسات أخرى إلى تحسن معنوي في نسبة هضم العناصر الغذائية .

و أشار كل من(Abbas and Musharaf, 2008)و(Oduguwa and Farolu, 2004) و (Hamid, 2001) أن استخدام الحبوب المنبتة في تغذية الدواجن أدت إلى انخفاض كمية العلف المستهلكة.

على العكس من ذلك فقد وجد كل من (Fafiolu et al.,2006) و(Scott, 2002) أنه لا يوجد تأثير يذكر لاستخدام الحبوب المنبتة في تغذية الدواجن على كمية العلف المستهلكة.

و وضح (Bamforth, 1982) و(Hamid, 2001) أن استخدام الحبوب المنبتة في تغذية الدواجن كان لها تأثير إيجابي في حيوية و نمو الطيور، في حين وجد كل من (Fafiolu et al.,2006)

و(Abbas and Musharaf, 2008) و(Scott, 2002) أنه لم يكن هناك أي تأثير لاستخدام الحبوب المنبتة في تغذية الدواجن على حيوية و أداء الطيور.

2-الهدف من الدراسة: الى دراسة إمكانية استخدام الشعير المستنبت في الخلطات العلفية لفروج اللحم وأثره في بعض المؤشرات الإنتاجية.

3-مواد البحث و طرائقه:

أجريت التجربة في مدجنة خاصة في منطقة السلمية وفق نظام الرعاية الأرضية المفتوحة وزودت كل مجموعة من الطيور بمعلف ومشرب و عوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التدفئة والتهوية، وكل ما يتعلق بنظام الرعاية والإدارة، استخدم في هذا البحث 112 صوص من الهجين روس (308) بعمر 1 يوم، وزعت الصيصان عشوائياً إلى 4 مجموعات و بشكل ضمّت كل مجموعة 28 صوص وعزلت المجموعات عن بعضها بواسطة شبك معدني، المجموعة الأولى هي الشاهد (G1) والتي قدم لها خلطة علفية تقليدية فيها الذرة الصفراء كمصدر للطاقة وكسبة فول صويا كمصدر للبروتين، أما

المعاملات الثانية (G2) والثالثة (G3) والرابعة (G4) فقد أدخل إلى خلطتها العلفية الشعير المستنبت المجفف و المجروش بنسبة 10% و 15% و 20% على التوالي، واستمرت التجربة ستة أسابيع قسمت الى مرحلتين (المرحلة الأولى حتى عمر 20 يوم و الثانية من عمر 21 حتى عمر 42يوم).

برنامج التحصين الوقائي:

حُصنت طيور التجربة كافة بحسب برنامج اللقاحات المتبع في منطقة التجربة وفق الآتي (الجدول 2):

الجدول رقم (2) : برنامج التحصين الوقائي المطبق على طيور التجربة

العمر (يوم)	اللقاح المستخدم
5	قطره كلون وبرونشيت مشترك
14	جمبورو
19	كلون
28	جمبورو
30	كلون

استنبات الشعير:

تمت عملية استنبات بذور الشعير بعد غسلها و تعقيمها بمحلول هيبو كلوريت الصوديوم لمدة 5 دقائق فقط للتخلص من المسببات المرضية ثم نقعها في الماء لمدة 24 ساعة لضمان عدم رشح الحبوب في المحلول ثم تصفيتها و وضعها في صواني في غرفة استنبات مجهزة بمرشات ماء وضبطت الحرارة على 22م° و استمرت عملية الاستنبات لمدة 72 ساعة، بعد ذلك جففت البذور على درجة حرارة 100 م° بواسطة مجفف مع تيار هوائي لمدة 4 ساعات ثم جرشت الحبوب المستنبتة قبل استخدامها في تغذية طيور التجربة .

التحليل الكيميائي للحبوب المستنبتة:

أجري التحليل الكيميائي للشعير المستنبت المجفف و المجروش في مخبر التغذية بجامعة حلب (الجدول 3).

وقد كانت النتائج كما يلي :

الجدول رقم (3) : نتائج التحليل الكيميائي للشعير المستنبت.

المادة الجافة %	البروتين %	الألياف الخام %	الدهن الخام %	الرماد الخام %	المستخلص الخالي من النتروجين %	الطاقة التمثيلية (ك ك)
34.15	12.76	6.23	3.89	3.77	73.35	4439

التركيب الكيميائي للخلطات العلفية:

يوضح الجدول (4) التركيب الكيميائي للخلطات العلفية المقدمة للطيور في جميع المجموعات.

الجدول رقم (4) : التركيب الكيميائي للخلطات العلفية و القيم الغذائية المحسوبة.

	الشاهد (G1)		المجموعة الثانية (G2) 10%شعير مستنبت		المجموعة الثالثة (G3) 15%شعير مستنبت		المجموعة الرابعة (G4) 20% شعير مستنبت	
الخلطات العلفية حسب عمر الطيور	مرحلة1	مرحلة2	مرحلة1	مرحلة2	مرحلة1	مرحلة 2	مرحلة1	مرحلة2
ذرة صفراء	56.5	60.95	44	52.3	40.2	47.3	34	41.8
كسبة صويا 48	38.5	33.35	41	32	39.8	32	41	32.5
شعير مستنبت	-	-	10	10	15	15	20	20
زيت صويا	1.2	2	1.2	2	1.2	2	1.2	2
ثنائي فوسفات الكالسيوم	2	1.8	2	1.8	2	1.8	2	1.8
كربونات الكالسيوم	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1
ملح	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
لايسين	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0
ميثيونين	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
كولين	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0
مضاد كوكسيديا	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05
مضاد فطور	0.2	0.15	0.2	0.15	0.2	0.15	0.2	0.15
معادن وفيتامينات	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100
القيم الغذائية المحسوبة								
بروتين خام %	23.075	20.8	23.27	20.06	23.11	20.25	23.65	20.8
طاقة kal/kg	2900	2934	2832	2909	2900	2964	2941	3012
طاقة /بروتين c/d	125.67	141.04	121.701	145.015	125.357	146.370	124.355	144.807
دهن خام %	1.8	2.8	2.4	2.43	2.5	2.7	2.4	2.8
ألياف خام %	2.51	2.43	3.19	2.8	3.73	3.22	3.59	2.43

المؤشرات المدروسة والتحاليل المخبرية:

1- المؤشرات الإنتاجية:

- تطور الوزن الحي (غ): سُجِلَ الوزن الحي أسبوعياً إذ وُزنت جميع الطيور في كل مجموعة و أُخِذَ المتوسط الحسابي في كلٍ منها.
- معدل الزيادة الوزنية اليومية (غ / طير / يوم): يُحسب هذا المؤشر بشكل مطلق بقسمة الفرق بين الوزن الثاني والأول على عدد أيام الرعاية. وفق المعادلة:

$W = V2 - V1 / n$ حيث:

V1 : الوزن البدائي

V2 : الوزن النهائي

n: عدد أيام الرعاية

- متوسط استهلاك الطير من العلف: حسب أسبوعياً كما يأتي :

متوسط استهلاك الطير من العلف = كمية العلف المستهلكة في كل مجموعة خلال المرحلة (غ) ÷ متوسط عدد الطيور الحية في كل مجموعة خلال المرحلة (غ)

- معامل تحويل العلف: حُسِبَ أُسبوعياً وفق المعادلة:

معامل تحويل العلف = متوسط كمية العلف المستهلكة (كغ) ÷ متوسط الوزن الحي للطيور (كغ)

- نسبة النفوق: سُجل عدد الطيور النافقة خلال التجربة ثم حُسِبت النسبة المئوية للنفوق في كل مجموعة وفق العلاقة الآتية:

النسبة المئوية للنفوق =(عدد الطيور النافقة /عدد الطيور الكلي)x 100

- مواصفات الذبيحة: اختيرت 4 طيور عشوائياً من كل مجموعة و ذُبحت ثم أُزيل الريش والأحشاء و الأرجل و حسب متوسط وزن الذبيحة المبردة المنزوعة الأحشاء الداخلية مع الرأس (الذبيحة نصف المجهزة) وُزنت عضلات الصدر الصغرى والكبرى كما وُزنت القونصة والكبد و الفخذ الكلي، وأُخِذَ وزن عضلات الفخذ و عضلة الساق و ذلك لكل المجموعات المدروسة .

كما حسبت نسبة التصافي وفق المعادلة التالية :

نسبة التصافي(%) =[(وزن الذبيحة المجوفة (غ)+ أوزان الأعضاء القابلة للأكل(غ)] ÷ الوزن الحي (غ) x 100

النتائج والمناقشة :

1- متوسط الوزن الحي:

يبين الجدول (5) تطور الوزن الحي خلال فترة التجربة حيث تشير النتائج في الأسبوع الثاني إلى وجود فروق معنوية بين مجموعة الشاهد و المجموعة الثالثة (G3) التي أضيف فيها الشعير المستنبت بنسبة 15 % إلى الخلطة العلفية حيث تفوقت المجموعة (G3) على مجموعة الشاهد عند (P<0,001).

وكذلك المجموعة المجموعة الرابعة (G4) التي أضيف فيها الشعير المستنبت بنسبة 20 % حيث تفوقت المجموعة (G4) على مجموعة الشاهد عند (P<0,001).

أما في الأسبوع الثالث من عمر الطيور فقد تفوقت طيور المجموعات الثانية(G2) والثالثة (G3) و الرابعة (G4) التي كانت نسبة إضافة الشعير المستنبت 20%,15%,10% على التوالي حيث بلغت الأوزان

600,25 و 603,07 و 591,85 غ علـى مجموعـة الشـاهد (G1) التـي تراوحـت الأوزان فيهـا 537.57 غ بشكل معنوي (P < 0,05).

ولكن لـوحظ فـي الأسـبوع الثـاني وجـود فـروق معنويـة بـين طيـور المجموعـة الثالثـة (G3) التـي أضـيف فيهـا الشـعير المسـتنبت بنسـبة 15 % إلـى الخلطـة العلفيـة وطيـور مجموعـة الشـاهد (G1) حيـث تفوقـت المجموعـة (G3) على الشاهد بفروق معنوية (P<0,01).

و مـع بـدء تقـديم علـف المرحلـة الثانيـة و بـدءاً مـن الأسـبوع الرابـع مـن عمـر الطيـور و حتـى عمـر الـذبح فـي نهايـة التجربـة (بعمـر 6 أسـابيع) فلـم يلاحـظ وجـود أي فـروق معنويـة بـين المجموعـات المدروسـة بالمقارنـة مـع مجموعـة الشـاهد (G1) ممـا يـدل علـى إمكانيـة إحـلال الشـعير المسـتنبت محـل الـذرة الصـفراء دون أن يـؤثر سـلباً فـي تطـور الـوزن الحـي و هـذا ينسـجم مـع مـا وصـل إليـه أشـار (عباس،2006) إلـى أنّ قلـة أهميـة نوعيـة البروتينـات فـي المرحلـة الثانيـة مقارنـة بالمرحلـة الأولـى كـان السـبب الرئيسـي فـي تفـوق مجموعـة الشـاهد علـى بقيـة المجموعـات المضاف لها شعير مستنبت بالمرحلة الثانية.

الجدول رقم (5) : تطور الوزن الحي للطيور المدروسة خلال فترة التجربة.

المؤشر المدروس	الأسبوع	الشاهد(G1)	G2(10%)	G3(15%)	G4(20%)
		Mean± Sd	Mean± Sd	Mean± Sd	Mean± Sd
الوزن الحي (غ)	1	112.56±14.17	ns 111.67±11.83	ne 108.50±17.08	ns 118.00± 13.443
	2	355.03±61.040	ns 367.64±32.935	** 412.25±48.66	*** 428.25±54.82
	3	537.57±145.77	* 600.25±60.73	* 603.07± 93.95	* 591.85± 85.65
	4	1080.51±65.830	ns 1093.82±59.09	ns 1101.75±95.89	ns 1095.53±90.76
	5	1312.28±64.93	ns 1335.64±167.46	ns 1402.69±231.88	ns 1340.75±183.63
	6	1866.39 ±185.42	ns 1939.71±173.29	** 2009.61±235.83	ns 1940.75±184.63

القيم المعروضة هي عبارة عن المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري.

Ns :غير معنوي (P ≥ 0,05) ؛ *: (P < 0,05)؛ **(P < 0,01)؛ ***(P < 0,001).

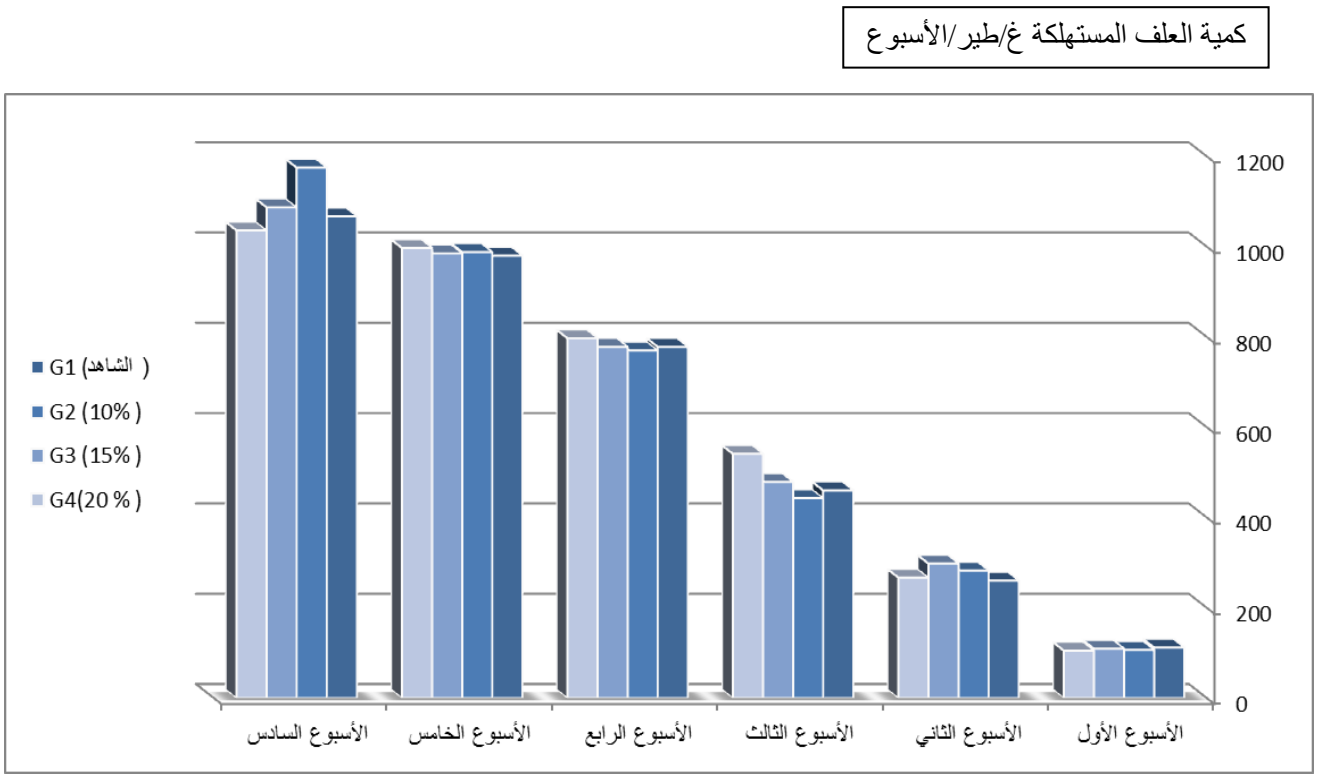
2- متوسط استهلاك العلف :

دلـت الدراسـات أن اسـتنبات الشـعير عمليـة فعالـة فـي تغذيـة الـدواجن فقـد لـوحظ أن اسـتنبات حبـوب الشـعير أدى إلى تحسن استهلاك العلف و زاد كسب الوزن و هذا ما أكده كل من(Svihuset *et al.,* 1997) و (Hesselman *et al.*,1982).

يبين الشكل (1) أنَ متوسط استهلاك العلف لطيور مجموعة الشاهد (G1) كان الأعلى في الأسبوع الأول منه في باقي المجموعات التجريبية و يعزى ذلك الى صعوبة تأقلم الطيور في البداية مع الشعير المستنبت المضاف إلى عليقة .

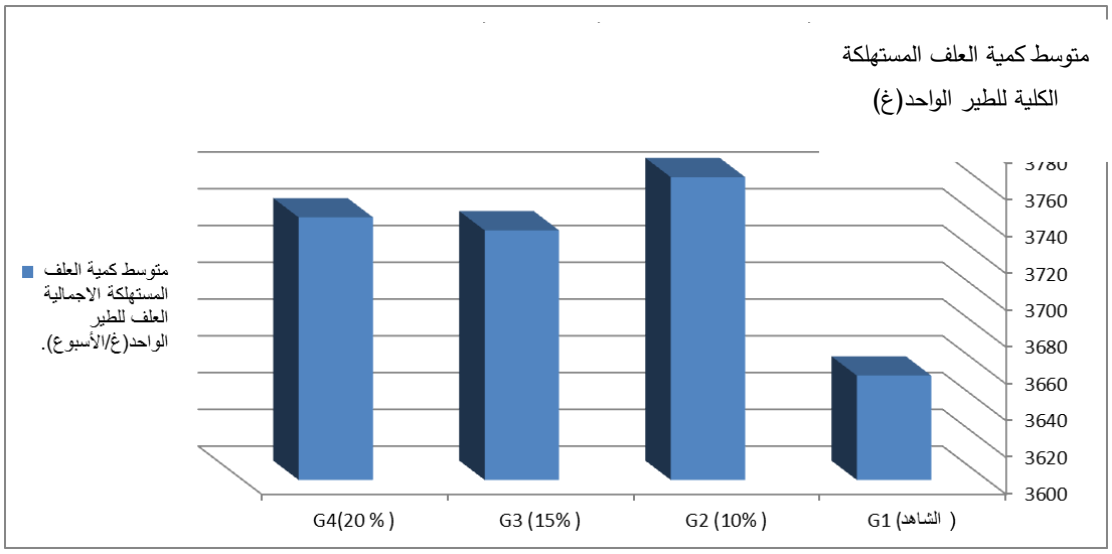
وجد (الغراوي واخرون،2017) تحسن معنوي ($p\leq0,05$) في معدل استهلاك العلف حيث بلغ معدل استهلاك العلف الكلي 2805 و 2851 و 2874 و 2890 غ للمعاملات التي أضيف إلى خلطاتها الشعير المستنبت حيث تم تحبيبه لمدة 6 و 7 و8 أيام على التوالي وهذا يتوافق مع النتائج التي حصلنا عليها حيث تشير نتائجنا إلى أنّ المجموعة الرابعة (G4) التي كانت نسبة إضافة الشعير المستنبت فيها 20% فقد ظهر فيها أعلى معدل لاستهلاك العلف من الأسبوع الثالث و حتى الخامس من عمر الطير و يعزى ذلك الى بداية استساغة و تأقلم الطيور مع الشعير المستنبت كما حققت طيور المجموعة الثانية (G2) في الأسبوع السادس أعلى معدل استهلاك حيث بلغ 1175 غ/طير/الأسبوع.

كما أشارت إحدى الدراسات إلى أن سبب زيادة استهلاك الشعير المستنبت يعزى إلى زيادة شهية الطيور و بالتالي زيادة تحفيزها على زيادة استهلاك العلف و ذلك لأن الشعير المستنبت يحوي على مجموعة كبيرة من العناصر الغذائية الهامة التي ترفع نسبة الهضم بنسبة 95 % فضلا عن انخفاض نسبة الألياف و زيادة محتواها المائي و بالتالي زيادة استهلاك العلف (Svihuset *et al.*, 1997).



الشكل رقم (1): متوسط استهلاك العلف للطير الواحد(غ/الأسبوع).

و يوضح الشكل (2) متوسط كمية العلف المستهلكة الكلية للطير الواحد(غ)، و نلاحظ أنّ طيور المجموعة الثانية (G2) التي كانت نسبة إضافة الشعير المستنبت فيها 10% قد حققت أعلى معدل استهلاك بين المجموعات التجريبية، حيث بلغ 3764(غ)، كذلك طيور المجموعة الرابعة (G4) التي كانت نسبة إضافة الشعير المستنبت فيها 20% أيضاً حققت معدل استهلاك عالٍ 3742(غ).

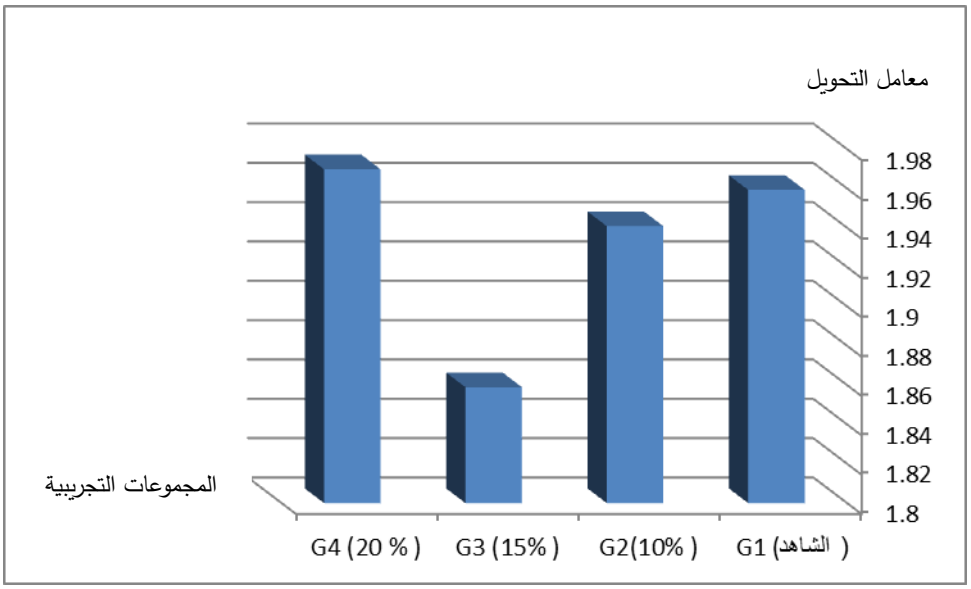


الشكل رقم (2): متوسط كمية العلف المستهلكة الاجمالية العلف للطير الواحد(غ).

3- معامل التحويل الغذائي :

يبين الشكل (3) معامل التحويل العلفي لطيور التجربة حيث نلاحظ أنّ طيور المجموعة الثالثة (G3) التي كانت نسبة إضافة الشعير فيها 15 % حققت أفضل معامل تحويل بين المجموعات التجريبية حيث بلغ 1.858 .

و قد بلغ معامل تحويل للمجموعة الرابعة التي أضيف إليها الشعير المستنبت بنسبة 20% حوال 1,96 وهذا يتفق مع ما توصل إليه (عباس، 2006) أن أفضل معامل تحويل كان للمجموعة التي أضيف فيها الشعير المستنبت بنسبة 20 % حيث بلغ 1,97.



الشكل رقم (3) : معامل تحويل العلف لمجموعات التجربة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد في الأسبوع السادس من عمر الطيور.

4- مواصفات الذبيحة :

نلاحظ من الجدول (6) عدم وجود فروق معنوية ($P>0,05$) بين المجموعات التجريبية بالمقارنة مع الشاهد لكل من وزن القونصة و القلب و الكبد وعضلات الصدر الكبرى و الصغرى .

ولكن دلت أحد الدراسات (الغراوي واخرون، 2017) على ظهور تحسن معنوي ($p\leq0,05$) وكذلك في نسبة التصافي مع وبدون الاحشاء الداخلية المأكولة، الوزن النسبي للقلب والكبد والقانصة والوزن النسبي لقطعيات الصدر والفخذ والقانصة .

و قد بين أن أدنى معدل ذبيحة كان 1713,4 غ للمجموعة التي أضيف لها الشعير المستنبت بنسبة 15 %، ولكن كان أفضل نسبة إضافة للشعير المستنبت في التجربة هي 35% مقارنة بالشاهد في كافة مواصفات الذبيحة و هذا يتفق مع . و قد أجمع كل من (الغراوي واخرون، 2017) (الشعار، 2008) (عباس ،2006)أنه يمكن إحلال الشعير المستنبت محل الذرة الصفراء دون أن يؤثر على مواصفات الذبيحة، وهذا مؤشر واضح على أن الإنبات يحسن من القيمة الغذائية للشعير .

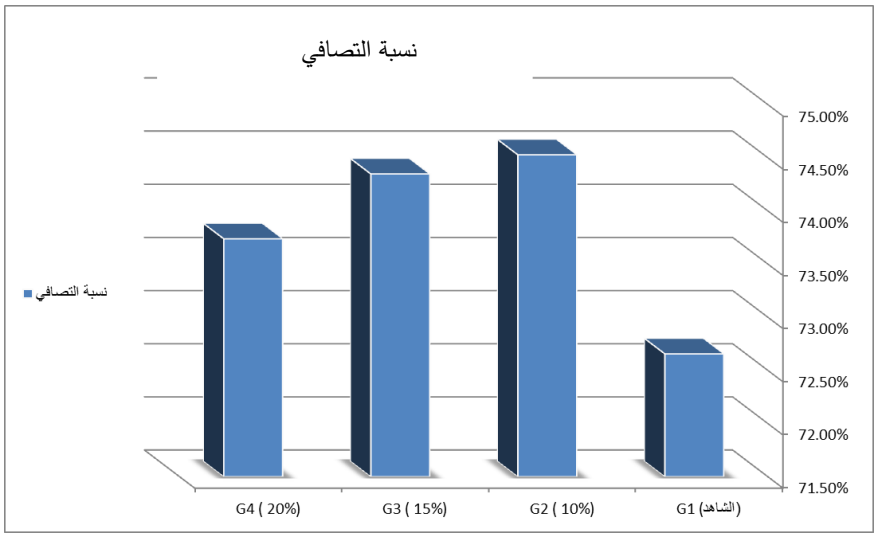
الجدول رقم (6): مواصفات الذبيحة للمجموعات التجريبية بالمقارنة مع مجموعة الشاهد.

مواصفات الذبيحة	الشاهد(G1)	G2(10%)	G3(15%)	G4(20%)
وزن الذبيحة المبردة المنزوعة الأحشاء الداخلية مع الرأس (غ)	1288±347.7	ns 1321±315.7	ns 1325±359.4	ns 1475±337.9
وزن القونصة (غ)	28.75±6.485	ns 31.8±2.79	ns 31.28±3.615	ns 32.4±2.687
وزن الكبد (غ)	48.5±6.285	ns 48.33±5.855	ns 49.58±6.836	ns 48.1±5.582
وزن القلب (غ)	9.775±1.034	ns 10.1±1.304	ns 10.11±1.452	ns 10.25±1.367
وزن الساق (غ)	73.92±9.792	ns 80.56±11.34	ns 81.2±13.88	ns 90.81±10.83
وزن الفخذ (غ)	210.4±63.28	ns 242.5±27.43	ns 245.1±43.22	ns 263.5±29.3
وزن الجناح (غ)	64.85±7.628	ns 68.69±10.82	ns 65.91±11.78	ns 71.96±6.627
وزن عضلات الصدر الكبرى (غ)	107.1±27.7	ns 122.1±32.63	ns 122±36.24	ns 141.1±17.6
وزن عضلات الصدر الصغرى (غ)	19.7±12.52	ns 27.85±7.124	ns 26.71±8.395	ns 31.03±4.307

القيم المعروضة هي عبارة عن المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري

ns :غير معنوي ($P \geq 0,05$) ؛ *: ($P < 0,05$)؛ **($P < 0,01$)؛ ***($P < 0,001$)

كما تشير نتائج التجربة إلى أن طيور المجموعة الثانية (G2) حققت أعلى نسبة تصافي بالمقارنة مع مجموعة الشاهد (G1) الشكل (4) وهذا دليل على أنّ استخدام الشعير المستنبت بنسبة 10% من الخلطة العلفية أدى الى زيادة وزن الذبيحة نسبة إلى الوزن الحي و ذلك من خلال المحتوى المرتفع للمواد الغذائية في الشعير المستنبت المدخل إلى الخلطة العلفية بالمقارنة مع مجموعة الشاهد.



الشكل رقم (4) : نسبة التصافي المحسوبة بعمر 6 أسابيع لطيور التجربة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد.

المراجع:

1- الغراوي ، جاسم. 2017. تأثير الشعير المستنبت لمدد مختلفة كإضافة علفية في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم.

2- الشعار ،مرسال،2008.استبدال مصادر الطاقة التقليدية بمواد علفية غنية بالطاقة منتجة محليا في تغذية دجاج اللحم.

3- عباس،حسان، 2006. تأثير التغذية على الشعير المستنبت في المؤشرات الأنتاجية لدجاج اللحم (الفروج). مجلة جامعة البعث- مجلد الثامن والعشرون-العدد6.

1- Al-Khafaji, K. M.,(2011). Cereal and Legume Crops (Practical). Printing of Higher Education and Scientific Research. First edition . Baghdad University. pp:- 213.

2-Abbas, T.E.E, and N.A. Musharaf. 2008. The effects of germination of low – tannin sorghum grains on its nutrient contents and broiler chicks performance. Pak. J. Nutr . 7: 470-474

3-Bamforth, C.W. 1982. Barley β-glucans, their role in malting and brewing. Brewers Digest. 57: 2227. | Bartnik, M. and I. Szafranska. 1987. Changes in phytate content and phytase activity during the germination of some cereals. J. Cereal Sci. 5: 23-28

4-Chavan, J. and S.S. Kadam. 1989. Nutritional improvement of cereals by sprouting. Food Sci. and Nutri. 28: 401-437

5- Cuddeford, D., 1989. Hydroponic grass. In Practice. 11 (5): 211-214 pp.

6-Dung, D. D., I. R. Goodwin and J.V. Nolan. 2010. Nutrient content and in sacco digestibility of barley grain and sprouted barley. J. Anim. and Vet. Advan. 9: 2485-2492.

7-Edney,M.J.,Compbell,G.L.,and Classen,H.L.,1989.The effect of B-glucanase supplememtation on nutrient digestibility and growth in broiler given diets containing barley oats groats,or wheat;Feed sci-Technol,25:193-200.

8- Fazaeli, H., H.A. Golmohammadi, A.A. Shoayee, N. Montajebi, and Sh. Mosharraf. 2011. Performance of feedlot calves fed hydroponics fodder barley. J. Agr. Sci. Tech. 13: 367-375

9- Fazaeli, H., H.A. Golmohammadi, S.N. Tabatabayee and M. Asghari-Tabrizi. 2012. Productivity and nutritive value of barley green fodder yield in hydroponic system. World Appl. Sci. 16: 531-539

10-Fafiolu, A.O., O.O. Oduguwa, C.O.N. Ikeobi and C.F.I. Onwuka. 2006. Utilization of malted sorghum sprout in the diet of rearing pullets and laying hens. Archivos de Zootecnia. 55: 361-371

11-Hamid, F.H. 2001. The effects of germination and fermentation processes on chemical composition and nutritional value of low - tannin grain sorghum. M. Sc. Thesis, Faculty of Animal Production, Universityof Khartoum Conf. Anim. Sci. Assoc. Nig. Sept. 13-16, Ebonyi State University, Abakiliki. 67-69.

12-Moghaddam, A.S., M. Mehdipour and B. Dastar. 2009. The determining of digestible energy and digestibility coefficients of protein, calcium and phosphorus of malt (Germinated Barley) in broilers. Inter. J. Poult. Sci. 8: 788-791.

13-Oduguwa O.O. and A.O. Farolu. 2004. Utilization of malted sorghum sprouts in the diets of starting Chicken. Proc. 9th Ann.

14-Peer, D.J. and S. Leeson. 1985. nutrient content of hydroponically sprouted barley. Anim. Feed Sci. and Tech. 13: 191-202.

15-Sneath, R. and F. McIntosh. 2003. Review of hydroponic fodder production for beef cattle. North Sydney; Australia: Meat and Livestock Australia Limited.

16-Scott, T.A. 2002. Feeding value of sprouted wheat for poultry. Canad. J. Anim. Sci. 83: 237-243

17-Hesselman, K.; K. Elwinge,; Nilsson, M. and S. Thomke (1981). The effect of ß-glucanase supplementation, stage of ripeness and storage treatment of barley in diets fed to broiler chickens. Poultry Sci., 60:2664-2671.

18-Silversides,F. G. and M. R. Bedford, (1999). Soluble non-starch polysaccharides, enzymes and gut viscosity. World poultry elsevier 15: 5: 16-19.

اقتصاديات إنتاج البصل في منطقة (السلمية)

نواف الفريجات*

(الإيداع: 13 آيار 2020 ، القبول: 13 آيلول 2020)

الملخص:

يعد محصول البصل من المحاصيل الخضرية المهمة في سورية، حيث يساهم في تأمين دخول جيدة للمزارعين، وتوفير فرص عمل للسكان الريفيين وتحسين العائد الاقتصادي للمنتجين، وهدفت الدراسة بشكل عام إلى دراسة الواقع الإنتاجي الراهن لمحصول البصل في منطقة السلمية، فقد تم جمع (189) استمارة من منطقة (السلمية) والقرى التابعة لها للموسم الزراعي (2017 – 2018)، بينت نتائج الدراسة أن(41.3)% من أفراد العينة تراوحت أعمارهم بين(54 – 69) سنة، وكلما زاد عمر المزارع بمقدار عام واحد كلما زادت الإنتاجية بمقدار(3.5) كغ/ دونم وذلك معنوياً على مستوى 5%، وكان لطريقة الري أهمية كبرى في زيادة الإنتاجية، فطريقة الري الحديثة زادت من كمية الإنتاج بمقدار (90.5) كغ / دونم مقارنة مع طرائق الري التقليدية، وأدى إضافة 1كغ واحد من السماد إلى زيادة الإنتاجية بمقدار(10.3) كغ/ دونم، بلغ وسطي التكاليف الكلية لإنتاج البصل (228514) ل.س / دونم ووسطي الربح المحقق (131486) ل.س / دونم، أما تكلفة 1كغ بالمتوسط فكانت (126.95) ل.س، والكفاءة الاقتصادية الإجمالية (1.57) والمعدل العام للربحية بالمتوسط (57.5)%، وبالتالي فإن التقييم الاقتصادي لإنتاج البصل في منطقة الدراسة يدل على أنه رابح خلال الفترة المدروسة.

كما وبينت الدراسة أن كلفة النقل أثرت بشكل معنوي على التكاليف عند مستوى دلالة 1%، وكان لكلفة الأسمدة ومياه الري أثر كبير في زيادة التكاليف، بينما تم استبعاد كلفة مواد المكافحة وجني المحصول والعبوات لعدم وجود أي تأثير معنوي على التكاليف.

كما لوحظ ارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي اللازمة للقيام بكافة عمليات الخدمة التي يحتاجها المحصول، الأمر الذي شكل عائقاً أمام المزارعين لإنتاج المحصول بالجودة المطلوبة، وباستخدام النماذج القياسية الاقتصادية لدالة التكاليف حُسِبَ وحُدِدَ الحجم المحقق للكفاءة الاقتصادية الذي بلغ (5870) كغ، أما الإنتاج المعظم للربح فقد بلغ (6041) كغ، في حين بلغ الإنتاج الفعلي (5580) كغ، ومن خلال مقارنة هذه الحجوم مع متوسط الإنتاج الفعلي للمنطقة المدروسة وجد أنه أقل بكثير من الحجم المعظم للربح وأقل نسبياً من الحجم الأمثل.

الكلمات المفتاحية : الإنتاج ، التكاليف ، المعدل العام للربحية، الكفاءة الاقتصادية.

*أستاذ مساعد ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، سورية

Economics of Onion Production in Region of (Al Salamia)

Noaf Al–Frejat*

(Received: 13 May 2020, Accepted: 13 September 2020)

Abstract:

The Onion crop is one of the important vegetable crops in Syria, as it contributes to securing good incomes for farmers, providing job opportunities for the rural population, and improving the economic returns for the producers. In general, the study aimed to study the current productive reality of Onions in Hama Governorate, (189) forms were collected from (Al-Salamiyah) and its villages for the agricultural season (2017-2018). The results of the study showed that (41.3)% of respondents are aged Between (54 - 69) years, the more the age of the farmer increased by one year, the higher the productivity by (3.5) kg / d, and that was significantly at the level of %5. Kg / d compared to traditional irrigation methods, and adding one kg of fertilizer increases productivity by (10.3) kg / d. The average total costs of onion production reached (228514) SP / d and the average profit achieved is (131486) SP / d, while the cost of 1 kg on average was (126.95) SP, total economic efficiency (1.57) and the overall average profitability on average %(57.5), And accordingly, the economic evaluation of Onion production in the study area indicates that he has won during the period studied .The study also showed that the cost of transportation significantly affected costs, at a significant level at the level of significance of %1, and the cost of fertilizers was of great importance in increasing costs, as well as the cost of irrigation water, while excluding the cost of control materials and the cost of harvest and the cost of packages because there was no significant effect on Costs .It was also noticed that the agricultural production costs required to carry out all the service operations needed by the crop were observed, which constitutes an obstacle for farmers to produce the crop with the required quality, and by using the economic standard models for the cost functions according to the determined size of the economic efficiency, which reached (5870) kg, while the most profitable production has reached (6041) kg, while the actual production reached (5580) kg, and by comparing these sizes with the average actual production of the studied area, it was found that it is much less than the most profitable size and relatively less than the optimal size.

Keyword : production , Costs , The general Rate of profitability , Economic efficiency.

* Prof. Dr. Dept. Agric- Economic, Fac . Agric, Univ. Damascus,

1-المقدمة:

يعد محصول البصل أحد أهم المحاصيل المزروعة في سورية ، ومن أكثر السلع رواجاً وشعبية واستخداماً كما يعد من النباتات ذات الشهرة الواسعة على الصعيد العالمي، وتنتشر زراعته في جميع أنحاء العالم ويتبع الفصيلة النرجسية (Amaryllidaceae)، ويعرف البصل علمياً باسم(Allium cepa) (Carl, 1753). ويعتقد أن الموطن الأصلي للبصل هو آسيا الوسطى، ويزرع البصل بطريقتين السقي والبعل، وتنجح زراعته بشكل جيد بعلياً في المناطق الساحلية، ووجد البصل في الحدائق الصينية منذ 5000 قبل الميلاد، وفي مصر يمكن أن تعود زراعة البصل إلى 3500 قبل الميلاد. حيث شغل البصل مكانة وأهمية دينية لدى الفراعنة لكون حلقاته الدائرية تُعبر عن دورة الحياة واستدامتها، ولأن البصل كان مصدراً رخيصاً للغذاء فإن العمال المصريين الذين قاموا ببناء الأهرامات استهلكوه بشكل كبير (Jones et al, 1963)، ونقل الإسكندر الأكبر البصل من مصر إلى اليونان، حيث انتشر إلى أجزاء أخرى من أوروبا بعد غزوات الإسكندر (Platt, 2003)، وأدخل كريستوفر كولومبوس البصل إلى هسبانيولا في وقت مبكر من عام 1494، و زرع البصل في الولايات المتحدة الحالية في عام 1629 (Charles, 2003). واستُخدِمَ البصل في العديد من الممارسات الطبية على غرار الثوم، كونه يحتوي على مركبات الكبريت مثل كبريتيد البروبيل أليل التي تساهم في إعطاء البصل رائحته النفاذة.

تبين أن البصل مفيد لصحة القلب والأوعية الدموية، وله تأثير كبير على الصفائح الدموية، ويرجع ذلك إلى مركبات الكبريت والكروم وفيتامين B6، وهذه تساعد على تقليل مستويات الهوموسيستين والتي هي عامل هام في النوبات القلبية والسكتة الدماغية وأمراض القلب. وتصلب الشرايين وكلها مرتبطة بتراكم الصفائح الدموية وانسداد الشرايين والأوردة والتي تساعد هذه المركبات في التخفيف منها، كما له دور في السيطرة على ارتفاع السكر في الدم وفرط شحميات الدم أيضا (National Onion Association, 2008).

تتركز زراعة البصل في آسيا أولاً وأوربا ثانياً وأمريكا ثالثاً، وبلغ الإنتاج العالمي من البصل للعام 2018 حوالي (84,758,847) طن(الفاو، 2018)، حيث شغلت الصين المرتبة الأولى عالمياً من حيث الإنتاج والمساحة، أما عربياً فجاءت مصر في المرتبة الأولى، ثم الجزائر في المرتبة الثانية ثم سورية في المرتبة الثالثة حسب إحصاءات المنظمة العربية للتنمية الزراعية في عام 2014، بلغت المساحة المزروعة بمحصول البصل في سورية للعام 2016حوالي(5262) هكتار، والإنتاج (79086) طن يزرع البصل في جميع المحافظات والمناطق السورية بإستثناء السويداء والرقة ودير الزور والقنيطرة وتتركز زراعته في حلب، حمص، حماه، اللاذقية ثم طرطوس (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2016).

ارتفعت الصادرات السورية من البصل في عام 2003 من (1.3) ألف طن إلى (4.5) ألف طن عام 2013، وبلغت الصادرات ذروتها عام 2009 بالنسبة للكمية المسجلة (6.85) ألف طن، وتعد ألمانيا (2136.2) طن ومولدافيا(1890.2) طن والأردن (148.62) طن الوجهات التصديرية الرئيسية لصادرات البصل، كما تم تصديره بكميات قليلة إلى العراق وأوكرانيا ورومانيا وليبيا ولبنان والكويت (قاعدة بيانات المركز الوطني للسياسات الزراعية ، 2013).

أما **المبررات** التي استوجبت القيام بهذا البحث فتتمثل في تذبذب الإنتاج من محصول البصل في منطقة الدراسة من عام لآخر، حيث بلغ الإنتاج في منطقة (السلمية) عام 2002 (1945.43) طن، ثم لوحظ ارتفاع الإنتاج ليبلغ (2548.76) طن عام 2008، لينخفض بعد ذلك إلى (1725.31) طن عام 2014، بالإضافة إلى تباين مستوى الإنتاج في وحدة المساحة المزروعة بالبصل بين منتج وآخر تبعاً لاختلاف الأساليب والعوامل الإنتاجية المستخدمة، بالإضافة إلى أن الارتفاع في أسعار المستلزمات وأجور عمليات الخدمة الزراعية أدى إلى زيادة التكاليف الإنتاجية وانخفاض هامش الربح، وما لذلك من تأثير سلبي على المنتجين والمستهلكين على حدٍ سواء، لذلك كان لا بد من دراسة اقتصادية لتكاليف الإنتاج لهذا المحصول كون المعلومات المتعلقة بالحجم الأمثل للمزرعة ومستوى الكميات المثلى من الإنتاج وعناصر الإنتاج قليلة.

بالإضافة إلى تحديد العوامل والأسباب التي تؤدي إلى تذبذب الإنتاج من عام لآخر في منطقة الدراسة، والمشكلات التي تعيق إمكانية التوسع في زراعة محصول البصل الأحمر السلموني الذي يمتاز بمقاومته للأمراض مع قدرة جيدة للتخزين ونكهة مميزة مائلة للحرافة، والبصل الأبيض الذي يستخدم في عملية التجفيف كونه مرغوب بشكل أكبر في الدول الأوربية علما أن مدينة (السلمية) تحتوي على معمل لتجفيف البصل وبعض الخضار الأخرى وهو المعمل الوحيد في القطر.

2-أهدف البحث:

- دراسة الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لمزارعي البصل في منطقة الدراسة.
- دراسة تكاليف وعوائد الإنتاج لمحصول البصل، ودراسة الكفاءة الاقتصادية والكفاءة الإنتاجية المزرعية.
- تحديد الحجوم المثلى عن طريق الحجم المحقق للكفاءة الاقتصادية، و الحجم المعظم للربح وقياس مدى ابتعادها عن الحجوم الفعلية.

3-المواد وطرائق البحث

مصادر البيانات

البيانات الأولية: تم الحصول عليها من خلال البحث الميداني من خلال المقابلات الشخصية للمزارعين وللتجار في عينة الدراسة، وملء الاستمارة التي تم إعدادها لهذه الغاية في المنطقة المدروسة، بعد التأكد من ثباتها من خلال توزيعها على عدد من المزارعين الذين يقعون خارج عينة الدراسة للتعرف على مدى فهم الأسئلة الواردة فيها وحجم الفراغات المتروكة للإجابة وشمولية تلك الاستمارة لتكون محاكيه للواقع ومحققة لأهداف الدراسة.

البيانات الثانوية: تم جمعها من المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، ومن المجموعات الإحصائية السنوية الصادرة عن المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ومن المجموعات الإحصائية السنوية الصادرة عن منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، والدراسات المنفذة من قبل المركز الوطني للسياسات الزراعية، ومن الإرشادية الزراعية في مدينة (السلمية) ومن مكتب الإحصاء في دائرة الزراعة في مدينة (السلمية) ، ومن الدراسات الأكاديمية المنشورة عبر الإنترنت.

مجتمع وعينة البحث اختيرت محافظة حماه لتنفيذ هذا البحث وبالتحديد مدينة (السلمية) كونها أهم مناطق إنتاج البصل في هذه المحافظة سواء من حيث الإنتاج أو من حيث المساحة، وأيضاً لظروف هذه المحافظة الملائمة لزراعة البصل، وبسبب نوعية وجودة البصل السلموني وطعمه الحريف وقابليته العالية للتخزين التي تميزه عن البصل المزروع في بقية المحافظات. بلغ متوسط المساحة المزروعة بالبصل في سورية للفترة /2007 – 2016 / بمساحة إجمالية حوالي (5295.8) هكتار، وبلغت المساحة المزروعة بالبصل في محافظة حماه بالمتوسط لنفس الفترة حوالي (572.5) هكتار (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2016)، ولنفس الفترة بلغ متوسط المساحة المزروعة بالبصل في منطقة (السلمية) والقرى التابعة لها حوالي (130.3) هكتار، كما بلغ متوسط الإنتاج لتلك الفترة في منطقة (السلمية) والقرى التابعة لها حوالي (2237.76) طن. (دائرة زراعة مدينة السلمية، 2016). سحبت عينة عشوائية طبقية من المزارعين في القرى التابعة لمنطقة (السلمية)، مع التركيز على الأهمية النسبية لهذه القرى بالنسبة لزراعة البصل، حيث بلغ عدد مزارعي البصل في المنطقة المدروسة (371) مزارعاً للعام 2018، وبتطبيق قانون مورغان (krejcie and Morgan)، لاحتساب حجم العينة يكون حجم العينة المطلوب (189) مزارعاً.

$$s = \frac{x2\ np(1-p)}{d2\ (n-1) + x2\ p(1-p)}$$

S= حجم العينة X^2 = قيمة ثابتة N =حجم المجتمع P = نسبة المجتمع D= درجة الدقة

الأسلوب البحثي

وزعَت استمارات الاستبيان على مزارعي العينة في المنطقة المدروسة، وذلك بعد التأكد من ثباتها وصحتها بتوزيعها على خمسة مزارعين من غير المشاركين في البحث، واستبعاد الاستمارات الشاذة، حيث تم توزيع (189) استمارة في القرى المدروسة، وتم الحصول على البيانات المقطعية التي تمثل هيكل التكاليف الإنتاجية بأنواعها وبنودها وكل ما يمثل الإيرادات والمساحات المُنتَجة، وبالتالي إمكانية الوصول إلى معادلة التكلفة الكلية والمتوسطة والحدية واستخدامها في تقدير الحجم الأمثل والمعظم للربح وصولاً إلى تحديد المساحة المثلى للمزرعة وقياس مدى ابتعادها عن الحجوم الفعلية في منطقة الدراسة، ثم تم ترميز تلك البيانات ومن ثم تم استخدام البرنامج الإحصائي (Spss) في تحليل تلك البيانات بالشكل الوصفي (متوسطات ، انحراف معياري) والشكل الكمي (ارتباط ، انحدار ، بعض الدوال الملائمة للدراسة) وبرنامج (Excel) في إنشاء الجداول والمخططات، وذلك للوصول إلى النتائج التي تحقق الغرض من الدراسة.

