مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 9

1444 هـ - 2023 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. محمود حديد	رئيس هيئة التحرير
أ. د. درغام سلوم	رئيس التحرير

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

د. محمد هلال	عضو هيئة التحرير
د. فهد شريباتي	عضو هيئة التحرير
د. معن سلامة	عضو هيئة التحرير
د. جمال العلي	عضو هيئة التحرير
د. عباد كاسوحة	عضو هيئة التحرير
د. محمود عامر	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الحسن	عضو هيئة التحرير
د. سونيا عطية	عضو هيئة التحرير
د. ريم ديب	عضو هيئة التحرير
د. حسن مشرقي	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. نزار عبشي	عضو هيئة التحرير

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

البريد الالكتروني : magazine@ albaath-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد

بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. **دفع رسم نشر (40000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (100000) ل.س مئة الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (6000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تحسين جودة خبز النخالة بإضافة الكزيليناز المنتج من Trichoderma harzianum	سماهر صقور د. رامز محمد د. شيم سليمان د. نسرين نقشو	38-11
تأثير إضافة المستخلصات النباتية في بعض الصفات الكيميائية و الحسية في سمن الغنم خلال التخزين	م. خولة الرجب د. نها العلي د. رياض الخرابة	62-39
التنبؤ بالقيم التربوية للكباش بالاعتماد على نسلها عند الولادة والفطام	راما حويجة د. علي ديب د. علي سمعول د. عبد الناصر العمر	88-63
دراسة تأثير الكثافة النباتية وموعد إضافة السماد المعدني NPK على إنتاجية محصول الكزبرة *coriandrum sativum L.* المزروع ضمن محافظة دير الزور	ريم الحسين د. غسان عثمان د. جاسم التركي	110-89
دراسة تأثير الري بمياه عذبة وعادمة ومعالجة في بعض الخصائص الكيميائية للتربة وبعض مؤشرات النمو الباولونيا في سورية	سوسن خضور د. عصام الخوري د. داوود رعد	146-111

تحسين جودة خبز النخالة بإضافة الكزيلينـاز المنـتج من *Trichoderma harzianum*

[1]سماهر صقور [2]د.رامز محمد [3]د.شيم سليمان [4]د.نسرين نقشو

الملخص

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إضافة الكزيلينـاز xylanase المنتج من قبل فطر عفن *Trichoderma harzianum* المعزول من المحيط الجذري لنبات الزيتون *Olea europaea* في المنطقة الساحلية، واستخدمت قرون نبات الغاف كركيزة لإنتاج إنزيم الكزيلينـاز (*Prosopis juliflora*)، بلغت الفعالية الإنزيمية 228.3 وحدة إنزيم/ميليليتر) على الخصائص الريولوجية (المكسولاب، رقم السقوط، رقم الترسيبSDS، الألفيوغراف) للدقيق المستخدم في تصنيع خبز النخالة، تم استخدام ست تراكيز من إنزيم الكزيلينـاز(20-40-60-80-100-120 ppm)، حيث تبين أن إضافة إنزيم الكزيلينـاز أدت إلى تأخير ظاهرة البيات، وارتفاع في معدل امتصاص الماء، وانخفاض زمن التشكل، إضافة إلى تحسن في المقاومة الحرارية للبروتين، في حين كان النشا أقل ثبات في العجين أثناء عملية التسخين وأقل تراجع عند التبريد، كما أدت إلى ارتفاع في جميع مؤشرات الألفيوغراف(W،G،L،P)، إضافة إلى أنها أثرت بشكل إيجابي على لون الرغيف الناتج إضافة إلى انفصال الشطرين، وتحسن في الطعم والرائحة.

الكلمات المفتاحية: الكزيلينـاز، خبز النخالة، المكسولاب، الألفيوغراف، رقم السقوط، رقم الترسيب.

[1] طالبة دكتوراه، قسم علوم الأغذية ، كلية الزراعة ، جامعة تشرين ، اللاذقية.
[2] أستاذ ، قسم علوم الأغذية ، كلية الزراعة ، جامعة تشرين، اللاذقية.
[3] مدرس،قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية.
[4] باحثة في الهيئة العامة للتقانة الحيوية، دمشق. (nisrinnakshoo@yahoo.com).

Improvement of bran bread making quality by supplementation with xylanase produced by *Trichoderma harzianum*

[1]Samaher sakkour [2]Dr.Ramez Mohammad [3]Dr.Sheiam Sulaeman [4]Nesrin Naksho

Abstract

The aim of this research is to study the effect of adding xylanase enzyme (produced by a local isolate of *Trichoderma harzianum*, isolated from the root periphery of the olive plant *Olea europaea* in the coastal region, where the pods of the Ghaf plant were used as a substrate for the production of xylanase (Prosopis juliflora), where the enzyme activity was 228.3 Enzyme unit/mL) on the rheological properties (MixoLab, falling number, SDS sedimentation number, Alveograph) of bran bread, six Concentrations of xylanase enzyme (20-40-60-80-100-120 ppm), Where it was found that the addition of the xylanase enzyme led to The stopping of cooling indicates the retrograding attribute of starch, an increase in the water absorption(MWA), a decrease in the development time (MDT), in addition to an improvement in the thermal resistance of the protein, while the starch was less stable in the dough during the heating process and less regression upon cooling, and it also led to a higher In all parameters of the Alveograph (P, L, G, W), in addition to that it had a positive effect on the color of the dough, in addition to the separation of the two halves, and an improvement in taste and Odour.

Key words: Xylanase, bran bread, mixolab, falling number, sedimentation number, alveograph.

[1] (Ph.D.) student, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tichreen University, Lattakia, SYRIA.(samahersakkour@outlook.sa)

[2] Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, SYRIA. (Email:gobranramz@gmail.com)

[3] Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, SYRIA. (sheiamsulaeman@hotmail.com)

[4] Professor in NCBT in Damascus. (nisrin.marwan1968@gmail.com)

المقدمة Introduction:

يعدّ الخبز المنتج الأساسي بين المنتجات الغذائية التي يعتمد إنتاجها بشكل رئيسي على القمح، والاتجاه الحالي يتركز على استخدام الدقيق المرتفع نسبة الاستخراج[1] ، حيث لوحظ بأن الإصابة بالعديد من الأمراض مثل السكري، السمنة، أمراض القلب، سرطان الأمعاء، الحصى، المرارة، ارتفاع الكوليسترول قد انخفض بشكل ملحوظ عند استهلاك كمية كبيرة من الألياف ((dietary fiber (DF) كما ذكر[2] ونظراً للفوائد الصحية للألياف فإن شريحة كبيرة من المستهلكين قامت بتغيير عاداتها الغذائية، مما أدى إلى ازدياد في استهلاك هذه الألياف بنسبة 10% تقريباً ضمن سوق الأغذية الوظيفية المحتوية على الألياف في كل عام [3] حيث أشارت العديد من الدراسات[4]؛[5] ؛ [6]إلى أن إضافة الألياف إلى المنتجات الغذائية يؤدي إلى العديد من التغيرات في القوام، واللون، والنكهة، والطعم. وقد وجد[7]بأن إضافة النخالة إلى الدقيق المعد لتصنيع الخبز تسهم في المحافظة على طزاجة الخبز لفترة زمنية أطول أي تأخير ظاهرة البيات، إضافة إلى أنها تؤثر بشكل إيجابي على لون الرغيف الناتج إلا أنها تؤثر بشكل سلبي على حجم الرغيف [8]، حيث يحتوي الدقيق على السكريات المتعددة غير النشوية -3.5 2.5% تقريباً، وتشكل البنتوزات جزء أساسي منها والتي لها دور هام في تحديد مواصفات العجين والخبز الناتج وهذا يعود إلى قدرتها العالية على امتصاص الماء إضافة إلى ارتباطها بشبكة الغلوتين[9]، ومن أجل تحسين مواصفات المنتجات الخبيزية بصورة عامة تتم إضافة الإنزيمات، حيث تعتبر الإنزيمات محفزات طبيعية تعمل على ركائز محددة مثل (الدهون والبروتينات والكربوهيدرات)، وتستطيع الإنزيمات أن توجه التفاعلات الكيميائية ويتم تحطيمها عند درجات حرارة أقل من درجة حرارة خَبز العجينة، وهي تستخدم بدلاً عن المركبات الكيميائية. فالإنزيمات بصفة عامة هي مواد عضوية تنتجها

الخلايا الحية تقوم بدور الوسيط في التفاعلات البيوكيميائية المختلفة كعوامل مساعدة، ومن الناحية الكيميائية تعتبر الإنزيمات مواد ذات طبيعة بروتينية بالتالي فإنها تتعرض لظاهرة تغير التركيب الطبيعي للبروتين عند التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة، ولذلك لا يطلب التصريح عن إضافتها عند استخدامها كمضافات غذائية وفق ما ذكر[10]، فقد انتشر استخدام الإنزيمات في صناعة المخبوزات خصوصاً إنزيمات α-أميلاز-a amylase و البروتياز proteases والسيليولاز cellulases والكزيليناز xylanase من أجل تحسين الخصائص الفيزيائية والحسية والتكنولوجية للعجينة، وذلك يعتمد على نوع الإنزيم المستخدم ونوع المنتج والصفة المراد تحسينها [11]، حيث أن إضافة الكزيليناز له تأثير إيجابي على خواص العجينة حيث يحطم بشكل جزئي البينتوزات في الدقيق، فتصبح العجينة أكثر طراوة لذلك يستعمل بشكل كبير في المنتجات الخبيزية، إذ يساهم في تحسين النعومة ومطاطية العجين وحجم وقوام المنتج النهائي، كما يقوم بتسريع عملية التصنيع عن طريق المساعدة في تحطيم السكريات المتعددة في العجين، مما يؤدي إلى تماثل أكبر في خصائص الجودة، فالكزيليناز يقلل العمل المطلوب ويزيد من حجم المنتجات المخبوزة [11]، كما درس[12] تأثير إضافة تراكيز مختلفة من الكزيليناز إلى نوعين من الدقيق الأبيض و دقيق القمح الكامل، وبينت نتائجهم أن إضافة الإنزيم بجرعة 40 ppm قللت من القساوة وزادت من حجم المنتج النهائي، بينما استخدام الجرعة 80 ppm قللت ظاهرة البيات وأعطت خبزاً مشابهاً للخبز المنتج في اليوم الأول وذلك بعد سبعة أيام من التخزين. ويعتبر الكزيليناز من الإنزيمات التي يمكن أن تحسن بشكل فعال خصائص الأطعمة التي تحتوي على(DF) مثل الخصائص الانسيابية من العجين ونوعية المخبوزات عن طريق التحلل المائي للأرابينوكزيلان غير قابل للذوبان في الماء (water-insoluble arabinoxylan) إلى القابل للذوبان في الماء(water-soluble) [13]، وإن الأرابينوكزيلان المنحلة يلعب دور أساسي في مطاطية العجين والخواص

التكنولوجية للعجين وذلك من خلال تحرير كمية الماء المرتبطة بها وتوفيرها للشبكة الغلوتينية المتشكلة [14]، إذ استخدم لتحسين خواص الخبز والكوكيز[15].

أهمية البحث وأهدافه:

تعدد استخدام الإنزيمات لتحسين خصائص كل من الدقيق والعجين الناتج، ومن هذه الإنزيمات الكزيليناز، إذ يؤثر هذا الإنزيم على النخالة، التي تشكل مكون رئيسي في الخبز المسطح عالي الألياف (وهو الناتج المحضر من خليط دقيق القمح والنخالة بنسبة لا تقل عن 50% من خلطة الدقيق الداخلة في صناعة الخبز، والملح والخميرة والماء وقد تضاف واحد أو أكثر من المواد المثبطة للفطر والذي تمّ عجنه وتخميره بظروف خبز ملائمة)، إلا أن هذا النوع من الخبز ذي مواصفات حسية وريولوجية أقل قبول بالنسبة للمستهلك بالمقارنة مع الخبز المصنع من الدقيق الأبيض، كما أن أغلب الدراسات قد استخدمت أنواع أخرى من الخبز وعلى وجه الخصوص الصمون.