4-النتائج والمناقشة

أولاً: الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لمزارعي العينة

التركيبة العمرية: قُسِمت عينة الدراسة حسب التركيبة العمرية إلى ثلاث فئات كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم (1): توزع أفراد العينة حسب فئاتهم العمرية

الفئة العمرية	التكرار	النسبة المئوية %
الأولى: 22 -37	50	26.4
الثانية: 38 -53	61	32.3
الثالثة: 54 -69	78	41.3
المجموع	189	100

المصدر : بيانات العينة

تراوح المدى الفعلي لأفراد العينة بين (22- 69) سنة، وبتقسيم إجمالي العينة إلى ثلاث فئات متدرجة تصاعدياً تبعاً للفئة العمرية تبين أن (41.3)% من أفراد عينة الدراسة هم من الفئة العمرية الثالثة.

المستوى التعليمي للمزارعين

قُسِمت العينة إلى خمس فئات حسب المستوى التعليمي الذي حصل عليه المزارعون بمعدل انحراف معياري (1.06)، وكانت نسبة غير المتعلمين بين أفراد العينة (3)%، أما نسبة الحاصلين على الابتدائية (17)%، في حين كانت نسبة الحاصلين على الإعدادية (47)% وهي النسبة الأعلى، ونسبة الحاصلين على الثانوية (26)%، ونسبة الحاصلين على الشهادة الجامعية وما فوق (7)%.

مصدر العمالة الزراعية

بينت نتائج تحليل مصدر العمالة الزراعية أن (15.1)% من إجمالي أفراد العينة يعتمدون على العمالة المستأجرة في تنفيذ العمليات الزراعية، في حين أن (24.7)% يعتمدون على العمالة العائلية في تنفيذ العمليات الزراعية، و(60.2)% يعتمدون على الاثنين معاً لتنفيذ العمليات الزراعية.

مصادر الدخل الأخرى للمزارعين

بينت الدراسة أن نسبة (47)% من مزارعي البصل في العينة المدروسة يعتمدون في دخلهم على الزراعة بشكل أساسي، في حين أن (53)% منهم يعتمدون في دخلهم على المزرعة وعلى مصادر أخرى للدخل.

مصدر المياه وطريقة الري المتبعة

تعتمد جميع الحقول على مياه الآبار، وقام (37)% من المزارعين بالري بطريقة الراحة، و(63)% بالري بالتنقيط، وهذا يدل على مواكبة مزارعي البصل لأساليب الري الحديثة، وبلغ متوسط عدد الريات (20) رية.

نمط الحيازة الزراعية

تراوح حجم الحيازة المستثمرة بالبصل بين (0.5 – 15) دونم بمتوسط (3.1) دونم، وتبعاً لذلك قُسِم مزارعو العينة إلى خمس فئات بالاستناد إلى حجم المساحة المزروعة بالبصل وتوزعها التكراري في العينة، كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم (2): فئات الحيازات المزروعة بالبصل في عينة الدراسة.

مجال الفئة (دونم)	التكرار	النسبة %
0.53 –	120	63.4
3.1 – 6	37	19.7
6.1 – 9	19	10.1
9.115 –	10	5.3
15أكبر من	3	1.5
الإجمالي	189	100

المصدر : بيانات العينة : تبين أن الفئة الحيازية الأولى الأكثر تكراراً، وحجم الحيازة فيها ما بين (0.5–3) دونم، وبلغت نسبتهم (63.4)% بمتوسط (2.4) دونم.

مصادر التمويل : أظهر التحليل بعد الدراسة أن نسبة (69.3)% من مزارعي العينة اعتمدوا على مدخراتهم الشخصية، في حين أن نسبة (30.7)% فقط من مزارعي العينة اعتمدوا على الأقارب والأصدقاء كمصدر للتمويل، ولم يتم الاعتماد على القروض في تمويل الأنشطة الزراعية. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الفئات العمرية من حيث التكاليف والأرباح عند مستوى 5%،حيث كانت الفئة الثانية الأقل تكاليف والأكثر ربحاً مقارنة مع بقية الفئات، بينما لم يوجد علاقة معنوية بين المستوى التعليمي للمزارعين وتكاليفهم الإنتاجية والعائد الاقتصادي لهم.

ولوحظ وجود فروق معنوية بين أفراد العينة من حيث مصادر الدخل عند مستوى 5% حيث أن التكاليف أقل للمزارعين الذين اعتمدوا على المزرعة بشكل أساسي كمصدر للدخل وذلك قد يعود إلى تفرغهم بشكل أكبر للعمل المزرعي.

ثانياً: التقييم الاقتصادي لإنتاج محصول البصل في منطقة الدراسة : يرتبط إنتاج المحاصيل الزراعية بنفقات إنتاج وتسويق هذه المحاصيل، وتضم تكاليف الإنتاج الزراعي النفقات والأموال التي يتم صرفها في المزرعة، ووفقاً لتصنيف وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي فإن إجمالي التكاليف لمحصول معين تتكون من العناصر الآتية:

1. تكاليف العمليات الزراعية: تشمل تكاليف الحراثة والتسكيب ونثر البذور والتسميد والسقاية والعزيق والتعشيب ومكافحة الحشرات والأعشاب الضارة وحصاد المحصول والتحميل والتنزيل، النقل.
2. تكاليف قيمة مستلزمات الإنتاج الزراعي: تتضمن قيمة كل من الأسمدة العضوية والكيميائية والبذار والعبوات ومواد المكافحة، مياه الري.
3. تكاليف أخرى تتضمن:

- إيجار الأرض: حُسِبت على أساس 15% من قيمة الإنتاج.
- فائدة رأس المال: حُسِبت على أساس 9.5% من قيمة مستلزمات الإنتاج الزراعي.
- النفقات النثرية: حُسِبت على أساس 5% من مجموع تكاليف العمليات الزراعية وقيمة مستلزمات الإنتاج الزراعي (المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي).

التكاليف الكلية لمحصول البصل: تتوزع عناصر التكاليف لمحصول البصل كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول رقم (3): التكاليف الكلية لإنتاج محصول البصل في منطقة الدراسة للموسم الزراعي (2017 – 2018).

التكاليف	البيان	التكلفة (ل.س / دونم)	النسبة المئوية %
العمليات الزراعية	حراثة	4500	1.96
	التسكيب	3200	1.4
	تسميد كيميائي	1000	0.43
	تتسميد عضوي	750	0.32
	نثر البذور(القزح)	10000	4.37
	عزق وتعشيب	1700	0.8
	أجور السقاية	2000	0.87
	مكافحة	2000	0.87
	حصاد	10000	4.37
	فرز وتعبئة	1000	0.43
	تحميل وتنزيل ونقل المحصول	4000	1.75
1- مجموع العمليات الزراعية		**40150**	**17.57**
مستلزمات الإنتاج	السماد الكيميائي	8500	3.71
	السماد العضوي	2000	0.87
	مياه الري	18000	7.87
	عبوات	3600	1.57
	بذور (القزح)	75000	32.8
	مواد المكافحة	1000	0.51
2- مجموع مستلزمات الإنتاج		**108100**	**47.33**
3- نفقات نثرية 5%من قيمة العمليات الزراعية ومستلزمات الإنتاج		7412.5	3.2
4- إجمالي التكاليف المتغيرة(1+2+3)		**155662.5**	**68.1**
5- فائدة رأس المال 9.5%من قيمة المستلزمات الإنتاج		10269.5	4.5
6- ايجار الأرض 15% من قيمة الإنتاج		54000	23.6
7- اهتلاك آلة الري(مضخة أو محرك)		3200	1.4
8- اهتلاك شبكة الري		3782	1.7
9-اهتلاك البئر		1600	0.7
10- مجموع التكاليف الثابتة (5+6+7+8+9)		**72851.5**	**31.9**
11- إجمالي التكاليف (4+10)		**228514**	**100**

المصدر : بيانات العينة

يُلاحظ من بيانات الجدول السابق أن إجمالي التكاليف بلغت 228514 ل.س/ دونم، منها 40150 ل.س/ دونم تكاليف العمليات الزراعية وشكلت نسبة 17.57% من إجمالي التكاليف، بينما بلغت تكاليف مستلزمات الإنتاج 108100 ل.س/ دونم بنسبة 47.33% من إجمالي التكاليف. و تختلف عناصر التكاليف في قيمتها و نسبتها إلى التكاليف الكلية حيث وجد أن أكثر العناصر تكلفة هي قيمة القزح التي تم الإنفاق عليها بنسبة 32.8% من إجمالي التكاليف، ثم تكلفة الري والتي شكلت 7.87% ويعود ارتفاع تكلفة هذا العنصر إلى ارتفاع أسعار المازوت في السنوات الأخيرة، تليه تكلفة الحصاد بنسبة 4.37% نظراً لارتفاع أجور اليد العاملة، وتأتي بعدها العناصر الأخرى بمتوسط قيم ونسب أقل مثل أجور زراعة القزح والسماد الكيماوي والعضوي وقيمة العبوات والمستلزمات والعمليات الأخرى.

تحليل الدخل المزرعي لمحصول البصل

من خلال هذا التحليل تم التعرف على بعض مقاييس الدخل المزرعي مثل الناتج والهامش الإجمالي والربح، كما تم حساب بعض المؤشرات التي تعبر عن ربحية المزرعة والكفاءة الاقتصادية والكفاءة الإنتاجية المزرعية لعملية إنتاج البصل، وسوف يتم تبيان كيفية حساب بعض المؤشرات الاقتصادية المختلفة لعملية إنتاج البصل مع الأخذ بعين الاعتبار جميع بنود التكاليف والإيرادات من وجهة نظر التحليل الاقتصادي.

الجدول رقم (4): وسطي التكاليف والإيرادات والنتائج الاقتصادية لإنتاج محصول البصل للموسم الزراعي (2017-2018).

البيان	وحدة القياس	القيمة
الإنتاجية	كغ /دونم	1800
الناتج الإجمالي	ل.س /دونم	360000
التكاليف المتغيرة	ل.س /دونم	155662.5
التكاليف الثابتة	ل.س /دونم	72851.5
التكاليف الكلية	ل.س /دونم	228514
قيمة الاهتلاك السنوي	ل.س /دونم	8582
الهامش الإجمالي	ل.س /دونم	204337.5
الربح	ل.س /دونم	131486
تكلفة 1 كغ	ل.س	126.95
المعدل العام للربحية	%	57.5
الكفاءة الاقتصادية الإجمالية		1.57
الكفاءة الإنتاجية المزرعية		2.19
معدل دوران الأصول المتغيرة		2.31
زمن دوران الأصول المتغيرة	يوم	157
كفاءة استخدام الأصول الثابتة		0.037

المصدر : بيانات العينة

بلغت الكفاءة الإنتاجية المزرعية من عملية إنتاج البصل في منطقة الدراسة (2.19) ، وهذا يعني أن رأس المال يعود إلى المزارع بزيادة (119)%، وهذا يدل على أن كفاءة استخدام الأصول المزرعية تعد جيدة، أما فيما يتعلق بالكفاءة الاقتصادية فقد بلغت (1.57)، وهذا يدل على قدرة المزارعين على توظيف موارد الإنتاج بصورة ملائمة لتحقيق الأرباح من العملية الإنتاجية، كما بلغ معدل دوران الأصول المتغيرة 2.31، وزمن دوران الأصول المتغيرة حوالي 157 يوماً وهذا يدل

على أن المزرعة تحتاج إلى 157 يوماً حتى تستعيد رأس المال المتغير المستثمر فيها، كما بلغت كفاءة استخدام الأصول الثابتة 0.037 حيث كلما قل هذا الرقم دل ذلك على كفاءة أعلى لاستخدام الأصول الثابتة في المزرعة.

ثالثاً: دراسة أثر عناصر التكاليف في تكاليف إنتاج محصول البصل

تم دراسة أثر عناصر التكاليف في تكاليف إنتاج البصل من خلال إيجاد معادلة الانحدار المتعدد و باستخدام تحليل (Stepwise) على الشكل الآتي:

$$Y = 1170.29 + 8.5\ X3 + 45.91\ X4 + 5.77\ X5$$

$$t: \quad 0.135 \qquad 4.4 \qquad 4.46 \qquad 3.09$$

Y : التكاليف X1 : كلفة مواد المكافحة X2 : كلفة جني المحصول والفرز والتعبئة X3 : كلفة النقل X4 : كلفة الأسمدة X5 : كلفة مياه الري X6 : كلفة العبوات

وتبين من خلال تحليل الانحدار ومن خلال الجدول رقم (5) وباستخدام طريقة (Stepwise) أن كلفة النقل أثرت بشكل معنوي على التكاليف عند مستوى دلالة 1%، وكان لكلفة الأسمدة أهمية كبيرة في زيادة التكاليف، وذلك على مستوى دلالة 1%، وكذلك لكلفة مياه الري تأثير معنوي عند مستوى دلالة 5%، بينما تم استبعاد كلفة مواد المكافحة وجني المحصول والعبوات لعدم وجود أي تأثير معنوي على التكاليفكما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم (5): القيم المقدرة للعوامل المؤثرة في التكاليف لمحصول البصل للموسم الزراعي (2017- 2018)

المعاملات	القيمة المقدرة	الخطأ المعياري
الثابت	1170.29	8688.03**
كلفة النقل	8.5	1.9**
كلفة الأسمدة	45.91	13.42**
كلفة مياه الري	5.77	1.86*
R2	0.90	

المصدر : بيانات العينة

** معنوي عند مستوى دلالة 1% * معنوي عند مستوى دلالة 5%

بلغت قيمة معامل التحديد (R^2=0.90) والتي تدل على قدرة عالية للمتغيرات المستقلة في التنبؤ بقيمة التكاليف، كما كانت تكاليف النقل هي المتغير المستقل الأكثر ارتباطاً مع المتغير التابع (التكاليف) حيث بلغ معامل الارتباط بينهما (0.91) عند مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.01)، تليها كلفة الأسمدة التي بلغ معامل ارتباط بيرسون بينهما (0.89) عند دلالة إحصائية أقل من (0.01).

ثالثاً : تقدير دوال التكاليف ومشتقاتها الاقتصادية لمحصول البصل في منطقة الدراسة

تم اعتماد منهجية دالة التكاليف لتحديد الحجم الأمثل للوحدة الإنتاجية باستعمال ثلاثة أشكال لدوال التكاليف الخطية والتربيعية والتكعيبية، وقد وجد أن النموذج التكعيبي هو الأكثر ملائمة للعلاقة المعتمدة في الدراسة، وذلك لانسجامه مع الاختبارات الإحصائية والقياسية والاقتصادية. واستناداً إلى النظرية الاقتصادية فإن دالة الكلفة تأخذ الشكل التكعيبي الآتي:

$$Ui + + \beta 3Qi^3\ TC = \beta 0 + \beta 1Qi + \beta 2Qi^2$$

: معاملات الانحدار .**βi**: كمية الإنتاج (كغ). **Qi** : الكلفة الكلية للإنتاج. **Tci**

Ui : المتغير العشوائي الذي يعكس تأثير المتغيرات الأخرى ذات العلاقة التي لم تدخل في النموذج والتي يصعب قياسها أو تقديرها كمياً.

1. **الاختبارات القياسية لدوال التكاليف المقدرة:** تم إجراء الاختبارات القياسية المطلوبة والتي تضمنت اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي بالاعتماد على اختبار دوربن – واتسون (Durbin_Watson)، لكونه مناسباً لاختبار وجود الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى (ديوب وآخرون، 2017)، الذي أوضح عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي في المجتمع المدروس. نظراً لاعتماد البحث على بيانات مقطعية فمن الضروري الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين، وذلك من خلال اختبار باراك (park) الذي يتضمن تقدير معادلة انحدار مربع الخطأ كونه متغيراً تابعاً والناتج باعتباره متغيراً مستقلاً، وكانت العلاقة المقدرة بالصيغة اللوغارتيمية: $Log(ei)^2 = a + b \log (Q)$

$$Log(ei)^2 = 7.67 + 1.4 \log (Q)$$
$$t\ (9.9)^{**} \quad (1.07)^{**} \qquad f\ (34.24)^{**}$$

يلاحظ أن قيمة t المحسوبة لميل معادلة انحدار مربع الخطأ أكبر من قيمة t الجدولية، مما يشير إلى وجود مشكلة عدم تجانس التباين، لذلك يجب إيجاد طريقة لحل هذه المشكلة، وتمت المعالجة من خلال التحويل بقسمة طرفي المعادلة السابقة على المتغير المسؤول عن عدم تجانس التباين وهو كمية الإنتاج (Qi)، ومن ثم أعيد تقدير النماذج المحولة، حيث وجد أن المعلمات المقدرة لهذه الدوال منسجمة مع النظرية الاقتصادية من حيث الإشارة، كما أثبت اختبار t معنوية المتغير المستقل Q، وأثبت اختبار F معنوية النموذج ككل عند مستوى معنوية (1)%، وأظهر معامل التحديد (R^2) أن 70% من التغيرات في التكاليف الكلية لمحصول البصل سببها التغير في الناتج الكلي، وأن 30% من التغيرات تعود إلى عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج.

الجدول رقم (6): بيانات دوال التكاليف الكلية لمحصول البصل للموسم الزراعي (2017 –2018).

المتغيرات المستقلة	المعلمات المقدرة
الثابت	1124.8
	(14.97)**
Q	70.17
	(2.71)**
Qi^2	– 0.007
	(– 0.342)
Qi^3	0.0005
	(–0.24)
R^2	0.71
F	(345.07)**

المصدر : بيانات العينة

$$TC = 1124.8 + 70.17Q - 0.007Q^2 + 0.0005Q^3 \qquad (1)$$

2. تحديد الحجم الأمثل للإنتاج ومعدل الإنتاج المعظم للربح والمساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية والمساحة المعظمة للربح :

من أجل دراسة الحجم الأمثل للإنتاج لا بد من التعرف على معادلة متوسط التكاليف الكلية للأجل الطويل (إدريس وآخرون، 2004)، وحيث أن جميع تكاليف الإنتاج تُعَدُ تكاليف متغيرة طويلة الأجل، فقد تم اشتقاق معادلة متوسط التكاليف الكلية من معادلة التكاليف الكلية بقسمة الأخيرة (1) على الناتج (Q) بعد استبعاد الحد الثابت كونه يعكس التكاليف الثابتة.

$$ATC = 70.17 - 0.007Q + 0.0005Q^2 \qquad (2)$$

ثم تم الحصول على دالة التكاليف الحدية من اشتقاق معادلة التكاليف الكلية بالنسبة ل(Q)

$$MC = 70.17 - 0.014Q + 0.0015Q^2 \qquad (3)$$

بهدف التوصل إلى الحجم الأمثل للإنتاج الذي تصل عنده متوسط التكلفة الكلية إلى أدنى مستوى لها بالتساوي مع التكلفة الحدية، فقد بلغت قيمة الإنتاج للبصل نحو (5870) كغ، وهذا يعني أن المرحلة الاقتصادية للإنتاج تبدأ عند هذا القدر، كما تم تقدير معدل الإنتاج الذي يعظم الربح، وهو الحجم الذي تتساوي عنده التكاليف الحدية مع متوسط سعر الكغ من البصل حيث بلغ نحو (6041) كغ.

ومن خلال مقارنة هذه الحجوم مع متوسط الإنتاج الفعلي للمنطقة المدروسة وجد أنه أقل بكثير من الحجم المعظم للربح، وأقل نسبياً من الحجم الأمثل، وأمكن الحصول على المساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية من خلال إيجاد علاقة بين المساحة المزروعة بوصفها متغيراً تابعاً وكمية الإنتاج بوصفه متغيراً مستقلاً في المعادلات الآتية:

$$M = -73.7 + 0.0131\ Q_1 \qquad (4)$$

R^2 (0.71) F (129.234)** dw (1.82)**

M : المساحة بالدونم لمحصول البصل.

من خلال تعويض الحجم المحقق للكفاءة الاقتصادية في المعادلة (4) تم الحصول على المساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية التي بلغت (3.2) دونم، ويتم الحصول على المساحة المعظمة للربح من خلال تعويض الحجم المعظم للربح في المعادلة (4) وقد بلغت (5.43) دونم، وبمقارنة هذه المساحات بمتوسط المساحة الفعلية والبالغة (3.1) دونم وجد أنها أقل من المساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية بحوالي (0.1) دونم ، وأقل من المساحة المعظمة للربح بحوالي (2.33) دونم.

رابعاً: دراسة العوامل المؤثرة على إنتاجية محصول البصل

$$Y = 784.9 + 3.5\ X1 + 18.4\ X3 + 10.3\ X4 + 53.7\ X5 + 9.5\ X6$$

t : 86^{**} 1.7^{*} 8.9^{*} 3.7^{**} 15.3^{**} 43^{*}

Y : الغلة

X2 : حجم الحيازة المزروعة بمحصول البصل

X3 : عدد الريات

X4 : كمية السماد المضافة

X5 : عدد العاملين في المزرعة

X6 : طريقة الري المستخدمة

تبين من خلال تحليل الانحدار والجدول رقم (7) باستخدام طريقة Enter أنه كلما تم إضافة كغ واحد من السماد كلما زادت الإنتاجية بمقدار (10.3) كغ / دونم معنوياً عند مستوى 1%، وكان لطريقة الري أهمية كبرى في زيادة الإنتاجية فطريقة الري الحديثة تزيد كمية الإنتاج بمقدار (90.5) كغ / دونم مقارنة مع طرائق الري التقليدية وذلك عند مستوى 5%، وكان لعدد الريات تأثير معنويً على مستوى 5%، فكل رية إضافية تزيد الإنتاج بمقدار (18.4) كغ / دونم، وكذلك كان لعدد العاملين في المزرعة تأثير معنوي عند مستوى 1% بزيادة الإنتاج، وأظهر عمر المزارع تأثيراً معنوياً إيجابياً على الإنتاجية عند مستوى 5%، بينما تم استبعاد حجم الحيازة المزروعة بالبصل لعدم وجود أي تأثير معنوي على الإنتاجية.

الجدول رقم (7): القيم المقدرة للعوامل المؤثرة في التابع الإنتاجي لمحصول البصل للموسم الزراعي (2017- 2018)

المعاملات	القيمة المقدرة	الخطأ المعياري
الثابت	784.9	86**
عمر المزارع	3.5	1.7*
عدد الريات	18.4	8.9*
كمية السماد المضافة	10.3	3.7**
عدد العاملين في المزرعة	53.7	15.3**
طريقة الري المستخدمة (0,1)	90.5	43*
R2	0.73	

المصدر : بيانات العينة

1: الري الحديث 0: الري التقليدي

5-الاستنتاجات:

1. ارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي اللازمة للقيام بكافة عمليات الخدمة التي يحتاجها المحصول الأمر الذي يشكل عائقاً أمام المزارعين لإنتاج المحصول بالجودة المطلوبة.

2. بلغ إجمالي التكاليف الإنتاجية لمحصول البصل للموسم الزراعي (2017 - 2018) م بالمتوسط (228514) ل.س / دونم، ووسطي الربح المحقق (131486) ل.س / دونم، أما تكلفة 1كغ بالمتوسط فكانت (126.95) ل.س، والكفاءة الاقتصادية الإجمالية (1.57)، والمعدل العام للربحية بالمتوسط (57.5)%، وبالتالي فإن التقييم الاقتصادي لإنتاج البصل في منطقة الدراسة يدل على أنه رابح خلال الفترة المدروسة.

3. مثلت قيمة القزح أعلى نسبة في قيمة تكاليف مستلزمات الإنتاج لمحصول البصل حيث شكلت حوالي (32.8)% منها، ثم تكلفة الري التي شكلت 7.8%.

4. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الفئات العمرية من حيث التكاليف والأرباح عند مستوى 5%، حيث أن الفئة الثانية كانت الأقل تكلفة والأكثر ربحاً مقارنة مع بقية الفئات، بينما لم يوجد علاقة معنوية بين المستوى التعليمي للمزارعين وتكاليفهم الإنتاجية والعائد الاقتصادي المحقق. كما لوحظ وجود فروق معنوية بين أفراد العينة من حيث مصادر الدخل وذلك عند مستوى 5%، حيث انخفضت التكاليف بالنسبة للمزارعين الذين اعتمدوا على المزرعة بشكل أساسي كمصدر للدخل، وقد يعود ذلك إلى تفرغهم بشكل أكبر للعمل المزرعي.

5. كان لارتفاع أسعار المحروقات أثرٌ كبيرٌ على ارتفاع تكاليف العمليات الزراعية و مستلزمات الإنتاج خاصةً فيما يتعلق بتكاليف الحراثة ومياه الري والحصاد والنقل، وهذا يجعل الحاجة ملحة لبيعها للمزارع بأسعار مدعومة.

6-التوصيات:

1. ضـرورة توفير مسـتلزمات الإنتاج الزراعي و خفض تكاليفها لاسـيما الأسـمدة ومواد المكافحة لما لها من أثر كبير في زيادة الإنتاجية.

2. ضـرورة توفير الوقود للمزارعين لما له من أثراً كبيراً على ارتفاع تكاليف العمليات الزراعية و مسـتلزمات الإنتاج خاصـةً فيما يتعلق بتكاليف الحراثة ومياه الري وجني المحصول والنقل، وهذا يجعل الحاجة ملحة لبيعه للمزارع بأسعار مدعومة.

3. الاهتمام بعمليات تخزين البصـل الجاف وتقليل الفاقد نظراً لإمكانية حصـول المخزنين لهذا المحصـول على أرباح جيدة من خلال عرض المحصول على مدار العام.

4. العمل على تنظيم هذا القطاع وحل الإشـكالات التي تصـادف الإنتاج بشـكل عام من الزراعة إلى الفلاح إلى معمل التجفيف إلى المصـدر والعمل مع الجهات المعنية، وذلك لإزالة كافة العقبات التي تعترض زراعة هذه المحصـول وتسـويقه بالشكل المناسب.

5. تشـجيع المزارعين على اعتماد طرائق الري الحديث بهدف تقليل تكاليف الري نسـبياً وزيادة إنتاجية المحصـول كما بينت نتائج البحث.

6-المراجع :

1. دائرة الإحصاء، **(2016)**، بيانات غير منشورة موجودة في السجلات الإحصائية لدى دائرة الزراعة في مدينة (السلمية)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

2. المركز الوطني للسـياسـات الزراعية **(2013)**، (الوجهات التصـديرية الرئيسـية لمحصـول البصـل)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، ورقة عمل رقم (24).

3. منظمـة الأغـذيـة والزراعـة للأمم المتحـدة (الفـاو)، **(2018)** ، الكتـاب السـنوي الزراعي الإحصـائي لعام 2018.

4. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **(2018)**، الكتاب السنوي الإحصائي الزراعي لعام 2018.

5. وزارة الزراعة والإصـلاح الزراعي ، مديرية التخطيط والإحصـاء، المجموعة الإحصـائية الزراعية أعداد مختلفة للأعوام (1998- 2016).

A. Carl Linnaeus ,**(1753)** ,(Book classification plants), wikipedia , page 203.

B. Charles Scribner **(2003)** ,(Onions and Other Allium Plants)." Encyclopedia of Food and Culture. New York 2003-9-10.

C. Jones, Henry A. and Louis K. Mann.**(1963)** Onions and Their Allies Epikouria magazine, June 1963, Page(19).

D. National Onion Association **(2008)**, Onions for your health. Food safety management, vol .18,no.157– April 2014

E. Platt, Ellen Spector**(2003)**. Garlic, Onion, & Other Alliums. Mechanicsburg, PA: Stackpole Books, Journal of Agriculture and Environment for International Development JAEID 2003, 109 ,71 – 88.

مقارنة طريقتي أولسن وجوريه هيبرت لاستخلاص الفوسفور المتاح من تربة متفاوتة المحتوى من كربونات الكالسيوم، وتحديد زمن الرج الأمثل

***أكرم محمد البلخي**

(الإيداع: 8 حزيران 2020 ، القبول: 15 آيلول 2020)

الملخص:

نفذ هذا البحث خلال العام 2019 بهدف دراسة مقارنة لطريقتي أولسن وجوريه هيبرت في استخلاص الفوسفور المتاح في تربة أضيفت إليها كربونات الكلسيوم بنسب متزايدة (شاهد (9%) ، 15%، 20%، 25 %، 30%، 35%، كما أضيف الفسفور إلى المعاملات للوصول إلى تركيز كاف (15 مغ/كغ p) دون الشاهد، وحضنت العينات في جو المختبر مدة شهرين وجرى تقدير الفسفور المتاح بكلا الطريقتين بعد إضافة الكربونات خلال الازمان التالية (اسبوع ، اسبوعين ، شهر، شهر ونصف، شهرين)، كما تم قياس الفسفور المتاح بالطريقتين في أزمان رج مختلفة (1/2 ساعة، ساعة واحدة، ساعتين) وتحديد زمن الرج الأمثل لاستخلاص أكبر كمية من الفسفور المتاح، وكذلك وكذلك تأثير كربونات الكلسيوم على هذه الكمية. أفضت النتائج إلى ما يلي:

_ تفوق طريقة أولسن في قيم الفوسفور المتاح مقارنة بطريقة جوريه هيبرت، حيث تراوح مستوى الفسفور المتاح حسب أولسن بين الكافي والمتوسط، بينما تراوح بين المتوسط والضعيف والضعيف جداً وفقاً لجوريه هيبرت.

– كان زمن الرج مدة ساعة واحدة الأفضل بالنسبة للفوسفور المستخلص بطريقة أولسن مقارنة بالرج مدة نصف ساعة والرج مدة ساعتين، بينما كان زمن الرج لساعتين هو الأفضل حسب جوريه هيبرت مقارنة بالرج لمدة نصف ساعة والرج مدة ساعة واحدة، ولكنه أعطى مستوى فوسفور أقل مقارنة بطريقة أولسن في المعاملات كافة.

– أدى ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في التربة إلى نخفاض قيم الفسفور المتاح والمستخلص بكلا الطريقتين، وبعد الأسبوع الأول من زمن الحضن ظهرت الفروقات في كمية الفسفور المتاح بين المعاملات مع ارتفاع نسب كربونات الكالسيوم إلا أنها لم تكن معنوية، وبعد شهر من الحضن أصبحت هذه الفروقات معنوية بين معاملة الشاهد (9% $CaCO_3$) ومعاملة تربة (35%).

الكلمات المفتاحية: فوسفور متاح، أولسن، جوريه هيبرت، كربونات كالسيوم.

*أستاذ مساعد، قسم علوم التربة، جامعة دمشق.

The Comparing of Olsen and Joret-Hebert methods for extraction of available phosphorus in soil different in the content of calcium carbonate, and determination optimum shake time

Akram Mohammad AL- Balkhi*

(Received: 8 June 2020, Accepted: 13 September 2020)

Abstract:

This search was conducted during 2019 in order to compare Olsen,s method with Joret-Hebert,s method for extraction of available phosphorus in soil with increasing added calcium carbonate: blank(9% $CaCO_3$), 15%, 20%, 25%, 30%, 35%. And the phosphorus was added to treatments and blank to reach into sufficient level (15 mgP/kg). Samples were incubated in the laboratory for two months, and the available phosphorus was determined by two methods after addition of calcium carbonate during the fallowing times: (one week, two weeks, one month, 1.5 month, 2months), and to determine available phosphorus with two methods by different shake times: (1/2 hour, 1 hour, 2 hours), and the determination of optimum shake time for extraction the highest quantity of available phosphorus and the effect of calcium carbonate on this quantity. The results showed: exceeding of olsen,s method in available phosphorus quantities in comparison with Joret-Hebert,s method, so the level of available phosphorus ranged between sufficient and medium for olsen, whereas it was between medium and weak and very weak for Joret-Hebert.

The shake time of one hour was the best for olsen,s available phosphorus in comparison with 1/2 and 2 hours, whereas the shake time of 2 hours was the best for Joret-Hebert in comparison with 1/2 and 1 hours, but it gave less phosphorus level than olsen,s method in all treatments.

The increasing of percentage of calcium carbonate in soil caused decreasing in quantity of available phosphorus and extracted with both of methods, and after the first week of incubation time, the differences in quantity of available phosphorus between treatments increasing added calcium carbonate appeared, but they were not significant, and after 1 month of incubation these differences between blank(9% $CaCO_3$) and 35% became significant.

Keywords: Available phosphorus, Olsen, Joret-Hebert, calcium carbonate.

*Assistant professor, soil science, agriculture college, Damascus Univ.

1- مقدمة:

يُعد الفسفور أحد العناصر الخصوبية المهمة في تغذية النبات، و يأتي من حيث الأهمية في المرتبة الثانية بعد الآزوت، حيث يدخل في تركيب الأحماض النووية، ويلعب دوراً كبيراً في كثير من التفاعلات الأنزيمية اللازمة لتفاعلات الطاقة، كما يساهم في الإزهار ونضج الثمار والبذور. (Ruttenberg,، 2009).

تتباين الترب في إحتوائها على كربونات الكالسيوم، ويُعد العامل المطري والصخر الأم الأساس في وجودها في التربة، ويمكن أن تكون نسبة كربونات الكالسيوم في التربة منخفضة أي أقل من 5% ويمكن أن تكون مرتفعة تزيد عن 25%، و تتميز الترب الكلسية بارتفاع الـ pH عن 7، حيث يمكن أن يصل إلى 8.3 في حالة النسب العالية من كربونات الكلسيوم، وبالتالي يمكن أن تظهر أعراض نقص العديد من العناصر الغذائية على النباتات النامية في هذه الترب وخاصة أعراض نقص الفوسفور. كما تتصف بتطاير الأمونيا فيها، وكذلك بتثبيت الفوسفات حيث تتحول فوسفات الكلسيوم الأحادية الذائبة المضافة إلى فوسفات كلسيوم ثنائية ضعيفة الذوبان وفي مرحلة لاحقة إلى فوسفات كلسيوم ثلاثية غير ذائبة نتيجة تفاعلها مع الكلسيوم(Peter وآخرون، 2000).

هناك طرائق عدة لاستخلاص الفوسفور القابل لإفادة النبات Available في الترب، وتتباين هذه الطرائق في محلول استخلاصها و نوع التربة من حيث درجة الـ pH و إحتوائها على كربونات الكالسيوم، منها: أولسن، جوريه هيبرت، براي، دبير وغيرها من طرائق الاستخلاص.(Wünscher وآخرون2015, Kruse وآخرون2015, Kalkhajeh وآخرون 2018).

تُعد طريقة أولسن Olsen التي تستعمل محلول بيكربونات الصوديوم (0.5 مول، pH=8.5) كمحلول استخلاص للفوسفور القابل للإفادة، أكثر هذه الطرائق إنتشاراً خاصة في في الترب الكلسية (Wünscher وآخرون2015)، ويمكن لهذه الطريقة أن تساهم بشكل أكبر في استخلاص أجزاء الفوسفور العضوية القابلة للحركة labile organic P fractions. وحسب هذه الطريقة، يعد محتوى التربة عالياً من الفوسفور إذا تجاوز محتواها منه 15 PPM على شكل P (Hedley وآخرون، 1982و Ivanoff وآخرون، 1998). بينما تُعد طريقة جوريه هيبرت Joret-Hebert، والتي تستعمل أوكزالات الأمونيوم (0.2 N) كمحلول استخلاص للفوسفور، أقلها إنتشاراً. وحسب هذه الطريقة، يعد محتوى التربة عالياً من الفوسفور إذا تجاوز محتواها منه 225 PPM على شكل P_2O_5، ومتوسطاً إذا انخفض عن 180 PPM وضعيفاً إذا انخفض عن 140 PPM على شكل P_2O_5. وقد أشار Nawara وآخرون(2017) إلى أن طرائق الاستخلاص التقليدية ليست دائماً دقيقة ومتجددة، وينبغي تقييمها وفقاً لقدرتها على إذابة أجزاء الفوسفات المدمصة والمترسبة وتقدير الشكل القابل لإفادة النبات بشكل أفضل.

2- مبررات الدراسة:

تعتمد مخابر علوم التربة في العالم طرائق عدة لاستخلاص الفوسفور القابل لإفادة النبات (المتاح)، وتُعد طريقة أولسن الأوسع إنتشاراً في استخلاص الفوسفور في الترب الكلسية والتي تشكل في سورية 23% من المساحة الإجمالية للقطر، إلا أنه في الآونة الأخيرة بدأت مخابر قسم علوم التربة بكلية الزراعة في جامعة دمشق استعمال طريقة جوريه هيبرت إضافة لطريقة أولسن، ونتيجة لاختلاف الطريقتين في محلول استخلاصهما للفسفور المتاح وكذلك تباينهما في تقييم مستويات الفسفور في التربة، كان من الضروري اختبار طريقة جوريه هيبرت ومقارنتها بطريقة أولسن من أجل الوقوف على كفاءتها ودقة قياسها.

3- هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى إختبار طريقة جوريه هيبرت في استخلاص الفسفور المتاح ومقارنتها بطريقة أولسن في تربة متفاوتة المحتوى من كربونات الكالسيوم، وتحديد زمن الرج الأمثل.

4- مواد وطرائق البحث

أولاً: مواد البحث

التربة: أخذت التربة من قرية عمرة التي تقع شمال شرق مدينة شهبا (5-6 كم) في محافظة السويداء، وترتفع عن سطح البحر حوالي 1000 م. وهي منطقة سهلية ومستوية، تزرع بالمحاصيل الحبية بالدرجة الأولى (قمح -شعير -حمص) إلى جانب بعض بساتين الزيتون، الصخر الأم: بركاني المنشأ لقربها من البركان الخامد (تل شيحان)، وهي تربة طينية القوام، غير مالحة ومائلة للقلوية وتحتوي على نسبة كربونات كالسيوم بحدود 9%، وفقيرة بالمادة العضوية والآزوت والفوسفور ومتوسطة المحتوى من البوتاسيوم.

2- كربونات الكالسيوم $CaCO3$.

3- فوسفات أحادية البوتاسيوم $KHPO_4$.

4- أصص بلاستيكية تتسع لـ 1/2 كغ تربة.

الجدول رقم (1): التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة

التحليل الميكانيكي %			القوام	الكثافة الظاهرية cm^3/g	الكثافة الحقيقية cm^3/g	المسامية الكلية %	PH معلق 2.5:1	EC dS/m	كربونات كالسيوم %	المادة العضوية %	الآزوت الكلي %	الفسفور المتاح (اولسن PPM	البوتاسيوم القابل للافادة PPM
الرمل	السلت	الطين											
36	19	45	طيني	1.3	2.6	50.0	7.5	0.21	9.0	0.91	0.04	5.5	250

توصيف فيزياكيميائي وخصوبي للتربة:

نفذت مجموعة من التحاليل الفيزياكيميائية والخصوبية في مخابر قسم علوم التربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق وذلك حسب Jones (2001). وشملت التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر، الكثافة الظاهرية بالاسطوانة مخبرياً، الكثافة الحقيقية بالبكنومتر، PH معلق 2.5:1، EC مستخلص5:1، كربونات كالسيوم بالكالسيمتر، المادة العضوية بالأكسدة بديكرومات البوتاسيوم، والآزوت الكلي بطريقة كلداهل والفوسفور المتاح بطريقة أولسن و البوتاسيوم المتاح بطريقة أسيتات الأمونيوم. وخلال عملية التحضين تم تقدير الفسفور المتاح خلال فترات زمنية، من أسبوع حتى شهرين، من الحضن، بطريقتي أولسن (بيكربونات الصوديوم 0.5 مول و8.5 PH) وجوريه هيبرت (أكزالات الأمونيوم 0.2 N) في أزمان رج مختلفة (1/2 ساعة، ساعة واحدة، ساعتين).

2- تجربة تحضين:

وضع 1/2 كغ تربة في كل أصيص ثم أضيف للتربة كمية متزايدة من كربونات الكلسيوم للوصول إلى النسب التالية من كربونات الكالسيوم: شاهد (9%)، 15%، 20%، 25 %، 30%، 35%، كما أضيف الفسفور بمعدل ثابت إلى المعاملات للوصول إلى تركيز كاف (15 مغ/كغ p) بما فيه الشاهد، وحضنت العينات في المختبر مدة شهرين وجرى تقدير الفسفور المتاح بكلا الطريقتين بعد إضافة الكربونات خلال الازمان التالية (أسبوع ، اسبوعين ، شهر، شهر ونصف، شهرين)، كما تم تقدير الفسفور المتاح، بعد إضافة الكربونات والفسفور، بطريقتي أولسن (بيكربونات الصوديوم 0.5 مول و8.5 PH) وجوريه هيبرت (أكزالات الأمونيوم 0.2 N) في أزمان رج مختلفة (1/2 ساعة، ساعة واحدة، ساعتين) وتحديد زمن الرج الأمثل لاستخلاص أكبر كمية من الفسفور المتاح، وكذلك دراسة تأثير ارتفاع كربونات الكلسيوم في كمية الفسفور المستخلصة.

المعاملات التالية:

1- تربة شاهد (9% $CaCO3$)، لم يضاف إليها كربونات كالسيوم).

2- تربة (15% $CaCO3$).

3- تربة (20% CaCO3).
4- تربة (25% CaCO3).
5- تربة (30% CaCO3).
6- تربة (35% CaCO3).

(ملاحظة: تم الوصول إلى نسب كربونات الكالسيوم في التربة آخذين بعين الاعتبار نسبة كربونات الكالسيوم الأصلية في التربة(9%)، وجرت عملية الخلط جيداً. كما تم إضافة الفوسفور إلى المعاملات كافة بما فيها الشاهد للوصول الى التركيز الكافي كون التربة فقيرة بالفوسفور أي رفع محتوى التربة من الفوسفور من 5.5 إلى 15 PPM حسب أولسن).

5- النتائج والمناقشة:

1- اختبار طريقتي أولسن وجوريه هيبرت في استخلاص الفوسفور المتاح، وتحديد زمن الرج الأمثل:

يبين الجدولان 2 و3 كمية الفسفور المتاح المستخلص من التربة بطريقتي أولسن وجوريه هيبرت، وذلك خلال فترات الحضن والتي استمرت شهرين، ويلاحظ من الجدولين، عموماً، أن طريقة أولسن أظهرت مستويات خصوبية كافية بالفوسفور المتاح مقارنة بطريقة جوريه والتي أظهرت مستويات متوسطة للمعاملات ذاتها، وخلال المرحلة ذاتها من زمن الحضن، كما كان زمن الرج لمدة ساعة واحدة الأفضل بالنسبة للفوسفور المستخلص بطريقة أولسن مقارنة بالرج لمدة نصف ساعة والرج لمدة ساعاتين، بينما كان زمن الرج لساعيتين هو الأفضل حسب جوريه هيبرت مقارنة بالرج لمدة نصف ساعة والرج مدة ساعة واحدة، ولكنه أعطى مستوى فوسفور أقل مقارنة بطريقة أولسن في المعاملات كافة. و بلغت أعلى كمية فوسفور متاح ومستخلص بطريقة أولسن وخلال زمن رج ساعة واحدة وفي الأسبوع الأول من الحضن في المعاملة (شاهد 9%) 15 مغ P/كغ، ويعد هذا المستوى من الفوسفور كافياً ، بينما كانت أقل أكمية ولزمن الرج نفسه وبعد شهرين من الحضن 9.5 مغ P/كغ في المعاملة (تربة 35%) وبمستوى خصوبي متوسط، وقد أظهرت معاملة (شاهد 9%) فروقات معنوية في الفوسفور المتاح مقارنة بالمعاملة (تربة 35%) بعد شهر من زمن الحض.

أما طريقة جوريه هيبرت فقد أظهرت مستويات فوسفور مستخلصة أقل من طريقة أولسن، حيث بلغت أعلى كمية فوسفور متاح خلال زمن الرج لساعتين وفي الأسبوع الأولى من الحضن في معاملة (شاهد 9%) 169مغ P_2O_5/كغ وبمستوى فوسفور متوسطاً، بينما كانت أخفض كمية منه بعد شهرين من الحضن وخلال زمن الرج ذاته (ساعتين) في المعاملة 35% كربونات كالسيوم حيث بلغت 104 مغ P_2O_5/كغ، وبمستوى فوسفور ضعيفاً. ويتضح من خلال مقارنة المستويات الخصوبية للفوسفور المتاح لكل طريقة، فإن طريقة أولسن وخلال زمن الرج لساعة واحدة كانت الأفضل مقارنة بطريقة جورية هيبرت، ويمكن تفسير ذلك بأن الـ pH القلوي لمحلول بيكربونات الصوديوم يمكن أن يساهم بشكل أكبر في استخلاص أجزاء الفوسفور العضوية القابلة للحركة labile organic P fractions. (Hedley وآخرون، 1982 و Ivanoff وآخرون، 1998). وكذلك إلى قدرة أنيون البيكربونات على إزاحة أنيون الفوسفات من سطح التربة إلى المحلول، مقارنة بأنيون الأكزالات في محلول أكزالات الأمونيوم بطريقة جوريه هيبرت. وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Horta و Torrent، (2007).