في هذه الدراسة تم استخدام ست تراكيز من الكزيليناز (20–40–60–80–100–120 ppm) تمت إضافتها إلى دقيق مكون من (دقيق بنسبة استخلاص (80%): نخالة) بنسبة (1:1) لإنتاج خبز النخالة، ودراسة أهم الخصائص الكيميائية والريولوجية للدقيق والخصائص الحسية الحسية للخبز الناتج، وتتلخص أهداف البحث بالنقاط التالية:

1. الحصول على العزلة الفطرية(*Trichoderma harzianum*) وإنتاج الكزيليناز.
2. دراسة تأثير إضافة الكزيليناز على الخصائص الريولوجية للدقيق والخصائص الحسية للخبز الناتج.

مواد وطرائق البحث Materials and Methods:

الحصول على العزلات الفطرية: استخدمت عزلة فطرية محلية وهي (*Trichoderma harzianum*)، تمّ الحصول عليها من المحيط الجذري لشجرة الزيتون *Olea europaea* علماً أن الأشجار من الصنف الخضيري ذات عمر تقريبي ثلاثون سنة، على عمق (5–10 سم)، وهذه الأشجار مزروعة في محيط سد السادس عشر من تشرين، وذلك بالسير في الحقل قطرياً وأخذ العينات من ثلاث مواقع وذلك بكل اتجاه، حيث تمَ خلط العينات معاً لتمام تجانسها ثم أخذت عينة ممثلة تراوح وزنها (200–400 غ)، ثم أخذ (0.5 g) من عينة التربة و تمّ تجفيفها (باتباع طريقة التجفيف الطبيعي في الظل) وطحنها ثم نثرها على سطح طبق بتري بلاستيكي قطر (9 سم) يحتوي على (25 مل) من بيئة PDA (Potato –Dextrose Agar) والمضاف له مضاد حيوي أمبيسيلين وذلك لتفادي نمو البكتيريا، تمّ تحضين الأطباق عند درجة حرارة (25±2 ْم) لمدة أسبوع، ثم أخذ قرص بقطر (5 مم) من حافة مستعمرة فطر ال *Trichoderma*، زرع القرص فوق سطح المستنبت بواقع ثلاثة مكررات لكل عزلة، وطبق واحد لكل مكرر، بحيث يكون القرص في منتصف الطبق في المكرر الثاني، وعلى جانب الطبق في المكرر الأول والثالث، حضنت الأطباق عند درجة حرارة (25±2 ْم)، سجلت بعض الخصائص المزرعية بعد مرور سبعة أيام من التحضين، شملت الخصائص الشكلية للمستعمرات النامية على الأطباق (لون السطحين العلوي والسفلي للمستعمرة، لون الأبواغ، إنتاج الصبغة، سرعة التبوغ، شكل التبوغ)، تمَ تصنيف العزلة بالاعتماد على[16]وأخذت بعين الاعتبار الخصائص التالية:

- لون وشكل المستعمرات الفطرية والصبغات المنتجة من قبل المستعمرات.
- شكل وحجم وأبعاد الزوائد القارورية phialides.

- نظام تفرع الزوائد القارورية.
- شكل وحجم وأبعاد الأبواغ الكونيدية.
- نمط جدار الأبواغ الكونيدية.

حفظت عينة نقية من النوع المدروس ضمن أنابيب اختبار على نحو مائل في البراد عند درجة حرارة 4ْم، وتمَ تنشيط العزلة كل أسبوعين للمحافظة على حيوية الفطريات وفعاليتها.

تحضير المعلق البوغي: تم تحضير المعلق البوغي من مستعمرات متبوغة على أطباق بتري، حيث غمرت المستعمرات 20 مل ماء مقطر مع (0.1%) من Tween-80 وترك الطبق مغطى لمدة لا تقل عن ساعة حتى تتحرر الأبواغ ثم تمّ ضبط تركيز المعلق بواسطة شريحة العد[17].

تحضير المادة الأولية: تمّ جمع قرون نبات الغاف(*Prosopis juliflora*) المزروع في حديقة كلية الزراعة–جامعة تشرين، غسلت هذه القرون تحت ماء الصنبور الجاري بغية التخلص من الأوساخ والشوائب العالقة ثم جففت بشكل طبيعي في الظل، وطحنت هذه القرون بواسطة مطحنة مخبرية بحيث يصبح قطرها 425 ميكرون[18].

إنتاج الإنزيم: أضيف 2مل من المعلق البوغي ذي التركيز(10^5 بوغ/مل) في دورق مخروطي 250 مل الذي يحوي على 100 مل من وسط معقم حيث يبلغ تركيز قرون نبات الغاف (5.7%) وأضيف (4 غ) من كربونات الكالسيوم وتم ضبط درجة الحرارة (31.09 درجة مئوية)، ورقم ال pH يساوي (7.2) في حاضنة هزازة بسرعة دوران (150 دورة/دقيقة) ولمدة (128.4 ساعة)، وبعد انقضاء فترة التخمر تمّ قياس الأس الهيدروجيني النهائي لكل دورق، ثم أجريت عملية الترشيح لمحتوى كل دورق باستخدام أوراق ترشيح

من نوع(Whatman No.1) مجففة وموزونة مسبقاً ومثبتة على قمع بوخنر Bauchner funnel، وبعد انتهاء عملية الترشيح. أخذ الراشح وتمَ إجراء عملية طرد مركزي بسرعة (10000دروة)(rpm) لمدة (10 دقائق)[18] .

قياس فعالية الإنزيم: تمّ تحضير سلسلة معيارية من سكر الكزيلوز، ثم تمّ قياس فعالية الإنزيم بإضافة (0.5 مل) من المستخلص الإنزيمي إلى (1 مل) من محلول السترات الموقي (M 0.05) ثمَ ضبط رقم ال pH عند 4.8، وتمّ خلطها مع (0.5 مل) (1% وزن من الركيزة/حجم ماء مقطر) حيث تمّ استخدام birchwood كركيزة، ثم وضعت في حمام مائي (50 م°) لمدة (30 دقيقة)، أضيف بعدها (2 مل) من حمض ثنائي نترو سالسيليك (dinitrosalicylic acid)(DNS) المحضر بطريقة Miller [19] ثم وضع المزيج في حمام مائي (90 م°) لمدة (10 دقائق)، ثم تمّ قياس الامتصاص الضوئي عند طول موجي (540 نانومتر). وبذلك نحصل على فعالية الإنزيم مقدرة(وحدة الإنزيمUnit/ ميليليتر) ويرمز لها بالحرف U، وهي كمية الإنزيم التي تتوسط تحويل مول واحد من مادة التفاعل إلى المنتجات النهائية خلال دقيقة واحدة تحت ظروف طريقة العمل.

تحديد التركيب الكيميائي للدقيق والنخالة: تمّ تقدير كل من:

- نسبة الرطوبة، الرماد، البروتين، اللبيدات، الألياف الخام حسب [20].
- قياس كل من الرطوبة، البروتين، الرماد، امتصاص الماء بالنسبة للخليط (دقيق:/نخالة)(1:1) باستخدام جهاز Infraneo by Analyser NIR) Transmission- Chopin) [20].
- تحديد المحتوى الكلي للفينولات: تمَ أخذ 0.5 غ من العينات لتحضير مستخلصات إيتانول 80% على درجة حرارة الغرفة ثم التثفيل بمثفلة Hettich بسرعة دوران 1000 دورة/ دقيقة، حيث تمَ تقدير المحتوى الكلي للفينولات بطريقة Folin – ciocalteus باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر (-Jascov

530) عند طول موجة 765 نانومتر، كما تم استخدام حمض الغاليك كمحلول قياسي مرجعي لتحضير المنحني المعياري وثم التعبير عن النتائج ب (مغ مكافئ حمض الغاليك / غ مادة جافة)[21] [22] .

- تقدير القدرة المضادة للأكسدة بطريقة DPPH: حيث تم الاستخلاص باستخدام الميتانول واستخدام الجذر الحر(2,2diphynel–1–picryhydrazyl radical)، وذلك عند طول موجة 517 نانومتر، حيث تم تحديد القدرة المضادة للأكسدة في العينة ميليمول ترولوكس/100 غ عينة[23].

تحديد الخصائص الريولوجية للدقيق المعد للخبز: يفيد تحديد الخصائص الريولوجية للدقيق في تقييم الخصائص الوظيفية للدقيق وأهمها اللزوجة والمرونة حيث ترتبط هذه الصفات بسلوك العجين أثناء عملية تصنيع المنتجات الخبيزية [24]، حيث تمّ تحديد الخواص التكنولوجية للدقيق المستخدم باستخدام جهاز الميكسولاب (Mixolab, Chopin, France)[20] ؛[25] ، وجهاز الألفيوغراف (Alveograph Chopin, NG, model, France) [26]، إضافة إلى اختبارات القدرة على الاحتفاظ بالمذيب Solvent Retention Capacity (SRC)[27] ، حيث يعتبر هذا الاختبار من الاختبارات السريعة التي تجرى بهدف تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة المختبرة، إضافة إلى تحديد الوجهة التصنيعية للدقيق المختبر، حيث تم استخدام مذيبات مختلفة (الماء، السكروز 50%، حمض اللاكتيك 5%، كربونات الصوديوم 5%)، حيث يعبر الماء عن قدرة المادة على امتصاص الماء لجميع المكونات المتواجدة والتي تتضمن كلاً من: النشا، النشا المتهتك، الغلوتين، البنتوزان، في تعبر قيمة SRC لحمض اللاكتيك عن جودة الغلوتين، أما SRC للسكروز تعتبر مؤشر للبنتوزان إضافة إلى الغلياديين، في حين SRC لكربونات الصوديوم ترتبط بالنشا المتهتك وهذا يشير إلى القساوة. وبالتالي فإن

هذا الاختبار يفيد في تحديد الوجهة التصنيعية للدقيق[28]، بالإضافة إلى تقدير رقم السقوط[4] باستخدام جهاز Perten ودرجة اللون باستخدام جهاز Satake Colour grader series 4 [29]، ورقم الترسيب[20].

تحضير خبز النخالة: تم تحضير خبز النخالة باستخدام: دقيق بنسبة استخراج (80%)، والنخالة حيث تم إجراء عملية تنخيل للنخالة وتم استخدام نخالة ذات قطر أقل من 1000 ميكرون، الخميرة وهي خميرة جافة بنسبة 1.5% (W/W)، الملح بنسبة 1.5% (W/W)، الماء حيث تمّ تحديد نسبة إضافة الماء وفق جهاز المكسولاب عند رطوبة 14%، وهنا لا بد من الإشارة إلى أن إضافة النخالة إلى دقيق القمح أدت إلى ارتفاع معدل امتصاص الماء، ونتيجة لذلك تمّ تعديل نسبة إضافة الماء إلى الدقيق للحصول على قوام جيد، حيث تمّ تحضير الخبز حسب المواصفة القياسية السورية الخاصة بالخبز رقم 3761 لعام 2014، حيث تم خلط المكونات (الدقيق، النخالة، الملح، الخميرة)، مع العلم أن الماء المستخدم في عملية العجن كانت درجة حرارته 35°م وذلك لتحضير معلق الخميرة الجافة النشطة، يلي ذلك التخمير الأولي (قبل التقطيع) لمدة 35 دقيقة، يليه مرحلة تخمير ثاني بعد التقطيع إلى قطع بوزن 80 غ، ثم تخمير ثالث بعد رق العجين بقطر 15 سم وذلك لمدة 30 دقيقة على درجة حرارة 30°م والرطوبة النسبية للمخمر 70%، ثم التسوية في الفرن على درجة حرارة 250°م لمدة 3 دقائق.

التقييم الحسي: يعتبر التقييم الحسي من أهم الاختبارات التي تجرى على المنتج النهائي وذلك بهدف تحديد درجة قبول المستهلك للمنتج[30]، تم التقييم النماذج حسياً من قبل 20 شخص طبقاً لاستمارة التقييم الحسي، حيث تم تحديد مدى القبول العام للمستهلك لنكهة المنتج وطعمه ورائحته بإجراء الاستبيان وفقاً للطريقة المعتمدة بمقياس هيدونيك (Hedonic) الخماسي حيث تم إعطاء العينات الرقم 10 للدلالة على التفضيل الأعلى

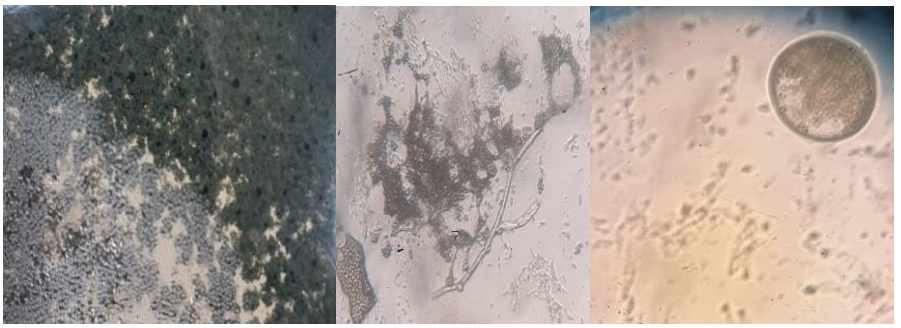
والرقم 1 للدلالة على أدنى تفضيل، حيث تم بموجبه تقييم الصفات الحسية كانفصال الشطرين واللون والقوام والطعم والرائحة[31].

التحليل الإحصائي: تم تقييم النتائج باستخدام برنامج Genstate – 10 وذلك لحساب متوسط المكررات الثلاثة للعناصر المدروسة في جميع العينات وحساب جداول تحليل التباين للوقوف على معنوية الفروق بين المعاملات عن طريق حساب قيم أقل فرق معنوي L.S.D ومعامل الاختلاف C.V %، وذلك عن طريق تحليل التباين Anova عند مستوى معنوية 0.01 باستخدام اختبار Duncan لتحديد أماكن وجود الاختلاف.

النتائج والمناقشة:

تعريف النوع الفطري: تمّ تحديد هوية الفطر (*Trichoderma harzianum*) اعتماداً على المراجع التصنيفية[16]، وتمثلت أهم الصفات المزرعية والمجهرية للفطر بما يلي: الحوامل الكونيدية طويلة ورفيعة، الزوائد متطاولة وغير متراكمة، المستعمرات ذات لون أخضر مع وجود حوامل متجمعة على شكل عناقيد، الحوامل الكونيدية ذات تفرع غصني، الأبواغ ذات جدار خشن، لون السطح السفلي للمستعمرة أبيض مخضر أما السطح العلوي بلون أخضر فاتح، شكل التبوغ دوائر متداخلة ومتحدة المركز، لون الأبواغ أخضر كما هو موضح في الشكل(1)، بدأ التبوغ في اليوم الرابع من التحضين بشكل خفيف وازداد في اليوم السادس، ولم يتم إنتاج أي صبغة من قبل الفطر. أظهرت هذه الدراسة إمكانية استخدام المواد الأولية السيللوزية والمخلفات الزراعية كأوساط غذائية في عمليات التخمر للحصول على الأنزيمات، وهنا لا بد من الإشارة إلى تأثير احتواء قرون الغاف على الهيميسيللوز في تحفيز إنتاج إنزيم الكزيلينياز[18]، وعموماً يتم استخدام مخلفات تحتوي

على الكزيلان مثل نخالة الشعير لتحفيز إنتاج إنزيم الكزيليناز من قبل *Trichoderma viride* [32]، وبلغت الفعالية الإنزيمية 228.3 وحدة إننزيم/ميلليتر.



الشكل رقم (1) فطر عفن *Trichoderma harzianum*

التركيب الكيميائي للدقيق والنخالة:

الجدول (1) التركيب الكيميائي للدقيق والنخالة

التحليل	الدقيق	النخالة	LSD	%CV
الرطوبة (%)	12.73^{a}	13.2^{b}	0.2267^{*}	0.8
الرماد (%)	0.67^{a}	2.4^{b}	0.02267^{***}	0.7
البروتين (%)	12.45^{a}	10.01^{b}	0.680^{***}	2.7
الدهن (%)	1.2^{a}	2.3^{b}	0.2494^{***}	6.3
الألياف (%)	1.91^{a}	11.9^{b}	0.34^{**}	2.2
المحتوى الكلي للفينولات (مغ مكافئ حمض غاليك/ غ عينة)	0.712^{a}	1.791^{b}	0.02267^{***}	0.8
القدرة المضادة للأكسدة (ميلي مول ترولوكس/100غ مادة جافة)	0.4^{b}	1.2^{a}	0.1133^{***}	6.3

يُلاحظ من خلال الجدول(1) ارتفاع محتوى النخالة من الألياف والرماد بالمقارنة مع الدقيق وهذا يتفق مع ما توصل إليه[33]، حيث بلغت نسبة كل من الألياف والرماد

0.52، 0.8 % على الترتيب في الدقيق أما في النخالة ذات قطر 750 ميكرون 13.3، 3.47% على الترتيب، وكذلك مع[5]الذي وجد بأن نسبة الرماد في الدقيق 0.64% في حين أنها ارتفعت في النخالة لتصل إلى 2.79%، كما أشار كل من[34]؛[35] إلى أن ارتفاع نسبة الاستخراج في الدقيق المعد لتصنيع الخبز المسطح تترافق مع ارتفاع في نسبة الرماد، كما أشار[5]إلى ارتفاع المحتوى الفينولي في النخالة حيث بلغ 1.463 مغ مكافئ حمض الغاليك/ غ مادة جافة وهذا يتفق مع ما تمّ التوصل إليه في هذا البحث، في حين بلغ المحتوى الكلي للفينولات في الدراسة المعدة من قبل[36] 3.3 مغ مكافئ حمض الغاليك/ غ مادة جافة والسبب الأساسي في ارتفاع هذه القيمة إجراء حلمهة حمضية أو قلوية للنخالة.

الجدول (2) التركيب الكيميائي للخليط(1:1) (دقيق: نخالة) باستخدام جهاز NIR

التحليل	البروتين(%)	الرطوبة(%)	امتصاص الماء(%)	الرماد(%)	النشاالمتهتك(%)
الدقيق(100%)	12.45	12.73	66.84	0.67	25.52
دقيق:نخالة (1:1)	12.36	12.81	72.05	1.33	28.09
LSD	0.02267^{***}	0.04534^{*}	3.552^{*}	0.02267***	0.1876^{***}
%CV	0.1	0.2	2.3	1.0	0.3

تشير بيانات الجدول (2) إلى ارتفاع معدل امتصاص الماء عند إضافة النخالة إلى الدقيق وهذا يتفق مع ما توصل إليه[37]حيث لوحظ ارتفاع نسبة امتصاص الماء مع ارتفاع نسبة استبدال دقيق القمح الطري بنخالته وذلك عند تصنيع خبز التوست، كما نلاحظ ارتفاع نسبة كل من الرماد والنشاء المتهتك وذلك نتيجة غنى النخالة بالعناصر المعدنية.

الخصائص التكنولوجية للدقيق المعد للخبز:

الجدول(3) الخصائص التكنولوجية للدقيق المعد للخبز

التحليل		رقم السقوط(ثانية)	درجة اللون	رقم الترسيب(مل)	الغلوتين الرطب(%)
دقيق:نخالة(1:1)		401.65^{g}	7.92^{f}	19.1^{a}	26.01^{a}
تركيز الكزيليناز المضاف(ppm)	20	379.43^{f}	6.23^{e}	20.3^{b}	26.91^{b}
	40	378.5^{e}	5.9^{e}	21.8^{c}	30.35^{c}
	60	372.73^{d}	5.5^{d}	22.4^{d}	31.25^{d}
	80	366.4^{c}	5.1^{c}	23.5^{e}	33.01^{e}
	100	364.59^{b}	4.5^{b}	24.1^{f}	35.02^{f}
	120	354.84^{a}	4.1^{a}	25.2^{g}	36.07^{g}
LSD		0.2449^{***}	0.3502^{***}	0.2128^{***}	0.3502^{***}
%CV		0.1	3.6	0.5	0.6

يُلاحظ من الجدول (3) انخفاض رقم السقوط عند إضافة الكزيليناز حيث وجدت فروق معنوية بدلالة إحصائية ذات معنوية عالية جداً بين الشاهد ومختلف المعاملات الإنزيمية وكذلك بين المعاملات ذاتها وهذا يرتبط مع ازدياد الفعالية الأميليزية، إضافة إلى وجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عالية جداً بين الشاهد ومختلف التراكيز المضافة من الإنزيم بالنسبة للون إضافة إلى وجود فروق بين مختلف التراكيز بدلالة إحصائية ذات معنوية عالية جداً باستثناء التركيزين (ppm 40،20) فلم يلاحظ وجود أي فرق معنوي بينهما، أما فيما يتعلق برقم الترسيب لوحظ أيضاً ارتفاع رقم الترسيب مع المعاملة الإنزيمية إضافة إلى وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عالية جداً بين الشاهد ومختلف الإضافات الإنزيمية، حيث يعتبر رقم الترسيب مؤشر على جودة نوعية الغلوتين

ويعتبر من أهم الدلائل التي تحدد مدى ملاءمة الدقيق لتصنيع الخبز حيث يشير ارتفاع رقم الترسيب إلى تحسن في نوعية الغلوتين حيث ترافق هذا مع إضافة الكزيلينياز[38]، كما تأثرت نسبة الغلوتين الرطب بالإضافات الإنزيمية حيث أدت إضافة الكزيلينياز إلى ازدياد في نسبة الغلوتين الرطب بدلالة إحصائية ذات دلالة معنوية عالية جداً في مختلف التراكيز المستخدمة بالمقارنة مع الشاهد، حيث يسبب الكزيلينياز تحلل مائي للكزيلان غير قابل للذوبان ليتشكل الكزيلان القابل للذوبان في الماء، وفي الوقت نفسه يتم امتصاص الماء من قبل الكزيلان غير القابل للذوبان في الماء وبالتالي نتيجة التحلل المائي يتم تحرير هذه الكمية من الماء وبالتالي تصبح متاحة لمكونات العجين الأخرى وعلى وجه الخصوص الغلوتين والبنتوزان، وبالتالي يساهم الكزيلان في تشكيل شبكة غلوتينية قوية[39].

تأثير إضافة إنزيم الكزيلينياز على الخصائص الريولوجية للدقيق المعد لتصنيع خبز النخالة:

من خلال دراسة الخصائص التكنولوجية للدقيق المعد لتصنيع الخبز المسطح عالي الألياف باستخدام الألفيوغراف المبينة في الجدول (4)، حيث تبين ارتفاع قيمة كل من P و L عند إضافة إنزيم الكزيلينياز بمختلف التراكيز بالمقارنة مع الشاهد بدلالة إحصائية ذات معنوية عالية جداً، و قيمة P تدل على مرونة الغلوتين و قوة الدقيق وبالتالي يفضل استخدام هذا الدقيق في صناعة الخبز وكذلك المعكرونة[40]، أما بالنسبة للقيمة G فنلاحظ وجود فروق معنوية بدلالة إحصائية ذات معنوية عالية جداً بين الشاهد ومختلف التراكيز المضافة من الإنزيم باستثناء التركيز (20 ppm)، كما نلاحظ ارتفاع في قوة الدقيق بدلالة ارتفاع المؤشر (W) حيث لوحظ وجود فروق معنوية عالية جداً بين الشاهد ومختلف التراكيز المضافة من الإنزيم وهذا يعود إلى أن إنزيم الكزيلينياز يعمل على

المناطق المتفرعة في الكزيلان وبالتالي ينتج عن عمله وحدات صغيرة وهذا بدوره يخفض من (WE-AX)(Water-extractable arabinoxylans) وهذا يقلل من لزوجة العجين والوزن الجزيئي لكل من (WE-AX) والأرابينوكزيلان المنحل وهذا بدوره يحسن من سلوك تكتل الغلوتين ويؤدي إلى تشكل مجاميع غلوتين أكبر وهذا يتوافق مع[41].