الجدول رقم(2): كمية الفسفور المتاح بطريقة أولسن خلال أزمان مختلفة من الحضن والرج (مغP/كغ)

زمن الحضن	المعاملات	زمن الرج					
		1/2ساعة	المستوى	ساعة واحدة	المستوى	ساعتين	المستوى
أسبوع	شاهد (9%)	14.5 a	كاف	15.0 a	كاف	14.0 a	كاف
	%15	14.5 a		14.8 a		14.5 a	
	%20	14.3 a		14.7 a		4.4 a	
	%25	14.1 a		14.4 a		14.1 a	
	%30	13.8 a		14.2 a		14.0 a	
	%35	13.6 a		14.1 a		13.5 a	
	%5 LSD	1.5		1.2		0.8	
أسبوعين	شاهد (9%)	14.4 a	كاف	14.9 a	كاف	14.2 a	كاف
	%15	14.4 a		14.7 a		13.9 a	
	%20	14.2 a		14.6 a		13.7 a	
	%25	13.7 a		14.2 a		13.2 a	
	%30	13.6 a		13.9 a		12.8 a	
	%35	13.2 a		13.7 a		12.6 a	
	%5 LSD	1.4		1.3		1.8	
شهر واحد	شاهد (9%)	14.5 a	كاف	14.7 a	كاف	14.3 a	كاف
	%15	14.0 a		14.5 a		14.0 a	
	%20	13.8 a		14.0 a		13.5 a	
	%25	12.5 a		12.8 a		12.6 a	
	%30	11.8 a		12.2 a		12.0 a	
	%35	10.2 b	متوسط	10.5 b	متوسط	10.2 b	متوسط
	%5 LSD	3.5		3.6		3.8	
شهر ونصف	شاهد (9%)	14.4 a	كاف	14.6 a	كاف	14.2 a	كاف
	%15	13.5 a		14.1 a		13.8 a	
	%20	11.9 a		12.1 a		11.8 a	
	%25	11.6 a		11.8 a		11.4 a	
	%30	9.5 b	متوسط	9.8 b	متوسط	9.2 b	متوسط
	%35	9.1 b		9.5 b		9.1 b	
	%5 LSD	2.1		1.9		2.1	
شهرين	شاهد (9%)	14.2 a	كاف	14.5 a	كاف	14.0 a	كاف
	%15	12.6 a		12.9 a		12.5 a	
	%20	12.1 a		12.4 a		12.1 a	
	%25	9.6 b	متوسط	9.8 b	متوسط	9.6 b	متوسط
	%30	9.2 b		9.5 b		9.2 b	
	%35	8.9 b		9.5 b		9.0 b	
	%5 LSD	2.3		.24		2.3	
تقييم أولسن للفوسفور المتاح (دليل استخدام الأسمدة في الشرق الأدنى. FAO .2007)			ضعيف جدا	ضعيف	متوسط	كاف	عالي
			<3	8-3	11-8	15-11	20-15

الجدول رقم (3):كمية الفسفور المتاح بطريقة جوريه هيبرت خلال أزمان مختلفة من الحضن والرج (مغP_2O_5/كغ)

زمن الحضن	المعاملات	زمن الرج					
		1/2ساعة	المستوى	ساعة واحدة	المستوى	ساعتين	المستوى
أسبوع	شاهد (9%)	89 a	ضعيف جداً	111 a	ضعيف	169 a	متوسط
	%15	84 a		107 a		166 a	
	%20	82 a		105 a		154 a	
	%25	79 a		101 a		153 a	
	%30	75 a		98 a		153 a	
	%35	73 a		95 a		150 a	
	%5 LSD	18.3		17.1		19.2	
أسبوعين	شاهد (9%)	88 a	ضعيف جداً	109 a	ضعيف	161 a	متوسط
	%15	84 a		105 a		156 a	
	%20	80 a		101 a		151 a	
	%25	80 a		101 a		151 a	
	%30	77 a		96 a		149 a	
	%35	77 a		95 a		147 a	
	%5 LSD	12.1		15.8		15.1	
شهر واحد	شاهد (9%)	87 a	ضعيف جداً	109 a	ضعيف	160 a	متوسط
	%15	82 a		103 ab		153 a	
	%20	79 a		100 ab		149 a	
	%25	75 a		98 ab	ضعيف جداً	146 a	
	%30	73 a		94 ab		144 a	
	%35	70 a		90 b		120 b	ضعيف
	%5 LSD	18.2		18.4		17.5	
شهر ونصف	شاهد (9%)	88 a	ضعيف جداً	110 a	ضعيف	154 a	متوسط
	%15	80 a		100 ab		150 a	
	%20	76 a		99 ab	ضعيف جداً	144 a	
	%25	75 a		96 ab		143 a	
	%30	71 a		93 ab		122 b	ضعيف
	%35	69 a		89 b		115 b	
	%5 LSD	19.7		18.3		19.5	
شهرين	شاهد (9%)	84 a	ضعيف جداً	105 a	ضعيف	152 a	متوسط
	%15	77 a		98 ab	ضعيف جداً	141 a	
	%20	74 a		93 ab		141 a	
	%25	71 a		90 ab		123 b	ضعيف
	%30	70 a		87 ab		117 b	
	%35	66 a		84 b		104 b	
	%5 LSD	18.2		17.9		16.7	
تقييم جوريه هيبرت للفوسفور المتاح (Joret and Hebert,1955)		ضعيف جدا		ضعيف	متوسط	كاف	عالي
		<100		140-100	180 -140	225-180	300-225

2- تأثير ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في التربة في الفوسفور المتاح :

يتبين من الجدولين 2 و3 التأثير السلبي لارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في التربة في الفوسفور المتاح، والمستخلص بكلا الطريقتين، وللمعاملات كافة عموماً، حيث يلاحظ انخفاض قيم الفسفور المتاح و المستخلص بكلا الطريقتين نتيجة إضافة كربونات الكالسيوم إلى التربة، وكان هذا الانخفاض متناسباً طردياً مع ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في التربة، وبعد الأسبوع الأول من الحضن، ظهرت الفروقات في كمية الفسفور المتاح بين المعاملات مع زيادة نسبة الكربونات، إلا أنها لم تكن معنوية، وبعد شهر من الحضن أصبحت هذه الفروقات معنوية بين معاملة الشاهد (9%) ومعاملة تربة (35%)، وبلغت كمية الفسفور المتاح خلال هذه الفترة من الحضن وبعد ساعة واحدة من الرج حسب أولسن (14.7 و 14.5 و14.0و 12.8 و 12.2 و10.5) مغP/كغ في كل من المعاملات التالية: تربة شاهد(9%)، تربة (15%)، (20%)، (25%)، (30%)، (35%) وبالترتيب السابق ذاته. وكان مستوى الفوسفور المتاح في المعاملات الخمس الأولى كافياً، وفي المعاملة السادسة متوسطاً. وفي طريقة جوريه هيبرت، وكان تأثير كربونات الكالسيوم مشابهاً لما عليه في طريقة أولسن من حيث تأثير زيادة نسبتها في التربة في كمية الفوسفور المتاح في هذه الفترة من الحضن وزمن رج لساعتين، حيث بلغت كميته حسب جوريه هيبرت (160 و 153 و149 و 146 و 144 و120) مغ P_2O_5/كغ في كل من المعاملات التالية: تربة شاهد(9%)، (15%)، (20%)، (25%)، (30%)، (35%) وبالترتيب السابق نفسه، وكان مستوى الفوسفور المتاح في المعاملات الخمس الأولى متوسطاً، وفي المعاملة السادسة ضعيفاً. ويمكن تفسير انخفاض قيم الفوسفور المتاح، (والمستخلص بكلا الطريقتين) مع الزمن عموماً مع ارتفاع كربونات الكالسيوم المضافة إلى التربة، إلى تأثير كربونات الكالسيوم في تثبيت الفوسفات حيث يتفاعل الكالسيوم مع الفوسفات والتي غالباً ما تكون أحادية وذائبة لتتحول إلى فوسفات ثنائية الكالسيوم أقل ذوباناً وفي مرحلة لاحقة إلى فوسفات ثلاثية الكالسيوم غير ذائبة، كما أن وجود كربونات الكالسيوم في التربة يجعل الـ pH مائلاً للقلوية وسيادة الفوسفات الثنائية والأقل ذوباناً. وتتفق هذه النتائج مع ما أورده كل من الحمداني (2008) والحافظ وآخرون 2013 والبلخي (2017).

6- الاستنتاجات:

أدى إختبار طريقتي أولسن وجوريه هيبرت في استخلاص الفوسفور المتاح في تربة ذات محتوى متفاوت من كربونات الكالسيوم، إلى تفوق طريقة أولسن في استخلاص الفوسفور المتاح والذي تراوح مستواه فيها بين الكافي والمتوسط، مقارنة بطريقة جوريه هيبرت حيث تراوح مستوى الفسفور بين المتوسط والضعيف والضعيف جداً، ونتيجة لذلك ينبغي الاعتماد كلية على طريقة أولسن في تقدير الفوسفور المتاح في الترب الكلسية.

7- المراجع:

1 - البلخي، أكرم. 2017. تأثير زبل الأغنام في الحد من تثبيت الفُسفور في ترب متفاو تة في محتواها من كربونات الكالسيوم، وتحديد ثوابت لانغموير وفروندليش. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 33(1): 291-309.

2- الحافظ منال و حبيب حسن و البلخي، اكرم. 2013. تأثير زمن إضافة الفسفور وعمقه في إتاحته في تربة كلسية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 29(2): 169-180.

3- الحمداني، رائدة .2008 . استخدام الرتنجات في دراسة جاهزية الفسفور لمحصول الذرة الصفراء في تربة كلسية. مجلة زراعة الرافدين. 36(2): 33-43.

4- دليل استخدام الأسمدة في الشرق الأدنى. 2007. FAO .

5- Hedley, M.J.; Stewart, J.W.B.; Chauhan, B.S.1982. Changes in Inorganic and Organic Soil Phosphorus Fractions Induced by Cultivation Practices and by Laboratory Incubations. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 970–976.

6- Horta. M. C and J. Torrent. 2007. The Olsen P method as an agronomic and environmental test for predicting phosphate release from acid soils. Nutr Cycl Agroecosyt.77:283-292.

7- Ivanoff, D.B.; Reddy, K.R.; Robinson, S. Chemical fractionation of organic phosphorus in selected histosols. Soil Sci. 1998, 163, 36–45.

8- Jones- Jones, J. Benton. 2001. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis CRC Press Boca Raton. London.

10-Joret. G. and Hebert. J 1955. Contribution a la determination du besoion des sols en acide phosphorique. ANN. Agron.2:233-299.

11- Kalkhajeh, Y.K.; Sørensen, H.; Huang, B.; Guan, D.-X.; Luo, J.; Hu, W.; Holm, P.E.; Hansen, H. 2018. DGT technique to assess P mobilization from greenhouse vegetable soils in China. A novel approach.Sci. Total Environ., 630: 331–339.

12- Kruse, J.; Abraham, M.; Amelung, W.; Baum, C.; Bol, R.; Kühn, O.; Lewandowski, H.; Niederberger, J.;Oelmann, Y.; Rüger, C.;.2015. Innovative methods in soil phosphorus research: A review. J. Plant Nutr *S*oil Sci., 178: 43–88.

13- Nawara. S, T. Van Dael ,R. Merckx ,F. Amery, A. Elsen, W. Odeurs, and H. Vandendriessche . 2017. A comparison of soil tests for available phosphorus in long-term field experiments in Europe. Europe. J. Soil Sci. 68(6): 873-885.

14- Peter, J. O., B. Hesterman., S. R. Waddington and R. R. Harwood. 2000. Rely intercropping of sunnhemp and cowpea into a small holder maiz system in Zimbabwe. Agron. J., 92: 239-244.-133.

15- Ruttenberg, K.C. (2009) The global phosphorus cycle. Treatise on Geochemistry 9: 585-591.

16- Wünscher, R.; Unterfrauner, H.; Peticzka, R.; Zehetner, F.2015. A comparison of 14 soil phosphorus extraction methods applied to 50 agricultural soils from Central Europe. Plant Soil Environ., 61: 86–96.

تأثير التسميد الأرضي والورقي بالآزوت والفسفور والبورون في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح شام3

ياسمين النومان* أكرم البلخي**

(الإيداع : 8 حزيران 2020 ، القبول: 17 آيلول 2020)

الملخص:

نفذت التجربة في مزرعة كلية الزراعة (بأبي جرش) خلال الموسم الزراعي 2019/2018 بهدف تحديد بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح القاسي شام3 باستخدام مستويات مختلفة من الآزوت والفسفور والبورون أرضياً وورقياً وفق ثلاث عشرة معاملة وبثلاثة مكررات لكل معاملة، وأضيف السماد الأرضي في بعض المعاملات على دفعتين ومعاملات أخرى على دفعة واحدة بينما أضيف السماد الورقي في مرحلتين: قبل الإزهار وبعد العقد، وتم تحديد الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ومحتواها من N وP وB قبل زراعتها وإضافة الأسمدة لها، فأظهرت النتائج وجود فروق معنوية في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح صنف شام3 بين المعاملات كافة ومقارنةً بالشاهد، وكانت أفضل معاملة هي المعاملة السمادية رقم (11) {75 NP% أرضي (N دفعتين+P دفعتين) +2 NP% ورقي+B ورقي} حيث أعطت أعلى قيم لوزن النبات (قش+حبوب) بلغت (2.65 كغ/م2) وأعلى قيم لوزن الحبوب وصلت إلى (530 غ/م2) في حين بلغ وزن الألف حبة أعلى قيمة له(61.79 غ). بينما كانت المعاملة السمادية رقم (10) {75 NP% أرضي (N دفعتين+P دفعة واحدة) +2 NP% ورقي+B ورقي} هي أفضل معاملة بالنسبة لعدد السنابل فقد وصل إلى (522.66) مقارنة بالشاهد وقد تفوقت معنوياً على باقي المعاملات الأخرى.

وخلصت الدراسة إلى أن التسميد الورقي كمكمل للتسميد الأرضي ذو أهمية أكبر لتحسين بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح في ظروف التربة الكلسية مقارنة بالتسميد الأرضي بمفرده.

الكلمات المفتاحية: تسميد ورقي، فوسفور، آزوت، بورون، قمح قاسٍ.

*طالبة دكتوراه، كلية الزراعة، قسم التربة واستصلاح الأراضي ، جامعة دمشق.

**أستاذ مساعد، كلية الزراعة، قسم التربة واستصلاح الأراضي، جامعة دمشق.

The Effect of Ground and Foliar Fertilization with Nitrogen, Phosphorus and Boron on Some Productive Indicators of Wheat Crop Sham 3

Yasmeen Al Nouman * **Akram Al Balkhi** **

(Received: 8 June 2020 , Accepted: 17 September 2020)

Abstract:

The experiment was conducted on the farm of the College of Agriculture (Abu Jarash) during the agricultural season 2018/2019 in order to identify some productive indicators for the durum wheat crop Sham 3 when adding different levels of ground and foliar fertilizers with nitrogen, phosphorus and boron according to thirteen treatments and three replicates for each treatments, and add the fertilizer in some treatments in two batches and others in one batch while foliar fertilizer was added in two stages: before flowering and after sitting fruit, and the physical and chemical properties of the soil and its content of N, P and B were determined before planting and adding fertilizer to them, the results showed that there were significant differences in some of the production indicators of wheat crop among all treatment, compared to the control, and the best treatment is the fertilizing treatment No. (11) {75% NP ground (N batches + P two batches) +2% NP foliar + B foliar}Where it gave the highest values of plant weight (straw + grains) amounted to (2.65 kg.m 2) and the highest values of grain weight reached (530 g/m2), while the weight of a thousand grains reached its highest value (61.79 g). Whereas the fertilizer treatment No. (10) {75% NP ground (N two batches + P one batch) +2% foliar NP + B foliar} was the best treatment for the number of spikes, as it reached (522.66) compared to the control and was significantly superior to the rest of the treatments . The other studies concluded that foliar fertilization as a supplement to ground fertilization is of greater importance for raising some of the productive indicators of wheat crop in calcareous soil conditions compared to ground fertilization alone.

Key words: foliar fertilization, phosphorous, nitrogen, boron, durum wheat

*Postgraduate student, agriculture college, Damascus Univ.

**Assistant professor, agriculture college, Damascus Univ.

1- المقدمة:Introduction

يعد محصول القمح القاسي (Triticum durum) أحد محاصيل الحبوب في العالم وأكثرها أهمية وترجع أهميته لاحتوائه على الغلوتين وهو نوع بروتيني يعتبر أساسي لإنتاج نوعية عالية من الخبز والذي تفتقر إليه حبوب المحاصيل الأخرى، ويتصدر المحاصيل الاستراتيجية بحكم أهميته كمصدر رئيسي للغذاء ودوره في التنمية الاقتصادية والاجتماعية (أبو رميلة ،1995). إضافة إلى اعتباره مصدراً مهماً للكربوهيدرات والنشا والدهون والفيتامينات وخصوصاً (B2،B1) وبعض الأملاح المعدنية والغلوتينين والغلايدين وأيضاً كعلف حيواني، (اليونس ،1992). كما يمد الإنسان بأكثر من 25% من احتياجاته من البروتين والسعيرات الحرارية، (Bushuk ،1998). لذا تحتل زراعته في سورية المرتبة الأولى من بين محاصيل الحبوب الأخرى.

يعد السماد المضاف إلى التربة أحد العوامل التي تلعب دوراً مهماً في تحسين النمو وزيادة إنتاجية هذا المحصول من خلال التأثير في الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات، (الحديثي وزملاؤه، 2003 والشمري، 2010).

تتميز التغذية الورقية بأنها طريقة سريعة وكفؤة في سد متطلبات النباتات النجيلية من NPK مقارنة بالتسميد الأرضي حيث تحتاج النجيليات إلى الآزوت والفسفور والبوتاسيوم وبدون هذه العناصر تتوقف عمليات البناء ويقل معدل الامتصاص النشط في المجموع الخضري للنبات وتتدهور نسبة الإخصاب فالإضافة المتوازنة منها إلى التربة والرش في مراحل النمو تعني ديمومة الفعل الحيوي والتكاثري، كما تعمل التغذية الورقية بسماد NPK على زيادة كفاءة امتصاص النبات لهذه العناصر حيث يتعرض الآزوت في حالة التسميد الأرضي إلى الفقد بالغسل أو التطاير وأيضاً يتعرض الفسفور إلى التثبيت والترسيب في الترب الكلسية مما يؤدي إلى تقليل استفادة النبات منه.(Pholsen وHiggs ،2001). مما دفع الباحثين إلى التفكير في ضرورة إيجاد طرائق تعوض نقص هذه العناصر ومنها التسميد الورقي كوسيلة مكملة للتسميد الأرضي. (Allen وزملاؤه، 2006).

مبررات الدراسة: objectives

تتعرض معظم العناصر الخصوبية المغذية المضافة كسماد أرضي إلى الفقد نتيجة لعمليات الغسل أو التطاير أو التثبيت أو الترسيب وانخفاض معدل الاستفادة منها وبالتالي حدوث نقص لهذه العناصر على النبات وأيضاً نتيجة لارتفاع أسعار الأسمدة بشكل ملحوظ وخاصة في الآونة الأخيرة الأمر الذي استدعى اللجوء إلى طريقة التسميد الورقي كطريقة مكملة للتسميد الأرضي تعوض نقص العناصر وتقلل من الكميات المضافة والزائدة عن حاجة النبات.

2- أهداف البحث:

1- تأثير التسميد الآزوتي والفوسفاتي الأرضي والورقي وتسميد البورون ورقياً في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح.

2- تحديد الكميات المثلى للتسميد بالآزوت والفسفور والبورون لمحصول القمح.

3- مواد البحث وطرائقه: Materials & Methods

أولاً: مواد البحث:Materials

1-**التربة:** تربة كلسية في مزرعة كلية الزراعة (أبي جرش).

2-**المحصول:** القمح القاسي (صنف شام3) وهو صنف ربيعي، كثير الاشطاءات، شكل السنبلة مخروطي، الحبوب متوسطة الحجم، موعد زراعته: 15 تشرين الثاني ولغاية 15 كانون الأول.

كمية البذار: 250كغ/هـ مروي. المقاومة للأمراض: مقاوم للأصداء والتفحمات. النضج: يحتاج إلى 190 يوم للنضج من تاريخ الزراعة. الإنتاجية:4500-5000كغ/هـ مروي و2000-3000كغ/هـ بعلي.

3-**الأسمدة المستعملة:**

أ- سماد اليوريا 46 N% (أرضي وورقي). أضيف كمصدر للآزوت بمعدل قدره 140كغN/ هـ.

ب – سماد السوبر فوسفات (46% P_2O_5)(أرضي وورقي). أضيف كمصدر للفسفور بمعدل قدره 70كغP_2O_5/هـ.

ج – سماد سلفات البوتاسيوم (50% K_2O) (أرضي). أضيف لجميع المعاملات بما فيها الشاهد دفعة واحدة عند تحضير الأرض للزراعة بمعدل 120كغ K_2O/هـ. وأضيفت هذه الأسمدة حسب التوصية السمادية الصادرة عن الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وعدلت كميات الأسمدة المضافة بناءً على نتائج تحليل التربة قبل الزراعة.

د– البورون: حمض البوريك H_3BO_3 17%B. (ورقي). أضيف كمصدر للبورون بمعدل 0.5 كغB /هـ وبتركيز محلول رش 1 غ B/ليتر.

هـ–سماد عضوي بمعدل (20 طن/هـ). أضيف لكافة المعاملات عند تحضير التربة للزراعة.

تمت الزراعة لمحصول القمح(شام3) خلال الموسم الزراعي 2018 /2019، وأخذت عينات للتربة والنبات لتحديد محتواهما من الآزوت والفسفور والبورون بعد الزراعة.

المعاملات وتصميم التجربة:Treatments & Design

المعاملات:Treatments

1–شاهد (تربة دون تسميد بالآزوت والفسفور والبورون ولكن مسمدة بالبوتاسيوم فقط).

2–100% NP أرضي (N دفعتين+P دفعة واحدة).

3–100%NP أرضي (N دفعتين +P دفعتين).

4– 100%NP أرضي (N دفعتين +P دفعة واحدة) + بورون B ورقي.

5–100%NP أرضي (N دفعتين +P دفعتين) + بورون B ورقي.

6–75%NP أرضي (N دفعتين +P دفعة واحدة) +2%NP ورقي.

7–75%NP أرضي (N دفعتين +P دفعتين) +2%NP ورقي.

8–50%NP أرضي (N دفعتين +P دفعة واحدة) +2%NP ورقي.

9–50%NP أرضي (N دفعتين +P دفعتين) +2%NP ورقي.

10–75%NP أرضي (N دفعتين +P دفعة واحدة) +2%NP ورقي + بورون B ورقي.

11–75%NP أرضي (N دفعتين +P دفعتين) +2%NP ورقي + بورون B ورقي.

12–50%NP أرضي (N دفعتين +P دفعة واحدة) +2 %NP ورقي + بورون B ورقي.

13–50%NP أرضي (N دفعتين +P دفعتين) +2%NP ورقي + بورون B ورقي.

مخطط التجربة:Design

تم تخطيط الأرض ثم وزعت المعاملات بشكل عشوائي ، حيث تم تقسيم القطعة التجريبية إلى ثلاثة أقسام كل قسم يحوي 13 قطعة تجريبية بأبعاد 1×1 م يفصل بين القسم والآخر ممر خدمة بعرض 1 م ووزعت عليها المعاملات عشوائياً وزرعت النباتات ضمن المسكبة على سطور 75سم بين كل سطر والآخر، وجرى تسميد القطع التجريبية وفق المعاملات تسميد أرضي وآخر ورقي في مرحلتين قبل الإزهار وبعد العقد وتم الحصاد في شهر حزيران بعد ستة أشهر من موعد الزراعة.

شاهد	50%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي+Bورقي	75%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي
100%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة)	50%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي+Bورقي	75%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي
100%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين)	75%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي+Bورقي	50%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي
100%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +Bورقي	75%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي+Bورقي	50%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي
100%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +Bورقي	50%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي	شاهد
75%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي	50%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي	100%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة)
75%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي	75%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي	100%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين)
50%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي	75%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي	100%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +Bورقي
50%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي	75%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي	100%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +Bورقي
75%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي+Bورقي	100%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +Bورقي	75%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي+Bورقي
75%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي+Bورقي	100%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين)	75%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي+Bورقي
50%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي+Bورقي	100%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة)	50%NPأرضي (Nدفعتين+Pدفعة واحدة) +2% NPورقي+Bورقي
50%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي+Bورقي	شاهد	50%NPأرضي(Nدفعتين+Pدفعتين) +2% NPورقي+Bورقي

الشكل رقم (1): مخطط التجربة

طرائق البحث

أخذت عينات التربة من الطبقة السطحية (0–30 سم) قبل الزراعة وقبل إضافة الأسمدة مراعين بذلك شروط أخذ العينات حقلياً ومعاملتها مخبرياً، وأجريت عليها التحاليل التالية:

1–**التحاليل الفيزيائية:** وتشمل:

– التحليل الميكانيكي: باستخدام طريقة الهيدرومتر.

– الكثافة الحقيقية: باستخدام طريقة البكنومتر.

– الكثافة الظاهرية: باستخدام طريقة الأسطوانة.

– المسامية العامة: حسابياً.

2–**التحاليل الكيميائية:** وتشمل:

- تقدير PH التربة: باستخدام جهاز الـ PH meter (Mckeague , 1978).
- قياس الناقلية الكهربائية EC: باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي (Richards , 1954).
- كربونات الكالسيوم: باستخدام جهاز الكلسيمتر.
- تقدير المادة العضوية: حسب طريقة (Turin).
- الآزوت المعدني: باستخلاصه بكلوريد البوتاسيوم N1.
- الفوسفور المتاح: بطريقة جوريه هيبرت.
- البوتاسيوم المتبادل بالاستخلاص باسيتات الأمونيوم والتقدير باستخدام جهاز (Flame photometer) (Brownو Lilliand , 1964).
- البورون: في النبات: بالهضم الجاف (الترميد) والبورون المتاح في التربة: بالاستخلاص بالماء الساخن (Bingham , 1982).

أهم المؤشرات المدروسة:

- عدد السنابل($م^2$): تم عد السنابل في المساحة المحصودة نفسها في المتر المربع لكل قطعة تجريبية.
- وزن النبات (القش مع السنابل).
- وزن الحبوب ($كغ/م^2$).
- وزن الـ1000حبة: يمثل معدل وزن 1000حبة والموزونة بالميزان الحساس من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية.

التحليل الإحصائي:

- تم تقييم النتائج بعد تحليلها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (Genstat) بحساب قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية (LSD%5).

الجدول رقم (1): التحاليل الفيزيائية للتربة قبل الزراعة

التحليل الميكانيكي			القوام	الرطوبة % C^5 105	الكثافة الظاهرية cm^3/g	الكثافة الحقيقية cm^3/g	المسامية الكلية %
الرمل	السلت	الطين					
35.50	26.00	38.50	لومي طيني	5.24	1.1	2.56	55.42

الجدول رقم(2): التحاليل الكيميائية للتربة قبل الزراعة

PH معلق 2.5:1	EC dS/m	كربونات الكالسيوم $\%CaCO_3$	الكلس الفعال%	المادة العضوية %	الآزوت المعدني PPM	الفسفور المتاح(جوريه هيبرت)P_2O_5 PPM	البوتاسيوم القابل للافادة PPM	البورون المتاح PPM
7.9	0.19	48.00	17	2.4	19.4	191.75	297.5	0.35

ويبين الجدولان (1و2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للتربة، ويَظهرْ من خلال هذين الجدولين أنّ التربة المدروسة تتميز بقوام لومي طيني، حيث تحتوي على (38.50%) طين و (26%) سلت و(35.50%) رمل، كما تتميز

بكثافة ظاهرية منخفضة ومسامية جيدة بلغت (55.42%)، كما تتميز بدرجة pH مائلة للقلوية (7.90)، كما تعتبر غير مالحة حيث بلغت الناقلية الكهربائية للأملاح (ECe = 0.19 dS.m−1) ، كما تميزت التربة بمحتواها المرتفع من الكربونات الكلية بلغت 50%، إضافة إلى ارتفاع محتواها من المادة العضوية وصل إلى (2.4%)، ، ويعود ذلك إلى الإضافات السنوية من المخلفات العضوية إلى التربة. أما بالنسبة لمحتوى التربة من العناصر الخصوبية فقد تميزت بمحتوى كافٍ من الآزوت المعدني ($N- NH_4^+ NO_3^-$) بلغ (19.4 PPM) ومستوى متوسط من الفسفور المتاح بلغ (179.75 PPM P_2O_5)، ومستوى متوسط من البوتاسيوم القابل للافادة وصل إلى (250.0 PPM K2O)، كما تميزت بمحتوى منخفض من البورون المتاح بلغ (0.35 PPM B).

الجدول رقم (3) : تأثير إضافة التسميد الأرضي و الورقي بالآزوت والفسفور وإضافة البورون ورقياً في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح شام3

م	المعاملات	وزن النبات (قش+حبوب)كغ/م^2	عدد السنابل م^2	وزن الحبوب غ/م^2	وزن الألف حبة غ/م^2
1	**شاهد**	0.89^{m}	301.33^{m}	370^{m}	35.01^{m}
2	**100%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعة واحدة)	1.31^{l}	344.66^{l}	392^{l}	42.04^{l}
3	**100%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعتين)	1.73^{k}	393.61^{k}	404^{k}	44.92^{k}
4	**100%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعة واحدة)+**Bورقي**	1.87^{j}	431.13^{g}	418^{j}	48.26^{j}
5	**100%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعتين)+**Bورقي**	2.00^{gh}	463.55^{e}	433^{h}	52.22^{h}
6	**75%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعة واحدة)+**2% NPورقي**	2.11^{f}	423.33^{h}	424^{i}	49.30^{i}
7	**75%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعتين)+**2% NPورقي**	2.38^{d}	475^{d}	443^{g}	53.51^{g}
8	**50%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعة واحدة)+**2% NPورقي**	1.92^{i}	411.33^{i}	450^{f}	54.11^{f}
9	**50%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعتين)+**2% NPورقي**	2.10^{fg}	495^{bc}	466^{e}	55.41^{e}
10	**75%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعة واحدة)+**2% NPورقي+Bورقي**	2.27^{e}	522.66^{a}	487^{d}	56.60^{d}
11	**75%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعتين)+**2% NPورقي+Bورقي**	2.65^{a}	500^{b}	530^{a}	61.79^{a}
12	**50%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعة واحدة)+**2% NPورقي+Bورقي**	2.44^{c}	435.33^{f}	498^{c}	58.36^{c}
13	**50%NPأرضي**(Nدفعتين+Pدفعتين)+**2% NPورقي+Bورقي**	2.51^{b}	400.77^{j}	510^{b}	60.52^{b}
	LSD%5	0.173	9.337	10.235	0.728

حيث أن اختلاف الأحرف الصغيرة يدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات.

4+5 النتائج والمناقشة: Results & Discussion

يبين الجدول رقم(3) أن إضافة الآزوت والفسفور ورقياً مع البورون أدت إلى زيادة في بعض المؤشرات الإنتاجية المدروسة، حيث أدت إلى زيادة في وزن النبات الكامل (القش+الحبوب) كغ/م^2 في المعاملات السمادية ووجود فروق معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد وخاصة في المعاملات التي استعمل فيها الرش الورقي مع التسميد الأرضي حيث تفوقت المعاملة السمادية رقم(11) {75%NP أرضي (N دفعتين+P دفعتين)+2% NP ورقي +B ورقي} مقارنة بمعاملة الشاهد وباقي المستويات السمادية الأخرى ، حيث أعطت أعلى وزن للنبات بلغ (2.65 كغ/م^2) ، وقد يعود السبب إلى دور الآزوت في زيادة معدلات النمو الخضري من خلال زيادة توفير المادة الجافة في الفترة الحرجة لتطور الاشطاء وكذلك إلى الدور الايجابي للبورون في نقل المواد الكربوهيدراتية من المصادر إلى المصبات وتوفيرها بالوقت المناسب(المرحلة الحرجة) لمراكز النمو الحديثة والفعالة (السعيدي،2002). كما زاد عدد السنابل من (301.33 م^2) في معاملة الشاهد لتصل إلى أعلى قيمة لها (522.66 م^2) في المعاملة رقم (10) {75%NP أرضي (N دفعتين+P دفعة واحدة)+2% NP ورقي +B ورقي}، ويعزى ذلك إلى الدور المهم للآزوت والفسفور والبورون في زيادة النمو الخضري للنبات وخاصة مساحة ورقة العلم مما أدى إلى زيادة في كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم تحفيز نمو الاشطاءات (الالوسي،2002). واتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه السعدي(2009)، حيث وجد فروق معنوية في ارتفاع النبات والمسطح الورقي وعدد السنابل مع ازدياد معدلات التسميد الآزوتي الورقي ومحتوى الكلوروفيل ووزن المادة الجافة والكفاءة النسبية والإنتاج، كما تشابهت هذه الدراسة مع ماتوصل إليه (الجميلي،2011) حيث وجد بدراسة حول تأثير الرش الورقي بالبورون وبعض العناصر الصغرى الأخرى في نمو وإنتاجية محصول القمح وباستخدام أربع مستويات(0،50،100،150) مغ/ل زيادة في عدد السنابل، حيث تفوق المستوى السمادي (150مغ/ل) وأعطى أعلى معدل بلغ 450.6 سنبلة/م^2 مقارنة بالشاهد 392.6 سنبلة/م^2 والمعاملات السمادية الأخرى.

كما تبين زيادة في وزن الحبوب ووزن الألف حبة في المعاملات السمادية ووجود فروق معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد وخاصة في المعاملات التي استعمل فيها الرش الورقي مع التسميد الأرضي حيث تفوقت المعاملة السمادية رقم(11) {75%NP أرضي (N دفعتين+P دفعتين)+2% NP ورقي +B ورقي} مقارنة بمعاملة الشاهد وباقي المستويات السمادية الأخرى، حيث أعطت أعلى وزن للحبوب بلغ (530 غ/م^2) وأعلى قيمة لوزن الألف حبة وصل إلى (61.79 غ/م^2) مقارنة بمعاملة الشاهد، وهذا يعزى إلى دور الرش الورقي بالعناصر المعدنية في زيادة تركيز العنصر في الأوراق وبالتالي إلى زيادة الوزن الجاف للنبات، ويعزى ذلك إلى دور الفسفور في تركيب الفوسفولبيدات ومركب الفيتين الذي يوجد أساساً في البذرة وهو يعتبر مصدر الفسفور اللازم لنمو النبات في مرحلة البادرة، كذلك البروتينات النووية والتي لها أهمية كبيرة في عمليات التكاثر والانقسام حيث تدخل في تركيب الكروموزومات لذلك يتوفر الفسفور في الأنسجة الحديثة ، كما ذكر كل من Rerkasem وCanhong (1992) أن وجود البورون في القمح بكمية مناسبة يؤدي إلى زيادة عدد الحبوب بالسنبلة وقد عزي السبب إلى دور البورون في إنبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوبة اللقاحية وقد يلعب دوراً مهماً في السيطرة على فعالية البروتين في أنابيب اللقاح وإعادة التوزيع لبعض المواد وخاصة البروتين من خلال فعاليات الانتشار الخلوي وبضمنها الفجوات التي تؤدي إلى اتساع الأنبوب اللقاحي وهذا يؤدي إلى زيادة عقد الحبوب ، واتفق هذا مع ماذكره علي وعبود (2015) بتجربة أجروها حول إضافة التسميد الورقي بالآزوت والفسفور والبورون وبعض العناصر الصغرى الأخرى فأعطى المستوى السمادي 4 لتر/هـ أعلى قيم لعدد السنابل بلغ 575.75 سنبلة/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة 77.22 حبة/سنبلة ووزن الألف حبة 41.38 ووصلت الإنتاجية إلى 8.16 طن/هـ ، وتوافق ذلك مع دراسة أجراها السعيدي(2002) حول تأثير التغذية الورقية بالآزوت والبورون في نمو وإنتاجية القمح الشيلمي (التريتيكالي)، لاحظ زيادة إنتاج المادة الجافة وتحفيز إنتاج هرمونات النمو كالأوكسين، فانعكس ذلك على زيادة نسبة الاشطاء الخصبة وعدد السنابل /م^2 بزيادة تراكيز الآزوت الذي أعطى فرصة

لظهور زيادات في كل الأجزاء الخضرية فوق سطح التربة وانعكس بالنتيجة على زيادة عدد السنابل ووزنها للموسمين الزراعيين على التوالي ، وتشابهت هذه النتائج مع ما ذكره Khan وزملاؤه (2009) وGul وزملاؤه(2011) وSaeed وزملاؤه (2012) وChopra (2004) حيث أن إضافة السماد الآزوتي الورقي (اليوريا) أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات وطول السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن الحبوب ووزن الألف حبة. واتفق أيضاً مع نتائج بحث قام به الآركوازي (2010) في محافظة السليمانية بالعراق لمعرفة تأثير مستويات مختلفة من السماد الورقي اليوريا (0-20-40-80غ/أصيص) وهي تعادل مستويات (0-25-50-100كغ يوريا/دونم) في بعض مكونات إنتاج القمح صنف إباء(95) مزروع في تربة مأخوذة من أحد حقول منطقة كلار، أظهرت نتائجه زيادة مكونات الإنتاج وهي عدد السنابل، وزن السنابل، وزن الـ1000حبة و وزن الحبوب/أصيص مع زيادة مستويات التسميد. كما أشار الآلوسي(2009) إلى نتائج مشابهة في تجربة أجريت لدراسة تأثير التسميد الأرضي والورقي بعناصر NPK في نمو القمح إلى تفوق معاملة التسميد الأرضي (200 N+120 P+160 K)كغ/هـ مع الورقي معنوياً في كافة الصفات المدروسة إذ بلغت الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري من 6.33غ/نبات إلى 18.56غ/نبات وفي حاصل الحبوب من 1650كغ/هـ إلى 5995كغ/هـ وفي عدد السنابل من 208 سنبلة/م^2 إلى 470 سنبلة/م^2 ووزن الألف حبة من 20.6غ/م^2 إلى 43.8غ /م^2 مقارنة بمعاملة الشاهد.

6-الاستنتاجات:

تبين من خلال هذه الدراسة:

1- أن إضافة السماد الورقي كمكمل للسماد الأرضي قد أدى إلى زيادة في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح (عدد السنابل- وزن النبات-وزن الحبوب-وزن الألف حبة) مقارنةً بإضافة السماد الأرضي بمفرده.

2 - إضافة مستويات التسميد {NP%75 أرضي (N دفعتين+P دفعتين) +2% NP ورقي +B ورقي } حيث أعطت أعلى قيم للمؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح في ظروف التربة الكلسية.

3 – نقترح المزيد من الدراسة في هذا المجال للوصول لنتائج أفضل.

7-المراجع:References

1-أبو رميلة، بركات..1995 المكافحة المتكاملة للأعشاب في محاصيل الحبوب. وقائع الندوة القومية حول مكافحة الأعشاب في محاصيل الحبوب. المنظمة العربية للتنمية الزراعية.93-117. القاهرة، جمهورية مصر العربية.

2-الألوسي، محمود.2009.تأثير التسميد الأرضي والورقي بعناصر NPK في نمو وحاصل حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية .المجلد(40)،العدد(1):82-88.

3- الألوسي ، يوسف أحمد محمود.2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة.أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة-جامعة بغداد.ع ص:78.

4-الآركوازي ، عزيز.2010..تأثير مستويات مختلفة من سمادي اليوريا والسوبر فوسفات في بعض مكونات حاصل القمح Triticum aestivum L –مجلة ديالى للعلوم الزراعية،2(2):145-154.

5-الجميلي، اسماعيل أحمد سرحان.2011. تأثير الرش بالعناصر الصغرى في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من حنطة الخبز . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية:9(2).

6-الحديثي، خضر وفوزي علي وادهام عبد.2003 تأثير التسميد الورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين من الحنطة المزروعة في ترب جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. المجلة العراقية لعلوم التربة 3(1):98-105.

7-السعدي ، علي.2009. استجابة نبات القمح لمستويات متزايدة من سماد اليوريا.مجلة أم سلمة للعلوم-الجامعة المستنصرية-كلية العلوم،مجلد6(1).

8-السعيدي، حمزة.2002. تأثير التغذية الورقية بالآزوت والبورون في نمو وحاصل القمح الشيلمي.أطروحة دكتوراه،كلية الزراعة-جامعة بغداد.

9-اليونس، أحمد. 1992 . إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

10-الشمري ماهر وزكي فيصل.2010. تأثير تداخل سمادي اليوريا والسوبرفوسفات في الحالة الغذائية لنبات الحنطة. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفية والتطبيقية -كلية الزراعة-جامعة بغداد.

11-علي، هيثم وتحسين عبود .2015. دور التسميد الورقي في نمو وحاصل الحنطة (Triticum aestivum L.) المزروعة بكميات بذار مختلفة وتأثيرها على صفات الحاصل ومكوناته. مجلة المثنى للعلوم الزراعية. المجلد (3)، العدد (2).

1. Allen, B and D. Pilbeam. 2006. Plant nutrition. Department of plant, Soil and Insect Sciences. University of Massa – Chusetts.pp: 293-328.
2. Bingham, F.T.1982.Boron. pp.431-447.Methods of soil analysis. Part 2.2nded.Agron.Monogr.9.ASA and SSSA,Madison,WI.
3. Brown,I.D; O.Lilliand .1964.Rapid determination of Potassium and Sodium in plant material and soil extracts by flame photometer .Proc.Amer.Soc.Hort.Sci.48,341-346.
4. Bushuk, W. 1998. Wheat breeding for end-product use.P.203-211 In, Wheat: Prospects for Global improvement, (H. J. Braun et. al. ed.) Proceeding of the 5th international Wheat Conference. 10-14 Jon, 1996, Ankara, Turkey.
5. Canhong,C and B. Rerkasem. (1992). Effect of boron on male fertility in wheat.Borondeficiny in wheat. MEXICO, CIMM YT. P. 5-8.
6. Chopra, N.K. and N. Chopra. 2004. Seed yield and quality of pusa 44 rice (Oryza sativa) as influenced by nitrogen fertilizer and row spacing. Indian journal of Agricultural Sciences 74(3): 144-146.
7. Gul, H; A. Said; B. Saeed; F. Muhammad and I. Ahmad.2011. Effect of foliar application of nitrogen, K and Zn on wheat growth. ARPN Journal of Agricultural and Biological Sciences 6(4): 1990-6145.
8. Khan, P; M.Y. Memon; M. Imtiaz and M. Islam. 2009.Response of wheat to foliar and soil application of urea at different growth stages. Pakistan Journal of Botany 41(3):1197-1204.
9. Mckeague, J.A. 1978.Manual on soil sampling and methods of analysis Canadian society of soil science:66-68.

10. Richards, L.A.1954.Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.USDA.Agric Hanbook 60.Washington,D.C.

11. Pholsen,S;D. Higgs and A.Suksri.2001.Effect of Nitrogen and potassium Fertilizer on growth, Chemical Components,and seed xield of a forage sorghum (Sorghum bicolor L.) moench . grown on oxic paleustults soil northeast Thailand . Pakistan.J.Bio.Sci. (1):27-31 .

12. Saeed, B; H. Gul; A.Z. Khan; L. Parveen; N.L. Badshah and A. Khan. 2012. Physiological and quality assessment of wheat(Triticum durum L.) cultivars in response to soil and foliar fertilization of nitrogen and sulphur. ARPN Journal of Agricultural and Biological Sciences 7(2): 1990-6145.

تكاليف الإنتاج وتحديد الحجم الأمثل لإنتاج الشّوندر السّكري في منطقة الغاب

*رنيم الحلاق **أ. د. جمال العلي ***د. إيهاب الضمّان

(الإيداع: 20 تموز 2020 ، القبول: 21 آيلول 2020)

الملخص:

يُعد محصول الشّوندر السّكري في سورية من المحاصيل الاستراتيجيّة المهمّة نظراً لنجاح زراعته في أغلب مناطق القطر، بالإضافة إلى مساهمته في سد جزء من احتياجات السّوق المحلي من مادة السّكر، وتأمينه للعديد من فرص العمل، وقد هدف البحث إلى التعرّف على هيكل تكاليف إنتاجه في موسم 2018 بالاعتماد على استمارة استبيان لعينة عشوائيّة بسيطة شملت 170 مزارعاً في منطقة الغاب، وبيّنت النتائج أنّ متوسط تكاليف إنتاج الشّوندر السّكري الإجمالية لموسم عام 2018 بلغ تقريباً 137 ألف ل.س/ دونم، شكلّت العمالة ما نسبته 28.8%، أما تكاليف مستلزمات الإنتاج فشكلت 51.5% من إجمالي التكاليف، كما قُدّرت دالة التكاليف لمحصول الشوندر السكري في الأجلين القصير والطويل، وتمت مقارنة الحجم الأمثل للإنتاج في الأجلين حيث بلغ 6.14 طن/ دونم في المدى القصير، و8.2 طن/ دونم في المدى الطويل، بالإضافة إلى حجم الإنتاج المعظم للربح الذي بلغ 7.28 طن/ دونم في المدى القصير، بينما بلغت السعة المزرعية المثلى 13.1 دونم.

الكلمات المفتاحيّة: الشوندر السكري، الحجم الأمثل، دالة التكاليف، تعظيم الربح.

* طالبة ماجستير في قسم الاقتصاد الزراعي– كلية الزراعة– جامعة البعث.

** أستاذ دكتور في الاقتصاد الزراعي– كلية الزراعة– جامعة البعث

*** دكتوراه في الاقتصاد الزراعي– كلية الزراعة– جامعة حماه.

Production Costs And Determining The Optimum Size For Producing Sugar Beet In Al-Ghab

Raneem Al-Hallak* **Prof. Jamal Al-Ali ***Dr. Eihab Al- Damman

(Received: 20 July 2020, Accepted: 21 September 2020)

Abstract:

The Sugar beet crop in Syria is an important strategic crop due to the success of its cultivation in most regions of the country, in addition to its contribution to filling part of the needs of the local market of sugar, and providing it for many job opportunities. So this research aims to estimate the structure of production costs of sugar beet in 2018 season, based on a questionnaire for a random sample that included 170 farmers in the Al-Ghab area. The results showed that the average total costs of producing sugar beets for the 2018 season amounted to approximately 137 thousand SP/dunum. Labor costs accounted for 28.8% of total costs, while costs of production requirements accounted for 51.5%. Also appreciated the cost function of the sugar beet crop in the short and long term, and compared the optimum size for two terms, it reached 6.14 tons/dunum in the short term, and 8.2 tons/dunum in the long run. In addition to estimating the most profitable production volume it reached 7.28 tons/dunum in the short term, while the optimum farm capacity reached 13.1 dunums.

Key Words: Sugar beet,the optimum size, the cost function, Profit maximization.

*Master Student in Department of Agricultural Economics- Faculty of Agriculture- Al-Baath University.

**Professor in Agricultural Economics- Faculty of Agriculture- Al-Baath University

***Doctor in Agricultural Economics- Faculty of Agriculture- Hama University.

1- المقدمة Interaction

يُعدّ الشوندر السكري ثالث المحاصيل الاستراتيجيّة في سورية من حيث الأهمية، وتبرز أهميته من كونه المصدر الوحيد للحصول على السّكر الأبيض، بالإضافة إلى أهمية منتجاته الثانويّة الناتجة عن عملية تصنيعه مثل المولاس الذي يدخل في صناعة الخميرة والكحول الطبي أو التفل الذي بات أحد ركائز الأعلاف غير التقليديّة للثروة الحيوانية (ناعس والعجيل، 2011)، كذلك يُقدم المجموع الخضري علفاً جيداً للحيوان، حيث يستخدم في صناعة السيلاج علاوةً على استخدامه كسماد أخضر ومخصب للتربة (عاقل، 2009)، وتُعطي هذه المنتجات الثانويّة قيمة مضافة تصل إلى 10% من قيمة السّكر (Duraisam *et al.*, 2017)، كما يُعد الشّوندر السّكري عنصراً مهمّاً في الدورة الزراعيّة (Jirgens, 2013)، وتتحدد عادةً القيمة الاقتصاديّة لمحصول الشّوندر السّكري بثلاث مؤشرات مهمّة تتمثّل بإنتاجيّة الجذور، تركيز السّكر في العصير المستخلص من الجذور، والغلة الإجمالية من السّكر (Barike, 2003)، ويجب أن يكون الشّوندر القياسي محتوياً على نسبة 16% من السّكر التي ستنتج 130 كغ من السّكر لكل طن من الشّوندر المعالج في مصنع السّكر بحيث تكون الكفاءة المثالية 82.5% (Duraisam *et al.*, 2017).

وقد شغلت سورية في العام 2011 المرتبة الثانية عربيّاً في إنتاج الشّوندر السّكري بعد المغرب العربي، حيث أنتجت 1805184 طناً بمساحة 26014 هكتاراً وغلة 69393 كغ/هـ، وفي عام 2017 انحسرت المساحة المزروعة إلى 510 هكتار بتغير نسبي بلغ نحو 98% خلال ست سنوات، ويعود ذلك إلى اقتصار الإنتاج على منطقة واحدة متمثلة بالغاب في محافظة حماه حسب إحصائيات المجموعة الإحصائيّة الزراعيّة السنويّة لعام 2017، وبشكل عام ينتج الهكتار الواحد المزروع بالشّوندر السّكري في سورية وفي الظروف المثالية حوالي 5 طن من السّكر الأبيض، إضافةً لحوالي 1.5 طن من الأوراق الجافة، وحوالي 30 طناً من مخلفات التصنيع، وتتباين الكفاءة الاقتصادية الإجمالية لعملية إنتاج الشّوندر السّكري باختلاف منطقة الزراعة، حيث ترتفع في منطقة الغاب بالمقارنة مع محافظتي حمص وحماه (بكر، 2010).

وتعد زراعة الشّوندر السّكري زراعة غير مجدية اقتصاديّاً في مختلف مناطق سورية، إلّا أنها مهمّة جداً بسبب توفيرها جزء من احتياجات السوق المحلي من مادة السكر، وتأمين العديد من فرص العمل، حيث يحتاج الهكتار الواحد إلى 120 يوم عمل تقريباً وبالتالي يتطلب المحصول الكثير من الأيدي العاملة، ويعمل في صناعة السّكر السّورية حوالي 25 ألف عامل (ناعس والعجيل، 2011)، بالإضافة إلى تأمين المادة الأوليّة للعديد من الصّناعات الغذائيّة والطبيّة مثل الخميرة الطرية الطازجة الأساسية في صناعة الخبز والكحول الطبي والصناعي. ويُزرع الشوندر السكري في سورية في عروتين حالياً (بعد إلغاء العروة الربيعية في عام 2009) وذلك بحسب متطلبات الأصناف كما يأتي:

- العروة الخريفية: من 15 تشرين الأول إلى 15 تشرين الثاني من كل عام، ويزرع فيها أصناف بذار مخصصة التي تتمتع بصفة المقاومة العالية للشمرخة[1].
- العروة الشتوية: وتبدأ من 15 كانون الثاني إلى 15 شباط، وتزرع فيها الأصناف الملائمة لها (تعومي، 2009).

ويمكن زراعة محصول الشوندر السكري على مدار العام في بعض المناطق في سورية رغم أنه يجود بشكل أفضل عندما يزرع في العروة الخريفية.

[1] الشمرخة: إزهار مبكر لبعض النباتات بسبب الظروف الجوية، أو سوء صنف البذار المستخدم، أو الزراعة المبكرة، تؤدي إلى تليف الجذور وتوقف نموها، وتدني درجة الحلاوة فيها، لأن النمو يتم على حساب الجذور وبالتالي تدني الإنتاج في وحدة المساحة.

2–مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في تخلي العديد من مزارعي الشّوندر السّكري في سورية عن زراعة المحصول واقتصار زراعته في الوقت الحالي على منطقة الغاب، والتي بدورها تواجه العديد من الصعوبات من أهمها ارتفاع تكاليف الإنتاج بشكل كبير وصعوبة تأمين اليد العاملة وقلة حجم الحيازة المزروعة بهِ عند كل مزارع، وبالرغم من أهمية هذا المحصول في المنطقة كونها المنتج الوحيد لا تتوفر دراسات تتناول تحديد الحجم الأمثل للإنتاج والسعة المزرعية المثلى، لذلك يمكن صياغة مشكلة البحث في إمكانية الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما هو الحجم الأمثل لإنتاج الشوندر السكري في منطقة الغاب بشكل عام؟
- ما هو أثر اختلاف حجم الحيازة الزراعية ومناطق الدراسة على مؤشرات الكفاءة الاقتصادية المختلفة لمزارع الشوندر السكري؟

2– أهداف البحث:

يهدف البحث بشكل رئيسي إلى تحديد الحجم الأمثل لإنتاج الشوندر السكري في منطقة الغاب في الأجلين القصير والطويل وتحديد الحجم الأمثل للمزرعة، بالإضافة إلى المقارنة بين متوسط التكاليف بين مناطق الدراسة المختلفة، وتحديد الكفاءة الفنيّة لإنتاج الشوندر السكري.

3– مواد وطرق البحث

- الحيز المكاني والزماني للبحث: تمّ جمع الاستمارات في منطقة الغاب لموسم عام 2018 وذلك خلال الفترة (آذار– أيلول من عام 2019)، وبلغ عددها 170 استمارة توزعوا بالتساوي بمقدار 34 مزارعاً في كل من مناطق محردة[1]، السقيلبية، جب رملة، سلحب، كرناز.
- عينة البحث: تمّ استخدام أسلوب العينة العشوائيّة البسيطة وتمّ تحديد حجم العينة بالاعتماد على قانون Steven Thampson (Thampson, 2012):

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

حيث: n حجم العينة، N حجم المجتمع الذي بلغ 304 عقد منظّم مع شركة السّكر، Z الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الدلالة (0.95) وتساوي (1.96)، q نسبة الخطأ وتساوي (5%)، P القيمة الاحتمالية وتساوي (0.50).

- مصادر البيانات: تمّ الاعتماد على استمارة البحث التي جُمعت البيانات الأولية فيها عن طريق المقابلة الشخصية لعينة المزارعين في المناطق المدروسة، وكان ذلك بالتعاون مع الوحدات الإرشادية الزراعية ومديرية زراعة حماه، وشملت على عدد من الأسئلة التي تتعلق بإنتاج وتكاليف وعوائد زراعة المحصول، والجوانب الفنيّة المتعلّقة بزراعته (الصّنف المزروع، حجم الحيازات، الري، الآفات والمكافحة.....).
- تحليل البيانات: بعد الانتهاء من جمع البيانات تم تفريغ الاستمارات، واستخدام المقاييس الإحصائيّة التي تخدم موضوع البحث عن طريق برامج متخصصة Spss 23، E–Views 7، وقد أُعتمد في تحليل البيانات على أسلوب التحليل الوصفي والكمي، التحليل الكمي تمّ بعد الحصول على البيانات الأولية عن طريق استمارة الاستبيان، أما التحليل الوصفي فاستند على أسس ومفاهيم النظرية الاقتصادية وبما يتلاءم مع هدف البحث.

[1] تم ضم إنتاج مدينة محردة لمنطقة الغاب من قبل مديرية زراعة الغاب في العام 2018، وليس لمديرية زراعة حماه.

4- النتائج والمناقشة:

5-1- تكاليف إنتاج الشّوندر السّكري:

إنّ زراعة الشّوندر السّكري تحتاج نفقات ماديّة ليست بالقليلة، ولا سيّما عنصر العمالة التي يحتاجها المحصول في كافة مراحل إنتاجه، وتعد تكلفة الوحدة الواحدة (1 كغ) المنتجة من أهم المؤشرات في تحديد الحجم الأمثل للمزرعة حيث أن انخفاضها مع زيادة حجم المزرعة يعني تحقيق وفورات السّعة (اقتصاديات الحجم) وإذا ما ترافق ذلك مع ثبات سعر المبيع فهذا يعني تحقيق مزيداً من الأرباح.

وتتألف عناصر تكاليف إنتاج الشّوندر السّكري من الآتي:

1- التكاليف الثابتة: وتشمل كلّاً من الآتي:

- فائدة رأس المال: يتم حسابها على أساس 9.5% من قيمة مستلزمات الإنتاج.
- إيجار الأرض: ويحسب عادةً بنسبة 15% من قيمة الإنتاج في الهكتار.
- نفقات نثرية: 5% من مجموع النفقات (مستلزمات إنتاج+ عمالة).

2- التكاليف المتغيّرة: وتشمل كلّاً من:

- تكاليف العمليات الزراعيّة التي تشمل الحراثات والتسكيب والزراعة (نثر البذور) والتفريد والتسميد وأجور السقاية والعزق والتعشيب والمكافحة والحصاد والجني والتصريم والفرز والتعبئة ونقل المحصول.
- تكاليف مستلزمات ومواد الإنتاج التي تشمل قيمة كل من السماد العضوي والسماد الكيميائي والبذار، ومياه الري ومواد المكافحة وقيمة العبوات.

ويوضح الجدول الآتي وسطي التكاليف لجميع العمليات الزراعيّة ومستلزمات الإنتاج لمحصول الشّوندر السّكري لموسم عام 2018:

الجدول رقم (1): متوسط التكاليف الكلية لمحصول الشوندر السكري للموسم 2018 ل.س/دونم

البيان	متوسط التكلفة ل.س/دونم	الأهمية النسبية
الحراثة	3624.412	%2.65
تسوية الأرض	618.235	%0.45
التسكيب	1442.06	%1.05
زراعة البذار	622.941	%0.45
كامل عمليات العزق والتعشيب	4980.59	%3.63
التفريد	1670.29	%1.22
كامل عملية الري	5779.67	%4.22
كامل عملية التسميد	2494.6	%1.82
كامل عملية المكافحة	1636.47	%1.19
قلع المحصول	2730.59	%1.99
التصريم	1548.24	%1.13
النقل إلى الشاحنات	1636.47	%1.19
النقل إلى شركة السّكر	10700	%7.81
مجموع تكاليف العمالة	**39484.568**	**%28.8**
البذار	4760.39	%3.47
السّماد العضوي	21881	%15.97
السّماد الكيميائي	15327.5	%11.19
مواد المكافحة	3305	%2.41
مياه الري	25182.385	%18.38
مستلزمات الإنتاج	**70456.28**	%51.5
نفقات نثرية	5497.042	%4
فائدة رأس المال	5641.77	%4.1
إيجار الأرض	15946.33	%11.6
إجمالي التكاليف	137026	%100

المصدر: عينة البحث، 2018.

يُلاحظ من الجدول أعلاه أن متوسط تكاليف إنتاج الشّوندر الإجماليّة لموسم عام 2018 بلغ 137 ألف ل.س/دونم، حيث شكلّت التكاليف الثابتة ما نسبته 19.7%، أما التكاليف المتغيّرة فشكلت 80.3% من إجمالي التكاليف وبلغت تكلفة العمليّات الزراعيّة وسطيّاً نحو 39 ألف ل.س/دونم شكّلت ما نسبته 28.8% من التكاليف الكلية، وكانت تكلفة نقل المحصول إلى معمل السّكر الأعلى بين تكاليف العمالة، حيث بلغت وسطيّاً 10700 ل.س/دونم بنسبة 27.1% وتشكّل تكلفة نقل المحصول عبئاً كبيراً على المزارع، وخاصة في المزارع البعيدة عن مصانع السكر حيث يتم تسليم المحصول، بالإضافة إلى الارتفاع الكبير في أسعار المحروقات في السنوات الأخيرة، تليها تكلفة الري 5780 ل.س/دونم تقريباً وتكلفة العزيق والتعشيب

4980 ل.س/دونم تقريباً، حيث تُعاد هاتان العمليتان أكثر من مرة في الموسم (الري بشكل وسطي 5 مرات والعزيق والتعشيب 3-4 مرات)، أمّا تكلفة مستلزمات الإنتاج فقد بلغت تقريباً 70 ألف ل.س/دونم شكّلت ما نسبته 51.5% من إجمالي التكاليف، وكانت تكلفة مياه الري الأعلى بين تكاليف مستلزمات الإنتاج حيث بلغت وسطيّاً 25 ألف ل.س/دونم، تليها تكلفة السّماد العضوي 21881 ل.س/دونم، فالكيميائي 15327.5 ل.س/دونم، حيث يُصنّف الشوندر السكري على أنّه من النباتات ذات الاحتياج العالي من العناصر الغذائيّة لاستهلاكه كميات كبيرة نسبياً من العناصر الرئيسية NPK.

5-2- العائد الاقتصادي:

أولاً- متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي بحسب مناطق عينة البحث:

تبين من الجدول (2) ارتفاع تكاليف الإنتاج لوحدة المساحة في منطقتي كرناز والسقيلبية مقارنةً بباقي المناطق، حيث بلغت 103-101 ألف ل.س على التوالي، بينما كانت أدنى تكلفة في منطقة محردة 97 ألف ل.س تقريباً، أما متوسط الإيراد الكلي (محصول رئيسي+ ثانوي "بيع بواقي المحصول") فقد بلغ 112 ألف ل.س/دونم في منطقة السقيلبية وهو الإيراد الأعلى بين المناطق، تليها محردة 110.6 ألف ل.س، أما أدنى إيراد فكان في منطقتي سلحب وجب رملة، وكان متوسط الربح في منطقة محردة هو الأعلى حيث بلغ 13.9 ألف ل.س/دونم، تليها السقيلبية 11 ألف ل.س/دونم، وأدنى ربح كان في منطقة جب رملة حيث بلغ 7.8 ألف ل.س/دونم، وأخيراً كان مؤشر الكفاءة الاقتصاديّة الأعلى في منطقتي محردة والسقيلبية 1.14، وتساوى في مناطق سلحب وجب رملة وكرناز حيث بلغ 1.08.

الجدول رقم (2): متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي لمحصول الشوندر السكري بحسب مناطق عينة الدراسة (ألف ل.س/دونم).

	محردة	السقيلبية	سلحب	جب رملة	كرناز
متوسط التكاليف الكلية ل.س/دونم	96.763	101.169	99.695	99.667	103.199
متوسط الإيراد الرئيسي ل.س/دونم	105.809	108.897	103.824	104.412	108.603
متوسط الإيراد الكلي (رئيسي+ ثانوي) ل.س/دونم	110.632	112.217	107.501	107.517	111.756
متوسط الربح ل.س/دونم	13.869	11.048	7.806	7.851	8.558
الكفاءة الاقتصادية= الإيراد الكلي/التكاليف الكلية	1.14	1.11	1.08	1.08	1.08

المصدر: عينة البحث، 2018.

ثانياً- متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي بحسب حجم الحيازة

يتبين من الجدول (3) انخفاض متوسط التكاليف عند التوسّع بالمساحة المزروعة، حيث بلغ 108 ألف ل.س/دونم عند حجم الحيازة التي تتراوح بين 1-2.4 دونم، و97 ألف ل.س/ دونم عند حجم الحيازة التي تتراوح بين 2.5-3.9 دونم، و86 ألف ل.س/دونم عند حجم الحيازة التي تتراوح بين 4-5.5 دونم، وكان متوسط الربح الأعلى في الحيازات التي تتراوح مساحتها

بين 4-5.5 دونم حيث بلغ بالنسبة لوحدة المساحة 12 ألف ل.س/ دونم، بينما بلغ بالنسبة لحجم الإنتاج في نفس الحيازات 2.6 ألف ل.س/طن، وبلغ 9.8 ألف ل.س/ دونم بالنسبة لوحدة المساحة في الحيازات الصغيرة جداً 1-2.4 دونم، و1 ألف ل.س/طن بالنسبة لوحدة الإنتاج.

الجدول رقم (3): متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي من الشوندر السكري للعام 2018 بحسب حجم الحيازة.

فئات حجم الحيازة (دونم)	1-2.4	2.5-3.9	4-5.5
عدد المزارعين	64	75	31
نسبة المزارعين	%37.64	%44.12	%18.24
متوسط التكلفة لوحدة المساحة (ألف ل.س/دونم)	108.492	97.305	86.237
متوسط الإيراد الرئيسي (ألف ل.س/دونم)	113.477	104.367	96.210
متوسط الإيراد الكلي (رئيسي+ ثانوي) (ألف ل.س/دونم)	118.314	107.588	98.258
الربح حسب وحدة المساحة (ألف ل.س/دونم)	9.822	10.283	12.021
متوسط التكلفة لوحدة الإنتاج (ألف ل.س/طن)	23.969	23.415	22.448
متوسط سعر وحدة الإنتاج (ألف ل.س/طن)	25	25	25
مقدار الربح لوحدة الإنتاج (ألف ل.س/طن)	10.308	15.846	25.523

المصدر: عينة البحث، 2018.

ويتبين من قيم F المحسوبة الناتجة عن تحليل التباين الأحادي ANOVA بين مؤشرات الكفاءة الاقتصادية المدروسة وبين فئات الحيازة للمحصول ثبوت معنوية الفروق بين الفئات الحيازية (1-2.4 دونم)، (2.5-3.9 دونم)، (4-5.5 دونم)، بينما لم تكن هناك أي فروق معنوية بين المناطق الخمس المدروسة.

الجدول رقم (4): نتائج تحليل التباين لمؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصول الشوندر السكري.

المؤشر	قيمة F المحسوبة بالنسبة للحيازات
متوسط التكلفة لوحدة المساحة (ألف ل.س/دونم)	**57.55
متوسط الإيراد الكلي (ألف ل.س/دونم)	**188.18
متوسط التكلفة لوحدة الإنتاج (ألف ل.س/طن)	**11.08
مقدار الربح لوحدة الإنتاج (ألف ل.س/طن)	**10.981

المصدر: عينة البحث، 2018.

5-3- تقدير دالة التكاليف

يجب التمييز بين دالة التكاليف في المدى القصير ودالة التكاليف في المدى الطويل من حيث طبيعة البيانات التي تُستخدم في تقدير كل منهما وطبيعة استخدام كل دالة، فمن الممكن تقدير دالة التكاليف في المدى القصير باستخدام بيانات سلسلة زمنيّة لمنشأة فرديّة خلال فترة من الزمن مع بقاء الطاقة الإنتاجيّة للمنشأة ثابتة، أو من بيانات مقطعيّة Cross- Sectional Data لمنشآت بنفس الطاقة الإنتاجيّة تنتج كل منها عند مستوى مختلف، كما يُمكن تقدير دالة التكاليف في المدى الطويل

باستخدام بيانات سلاسل زمنيّة لمنشأة فرديّة يتم زيادة طاقتها الإنتاجيّة عند نفس المستوى التقني مع الزمن، أو باستخدام بيانات مقطعيّة لمنشآت ذات أحجام مختلفة تنتج كل منها بكفاءة إنتاجيّة (حلوم، 2016).

5-3-1- دالة التكاليف الكلية في المدى القصير

اعتُمدت عدة نماذج في تقدير دالة التكلفة الكلية لجميع فئات العينة وباستعمال ثلاثة أشكال لدوال التكاليف هي الخطية والتربيعية والتكعيبية، ووجد أن النموذج التكعيبي $TC= B_0+ B_1 Q- B_2 Q^2+ B_3 Q^3$ هو النموذج الأكثر ملائمة لانسجامه مع فرضيات النظرية الاقتصادية، حيث:

TC: التكلفة الكلية لإنتاج الشوندر السكري (ألف ليرة سورية).

B_0: معلمة ثابت الدالة وتعبّر عن التكاليف الثابتة.

B_1، B_2، B_3: معاملات الانحدار.

Q: كمية الإنتاج (طن).

فكانت المعادلة المقدرة كالآتي:

$$Tc= 56.4+ 4.6\ Q-14.839\ Q^2+1.33Q^3$$

$$(2.5)^*\ (2.97)^{**}\ (-2.97)^{**}\ \ (3.1)^{**}$$

$F= 203.012$ $R^2= 0.79$ $\bar{R}^2= 0.78$ $D.W= 1.78$

أثبت اختبار t معنويّة معاملات الانحدار عند مستوى المعنوية 1%، ومن خلال اختبار F يتبيّن معنويّة النموذج عند مستوى المعنوية 1%، أمّا قيمة R^2 فتعني أن 79% من التغيّرات في التكاليف تعود للتغيّر في حجم الإنتاج بينما 21% من التغيّرات تُعزى إلى أسباب أخرى.

ومن خلال قيمة Durbin–Watson $D.W= 1.78$ يتبين عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي حيث كانت قيمة DW أكبر من قيمة du البالغة 1.76 وأصغر من قيمة 4–du البالغة 2.24 أي أنّ $du< dw< 4-du$.

5-3-1-1- المشتقات الاقتصادية لدالة التكاليف:

- **دالة التكاليف المتوسطة:** يتم الحصول على دالة التكاليف المتوسطة من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية على كميّة الإنتاج.

$$ATC= \frac{Tc}{Q} = \frac{56.4}{Q}+ 4.6\ -14.839\ Q\ +1.33Q^2$$

- **دالة التكاليف الحدية:** يمكن الحصول على دالة التكاليف الحديّة من خلال اشتقاق دالة التكاليف الكليّة بالنسبة للإنتاج.

$$MC= \frac{\partial TC}{\partial Q} = 4.6- 29.678\ Q+ 3.99\ Q^2$$

- **تحديد الحجم الأمثل للإنتاج:** بهدف تحديد الحجم الأمثل للإنتاج فلا بدّ من تطبيق الشرط الضروري لتدنية التكاليف وهو أخذ المشتق الأول لدالة متوسط التكلفة الكلية بالنسبة للناتج ومساواتها بالصفر، ومن ثمّ حل المعادلة بالنسبة لـ Q أو من خلال مساواة التكاليف المتوسطة مع التكاليف الحدية.

$$-\frac{56.4}{Q^2} - 14.839 +2.66\ Q = 0$$

من خلال حل المعادلة السابقة يتبيّن أن الحجم الأمثل للإنتاج لعينة الدراسة يساوي 6.14 طن/دونم.

- **الإنتاج المعظم للربح:** يُمكن التوصل إلى حجم الإنتاج المعظم للربح من خلال العلاقة:

$MC= P$

أي التكاليف الحدية= سعر البيع، وباعتبار أنّ سعر شراء طن الشوندر السكري يساوي 25 ألف ل.س يتبين من خلال حل المعادلة الآتية ($25 = Q^2$ 3.99 +Q 29.678 –4.6) أن حجم الإنتاج المعظم للربح 7.28 طن/ دونم.

- **الكفاءة الفنية المتحققة:** تساوي الناتج الفعلي/ الناتج الأمثل *100، وقد بلغ الناتج الأمثل 6.14 طن/دونم، أما الناتج الفعلي لعينة الدراسة فقد بلغ 4.25 طن/دونم، فالكفاءة تساوي 69.2% وهي تبتعد بذلك عن المعايير العالمية حيث تُقدّر الكفاءة المثالية لإنتاج الشوندر 82.5%.

يُلاحَظ من قيم المؤشرات السابقة اختلاف الحجم الأمثل للإنتاج عن الحجوم الفعليّة لمزارعي الشوندر السكري في عينة البحث، فالحجم الفعلي لم يصل بعد للحجم الأمثل، حيث بلغ متوسط حجم الإنتاج لعينة الدراسة 4.25 طن/دونم، وهو أقل من الحجم الأمثل (أقصى كمية إنتاج بلغت 5.5 طن/دونم)، ولعلّ أهم الأسباب التي تحول دون الوصول إلى الحجم الأمثل أنّ أغلب المزارعين لا يقومون بتحليل التربة قبل الزراعة لمعرفة كميات السّماد الواجب إضافتها للتربة، فالإفراط أو التقليل في كميات الأسمدة يؤديان إلى خسائر اقتصادية على المزارع، كذلك التأثير السلبي على المواصفات النوعيّة والإنتاجيّة للمحصول، بالإضافة إلى سبب عدم اعتماد صنف البذار وحيد الجنين الموصى به من قبل المراكز البحثية بسبب ارتفاع أسعاره وصعوبة تأمينه مقارنةً بالبذار متعددة الأجنة.

5–3–2– تقدير دالة التكاليف في المدى الطويل (بإدخال متغيّر السّعة المزرعية):

توضح دالة التكاليف الكلية في المدى الطويل أقل التكاليف اللازمة لإنتاج الأحجام المختلفة من الناتج في حال إذا كان لدى المشروع الوقت الكافي لتغيير حجمه، والحجم الأمثل للمنشأة في المدى الطويل يُقصد به أكثر الأحجام كفاءة، وقد تم تقدير دالة التكاليف في المدى الطويل للعينة ككل، حيث تأخذ الدالة الشكل الآتي:

$$Tc= B_0\ Q - B_1\ Q^2 + B_2\ Q^3 + B_3\ S^2 - B_4\ S*Q$$

حيث:

TC: القيمة التقديرية للتكاليف الكلية (ألف ليرة سورية).

B_0، B_1 ، B_2، B_3، B_4: معاملات الانحدار.

Q: حجم الإنتاج الفعلي (طن).

S: مساحة المزرعة.

عند كتابة الدالة بشكلها الضمني لمحصول الشوندر السكري نحصل على المعادلة:

$$TC= 24.41\ Q - 0.13\ Q^2 + 0.2\ Q^3 + 1.22\ S^2 - 3.92\ S.Q \qquad (1)$$

$$(17.6)^{**} \quad (1.8)^{*} \quad (1.78)^{*} \quad (1.9)^{**} \quad (1.9)^{**}$$

$$R^2= 0.95 \qquad \bar{R}^2= 0.95 \qquad D.W= 1.8$$

أثبت اختبار t معنوية جميع معاملات الانحدار عند مستوى المعنوية 5، أما قيمة R^2 فتعني أن 95% من التغيّرات في التكاليف تعود للتغيّر في المتغيرات التفسيرية التي يتضمنها النموذج بينما 5% من التغيّرات تُعزى إلى أسباب أخرى.

ومن خلال قيمة Durbin–Watson D.W= 1.8 يتبين عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي حيث كانت قيمة DW أكبر من قيمة du البالغة 1.76 وأصغر من قيمة 4–du البالغة 2.24 أي أنّ du< dw< 4–du.

5–3–2–1– المشتقات الاقتصادية للدالة:

- **السعة المثلى وحجم الإنتاج الأمثل:** لحساب السعة المثلى والتي تكون عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف يتم اشتقاق المعادلة بالنسبة لـ S وذلك للحصول على العلاقة بين السعة وحجم الإنتاج:

$$S= 1.6\ Q \quad (1-1)$$

بتعويض العلاقة (1–1) في المعادلة (1) نحصل على المعادلة (2):

$$TC= 0.2\ Q^3- 3.28Q^2+ 24.41Q \quad (2)$$

ولتقدير متوسط التكاليف يتم التقسيم على Q:

$$ATC= 0.2\ Q^2- 3.28Q+ 24.41 \quad (3)$$

وباشتقاق المعادلة بالنسبة لQ ومساواتها بالصفر يتم الحصول على حجم الإنتاج الذي يكون عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف، والذي يساوي 8.2 طن/دونم، وبالتعويض في علاقة السعة والإنتاج يتم الحصول على السعة المثلى للمزرعة والتي تساوي 13.1 دونم، ويُلاحظ أن جميع المزارعين لا يحققون السعة المثلى، حيث يبلغ متوسط الحجم الفعلي المزروع بالشوندر السكري لعينة الدراسة 2.8 دونم، ويبتعد بذلك عن السعة المثلى بمقدار 78.63%.

5- الاستنتاجات

- ثبوت معنوية الفروق بين فئات الحيازة من حيث المؤشرات الاقتصادية التي تمت دراستها، بينما لم يكن هناك أي فروق بين هذه المؤشرات باختلاف مناطق الدراسة الخمس.
- تناقص التكلفة الكلية، وتزايد الربح بالنسبة لكل من وحدة المساحة ووحدة الإنتاج مع زيادة مساحة المزرعة.
- عدم تحقيق كل المزارعين في العينة المدروسة لحجم الإنتاج المعظم للأرباح وحجم الإنتاج الأمثل.
- ابتعاد قيمة مؤشر الكفاءة الفنية في المنطقة المدروسة عن الكفاءة المثالية لإنتاج الشوندر السكري بالمعايير العالمية البالغة 82.5%.
- أوضح تقدير التكاليف في المدى الطويل أن الحجم الأمثل للمزرعة بلغ 13.1 دونم، وجميع المزارعين في منطقة الدراسة لا يحققون هذه السعة.

6- التوصيات

- دعم أسعار مستلزمات الإنتاج من مياه ري وأسمدة عضوية وكيميائية كونها تشكّل نسبة كبيرة جداً من إجمالي التكاليف.
- ضرورة اتباع المزارعين لأساليب إنتاج حديثة واتباع توصيات الجهات البحثية (بشكل خاص صنف البذار المعتمد، كميات الأسمدة الضرورية، طرق الزراعة والري) بهدف الوصول إلى حجم الإنتاج المعظم للأرباح.
- زيادة حجم الأراضي المزروعة بالمحصول وخاصة أن أغلب المزارعين يملكون إمكانية التوسع.
- إعادة النظر بآليات تسعير محصول الشوندر.

7- المراجع:

1- بكر، محمد (2010). دراسة الكفاءة الاقتصادية لإنتاج الشوندر السكري في المنطقة الوسطى. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية.

2- تعومي، تمام (2009). دراسة تأثير التسميد ببعض العناصر الصغرى في إنتاجية الشوندر السكري ونوعيته في محافظة حمص (تلبيسة). رسالة ماجستير، قسم علوم التربة، كليّة الزراعة ، جامعة دمشق، سورية.

3- حلوم، علي (2016). تقدير الحجم الأمثل لمزارع تمور المجول في فلسطين عن طريق دراسة تكاليف الإنتاج، كليّة الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين، 17 P.

4- عاقل، سحر (2009) دراسة تأثير منشأ بذار الشوندر السكري على إنتاجية ونوعية الجذور والبذور. رسالة ماجستير، قسم علوم التربة، كليّة الزراعة، جامعة تشرين، سورية.

5- ناعس، هيثم والعجيل، محمد (2011). الفعالية الاقتصادية لمحصول الشوندر السكري في سورية خلال الفترة 1990-2009. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، المجلد 33، العدد 4، 181-197.

6- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2017)، المجموعة الزراعيّة الإحصائيّة السنويّة، دمشق، سورية.

7- Barike, S., (2003). Role of potassium and nitrogen on sugar concentration of sugar beet. African crop Science Journal, Volume 11, Number 4, 259-268.

8- Duraisam, Ramesh., Salelgn, Ketemaw and Berekete, Abiyu kerebo, (2017). Production of Beet Sugar and Bio- ethanol from Sugar beet and it Bagasse. International Journal of Engineering trends and technology, Volume 43, Number 4.

9- Jirgens, Martins (2013). Cost- Benefit Analysis using sugar beet as biomass in Kurzeme Region. Potential and Competitiveness of biomass as energy source in central BCR.

10- Thampson Steven.K (2012) Sampling, Wiley series in probability and statistics. Third Edition, p 59-60.

دراسة تأثير تطعيم نبات البندورة المزروع في البيوت المحمية في زيادة قدرته على تحمل الاجهادات الملحية

م. نجوى احمد* د. رمزي مرشد** د. صفاء نجلا***

(الإيداع: 25 حزيران 2020 ، القبول: 28 آيلول 2020)

الملخص:

نفذ البحث في محطة بستان الباشا– اللاذقية التابعة لشركة سليمان الزراعية الخاصة، في شهر أيلول 2019. طعم الهجين Jollanar على الأصل Defenser. زرع الهجين والنباتات المطعمة في البيت المحمي، وطبق عليها ثلاثة مستويات من الملوحة (0، 50، 100 ملغ/ل من NaCl النقي). تم اجراء القياسات المتعلقة بالحالة المائية (الضغط الأسموزي للنبات ومحتواه من الكلوروفيل) والإنتاجية (وزن الثمرة الرطب غ، قطر الثمار مم، إنتاجية كغ/م^2) ونوعية الثمار (الصلابة، محتوى المادة الجافة% وTSSوالحموضة الكلية%، فيتامين C والليكوبين، ومحتوى Na وCl) دورياً مرة كل أسبوعين. بينت النتائج أن الملوحة أدت إلى زيادة معنوية في الضغط الاسموزي لكن التطعيم خفف منه (–0.85 ميغاباسكال). أدت الملوحة إلى انخفاض إنتاجية النباتات غير المطعمة نتيجة انخفاض وزن الثمرة وقطرها، إلا أن عملية التطعيم أدت لزيادتها. في الوقت الذي أدت فيه الملوحة إلى زيادة محتوى الثمار في النباتات غير المطعمة من المادة الجافة وTSS وفيتامين C والليكوبين ومحتوى Na وCl، وانخفاض صلابتها، أدت عملية التطعيم إلى حدوث ظاهرة التكيف الأسموزي للنبات، فانخفض الضغط الأسموزي ومحتوى Na وCl وازداد محتوى الكلوروفيل والمادة الجافة وTSS. هذا ولم يؤثر التطعيم في صلابة الثمار ولا في محتواها من الليكوبين.

الكلمات المفتاحية: البندورة، البيوت المحمية، تطعيم، عناصر معدنية، ضغط اسموزي، مضادات أكسدة، ملوحة

* طالبة دكتوراة، قسم علوم البستنة، جامعة دمشق

**أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة كلية الزراعة جامعة دمشق.

*** أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة كلية الزراعة جامعة دمشق.

A study the effect of greenhouses- tomato grafting on increasing its tolerance for salinity stress

PhD. Najwa Ahmad[*], Dr. Ramzi Murshed[**], Dr. Safaa Najla[***]

(Received: 25 June 2020, Accepted: 28 September 2020)

Abstract:

The research was carried out at the Bostan Al-Basha station Lattakia in Sulaiman Agricultural company, in September 2019. The hybrid "Jollanar" was grafted on the rootstock "Defenser". The hybrid and grafted plants were planted in the greenhouse. Three levels of Salinity (0, 50, 100 mg /L of NaCl) were applied. The measurements of plant water status (osmotic pressure and chlorophyll content), yield components (fruit wet weight and diameter, yield kg/m^2), and fruit quality parameters (firmness, contents of dry matter, TSS, total acidity, vitamin C, lycopene and Na and Cl contents) were achieved every two weeks.

The results showed that salinity led to a significant increase in osmotic pressure, while grafting reduced it (-0.85 MPa). Salinity led to lower plant yield, due to a lower weight and diameter of the fruit, but grafting led to its increase. While, the salinity led to an increase of fruit dry matter, TSS and vitamin C lycopene, Na and Cl content, and to a decrease of firmness, grafting of plant induced an "osmotic adjustment" where osmotic pressure and Na and Cl contents decreased and the contents of chlorophyll, dry matter and TSS increased. The firmness of the fruit and its lycopene content did not affected with grafting.

Key words: Tomato, Grafting, Mineral elements, Osmotic pressure, Antioxidants, Salinity, greenhouses

[*] PhD. Student, Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus,

[**]Assistant Professor, Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus.

[***]Assistant Professor, Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus.

1- مقدمة: Introduction

تعد البندورة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) إحدى المحاصيل البستانية الأكثر شعبية في العالم، وهي ثاني أكثر الخضار المنتجة حول العالم، بعد البطاطا العادية (FAO, 2018). تبلغ المساحة المزروعة عالمياً نحو 5.8 مليون هكتار بإنتاجية قدرها 243.9 مليون طن (FAOSTAT, 2018). أما محلياً، يعد إنتاج البندورة بالغ الأهمية للمزارعين في سورية كمصدر هام للدخل بسبب إنتاجيتها العالية والتكلفة المنخفضة نسبياً، كما ويعد إنتاج البندورة في البيوت المحمية مهم لعائدات التصدير. بلغ اجمالي مساحة الأراضي المكشوفة والمزروعة بمحصول البندورة لعام 2018 في سورية 10179 هكتار بإنتاجية قدرها 497481 طن، أما البيوت البلاستيكية المخصصة لهذا المحصول فقد بلغت مساحتها 3878 هكتار بإنتاجية قدرها 581754 طن (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018).

إن التعداد السكاني في تزايد مستمر، ومن المتوقع أن يصل إلى 6 بليون في نهاية عام 2050. في الوقت الذي تتناقص فيه إنتاجية الغذاء بسبب عوامل متعددة، منها تأثيرات الإجهادات اللاحيوية المختلفة والمتنوعة على المحاصيل الخضرية (Mahajan و Tuteja، 2005). تعد الملوحة من المشاكل الواسعة الانتشار في كثير من مناطق العالم وتشكل خطراً كبيراً على الزراعة المستدامة (Abbasi وآخرون، 2016)، ومن المحتمل أن تجتاح أكثر من 50% من الأراضي الصالحة للزراعة بحلول عام 2050 (Dasgan وآخرون، 2009). تختلف المحاصيل في قدرتها على تحمل الإجهادات الملحية تبعاً لقدرتها على مراكمة المركبات الأسموزية (Oknin وآخرون، 1999)، ووفقاً لذلك تصنف في بعض الدراسات على أنها نصف متحملة للملوحة (Del Amor وآخرون، 2001) في حين تصنفها أخرى كحساسة للملوحة (Dehyer و Gordon، 2005). تؤدي عملية التطعيم إلى زيادة نمو وإنتاجية النباتات (Singh وآخرون، 2020)، فالنباتات المطعمة أكثر حيوية وذات قطر ساق أكبر بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة (Ioannou، 2001)، كما زاد محتوى العناصر المعدنية في الأجزاء الهوائية بعد التطعيم على أصول قوية (Salehi–Mohammadi وآخرون، 2009)، فقد أدى التطعيم إلى زيادة معدل امتصاص العناصر الملغذية، ومن ثم إلى زيادة معدل التركيب الضوئي (Hu وآخرون، 2006؛ Feng وآخرون، 2019). طعم Cuartero وآخرون (2006) الصنف التجاري Jaguar على كل من مجموعه الجذري ذاته (J/J) وعلى الأصل Radja (J/R) وعلى الأصل Volgoradsjik (J/V)، زرعت جميعها تحت ظروف من الملوحة تتأرجح بين 0–50 mM من NaCl، تبين النتائج أن إنتاج النبات من الثمار ازداد عن 60% في كلا التركيبين مقارنة بـ (J/J). وأكد Al–Harbi وآخرون (2017) أن إنتاجية نباتات البندورة المطعمة كانت أعلى مقارنة مع إنتاجية النباتات غير المطعمة بحوالي 7–8%. تبين الدراسات أن التطعيم يؤثر في درجة حموضة عصير الثمرة وفي الطعم والنكهة ومحتوى السكريات واللون والكاروتينات والبنية التشريحية (Davis وآخرون، 2008). سجّل Khah وآخرون (2006) عدم وجود فروق معنوية في محتوى المواد الصلبة الذائبة في البندورة غير المطعمة والبندورة المطعمة على الأصول 'Beaufort' و'Maxifort'. في حين سجّل Di Gioia وآخرون (2010) انخفاضاً في محتوى ثمار البندورة من فيتامين C بنحو 14– 20% عند تطعيم النباتات على الأصلين السابقين. بينت الدراسات أيضاً أن محتوى الثمار من مضادات الأكسدة ومنها الليكوبين كانت أكبر في نباتات بندورة المطعمة مقارنة مع غير المطعمة (Fernández–García وآخرون، 2004؛ Martinez–Rodriguez وآخرون، 2008). بينت بعض الدراسات أن الحد من تثبيط النمو الناتج عن الإجهاد الملحي في النباتات المطعمة على أصول مختلفة، قد يكون له علاقة بتحسين التمثيل الضوئي ونشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة في النبات (He وآخرون، 2009). تبين الدراسات أن الملوحة تقلل من نمو النبات وإنتاجيته (Abbasi وآخرون، 2016). رغم تعدد الأيونات المساعدة على حدوث الملوحة (الصوديوم، الكالسيوم، المغنيزيوم، الكلور، الكبريتات والبيكربونات) إلا أن الكلور والصوديوم الأكثر دراسة. بينت الدراسات أن هذه الشوارد تسبب تدهوراً في بنية التربة بالإضافة إلى سمية النباتات (Hasegawa وآخرون، 2000). على

الرغم من الآثار السلبية للإجهادات الملحية، كخفض معدل النمو (Tyler وآخرون، 2008) والإنتاجية، إلا أن بعض الدراسات تؤكد بأنها تحسن النوعية المذاقية للثمار (Adams، 1991؛ Singh وآخرون، 2020)، فقد ازداد محتوى الثمار من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة عند زيادة الناقلية الكهربائية لمياه الري (Willumsen وآخرون، 1996). كما أدت الملوحة إلى زيادة محتوى الثمار من الأحماض والكاروتينات والفيتامينات والليكوبين وحسنت لون الثمار وصلابتها (Petersen وآخرون، 1998). تبين بعض الدراسات أيضاً أن الإجهادات تلعب دوراً في تشجيع تركيب مضادات الأكسدة في البندورة والتي يأتي الليكوبين على رأسها (De Pascale وآخرون، 2003؛ Krauss وآخرون، 2006)، في حين تؤكد دراسات أخرى أن محتوى الثمار من الليكوبين لا يتغير مع تغير مستوى الملوحة من 2 إلى 9 ds/ m (Krumbein وآخرون، 2006).

تشكل الملوحة في سورية خطراً كبيراً، نتيجة لتملح مساحات واسعة من الأراضي الزراعية الخصبة وخروجها من الاستثمار (خصوصاً في حوض الفرات، وقسم من البليخ، والغاب، والخابور، وغوطة دمشق، والساحل السوري) نظراً لغياب أنظمة الصرف الفعالة وارتفاع المياه إلى الحد الحرج وزيادة الملوحة في الطبقات السطحية للتربة، بالإضافة إلى اعتماد المزارعين على مصادر مياه متداخلة مع مياه البحر كما هي الحال في الزراعات المحمية في الساحل السوري (تقرير المشروع الإقليمي، 2015). أمام هذا الواقع، اتجهت الأنظار نحو إتباع ممارسات زراعية تسمح بإعادة استغلال مثل هذه المساحات في الزراعة. يعد استخدام هجن البندورة المستنبطة والمعروفة بكونها متحملة للملوحة (Zhen وآخرون، 2010) أحد الحلول الممكنة، لكن ارتفاع أسعار البذور الهجينة يشكل عبئاً اضافياً للمزارع. كما أن استخدام المركبات المضادة للملوحة (Anti salt)، مثل السيليكات، في الزراعة أصبح رائجاً في الوقت الحالي، دون الأخذ بعين الاعتبار الأثر المتبقي لهذه المركبات. في هذا السياق، يمكن أن تكون عملية التطعيم على الأصول المتحملة للملوحة من البدائل التي تضمن عائداً اقتصادياً مع المحافظة على البيئة وصحة الانسان.

2- **هدف البحث:** مما سبق كانت فكرة البحث وهدفه: دراسة تأثير مستويات عديدة من الإجهاد الملحي في إنتاجية البندورة المحمية ونوعية ثمارها، ودراسة تأثير عملية التطعيم في تحمل البندورة للإجهاد الملحي.

3- **مواد البحث وطرائقه:Material and Methods :**

موقع وتاريخ إجراء البحث: نفذ البحث في بستان الباشا- جبلة- اللاذقية، في صالة بلاستيكية تابعة لشركة سليمان الزراعية الخاصة، بدءاً من منتصف أيلول 2019 حتى نهاية نيسان 2020.

المادة النباتية: اســتخدم (Jollanar F1) كطعم، من إنتاج شــركة HM.Clause، وهو هجين غير محدود النمو، ملائم للزراعة المحمية وللزراعة المتأخرة الصـــيفية أو الزراعات الخريفية، ذو إنتاجية عالية، ثماره ذات لون أحمر فاقع حجمها كبير، مقاوم لمرض الفيوزاريوم والفرتيسيليوم والنيماتودا.

استخدم للتطعيم أصل البندورة Defenser F1 من إنتاج شركة HM.Clause الذي يستخدم في الزراعات المكشوفة والبيوت المحمية، ويتميز بقدرته على تحسين إنتاجية ونوعية الثمار، وبمقاومته لبكتريا الذبول والنيماتودا والفيوزاريوم والفيرتيسليوم وفيروس موزاييك البندورة.

تحضير الشتول: زرعت بذور الأصل بتاريخ 2019/8/3، وزرعت بذور الطعم بعدها بثلاثة أيام في صالة إنتاج الشتول في صواني فلينية تحوي 220 فتحة أبعادها (3×3×7سم)، واستخدمت مادة التورب المعقم كوسط للزراعة. تم ترطيب التورب جيداً بعد تعبئته في الصواني واستكملت عملية الترطيب بماء مذاب فيه سماد ذواب متوازن بمعدل 1غ/ل (20:20:20%، N:P:K). زرعت البذور بمعدل بذرة واحدة في الجورة على عمق 0.5سم. غطيت الصواني بعد الزراعة بشريحة من البولي

ايتلين للحفاظ على الحرارة والرطوبة المناسبتين لإنبات البذور، والذي بدأ بعد حوالي 5 أيام من الزراعة، عندئذٍ أزيلت الأغطية عن الصواني وتقديم عمليات الخدمة اللازمة للشتول.

تطعيم الشتول: قبل إجراء التطعيم بأسبوع، رويت الشتول على فترات متباعدة، ورويت قبل التطعيم بيوم. عند وصول الشتول إلى الحجم المناسب (2–3 أوراق حقيقية)، تم اختيار الشتول السليمة وذات الأقطار المتماثلة، وطعمت بطريقة التطعيم اللساني.

العناية بالشتول المطعمة: بعد التطعيم مباشرة، نقلت الصواني إلى غرفة النمو حيث تتوفر الظروف المناسبة لالتحام أنسجة الأصل والطعم (حرارة 24م°، رطوبة نسبية 90%) لمدة 5 أيام. بعد الالتحام، رفعت درجة الحرارة وخفضت الرطوبة النسبية تدريجياً لمدة 4 أيام بهدف أقلمة الشتول المطعمة مع ظروف الوسط الخارجي، ثم نقلت الشتول المطعمة إلى صالة إنتاج الشتول، وقدمت لها عمليات الخدمة المختلفة من ري ووقاية من الآفات والأمراض. بلغت نسبة نجاح التطعيم 100%.

زراعة الشتول المطعمة: أضيف كومبوست متخمر بمعدل 1طن/ دونم وقُلّب مع التربة. ثم سويت التربة وعقمت بسائل ميتام الصوديوم 50% بمعدل 126ل/دونم. زرعت الشتول في الأرض الدائمة بتاريخ 2019/9/28 في خطوط مفردة على مصاطب بعرض 70سم، وبلغت المسافة بين النبات والآخر 40 سم، كانت الخطوط مفصولة عن بعضها بممرات الخدمة البيتونية بعرض 100سم، وكانت الكثافة الزراعية 1.7 نبات/م^2. رويت الشتول مباشرة بعد التشتيل. قدمت للشتول كافة الخدمات الزراعية من ري، تسميد ثانوي مع مياه الري وفق المعدلات التقليدية، مكافحة، عزيق، تقليم، تربيط وتنزيل. كما تمت تربية النباتات وفق نظام التربية على ساق واحدة.

معاملات التجربة:

طبقت ثلاثة مستويات من الملوحة (0، 50، 100 ملغ/ل من NaCl النقي)، على كل من النباتات المطعمة وغير المطعمة وذلك بعد ظهور العنقود الأول2019/11/22. استعملت مياه الري (Ec=645 ميكرومو/سم) للشاهد ولتحضير التراكيز المختلفة.