الجدول(4) الخواص التكنولوجية للدقيق المدروس باستخدام جهاز الألفيوغراف

P/L	W(j.10^{-4})	G(cm^3)	L(mm)	P(mm H_2O)	
5.8^{a}	$^{a}167$	10.6^{a}	$^{a}23$	$^{a}135$	دقيق:نخالة(1:1)
5.7^{b}	$^{b}170$	10.9^{ab}	$^{b}24$	137^{b}	20 ppm
5.56^{c}	$^{c}172$	11.2^{bc}	$^{c}25$	$^{c}139$	40 ppm
5.2^{d}	$^{d}175$	11.4^{bcd}	$^{d}27$	$^{d}141$	60 ppm
5.1^{e}	$^{e}177$	11.7^{cde}	$^{e}28$	$^{e}143$	80 ppm
4.8^{f}	$^{f}179$	11.9^{de}	$^{f}30$	$^{f}144$	100 ppm
4.7^{g}	$^{g}181$	12.2^{e}	$^{g}31$	$^{g}146$	120 ppm
0.06564^{***}	0.2101^{***}	0.5254^{***}	0.3502^{***}	0.1751^{***}	LSD
0.7	0.1	2.6	0.7	0.1	%CV

كما تمت دراسة الخواص التكنولوجية للدقيق المعد لتصنيع الخبز المسطح عالي الألياف باستخدام جهاز المكسولاب وهذا موضح في الجدول (5).

الجدول(5) الخواص التكنولوجية للدقيق المعد لتصنيع الخبز المسطح عالي الألياف باستخدام جهاز المكسولاب

CV %	LSD	120 ppm	100 ppm	80 ppm	60 ppm	40 ppm	20 ppm	دقيق:نخالة (1:1)	
3.6	0.4028^{***}	4.40^{a}	4.87^{a}	5.30^{b}	5.40^{c}	7.18^{d}	8.85^{d}	9.35^{e}	MDT (min)
0.1	0.1751^{***}	75.8^{g}	75.4^{f}	74.9^{e}	74.6^{d}	73.8^{c}	73.1^{b}	72.05^{a}	MWA
8.9	0.1751^{*}	1.08^{a}	1.11^{a}	1.11^{a}	1.13^{a}	1.14^{a}	1.15^{a}	1.15^{a}	MPT (Nm)
1.8	0.1751^{***}	0.71^{b}	0.67^{b}	0.6^{b}	0.53^{b}	0.51^{b}	0.5^{b}	0.47^{a}	MMT (Nm)
0.7	0.01751^{***}	1.3^{g}	1.33^{f}	1.35^{e}	1.40^{d}	1.41^{c}	1.45^{b}	1.5^{a}	MBD (Nm)
6.5	0.2627^{***}	1.90^{a}	1.91^{a}	2.1^{a}	2.24^{a}	2.59^{b}	2.65^{b}	2.8^{c}	MSB (Nm)
0.3	0.4378^{***}	83.9^{e}	81.6^{d}	79.8^{c}	78.8^{b}	78.6^{b}	78.4^{b}	73.6^{a}	MTP (C°)
13.5	0.04378^{***}	-0.29^{a}	-0.25^{ab}	-0.23^{bc}	-0.19^{cd}	-0.15^{d}	-0.1^{e}	-0.090^{e}	الميل α Nm/min) (
2	0.01387^{***}	$0.^{26a0}$	0.334^{b}	0.362^{c}	0.374^{c}	0.470^{d}	0.492^{e}	0.536^{f}	الميلβ Nm/min
16.9	0.006655^{***}	-0.01^{d}	-0.01^{d}	-0.017^{c}	-0.02^{bc}	-0.02^{bc}	-0.026^{b}	-0.054^{a}	الميلγ) Nm/min

MDT: Mixolab development time, MWA: Mixolab water absorption, MST: Mixolab stability time, MPT: Mixolab peak torque, MMT: Mixolab minimum torque, MBD: Mixolab break down, MSB: Mixolab setback, MTP: Mixolab temperature at peak torque.

إن احتواء الخبز المسطح عالي الألياف على نسبة مرتفعة من النخالة يرفع معدل الامتصاصية للماء[9]، حيث تؤثر بنية الألياف وخصائصها على معدل امتصاص الماء وهذا مرتبط بشكل أساسي بالروابط الهيدروجينية التي تتشكل بين المجموعات الهيدروكسيلية التي تتواجد بنسبة مرتفعة وجزيئات الماء، كما أن إنزيم الكزيليناز يحول الأرابينوكزيلان غير قابل للذوبان في الماء إلى الشكل القابل للذوبان في الماء[42]، والذي بدوره يربط الماء في العجين، إضافة إلى إنزيم الكزيليناز يعمل على إنتاج البنتوزات في الدقيق وهي مركبات منحلة لها القدرة على امتصاص الماء وهذا عائد إلى التواجد الكبير لمجموعات الهيدروكسيل[43]، إضافة إلى التفاعل المتزايد للروابط الهيدروجينية من خلال تضمين المجموعات الهيدروكسيلية ضمن الجزيئات[25]مما يسبب ارتفاع معدل امتصاص الماء في العجين بدلالة إحصائية ذات معنوية عالية جداً بين الشاهد ومختلف التراكيز الإنزيمية المضافة وهذا يتوافق مع ما توصل إليه[2]، كما يُحتاج أيضاً إلى عزم أقل إلا أن هذا النخفاض في العزم لم يكن فرق ذي دلالة إحصائية معنوية بين الشاهد ومختلف المعاملات الإنزيمية خلال مرحلة تشكيل وتطور العجين خلال المرحلة الأولى من تجربة المكسولاب والتي يحدث فيها حلمهة لمكونات الدقيق إضافة إلى شد وطي للبروتينات حيث يتكون بداية الغلوتين نتيجة انهيار بنية الغليادين والغلوتينين يلي ذلك إعادة تجميع وتشكيل الغلوتين وهنا يبدأ تأثير الكزيليناز الذي يؤثر على عملية إعادة تكتل الغلوتين وبالتالي تشكيل العجين حتى الوصول إلى عزم 1.1 Nm وذلك على درجة حرارة 30 ْم، كما ينخفض زمن التشكل وهذا يتفق مع ما توصل إليه[44]. تبدأ بعدها المرحلة الثانية حيث يحدث فيها ارتفاع في درجة الحرارة مما يسبب ضعف في الشبكة الغلوتينية وذلك نتيجة إجهاد القص الميكانيكي إضافة إلى الحرارة المتزايدة إلا أن إضافة الكزيليناز قد سببت تحسن في المقاومة الحرارية للبروتين في نظام العجين، كما أدى إلى زيادة قوة الشبكة الغلوتينية، حيث نلاحظ ازدياد في قيمة (MMT) وهذا يشير إلى تخرب

البروتين بشكل أقل، وبالتالي تشير إلى ثباتية بنية البروتين، وهذا ينسجم مع ما توصل إليه كل من[2]،[41] ، وهنا لا بد من الإشارة إلى أن هذا الارتفاع في درجة الحرارة يسبب حدوث ظاهرة تغير التركيب الطبيعي في الغلوتين والبروتينات عموماً وهذا ينتج عنه تحرر كمية من الماء، حيث يسهم هذا الماء في عملية تجلتن النشا لتبدأ المرحلة الثالثة حيث تمتص حبيبات النشا الماء ويطرأ عليها انتفاخ حيث تخرج سلاسل الأميلوز إلى الطور المائي وهذا يسبب ازدياد في قوام العجين حيث تلعب حبيبات النشا دوراً أساسياً في هذه المرحلة في حين يكون لتغيرات البروتين تأثير ضعيف، إلا أن إضافة الكزيليناز قد سببت انخفاض في قيمة (MBD) وارتفاع في قيمة (MTP) وهذا يشير إلى أن النشا أقل ثبات في العجين أثناء عملية التسخين وأقل تراجع عند التبريد وهذا يعود إلى انخفاض كمية الماء المتاحة لجلتنة النشا وهذا ما يجعل عملية الجلتنة غير مكتملة وهذا يتفق مع[42]، إضافة إلى أن النشا المتجلتن أكثر مقاومة أثناء عملية التبريد والتي تمثل المرحلة الرابعة حيث يحدث فيها انحلال لحبيبات النشا حيث نلاحظ في اللزوجة وهذا عائد إلى التحطم الفيزيائي لحبيبات النشا المتجلتنة في المرحلة السابقة وذلك نتيجة إجهاد القص الميكانيكي إضافة إلى انخفاض درجة الحرارة، يلي ذلك المرحلة الخامسة حيث تبدأجزيئات النشا بإعادة الارتباط ضمن هيكلية معينة مما ينتج عنه البنية البلورية في هذه المرحلة، وهنا لابد من الإشارة إلى أن مؤشر التراجع يعبر عن بيات الخبز، حيث أدت إضافة الكزيليناز إلى انخفاض في قيمة (MSB) وهذا يشير إلى أن المنتج ذي ثباتية أعلى أثناء التخزين وذي قوام أفضل، أما بالنسبة للميل α بين نهاية مرحلة التسخين عند درجة حرارة 30 م$^{\circ}$ وبين النقطة C_2 وهو يعبر عن سرعة تدهور البروتين تحت تأثير ارتفاع درجة الحرارة والأثر الميكانيكي لعملية العجن وهو عموماً سالب حيث لوحظ انخفاض سلبية هذا الميل تشير إلى أن الغلوتين يقاوم التدهور الحاصل نتيجة العوامل سابقة الذكر [9]، أما بالنسبة للميل β فهو موجود بين النقطة C_2والنقطة C_3 حيث

ارتفعت قيمة هذا الميل وهذا يشير إلى أن عملية تجلتن النشا تتم بشكل بطيء، أما الميل γ يتواجد بين النقطة C_3 والنقطة C_4 وهو يعبر عن سرعة تحطم الإنزيمات وكلما ازداد هذا الميل كلما كان أفضل.

يُظهر الجدول(6) اختلاف قيم SRC (الماء، حمض اللاكتيك، السكروز) للشاهد ومختلف الإضافات الإنزيمية بدلالة إحصائية ذات معنوية عالية جداً، في حين لم يكن هناك فرق معنوي في قيمة SRC لكل من الشاهد والتركيز 20 ppm، كما يلاحظ ارتفاع قيمة SRC للماء وهذا ينسجم مع ارتفاع قيمة امتصاصية الماء وفق المكسولاب ويساهم ارتفاع معدل امتصاص الماء بالمحافظة على طزاجة الخبز ومقاومة ظاهرة البيات[45]، إضافة إلى ارتفاع قيم SRC لحمض اللاكتيك والذي يعبر عن جودة الغلوتين حيث ساهم الإنزيم في تحسين الخواص الوظيفية للغلوتين وأعطى شبكة غلوتينية وبالتالي هذا زاد من قدرة العجين على حبس الغاز وبالتالي يساهم في زيادة قدرة العجين على الانتفاخ وهذا ما أشارت إليه نتائج الألفيوغراف، كما ازدادت قيمة SRC للسكروز والتي تشير إلى البنتوزان حيث ينتج عن نشاط الإنزيم سكريات بسيطة تساهم في رفع هذه القيمة، أما فيما يتعلق ب SRC كربونات الصوديوم نلاحظ انخفاض في هذه القيمة بشكل طفيف وهذا يعود إلى ارتفاع قدرة العجين على ربط وامتصاص الماء قد خفض من ترطيب النشا وعلى وجه الخصوص الأميلوبكتين الذي يلعب دور أساسي في لزوجة النشا، وهذا قد سبب إعاقة في ترطيب المناطق غير المتبلورة من النشا[46].

الجدول(6) نتائج اختبارات القدرة على الاحتفاظ بالمذيب SRC لعينات الدقيق المستخدمة.