المؤشرات المدروسة: أجريت القياسات المتعلقة بالأوراق على 5 أورق/مكرر في كل شهر من تطبيق الاجهاد الملحي. كما أجريت القياسات المتعلقة بالثمار كل اسبوعين على 5 ثمار ناضجة/مكرر.

<u>الضغط الأسموزي للنبات (MPa):</u> تم قياس الضغط الاسموزي للأوراق بواسطة جهاز أوزمومتر (OM 815, VOGLEL, Löser).

<u>وزن الثمرة الرطب (غ) وقطرها (مم):</u> تم وزن الثمار بواسطة ميزان حساس (Sartorius, 0.1±0.001 g, India). واستعمل البياكوليس لقياس قطر الثمار.

<u>الإنتاجية (كغ/م^2):</u> حسبت إنتاجية المكرر كاملاً وقدرت للمتر المربع الواحد.

<u>محتوى الثمار من المادة الجافة (%):</u> جففت الثمار في مجففة على درجة حرارة 110 درجة مئوية لمدة 72 ساعة (حتى ثبات الوزن)، وقدرت نسبة المادة الجافة باستخدام معادلة Gonzalez و Gonzalez–Vilar (2003):

نسبة المادة الجافة = (الوزن الجاف/ الوزن الرطب) x 100

<u>صلابة الثمار (كغ/سم^2)</u> ومحتواها من المواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية (%): قدرت الصلابة باستخدام جهاز البينترومتر (Effegi penetrometer, Alfonsine, Italy) ذو مسبار بقطر 7.9 mm، وقد تم أخذ قياسين من الجهة الطرفية والجانبية لكل ثمرة. كما تم قياس المواد الصلبة الذائبة باستخدام الريفركتومتر الرقمي (Refractometer Digital, RL. Atago, model pocket PAL–1, 0–53, Germany). كما تم

تحديد الحموضة بأخذ 5 مل من راشح عصير الثمار، وأكمل الحجم حتى 100 مل بالماء المقطر، ثم تمت المعايرة بماءات الصوديوم (0.1 n)، حتى الوصول لدرجة pH=8.1، ثم حسبت الحموضة على أساس الحمض السائد في البندورة (حمض السيتريك):

$$\text{النسبة المئوية للحموضة\%} = \frac{\text{حجم } NaOH \text{ المستهلك} \times \text{عيارية } NaOH \times 64 \times 100}{\text{حجم العصير (مل)} \times 1000}$$

محتوى النبات من الكلوروفيل (ملغ/غ رطب): تم تقدير محتوى النباتات من الكلوروفيل باستخدام جهاز المطياف الضوئي وفقاً لطريقة Porra (2002). أخذ 1غ من الأوراق، وأضيف لها الأستون 80% حتى زوال اللون، بعد تثفيل المستخلص على درجة 4 م° لمدة 15 دقيقة و3000 دورة /دقيقة، تم قياس الامتصاصية على طول موجتين (646.6 – 663.6 نانومتر) وحسب الكلوروفيل وفق المعادلة التالية:

$$\text{Total chlorophyll (µ/ml)} = 17.76\times A_{646.6} + 7.34\times A_{663.6}$$

محتوى الثمار من مضادات الأكسدة اللا أنزيمية (فيتامين C (ملغ/100غ) والليكوبين (ملغ/كغ)): تم تقدير محتوى الثمار من فيتامين C وفق طريقة Murshed وآخرون (2008)، بأخذ 0.5غ من مسحوق الثمار ووضعها في 1مل من TCA (6%). ثم أخذ 10µL من الرشاحة الناتجة بعد التثفيل، وأضيف لها 40µL من محلول الفوسفات بتركيز 0.2mM (pH 7.4) و150µL من المحلول الملون المحضر مباشرة قبل الاستعمال (يتكون هذا المحلول من خلط 50µL من محلول TCA (10%) مع 40µL من H_3PO_4 (42%) و20µL من محلول كلوريد الحديد (3%) و40µL من 2.2–bipyridyl (4%))، بعد ذلك تمت قراءة الامتصاص على طول موجة 525 nm بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي. ولقياس محتوى الثمار من الليكوبين، أخذ 3غ من مسحوق الثمرة وخفف بإضافة 5مل من الكحول الإيتيلي المطلق. ثم أضيف إلى العينة 20 مل من الكحول الإيتيلي المطلق و30 مل من الميتانول و80مل من مزيج مكون (2% من ثنائي كلور الميتان + أيتر البترولیوم)، بعد إكمال المستخلص النهائي إلى 100 مل تم قياس الامتصاصية على جهاز السبكتروفوتومتر عند طول موجة 502 nm (Liu وآخرون، 2010)، وتم تحديد تركيز الليكوبين باستخدام المنحنى القياسي الخاص بالليكوبين وفق المعادلة:

$$\text{Lycopene (mg/ kg FW)} = A_{502}/0.3078/\ W*F$$

A: قيمة الامتصاصية عند طول موجة 502 nm، W: وزن العينة، F: معدل التخفيف. 0.3078 هو قيمة انحدار المنحني المعياري.

محتوى الثمار من عنصري الصوديوم والكلور:

أخذ 1غ من المسحوق الجاف للثمار ورمد بالمرمدة (550م°) لمدة أربع ساعات لحين زوال اللون الأسود للرماد. ثم أضيف 5 مل من حمض كلور الماء (25%) للعينة المرمدة، وأكمل الحجم بالماء المقطر إلى 50مل. وضعت العينات في حمام مائي على درجة حرارة 90م° لمدة نصف ساعة، ثم تم ترشيح المستخلص باستخدام ورق ترشيح. لتقدير الصوديوم، باستخدام جهاز المطياف باللهب، حيث يؤدي اللهب إلى تهيج ذرات الصوديوم لتصدر أشعة ضوئية تتناسب شدتها طرداً مع تركيز شوارد الصوديوم في العينة، ويتم تحديد شدة الأشعة بواسطة حساس مناسب وفق طريقة Tendon (2005). تم رسم الخط البياني للمنحني المعياري لكلور الصوديوم NaCl المجفف على درجة حرارة 100م° لمدة 3 ساعات للتخلص من الرطوبة فيه لتحضير محاليل قياسية منه، وتم حساب محتوى الصوديوم باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Na (\%)} = \frac{\text{التركيز من المنحني} \times \text{حجم المحلول الكلي} \times 23 \times 100}{\text{وزن العينة} \times 1000 \times 1000}$$

تم تقدير عنصر الكلور وفق طريقة Gaines وزملاؤه (1984)، وقد تمت عملية الاستخلاص باستخدام نترات الكالسيوم (0.01 مول) وكاشف كرومات البوتاسيوم (5%) والمعايرة باستخدام محلول نترات الفضة (1% نظامي) لحين ظهور اللون البني المحمر. وحسب المحتوى من الكلور باستخدام المعادلة التالية:

Cl (%) = (حجم نترات الفضة المستهلكة× نظامية نترات الفضة× حجم المستخلص×100×35.5) /حجم المستخلص المستخدم للمعايرة× وزن العينة×1000

تصميم التجربة والتحليل الاحصائي:

صممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة. بحيث احتوت على 3 مستويات من الملوحة توزعت على 6 معاملات و3 مكررات، زرع في كل مكرر 16 نبات. وبالتالي يكون عدد النباتات الكلي 288 نبات. حللت البيانات باستخدام برنامج R Project النسخة R-2.5.6 وذلك لحساب قيمة أقل فرق معنوي بين المتغيرات المدروسة ($LSD_{5\%}$).

4- النتائج:

الضغط الأسموزي لنبات البندورة ومحتواه من الكلوروفيل:

أدى الاجهاد الملحي لزيادة الضغط الأسموزي للنبات (بالقيمة المطلقة) سواء في الهجين غير المطعم أو المطعم (جدول 1). فقد زاد في حالة الهجين غير المطعم بمقدار 0.16 و0.21 مقارنة مع الشاهد (0.82- ميغاباسكال)، في حين زاد في حالة النبات المطعم بمقدار 0.14 و0.2 مقارنة مع الشاهد (0.74- ميغاباسكال). إن عملية التطعيم للبندورة خفضت معنوياً (بالقيمة المطلقة) من الضغط الأسموزي فقد بلغ 0.85- ميغاباسكال في حين بلغ 0.94- ميغاباسكال في النباتات غير المطعمة.

الجدول رقم (1) : تأثير معاملات الاجهاد الملحي والتطعيم في الضغط الأسموزي لنبات البندورة ومحتواه من الكلوروفيل

حالة النبات	معاملة الاجهاد الملحي	الضغط الأسموزي (MPa)		المحتوى من الكلوروفيل (ملغ/غ رطب).	
هجين غير مطعم	0	−0.82 b	−0.94b	4.01 b	3.99b
	50	−0.98 e		3.99 b	
	100	−1.03 f		3.98 b	
هجين مطعم	0	−0.74 a	−0.85a	4.21 b	4.36a
	50	−0.88 c		4.18 b	
	100	−0.94 d		4.69 a	
LSD%5		0.03	0.06	0.42	0.18

*يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ من الجدول 1 أن الاجهاد الملحي لم يؤثر معنوياً في محتوى نباتات الهجين غير المطعم من الكلوروفيل، بينما يلاحظ زيادة معنوية في الكلوروفيل عند النباتات المطعمة عند تعريضها للإجهاد الشديد (100 ملغ/ل من NaCl) فقط (4.69 ملغ/غ رطب) مقارنة مع الشاهد (4.21 ملغ/غ رطب). أما فيما يتعلق بتأثير التطعيم في هذا الكلوروفيل، يلاحظ وجود فروق معنوية بين النباتات المطعمة وغير المطعمة على الترتيب (4.36 ، 3.99 ملغ/غ رطب).

وزن الثمرة الرطب وقطرها وإنتاجية النبات:

أدى الإجهاد الملحي إلى تناقص معنوي في وزن الثمرة الرطب (جدول 2). ففي النباتات غير المطعمة، سجل وزن الثمرة فرقاً معنوياً بين الشاهد (146.74غ) ومعاملتي الاجهاد 50 و100ملغ/ل على الترتيب (112.89 و101.36غ)، دون أن تسجل فروقاً معنوية بين معاملتي الاجهاد. أما في النباتات المطعمة، فقد سجلت معاملة الشاهد (164.28غ) فرقاً معنوياً مع معاملتي الاجهاد (148.96 و133.48غ، على الترتيب لكل من معاملة 50 و100ملغ/ل)، اللتان سجلتا بدورهما فروقاً معنوية فيما بينهما. أدت عملية التطعيم إلى زيادة معنوية في الوزن الرطب للثمرة بنسبة 19.20% بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة (120.33غ).

كذلك أدى الاجهاد الملحي إلى لانخفاض معنوي في قطر الثمرة في النباتات غير المطعمة (جدول 2). فقد انخفض في معاملتي الاجهاد 50 و100 ملغ/ل، بمقدار 16.64% و28.96% مرة بالمقارنة مع الشاهد (50.90 مم) ، وبنفس المقدار بالمقارنة مع الشاهد (60.69 مم) في النباتات المطعمة. كما أدت عملية التطعيم إلى زيادة معنوية في قطر الثمار (51.21 مم) بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة (43.16 مم).

أما في الانتاجية، فيلاحظ أنها انخفضت لدى النباتات غير المطعمة تحت تأثير الإجهاد الملحي إلى 25.79 و23.50كغ/م^2، في معاملتي الاجهاد 50 و100ملغ/ل، على التريتب بالمقارنة مع الشاهد (28.24 كغ/م^2)، علماً أنه لم تسجل الفروق المعنوية إلا بين الشاهد ومعاملة الإجهاد الشديد (جدول 2). أدت عملية التطعيم إلى زيادة معنوية في الإنتاجية بنسبة 16.93% بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة (25.84 كغ/م^2).

الجدول رقم (2): تأثير معاملات الاجهاد الملحي والتطعيم في وزن الثمرة الرطب وقطرها وإنتاجية النبات.

حالة النبات	معاملة الاجهاد الملحي	وزن الثمرة		قطر الثمرة		الإنتاجية	
		غ	المتوسط	مم	المتوسط	كغ/م^2	المتوسط
هجين غير مطعم	0	146.74 b	120.33b	50.901b	43.16b	28.24bc	25.85b
	50	112.89 d		42.43c		25.79cd	
	100	101.36 d		36.16 d		23.50d	
هجين مطعم	0	164.28 a	148.91a	60.69 a	51.21a	33.88a	31.12a
	50	148.96b		50.55 b		31.24ab	
	100	133.48 c		42.38c		28.23bc	
LSD%5		12.71	14.28	2.79	5.47	3.28	2.39

*يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 95%.

صلابة الثمرة ومحتواها من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية:

أدى الاجهاد الملحي إلى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة في ثمار الهجين غير المطعم فبلغت 4.77 و5.49% على الترتيب في كل من معاملة الاجهاد 50 و100 ملغ/ل، بالمقارنة مع الشاهد (2.78%)، علماً أنه لم تسجل فروق معنوية بين معاملتي الاجهاد. في ثمار الهجين المطعم أيضاً، أدى الاجهاد الملحي إلى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة فبلغت 6.02 و7.09% على الترتيب في كل من معاملة الاجهاد 50 و100 ملغ/ل، بالمقارنة مع الشاهد (3.41%)، مع وجود فروق معنوية بين معاملتي الاجهاد. أدت عملية التطعيم إلى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة في الثمار (5.51%) مقارنة مع ثمار النباتات غير المطعمة (4.35%).

الجدول رقم (3): تأثير معاملات الاجهاد الملحي والتطعيم في صلابة الثمرة، محتواها من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة والحموضة الكلية.

حالة النبات	معاملة الاجهاد الملحي	نسبة المادة الجافة		الصلابة		مواد صلبة ذائبة		حموضة كلية	
		%	المتوسط	كغ/سم^2	المتوسط	%	المتوسط	%	المتوسط
هجين غير مطعم	0	2.78D	4.35B	68.09A	53.06A	4.81C	5.59B	8.87A	8.99A
	50	4.77C		51.80B		5.72B		8.94A	
	100	5.49CB		39.28C		6.24 B		9.18A	
هجين مطعم	0	3.41D	5.51A	68.59 A	53.27A	5.68BC	6.34A	9.09A	9.20A
	50	6.02B		52.10B		6.01B		9.36A	
	100	7.09 A		39.13C		7.34 A		9.14A	
LSD%5		0.83	0.80	3.85	9.45	0.87	0.48	1.15	0.81

*يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 95%.

فيما يتعلق بصلابة الثمار فقد أدى الاجهاد الملحي إلى انخفاض معنوي (16.29 و28.8) على الترتيب في معاملتي الاجهاد 50 و100 ملغ/ل، على التوالي في النباتات غير المطعمة بالمقارنة مع الشاهد (68.09 كغ/سم^2)، مع تسجيل فروق معنوية بين معاملتي الاجهاد. نفس المنحى لوحظ في النباتات المطعمة، حيث أدى الاجهاد الملحي إلى انخفاض معنوي في صلابة الثمار (16.49 و29.46) في معاملتي الاجهاد 50 و100 ملغ/ل، على الترتيب في النباتات المطعمة بالمقارنة مع الشاهد (68.59 كغ/سم^2). هذا ولم يسجل فروق معنوية بين النباتات غير المطعمة (53.06 كغ/سم^2) والنباتات المطعمة (53.27 كغ/سم^2).

يلاحظ من الجدول 3، أن الاجهاد الملحي أدى إلى زيادة في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة في النباتات غير المطعمة في كل من معاملتي الاجهاد 50 و100ملغ/ل على الترتيب (5.72 و6.24%)، بالمقارنة مع الشاهد (4.81%)، دون وجود فروق معنوية بين معاملتي الاجهاد. كذلك في النباتات المطعمة أدت معاملتي الاجهاد 50 و100ملغ/ل إلى زيادة في هذا المؤشر على الترتيب (6.01 و7.34%)، بالمقارنة مع الشاهد (5.68%)، دون وجود فروق معنوية بين معاملة الاجهاد 50ملغ/ل والشاهد، كما أدت عملية التطعيم إلى زيادة معنوية في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة (6.34%) مقارنة مع ثمار النباتات غير المطعمة (5.59%).

لم يؤثر الاجهاد الملحي في محتوى الثمار من الحموضة الكلية، فقد بلغ في النباتات غير المطعمة (8.87، 8.94 و9.18%) على الترتيب، في الشاهد ومعاملتي الاجهاد 50 و100 ملغ/ل، في حين بلغ في النباتات المطعمة على الترتيب (9.09، 9.36 و9.14%). كذلك لم تؤد عملية التطعيم إلى تغيرات معنوية في حموضة الثمار.

بعض مضادات الأكسدة اللاأنزيمية للثمرة (فيتامين C والليكوبين):

يبين الجدول 4، أن معاملة الاجهاد الملحي 100 ملغ/ل للنباتات غير المطعمة حققت زيادة معنوية في محتوى الثمرة من فيتامين C (22.88 ملغ/100غ رطب) مقارنة مع الشاهد (18.91 ملغ/100غ رطب) وكذلك مع معاملة 50 ملغ/ل (19.77 ملغ/100غ رطب)، دون ملاحظة فروق معنوية بين المعاملة 50 ملغ/ل والشاهد. لوحظ نفس المنحى في النباتات المطعمة، أن معاملة الاجهاد الملحي 100 ملغ/ل حققت زيادة معنوية في محتوى الثمرة من فيتامين C (25.52 ملغ/100غ رطب) مقارنة مع الشاهد (21.22 ملغ/100غ رطب) وكذلك مع معاملة 50 ملغ/ل (21.46 ملغ/100غ رطب)، دون

وجود فروق معنوية بين المعاملة 50 ملغ/ل والشاهد. أدت عملية التطعيم إلى زيادة معنوية في محتوى الثمرة من فيتامين C (22.73 ملغ/100غ رطب) مقارنة مع النباتات غير المطعمة (20.52 ملغ/100غ رطب).

الجدول رقم (4): تأثير معاملات الاجهاد الملحي والتطعيم في محتوى الثمرة من فيتامين C والليكوبين.

حالة النبات	معاملة الاجهاد الملحي	فيتامين C		الليكوبين	
		ملغ/100غ رطب	المتوسط	ملغ/كغ رطب	المتوسط
هجين غير مطعم	0	18.91c	20.52b	63.61c	66.31a
	50	19.77c		63.83c	
	100	22.88ab		71.47ab	
هجين مطعم	0	21.22bc	22.73a	65.89bc	69.77a
	50	21.46bc		66.63bc	
	100	25.52a		76.80a	
LSD%5		2.94	1.49	6.22	4.72

*يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 95%.

أدت معاملة الاجهاد الملحي 100 ملغ/ل لزيادة معنوية في محتوى الثمرة من الليكوبين (71.47ملغ/كغ رطب) مقارنة مع كل من الشاهد (63.61 ملغ/كغ رطب) وكذلك مع معاملة 50 ملغ/ل (63.83 ملغ/كغ رطب)، دون ملاحظة فروق معنوية بين المعاملة 50 ملغ/ل والشاهد. كذلك في النباتات المطعمة، لوحظ أن معاملة الاجهاد الملحي 100ملغ/ل حققت زيادة معنوية في محتوى الثمرة من الليكوبين (76.80ملغ/كغ رطب) مقارنة مع الشاهد (65.89ملغ/كغ رطب) وكذلك مع معاملة 50ملغ/ل (66.63ملغ/كغ رطب)، دون تسجيل فروق معنوية بين المعاملة 50ملغ/ل والشاهد. لم تحدث عملية التطعيم زيادة معنوية في محتوى الثمرة من الليكوبين (69.77 ملغ/كغ رطب) مقارنة مع النباتات غير المطعمة (66.31 ملغ/كغ رطب).

محتوى الثمرة من Na وCl:

الجدول رقم (5): تأثير معاملات الاجهاد الملحي والتطعيم في محتوى الثمرة من Na وCl.

حالة النبات	معاملة الاجهاد الملحي	Na		Cl	
		ppm	المتوسط	ppm	المتوسط
هجين غير مطعم	0	32.80e	52.83a	276.00cd	333.60a
	50	48.38c		310.20bc	
	100	77.31a		414.60a	
هجين مطعم	0	12.79f	37.60b	251.00d	286.67b
	50	40.58d		266.80d	
	100	59.43b		342.20b	
LSD%5		5.87	10.52	35.15	30.52

*يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ من الجدول 5 أن الاجهاد الملحي أدى إلى زيادة تدريجية في محتوى الثمار من العناصر Na وCl. ففي النباتات غير المطعمة ازداد محتوى Na بمقدار 57.57% و32.2% في معاملتي الاجهاد 100 و50 ملغ/ل، على التوالي مقارنة مع الشاهد (32.80ppm). بينما ازداد محتوى Cl بمقدار 11.03% و33.43% مقارنة مع الشاهد (276ppm). أما في النباتات المطعمة في معاملتي الاجهاد 100 و50 ملغ/ل ازداد محتوى Na بمقدار 78.48% و68.48%، على التوالي مقارنة مع الشاهد (12.79 ppm). بينما ازداد محتوى Cl بمقدار 26.65% و5.92% مقارنة مع الشاهد (251ppm). يلاحظ أن عملية التطعيم أدت إلى خفض محتوى النباتات من Na وCl (37.60 و286.67 ppm، على التوالي) مقارنة مع النباتات غير المطعمة (52.83 و333.60 ppm، على التوالي).

5– المناقشة:

يتضح من نتائج البحث أن تطعيم هجين البندورة Jollanar على الأصل Defenser F1 ساهم في تحسين تحمل نباتات البندورة للملوحة، الأمر الذي أدى إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 16.93% بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة (25.85 كغ/م^2). تتوافق هذه النتيجة مع دراسات سابقة، ربطت الإنتاجية العالية للنباتات المطعمة من خلال زيادة عدد الثمار و/ أو وزنها (Estan وآخرون، 2005). كما ساهمت عملية التطعيم بتعويض الانخفاض في وزن الثمرة وقطرها الملاحظة عند النباتات غير المطعمة.

تعد الحالة المائية للنبات شديدة الحساسية للملوحة لذلك فهي المؤشرات الأساسية في تحديد مدى استجابته للإجهاد (Yeo وآخرون، 1985). في دراستنا، أدى التطعيم لخفض الضغط الأسموزي للنبات بالقيمة المطلقة إلى –0.85 ميغاباسكال (جدول 1) ومحتوى الثمار من Na^+ وCl^- (جدول 5) نتيجة الحد من نقلهما عبر جذور الأصل إلى الأجزاء الهوائية. تشير تغيرات هذين المؤشرين (الضغط الاسموزي ومحتوى Na^+ وCl^-) لحدوث ظاهرة التكيف الأسموزي (Osmotic adjustment) نتيجة تراكم بعض المركبات الأسموزية الذائبة مثل السكريات والأحماض الأمينية (Gorham وآخرون، 1985). تتوافق هذه النتائج أيضاً مع دراسات سابقة أشارت إلى أنه كلما كان محتوى Na^+ وCl^- في النبات أقل فإن النبات يكون أكثر تحملاً للإجهاد الملحي (Martinez-Rodriguez وآخرون، 2008؛ Huang وآخرون، 2011؛ Al-Harbi وآخرون، 2017). تعزى زيادة إنتاجية النباتات المطعمة ليس فقط لانخفاض ضغطها الاسموزي ومحتواها من Na^+ و–Cl، بل أيضاً يمكن ارجاعها إلى زيادة معدل امتصاص الماء والمواد الملغذية نتيجة قوة نمو الأصل من جهة (Ruiz وآخرون، 1997) وإلى الهرمونات النباتية (Sharma وZheng، 2019)، وخاصة السيتوكينينات، المصنعة في المجموع الجذري للأصل القوي والتي تنتقل إلى الطعم وتزيد من قوة نموه وقدرته على الاصطناع الضوئي (Ghanem وآخرون، 2011). أشارت الدراسات إلى أن قدرة النبات على الاصطناع الضوئي ترتبط بمحتواه من الكلوروفيل (Smith وBenitez، 1955)، والذي ينخفض مع الاجهاد الملحي (جدول 1). نتيجة نشاط أنزيم كلوروفيلاز المحطم له (Mittova وآخرون، 2003). على الرغم من أن محتوى الكلوروفيل قد ازداد بعملية التطعيم إلا أن هذه الزيادة لم تكن معنوية، ويفسر ذلك من خلال اختلاف ظروف الزراعة وتوافق الهجين مع الأصل. في الوقت الذي أدت فيه الملوحة إلى زيادة محتوى المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة، لم تؤثر في الحموضة الكلية للثمار (جدول 3)، وهذا يتفق مع دراسات سابقة (Trajkova وآخرون، 2006). إلا أن الملوحة أدت لتناقص صلابة الثمار (جدول 3)، وهذا أيضاً يتفق مع بعض الدراسات التي فسرت هذا الانخفاض بتغيرات كيميائية في مركبات الجدر الخلوية مثل الهيميسيليلوز (Sakamoto وآخرون، 1999). كما أدى الإجهاد إلى زيادة محتوى الثمار من فيتامين C واللايكوبين (جدول 4)، وهذا يتوافق مع الدراسات التي فسرت ذلك بدورهما في كنس الجذور الحرة وحماية جزيئات DNA وأنزيمات الاستقلاب من ضرر الأكسدة (Liu وآخرون، 2010). تؤكد معظم الأبحاث على أن نوعية ثمار الخضار تتحسن بالتطعيم، فمثلاً حسب Fernández–García وآخرون (2004)

ارتفاع محتوى المواد الصلبة الذائبة المترافق مع حموضة عالية يعطي نكهة أفضل للبندورة، كما أن زيادة Na وCl بشكل معتدل في الثمار، لكن مع الحذر من زيادتها الكبيرة، يمكن أن يحسن النكهة (Gillette، 1985). بناءً على ذلك، فإن ثمار النباتات المطعمة يمكن أن تكون ذات قيمة غذائية عالية (Huang وآخرون، 2009). إضافة لذلك فإن فيتامين C والليكوبين يعدان من مضادات الأكسدة ذات التأثير الحيوي في صحة الانسان من خلال دورهما في كنس الجذور الحرة والمحافظة على ثبات بروتينات الغشاء (Miura وآخرون، 2000)، ولذلك يصنفان من ضمن العوامل الأساسية في جودة الثمار. لوحظ أن التطعيم أدى لزيادة معنوية في محتوى المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة وفيتامين C، في حين لم يؤثر في صلابة الثمار ومحتواها من الحموضة الكلية والليكوبين. يفسر التعارض في النتائج مع دراسات سابقة، نتيجة اختلاف مدى التوافق بين الأصل والطعم، إضافة لاختلاف معاملات وظروف التجربة.

6- <u>الاستنتاجات</u>:

1. انخفضت مؤشرات الإنتاجية عند نباتات البندورة غير المطعمة عند تعرضها للملوحة، وأصبح الانخفاض معنوياً عند مستوى ملوحة 100ملغ/ل. في حين ساهم التطعيم في زيادة تحمل النباتات للملوحة، وزيادة الإنتاجية ومؤشراتها بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة.

2. أدى الإجهاد الملحي إلى زيادة الضغط الأسموزي للنبات، وزيادة محتوى الثمار من المادة الجافة وTSS وفيتامين C والليكوبين ومحتوى Na وCl، وانخفاض صلابتها. أدت عملية التطعيم لحدوث ظاهرة التكيف الأسموزي للنبات، حيث انخفض الضغط الاسموزي وزاد محتوى الكلوروفيل والمادة الجافة وTSS وانخفض محتوى Na وCl. كما لم يؤثر التطعيم في صلابة الثمار ولا محتواها من الليكوبين.

7- <u>التوصيات</u>:

ننصح باعتماد الأصل(Defenser) كأصل متحمل للملوحة من أجل تطعيم هجين البندورة (Jollanar) بالزراعات المحمية في الساحل السوري لما له من أثر إيجابي في مقاومة الإجهاد الملحي وزيادة إنتاجية النباتات كماً ونوعاً.

8-المراجع:

1- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2018). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط، قسم الإحصاء الزراعي.

2- تقرير المشروع الإقليمي (التكيف مع ظاهرة التغير المناخي في البيئات الهامشية لمنطقة غرب آسيا وشمال افريقيا من خلال التنويع المستدام للمحاصيل والثروة الحيوانية)، (2015). المركز الدولي للزراعة الملحية والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

3- Abbasi, H., Jamil, M., Haq, A., Ali, S., Ahmad, R., and Malik, Z., (2016). Salt stress manifestation on plants, mechanism of salt tolerance and potassium role in alleviating it: a review. Zemdirbyste Agric. 103: 229–238. [doi.org/10.13080/z-a.2016.103.030].

4-Adams, P., (1991). Effects of increasing the salinity of nutrient solution with major nutrients or sodium chloride on the yield, quality and composition of tomatoes grown in rockwool. J. Hortic. Sci. 66: 201-207.

5-Al-Harbi, A., Hejazi, A., and Al-Omran, A., (2017). Responses of grafted tomato (*Solanum lycopersiocon* L.) to abiotic stresses in Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Sciences. 24: 1274-1280.

6-Cuartero, J., Bolarin, M.C., Asins, M.J., and Moreno, V., (2006). Increasing salt tolerance in tomato. J. Exp. Bot. 57: 1045-1058.

7-Dasgan, H.Y., Kusvuran, S., Abak, K., Leport, L., Larhe, F., and Bouchereau, A., (2009). The relationship between citrulline accumulation and salt tolerance during the vegetative growth of melon (*Cucumis melo* L.). Plant Soil Environ. 55(2): 51-57.

8-Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., Hassell, R., Levi, A., King, S.R., and Zhang, X., (2008). Grafting effects on vegetable quality. HortScience. 43: 1670-1672.

9-Del Amor, F.M., Martinez, V., and Cerda, A., (2001). Salt tolerance of tomato plants as affected by stage of plant development. Hortscience 36: 1260-1263.

10-De-Pascale, S., Angelino, G., Graziani, G., Maggio, A., Bieche, B., and Branthome X., (2003). Effect of salt stress on water relations and antioxidant activity in tomato. Acta-Horticulturae. 613: 39-46.

11-Di-Gioia, F., Serio, F., Buttaro, D., Ayala, O., and Santamaria, P., (2010). Vegetative growth, yield, and fruit quality of 'Cuore di Bue', an heirloom tomato, as influenced by rootstock. J. Hortic. Sci. Biotec. 85(6): 477-482.

12-Dehyer, R., Gordon, I., 2005. Irrigation water quality-I-salinity and soil structure stability. Nat. Resour. Sci. 55, 55-60.

13-Estan, M.T., Martinez-Rodriguez, M.M., Perez-Alfocea, F., Flowers, T.J., and Bolarin M.C., (2005). Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. J. Exp. Bot. 56: 703-712.

14-FAOSTAT: Food And Agriculture Organization Of The United Nations. (2018). http://faostat.fao.org/.

15-Feng, X., Guo, K., Yang, C., Li, J., Chen, H., and Liu, X., (2019). Growth and fruit production of tomato grafted onto wolfberry (*Lycium chinense*) rootstock in saline soil. Scientia Hortic. 255, 298-305. [doi.org/10.1016/j.scienta.2019.05.028].

16-Fernández-García, N., V. Martinez, A. Cerda, and M. Carvajal (2004). Fruit quality of grafted tomato plants grown under saline conditions. J. Hort. Sci. Biotechnol. 79: 995-1001.

17-Gaines, T.P., Parker, M.B., and Gascho G.J., (1984). Automated determination of chlorides in soil and plant tissue by sodium nitrate. Agron. J. 76: 371-374.

18-Ghanem, M.E., Albacete, A., Smigocki, A.C., Frébort, I., Pospisilova, H., Martínez-Andújar, C., Acosta, M., Sánchez-Bravo, J., Lutts, S., Dodd, I.C., and Pérez-Alfocea, F., (2011). Root-synthesized cytokinins improve shoot growth and fruit yield in salinized tomato (*Solanum lycopersicum* L.) plants. J. Exp. Bot. 62, 125-140. [doi.org/10.1093/jxb/erq266.].

19-Gillette, M., (1985). Flavor effects of sodium chloride. Food Tech. 39, 47-52.

20-Gonzalez, L., and Gonzalez-Vilar, M., (2003). Determination of relative water content. In: Reigosa Roger, M. J. (ed.) Handbook of plant Ecophysiology Techniques. Springer Netherlands. Pp: 207-212.

21-Gorham, J., Wyn Jones, R.G., and McDonnell, E., (1985). Some mechanisms of salt tolerance in crop plants. Plant Soil., 89: 15-40.

22-Hasegawa, P.M., Bressan, P.A., Zhu, J., and Bohnert, H.J., (2000). Plant cellular and molecular responses to high salinity. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 51: 463-499.

23-He, Y., Zhu, Z., Yang, J., Ni, X., and Zhu, D., (2009). Grafting increases the salt tolerance of tomato by improvement of photosynthesis and enhancement of antioxidant enzymes activity. Environ. Exp. Bot. 66: 270–278.

24-Hu, C.M., Y.L. Zhu, L.F. Yang, S.F. Chen, and Y.M. Hyang (2006). Comparison of photosynthetic characteristics of grafted and own-root seedling of cucumber under low temperature circumstances. Acta Bot. Boreali-Occident. Sin. 26: 247–253.

25-Huang, Y., Bie, Z.L., Liu, Z.X., Zhen, A., and Jiao, X.R., (2011). Improving cucumber photosynthetic capacity under NaCl stress by grafting onto two salt-tolerant pumpkin rootstocks. Biologia plantarum, 55(2): 285-290.

26-Huang, Y., Tang, R., Cao, Q., and Bie, Z., (2009). Improving the fruit yield and quality of cucumber by grafting onto the salt tolerant rootstock under NaCl stress. Scientia Horticulturae. 122: 26-31.

27-Ioannou, N., (2001). Integrating soil solarization with grafting on resistant rootstocks for management of soil-borne pathogens of eggplant. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 76: 396-401.

28-Khah, E.M., Kakava, E., Mavromatis, A., Chachalis, D., and Goulas, C., (2006). Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. J. Appl. Hortic. 8: 3–7.

29-Krauss, S., Schnitzler, W.H., Grassmann, J., and Woitke, M., (2006). The influence of different electrical conductivity values in a simplified recirculating soilless system on inner and outer fruit quality characteristics of tomato. J. Agric. Food Chem., 54: 441–448.

30-Krumbein, A., Schwarz, D., and Klaring H.P., (2006). Effects of environmental factors on carotenoid content in tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) grown in a greenhouse. J. Appl. Bot. Food Qual., 80: 160–164.

31-Liu, W., Zhao, S., Cheng, Z., Wan, X., and Yan, Z., (2010). Lycopene and Citrulline Contents in Watermelon (*Citrullus lanatus*) Fruit with Different Ploidy and Changes during Fruit Development. Acta Hort., 871: 543-547.

32-Mahajan, S., and, Tuteja, N., (2005). Cold, salinity and drought stresses: an overview. Arch Biochem Biophys. 444: 139-158.

33-Martinez-Rodriguez, M.M., Estan, M.T., Moyano, E., Garcia-Abellan, J.O., Flores, F.B., Campos, J.F., Al-Azzawi, M.J., Flowers, T.J., and Boların, M.C., (2008). The effectiveness of grafting to improve salt tolerance in tomato when an 'excluder' genotype is used as scion. Environ. Exp. Bot. 63: 392–401.

34-Mittova, V., Tal, M., Volokita, M., and Guy, M., (2003). Up-regulation of the leaf mitochondrial and peroxisomal antioxidative systems in response to salt-induced oxidative stress in the wild salt-tolerant tomato species *Lycopersicon pennellii*. Plant Cell Environ. 26: 845–856.

35-Miura, Y., Chiba, T., Miura, Sh., Tomita, I., Umegaki, K., Ikeda, M., and Tomita, T., (2000). Green tea polyphenols (flavan 3-ols) prevent oxidative modification of low density lipoproteins: An ex vivo study in humans. (J. Nutr. Biochem. 11:216 –222) © *Elsevier Science Inc*.

36-Murshed, R., Lopez-Lauri, F., Keller, C., Monnet, F., and Sallanon, H., (2008). Acclimation to Drought Stress Enhances Oxidative Stress Tolerance in *Solanum lycopersicum* L. Fruits. Plant Stress, 2: 145-151.

37-Oknin, V.I., Fedotova, A.V., Vein, A.M., Nevrol, Z.H., Psikhiatr, I.M., and Korsakova, S.S, (1999). Use of citrulline malate (stimol) in patients with autonomic dystonia associated with arterial hypotension. 99(1): 30-3.

38-Petersen, K.K., Willumsen, J., and Kaack K., (1998). Composition and taste of tomatoes as affected by increased salinity and different salinity sources. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 73: 205–215.

39-Porra, R.J., (2002). The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. Photosynthesis Research. 73: 149 - 156.

40-Ruiz, J.M., Belakbir, A., Lopez-Cantarero, I., and Romero, L., (1997). Leaf-macronutrient content and yield in grafted melon plants. A model to evaluate the influence of rootstock genotype. Sci. Hort. 71: 227–234.

41-Sakamoto, Y., Watanabe, S., Akashima, T., and Okano, K., (1999). Effect of salinity at two ripening stages on the fruit quality of single-truss tomato grown in hydroponics. J. Hort. Sci. Biotechnol. 74: 690–693.

42-Salehi-Mohammadi, R., Khasi, A., Lee, S.G., Huh, Y.C., Lee, J.M., and Delshad, M., (2009). Assessing survival and growth performance of Iranian melon to grafting onto Cucurbita rootstocks. Korean J. of hort. Sci. and Tech. 27(1): 1-6.

43-Sharma, A., and Zheng, B., (2019). Molecular responses during plant grafting and its regulation by auxins, cytokinins, and gibberellins. Biomolecules 9, 397. [doi.org/10.3390/biom9090397].

44-Singh, H., Kumar, P., Kumar, A., Kyriacou, M. C., Colla, G., and Rouphael, Y., (2020). Grafting Tomato as a Tool to Improve Salt Tolerance. *Agronomy*, 10, 263, doi:10.3390/agronomy10020263.

45-Smith, J.H.C., and Benitez, A., (1955). Chlorophylls analysis in plant materials. In: Peach, K., Tracey, M.V. (Eds.), In: Modern Methods of Plant Analysis, Springer-Verlag, Berlin. 4: 142–196.

46-Tendon, H.L.S., (2005). Methods of analysis of soils, plants, waters and fertilizers. Fertilization development and consultation organization, New Delhi. India. Pp: 76-111.

47-Trajkova, F., Papadantonakis, N., and Savvas, D., (2006). Comparative effects of NaCl and CaCl2 salinity on cucumber grown in a closed hydroponic system. HortScience. 41: 437–441.

48-Tyler, R.T., Shackel, K.A., and Matthews, M.A., (2008). Mesocarp cell turgor in *Vitis vinifera* L. berries throughout development and its relation to firmness, growth, and the onset of ripening. Planta. 228: 1067–1076.

49-Willumsen, J., Petersen, K.K., and Kaack, K., (1996). Yield and blossom-end rot of tomato as affected by salinity and cation activity ratios in the root zone. J. Hort. Sci., 71 (1): 81-98.

50-Yeo, A.R., Capron, S.J.M., and Flowers, T.J., (1985). The effect of salinity upon photosynthesis in rice (*Oryza sativa* L.): gas exchange by individual leaves relation to their salt content. J. Exp. Bot. 36: 1240–1248.

51-Zhen, A., Bie, Z.L., Huang, Y., Liu, Z.X., and Li, Q., (2010). Effects of scion and rootstock genotypes on the anti-oxidant defense systems of grafted cucumber seedlings under NaCl stress. Soil Sci. Plant Nutr. 56, 263–271.

عزل البكتيريا المثبتة للآزوت الجوي من نبات الحمص وتوصيفها بيوكيميائياً وجزيئياً

روان هيا عدنان الخطيب* محمود أبو غرة** محمد سعيد الشاطر***

(الإيداع: 21 آب 2020 ، القبول: 27 تشرين الأول 2020)

الملخص:

هدف البحث إلى عزل وتوصيف الريزوبيا المثبتة للآزوت من العقد الجذرية في جذور الحمص باستخدام المنهجيات الكيميا حيوية والجزيئية، نفذ البحث في مخبر أمراض النبات البكتيرية في كلية الزراعة بجامعة دمشق وفي البيت الزجاجي التابع للهيئة العامة للتقانة الحيوية ضمن أصص بلاستيكية للموسم الزراعي 2019 . 2020 م. تم جمع عينات نباتية من مواقع مختلفة بمحافظة السويداء، سورية. تم الحصول على 40 عزلة، وزراعة بذور الحمص الملقحة بهذه العزلات في أصص تحتوي وسط خالٍ من الآزوت، أظهرت النتائج أن 26 عزلة فقط شكلت عقداً جذرية. أشارت الاختبارات البيوكيميائية إلى أن البكتيريا المعزولة تنتمي إلى عائلة *Rizobiaceae* (على سبيل المثال، سالبة غرام وغير متبوغة وسالبة الأوكسيداز وموجبة الكاتلاز)، وقادرة على استخدام السكريات (مثل الزيلوز، المالتوز، الفركتوز، الغالاكتوز، السكروز والمانيتول) كمصدر للكربون. أيضاً، تستقلب الغلوكوز ولا تستقلب اللاكتوز. تحلل بعض العزلات النشا والبعض الآخر تحلل الجيلاتين، من ناحية أخرى، أظهرت الاختبارات الجزيئية أنه من بين الـ 26 عزلة كانت 23 عزلة تنتمي إلى جنس *Mesorhizobium*.

الكلمات المفتاحية: حمص . رايزوبيا . اختبارات مجهرية ومزرعية للرايزوبيا. اختبارات بيوكيميائية للرايزوبيا . اختبارات جزيئية للرايزوبيا.

*طالبة دكتوراه . قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق

** أستاذ دكتور. قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق

***أستاذ دكتور. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

isolate and characterize the N 2 -fixing rhizobia from chickpea root nodules biochemically and molecularly

Rawan Haya Al Khateeb*Dr. Mahmoud Abu GharraaDr. Mohammed Said Al-Shater*****

(Received: 21 August 2020, Accepted: 27 October 2020)

Abstract:

The aim of this study was : isolate and characterize the N 2 -fixing rhizobia from chickpea root nodules using biochemical and molecular methodologies. The research was carried out in the laboratory of bacterial plant diseases in the Faculty of Agriculture-Damascus and in the glass house of the National Commission of Biotechnology for the agricultural season 2019-2020. plant samples were collected from different locations of AS-Swaida governorate, Syria. A total of 40 isolates were obtained. Inoculated Chickpea seedlings with the previous rhizobial isolates were grown in pots containing N-free medium. Results showed that Only 26 isolates formed root nodules . The biochemical tests indicated that the isolated bacteria belong to the family of Rizobiaceae (gram, spore and oxidase negatives and catalase positive), and they were able to use sugars (e.g., xylose, maltose, fructose, galactose, sucrose and mannitol) as sources of carbon. Also, they metabolizes glucose but not lactose. Some isolates decompose starch and others dissolve gelatin. On the other hand, the molecular tests showed that, of 26 isolates 23 isolates were belonged to Mesorhizoium genus

Keywords: Chickpea plant ,Rhizobia, Microscopic and cultural tests of Rhizobia, biochemical tests of Rhizobia, molecular tests of Rhizobia.

---

*(PhD) student, Soil Sciences Dep., Damascus Univ.

** Professor, Plant Protection Dep., Damascus Univ.

*** Professor, Soil Science Dep., Damascus Univ.

1–مقدمة:

تعد البقوليات (Fabaceae) ثالث أكبر عائلة من النباتات مغطاة البذور حيث تضم 750 جنس و حوالي 19500 نوع (The Legume Phylogeny Working Group، 2013)، كما أن للبقوليات أثراً كبيراً في خصوبة التربة وتحسين نمو المحاصيل الحقلية، فحوالي 90% من الأنواع الموجودة في العائلة البقولية يمكنها تثبيت الآزوت الجوي تكافلياً مع بكتريا تتبع عائلة *Rizobiaceae* داخل العقد الجذرية تسمي بالبكتريا العقدية (Rascio و La Rocca، 2013). حيث تعيش هذه البكتريا مع النباتات البقولية معيشة تكافلية (تبادل المنفعة)، فالنبات يمد البكتريا بما يحتاجه من المواد العضوية كالكربوهيدرات، وغير العضوية اللازمة له. بينما تمد البكتريا النبات بالمواد الآزوتية وذلك بتثبيتها لآزوت الهواء الجوي في النبات(Andrews وAndrews، 2017؛ Sprent وزملاؤه، 2017).

الريزوبيا *Rhizobia* هي بكتريا سالبة الغرام، وحيدة الخلية، حجم الخلية أقل من 2 ميكرون. أهم الأجناس التي تضمها: – *Azorhizobium* – *Rhizobium*) *Braydyrhizobium* – *Sinorhizobium* – *Nerorhizobium* – *Pararhizobium* – *Ensifer*– *Mesorhizobium* – *Allorhizobium*) (Jarvis وزملاؤه، 1997 ؛ De Lajudie وزملاؤه،[a] 1998 ؛ Masson–Biovin وزملاؤه، 2009 ؛ Young وزملاؤه، 2001؛ Mousavi وزملاؤه، 2014؛ Mousavi وزملاؤه، 2015).

يتم تصنيف جينات تكوين العقد في ثلاث فئات: (1) جينات nodABC الشائعة والتي تعتبر ضرورية لتشكيل العقد وتؤدي طفرات هذه الجينات إلى نمط ظاهري للعقدة وهذه الجينات موجودة عند جميع أجناس وأنواع الرايزوبيا، والمورثات المتخصصة المميزة لكل نوع بكتيري تلعب دوراً في تحديد العائل النباتي (Guerts و Bisselling، 2002). كما توجد هذه المورثات على البلاسميد باستثناء الجنسين *Bradyrhizobium* و*Mesorhizobium* حيث توجد على الصبغي (Long، 2001؛ Laranjo وزملاؤه، 2008) ؛ (2) جينات معينة (nodEF، nodH، nodG، nodPQ ... الخ) التي تحدد مجموعة كبيرة من microsymbionts وتحدد معدل وتيرة تشكيل العقد الجذرية؛ (3) أسرة جينات nodD (Maj وزملاؤه، 2010). تفرز البقوليات المختلفة أنواعًا مختلفة من الإشارات، والريزوبيا لديها تراكيب مختلفة من بروتينات nodDs الحساسة للتعرف على إشارات إفراز الجذر. ترتبط بروتينات nodDs بالمحفزات الأكثر حفظًا في البكتيريا (وتسمى nodboxes) وتحث على التعبير عن عدة جينات (Downie، 2010).

مورثات nif المسؤولة عن تثبيت الآزوت: تحمل هذه المورثات على البلاسميد باستثناء الجنسين *Bradyrhizobium* و*Mesorhizobium* حيث تكون محمولة على الصبغي (Shamseldin، 2013). وتتميز هذه المورثات بتباين التتالي النكليوتيدي على عكس مورثات الـ nod العامة (Laguerre وزملاؤه، 2001).