	SRC الماء	SRC حمض اللاكتيك	SRC السكروز	SRC كربونات الصوديوم
دقيق: نخالة (1:1)	60.3^{a}	63.9^{a}	86.09^{a}	65.2^{e}
20 ppm	62.3^{b}	69.65^{b}	88.04^{b}	65.01^{de}
40 ppm	63.7^{c}	70.59^{c}	90.62^{c}	64.9^{cde}
60 ppm	64.3^{d}	71.14^{d}	96.98^{d}	64.8^{bcd}
80 ppm	65.91^{e}	73.38^{e}	97.68^{d}	64.6^{abc}
100 ppm	70.6^{f}	74.93^{f}	99.83^{e}	64.5^{ab}
120 ppm	71.8^{g}	75.8^{g}	102.23^{f}	64.3^{a}
LSD	0.4378^{***}	0.834^{***}	0.7281^{***}	0.3502^{***}
%CV	0.4	0.7	0.4	0.3

التقييم الحسي: يبين الجدول(7) نتائج التقييم الحسي لخبز النخالة، حيث لوحظ وجود اختلاف معنوي بين عينة الشاهد والعينات التي تمت إضافة الكزيليناز إليها بالنسبة لمختلف الخصائص الحسية المدروسة باستثناء الرائحة حيث لم تؤدي إضافة الإنزيم إلى أي تغيير ذي دلالة إحصائية معنوية، فقد لوحظ تحسن في لون القشرة الخارجية نتيجة إضافة الكزيليناز وقد حقق التركيز 80 ppm أفضل تركيز من حيث لون القشرة واللون الداخلي، هذا يعود إلى آلية عمل الكزيليناز الذي ينتج عن نشاطه سكريات بسيطة تساهم من خلال تفاعل ميلارد في تحسن لون الرغيف[47]، كما أدت إضافة الكزيليناز إلى تحسن في قوام اللبابة حيث أدت زيادة تركيز الكزيليناز المضاف إلى تحسن ذي دلالة

إحصائية بمعنوية عالية جداً، وذلك يعود إلى الدور الذي يقوم به الإنزيم في إعادة توزيع الماء بين مكونات العجين وعلى وجه الخصوص الغلوتين والنشا وهذا ينتج عنه زيادة في قابلية الغلوتين للتمدد فيعطي خبز بحجم أكبر وأكثر مسامية[48]، كما لوحظ تحسن في الطعم فقد حقق التركيز ppm80 طعم أفضل بالنسبة للمستهلك ولم تسبب زيادة تركيز الإنزيم المضاف أي تحسن في الطعم إحصائياً، وهذا ناتج عن الألدهيدات المتشكلة أثناء عملية التخمر حيث أدى ارتفاع محتوى العجين من السكريات البسيطة نتيجة عمل إنزيم الكزيليناز إلى كفاءة في إتمام عملية التخمر من قبل الخميرة أثناء تخمر العجين إضافة إلى تحفيز تحلل الببتيدات ذات الوزن الجزيئي المرتفع لينتج لدينا أحماض أمينية حرة وببتيدات ذات وزن جزيئي منخفض وهذا أدى إلى تشكل مركبات نكهة تسبب تحسن في طعم ورائحة الخبز الناتج[49].

الجدول (7) نتائج التقييم الحسي لخبز النخالة

المعاملة	لون القشرة	اللون الداخلي	انفصال الشطرين	الطعم	الرائحة	قوام اللبابة
الشاهد	^{a}7.9	^{a}7.5	^{a}8.5	^{a}7.4	^{a}8.5	^{a}7.2
ppm 20	^{a}8.1	^{a}7.6	^{b}8.7	^{b}7.8	^{a}8.6	^{b}7.6
ppm 40	^{b}8.5	^{b}8.1	^{c}9	^{b}8.1	^{a}8.7	^{c}8
ppm 60	^{c}9.1	^{c}8.8	^{d}9.2	^{b}8.5	^{a}8.8	^{d}8.3
ppm 80	^{d}9.6	^{d}9.5	^{e}9.6	^{c}9.3	^{a}8.9	^{e}9
ppm 100	^{c}9.2	^{c}9	^{e}9.6	^{c}9.4	^{a}8.9	^{ef}9.1
ppm 120	^{c}8.9	^{c}8.7	^{e}9.6	^{c}9.5	^{a}9	^{f}9.2
LSD	0.3502***	0.3502***	0.1751***	0.5969***	0.5254nd	0.1751***
% C.V	2.3	2.3	1.1	4	3.4	1.2

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- قدرة العزلة المحلية (*Trichoderma harzianum*) على إنتاج إنزيم الكزيليناز.
- يعتبر الكزيليناز من الإنزيمات المستخدمة على نطاق واسع في صناعة المخبوزات، حيث أشارت الدراسة السابقة إلى أن هذا الإنزيم قد أدى إلى تحسين الخواص الريولوجية لخبز النخالة والذي يعتبر ذي قيمة غذائية وصحية عالية حيث يعتبر من الأغذية الوظيفية.
- أدت إضافة إنزيم الكزيليناز إلى خبز النخالة إلى تأخير ظاهرة البيات وزيادة مدة حفظ الخبز.

التوصيات:

- يوصى بدراسة تأثير إضافة الكزيليناز إلى منتجات أخرى ذات محتوى مرتفع من الألياف (البسكويت عالي الألياف).
- كما يوصى بدراسة إمكانية إنتاج هذا الإنزيم من قبل فطريات أخرى أو بكتيريا وذلك نظراً لتأثير الكائن الحي الدقيق في آلية عمل الإنزيم ولا سيما تأثيره على اللزوجة.

المراجع:

1. Pahwa,A.,A. Kaur.,R. Puri.2015. Influence of Hydrocolloids on the Quality of Major Flat Breads: A Review. **Journal of Food Processing.**20.16.1-10.
2. Jia,C.,W.Huang.,M.A.Abdel-Samie.,G.Huang.,G.Huang. 2011.Dough rheological, Mixolab mixing, and nutritional characteristics of almond cookies with and without xylanase. **Journal of Food Engineering**.105.2:227-232.
3. Xhabiri,G.,T.Acoski.,M.Stanojeska.,V.Sinani.2013.The assessment of rheological qualities with the mixolab of different wheat flours enriched with their bran. **European .Scientific Journal**.9.24:1857-1881.
4. Ajila,C.M.,K.Leelavathi.,U.J.S.PrasadaRao.,2008.Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. **J. Cereal Sci.**48.319–326.
5. Bilgiçli,N.,S.Ibanoğlu.,E.N.Herken.2007.Effect of dietary fibre addition on the selected nutritional properties of cookies. **Journal of Food Engineering**.78:86–89.
6. Izydorczyk,M.S.,T.L.Chornick.,F.G.Paulley.,N.M.Edwards., J.E.Dexter.2008.Physicochemical properties of hull-less barley fiber-rich fractions varying in particle size and their potential as functional ingredients in two-layer flat bread.**Food Chem**. 108:561–570.
7. Sanz-penella,J.M.,M.Wronlowska.,M.Soral-Smietana., M.Haros.2013.Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value.**LWT –Food science and technology**.50.2:679-685.
8. Almeida,E.L.,Y.K.Chang.,C.J.Steel.Dietary.2013.fiber source in bread: influence on technological quality.**LWT –Food science and technology**.50.2:545-553.
9. Lazaridou.A.,D.Duta.,M.Papageorgiou.,N.Belc.,C.G. Biliaderis.2007.Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. **J Food Eng**.79:1033–1047.
10. Jegannathan.K.R&P.H.Nielsen.2013.Environmental assessment of enzyme use in industrial production. **Journal of cleaner production**.42:228-240.

11. Dhiman.S.S.,J.Sharma.,B.Battan.2008.Industrial applications and future prospects of microbial xylanases.**BioResources**. 3.4:1377-1402.
12. Katina.K.,M.Salmenkallio-Marttila.,R.Partanen., P.Forssell.,K.Autio.2006.Effects of sourdough and enzymes on staling of high fiber wheat bread. **Technol**.39:479-491.
13. Selinheimo,E.,K.Kruus.,J.Buchert.,A.Hopia.,K.Autio.2006. Effects of laccase, xylanase and their combination on the rheological properties of wheat doughs.**J. Cereal Sci**.43.2: 152–159.
14. Primo-Martin,C.,R.J.Hamer.,H.H.J.Jongh.2006.Surface layer properties of dough liquor components: are they key parameters in gas retention in bread dough.**Food Biophysics**. 1.2:83-93.
15. Uysal,H.,N.Bilgicli.,A.Elgun.,S.Ibanoglu.,E.N.Herken.,M.K. Demir.2007.Effect of dietary fiber and xylanase enzyme addition on the selected properties of wire-cut cookies. **J. Food Eng**.78.3.:1074–1078.
16. Walter,M.,G.J.Jaklitsc.,L.M.Sarah.,S.L.Bing.2006. Hypocrearufa/ Trichoderma viride: a reassessment and description of five closely related specieswith and without warted condidia. **Stud Mycol USA** .56.1:135-177.
17. Venkatesh,M&D.Girija.2009.Micrbial pectinase from tropical fruit Wastes. **Journul of Tropical Agriculture**. 47.1:67-69.
18. Jampala,P.,S.Tadikamalla.,M.Preethi.,S.Ramanujam.,K.B.Uppulur i.2017.Concurrent production of cellulose and exylanase from Trichoderma reesei NCIM 1186:enhancement of production by desirability-based multi-objective method. **Biotech**.7:1-14.
19. Millar,G.L.1959.Use of dinitrosalicylic and reagent for determination of reducing sugar. **Analytical chemistry**. 31:426-428.
20. AACC International Methods. AACC International Approved Methods of Analysis.11th ed.2000. American Association of Cereal Chemists.Eds.International Press:St.Paul,MN,USA. 1200.
21. Esposito,F.,G.Arlotti.,A.M.Bonifati.,A.Napolitano.,D.Vitale., V.Fogliano.2005.Antioxidant activity and dietary fibre in durum wheat bran by-products .**Food Research International** 38.10: 1167-1173.

22. الركابي،علي.2007.استخلاص المركبات الفينولية من نخالة الحنطة وتقييم فعاليتها كمضادات للأكسدة.مجلة أبحاث البصرة (العلميات)8:2.33-15.

23. Yu,L.,S.Haley.,J.Perret.,M.Harris.,J.Wilson.,M.QIAN.2002. Free radical scavenging properties of wheat extracts. **J. Agric. Food Chem**. 50:1619–1624.
24. Mueen-ud-din,G.2009. Effect of Wheat Flour Extraction Rates on Physico-Chemical Characteristics of Sourdough Flat Bread.Ph.D.Thesis, **National Institute of food science and technology university of agriculture faisalabad-Pakistan**.1-187.
25. Xhabiri,G.,N.Durmishi.,X.Idrizi.,I.Ferati.,I.Hoxha.2016. Rheological qualities of dough from mixture of flour and wheat bran and possible correlation between bra bender and mixolab Chopin equipments. **MOJ Food Processing & Technology**. 2 .4:121-129.
26. Zhygunov,D.,I.Toporash.,Y.Barkovska.,Y.Yehorshyn.2020. Comparison Of Alveograph Characteristic Of Flour Obtained From Different Types Of Common Wheat And Spelt Wheat. **Grain Products And Mixed Fodder's**.20.1:22-30.
27. AACC International, Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 56-11 Solvent Retention Capacity. Approved June 3,2009. AACC International,St.Paul,MN,USA.
28. Bettge,A.D.,C.F.Morris.,V.L.Demoacin.,K.K.Kidwell.2002. Adaptation of AACC method 56-11,solvent retention capacity, for use as an early generation selection tool for cultivar development. **Cereal Chem**.79:670-674.
29. Zeleny,L.1962.Wheat sedimentation test. **Cereal Science Today**.7:227.
30. Blanchar,C.2014. On the study of the different factors influencing the structure and the texture of semi-humid baked aerated cereal products : sensory and instrumental dimensions of texture. Ph.D.Thesis. UniversitédeBourgogne.1-287.
31. Georges,C.,H.Daroub.,I.Toufeili.,H.Ismaeel.,A.Olabi.2018.Dough mixing properties and white pita bread sensory characteristics as affected by salt reduction. **international journal of food properties**.21.1.2578-2589. http://doi.orgl10.1080/10942912.2018.1540987
32. Soliman.H.M.,A.A.sherief .,A.El-Tanash.2012. Production of Xylanase by *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride* using some

agriculture residues.**International Journal of Agriculture Research**.7.1:46-57.

33. Majzoobi,M.,A.Farahnaky.,Z.Nematolahi.,M.Mohamadi Hashemi.,M.Taghipour. Effect of different levels and particle sizes of wheat bran on the quality of flat bread.2013. **Journal of Agricultural Science and Technology**.15.1:115-123.
34. Azizi,M.H.,S.M.Sayeddin.,S.H.Payghambardoost.2006. Effect of Flour Extraction Rate on Flour Composition, Dough Rheological Characteristics and Quality of Flat Bread.**J.Agric.Sci. Technol**.8.323-330.
35. Shalaby,M. T., M. A. Abou- Raya.,R.E.EL-gammal.,H.A.A.Al-Janabi.2014.Effect of storage on some physical and chemical properties of Iraky bread.J. **Food and Dairy Sc**.5.12:891-904**.**
36. Kim, K.,R.Tsao.,R.Yang.,S.W.And cui.2006.Phenolic acid profiles and antioxidant activities of wheat bran extracts and the effect of hydrolysis conditions. **Food Chem**. 95.3:466-473.
37. Massri,M.A.Abd Alhameed.2017.The Use of Wheat, Corn Bran and Apples, Carrots Pomace as a Source of Dietary Fibers and Its Impact on the Wheat Specifications and Rheological Properties of Dough. **Jordanian Journal of Agricultural Sciences**. 2.13: 539-553.
38. Dhaka,v.,N. Gulia.,B.S. Khatkar.2012. Application of Mixolab to Assess the Bread Making Quality of Wheat Varieties. **Open Access Scientific Reports.**1.3:183-191.
39. Yegin,S.,B.Altinel.,K.Tuluk.2018.A novel extremophilic xylanase produced on wheat bran from Aureobasidium pullulans NRRL Y-2311-1: Effects on dough rheology and bread quality. **Food Hydrocolloids**.81:389–397.
40. الكاتب،مي،عطرة،رمضان،صبح،أحمد.2021.القمح السوري المنبت في إنتاج الخبز العربي. مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية.5. 4: 57-75.
41. Butt,M.S.,M.Tahir-Nadeem.,Z.Ahmad.,M.T.Sultan.2008. Xylanases and Their Applications in Baking Industry. **Food Technol. Biotechnol**.46.1:22–31.
42. Hadnadeva,T.,A.Torbica.,M.Hadnadev.2011.Rheological properties of wheat flour substitutes/alternative crops assessed by Mixolab. **Procedia Food Science**.1:328 – 334.
43. Raghavendra,S.N.,N.K.Rastogi.,K.S.M.S.Raghavarao.,R.N. Tharanathan.2004.Dietary fiber from coconut residue: effects of

different treatments and particle size on the hydration properties. **European Food Research and Technology**, 218.6: 563-567.

44. ألفين،فرحان،حجازي،طه.2010. تقييم تأثير بعض المستحضرات الإنزيمية على الخصائص التكنولوجية لعجين الصمون باستخدام تقنية السطح التابعي.مجلة جامعة البعث.22.32: 153−170.

45. Mee-Ryung Lee and W.Lee.2012.Wheat Quality and Its Effect on Bread Staling.**Journal of Agriculture and Life Science.** 46.1:153-161.
46. BeMiller,J.N.2011.Pasting, paste, and gel properties of starchhydrocolloid combinations.**Carbohydrate Polymers**, 86.2:386–423.
47. Kim,H&S.Yoo.2020.Efects of Combined α-Amylase and Endo-Xylanase Treatments on the Properties of Fresh and Frozen Doughs and Final Breads.Polymers.12:1349-1359.
48. Baratto.C.M.,N.B.Becker.,J.M.Gelinski.,S.M.Silveira.2015.Influe nce of enzymes and ascorbic acid on dough rheology and wheat bread quality.**African Journal of Biotechnology.**14.46:3124-3130.
49. Sahnoun,M.,M.Kriaa.,S.BesbesM.Jardak.,S.BejarR.Kammoun, 2016.Optimization of *Aspergillus oryzae* S2 α-amylase, ascorbic acid, and glucose oxidase combination for improved French and composite Ukrainian wheat dough properties and bread quality using a mixture design approach. **Food Science and Biotechnology**.25.5:1291–1298.

تأثير إضافة المستخلصات النباتية في بعض الصفات الكيميائية و الحسية في سمن الغنم خلال التخزين

إعداد المهندسة: خولة السلامة الرجب – إجازة في الهندسة الزراعية قسم علوم الأغذية
طالبة دكتوراه في قسم علوم الأغذية ، كلية الزراعة، جامعة الفرات
إشراف : د. نها العلي : عضو هيئة تدريسية في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة الفرات.
أ. د. رياض الخرابة: عضو هيئة تدريسية في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة الفرات.

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص الكحولي لأوراق كل من (اكليل الجبل والبردقوش والزعتر البري والمليسة) وتأثير إضافتها بتراكيز (200,400,600)ppm الى سمن الغنم المخزن لمدة 18 شهر على درجة حرارة الغرفة مقارنةً مع مضاد الأكسدة الصناعي بيوتيل هيدروكسي تولوين(BHT) الذي أضيف بتركيز 200ppm. أجريت الاختبارات الكيميائية والتقييم الحسي على معاملات سمن الغنم بإضافة المستخلصات بما فيها معاملة الشاهد (بدون إضافة) في بداية التجربة وبعد (6, 12,18) شهر، أظهر المستخلص الكحولي لأوراق إكليل الجبل من خلال تفاعله مع كاشفDPPH فعالية عالية كمضاد أكسدة طبيعي بقيمة بلغت (82.18%) مقارنة مع مضاد الأكسدة الصناعيBHT (90.09%). أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لإضافة المستخلصات عند مستوى ثقة ($p<0.01$) في الحد من التغيرات الكيميائية خلال تخزين سمن الغنم لمدة 12 شهر ، ولكن انخفضت فعاليتها بعد 18 شهر من التخزين. بينما كان لمستخلص اكليل الجبل بالتراكيز (600,400,200 ppm) ومستخلص البردقوش (200ppm) فعالية جيدة في الحد من ارتفاع رقم البيروكسيد بعد 18 شهر من التخزين، تفوقت معاملات اكليل الجبل في خفض النسبة المئوية للأحماض الدسمة الحرة والحد من انخفاض الرقم اليودي والتغيرات السلبية في الصفات الحسية (الطعم واللون والرائحة) لمعاملات سمن الغنم خلال التخزين على درجة حرارة الغرفة .

الكلمات المفتاحية : مضادات الأكسدة ،إكليل الجبل، رقم البيروكسيد، الرقم اليودي، الصفات الحسية.

Effect of adding plant extracts on some chemical and sensory properties of sheep ghee during storage

Abstract

This study aimed to estimate the antioxidant activity of the alcoholic extract of the leaves of each of (rosemary, marjoram, wild thyme and lemon balm) and the effect of adding them at concentrations (200,400,600) ppm to sheep ghee stored for 18 months at room temperature compared to the industrial antioxidant BHT add 200ppm. Chemical tests and sensory evaluation were conducted on sheep ghee treatments by adding the extracts, including the control treatment at the beginning of the experiment and after (6, 12, 18) months The alcoholic extract of rosemary leaves, through its interaction with the DPPH reagent, showed high activity as a natural antioxidant (82.18%) compared to BHT (90.09%)The results showed a significant effect of adding the extracts at a level of confidence ($p<0.01$) in reducing the chemical changes during storage of sheep ghee for a period of 12 months, but its effectiveness decreased after 18 months of storage. While rosemary extract with concentrations (600,400,200 ppm) and marjoram extract (200ppm) had good efficacy in reducing increase in PV after 18 months of storage, rosemary treatments excelled in reducing % of FFA and reducing the decrease in iodine number and negative changes in sensory traits (taste, color and smell) of sheep ghee treatments during storage at room temperature.

Keywords: Antioxidants , Rosmarinus officinalis, peroxide value Iodine Number, Sensory qualitie.

المقدمة Introduction:

تعد أكسدة الدهون مشكلة رئيسية في تخزين منتجات الألبان ، وهي سلسلة معقدة من التفاعلات الكيميائية تتميز بانخفاض في المحتوى الكلي للأحماض الدهنية غير المشبعة وتشكيل الجذور الحرة الضارة بسبب استخراج الهيدروجين المجاور للرابطة المضاعفة [1]، يعد ظهور البيروكسيدات كنواتج لتفاعلات الأكسدة التي تحدث بآليات مختلفة تبدأ بتشكيل الجذور الحرّة وتنتهي بتشكيل مركبات الانشطار الثانوية من الألدهيدات والكيتونات التي تكون مسؤولة عن إكساب المادة الدسمة الرائحة المتزنخة، وتؤدي إلى تأثيرات سلبية في الصحة، أهمها الأمراض القلبية الوعائية وحدوث الطفرات والسرطان[2].

السمن هو أحد منتجات الألبان الغنية بالدهون 98.9-99.5٪،لا تزيد الرطوبة عن0.3٪ والمواد الصلبة غير الدهنية لا تتجاوز 0.9٪، تعتبر الغليسيريدات الثلاثية المكون الرئيسي للمادة الدسمة ،حيث تتفكك بفعل الأكسدة أو التحلل المائي لتعطي غليسيريدات أحادية وثنائية إضافة الى حموض دسمة حرة [3]، يعد السمن الحيواني المصنع بالطرق التقليدية من أهم المنتجات الدهنية للألبان لكونه ذو قدرة عالية على الحفظ لفترات زمنية طويلة وذلك لانخفاض محتواه من الرطوبة و تعرضه لمعاملات حرارية عالية خلال التصنيع، إلا أنه يصبح عرضة للتدهور البيوكيميائي بفعل عوامل الأكسدة الذاتية خلال التخزين مما يؤدي الى تغيرات غير مرغوبة باللون و النكهة و الرائحة علاوة على انخفاض القيمة الغذائية له و هذا بدوره ينعكس على جودته ويعود بخسائر اقتصادية مع الأخذ بعين الاعتبار الأضرار الصحية بفعل نواتج الأكسدة الذاتية [4]، تؤدي إضافة مضادات الأكسدة إلى إعاقة أكسدة الدهون، حيث تقوم بتقديم الهيدروجين أو الالكترون إلى الجذور الحرة و التي تتأكسد بدورها إلى جذور حرة ضعيفة غير ضارة [5] إذ استخدمت مضادات الأكسدة الصناعية على نطاق واسع لتأخير الأكسدة وإطالة العمر

الافتراضي للأغذية، ومن أكثرها شيوعاً Butyl Hydroxytoluene (BHT)، (BHA) Butyl Hydroxyanisole[6] ، إلا أنها قد ترتبط بأمراض عديدة مثل السرطان لذلك كان لابد من ايجاد مصادر طبيعية آمنة لمضادات الأكسدة وتعد النباتات العطرية من أهم هذه المصادر وذلك لامتلاكها القدرة العالية على الحد من شدة تفاعلات الأكسدة الذاتية للدهون [7].

إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* نبات معمر عطري، استخدم مستخلص أوراقه كمادة حافظة للأغذية نظراً لخصائصه المضادة للأكسدة و التي تعود الى تركيبه الكيميائي الغني بالمركبات الفينولية [8] ، وُجد أن إضافة المستخلص الكحولي لأوراق إكليل الجبل بتركيز 2000 ppm أدت الى الحد من التدهور الأوكسيدي لزيت فول الصويا المخزن[9]، وأمكن استخدامه كمضاد للأكسدة في منتجات الألبان الدهنية نظراً لقدرته على الحد من شدة تفاعلات أكسدة الدهون وتحللها المائي مما يؤدي الى إطالة العمر الافتراضي لهذه المنتجات [10].

البردقوش *Origanum syriacum* نبات عشبي معمر يستخدم في الطب الشعبي على نطاق واسع، ثبت أن اضافة مستخلصات البردقوش الى منتجات الألبان أدت الى رفع القيمة الغذائية وإطالة مدة حفظها[11]،استخدم في الحد من التغيرات البيوكيميائية و الحسية الحاصلة في سمن البقر أثناء القلي والتخزين[12]، وذلك يعود لاحتواء مستخلصاته على المركبات الفينولية والفلافونيدات [13] .

الزعتر البري *Thymus Vulgaris* من النباتات العطرية الشائعة الاستعمال، تحتوي أوراقه على العديد من المركبات الفينولية التي تلعب دوراً فاعلاً كمضادات للأكسدة كالثايمول والثيامين، [14] ،أثبتت الدراسات امكانية استخدام مستخلص أوراق الزعتر البري في مجال حفظ الأغذية [15] .