يشمل جنس *Mesorhizobium* الأنواع التي يتم توزيعها على نطاق واسع جغرافيا وقادرة على تشكيل العقد على جذور مجموعة واسعة من البقوليات ذات الأهمية الاقتصادية، أهمها الحمص (Chen وزملاؤه، 1991؛ Nour وزملاؤه، 1994). من وجهة نظر تصنيفية ينتمي جنس *Mesorhizobium* إلى صف *Alphaproteobacteria*، ترتيب Rhizobiales. تُشتق البادئة "meso" من الموضع النسبي الوسيط ل *Mesorhizobium* بين مجمع *Agrobacterium*–*Rhizobium*–*Ensifer*، وبين أجناس *Azorhizobium* و*Bradyrhizobium* (Jarvis وزملاؤه، 1997). تم اقتراح اسم *Mesorhizobium* في الأصل بواسطة (Jarvis وزملاؤه، 1997) لخمسة أنواع من الريزوبيا (*M. loti*، *M. huakuii* والمعزول من Astragalus sinicus والذي يشكل عقداً جذرية على أنواع أخرى، *M. ciceri*، *M. mediterraneum* و *M. tianshanense*) (Laranjo وزملاؤه، 2014). في الوقت الحاضر، يتكون جنس Mesorhizobium من 41 نوعاً معزولاً من الأنواع النباتية المختلفة الموجودة في مناطق جغرافية مختلفة على هذا الكوكب.

2- أهمية البحث:

فرضت الظروف الاستثنائية التي تمر بها سورية، وصعوبة نقل الأسمدة الآزوتية واستعمالها لطرائق غير شرعية. إضافة الى غلاء أسعارها، وبالتالي ارتفاع تكاليف الإنتاج ضرورة التفكير بعزل عزلات محلية ذات كفاءة عالية على تشكيل العقد الجذرية لاختبار قدرتها لاحقاً على تثبيت الآزوت الجوي حقلياً ومواءمتها للظروف البيئية كخطوة أساسية في إعداد سماد حيوي، كوسيلة مستدامة للمحافظة على خصوبة التربة وترشيد استخدام المواد الكيميائية للوصول إلى زراعة نظيفة.

3-أهداف البحث:

1. عزل سلالات محلية من البكتريا التكافلية لنبات الحمص في مواقع عديدة من محافظة السويداء، ومعرفة السلالات القادرة على تشكيل عقد جذرية بنتيجة العدوى الاصطناعية.
2. توصيف العزلات البكتيرية بالاختبارات المجهرية والمزرعية والبيو كيميائية (الكيمياحيوية).
3. تعريف العزلات البكتيرية بالاختبارات الجزيئية.

4-مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث في مخبر أمراض النبات البكتيرية في جامعة دمشق، وفي البيت الزجاجي التابع للهيئة العامة للتقانة الحيوية للموسم الزراعي 2019 . 2020 م.

4-1- جمع العينات النباتية:

جمعت عينات عشوائية من نبات الحمص بعمر 6 . 8 أسابيع خلال شهر حزيران لعام 2019 م من عدة مواقع في محافظة السويداء المزروعة بالصنف **(العجيلاتي)**، بمعدل أربعة نباتات من كل حقل، وضعت العينات في أكياس بلاستيكية مع بطاقة تحتوي على رقم العينة . منطقة الجمع . تاريخ أخذ العينة، وتم نقلها إلى مخبر أمراض النبات البكتيرية في كلية الزراعة بدمشق .

4-2- عزل البكتريا:

تم فصل الجذر عن المجموع الخضري، غسلت الجذور من التراب تحت الماء الجاري وتمت عملية تعقيم الجذر الحامل للعقد الجذرية بالكحول الإيتلي 70%، فصلت العقد الجذرية بمشرط معقم ووضعت في جفنة معقمة وأضيف اليها هيبو كلوريد الصوديوم 2% مدة دقيقتين ثم الغسل والنقع بالماء المقطر دقيقتين ثلاث مرات، وضعت العقد المعقمة في جفنة معقمة وأضيف اليها 2 مل ماء مقطر معقم وتم الطحن ثم تركت العقد المطحونة بماء الطحن 5 دقائق ، ثم أخذ 60 ميكرولتر من ماء الطحن ونشر على طبق يحوي وسط مستخلص الخميرة والمانيتول **yeast manitol agar (YMA)(مانيتول 1%، آغار 1.5%، خميرة 0.1% ، فسفات ثنائية البوتاسيوم 0.08%، كلور الصوديوم 0.01% ، كربونات الكلسيوم 0.1% ، ماءات المغنزيوم المائية 0.02%) (أبو غرة، 1997)**، حضنت الأطباق على درجة حرارة 28 مْ لمدة 48 ساعة و72 ساعة. نقلت مستعمرات منفردة إلى أطباق جديدة وحضنت بنفس الشروط السابقة وأعطي لكل واحدة رمزاً يميزها ثم حفظت البكتريا في وسط LP (ببتون: 7غ/ لتر، خميرة: 7غ/ لتر) مع غليسرول ضمن أنابيب Oppendort 1.5 مل تحت درجة حرارة 20- درجة مئوية لإجراء الاختبارات عليها في وقت لاحق.

4-3- تعريف البكتريا المعزولة باستخدام العدوى الاصطناعية والطرائق المجهرية والمزرعية والكيمياحيوية والطرائق الجزيئية:

4-3-1- العدوى الاصطناعية: تمت العدوى ضمن أصص بمعدل ثلاث مكررات للعزلة لتقييم كفاءة العزلات البكتيرية في تشكيل العقد الجذرية على جذور الحمص . عقم الخفان الزراعي في الأتوكلاف مرتين لمدة 20 دقيقة عند الحرارة 121 درجة مئوية، ووزع ضمن الأصص المعقمة . وضع 10 مل من بيئة سائلة LP (ببتون:7 غ/لتر وخميرة : 7غ/ لتر) ضمن أنابيب زجاجية وعقمت بالأتوكلاف لمدة 20 دقيقة على حرارة 121 مْ ، تركت لتبرد ثم لقحت ب 1 مل من معلقات بكتيرية

محضرة من العزلات المراد اختبارها، وتم التحضين عند درجة حرارة 28° مع الرج 100 دورة/ دقيقة لمدة 48 ساعة بغرض نقع بذور الحمص المعقمة بها لمدة ساعة قبل زراعتها. قلعت النباتات بعد 8 أسابيع من الزراعة وسجل وجود أو غياب العقد على جذورها(Laranjo وزملاؤه، 2014).

4-3-2- تعريف البكتريا بالطرائق المجهرية والمزرعية والكيميائية الحيوية: أجريت الاختبارات **الكيميا حيوية** لتعريف البكتريا وهي: اختبار غرام بطريقة (Suslow وزملاؤه، 1982)، اختبار الكاتالاز(Goszczynska وزملاؤه، 2000) ، واستقلاب لاكتوز(De oliveira وزملاؤه، 2007)، واختبار الأوكسيداز واختبار غلوكوز ببتون أغار وتحلل الجيلاتين بطريقة Frasier واختبار أكسدة السكريات وتحلل النشاء والتنفس وكافة الاختبارات بغرض **الدراسة المجهرية** كالصبغ وشكل الخلية والتبوغ و**الدراسة المزرعية** كشكل المستعمرة وقوامها ولونها وحوافها(في أبو غرة، 1997).

4-3-3- تعريف البكتريا بالطرائق الجزيئية: أجري تعريف البكتريا جزيئياً باستعمال تقانة colony- PCR على 26 عزلة بكتيرية شكلت عقداً جذرية بناءً على نتائج العدوى الاصطناعية للكشف عن مورثات التعايش (nod A و nod D) باستعمال بادئات جدول (1) للكشف عن مورثة المسؤولة عن تكوين العقد الجذرية عند بكتريا الريزوبيا وبادئات nif H.

متخصصة بالجنس *Mesorhizobium* درست نظرياً باستعمال برنامج primer Blast وقورنت بالمعلومات المخزنة في بنك المعلومات لبكتريا الريزوبيا على الموقع NCBI.

الجدول رقم (1) :البادئات المستخدمة لتعريف البكتريا جزيئياً.

المورثة	التسلسل النكليوتيدي للبادئات	درجة الحرارة tm	حجم المنتج bp	المرجع
Nod A	For 5'- TGCRGTGGAARNTRNNCTGGGAAA-3' Rev 5'-GGNCCGTCRTCRAAWGTCARGTA-3'	55	666	(Belal وزملاؤه، 2013)
Nod D	For5'- CTCTCAGACTTCATGGCACT-3' Rev5'-ACGACGTACAACTTTCCATCT-3'	55	625	(Haukka وزملاؤه، 1998)
Nif H	For 5'-GTCTCCTATGACGTGCT-3' Rev 5'-GCTTCCATGGTGATCGGGGT-3'	55	428	(Belal وزملاؤه، 2013)

أجري تفاعل الـ PCR (25µl حجم نهائي) باستعمال Master Mix 2X (promega) (12.5 µl) و12.5 p mol من البادئ المباشر FOR [10 µM]، و12.5 p mol من البادئ غير المباشر REV [10 µM]، و5 ميكروليتر من معلق بكتيري 107cfu. مل$^{-1}$ وأكمل الحجم بالماء المقطر المعقم إلى حجم التفاعل النهائي.

وأجري تفاعل PCR باستعمال جهاز المدور الحراري (TECHNE TC-4000) أو ما يسمى **تفاعل البلمرة التتابعي (Polymerase Chain Reaction)** وهو تقنية حيوية لحفظ المعلومات الوراثية باستنساخ قطعة محددة من الحمض النووي ومضاعفة إنتاجها لكي يتسنى إجراء الاختبارات عليها، حيث يتطلب إنتاج الحمض النووي (DNA) بواسطة PCR مايلي:

1. جهاز للتحكم بدرجات حرارة التفاعل بشكل دقيق ومتتالي (الدورة الحرارية Thermocycle): ويقوم هذا الجهاز بتغير درجة الحرارة بشكل سريع، لأن تغير درجة الحرارة هو الأساس الذي تقوم عليه فكرة هذه التقنية.
2. البوليمريز: يقوم الإنزيم ببناء وترتيب القواعد الآزوتية (وحدات الحمض النووي (DNA)، ويجب أن يكون هذا الإنزيم مقاوم للحرارة العالية ليتمكن من العمل.

3. مجموعة متفرقة من القواعد الآزوتية (A T C G): ليتمكن الإنزيم من ترتيبها في مواقعها أثناء عملية نسخ الحمض النووي (DNA).
4. برايمر Primer (البادئ): وهو قطعة صغيرة من الحمض النووي (DNA)، ليتمكن الإنزيم من بدء البناء والنسخ عليها.
5. نسخة من الحمض النووي (DNA) المراد مضاعفته.
6. محلول أو وسط ليتم به التفاعل: يختلف المحلول بين تفاعل وأخر (Qiu وآخرون، 2015).

وفقاً للبرنامج التالي: 5 دقائق على درجة حرارة 94 C^0 لتكسير الخلايا البكتيرية وفصل سلسلتي الـ DNA تلي بـ40 دورة ($C^0$94 لمدة دقيقة، 55 C^0 بحسب البادئات المستخدمة لمدة دقيقة، $C^0$72 لمدة دقيقة) ثم 10 دقائق على درجة حرارة $C^0$72 كمرحلة أخيرة لاستكمال الاستطالة.

بعد إتمام برنامج الـ PCR لدوراته تم الكشف عن نواتج التفاعل بالرحلان الكهربائي بتطبيق 100 فولط على هلامة الاغاروز Agarose 1% المضاف لها ايتيديوم بروماید وباستعمال محلول منظم للرحلان 1X TBE(108 =10X TBEغ Tris base، 55غ boric acid، 9.3غ 1.1Mm EDTA ل ماء مقطر$^{-1}$) بالمقارنة مع مؤشر الوزن الجزيئي 50 bp (Fermentas, GeneRulerTM) وتم إظهار الحزم بالتصوير تحت الأشعة فوق البنفسجية (UV) بوساطة جهاز توثيق الهلامات VILBER (LourMa) Gel documentation system.

الشكل رقم (1): جهاز المدور الحراري PCR(TECHNE TC-4000)

الشكل رقم (2): الرحلان الكهربائي على هلامة الأغاروز 1%

الشكل رقم (3) جهاز توثيق الهلامات VILBER (LourMa) Gel documentation system

5-النتائج والمناقشة:

5-1- تعريف البكتريا المعزولة باستخدام العدوى الاصطناعية والطرائق الكيمياحيوية:

5-1-1-العدوى الاصطناعية :

يعد نبات الحمص عالي التخصص في العلاقة التعايشية مع بكتريا الرايزوبيا ، حيث تستعمر جذوره أنواع قليلة منها(Broughton و Petter، 1999؛ Laranjo وزملاؤه، 2008) ، تم عزل 40 عزلة بكتيرية من العقد البكتيرية على جذور الحمص من مواقع مختلفة من محافظة السويداء. تبين بنتيجة العدوى الصناعية أن 26 عزلة بكتيرية قادرة على التعقد (شكلت عقد جذرية) في حين أن باقي العزلات لم تشكل عقداً وهذا يتوافق مع(Pepol وزملاؤه، 2018) حيث أن سبب عدم تعقد بعض العزلات قد يكون عائداً إلى عدم انتماء البكتريا إلى الريزوبيا (تلوث) أو لمجموعة التلقيح التبادلي التي يتبع لها الحمص أو ربما ضعف كفاءة البكتريا أو عدم قدرتها على التأقلم مع الظروف البيئية أو إصابتها بالفاجات. وقد تشكل العدد الأكبر من العقد الجذرية (وردية اللون) على طول الجذر الرئيسي قرب منطقة التاج الجذري وهذا يتوافق مع دراسة (Jakobsen، 1985 ؛ Andrews وAndrews ، 2017).

الجدول رقم (1): التوزع الجغرافي للعزلات

اسم العزلة	منطقة الجمع
r24.1 –r31.1 –. r31.2	شهبا . شقا
r26.1.	صلخد . عيون
– r27.1.1 . r27.2.2	شهبا . عزران
r29.1.1	شهبا . ابو الريش و الوردة
r32.1	شهبا . بارك
r33.3.1	السويداء . القريا
r8.2.1	السويداء. رساس
r39.1	السويدا. نمرة القريا
r42.1	السويداء. العفينة
r19.4 –r19.1	شهبا . المشنف
r44.2	شهبا . نمرة
r45A.1–r10.2.	شهبا. العجيلات
r46.1–r17.3.1.	شهبا . ام رواق
r12.2–r12.1	شهبا. طربا
r20.2–r20.1. r49A.1– r49A.2–	شهبا. الجنينة
r16.2	السويداء. ذيبين

5–1–2–تعريف البكتريا بالطرائق المجهرية والمزرعية والكيمياحيوية :

تم اختبار الـ 26 عزلة التي شكلت عقداً جذرية على جذور نبات الحمص بناءً على نتائج العدوى الاصطناعية حيث أظهرت نتائج العزل على الوسط الانتخابي YMA بعد 48 ساعة من التحضين مستعمرات كريمية اللون ، دائرية الشكل ، تامة الحواف، ومخاطية وهذا يتوافق مع الصفات الشكلية (المورفولوجية) لبكتريا الرايزوبيا (Holt وزملاؤه، 1994). إلى جانب ذلك تبين في الدراسة المجهرية أنها وحيدة الخلية، عصوية الشكل، أبعادها أقل من 2 ميكرون، غير متبوغة، سالبة غرام وهذا يتوافق مع (Holt وآخرون، 1994). بينت الاختبارات الكيمياحيوية (الجدول رقم (2)) أن كافة العزلات السابقة موجبة الكاتلاز، سالبة الاوكسيداز، قادرة على استخدام بعض السكريات كالزيلوز و المالتوز و الفركتوز ، الغالاكتوز والسكروز والمانيتول كمصدر الكربون وهذه النتائج تتوافق مع صفات الرايزوبيا التي ذكرها Deora وزملاؤه (2010) و Erum و Bano (2008) و Kanika وزملاؤه (2010) و/ Teng وزملاؤه (2015)، كما أنها تستقلب الغلوكوز وغير قادرة على استقلاب اللاكتوز وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Oliveira وزملاؤه، 1997)، جميع العزلات ذات تأكسد هوائي وهذا يتوافق مع (Rosenberg وزملاؤه، 2014). كما تميزت العزلات r10.2, r31.2, r16.2, r17.3.1, r44.2, r49A.2بقدرتها على تحليل النشاء والعزلات r10.2, r31.2, r16.2, r17.3.1, r31.1, r24.1, r19.1, r39.1, r12.1, r12.2, r46.1, r20.2, r29.1.1, r20.1, r19.4, r26.1, r32.1, r33.3.1, r42.1, r8.2.1, r49A.1, r27.2.2 بتحليلها الجيلاتين.

الجدول رقم (2): الخصائص الكيميائية الحيوية للعزلات المدروسة

اسم العزلة	غرام	كاتالاز	أوكسيداز	تحليل جيلاتين	تحليل نشاء	استقلاب لاكتوز	أكسدة مجموعة سكريات*	استقلاب غلكوز	التنفس
r10.2, r31.2, r16.2, r17.3.1	.	+	.	+	+	.	+	+	تأكسد هوائي
r31.1, r24.1, r19.1, r39.1, r12.1, r12.2, r46.1, r20.2, r29.1.1, r20.1, r19.4, r26.1, r32.1, r33.3.1, r42.1, r8.2.1, r49A.1, r27.2.2	.	+	.	+	.	.	+	+	تأكسد هوائي
r45A.1, r27.1.1,	.	+	.	.	.	.	+	+	تأكسد هوائي
r44.2, r49A.2	.	+	.	.	+	.	+	+	تأكسد هوائي

*مجموعة السكريات هي (الزيلوز ، المالتوز ، الفركتوز ، الغالاكتوز ، السكروز ،المانيتول)

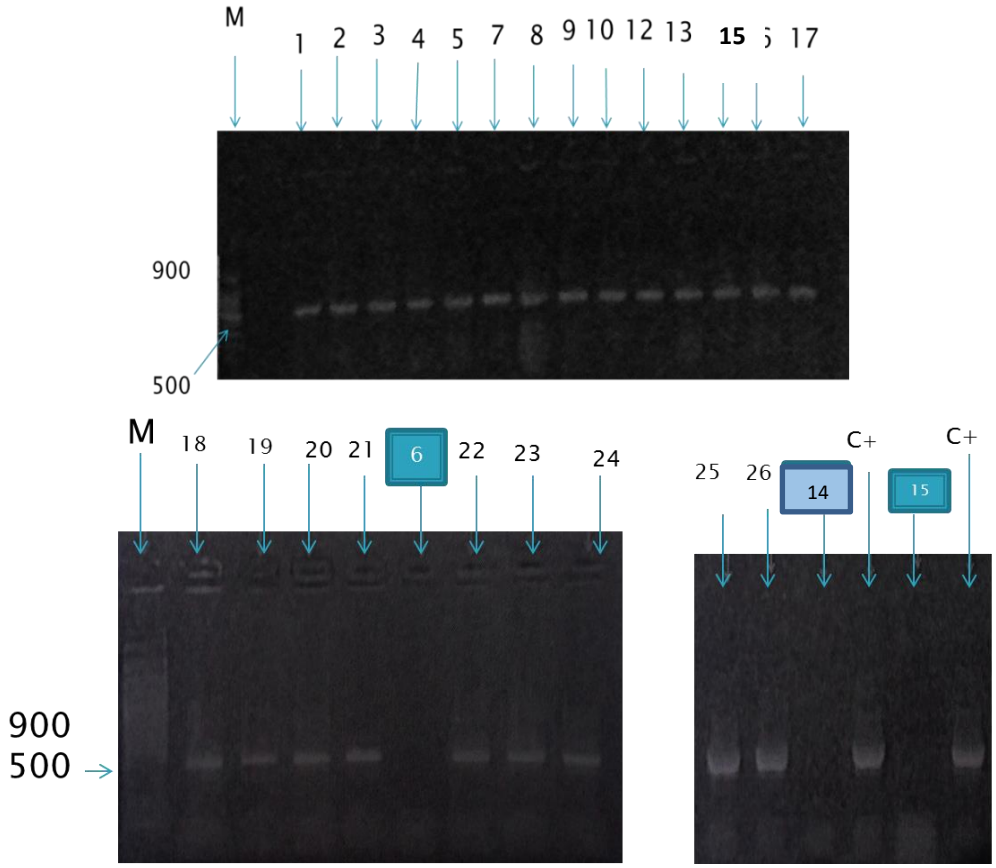
5-1-3- اختبارات تعريف البكتريا بالطرائق الجزيئية:

أجري اختبار Colony–PCR على 26 عزلة بكتيرية للكشف عن مورثات التعايش (nod و nif) عوضاً عن تطبيق تقانة PCR على الـ DNA النقي، تفادياً لفقد البلاسميد خلال استخلاص الـ DNA لأن معظم تقانات الاستخلاص تسمح باستخلاص الكروموزوم مفرداً أو البلاسميد مفرداً، كما تعد أقل تكلفة وأسرع في العمل. اختبرت العزلات البكتيرية (r10.2 وr44.2 و r31.2 وr49A.2 وr16.2 وr31.1 وr24.1 وr19.1 وr39.1 وr12.1 وr12.2 وr46.1 وr20.2 وr29.1.1 وr20.1 وr19.4 وr26.1 وr32.1 وr33.3.1 وr42.1 وr8.2.1 وr49A.1 وr17.3.1 وr27.2.2 و r27.1.1 وr45A.1)، كما تم استخدام أزواج بادئات متخصصة بالمورثات nodA وnodD تسمح بالكشف عن مورثات التعايش العامة عند مختلف أجناس الريزوبيا حيث يعطي زوج البادئات nodA قطعة بوزن جزيئي 666 bp، وزوج البادئات nod قطعة بوزن جزيئي 625 bp.

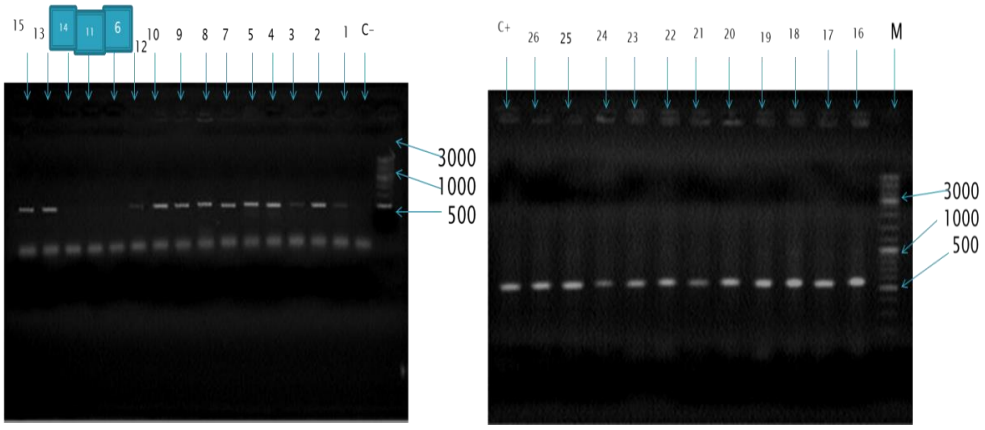
أظهرت نتائج الرحلان الكهربائي، باستعمال زوج البادئات nodA وnodD مع شاهد سلبي (عزلة تم الحصول عليها من خلال الدراسة ولم توافق مواصفات الريزوبيا) وشاهد ايجابي (عزلتين مأخوذتين من الهيئة العامة للتقانة الحيوية في دمشق)، ظهور حزمة بوزن 666 bp عند استخدام زوج البادئات nodA وحزمة بوزن 625 bp باستخدام زوج البادئات nodD عند الشاهد الايجابي وعند كافة العزلات المختبرة (والموافقة للرايزوبيا بناءً على اختبارات العدوى الصناعية والكيميا حيوية السابقة)

باستثناء العزلات (r32.1 وr26.1 وr12.2) والشاهد السلبي، وقد يكون السبب فقدها للقدرة على التعايش والفعالية التكافلية نتيجة تكرار زرعها على الوسط المغذي (Smith وBidochka، 1998) أو أنها تعرضت لطفرة (Heldmaire و Werner، 2003) الشكل (4) و(5). وحيث أن العزلات (r10.2 وr44.2 وr31.2 وr49A.2 وr16.2 وr31.1 وr24.1 وr19.1 وr39.1 وr12.1 وr46.1 وr20.2 وr29.1.1 وr20.1 وr19.4 وr42.1 وr33.3.1 وr8.2.1 وr49A.1 وr17.3.1 وr27.2.2 وr27.1.1 وr45A.1) أعطت الحزمة المتوقعة عند استخدام زوج البادئات nodA وnodD. وتوافقت النتائج الجزيئية مع النتائج الكيمياحيوية والعدوى الصناعية فهذا يؤكد انتمائها للريزوبيا وهذا يتوافق مع (Haukka وزملاؤه، 1998؛ Heldmaire وWerner، 2003).

ولتمييز، فيما اذا كانت العزلات السابقة تنتمي إلى جنس *Rhizobium* أو *Mesorhizobium* أو غيره، فقد تم استخدام البادئات المتخصصة بمورثة nifH عند جنس *Mesorhizobium* وقد اختبر تخصص البادئ عبر تحليل معلوماتي حيوي الشكل (6) باستعمال برنامج Primer Blast على موقع NCBI، وشمل الاختبار مقارنة زوج البادئات مقابل كل ما يحويه بنك المعلومات من سلاسل نكليوتيدية لجميع الكائنات الحية (nr) لغاية شهر تموز 2019. أظهرت نتائج الرحلان الكهربائي على هلامة الأغاروز ظهور حزمة بوزن 428 bp من المورثة السابقة عند الشاهد الإيجابي والعزلات (r10.2 وr44.2 و r31.2 وr49A.2 وr16.2 وr31.1 وr24.1 وr19.1 وr39.1 وr12.1 وr46.1 وr20.2 وr29.1.1 وr20.1 وr19.4 وr42.1 وr33.3.1 وr8.2.1 وr49A.1 وr17.3.1 وr27.2.2 وr27.1.1 وr45A.1) كافة، الشكل (7) وهذا يؤكد احتوائها على مورثة nif H التي تشفر بروتين الحديد في أنزيم النتروجيناز (عن كرد علي، 2001) وانتمائها لجنس الـ *Mesorhizobim* وهذا يتوافق مع (Maâtallah وزملاؤه، 2002؛ Laranjo وزملاؤه، 2008؛ Belal وزملاؤه، 2013) حيث يعد الحمص متخصص بالعلاقة التعايشية مع الريزوبيا وأن العديد من بكتريا *Mesorhizobim* يمكن أن تشكل عقد جذرية فعالة على جذوره. وانتماء العزلات السابقة لجنس الـ *Mesorhizobim* فهذا يعني أنها قد تنتمي لأحد الأنواع (*M. ciceri*، *M. mediterraneum*، *M. tianshanense*، *M.loti*، *M. amorphae*) (Nour وزملاؤه، 1994؛ كردعلي، 2001)، كما لوحظ غياب الحزمة المتوقعة باستخدام زوج البادئات nif H في العزلات (r32.1 وr26.1 وr12.2) اللاتي لم تعط نتيجة إيجابية في اختبارات التعايش.

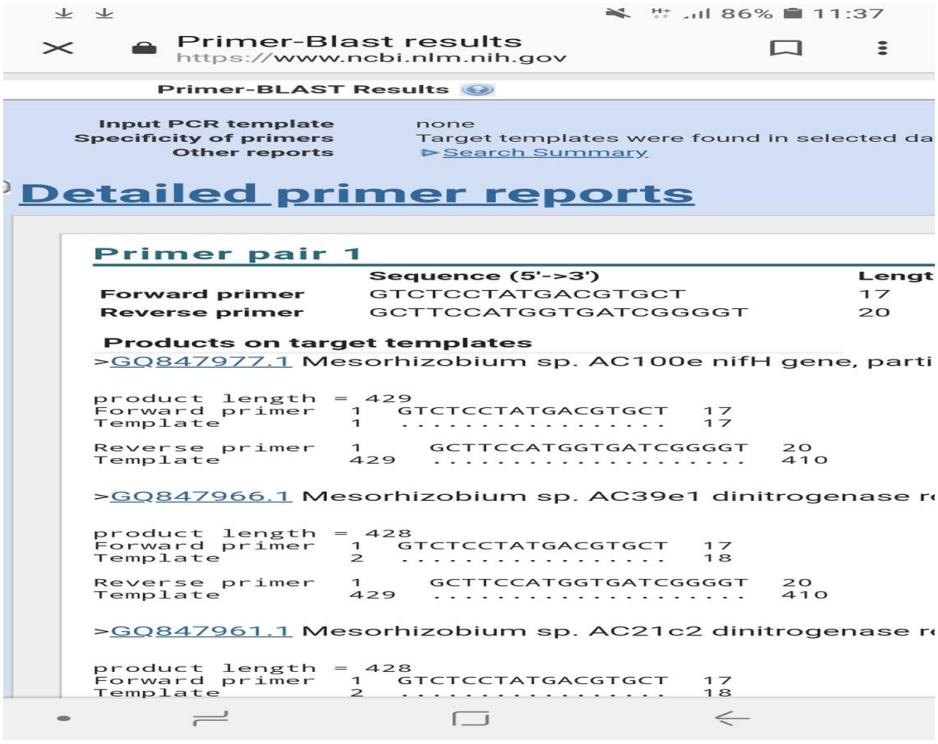


الشكل رقم (4): الرحلان الكهربائي لنواتج الـ PCR باستخدام زوج البادئات nodA حيث (1= r10.2, 2= r31.1, 3=r24.1, 4=r19.1, 5= r39.1, 6=r12.2, 7= r33.3.1, 8= r44.2, 9= r12.1, 10= r45A.1, 11= r26.1, 12=r46.1, 13= r31.2, 14=r32.1, 15= r27.1.1, 16=r29.1.1, 17= r20.2, 18= r20.1, 19= r19.4, 20= r42.1, 21= r49A.2, 22=r8.2.1, 23= r16.2, 24= r49A.1, 25= r17.3.1, 26= r27.2.2 شاهد سلبي=–C, شاهد ايجابي=+C)

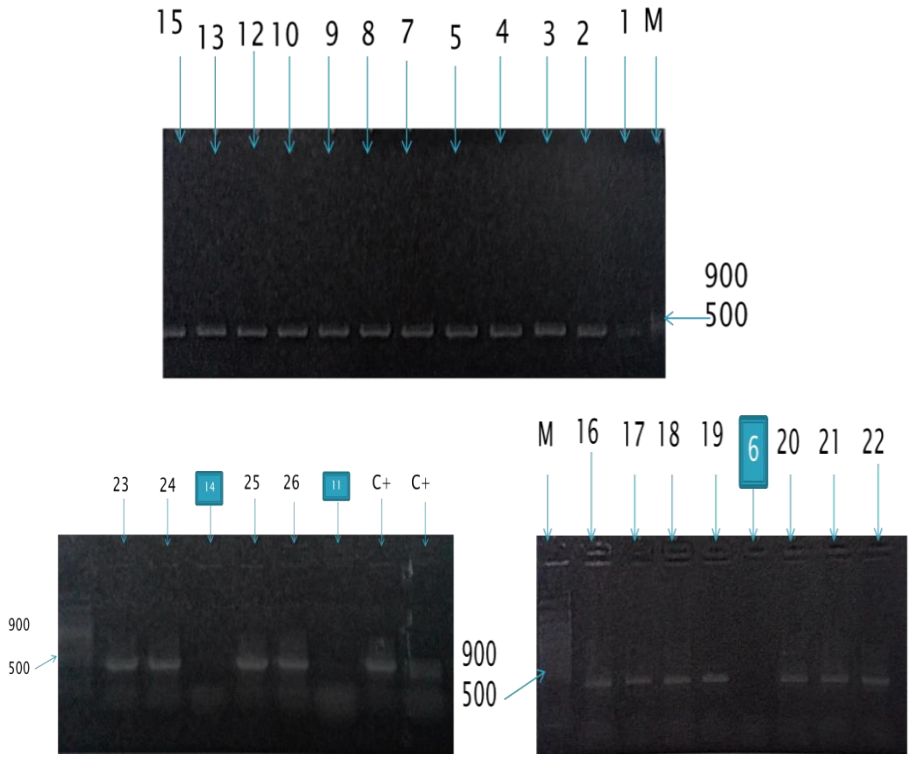


الشكل رقم (5): الرحلان الكهربائي لنواتج الـ PCR باستخدام زوج البادئات nod D حيث(1= r10.2, 2= r31.1, 3=r24.1, 4=r19.1, 5= r39.1, 6=r12.2, 7= r33.3.1, 8= r44.2, 9= r12.1, 10= r45A.1, 11= r26.1, 12=r46.1, 13= r31.2, 14=r32.1, 15= r27.1.1, 16=r29.1.1, 17= r20.2, 18= r20.1, 19= r19.4, 20= r42.1, 21= r49A.2, 22=r8.2.1, 23= r16.2, 24= r49A.1, 25= r17.3.1, 26= r27.2.2 شاهد سلبي=-C, شاهد ايجابي=+C)

صور توضح نتائج اختبار تخصصية البادئ nif H



الشكل رقم (6): صور توضح تخصصية البادئ nif H بجنس *Mesorhizobium*.



الشكل رقم (7: الرحلان الكهربائي لنواتج الـ PCR باستخدام زوج البادئات nif H. حيث (1= r10.2, 2= r31.1, 3=r24.1, 4=r19.1, 5= r39.1, 6=r12.2, 7= r33.3.1, 8= r44.2, 9= r12.1, 10= r45A.1, 11= r26.1, 12=r46.1, 13= r31.2, 14=r32.1, 15= r27.1.1, 16=r29.1.1, 17= r20.2, 18= r20.1, 19= r19.4, 20= r42.1, 21= r49A.2, 22=r8.2.1, 23= r16.2, 24= r49A.1, 25= r17.3.1, 26= r27.2.2 شاهد سلبي=-C, شاهد ايجابي=+C)

6-الاستنتاجات والتوصيات:

6-1-الاستنتاجات:

1. تم الحصول على عزلات نقية، تتبع عائلة الريزوبيا بناءً على صفاتها الكيميائية الحيوية ، متعايشة مع جذور نبات الحمص و قادرة على تشكيل عقد جذرية (العدوى الاصطناعية)، كما بينت الاختبارات المجهرية والمزرعية والبيوكيميائية والجزيئية انتماءها للجنس *Mesorhizobium*، كخطوة أساسية لإعداد لقاح بكتيري يستعمل كسماد حيوي يستخدم في تلقيح بذور الحمص على المستوى الاقتصادي لاحقاً.

6-2-التوصيات:

1. متابعة العمل على المستوى الجزيئي لتعريف البكتريا على مستوى النوع والسلالة والحصول على بيانات كافية ووافية عن هذه العزلات.
2. إجراء دراسات مماثلة على عزلات من مختلف المناطق في سورية.

7-المراجع:

1. أبو غرة، محمود . (1997). أمراض النبات البكتيرية (النظري والعملي). دمشق: منشورات جامعة دمشق، ص: 350-359.

2. كرد علي، فواز . (2001). التثبيت الحيوي للأزوت الجوي. دمشق: منشورات هيئة الطاقة الذرية السورية، ص: 124-132.

1-Andrews, M., and Andrews, M. E., (2017) Specificity in legume-rhizobia symbioses. Int. J. Mol. Sci., 18: 705.

2-Belal, S., Hassan, M. M., and El-Ramady, H. R. (2013). phylogenetic and characterization of salt-tolerant rhizobial strain nodulating faba bean plants. African Journal of Biotechnology, 12: 4324-4337.

3-Broughton, W. J., and Perret, X., (1999). Genealogy of legume- Rhizobium symbioses. Current Opinion in Plant Biology, 2: 305-311.

4-Chen, W., Li, G., Qi, Y., ET., W., Yuan, H., and LI, J. (1991). *Rhizobium huakuii sp. nov.* isolated from the root nodules of *Astragalus sinicus*. International Journal of Systematic Bacteriology, 41(2): 275-280.

5-De Lajudie, P., Laurent-Fulele, E., Willems, A., Torck, U., Coopman, R., Collins, M. et al., (1998[a]). Allorhizobium undicola gen. nov., sp. nov., nitrogen-fixing bacteria that efficiently nodulate Neptunia natans in Senegal. International Journal of Systematic Bacteriology, 48 (4): 1277-1290.

6-De Oliveira, A. N., De Oliveira, L. A., Andrade, J. S., and Chagas, J. A. F., (2007). Rhizobia amylase production using various starchy substances as carbon substrates .Brazilian Journal of Microbiology, 38: 208-216.

7-Deora, G.S., and Singhal, K., (2010). Isolation, biochemical characterization and preparation of bio fertilizers using Rhizobium strains for commercial use. Bioscience Biotechnology research Communications, 3 (2): 132-136.

8-Downie, J.A. (2010). The roles of extracellular proteins, polysaccharides and signals in the interactions of rhizobia with legume roots. FEMS microbiology reviews, 34(2): 150-170.

9-Erum, Sh., and Bano, A., (2008). Variation in phytohormone production in Rhizobium Strains at Different Altitudes of Northern Areas of Pakistan. International journal of agriculture and biology Pakistan, 10(5): 536-540.

10-Goszczynska, T., Serfontein, J. J., and Serfontein, S., (2000). Introduction to practical phytobacteriology (A manual for phytobacteriology), first edition. Safrient- loop of bionet-international c/o ARC – plant protection research institute. Pretoria, p: 83.

11-Guerts, R., and Bisselling, T., (2002). *Rhizobium* Nod factor perception and signalling. The Plant Cell 14.suppl 1: S239-S249.

12-Haukka, k., Lindström, k., Peter, J. and Young, W. (1998). Three Phylogenetic Groups of nodA and nifH Genes in *Sinorhizobium* and *Mesorhizobium* Isolates from Leguminous Trees Growing in Africa and Latin America. Applied and Environmental Microbiology., 64(2): 419-426.

13-Heldmaier, G. and Werner, D. (2003). Environmental signal processing and adaptation. Springer. Berlin, Germany, p: 20-21.

14-Holt, J. G., Kreig, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T., and Williams. S. T., (1994). Berge's Manual of Determinative Bacteriology. 9th. ed., Williams and Wilknis, Baltimore, U.S.A, p: 40-169.

15-Jakobsen. I., (1985). The role of phosphorus in nitrogen fixation by young pea plans (Pisum sativum). Physiol. Plant, 64: 190-196.

16-Jarvis, B., Berkum, V.P., Chen, W., Nour, S., Fernandez, M., Cleyet-Marel, J., and Gills, M., (1997). Transfer of Rhizobium loti, Rhizobium huakuii, Rhizobium ciceri, Rhizobium mediterraneum, and Rhizobium tianshanense to Mesorhizobium gen. nov. International Journal of Systematic Bacteriology, 47(3): 895-898.

17-Kanika, M., Dogra, T., and Nain, L., (2010). Biochemical and Molecular Characterization of Mesorhizobium ciceri Containing acdS Gene. J. Plant Biochemistry & Biotechnology India, 19 (1): 107-110.

18-Laguerre, G., Nour, S. M., Macheret, V., Sanjuan, J., Drouin, P., and Amarger, N., (2001). Classification of rhizobia based on nodC and nifH gene analysis reveals a close phylogenetic relationship among *Phaseolus vulgaris* symbionts. Microbiology. 147: 981–993.

19-Laranjo, M., Alexandre, A., and Oliveira, S., (2014). Legume growth-promoting rhizobia: an overview on the *Mesorhizobium* genus. Microbiol Res., 169 (1): 2-17.

20-Laranjo, M., Alexandre, A., Velazques, E., Young, J. P. W., and Oliveire, S., (2008). Chickpea rhizobia symbiosis genes are highly conserved across multiple Mesorhizobium species. FEMS Microbiology Ecology Oxford, 66 (1): 391-400.

21-Long, S. R. (2001). Genes and Signals in the Rhizobium-Legume Symbiosis. American Society of Plant Physiologists., 125 (1): 69-72.

22-Maatallah, J. , Berraho, E.B., Munoz, S., Sanjuan, J. and Lluch, C., (2002). Phenotypic and molecular characterization of chickpea rhizobia isolated from different areas of Morocco. Journal of Applied Microbiology.(93):531-540.

23-Maj, D., Wielbo, J., Marek-Kozaczuk, M., and Skorupska, A., (2010). Response to flavonoids as a factor influencing competitiveness and symbiotic activity of *Rhizobium leguminosarum*. Microbiological research., 165(1): 50-60.

24-Masson-Boivin, C., Giraud, E., Perret, X., and Batut, J., (2009). Establishing nitrogen-fixing symbiosis with legumes: how many rhizobium recipes?. Trends in microbiology, 17 (10): 458-466.

25-Mousavi, S.A., Österman, J., Wahlberg, N., Nesme, X., Lavire, C., Vial, L., Paulin, L., De Lajudie, P., and Lindstrom, K., (2014). Phylogeny of the Rhizobium – Allorhizobium – Agrobacterium clade supports the delineation of Neorhizobium gen. nov. Systematic and applied microbiology, 37 (3): 208-215.

26-Mousavi, S.A., Willems, A., Nesme, X., De Lajudie, P. and Lindstrom, K., (2015). Revised phylogeny of Rhizobiaceae: proposal of the delineation of Pararhizobium gen. nov., and 13 new species combinations. Systematic and applied microbiology, 38 (2): 84-90.

27-Nour, S., Fernandez, M., Normand, P., and Cleyet-Marel, J.C. (1994). *Rhizobium ciceri sp. nov.,* consisting of strains that nodulate chickpeas (*Cicer arietinum L.*). International journal of systematic bacteriology, 44(3): 511-522.

28-Oliveira, A., Ferreira, E. M., and Pampulha, M. E., (1997). Nitrogen Fixation , nodulation and yield of clover plants co-inoculated with root –colonizing bacteria. Symbioses, 23: 35-46.

29-Poole, P., Ramachandran, V., and Terpolilli, J., (2018). Rhizobia: from saprophytes to endosymbionts. Nat. Rev. Microbiol, 16: 291–303.

30- Qiu, W., Xu, H., Takalkar, S., Gurung, A. S., Liu, B., Zheng, Y., ... and Liu, G., (2015). Carbon nanotube-based lateral flow biosensor for sensitive and rapid detection of DNA sequence. Biosensors and Bioelectronics, 64: 367-372.

31-Rascio, N., and La Rocca, N., (2013). Biological Nitrogen Fixation: Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. Amsterdam: Elsevier Inc., 10: 1016.

32-Rosenberg, E., Delong, E. F., Lory, S., Stackebrandt, E., and Thompson, F., (2014). The Prokaryotes. 4th ed., Springer-Verlag, Berlin.

33-Shamseldin, A. (2013). The Role of Different Genes Involoved in Symbiotic Nitrogen Fixation – Review. Global Journal of Biotechnology and Biochemistry, 8 (4): 84-94.

34-Smith, M. A. and Bidochka, M. J., (1998). Bacterial fitness and plasmid loss: the importance of culture conditions and plasmid size. Canadian Journal of Microbiology, 44(4): 351-355.

35-Sprent, J. I., Ardley, J., and James, E. K., (2017). Biogeography of nodulated legumes and their nitrogen-fixing symbionts. New Phytol, 215: 40–56.

36-Suslow, T.V., Schroth, M. N., and Isaka, M., (1982). Application of a Rapid Method for Gram Differentiation of Plant Pathogenic and Saprophytic Bacteria without Staining, Phytopathology Magazine. U.S.A., 72 (3): 917-918.

37-Teng, Y., Wang, X., Li, L., Li, Z., and Luo, Y., (2015). Rhizobia and their bio-partners as novel drivers for functional remediation in contaminated soils. Frontiers in plant science. 6(32).

38-The Legume Phylogeny Working Group. (2013). Legume phylogeny and classification in the 21st century: progress, prospects and lessons for other species-rich clades Legume phylogeny and classification in the 21st century: progress, prospects and lessons for other species-rich clades. Taxon, 62: 217-248.

39-Young, J. M, Kuykendall, L.D., Martinez-Romero, E., Kerr, A., and Sawada, H., (2001). Rhizobium radiobacter, R. rhizogenes, R. rubi, R. undicola and R. Vitis. International journal of systematic and Evaluationary Microbiology, 51: 89-103.

تأثير عدد السوق المتروكة على نباتات البندورة المطعمة في النمو وكمية الإنتاج في ظروف الزراعة المحمية.

أ.د نصر شيخ سليمان* م. سماهر إبراهيم**

(الإيداع: 23 آب 2020 ، القبول: 12 تشرين الأول 2020)

الملخص:

نفذ البحث في الموسم الزراعي 2019–2020 ضمن صالة بلاستيكية مغطاة بالبولي ايتيلين لدراسة تأثير طريقة التربية في نمو وانتاج البندورة المطعمة. استخدم في الزراعة هجين البندورة (0097 F_1) والأصل ديفنسر لتطعيم البندورة عليه وتضمنت الدراسة 4 طرق(معاملات) لتربية البندورة المطعمة على الأصل ديفنسر وزرعت كل معاملة في أربع مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أظهرت النتائج أن تطعيم البندورة على الأصل ديفنسر(نباتات شاهد غير مطعمة، نباتات مطعمة مرباة على ساق واحدة، نباتات مطعمة مرباة على ساقين ، نباتات مطعمة مرباة على ثلاث سوق، نباتات مطعمة مرباة على أربع سوق) حقق زيادة معنوية في النمو الخضري من حيث طول الساق (248.4)سم عند التربية على ساق واحدة، ومساحة المسطح الورقي بالمقارنة مع الشاهد (31361.97) سم2/نبات عند التربية على أربع سوق كما تفوقت معاملات التطعيم والتربية على أربع سوق بزيادة معنوية في عدد الأزهار (96.37) زهرة/نبات والثمار العاقدة (78.38)ثمرة/نبات بالمقارنة مع الشاهد وحققت طريقة تربية البندورة على أربع سوق أكبر عدد من الأزهار والثمار العاقدة على النبات وأعطت أكبر عدد من الأزهار والثمار العاقدة على النبات وأعطت أكبر كمية من الانتاج(15.998)كغ/م^2 بالمقارنة مع الشاهد وطرق التربية الأخرى.

الكلمات المفتاحية: البندورة، التطعيم، طريقة التربية، النمو الخضري، الانتاج، البيوت البلاستيكية.

***أستاذ، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا.**

****طالبة دراسات عليا(ماجستير)، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.**

Effect of the Number of Left Stems on the Grafted Tomato on Growth , Production in Green Houses.

Dr. Nasr Sheikh Suleiman* **Eng.Samaher Ibrahim****

(Received: 23 August 2020, Accepted: 12 November 2020)

Abstract:

the search run out in agricultural season 2020-2019 within aplastic hall covered with poly ethylene for study effect of pruning methods on growth and prodaction grafted tomato. using agriculture hybrid tomato(F_1 0097) and the origin Divencer for grafted tomato onto it. The study included four methods(treatment) for form tomatoes grafted on the origin Divenser and every treatment was planted in four repeaters according to the design of complete random sectors. The results showed that grafted tomato on the origin Divencer achives significant increase in vegetative growth from where length of stem(248.4) cm in treatment T2 and area paper flat in comparaison with control(31361.97)cm^2/plant in treatment T4 just as grafted treatment T4 exceeded the number of flowers(96.37)flower/plant and fruiting fruits (78.38) fruit/plant in comparison with control. Tomato pruning methods on four stems achives larger number of flowers and fruiting fruits on the plant and give larger quality of prodaction (15.998) kg/m^2 in comparison with control and other pruning methods.

Key words: Tomato, grafting, pruning methods, vegetative growth, prodaction, green house.

***Professor, Department of Horticulture, College of Agriculture, Tishreen University, College of Agriculture, Lattakia, Syria.**

****Postgraduate student (Master), Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

1-مقدمة:

تعد البندورة *Solanum lycopericum* من نباتات الخضار الصيفية ، وتتبع العائلة الباذنجانية *Solanaceae*، وهي نبات عشبي ذاتي التلقيح، وتأتي في المرتبة الثانية عالمياً بعد البطاطا العادية في الانتاج والاستهلاك (FAO, 2017) .

تنتشر زراعة البندورة في البيوت المحمية في الساحل السوري على نطاق واسع، و تأتي في المرتبة الأولى مقارنة مع الخضراوات الأخرى ، إذ يبلغ إجمالي عدد البيوت البلاستيكية في سورية 155000 بيتاً بمساحة 6200 هكتار، يوجد منها 135000 بيتاً في محافظة طرطوس بمساحة 5400 هكتار وبنسبة تصل إلى 68%، وانتاج 439850 طن. (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية ، 2017). ساهم تكثيف زراعة الخضار في زيادة انتشار آفات التربة ، ويعالج ذلك بتطعيم الخضار ، أصبح إنتاج شتول البندورة على أصول قوية النمو مقاومة لأمراض الذبول الفطري (الفيوزاريوم Fusarium ، و الفيرتيسيليوم Verticillium) والذبول البكتيري و نيماتودا العقد الجذرية شائعاً في الإنتاج الزراعي نظراً لصعوبة استنباط أصناف متفوقة ومقاومة . (Walter 1967; Wang *et al* .,1998; Opena *et al* 1990).

تستخدم في الزراعة المحمية الأصناف الهجينة غير محدودة النمو إذ تربى رأسياً بتعليق النباتات بواسطة خيوط البلاستيك ، وتقلم على عدد محدود من الفروع مع إزالة جميع النموات الجانبية للنبات بحيث تترك القمة النامية مع مراعاة عدم الإضرار بالنورات الزهرية، ويبدأ ذلك بعد ثلاثة أو أربعة أسابيع من الزراعة وتكرر مرة واحدة كل أربعة أيام (فراج،1997)، ويعد ذلك من إحدى وسائل زيادة الانتاج في وحدة المساحة(FAO,2017).

– الدراسة المرجعية:

يهدف تطعيم نباتات الخضار إلى زيادة تحملها للإجهادات الحيوية والإجهادات البيئية المختلفة ولا تقتصر أهمية التطعيم على تحمل النباتات المطعمة للإجهادات الحيوية فحسب، وإنما زيادة تحملها للإجهادات غير الحيوية كحرارة التربة المرتفعة والملوحة والغدق (Walter 1967; Wang *et al* 1998; Opena *et al* 1990).

بين (Leonardi and Giuffrida.,2006) أن الأصول المستخدمة عند تطعيم البندورة والباذنجان تزيد من نمو ومحتوى النباتات المطعمة من العناصر الغذائية، نظراً لقدرة هذه الأصول على الاستفادة من العناصر الغذائية الموجودة في التربة.

وبين(Poffley.,2003) وجود زيادة في الإنتاج عند زراعة هجين البندورة Corendo F1 المطعمة على الأصل VIGA MAX F1 في تربة موبوءة بالأمراض، إذ بلغ انتاجها 19.4 كغ/م^2 نظراً لمقاومة الأصول المستخدمة لهذه المسببات المرضية بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغ انتاجه 8.2 كغ/م2 .

أشار(Rivard and Louws.,2006) إلى زيادة انتاجية هجين البندورة Optima F1 المطعم على الأصل Maxi Fort F1 والمزروع في الأراضي الموبوءة بالذبول البكتيري بمعدل أربعة أضعاف (20 كغ/م2) بالمقارنة مع إنتاج النباتات غير المطعمة(5 كغ/ م2). أظهر (Kacjan and Osvald.,2004) أن تطعيم نباتات هجين البندورة Mareta F1 على الأصل MULTIFORT F1 أعطى إنتاج بلغ 18.8 كغ/م^2، أما النباتات غير المطعمة فبلغت انتاجيتها 13.6 كغ/^{2} ، وعزى ذلك إلى النظام الجذري القوي للأصل وزيادة امتصاصه للعناصر الغذائية. تعد عملية تقليم نباتات البندورة من العمليات الزراعية الهامة الواجب إجراؤها في البيوت المحمية لتحسين الانتاج ، من حيث زيادة حجم الثمرة والانتاج الكلي في البندورة ، فنظام التربية ضروري لتحسين نوعية الثمار لأنه يقلل من الإصابة بالآفات (Kanyomeka,2005).

بين (Saglam *et al.*,1999) نتيجة لدراسة تأثير عدد الثمار على الفرع(8,6,4 ثمرة) في نوعيتها ،ازدياد حجم الثمرة مع تقليل عدد الثمار على الفرع ،كما بين أيضاً أن تحديد النمو على ست نورات زهرية وإزالة 10 % من الأزهار المتبقية على الفرع أدى إلى زيادة حجم الثمرة، وقد توصل إلى نتائج مشابهة كل من (Ramirez *et al.*,1977) و (Cackshull and Ho.1995) . وجد (Streek *et al.*,1998) أن تربية نباتات البندورة على ثلاث سوق بكرت موعد الجني بشكل

ملحوظ بنحو أربعة أو خمسة أسابيع مقابل سبعة أسابيع عند التربية على سبعة أفرع . بين (Zuker.,2007) ضرورة تعديل عمليات الخدمة بشكل يتلائم مع طبيعة نمو النباتات المطعمة كتربية النباتات على أكثر من ساق بحيث يكون عدد السوق مساوٍ لعددها في النباتات غير المطعمة في وحدة المساحة، مما يمكن زراعة النباتات المطعمة بكثافة زراعية أقل. وجد (Migual, 2002) أن تطعيم البندورة على أصول من النوع نفسه يزيد من قوة النباتات، ويسمح بتربيتها على أكثر من ساقين ، مما يسمح بتقليل عدد الشتول اللازمة لوحدة المساحة والتقليل في التكاليف مع المحافظة على كمية الإنتاج. إن اختلاف طريقة التربية وإزالة القمة النامية في نبات البندورة تؤدي إلى اختلاف طريقة التأثير في كمية الانتاج ونوعيته، كما تؤثر في النمو الخضري والزهري والانتاج الكلي وذلك عن طريق التأثير في عدد النورات الزهرية في النباتات (المؤمن،1991).

وجد (Atherton and Rudich .,1986) أن عدد الأوراق المتشكلة على النبات الواحد يزداد عند تربية نبات البندورة على ثلاثة سوق (65 ورقة /نبات) مقارنة بالنباتات المرباة على ساق واحدة (32 ورقة/نبات) ، في حين وجد (Rodriguze and Fructose.,1998) أن عدد الاوراق و طول الساق الرئيس لنبات البندورة يقل معنوياً عند التربية على ساق واحدة(30 ورقة/نبات) مقارنة بالتربية على ساقين(42 ورقة/نبات) سواء أحدهما فرع أسفل النورة الزهرية الأولى أو الثانية. أظهر (ابراهيم ,2012) تفوق النباتات المطعمة المرباة على ساقين في طول وقطر الساق ومساحة المسطح الورقي (233 سم، 1.42سم ، 28146 سم2) بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة، بالإضافة إلى زيادة في عدد العناقيد الزهرية وكمية الإنتاج حيث أعطت النباتات المطعمة 12 عنقود زهري في حين تشكل على نباتات الشاهد 7 عناقيد زهرية). استنتج (Goda *et al.,*2014) أن جميع معاملات التقليم على 2 و3 و4 سوق تحسن النمو الخضري(طول النبات ، قطر الساق، مساحة الورقة) والصفات النوعية للثمار (وزن الثمرة وحجمها وقطرها، نسبة المواد الصلبة الذائبة، فيتامين C ، الكاروتينات الكلية) وتزيد الانتاج(عدد الثمار على النبات ،وزن الثمرة ، الانتاج الكلي في وحدة المساحة) حيث أعطت معاملة التقليم على ثلاث سوق أعلى وزن ثمرة 128 غ وأعلى انتاج في وحدة المساحة بلغ 27.43 كغ/م2 . حصل (Petkove.,1994) على زيادة في إنتاج البندورة المرباة على ثلاثة سوق بمقدار (10.6 %) مقارنة مع النباتات المرباة على ساقين . حصل(عبد العزيز, 1997) على زيادة في إنتاج النباتات المرباة على ثلاث سيقان بنسبة 10 % مقارنة بالتربية على ساق واحدة أو ساقين. قارن (Mased *et al.*,2013) تأثير ثلاث مستويات من التقليم لنباتات البندورة (تقليم على ساق واحدة، ساقين، ثلاثة سوق)، وتبين أن التقليم على ساقين أفضل لزيادة الإنتاجية وزيادة العائد التسويقي للبندورة حيث أعطى أعلى انتاج بلغ 22.87 كغ/م2 بين (Poct and Welles,2005) أن تربية نباتات البندورة على ساقين أعطى زيادة في عدد الثمار والإنتاج بالمقارنة مع تربيتها على ساق واحدة حيث تشكل على النبات 55 ثمرة في حين أعطت النباتات المرباة على ساق واحدة 36 ثمرة. استنتج(Alam *et al.*,2016) أن تربية نباتات البندورة على أربع سوق يعطي أعلى عدد من الثمار على النبات وأعلى إنتاجية بالمقارنة مع نباتات الشاهد والنباتات المرباة على ساق واحدة حيث أعطت النباتات المرباة على أربع سوق انتاجاً بلغ 29.53 كغ/م2 في حين أعطت النباتات المرباة على ساق واحدة انتاجا بلغ 18.56 كغ/م2 . استنتج (Franco *et al.*, 2009) أن تربية نباتات البندورة على ثلاث سوق أعطت أفضل إنتاج في وزن الثمرة وكمية الإنتاج وقد بلغ وزن الثمرة 123 غ وأعطت انتاج على ثلاث سوق بلغ 26.84 كغ/م2 وضح (Atherton and Harris.,1995) أن عدد الثمار على النبات يعتمد على عدد السوق المتروكة على النبات، وعدد الثمار في العناقيد المتشكلة على كل ساق ، وقد أعطت النباتات التي تركت عليها أربع سوق أكبر عدد من الثمار وزيادة في الإنتاج الكلي فقد بلغ عدد الثمار المتشكلة على النبات 73 ثمرة/نبات وأعطت انتاج بلغ 29.78 كغ/م2.

2- أهمية البحث وأهدافه:

نظراً للسعر المرتفع لشتول البندورة المطعمة كان لابد من البحث عن التقنية الزراعية التي تقلل عدد الشتول المستخدمة لخفض التكاليف من جهة وضمان الإنتاج الذي يحقق العائد الاقتصادي الجيد من جهة ثانية ، ولذلك فقد هدف هذا البحث إلى :

 دراسة تأثير عدد السوق المتروكة على نباتات البندورة المطعمة لتحقيق التوازن بين المجموع الخضري والثمري لنباتات البندورة المطعمة وتحسين نوعية وكمية الإنتاج المبكر والإجمالي.

3-مواد البحث وطرائقه:

1- المادة النباتية :

A-الطعم : استخدم هجين البندورة رقم 0097 من شركة مونساكو بوكلوز الهولندية، وهو غير محدود النمو مقاوم لمرض تجعد واصفرار أوراق البندورة .

B- الأصل: استخدم الأصل ديفنسر Divencer ، وهو متحمل جداً للنيماتودا والفيوزاريوم (وفق نشرة الشركة المنتجة)

2-مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في قرية بستان الباشا التي تبعد 10 كم عن محافظة اللاذقية من جهة الجنوب ضمن صالة بلاستيكية غير مدفأة مغطاة بالبولي إيتيلن مكونة من20 قبة .

3- إنتاج الشتول:

زرعت بذور الأصل بتاريخ، 1/10/2019 وبعدها بأسبوع زرعت بذور الهجين الطعم ، وذلك لضمان الحصول على أقطار متساوية لسوق الأصل والطعم نظراً لتفاوت النمو بين نباتات الأصل والطعم.

4- التطعيم:

تمت عملية تطعيم الشتول بعد 20 يوم من زراعة بذور الأصل ، حيث تماثلت أقطار سوق شتول الأصل والطعم ، وتشكلت عليها 3 أوراق حقيقية . جرت عملية التطعيم بالأنبوب بإجراء قطع مائل لساق شتلة الأصل تحت الأوراق الفلقية ثم إجراء قطع مائل لساق الطعم ثم وضع أنبوب بلاستيكي في ساق الأصل ثم وضع ساق الطعم في الأنبوب مع مراعاة الالتصاق الكامل بين ساق الطعم والأصل.

تمت العناية بالشتول المطعمة حيث نقلت إلى غرفة الحضانة لإتمام التئام الشتول المطعمة على درجة حرارة 25مْ ورطوبة جوية 90%، وتركت لمدة أسبوع ، ثم تم خفض الرطوبة النسبية تدريجياً لأقلمة الشتول المطعمة مع الوسط الخارجي ، ثم نقلت الشتول المطعمة إلى صالة إنتاج الشتول ، واجريت لها عمليات الخدمة المختلفة من ري ووقاية.

5- إعداد الصالة البلاستيكية للزراعة:

تم تجهيز الصالة البلاستيكية بإجراء حراثة عميقة للتربة وإضافة السماد العضوي المتخمر بمعدل 5كغ/م2وطمره في التربة ، كما تم التعقيم الشمسي للتربة بتغطيتها بالبلاستيك لمدة 50 يوم ، ثم أضيف السماد المعدني بمعدل 25 غ/م2 سوبر فوسفات 46 % و 20 غ/م2 سلفات البوتاس 50 %، ثم تم تخطيط الأرض إلى مساطب بعرض 80 سم وتركت ممرات للخدمة بعرض 100 سم.

6- زراعة الشتول:

زرعت الشتول بتاريخ 2019/10/31 في خطين ضمن المسطبة بفاصل 60 سم بين الخط والآخر و40سم بين الشتلة والآخرى للنباتات غير المطعمة والنباتات المطعمة المرباة على ساق واحدة(بكثافة نباتية قدرها 4.1 نبات/م2) وزرعت النباتات المطعمة المرباة على ساقين أو ثلاث سوق وأربع سوق في خطوط مفردة ضمن المسطبة بفاصل80 سم بين الخط

والآخر و40سم بين النبات والآخر للنباتات المرباة على ساقين(بكثافة نباتية قدرها 3.1 نبات/م2) و50 سم بين النبات والآخر للنباتات المرباة على ثلاث سوق(بكثافة نباتية قدرها 2.5 نبات/م2) و 60 سم بين النبات والآخر للنباتات المرباة على أربع سوق(بكثافة نباتية قدرها 2.08 نبات/م2) ،حيث تطمر حتى مستوى الأوراق الفلقية وتروى مباشرة بواسطة شبكة الري بالتنقيط.

7- معاملات التجربة :

T0: نباتات شاهد غير مطعمة مرباة على ساق واحدة .

T1:نباتات مطعمة مرباة على ساق واحدة.

T2: نباتات مطعمة مرباة على ساقين.

T3: نباتات مطعمة مرباة على ثلاث سوق.

T4 :نباتات مطعمة مرباة على أربع سوق.

8- تصميم التجربة والتحليل الاحصائي :

استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، وضم 5 معاملات و 4 مكررات لكل معاملة، وزرع في كل مكرر10 نباتات ، وبذلك يكون عدد النباتات في التجربة 5×4×10=200 نبات واستخدم في التحليل الاحصائي وحساب الفروق المعنوية برنامج SPSS واستخدم جدول تحليل التباين ANOVA واختبار Dunkan عند مستوى معنوية 5%.

9 – القراءات والقياسات المأخوذة:

1- قراءات النمو الخضري:

- طول النبات (سم) .

- مساحة المسطح الورقي للنبات سم2 وفق Sakalova:

$$S=N.H.L.CF$$

إذ ان:S: مساحة المسطح الورقي للنبات (سم2/ نبات)

N : عدد الأوراق (ورقة/نبات)

H: طول الورقة (سم)

L : عرض الورقة (سم)

CF : معامل التصحيح وفق دليل شكل الورقة(0.674).

2- قراءات الإزهار:

- عدد العناقيد الزهرية (عنقود/نبات).

- عدد الأزهار على النبات (زهرة/نبات).

- عدد الثمار العاقدة على النبات(ثمرة/نبات).

-نسبة العقد %=عدد الثمار العاقدة على النبات/العدد الكلي للأزهار على النبات *100.

3- قراءات الإنتاج:

- وزن الثمرة (غ).

-انتاج النبات (غ/نبات)

- الإنتاج الكلي (كغ/م2) وهو الإنتاج لنهاية موسم النمو.

4- النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير طريقة التربية في النمو الخضري لنباتات البندورة المطعمة:

1- طول ساق النبات (سم):

يعد طول ساق نبات البندورة من المؤشرات المحددة لعدد العناقيد الزهرية المتشكلة على النبات والتي بدورها تلعب دوراً في عدد الثمار وانتاجية النبات وبدراسة ديناميكية نموه وجدت فروق معنوية بين المعاملات المدروسة كما هو مبين في الجدول (1)

الجدول رقم (1): تأثير عدد السوق المتشكلة في ديناميكية نمو ساق هجين البندورة 0097 المطعم على الأصل ديفنسر

الشهر / معاملات التجربة	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار
T_0 نباتات غير مطعمة	54	86. 2	161.2	175.4	207.2^{d}
T_1 نباتات مطعمة مرباة على ساق واحدة	58.43	118.91	173.2	204.4	248.4^{a}
T_2 نباتات مطعمة مرباة على ساقين	57.87	97.125	152.6	187.8	227.5^{b}
T_3 نياتات مطعمة مرباة على ثلاث سوق	59.75	103.87	147.8	178.2	212.7^{c}
T_4 نياتات مطعمة مرباة على أربع سوق	57.5	100.81	143.3	172.6	203.3^{e}
LSD 5%					3.8

تبين معطيات الجدول (1) تفوق النباتات المطعمة باختلاف عدد السوق المرباة عليها على الشاهد في طول الساق خلال المرحلة الأولى في الشهر الأول والثاني بعد التشتيل ، ويعزى ذلك إلى قوة الأصل المطعم عليه وقدرة مجموعه الجذري على تأمين المواد الغذائية اللازمة للنمو، ويتفق ذلك مع ماذكره(Yuan et al.,2010) بحدوث النمو السريع للنباتات المطعمة، وأن قوة نمو الأصل ومجموعه الجذري المتطور وقدرته على تأمين المواد الغذائية يسمح بتربية النباتات على عدة سوق .

أما في الشهر الثالث قد انخفض طول الساق في النباتات المطعمة والمرباة على ساقين وثلاثة سوق وأربعة بالمقارنة مع الشاهد والنباتات المرباة على ساق واحدة ويعزى ذلك إلى توجه النمو في هذه المعاملات نحو تشكل السوق الثانوية في حين أن معاملة الشاهد والمعاملة في النباتات المرباة على سوق واحدة كان نمو النباتات في الساق الرئيسي فقط .

وبمقارنة النباتات المطعمة باختلاف عدد السوق المرباة عليها ، يلاحظ تفوق النباتات في المعاملة الأولى معنوياً على المعاملات الأخرى وقد أعطت أكبر طول لساق النبات بلغ 248.4 سم في حين أعطت المعاملة الرابعة والتي تتم فيها تربية النباتات على أربع سوق أقل طول لساق النبات بلغ 203.3 سم وقد يعود ذلك إلى أن النباتات التي تمت تربيتها على ساق واحدة حصلت على فائض من المدخرات الغذائية لاستخدامه في بناء أنسجتها الخضرية في حين استخدمت هذه المدخرات الغذائية في بقية المعاملات في النمو الخضري والثمري لاحقاً وتتوافق النتائج مع نتائج

((Rodriguze,1998

2–مساحة المسطح الورقي:

يعد عدد الأوراق المتشكلة على النبات عاملاً مؤثراً في مساحة المسطح الورقي للنبات الأمر الذي ظهر واضحاً في المعاملات المدروسة في تربية نبات البندورة كما هو مبين في الجدول (2):

الجدول رقم (2): تأثير عدد السوق المتروكة في مساحة المسطح الورقي لنباتات هجين البندورة 0097 المطعم على الأصل ديفنسر

المعاملات	مساحة الورقة (سم2)	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	مساحة المسطح الورقي (سم2/نبات)
T_0	554.28^{e}	30.2^{de}	11382.69^{e}
T_1	588.75^{c}	32.5^{d}	12891.27^{d}
T_2	584.98^{dc}	43.75^{c}	17403.155^{c}
T_3	625.94^{a}	69.31^{ab}	29501.05^{b}
T_4	620.15^{b}	74.37^{a}	31361.97^{a}
LSD 5%	4.62	6.52	816.23

يلاحظ من الجدول(2) تفوق النباتات المطعمة على النباتات غير المطعمة في صفة مساحة الورقة، كما أن لطريقة التربية تأثير واضح في هذه الصفة، فقد حققت النباتات المطعمة والمرباة على ثلاثة سوق زيادة غير معنوية على النباتات المطعمة والمرباة على أربع سوق على الترتيب (625.94 ، 620.15)سم2 وتفوقت كلتا المعاملتين على النباتات المطعمة والمرباة على ساق واحدة وساقين على الترتيب (588.75 ، 584.98 سم2)، ولا يوجد فروق معنوية بين المعاملتين الأخيرتين في حين تفوقت معاملات التطعيم باختلاف أنواع التربية على معاملة الشاهد (الهجين بدون تطعيم) حيث بلغ مساحة الأوراق (554.28 سم2/نبات)

يظهر الجدول(2)أن نباتات الشاهد غير المطعمة أعطت أقل عدد من الأوراق30.2)) ورقة/نبات في حين نجد أن النباتات التي تمت تربيتها على ساق واحدة ويعزى ذلك إلى زيادة طول النباتات فيها بسبب قوة المجموع الجذري للأصل ولدى مقارنة المعاملات المطعمة نجد أن المعاملة الأولى التي تمت تربية النباتات فيها على ساق واحدة قد أعطت أقل عدد من الأوراق بلغ 32.5 ورقة/نبات في حين نجد أن عدد الأوراق في بقية المعاملات كان أكبر وقد وصل إلى 69.31 ورقة/نبات في المعاملة الثالثة و74.37 ورقة/نبات في المعاملة الرابعة التي تركت فيها على 4سوق للنبات ،

أما فيما يتعلق بمساحة المسطح الورقي للنباتات في المعاملات المختلفة ، فيوجد تفوق للمعاملة T4 على بقية المعاملات وحققت مساحة مسطح ورقي بلغت 31361.97 سم2/نبات، يعزى ذلك إلى زيادة عدد الأوراق فيها قياساً للمعاملات الأخرى.

ثانياً: تأثير طريقة التربية عدد الأزهار والثمار العاقدة في نباتات البندورة المطعم

1–عدد الازهار والثمار العاقدة:

الجدول رقم (3):عدد الأزهار والثمار العاقدة على نباتات هجين البندورة 0097 المطعم على الأصل ديفنسر باختلاف عدد السوق المتروكة على النبات.

المعاملات	عدد العناقيد (عنقود/نبات)	عدد الأزهار (زهرة/عنقود)	عدد الثمار العاقدة (ثمرة/نبات)	نسبة العقد %
T_0	7.2^{e}	46.3^{e}	36.11^{e}	77.26
T_1	8.56^{d}	49.6^{d}	44.23^{d}	89.17
T_2	13.75^{c}	77.9^{c}	64.84^{c}	83.2
T_3	19^{b}	87.5^{b}	76.49^{b}	87.4
T_4	20.44^{a}	96.3^{a}	78.38^{a}	81.3
LSD 5%	0.87	4.37	3.24	

يظهر الجدول (3) أن تربية النباتات على اربع سوق اعطى أكبر عدد من الأزهار على النبات حيث تشكل على النبات أكبر عدد من العناقيد الزهرية بالمقارنة مع المعاملات الأخرى وقد بلغ عدد العناقيد الزهرية في هذه المعاملة (20.44) عنقود/ نبات وبلغ العدد الكلي للأزهار (96.3)زهرة/نبات في حين أعطت النباتات المرباة على ساق واحدة أقل عدد من العناقيد الزهرية (8.56) عنقود/نبات وأدنى عدد من الأزهار بلغ (49.6)زهرة/نبات وتفوقت جميع المعاملات المطعمة على الشاهد الذي أعطى أقل عدد من العناقيد الزهرية (7.2) عنقود/نبات.

وبدراسة عدد الثمار العاقدة على النبات تبين أن المعاملة T3 و T4 أعطت أكبر عدد من الثمار العاقدة على النبات بلغ على الترتيب 76.49 و 78.38 ثمرة/نبات على التوالي، ويرجع ذلك إلى زيادة عدد العناقيد الزهرية والأزهار الكلية المتشكلة على النبات في هاتين المعاملتين قياساً بالمعاملات الأخرى. وتتطابق هذه النتائج مع مابينه (Moradipour.2010)

ثالثاً: تأثير معاملات التربية في كمية الانتاج:

تلعب مكونات الانتاجية دوراً هاماً في انتاجية النبات وبالتالي في انتاجية وحدة المساحة ، وتعد صفة عدد الثمار المتشكلة على النبات ووزن الثمرة من أكثر مكونات الانتاجية تأثيراً في الإنتاجية.

الجدول رقم (4): المؤشرات الإنتاجية لهجين البندورة 0097 المطعم على الأصل ديفنسر باختلاف عدد السوق المتروكة على النبات

المعاملات	عدد الثمار (ثمرة/نبات)	وزن الثمرة(غ)	انتاج النبات غ/نبات	انتاجية وحدة المساحة كغ/م^2
T_0	36.11^e	120.2^e	4340^e	9.028^e
T_2	44.23^d	127^c	5617^d	11.683^d
T_3	64.84^c	123.3^d	7994^c	16.627^a
T_4	76.49^{ab}	129.6^b	9913^b	15.464^c
T_5	78.38^a	131.4^a	10249^a	15.998^b
LSD 5%	3.24	1.82	762.82	0.54

يظهر الجدول (4) ان المعاملة الرابعة التي تركت فيها أربع سوق للنبات قد اعطت أكبر عدد من الثمار بلغ 78.38 ثمرة/نبات وانتاج بلغ 10.249 كغ/نبات وقد تفوقت معنوياً على بقية المعاملات المطعمة والتي أعطت أقل انتاجية في المعاملة الاولى حيث تركت بها ساق واحدة للنبات بلغت 5.617 كغ/نبات يعزى ذلك إلى الاختلاف في عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على النبات في المعاملات المختلفة وعدد الثمار المتشكلة على النبات وقد تفوقت جميع المعاملات المطعمة على الشاهد في الانتاج الكلي الذي أعطى أدنى انتاج بلغ 9.028 كغ/م2 وتتفق هذه النتائج مع نتائج أبحاث (Alam,2016 و1995., Atherton et al))والتي تبين أن تربية النباتات على أربع سوق قد أعطت أكبر كمية من الانتاج الكلي للنبات.

ويتضح من النتائج في الجدولين (3، 4) زيادة عدد الثمار العاقدة وزيادة الانتاجية في النباتات المرباة على ساقين وثلاث وأربع سوق يسمح بزيادة أبعاد الزراعة وخفض عدد الشتول اللازمة في وحدة المساحة مع تحقيق انتاجية عالية الأمر الذي يقلل تكاليف الانتاج ويحقق ربحية اقتصادية جيدة ويتفق ذلك مع (Migual.2002; Bogoescus et al.2005).

-الاستنتاجات:

أظهرت دراسة تأثير طريقة التربية (ساق واحدة ، ساقين ، ثلاث سوق ،أربع سوق)لنباتات هجين البندورة 0097المطعم على الأصل ديفنسر مايلي:

1- حقق تطعيم هجين البندورة 0097)) على الأصل ديفنسر زيادة في طول الساق (248.4 سم) عند تربيتها على ساق واحدة والمسطح الورقي للنبات(31361.67 سم2/نبات) في التباتات المرباة على أربع سوق.

2- ساهم تطعيم البندورة في زيادة عدد الأزهار والثمار العاقدة على النبات مقارنةً بالنباتات غير المطعمة بلغت أعلى قيمة لها عند تربية النباتات على أربع سوق وأعطت (96.3 زهرة /نبات) و(78.38 ثمرة/نبات)

-3 أعطت طريقة تربية البندورة المطعمة على أربع سوق أعلى قيمة في انتاج النبات بلغ (10249غ/نبات)

4- حققت طريقة التربية على ساقين أعلى كمية من الانتاج الكلي في وحدة المساحة بلغ (16.627 كغ/م2).

-المقترحات:

- الاقتراح بتربية البندورة المطعمة في البيوت المحمية على أربع سوق كنها تخفض عدد الشتول في وحدة المساحة إلى النصف تقريباً وتقلل تكاليف الانتاج وتحقق انتاج مرتفع .

-المراجع:

1 -1ابراهيم، علاء؛ 2011. دراسة نمو وتطور شتول البندورة المطعمة على أصول مختلفة وطريقة التربية تحت ظروف الزراعة المحمية. جامعة تشرين.

2-الشمري، عزيز مهدي عبد. 2005. التضريبات التبادلية لبعض أصناف الطماطة المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة. جامعة بغداد

3- المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية(2017). الجمهورية العربية السورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. مديرية التخطيط والاحصاء- قسم الاحصاء.

4-المؤمن، مكي حسين. 1991.دراسة تأثير مسافات الزراعة وإزالة القمة النامية على النمو والإزهار لصنفي الطماطة مونت كارلو وسوناتين المزروعة داخل البيوت البلاستيكية. رسالة ماجستير/كلية الزراعة- جامعة صلاح الدين-العراق.

5-عبد العزيز، عبدالله. 1997. تأثير عدد السيقان ومسافة الزراعة على بعض الصفات الكمية والنوعية لصنفي الطماطة(دومينتو ومونت كارلو) المزروعتين في البيت الزجاجي. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة صلاح الدين- العراق.

6- فراج، عز الدين،.(1997) الطماطم- المكتبة الأنجلو المصرية- دار مصر للطباعة 36 صفحة .

-1Alam, M., S,Islam., N,Ahmad., S,Hossen .M.I., and Islam, M.R. 2016. Effect of Different Staking Methods and Stem Pruning On Yield and Quality Of summer Tomato. ISSN 0258-7122 (Print), 2408-8293(Online).

-2Atherton and Harris.1995. How to grow tomato- Research Gate.

-3Atherton,J.&.Rudich,J.1986.The tomato crop. A Scientific Basis for Improvement .Chapman & Hall, London, 167-200.

-4Bogoescus , M., Minuto, A., and Amadio. A.,2005. Methyl Bramide Alternatives on Greenhouse Tomato Crop in Romantia. Acta Hort.(ISHS,.821:201-206).

-5Cackshull, K.& HO, L. 1995. Regulation of tomato fruit size by plant density and truss thinning. Journal of Horticultural Science,70,395-407.

-Food and Agriculture Organization of United Nation(FAO) . 2017.vol 51 Rome,Italy. 6

-7 Franco, J.I.,Diaz ,M., Dianez,F., and F. Camacho, .2009. Influence of different types of pruning on cherry tomato fruite production and quality .Journal of Food, Agriculture & Environment Vol .7 (3&4) : 248-253

-8Goda,Y;Abd El-Rehim,A.S.Mohamed,A.A,; Helaly,A.A. And El-Zeiny,O.A.H.2014.Effect of Shoot Pruning on Growth, Yield and fruit Quality of Husk Tomato. Faculty of Agriculture, Al-Azhar University – Cairo-Egypt.

-9Kacjan Marsic, and Osvald,J.2004-The influence of grafting on yield of tow Tomato cultivars(Lycopersicum esculentum.Mill) grown in a plastic house. Acta Agriculture slovenica83-2:243-249.

-10Kanyomeka L., Shivute B.2005.Influence of pruning on tomato prodection under controlled environments.vol .38(2) 2005.

-11Leonardi,C, and Giuffida,F.2006-Varition of plant growth and Macronutrient Uptake in Grafted Tomatoes and eggplant on three Different Rootstocks.Europ.J.Hort,sci.71(3):97-101.

-12Mased H.E.M,Md . Hasan uzzaman akand. Md Nasmul Haque Md . Ashraful Islam Pulok and Jannatul Ferdous Mnmoon, 2013.Growth and Yield tomato as influenced by GA3 and pruning. International Journal of current Research.7.749.

-13Migual, A., 2002.Grafting as a Non-Chemical Alternative to Methyl Bromide for Tomatoes in Spain. Proceedings of International Conference on Alternatives to Methyl Bromide-The Remaining Challenges. Sevilla Spain,5-8 March,283-285.

-14 Moradipour, F.,2010.The Effects of Rootstock and Scion on Some Quantities and Qualitative Tomato Characteristics at Salinity Condition. IHC. Lispoa SO3.273;217.

-15Opena, RT, G .L .Hartman,J.T.Chen,and C.H. YANG. 1990.Breeding for bacterial wilt resistance in tropicaltomato.3rd International Conference for Plant Protection in the Tropics.Genting Highlands, Malaysia.

-16Petkove,M.1994.The technology of growing determination tomato cultivars.Gradinars FAO, 15(1)14:17 C.fHorti Abst.Vol.44,Abst.3290.

-17 Poct M.M and Welles.2005 .Greenhouse Tomato Prodection.CAB International. Tomatoes.

-18Poffley,M.2003-Grafting Tomatoes for bacterial wilt control.Agnote,603:40-41.

-19Preece,J.E.(1993) . The biology of horticulture. Ed.: Woodbridge press publishing Co . California.

- 20 Ramirez, V., Martinez., L.&Arguedas,P.1977.Pruning Systems in tomato cv. Tropic.Alajuela,10,16 .

-21Rivard,C,and Louws,F,2006-grafting for Discase Resistance in Heirloom Tomatoes.North Carolina cooperative Extension,Service .

-22Rodriguze,J.P.And Fructose,E.1998. Compsrison of different pruning methods in stalked tomatoes.a…India.No 315-116.7-15.Argetin.

-23Saglam, N., Yazgan, A., Tuzel, Y., Burrage, S., Bailey, B., Gul, A., Smith,A.&Tunlay, O.1999.Effect of fruit number per truss on yield and quality in tomato. Acta Horticulturae,491,261-264.

-24Streek 1998. Studes of the Factors Effecting the Yield and Quality of Single Trusses Tomatoes.

-26Walter, J .M.1967.Hereditary resistance to disease an tomato. Annual Review of Phytopathology.

-27Wang, J. F..,P.M. Hanson, and J .A. Barnes. 1998. Worldwide evaluationof and international set of resistance sources to bacterial wilt in tomato. InBacterial Wilt Disease: Molecular and Ecological Aspects, edited by P. Prior, C.

-28Yaun H, Sun L, Tai P, Li X, Hao L (2010) Effects of grafting on root-t-shoot cadmium translocation in plants of eggplant (Solanum melongena) and tomato (Solanum lycopersicum) . Sci Total Environ 652:989-995.

-Zuker,S.2007-Grafted Vegetable plants. Hishtilsouth Africa(PTY).

الكشف عن ثمالات الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين في عينات كبد الفروج من محلات بيع الفروج في مدينة اللاذقية- سورية

م. عبد اللطيف شريف* أ. د. علي نيصافي ** أ. د. توفيق دلّا*** د. عبد الكريم حلّاق*****

(الإيداع: 13 آيلول 2020 ، القبول: 3 تشرين الثاني 2020)

الملـخّص:

هدفت الدراسة الى الكشف عن محتوى كبد الفروج من الصادين الحيويين الدوكسي سايكلين Doxycycline والإنروفلوكساسين Enrofloxacin ومقارنة هذه النتائج مع الحدود القصوى للثمالات (MRLs) المسموح بها محلياً وعالمياً، لتقدير أمان وصلاحية استهلاكه البشري.

تم جمع 96 عينة عشوائية من كبد الفروج من أسواق مدينة اللاذقية خلال عام 2018، وتم استخلاصها وتحليلها على جهاز HPLC باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء في مخابر وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بدمشق.

حيث بيّنت النتائج ارتفاعاً في مستويات الدوكسي سايكلين في العينات (278.11- 2008.01 µg/kg)، وأظهرت 87.5 % من العينات ايجابيةً لوجود هذا الصاد، وتجاوزت 83.3 % من العينات الإجمالية الحد الأقصى المسموح به من ثمالاته MRL في كبد الفروج.

وبينت النتائج ارتفاعاً في مستويات الإنروفلوكساسين في العينات (86.67- 308.48 µg/kg)، وأظهرت 91.67% من العينات ايجابيةً لوجوده، وتجاوزت 45.8% من العينات الإجمالية الحد الأقصى المسموح به من ثمالاته MRL في كبد الفروج. مما يستدعي ضرورة وجود مراقبة صارمة لمحتوى الصادّات الحيوية في ذبائح الفروج.

وأظهر التحليل الإحصائي لنتائج الدوكسي سايكلين وجود فروق معنوية $P\leq0.05$ عند مقارنة متوسط تركيزه في عينات الربع الثالث بمتوسط تركيزه في عينات باقي الأرباع، وللإنروفلوكساسين عند مقارنة متوسط تركيزه في عينات الربع الثاني بمتوسط تركيزه في عينات باقي الأرباع.

الكلمات المفتاحيّة: بقايا- الدوكسي سايكلين- الإنروفلوكساسين- كبد الفروج

* طالب دكتوراه بقسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة- جامعة تشرين

** أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة بجامعة تشرين- سورية

***أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة بجامعة تشرين- سورية.

****مدرس في كلية الطب البيطري – جامعة حماه- سورية .

Detection of Doxycycline and Enrofloxacin residues in broiler liver samples collected from Latakia markets – Syria

Eng.Abdullatif Charif* Prof.Dr.Ali Nisafi Prof.Dr.Tawfik Dalla*** Dr.Abdulkarim Hallak****

(Received: 13 September 2020, Accepted: 3 November 2020)

Abstract:

The study aimed to detect the content of broiler liver from the antibiotics Doxycycline and Enrofloxacin, and to compare results with the maximum residue limits (MRLs) allowed locally and internationally, to assess the safety and validity of its human consumption.

96 random samples of broiler liver were collected from the markets of Latakia during 2018, and they were extracted and analyzed on HPLC device using high-performance liquid chromatography technology in the laboratories of the Ministry of Agriculture in Damascus.

The results showed an increase in Doxycycline levels (278.11- 2008.01 µg/ kg), and 87.5% of the samples was positive for its presence, and 83.3% of the total samples exceeded the MRL in broiler livers. The results also showed an increase in the Enrofloxacin levels (86.67-308.48 µg/ kg), and 91.67% of the samples showed positive results, and 45.8% of the total samples exceeded the MRL in broiler livers. This necessitates strict control over the content of antibiotics in broiler carcasses.

Statistical analysis of the Doxycycline results showed significant differences $P \leq 0.05$ when comparing its mean concentration in the third quarter with the mean of other quarters, and for Enrofloxacin when comparing its mean concentration in the second quarter samples with the mean of other quarters.

Keywords: residues, Doxycycline, Enrofloxacin, broiler liver

*PhD student, Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria

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

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

****Lecturer in the Faculty of Veterinary Medicine, University of Hama, Syria

1- المقدمة

الصادّات الحيوية **Antibiotics** هي المواد أو المركبات التي تقتل أو تثبط نمو الجراثيم، وتنتمي الصادّات المستخدمة في علاج الحيوانات والإنسان إلى نفس المجموعات في كثير من الأحيان، وتكون لها نفس آلية العمل تجاه الجراثيم، مما يجعل الفرصة مؤاتية لانتقال الجراثيم المقاومة لها إلى الإنسان، أو نشر آليات المقاومة الخاصة بها، فيتسبب ذلك بفقدان الفعالية العلاجية لدى الحيوانات المعالجة ولدى المستهلك لمنتجاتها Diarra and Malouin (2014).

وتشكل لحوم الدواجن بديلاً عن لحوم الأغنام والأبقار نظراً لمواصفاتها الغذائية المتميزة كونها قليلة الدسم وتحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة ومستوى منخفض من الكولسترول، مما جعل منها أغذية وظيفية توفّر المواد النشطة حيوياً كمشتقّ حمض اللينوليك والفيتامينات والمواد المضادة للأكسدة، إضافة الى طعمها المحبب وسهولة تحضيرها وسعرها المنخفض المناسب لشرائح اجتماعية كبيرة وفقاً للباحث Givens (2009).

وقد رافق تطور صناعة الدواجن زيادة في فرص انتشار الأمراض مما أدى الى استخدام كميات كبيرة ومتنوعة من الأدوية (الصادّات الحيوية) للوقاية والعلاج منها ولزيادة معدلات النمو وتحسين الإنتاج، وتختلف طريقة إعطاء الصادات وحجم جرعاتها تبعاً لمرحلة ونوع الإنتاج، وخطر الإصابة بالأمراض، وتعطى مع الأعلاف أو مع مياه الشرب أو عن طريق الحقن بشكل منفرد كمركب واحد، أو على شكل خليط من مركبات عدّة متنوعة، تتآزر مع بعضها البعض لتصبح أكثر فاعلية ضد مجموعة متنوعة من الأمراض، وقد يؤثر استخدام أحدها في فاعلية الأنواع الأخرى، ويحدث نوع من التضاد فيما بينها Veerapandian وآخرون (2013). إلا أن إعطاء جرعات غير مناسبة منها دون التقيد بفترات السحب Withdrawal Period أدى الى تراكم ثمالات منها في أنسجة ومنتجات الطيور المعالجة، مما تسبب بانخفاض جودة لحومها وعدم صلاحيتها للاستهلاك Mehtabuddin وآخرون (2012)، ويختلف معدل تراكم الثمالات من صادّ الى آخر ومن نسيج إلى آخر إذ بينت الدراسات تركزها في أعضاء الاستقلاب كالكبد و+الاطراح كالكلى بالدرجة الأكبر في حين يكون تراكمها بدرجة أقل في الأنسجة العضلية وفقاً لأبحاث Wijayanti and Rosetyadewi (2011).

يتسبب وجود ثمالات من الصادات الحيوية في لحوم ومنتجات الدواجن بمخاطر كبيرة على صحة المستهلك، وقد وضعت منظمة الصحة العالمية WHO (2015) خطة لمراقبة استخدامها كأحد أوجه الاستراتيجيات المتبعة لمنع حدوث المقاومة الدوائية، فتم حظر استخدام بعضها وتقييد استخدام بعضها الآخر، واعتمد حد أقصى لمستواها في اللحوم والمنتجات الحيوانية Maximum Residues Limits (MRLs) من قبل الاتحاد الأوروبي (EU 37/2010)، ومن قبل هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية (3605/ 2011) لتنظيم محتوى المنتجات الحيوانية منها، واعتمد المستويان (300 و200 µg/kg) كحد أقصى لثمالات الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين في كبد الدواجن، على التوالي، واعتبرت لحوم الدواجن آمنةً للاستهلاك البشري بعد فترة سحب Withdrawal period (المدة التي يتم التوقف فيها عن إعطاء الصادّات للحيوانات قبل الذبح وتكون كافية لاستنفاذ المركبات داخل لحومها بشكلٍ كافٍ) مدتها تسعة أيام للدوكسي سايكلين Mestorino وآخرون (2018) وخمسة أيام للانروفلوكساسين San Martin وآخرون (2009).

يختلف تركز واستنفاذ ثمالات الصادات الحيوية في اللحوم والمنتجات الحيوانية تبعاً للصاد المستخدم والجرعة الدوائية المعطاة وطريقة إدارتها وكذلك تبعاً للأنواع الحيوانية وقد تتأثر هذه الاختلافات بكمية مياه الشرب المتناولة من قبل الطيور Küng and Wanner (1994).

ويعد **الدوكسي سايكلين Doxycycline** من أكثر صادات مجموعة التتراسكلينات كفاءةً، لامتصاصه السهل من قبل الأمعاء ووصوله الى أعلى مستوى له في المصل بعد أقل من ثلاث ساعات من تناوله، وتأثيره المديد، نظراً لإفرازه البطيء عن طريق الكلى، وهو واسع الطيف مثبط للجراثيم سالبة وموجبة غرام الهوائية واللاهوائية، ومن أكثر الصادّات استعمالاً لعلاج الأمراض

التنفسية والهضمية (كالعصيات القولونية، والسالمونيلا، والتهابات المكورات العنقودية، وميكوبلازما الطيور والمتدثرات) ويعطى مع مياه الشرب، ويتميز بقدرة ذوبان عالية في الدهون وامتصاص كامل وتوزع سريع في الأنسجة ويتسبب وجود ثمالات منه في المنتجات الحيوانية بمخاطر كثيرة على صحة المستهلك كضعف نمو الأجنة وتلطّخ الأسنان لدى الأطفال، واضطرابات في الجهاز الهضمي، والتسمم الخلوي، وتأثيرات مناعية خطرة Lawal وآخرون (2015).

أما الإنروفلوكساسين **Enrofloxacin** فيتبع لمجموعة الفلوروكينولونات، وهو صاد ذو طيفٍ واسع التأثير ضد الجراثيم السالبة والموجبة لغرام، يعطى للدواجن مع مياه الشرب أو الأعلاف لعلاج الالتهابات الهضمية والتنفسية والبولية، ويمتص بشكل سريع وشبه كامل من الجهاز الهضمي، ويتوزع بسرعة في اللحوم ويطرح عن طريق الكلى، ويؤدي تراكمه بمستويات عالية في اللحوم الى العديد من الآثار السلبية على الحيوانات والإنسان كتلف المفاصل الشبابي والتأثير الوظيفي في عمل الكلية والعين والجهاز العصبي المركزي Suto وآخرون (1992). وببعض ردود الأفعال التحسّسية وبانتقال مسببات الأمراض المقاومة للفلوروكينولونات كالـ Campylobacter إلى الإنسان.

وقد أظهرت الكثير من الدراسات تراكماً لثمالات (Residues) الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين في أنسجة ومنتجات الدواجن بمستويات تفوق في كثير منها الحدود الآمنة، ويبين الجدول (1) بعض هذه الدراسات.

الجدول رقم (1) : بعض الدراسات المرجعية لثمالات الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين في كبد الفروج

الصاد الحيوي	النسبة المئوية للعينات الايجابية	المرجع	البلد
الدوكسي سايكلين	100% لصاد على الأقل من التتراسكلينات	Al-Ghamdi et al., 2000	السعودية
	% 43	Sarker et al., 2018	بنغلادش
	% 16	Salama et al., 2011	مصر
الإنروفلوكساسين	% 90	Attari et al., 2014	إيران
	% 100	Salehzadeh et al., 2007	إيران
	% 33.31	Sultan, 2014	العراق
	% 78.7	Aslam et al., 2016	الباكستان

2- هدف البحث وأهميته:

- تتسبب ثمالات الصادّات الحيوية بمخاطر صحية كبيرة على الإنسان والحيوان، تتمثل بحدوث السرطانات والطفرات الجينية وأمراض نقي العظام، وبكثير من أشكال الحساسية والاضطرابات، مما ينتج عنه خسائر اقتصادية ناتجة عن ارتفاع كلف الإنتاج، بسبب انخفاض معدلات النمو وارتفاع نسب النفوق، وبأضرار صحية متنوعة على الإنسان، وقد تنتقل إليه سلالات جرثومية مقاومة، يضاف الى ذلك تعذّر تسويق المنتجات المحتوية عليها الى أسواق الكثير من الدول، ويسهم تحديد مدى تراكم الصادّات في اللحوم في ضبط استخدام هذه المركبات، مما يحسن من جودة وصحة الغذاء.

- هدف هذا البحث الى الكشف عن مستويات (الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين) في عينات عشوائية من كبد الفروج المجمّعة من محلات بيع الفروج في مدينة اللاذقية، وتقييم مدى أمانها للاستهلاك البشري من خلال مقارنة هذه النتائج بالحدود القصوى للثمالات المحددة من قبل هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

3- المواد وطرائق البحث

أ- العينات وموقع تنفيذ التجربة: تم جمع عينات عشوائية من كبد الفروج من محلات بيع اللحوم تشمل كامل المساحة الجغرافية لمدينة اللاذقية، للكشف عن محتواها من (الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين) خلال عام 2018 وفقاً لما يلي:

- 96 عينة من كبد فروج تم جمعها بمعدل ثمان عينات في كل شهر وعلى امتداد العام (8*12=96).
- تم دمج كل أربع عينات من كل شهر مع بعضها البعض لتكون عينة واحدة، وليكون مجموع العينات التي سيتم تحليلها في كل شهر عينتين (بعد تقسيم المدينة جغرافياً الى قطاعين شمال وجنوب الاوتوستراد الواصل بين جامعة تشرين وشارع المغرب العربي وصولاً الى الكورنيش البحري)
- قسّمت السنة لأربع فترات (أرباع) كل منها ثلاثة أشهر، ليكون عدد العينات التي سيتم تحليلها كل ربع ست عينات.

مما يعكس إلى حد كبير الواقع الصحي لكبد الفروج المستهلك في المدينة، وعلى مدى عام كامل يشمل مختلف الظروف البيئية وما يرتبط بها من أمراض تستدعي استخدام الصادّات الحيوية وغيرها من العقاقير خلال فترة التربية.

تم وضع كل عينة (بعد الدمج) في كيس من النايلون مدعم بآلية إغلاق وحفظها في حافظة مبردة، وإرسالها الى المختبر لتحفظ بدرجة حرارة -18 مئوية لحين البدء بعمليات الاستخلاص والتي تمت خلال 48 ساعة من الجمع.

وكان مخطط عمليات التحليل وفقاً لما هو مبيّن في الجدول (2).

الجدول رقم (2): مخطط عمليات التحليل للدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين خلال السنة

الربع	عدد عمليات التحليل للدوكسي سايكلين	عدد عمليات التحليل للإنروفلوكساسين
الأول(ك2- شباط- آذار)	6	6
الثاني(نيسان- أيار- حزيران)	6	6
الثالث(تموز- آب- أيلول)	6	6
الرابع(ت1- ت2- ك1)	6	6
المجموع	24	24
	48	

ب- المواد والأجهزة المستخدمة في التحليل:

جميع المحلّات العضوية والمواد الكيميائية التي استخدمت من انتاج شركة Merck السويسرية وذات نقاوة عالية من الصنف (HPLC- grade) تناسب إجراء هذا النوع من التحاليل، أما المواد المعيارية لكل من الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين فكانت من انتاج شركة Sigma وبتركيز 100%. واستخدم جهاز الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC من انتاج شركة Shimadzu اليابانية ذو الطراز LC20، وتمت عملية الفصل باستخدام العمود الكروماتوغرافي C18 x 25 cm (4.6 mm, 5 µm) من شركة Supelco Analytical، وكانت الأجهزة والمعدات ذات دقة عالية ومن انتاج شركات عالمية معروفة. وأجريت التحاليل في مخابر وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بدمشق.

ج- استخلاص وتحليل الدوكسي سايكلين: اتبعت الطريقة الرسمية لتحليل التتراسايكلينات رقم 995.09 المعدّة من AOAC (1995) والتي تتلخص بتحضير كل من محلولي الاستخلاص McIlvaine Buffer-EDT والشطف Methanolic oxalic acid، وفق الأصول. وتم إخراج العينة من الثلاجة وطحنها حتى التجانس ثم أخذت منها 5 غ ووضعت في أنبوب التثفيل، أضيف إليها 20 مل من محلول الاستخلاص، وأغلق الأنبوب بالسدادة ثم وضع على جهاز الرج Vortex لمدة 10

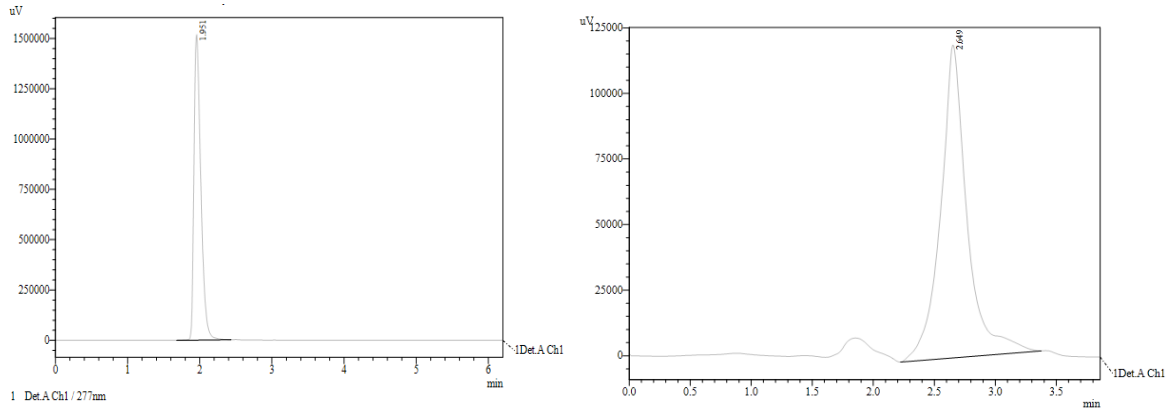
دقائق، بعد ذلك تم تثفيل العينة على سرعة 2500 دورة بالدقيقة لـ 10 دقائق، وأخذ الجزء الطافي منها ووضع في أنبوب نظيف أضيف إليه 20 مل من محلول الاستخلاص، ووضع بعد ذلك على جهاز الرج لـ 5 دقائق وثفّلت العينة على نفس السرعة، وأخذ الجزء الطافي وأضيف الى الجزء السابق، وتم تكرار العملية نفسها بإضافة 10 مل من محلول الاستخلاص، وبعد التثفيل أضيف الجزء الطافي الى الجزأين السابقين، وتم ترشيح المستخلص الناتج بفلتر ترشيح بعد إشباعه بمحلول الاستخلاص للتخلص من أية أجزاء عضوية في محلول العينة.

وتمت تنقية مستخلص العينة باستخدام (أعمدة فصل بلاستيكية) Cartrage تحتوي على مادة التنقية silica–C18، بعد تنشيطها بتمرير 5 مل ميثانول ثم 5 مل ماء مؤين فيها لاحتجاز الدوكسي سايكلين والتخلص من بقية المواد العضوية ثم مرر الهواء في عمود الفصل، بعد ذلك شطفت بمحلول الشطف وهو حمض ميثانوليك أوكزاليك والذي يعتبر المادة التي ستخرج الدوكسي سايكلين المحتبسة فيها إن وجدت، وذلك بتمرير 6 مل من هذا المحلول عبرها بتدفق 1 مل/دقيقة، وجمع المحلول ببالون سعة 10 مل، ثم أكمل الحجم إلى 10 مل بالماء المؤين وبهذا يصبح مستخلص العينة جاهزاً للتحليل على جهاز HPLC. وتمت عملية الفصل (التحليل) باستخدام عمود C18 وطور متحرك ناتج عن مزج ثلاث محاليل هي (حمض الأوكزاليك والاسيتونتريل والميثانول) بنسب مزج (10/30/60)، على التوالي، وبتدفق 1 مل/دقيقة ودرجة حرارة 40 مئوية وطول موجة 350 نانومتر، وتم تحضير المحلول المعياري للدوكسي سايكلين بتركيز 50 ميكروغرام/مل وفق الأصول التي تعتمدها هذه الطريقة.

د– استخلاص وتحليل الإنروفلوكساسين: اعتمدت طريقة García Ovando وآخرين (2004). والتي تتلخص بتحضير محلول Phosphate Buffer Solution وفق قواعد هذه الطريقة. وتمت عملية الاستخلاص بإخراج العينة من الثلاجة وطحنها بشكل جيد حتى الوصول الى درجة التجانس وأخذ كمية 1 غ منها ووضعها في أنبوب تثفيل سعة 50 مل، أضيف إليها 10 مل من محلول دارئة الفوسفات وتم خلط المزيج بشكل جيد، ثم أضيف إليه 40 مل من الديكلورومیثان ووضع المزيج على جهاز الرج Vortex لـ 5 دقائق، بعد ذلك تم تثفيل العينة على سرعة 4000 دورة في الدقيقة لـ 20 دقيقة، ثم أخذ الجزء الطافي إلى أنبوب نظيف، وأضيف الى الجزء السفلي (العضوي) 30 مل ديكلورميثان، وأعيد الاستخلاص ثانية ويوضع المزيج على المثفّلة لـ 20 دقيقة بسرعة 4000 دورة/ دقيقة، ثم أخذ الجزء الطافي وأضيف إلى الجزء الأول، وتم تبخير المستخلص على جهاز المبخر الدوار بحرارة 30 مئوية وتحت مسرى من غاز النيتروجين، وبعد تمام التبخير تم حل المتبقي بـ 1 مل من الطور المتحرك لتصبح العينة جاهزة للتحليل على جهاز HPLC. وتمت عملية التحليل (الفصل) باستخدام كاشف المصفوفة الضوئية (Photodiode Array) عند طول موجة 278 nm (يمكن للكاشف إجراء مسح طيفي على كامل المجال ويمكن من خلاله قياس الامتصاصية لأربعة أطوال موجية بآنٍ واحدٍ) وتمت العملية عند درجة حرارة فرن العمود 40 مئوية، وتدفق 1 مل/دقيقة واستخدم العمود C18 كطور صلب، أما الطور المتحرك فكان ماء منزوع الشوارد: أسيتونتريل: تري إيثيل أمين (80: 19: 1)، على التوالي، بدرجة حموضة PH= 3 (عن طريق حمض الفوسفور) وتم تحضير المحلول المعياري للإنروفلوكساسين بتركيز 50 ميكروغرام/مل وفق الأصول.

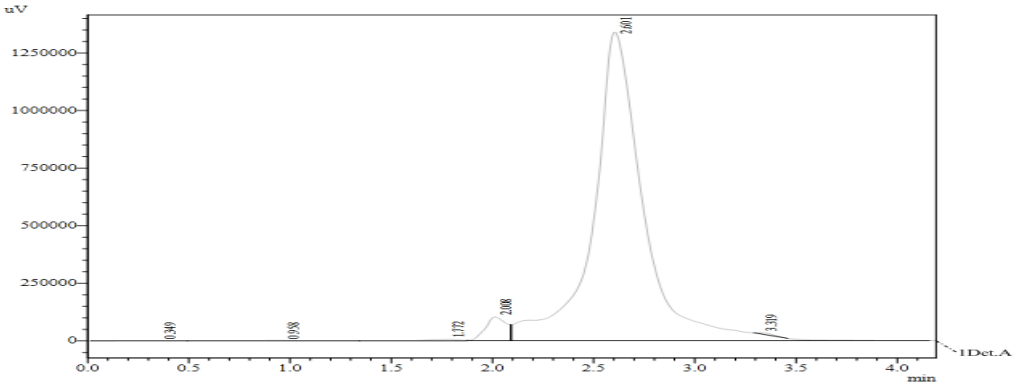
تم التحقق من الطريقة المتبعة في الاستخلاص والتحليل بإضافة 100 ميكروغرام من كل من الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين، الى كبد فروج مأخوذ من مزارع لم تستخدم فيها أي من مركبات هذه الصادّات (شاهد)، وتم تطبيق عملية الاستخلاص بكامل مراحلها عليها والتحليل لكل مادة، فكانت (Recovery) نسبة الاسترجاع: 95.91 و98.16% للدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين، على التوالي، وهي نسب جيدة تعطي ثقة بطريقة الاستخلاص والتحليل المطبقة، بعد ذلك حقنت كمية من الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين المعياريين بشكل منفرد لمعرفة زمن الاحتباس لكل منها على حده، ثم حقن مزيج من الصادين معاً بتركيز 50 ميكروغرام/مل لكل منها عدة مرات، وكان زمن الاحتباس للدوكسي سايكلين 2.649

دقيقة، وللانروفلوكساسين 1.951 دقيقة، ويبين المخطط (1) كروماتوغرام المادة المعيارية لكل من الدوكسي سايكلين (الى اليمين) والإنروفلوكساسين (الى اليسار)



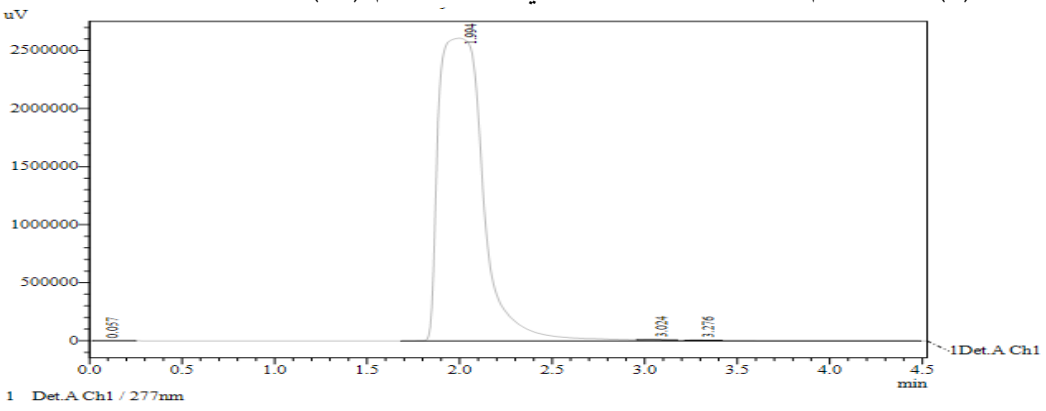
المخطط رقم (1): كروماتوغرام المادة المعيارية للدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين

بينما يبين المخطط (2) كروماتوغرام ثمالات الدوكسي سايكلين في عينة الكبد رقم (13)



المخطط رقم (2): كروماتوغرام ثمالات الدوكسي سايكلين في عينة الكبد رقم (13)

ويبين المخطط (3) كروماتوغرام ثمالات الإنروفلوكساسين في عينة الكبد رقم (10)



المخطط رقم (3): كروماتوغرام ثمالات الإنروفلوكساسين في عينة الكبد رقم (10)

وتم حساب التراكيز في العينات وفق المعادلة التالية:

تركيز المادة في العينة µg/kg = تركيز الستاندرد (المعيار) µg/kg* (مساحة ذروة العينة /مساحة ذروة الستاندرد)* (حجم المستخلص النهائي مل/ وزن العينة غ)

أستخدم في تحليل النتائج برنامج التحليل الإحصائي SPSS 18 (Statistical Program for Social Sciences)، لمقارنة الفروق المعنوية ذات الدلالة الإحصائية LSD بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5 %.

4- النتائج والمناقشة:

أولاً: محتوى الدوكسي سايكلين في العينات

تم تقدير محتوى الدوكسي سايكلين في عينات كبد الفروج، وكانت النتائج ايجابية في نسبة كبيرة منها وتجاوزت الحدود القصوى المسموح بها في معظم العينات، والجدول (3) يبين القيم التي تم الحصول عليها.

الجدول رقم (3): نتائج تحليل الدوكسي سايكلين في كبد الفروج (µg/kg)

الربع الأول (1 -2 -3)		الربع الثاني (4 -5 -6)		الربع الثالث (7 -8 -9)		الربع الرابع (10 -11 -12)	
العينة	التركيز µg/kg	العينة	التركيز µg/kg	العينة	التركيز µg/kg	العينة	التركيز µg/kg
1	602.18	7	497.43	13	1068.03	19	608.01
2	532.22	8	688.56	14	445.79	20	350.74
3	1081.65	9	567.84	15	1554.65	21	660.31
4	0	10	578.99	16	**2008.01**	22	1429.03
5	422.03	11	0	17	1518.77	23	950.95
6	0	12	278.11	18	1401.81	24	634.79
المتوسط	439.68^a	-	435.15^a	-	1332.84^b	-	772.30^a
الانحراف المعياري	408.42	-	253.14	-	529.40	-	373.99

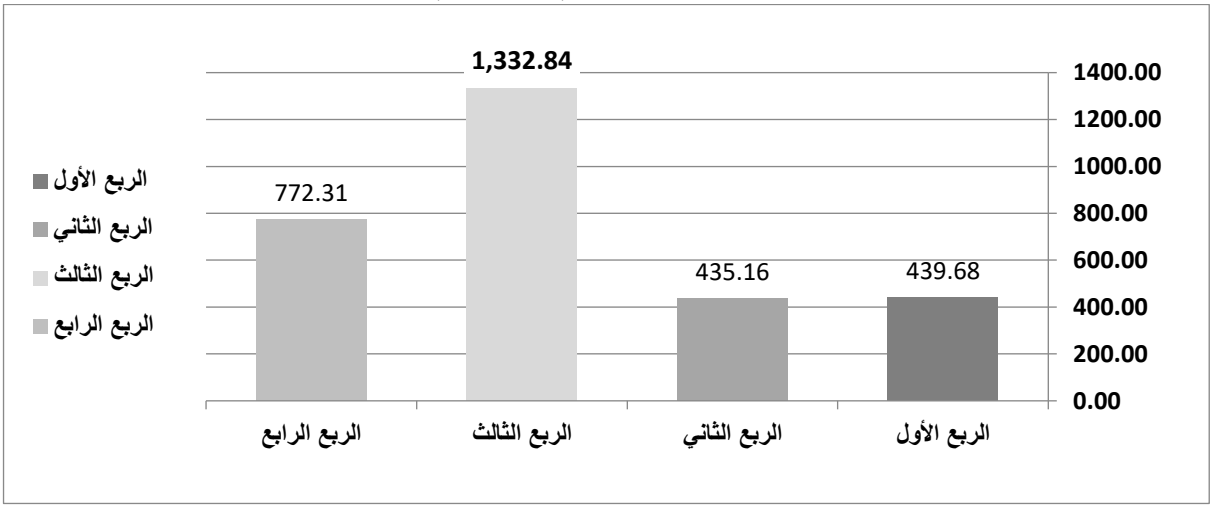
a, b تدل الحروف المختلفة على وجود فروق معنوية $P \leq 0.05$ بين الأرباع

a, b تدل الحروف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية $P>0.05$ بين الأرباع

يبين الجدول (3) أن 87.5 % من عينات الكبد (21 عينة) كانت ايجابية للدوكسي سايكلين، بينما لم تسجل ثمالات منه في 12.5% من العينات المختبرة (3 عينات)، وتجاوزت 83.3% من العينات (20 عينة) الحدود القصوى المسموح بها من ثمالات الدوكسي سايكلين في الكبد (300 µg/kg). وبذلك تكون عينات الكبد هذه غير صالحة للاستهلاك البشري وفقاً للمواصفة القياسية السورية (2011/3605). وسجلت العينة (16) من عينات الربع الثالث أعلى تركيز له في العينات 2008.01 µg/kg وتجاوزت حدود MRL بأكثر من ستة أضعاف ونصف، تلتها العينة (15) من عينات الربع نفسه 1554.65 µg/kg.

بلغ متوسط تركيز الدوكسي سايكلين في العينات الايجابية له 851.42 µg/kg. ومتوسط تركيزه في إجمالي العينات المختبرة 744.99 µg/kg. وقد تجاوزت المتوسطات المسجلة في جميع الأرباع الحدود القصوى المسموح بها من ثمالاته، وسجّل أعلى متوسط له في الربع الثالث 1332.84 µg/kg متجاوزاً بأربع مرات MRL، وبثلاث مرات المتوسطات المسجلة في الربعين الأول والثاني، ربما يعود ذلك الى حاجة حقيقية لاستخدام هذا الصاد نتيجة لتعرض قطعان الدواجن لبعض الأمراض التي يستدعي علاجها استخدامه، أو توافر ظروف الإصابة بالأمراض فتم استخدامه لأغراض وقائية، أو نتيجة لاستخدام عشوائي غير مناسب وفي جميع الحالات عدم إتباع فترة سحب مناسبة.

كانت جميع العينات المختبرة في الربعين الثالث والرابع ايجابية لوجود الدوكسي سايكلين، في حين لم تسجل عينتان من عينات الربع الأول وعينة واحدة من عينات الربع الثاني أي مستوى من هذا الصاد، ربما يعود ذلك الى عدم استخدام المربين لهذا الصاد خلال مراحل التربية نتيجة لعدم تعرض الفروج للأمراض التي يستدعي علاجها استخدامه، أو استخدام صادات أخرى في العلاج، يضاف الى ذلك احتمالية استخدامه في مراحل التربية الأولى مما سمح بتفكك وتحلل مركباته داخل الأنسجة وبشكل كامل. ويبين المخطط (4) متوسط تركيز الدوكسي سايكلين في عينات الكبد خلال الأرباع.



المخطط رقم (4): متوسط تركيز الدوكسي سايكلين في عينات كبد الفروج خلال الأرباع (µg/kg)

ويشير التحليل الإحصائي الى وجود فروق معنوية $P\leq0.05$ عند مقارنة متوسط نتائج الربع الثالث بمتوسط نتائج باقي الأرباع، في حين لم تسجل فروق معنوية عند مقارنة المتوسط المسجل في الأرباع الأول والثاني والرابع ببعضها البعض، يعزى ذلك ربما لانتشار الأمراض في هذا الربع أكثر من سواه، مما استدعى استخدام كميات أكبر من هذا الصاد في العلاج خلاله دون إتباع أو كفاية فترات السحب المحددة.

وبمقارنة نتائج هذه الدراسة مع دراسات أخرى يتبين أنها تقل عن تلك المسجلة في المملكة العربية السعودية من قبل Al-Ghamdi وآخرون (2000). والتي بينت أن 100% من عينات كبد الفروج كانت ايجابية لبقايا مركب واحد على الأقل من مجموعة التتراسكلينات (من ضمنها الدوكسي سايكلين)، وكان 95.5 % من عينات الكبد هذه ايجابية لمركبين أو أكثر من هذه المركبات، و95.5 % من عينات الكبد الإيجابية هذه بينها مركب واحد على الأقل يزيد عن الحد الأقصى المسموح به، وبقيت هذه المركبات قابلة للكشف كيميائياً بعد الطهي.

وتزيد نتائج هذه الدراسة عن تلك المسجلة في دراسة أجريت في بنغلادش من قبل Sarker وآخرون (2018). والتي أظهرت أن 43% من عينات كبد الفروج احتوت على الدوكسي سايكلين وبينت الدراسة تركز الصادّات في نسيج الكبد بكميات ونسب تفوق ما هي عليه في الأنسجة العضلية.

وتزيد النسبة المئوية للعينات الايجابية للدوكسي سايكلين في هذه الدراسة عن تلك المسجلة في مصر Salama وآخرون (2011). وخلال فترتي بداية الصيف وأوائل الشتاء والتي بلغت 16% من عينات كبد الفروج إلا أن المستويات المسجلة فيها تتجاوز بكثير ما تم التوصل إليه في هذا البحث إذ تراوحت 175– 5260 µg/kg وتجاوزت مستوياته في جميع العينات MRL، وكانت القيم المسجلة في فصل الشتاء أكبر مما هي عليه في فصل الصيف، وكذلك النسب المئوية للعينات الإيجابية، أما في هذه الدراسة فتراوحت تراكيزه 278.11–2008.01 µg/kg ، وتجاوزت 83.3% من العينات الحدود القصوى

المسموح بها وسجلت القيم الأعلى خلال فترة الصيف والخريف اذ يتصف صيف اللاذقية بمناخ حار ورطب تتجاوز فيه الرطوبة الجوية 90% بينما يكون خريفها متقلباً وتنخفض فيه الرطوبة الجوية الى مستويات تقل عن 25% وتتسبب التقلبات الجوية هذه بانتشار كثير من الأمراض التي يستدعي علاجها الاستخدام الواسع للصادات مما يؤدي الى تراكم ثمالات منها في لحوم ومنتجات الطيور المعالجة.

يعود الارتفاع في مستوى ثمالات الدوكسي سايكلين في الأنسجة الى الحاجة الحقيقية له في علاج الأمراض والوقاية منها وقد يكون هذا الاستخدام مبالغاً به وعشوائياً، دون التقيد بفترة السحب اللازمة في ظل قصر الدورة الإنتاجية للفروج اذ تعادل فترة السحب لمركبات هذا الصاد أكثر من 20% من فترة التربية (9 أيام) وحساسية الفروج في الفترة الأخيرة من التربية تكون عالية للكثير من الأمراض التنفسية وغيرها، مما يضطر المربين الى الاستمرار بإعطاء هذا العقار وعدم سحبه إلا قبل فترة قصيرة من التسويق، مما يجعل فترة السحب غير كافية خاصة مع استخدام جرعات عالية.

ثانياً: محتوى الإنروفلوكساسين في العينات

تم تقدير محتوى الإنروفلوكساسين في عينات كبد الفروج، وكانت النتائج ايجابية في نسبة كبيرة منها وتجاوزت الحدود القصوى المسموح بها في معظم العينات، ويبين الجدول (4) القيم التي تم الحصول عليها.

الجدول رقم (4): محتوى الإنروفلوكساسين في عينات كبد الفروج (µg/kg)

الربع الأول (1 –2 –3)		الربع الثاني (4 –5 –6)		الربع الثالث (7 –8 –9)		الربع الرابع (10 –11 –12)	
العينة	التركيز µg/kg	العينة	التركيز µg/kg	العينة	التركيز µg/kg	العينة	التركيز µg/kg
1	165.01	7	208.42	13	175.49	19	202.89
2	300.50	8	194.48	14	139.65	20	200.67
3	277.94	9	0	15	157.53	21	293.00
4	244.11	10	175.82	16	167.32	22	186.94
5	86.67	11	164.19	17	**308.48**	23	264.83
6	298.52	12	0	18	304.53	24	168.35
المتوسط	228.79^{a}	–	123.81^{b}	–	208.83^{a}	–	219.44^{a}
الانحراف المعياري	85.93	–	97.10	–	76.60	–	48.50

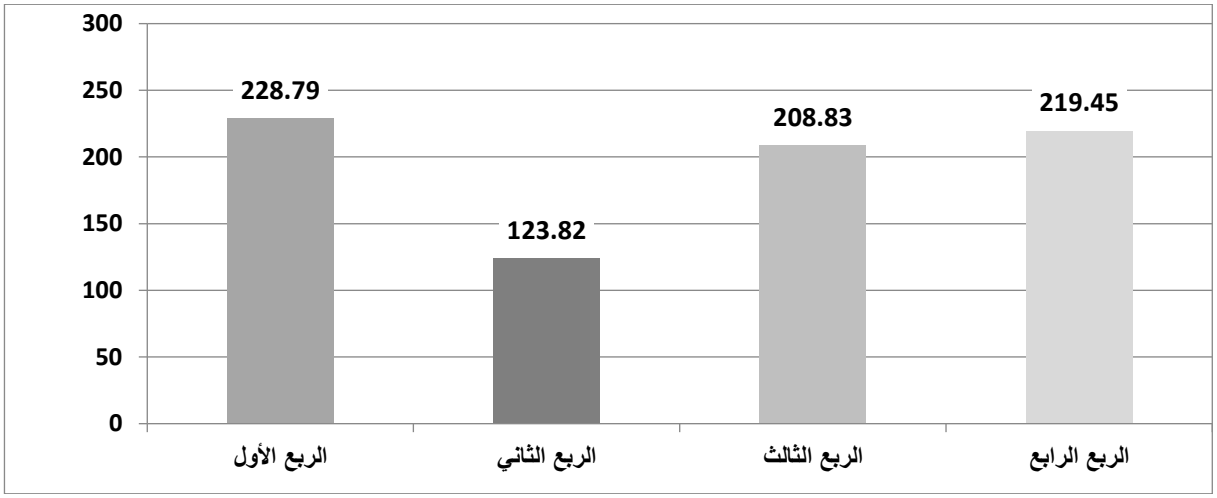
a, b تدل الحروف المختلفة على وجود فروق معنوية $P \leq 0.05$ بين الأرباع

a, b تدل الحروف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية $P>0.05$ بين الأرباع

يتضح من الجدول (4) أنّ 91.67% من العينات (22 عينة) كانت ايجابية للإنروفلوكساسين في حين لم تسجل ثمالات منه في 8.33 % من العينات (2 عينة). وتجاوزت 45.8% من العينات (11 عينة) الحدود القصوى المسموح بها للثمالات (200 µg/kg)، مما يجعل من هذه العينات غير صالحة للاستهلاك البشري وحققت العينة (17) من عينات الربع الثالث أعلى تركيز لهذا الصادّ 308.48 µg/kg، تلتها العينة (18) من عينات الربع نفسه 304.53 µg/kg.

بلغ متوسط تركيز الإنروفلوكساسين في العينات الايجابية 212.97 µg/kg، والمتوسط الإجمالي لتركيزه في العينات المختبرة 195.22 µg/kg. وكان أعلى المتوسطات قد سجل لعينات الربع الأول وتجاوز الحد الأقصى المسموح به، وكذلك كان

متوسط عينات الربعين الثالث والرابع. ويبين المخطط (5) التالي متوسط تراكيز الإنروفلوكساسين في عينات كبد الفروج خلال الأرباع.



المخطط رقم (5): متوسط تراكيز الإنروفلوكساسين في عينات كبد الفروج خلال الأرباع (µg/kg)

كانت جميع عينات الربع الأول والثالث والرابع ايجابية لثمالات الإنروفلوكساسين، وفقط عينتان من عينات الربع الثاني لم تحتويان على ثمالات منه ويفسر ذلك بعدم الاستخدام العلاجي له في المزارع التي تمت تربية فروج هاتين العينتين فيها لعدم التعرض للأمراض أو استخدام صادات أخرى في العلاج أو أنه استخدم ولكن في مراحل مبكرة.

يشير التحليل الإحصائي لفروق معنوية $P\leq0.05$ عند مقارنة متوسط نتائج الربع الثاني بمتوسط نتائج باقي الأرباع وسجل متوسط تركيز الإنروفلوكساسين في عيناته أدنى قيمة بين المتوسطات، ولم تسجل فروق معنوية عند مقارنة المتوسط المسجل في الأرباع الأول والثالث والرابع ببعضها البعض إذ كانت القيم متقاربة، يعود ذلك الى قلة انتشار الأمراض أو الظروف المناسبة لانتشارها في الربع الثاني مقارنة بباقي الأرباع مما استدعى استخدام كميات أقل من مركبات هذا الصاد.

وبمقارنة هذه النتائج مع دراسات سابقة يتبين أنها أقل من تلك المسجلة في عينات جمعت من أسواق مدينة تبريز الإيرانية من قبل Attari وآخرون (2014). وبينت أن 90 % من عينات كبد الفروج أظهرت ايجابية لوجود الإنروفلوكساسين إلا أن تراكيزه في جميع العينات كانت أقل من MRL. وتتشابه نتائج الدراسة هذه مع تلك المسجلة في إيران من قبل Salehzadeh وآخرون (2007) والتي بينت أن 100% من العينات أظهرت ايجابية لوجود الإنروفلوكساسين، وتجاوزت 13.33 % من العينات الحد الأقصى المسموح به من هذا الصاد وكان متوسط تركيزه في العينات 576.657± 201.908 µg/kg.

وتزيد القيم المسجلة في هذه الدراسة عن تلك التي توصلت إليها دراسة أجريت في العراق من قبل الباحثة Sultan (2014) والتي بينت أن 33.31% من عينات كبد الفروج كانت إيجابية للإنروفلوكساسين وتجاوزت 56.66% منها الحدود القصوى المسموح بها وتراوحت تراكيزه 10–10690 µg/kg لتتجاوز بذلك القيم المسجلة في هذه الدراسة.

وتقل مستويات الإنروفلوكساسين في هذه الدراسة عن تلك المسجلة في الباكستان من قبل Amjad وآخرون (2006) والتي أظهرت وجود ثمالات الإنروفلوكساسين في كبد الدجاج البياض بمستويات 974.23– 1717.16 µg/kg وبمتوسط 1357.15 µg/kg مع الإشارة الى وجود اختلاف في سلوك وحركية الدواء بين الدجاج البياض ودجاج اللحم.

وتقل النتائج عن تلك المسجلة في الباكستان من قبل الباحث Aslam وآخرون (2016). في دراسة بينت أن متوسط تركيز الإنروفلوكساسين في عينات كبد الفروج 527± 84 .µg/kg في حين أظهرت 78.7% من العينات إيجابية لوجود هذا الصادّ وتجاوزت 71.2% من العينات الحدود القصوى الموصى بعدم تجاوزها.

تضمنت هذه الدراسة أنّ 91.67% من عينات كبد الفروج المختبرة كانت ايجابية لوجود الإنروفلوكساسين وتجاوزت 45.8 % من العينات الحدود القصوى لثمالات هذا الصاد MRLs وتراوح تركيزه في العينات 86.67- 308.48 µg/kg وبمتوسط مقداره 212.97 µg/kg. قد يعود انخفاض مستويات هذا الصاد في العينات موضوع البحث مقارنة بتلك التي تناولتها الدراسات السابقة الى كفاية الجرعات المعطاة للعلاج أو الوقاية من الأمراض، أو استخدام صادات أخرى في العلاج تتبع لنفس المجموعة أو لمجموعات دوائية أخرى، ويعود بقاء ثمالات من الإنروفلوكساسين في العينات الى عدم إتاحة الفرصة الكافية لتدهور واستقلاب مركبات هذا الصاد في الأنسجة بالشكل الكافي قبل الذبح.

يعود تركز ثمالات الدوكسي سايكلين والإنروفلوكساسين في نسيج الكبد لدجاج اللحم موضوع الدراسة، الى عدم تقيد والتزام المربين بفترات السحب المناسبة لهذين الصادّين أو أنها غير كافية في ظل استخدام جرعات عالية منهما مع قصر الدورة الإنتاجية لفروج اللحم، وقد يعزى استخدام الجرعات العالية لعدم المعرفة والإدراك بمخاطر بقاء هذه الثمالات في اللحوم، أو قد يكون نتيجة للقلق والخوف من انتشار الأمراض خاصة لدى الطيور بأعمار كبيرة، وما يتسبب به سحب الدواء من نتائج قد تتسبب بنسب نفوق مرتفعة في القطيع، أو بانخفاض كبير في نسبة التحويل الغذائي، وبالتالي خسائر اقتصادية عالية، فيلجأ كثير من المربين لإعطاء جرعات عالية من الصادّات، ولا يشكل ذلك عائقاً أمام التسويق في ظل عدم إخضاع هذه المنتجات الى أي نوع من التحاليل للتأكد من توافقها مع الحدود القصوى للمخلفات.

ويمكن أن تقود الظروف البيئية المختلفة وخاصة لدى الحظائر نصف المغلقة صيفاً والتي تشكل نسبة كبيرة من إجمالي الحظائر في المنطقة، الى زيادة إمكانية تأثر قطعان الدواجن بهذه الظروف، وكذلك إمكانية انتشار العدوى من مزرعة الى أخرى، ما يجعل من استخدام الصادّات الحيوية حاجة حقيقية للحفاظ على سلامة هذه القطعان.

يضاف الى ذلك لجوء كثير من المربين ولأسباب اقتصادية، الى استخدام الصادّات الحيوية بشكلها النقي الخام والذي تكون المادة الفعالة فيه مرتفعة مقارنة بتلك المصنعة على شكل عقاقير بيطرية مرخصة، وبجرعات غير مناسبة غالباً ما تكون عالية، في ظل توافرها في الأسواق بأسعار منخفضة وعدم مراقبة محتوى المنتجات الحيوانية من هذه المركبات قبل الاستهلاك.

يضاف لذلك تأثر تراكم بعض الصادّات في الأنسجة بتراكيز صادات ومضادات جرثومية أخرى، وكذلك سرعة استنفاذ واستقلاب هذه الصادّات. وقد يكون لاحتمال وجود بقايا من الصادات في الأعلاف، أو استخدام السماد الملوث أو تناوله من قبل الدواجن من الفرشة دوراً في وجود ثمالات من هذين العقارين في الأنسجة الحيوانية، والتي تتسبب وان كانت ضمن الحدود الطبيعية بتأثيرات سلبية في صحة المستهلك وتؤدي الى ظهور المقاومة الدوائية عند سلالات جرثومية كثيرة.

5- الاستنتاجات

- وجود ثمالات من الدوكسي سايكلين في (87.5%) من عينات كبد الفروج المدروسة، ومن الإنروفلوكساسين في (91.67%) منها.
- عدم تطبيق فترات السحب المناسبة تسبب بوجود الثمالات في عينات الكبد المختبرة.
- وجود تباين بين العينات في التراكيز المكتشفة فيها ولكل من الصادين المدروسين.
- وجود تباين فصلي في حجم الثمالات المكتشفة للدوكسي سايكلين وفي النسب المئوية للعينات الايجابية لكلا الصادين المدروسين.

6- التوصيات

- استخدام الصادّات الحيوية للأغراض العلاجية فقط وتحت إشراف صحي بيطري
- اعتماد برنامج وطني لإدارة ومراقبة استخدام الصادّات الحيوية تجنباً للاستخدام العشوائي لها
- التقيد بفترات السحب المحددة وتطبيقها بشكل صارم

- تحليل عينات عشوائية وبشكل دوري من منتجات الدواجن قبل طرحها في الأسواق
- تشجيع ودعم انتاج الدواجن العضوية كونها منتجات آمنة وسليمة.
- تطوير بدائل للصادّات الحيوية، تسهم إيجاباً في العمليات الاستقلابية، والتحفيز المناعي، وتقلل من التلوث الجرثومي والإصابة بالأمراض.

6- المراجع العلمية

1. المواصفة القياسية السورية رقم 2011/3605 (هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية). الحدود القصوى لمخلفات الأدوية البيطرية في المنتجات الحيوانية
2. Al-Ghamdi, M.S.; Al-Mustafa, Z.H.; El-Morsy, F.; Al-Faky, A. (2000) Residues of Tetracycline Compounds in Poultry Products in the Eastern Province of Saudi Arabia. Public Health 2000, 114, 300–304.
3. Amjad H, Iqbal J, Naeem M. (2006). Estimation of selected residual antibiotics in muscle, kidney, liver, and egg of layer chicken. Proc Pak Acad Sci 2006; 43:29-37. Pakistan
4. AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 1995. Official Method 995.09 for Tetracycline. Liquid chromatographic method Journal of AOAC vol. 86, no. 3, 2003 495.
5. Aslam, B., Kousar, N., Javed, I., Raza, A. (2016). Determination of Enrofloxacin Residues in Commercial Broilers Using High Performance Liquid Chromatography, International Journal of Food 19:11, 2463-2470. Pakistan
6. Attari, V. E., Abbasi, M., Ostadrahimi, A. (2014) Investigation of Enrofloxacin and Chloramphenicol Residues in Broiler Chickens Carcasses Collected from Local Markets of Tabriz, Northwestern Iran. Health Promotion Perspectives. 4(2), 151-157.
7. Diarra, M.S.; Malouin, F. (2014). Antibiotics in Canadian Poultry Productions and Anticipated Alternatives. Frontiers Microbiology 2014, 5, 1–15.
8. EU 37/2010. Commission Regulation No 37/2010 in 22 December 2009 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin. Official Journal of the European Union L 15/1.
9. García Ovando, H., Gorla, N., Weyers, A., Ugnia, L.; Magnoli, A. (2004) Simultaneous quantification of Ciprofloxacin, Enrofloxacin and Danofloxacin in broiler chicken muscle. Archivos de Medicina Veterinaria, vol. XXXVI, núm. 1, enero, pp. 93-98, Chile
10. Givens, D.I. (2009). Animal nutrition and lipids in animal products and their contribution to human intake and health. Nutrients 1: 71-82. UK.
11. Küng, K., Wanner, M. (1994). Pharmacokinetics of Doxycycline in turkeys and comparison between feed and water medication. Archiv für Geflügelkunde 58, 84–88.

12. Lawal, J.R., Jajere, S.M., Geidam, Y.A. (2015). Antibiotic Residues in Edible Poultry Tissues and Products in Nigeria: A Potential Public Health Hazard. International Journal of Animal and Veterinary Advances 2015, 7(3), 55–61. Nigeria
13. Mehtabuddin, A., Ahmad, T., Nadeem, S., Arshad, J. (2012). Sulfonamide Residues Determination in Commercial Poultry Meat and Eggs. J Anim Plant Sci. 22(2): 473-478.
14. Mestorino, N., Zeinsteger, P., Marchetti, L. (2018). Tissue depletion of Doxycycline after its oral administration in food producing chicken for fattening. International Journal of Avian & Wildlife Biology, Vol. 3 Issue 3. Argentina
15. Salama, A., Abou-Raya, H., Shalaby, R., Emam, H. (2011). Incidence of Tetracycline residues in chicken meat and liver retailed to consumers. Food Additives and Contaminants: Part B Vol. 4, No. 2, June 2011, 88–93. Egypt
16. Salehzadeh, F.; Salehzadeh, A. Rokni, N. Madani, R. Golchinefar, F. (2007). Enrofloxacin Residue in Chicken Tissues from Tehran Slaughterhouses in Iran. Pakistan Journal of Nutrition 2007, 6(4), 409–413. Iran
17. San Martin, B., Cornejo, J., Lapierre, L., Iragüen, D., Pérez, F.(2009) Withdrawal time of four pharmaceutical formulations of Enrofloxacin in poultry according to different maximum residues limits. J Vet Pharmacol Ther. 2010 Jun 1; 33(3):246-51. Chile
18. Sarker, A., Hasan, M., Paul, K., Rashid, Z., Alam, N (2018). Screening of antibiotic residues in chicken meat in Bangladesh by thin layer chromatography. J of Advanced Veterinary and Animal Research ISSN 2311-7710 Vol 5 No 2, Pages 140-145.
19. Sultan I. (2014). Detection of Enrofloxacin in livers of livestock animals obtained from a slaughterhouse in Mosul City. J of Veterinary Science & Technology. 2014; 5(2):1-3.
20. Suto, MJ. Domagala, JM., Roland, GE. (1992). Fluoroquinolones: relationships between structural variations, mammalian cell cytotoxicity, and antimicrobial activity. J Med Chem. 1992; 35:4745–4750. USA
21. Veerapandian, S., Ghadevaru, S., Jayaramachandran, R. (2013). Effect of Enrofloxacin on zootechnical performance, behavior and immuno histopathological response in broiler chicken. Chennai-600 051, Tamil Nadu, India. Doi:10.5455/vetworld. 337-342.
22. WHO (World Health Organization) 2015. Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. World Health Organization; Geneva, Switzerland.
23. Wijayanti A. D. Rosetyadewi A. W. (2011). The Comparison of Doxycycline Residue in the Meat of Broiler Chickens Administered in Feed and Water. Media Peternakan, December 2011, pp. 175-178. Indonesi

Journal of Hama University

Editorial Board and Advisory Board of Hama University Journal

Managing Director: Prof. Dr. Muhammad Ziad Sultan

Chairman of the Editorial Board: Prof.Dr. Abolul Karim Al-Khaled

Secretary of the Editorial Board (Director of the Journal): Wafaa AlFeel

Members of the Editorial Board:

- **Prof. Dr. Dergham AlRahhal**
- **Prof. Dr. AbdulKareem Kalb Alloz**
- **Prof. Dr. AbdulRazzaq Salem**
- **Asst. Prof. Dr. Asmahan Khalaf**
- **Prof. Dr. Muhammad Zuher Alahmad**
- **Asst. Prof. Dr.Adel Alloush**
- **Prof. Dr. Hassan AlHalabiah**
- **Asst. Prof. Dr. Muhammad Ayman Sabbagh**
- **Dr. Khaled Zeghreed**

Advisory Body:

- **Prof. Dr. Darem Tabbaa**
- **Prof. Dr. Safwan Al Assaf**
- **Prof. Dr. Rateb Sukkar**
- **Prof. Dr. Kanjo Kanjo**
- **Prof. Dr. Muhammad Fadel**
- **Prof. Dr. Rabab Sabbagh**
- **Asst. Prof. Dr. Muhammad Sabea AlArab**

Language Supervision:

- **Prof. Dr. Muhammad Fulful**
- **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**
Characterization of local strains of *Rhizobia* bacteria isolated from chickpea planted in AS- Swaida governorate and evaluation of their Antagonistic effect on growth of *Fusarium* SPP. fungi	**Rawan Haya Al Khateeb Dr. Mahmoud Abu Gharraa Dr. Mohammed Said Al-Shater**	**2**
Callus induction and plant regeneration from mature embryos of some Syrian durum wheat *Triticum durum* Desf.. varieties	**Fahed Albisk Wasim Mohsen Ramzi Murshed**	**14**
Effect of Using Dried Cultivated Barley for Broiler Nutrition in some Productive Indicators	**Afrah jeratly Dr. Sami ibrahem agha Dr. Majed Mousa**	**31**
Economics of Onion Production in Region of (Al Salamia)	**Noaf Al–Frejat**	**46**
The Comparing of Olsen and Joret-Hebert methods for extraction of available phosphorus in soil different in the content of calcium carbonate, and determination optimum shake time	**Akram Mohammad AL-Balkhi**	**59**
The Effect of Ground and Foliar Fertilization with Nitrogen, Phosphorus and Boron on Some Productive Indicators of Wheat Crop Sham 3	**Yasmeen Al Nouman Akram Al Balkhi**	**68**
Production Costs And Determining The Optimum Size For Producing Sugar Beet In Al-Ghab	**Raneem Al-Hallak Prof. Jamal Al-Ali Dr. Eihab Al- Damman**	**79**
A study the effect of greenhouses- tomato grafting on increasing its tolerance for salinity stress	**PhD. Najwa Ahmad Dr. Ramzi Murshed Dr. Safaa Najla**	**91**
isolate and characterize the N 2 -fixing rhizobia from chickpea root nodules biochemically and molecularly	**Rawan Haya Al Khateeb Dr. Mahmoud Abu Gharraa Dr. Mohammed Said Al-Shater**	**107**
Effect of the Number of Left Stems on the Grafted Tomato on Growth , Production in Green Houses.	**Dr. Nasr Sheikh Suleiman Eng.Samaher Ibrahim**	**124**
Detection of Doxycycline and Enrofloxacin residues in broiler liver samples collected from Latakia markets – Syria	**Eng.Abdullatif Charif Prof.Dr.Ali Nisafi Prof.Dr.Tawfik Dalla Dr.Abdulkarim Hallak**	**136**

Volum :3
Number :14

Journal Of Hama University

ISSN Online (2706-9214)