المليسة *Melissa officinalis* لها أوراق عطرة ليمونية الرائحة، و لها استخدام واسع في الطب الشعبي[16]، يتكون مستخلصها الزيتي من زيوت عطرية أساسية من أهمها (الليمونين والسيترال)، حيث ثبت بأنّ لها فعالية عالية كمضادات للأكسدة [17]، وتعتبر أوراق المليسة مصدراً بالفينولات المسؤولة عن الحد من شدة تفاعلات الأكسدة وبالتالي إيقاف نشاط الجذور الحرة [18].

أهداف البحث:

1- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات الكحولية لأوراق كل من (إكليل الجبل والبردقوش والزعتر البري والمليسة)

2- دراسة تأثير إضافة هذه المستخلصات بتراكيز مختلفة في التركيب الكيميائي وبعض الصفات الحسية لسمن الغنم المخزن على درجة حرارة الغرفة ومقارنته مع تأثير مضاد الأكسدة الصناعيBHT .

مواد وطرائق البحث:

1-مواد البحث :

الأوراق الخضراء لكل من إكليل الجبل و البردقوش والزعتر البري والمليسة، بوتانول، -كاشف (DPPH) ثنائي فينيل بيريل هيدرازيل، (BHT) بيوتيل هيدروكسي تولوين الايتانول100%-كربونات الصوديوم - ماءات الصوديوم - فينول فتالين- الكلوروفورم ثيوكبريتات الصوديوم- النشاء -حمض الخل الثلجي- يوديد البوتاسيوم- اليود-ايتر ، كاشف(TBA)،كلوريد الزئبق

2- تجهيز المادة النباتية:

أخذت أوراق (اكليل الجبل والبردقوش والزعتر البري والمليسة)في شهر نيسان في عام 2020، غسلت جيدا بالماء المقطر و جففت في الظل على درجة حرارة الغرفة، ومن ثم طحنت الأوراق المجففة باستخدام مطحنة كهربائية حتى الحصول على مسحوق ناعم حُفظت في أكياس بولي ايتلين نظيفة وجافة، أغلقت بإحكام، وُضعت في مكان وجاف مظلم لحين الاستخلاص.

3- تحضير المستخلص الكحولي لأوراق كل من إكليل الجبل والبردقوش والزعتر البري والمليسة : وفق [19] .

تم الاستخلاص بالإيثانول**100%** بنسبة 10 /1 حيث أخذت 1 غ من الأوراق المجففة المطحونة، وُضعت في دورق زجاجي أضيف إليها 10 مل من الايثانول وأُغلق الدورق بإحكام وتُرك على رجاج لمدة 4 ساعات على درجة حرارة الغرفة، واستمر النقع لمدة 20 ساعة في الظلام على درجة حرارة الغرفة، ثم رُشح باستخدام ورق الترشيح للحصول على الرشاحة، بُخر المذيب بواسطة المبخر الدوراني نوع(**Heidolph**) على درجة حرارة 40 درجة مئوية، استمر التبخير حتى الحصول على المستخلص المكثف بصورة مادة خضراء اللون كثيفة القوام شبه جافة، حُفظ المستخلص المكثف في عبوات عاتمة ، تحت التجميد -2 درجة مئوية لحين الاستخدام.

4- تقدير الفعالية المضادات للأكسدة للمستخلصات: وفق [20]

قيست الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات الكحولية لأوراق كل من (إكليل الجبل و البردقوش والزعتر البري والمليسة) (قدرتها على التبرع بالإلكترون) عن طريق ارجاع محلول**2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl** (**DPPH**) ذو اللون الأرجواني، أذيب 0.1غ من المستخلص في 10مل كحول إيتيلي، أخذ منه 1مل ووضع في أنبوب اختبار

وأضيف إليه 1مل من كاشف **DPPH** المذاب في الكحول الإيتيلي، أغلق الأنبوب بإحكام وتُرك لدَة 30 دقيقة على درجة حرارة الغرفة في مكان مظلم، قيست الامتصاصية بواسطة مقياس الطيف الضوئي للأشعة فوق البنفسجية باستخدام جهاز **Spectrophotometer** نوع (**BK-UV1900**)على طول موجة 517 نانومتر.

5- تحضير عينات السمن :

أُخذت عينات سمن الغنم التي تمت متابعة تصنيعها من أجل البحث من منتج محدد في ريف دير الزور في شهر نيسان 2020 ، سُخنت عينات السمن في مخبر علوم الأغذية على درجة حرارة (120-140م°) للتخلص من آثار الرطوبة المتبقة و البقايا اللبنية، ثم بُردت على درجة حرارة الغرفة لإجراء الإضافات المطلوبة .

أضيفت المستخلصات الكحولية المركزة لأوراق (اكليل الجبل والبردقوش والزعتر البري والمليسة) بتراكيز (200 -400-600) ppm وأضيف مركب BHT (بيوتيل هيدروكسي تولوين) بتركيز 200 ppm، وتركت عينات سمن بدون إضافة كشاهد ، عُبئت في عبوات من البولي إيتلين سعة 100ml عاتمة و ذات غطاء محكم لمنع حدوث الأكسدة الضوئية خزنت العينات في خزانة مظلمة على درجة حرارة الغرفة لمدة 18في مخبر علوم الأغذية أُجريت الاختبارات الكيميائية والتقييم الحسي بعد(0-6-12-18) شهر على التوالي.

6- تقدير رقم البيروكسيد:[21]: تعتمد طريقة القياس على تحديد كمية اليود المتحرر بنتيجة تفاعلها مع يوديد البوتاسيوم، يعبر عن محتوى البيروكسيد بواحدة الميلي مكافئ بيروكسيد / كغ دسم بعد إذابتها بمزيج حمض الخل الكلوروفورمي، وبعد تمام الذوبان يضاف مقدار من يود البوتاسيوم المشبع، ثم يعاير المزيج بمحلول هيبوسولفيت الصوديوم**N**0.01 بوجود النشاء كمشعر حتى اختفاء اللون الأزرق.

7- تقدير النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة [22]: تعتمد طريقة القياس على تعديل الحموضة الناتجة من الأحماض الدسمة الحرة في عينة الدسم التي أذيبت باستخدام مزيج(الايتانول95%والكلوروفورم) واستخدم محلول فينول فتالين كمشعر و تمت معايرة الأحماض الدسمة الحرة في العينة بواسطة محلول ماءات الصوديوم **N**0.1 .

8-تقدير الرقم اليودي[23]: على إذابة المادة الدسمة بالكلوروفورم وتفاعلها مع كمية زائدة من اليود الغولي ومن ثم إضافة يوديد البوتاسيوم ومعايرة اليود الفائض بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم0.1 N بوجود النشاء كمشعر حتى زوال اللون الأزرق.

9- تقييم الصفات الحسية[24] : أجري التقييم الحسي لمعاملات سمن الغنم (اللون و الطعم و الرائحة) من قبل اثني عشر مختبراً من الكادر التدريسي وطلاب الدراسات العليا في كلية الزراعة، من خلال نموذج أعد لهذه الغاية وأعطيت العينات أرقام متسلسلة دون الإشارة إلى أي معلومات عن طبيعة معاملتها باستخدام مقياس التسع نقاط، وطلب من المختبرين تسجيل الدرجات من 1 إلى 9 كالتالي: 1=لا يعجبني أبداً، 2 = لا يعجبني كثيراً ،3= لا يعجبني بدرجة متوسطة، 4=لا يعجبني قليلاً، 5= يعجبني ولا يعجبني، 6= يعجبني قليلاً،7 = يعجبني بشكل متوسط، 8= يعجبني بشكل جيد، 9= يعجبني جداً.

10-التحليل الإحصائي:

تمَّ إجراء التحليل الاحصائي باستخدام التصميم العشوائي الكامل بواقع ثلاثة مكرّرات لكلّ اختبار، وإجراء تحليل التباين باستخدام برنامج Genstat v12 لحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.01 .

النتائج والمناقشة Results and Discussion :

1- فعالية المستخلصات كمضادات أكسدة:

تُشير نتائج قياس الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات النباتية من خلال التفاعل مع كاشف DPPH إلى أنّ المستخلصات الكحولية لأوراق كل من إكليل الجبل والبردقوش والزعتر البري والمليسة كانت قادرة على كسح الجذور الحرة عبر آليات التبرع بالإلكترون أو الهيدروجين وبالتالي منع بدء التفاعلات المتسلسلة للجذور الحرة الضارة [19]، وأظهر مستخلص أوراق إكليل الجبل أعلى فعالية كمضاد للأكسدة بقيمة بلغت (82.18%) تلاه مستخلص أوراق البردقوش (75.77%) ثم مستخلص أوراق الزعتر البري (71.4%) و أظهر مستخلص أوراق المليسة أدنى فعالية بقيمة بلغت (31.25%) و ذلك مقارنة مع فعالية مضاد الأكسدة الصناعي BHT (90.09%)، ربما يعزى هذا التباين في فعالية المستخلصات الى نوعية الفينولات الداخلة في تركيب المستخلصات النباتية علاوة على كميتها [25]، كما أن وجود مركبات أخرى مثلGlucoside, Carnosic acid ,Ursolic Acid, Carnosol, Luteolin يؤدي الى حدوث تآزر أو تنافر بينها [26].

2- رقم البيروكسيد : يشير الجدول(1) إلى قيم رقم البيروكسيد (ميلي مكافئ بيروكسيد/ كغ دسم) لمعاملات سمن الغنم خلال فترات التخزين.

الجدول(1) رقم البيروكسيد (ميلي مكافئ بيروكسيد/ كغ دسم) في معاملات سمن الغنم خلال التخزين

المعاملات	التراكيز ppm	بداية التجربة	بعد 6 أشهر	بعد 12 شهر	بعد 18 شهر	L.S.D 1%
الشاهد	0	$0.57 \pm 0.0.05^{aC}$	6.13 ± 0.31^{bE}	29.72 ± 0.24^{cM}	164.67 ± 1.52^{dI}	2.40
BHT	200	0.55 ± 0.045^{aBC}	1.97 ± 0.08^{bAC}	2.50 ± 0.10^{cB}	5.57 ± 0.15^{dA}	0.33
اكليل الجبل	200	0.53 ± 0.01^{aAB}	4.07 ± 0.58^{cB}	2.24 ± 0.00^{bA}	6.43 ± 0.55^{dC}	0.85
	400	0.50 ± 0.06^{aA}	3.10 ± 0.10^{cA}	2.24 ± 0.00^{bA}	5.83 ± 0.20^{dA}	0.36
	600	0.52 ± 0.06^{aA}	2.13 ± 0.13^{bA}	5.89 ± 0.00^{cE}	6.53 ± 0.25^{dA}	0.39
البردقوش	200	0.52 ± 0.10^{aA}	3.30 ± 0.10^{bB}	3.25 ± 0.00^{bC}	8.88 ± 0.12^{cB}	0.21
	400	0.52 ± 0.10^{aA}	8.67 ± 0.15^{cGH}	4.77 ± 0.22^{bD}	45.67 ± 1.52^{dD}	2.27
	600	0.53 ± 0.10^{aAB}	8.80 ± 0.10^{bH}	15.41 ± 0.00^{cJ}	60.00 ± 2.00^{dF}	2.98
الزعتر	200	0.52 ± 0.06^{aAB}	6.13 ± 0.31^{bE}	12.93 ± 0.06^{cH}	55.40 ± 0.20^{dE}	0.52
	400	0.53 ± 0.06^{aAB}	5.53 ± 0.15^{bD}	11.77 ± 0.20^{cG}	99.67 ± 0.94^{dG}	1.59
	600	0.53 ± 0.06^{aAB}	6.33 ± 0.15^{bE}	11.08 ± 0.01^{cF}	164.0 ± 1.00^{dI}	1.48
المليسة	200	0.52 ± 0.00^{aA}	7.17 ± 0.13^{bF}	17.46 ± 0.00^{cK}	103.33 ± 1.5^{dH}	2.40
	400	0.53 ± 0.00^{aAB}	8.43 ± 0.39^{bG}	15.01 ± 0.00^{cI}	99.65 ± 0.97^{dG}	1.71
	600	0.72 ± 0.01^{aD}	8.83 ± 0.08^{bH}	18.03 ± 0.15^{cL}	188.0 ± 0.00^{dJ}	0.27
%1LSD		0.03	0.30	0.18	1.75	

تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد الى عدم وجود فروق معنوية LSD بين المتوسطات عند مستوى 1%

تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد الى عدم وجود فروق معنوية LSD بين المتوسطات عند مستوى 1%

لوحظ من الجدول(1) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p\leq0.01$ لإضافة BHT والمستخلصات النباتية المدروسة في رقم البيروكسيد في المعاملات المدروسة عند تخزينها على درجة حرارة الغرفة، تظهر النتائج ارتفاعاً معنوياً في قيم البيروكسيد للمعاملات المدروسة مع زيادة فترة التخزين ، سجلت معاملة المليسة 600 أعلى ارتفاع (188 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم) بعد 18 شهر من التخزين، تلتها معاملة الشاهد بقيمة بلغت(164.67 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم)، وذلك قد يعود لشدة تفاعلات الأكسدة الذاتية للدهون خلال التخزين مما أدى الى نقص العمر الافتراضي لها [27] ، وبلغت أقل قيمة للبيروكسيد في معاملة BHT (5.57) ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم)، تلتها

معاملة اكليل الجبل 400 (5.83) ثم معاملات اكليل الجبل(600,200) (6.43 ، 6.53 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم) على التوالي وذلك يعود الى زيادة فعالية أوراق إكليل الجبل كمضادات أكسدة طبيعية في تثبيط الأكسدة الذاتية للسمن أثناء التخزين[26]، كما ظهرت فعالية لمستخلص البردقوش 200 ppm في الحد من ارتفاع رقم البيروكسيد فلم يتجاوز (8.88 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ) بعد التخزين لمدة 18 شهر على درجة حرارة الغرفة وهذا يتفق مع [12].

3- النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة: (FFA %)

يشير الجدول (2) إلى قيم النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة لمعاملات سمن الغنم.

يلاحظ من الجدول (2) وجود تأثير معنوي لإضافة المستخلصات الكحولية ومضاد الأكسدة الصناعي في FFA % عند مستوى ثقة $p\leq0.01$ بين المعاملات في بداية التجربة، وذلك يعود الى احتواء المستخلصات على أحماض عضوية تؤثر على حموضة العينة، كما ظهرت فروق معنوية خلال التخزين في معظم المعاملات لترتفع بشكل معنوي بعد 18 شهر من التخزين. وكانت قيم FFA %الأعلى في معاملة المليسة600 (1.62%)، تلتها المليسة 400 والشاهد (0.99%)، وهذا يتفق مع [28] إذ أكدوا أن السمن الحيواني المصنع بالطرق التقليدية الذي يمكن أن تصل فيه الرطوبة الى أعلى من 0.3% يحدث فيه ارتفاع في FFA % بفعل تعرضه للهواء والحرارة أثناء التخزين، بينما انخفضت FFA % في معاملة BHT الى(0.31) % وفي معاملات إكليل الجبل (200، 400، 600) الى (0.34، 0.34 ، 0.39)% حيث ظهر تأثير مستخلص إكليل الجبل في تقليل التحلل الذاتي للسمن، وذلك لاحتوائه على مركبات فينولية ذات فعالية عالية كمضادات أكسدة وهذا ما أكده [8].

الجدول (2) % للأحماض الدهنية الحرة في معاملات سمن الغنم خلال التخزين

المعاملات	التراكيز ppm	بداية التجربة	بعد 6 أشهر	بعد 12 شهر	بعد 18 شهر	L.S.D 1%
الشاهد	0	0.42 ± 0.00^{aA}	0.44 ± 0.01^{aE}	0.45 ± 0.01^{aD}	0.99 ± 0.106^{bD}	0.15
BHT	200	0.42 ± 0.00^{bA}	0.34 ± 0.00^{aA}	0.33 ± 0.00^{aB}	0.31 ± 0.025^{aA}	0.04
اكليل الجبل	200	0.42 ± 0.00^{bA}	0.40 ± 0.00^{bC}	0.33 ± 0.01^{aB}	0.39 ± 0.025^{bA}	0.045
	400	0.42 ± 0.00^{bA}	0.34 ± 0.00^{abA}	0.31 ± 0.01^{aA}	0.34 ± 0.05^{abA}	0.08
	600	0.43 ± 0.00^{bABC}	0.34 ± 0.00^{aA}	0.34 ± 0.00^{aB}	0.34 ± 0.03^{aA}	0.05
البردقوش	200	0.42 ± 0.00^{aA}	0.37 ± 0.00^{aB}	0.37 ± 0.00^{aC}	0.75 ± 0.05^{bC}	0.07
	400	0.42 ± 0.00^{aA}	0.37 ± 0.00^{aB}	0.37 ± 0.00^{aC}	0.57 ± 0.13^{aB}	0.20
	600	0.43 ± 0.00^{bA}	0.34 ± 0.00^{aA}	0.34 ± 0.00^{aB}	0.64 ± 0.05^{cB}	0.07
الزعتر	200	0.43 ± 0.00^{bABC}	0.45 ± 0.00^{cFG}	0.31 ± 0.00^{aB}	0.59 ± 0.01^{dB}	0.01
	400	$0.44 \pm 0.01^{b\ AB}$	0.34 ± 0.00^{aA}	0.31 ± 0.00^{aA}	0.68 ± 0.02^{cBC}	0.03
	600	$0.45 \pm 0.01^{a\ BCD}$	0.37 ± 0.00^{aB}	0.34 ± 0.00^{aB}	0.98 ± 0.10^{bD}	0.15
المليسة	200	$0.45 \pm 0.01^{b\ D}$	0.44 ± 0.00^{bEF}	0.32 ± 0.01^{aA}	0.77 ± 0.02^{cC}	0.06
	400	$0.45 \pm 0.01^{a\ D}$	0.42 ± 0.00^{aD}	0.34 ± 0.00^{aB}	0.96 ± 0.12^{bD}	0.18
	600	$0.44 \pm 0.01^{b\ CD}$	0.45 ± 0.00^{bG}	0.37 ± 0.00^{aC}	1.62 ± 0.03^{cE}	0.05
LSD1%		0.0166	0.1025	0.1252	0.112	

تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد الى عدم وجود فروق معنوية LSD بين المتوسطات عند مستوى 1%

تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد الى عدم وجود فروق معنوية LSD بين المتوسطات عند مستوى 1%

4- الرقم اليودي:

يشير الجدول (3) الرقم اليودي لسمن الغنم وفق فترات التخزين المختلفة، يلاحظ من الجدول (3) وجود ارتفاع معنوي في الرقم اليودي في جميع المعاملات نتيجة لإضافة المستخلصات النباتية المدروسة ومضاد الأكسدة الصناعي في بداية التجربة مقارنةً مع معاملة الشاهد (34.35) ولم تلاحظ فروق معنوية في معظم المعاملات خلال ال 6 أشهر الأولى من التخزين ثم ينخفض بشكل معنوي باستمرار التخزين 18 شهر، حيث انخفض في معاملة الشاهد ومعاملة المليسة600 الى (29.50)، وذلك نتيجة لتفاعلات الأكسدة والتي تعمل على نزع الهيدروجين المجاور للرابطة المضاعفة وتشكيل الجذور الحرة مما يؤدي الى

انخفاض في محتوى الأحماض الدهنية الغير مشبعة [29] واتفق هذا مع [30] الذين أكدوا أن قيمة الرقم اليودي لزيت دوار الشمس قد انخفضت بعد سبعة أسابيع من التخزين ضمن ظروف التخزين العادي. وأخذت المعاملات الأخرى نفس الاتجاه، و بقيم أقل في معاملة الـ BHT و معاملات اكليل الجبل (600,400,200)، حيث كان في معاملة الـ BHT (35.43) ومعاملات اكليل الجبل (600,400,200) عمّا هو عليه في بداية التجربة (35.47،35.37 35.64) ، وفي معاملات اكليل الجبل (600,400,200) الى (33.22، 33.40، 32.43) بعد التخزين لمدة 18 شهر على درجة حرارة الغرفة وهذا يعود الى الدور الفعال لمضادات الأكسدة الصناعية واكليل الجبل في تقليل درجة الأكسدة والحد من انخفاض الرقم اليودي خلال التخزين[6]

جدول (3) الرقم اليودي في معاملات سمن الغنم خلال التخزين (غ I_2 يود/100غ دسم)

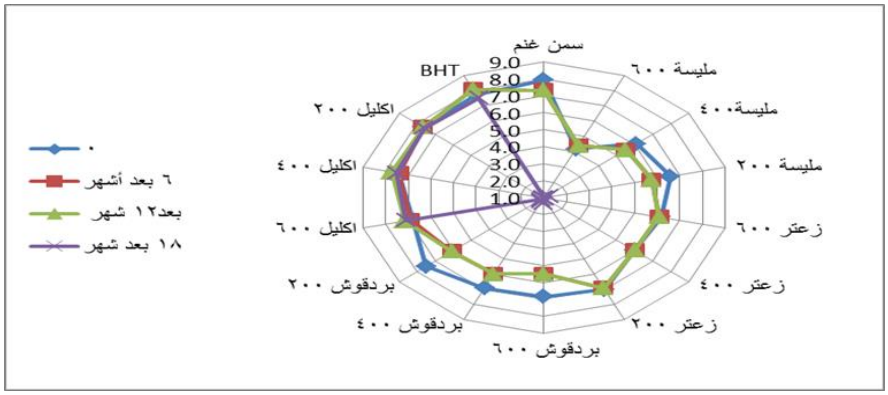
المعاملات	التراكيز ppm	بداية التجربة	بعد 6 أشهر	بعد 12 شهر	بعد 18 شهر	L.S.D 1%
الشاهد	0	34.35 ± 0.4 **a**A	34.37± 0.2 **a**D	31.79 ± 0.0 bA	29.50 ± 1.3 cA	2.36
BHT	200	35.43 ± 0.3 **a**D	35.50± 0.2 **a**G	34.24 ± 0.0 bE	33.29 ± 0.5 cG	0.91
اكليل الجبل	200	35.47 ± 0.4 **aA**	35.47 ± 0.0 **a**F	35.66 ± 0.0 **a**G	33.22 ± 0.1 **b**G	0.75
	400	35.37 ± 0.4 **a**A	33.67 ± 0.4 **b**BC	33.80 ± 0.1 bD	33.40 ± 0.5 bG	1.44
	600	35.64 ± 0.5 **a**A	33.90 ± 0.1 **b**C	32.73 ± 0.1 **b**B	32.43 ±0.5 cDE	1.09
البردقوش	200	35.08 ± 0.0 **a**A	32.26 ± 0.0 bA	31.80 ± 0.3 **c**A	31.57 ± 0.5 cDE	0.88
	400	35.20± 0.2 **a**BC	34.88 ± 0.0 **a**E	33.71 ± 0.0 **b**D	30.68± 0.4 cCD	0.59
	600	35.31 ± 0.1 aC	35.29 ± 0.0 **a**F	33.24 ± 0.0 **b**C	30.08 ± 0.4 cEF	0.66
الزعتر	200	35.83 ± 0.0 **a**C	35.90 ± 0.1 **a**I	34.80 ± 0.0 **b**F	30.90 ± 0.1 cFG	0.34
	400	35.72 ± 0.1 **a**E	35.40 ± 0.0 **a**H	35.69 ± 0.0 **a**G	30.39±0.5 bEFG	0.85
	600	35.92 ± 0.0 **a**E	35.63 ± 0.1 **a**H	35.69 ± 0.0 **a**H	31.68± 0.3 **b**DE	0.58
المليسة	200	35.17 ± 0.0 **a**C	35.05 ± 0.0 **a**E	31.95 ± 0.0 bA	29.44 ± 0.5 cB	0.81
	400	35.08 ± 0.0 **a**BC	35.38 ± 0.0 **a**F	32.68 ± 0.0 bB	30.07 ± 0.9 cBC	1.41
	600	35.17 ± 0.1 **a**C	33.66 ± 0.0 **b**B	33.24 ± 0.0 **b**C	29.53 ± 0.4 cA	0.61
LSD1%		0.455	0.236	0.186	1.044	

تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد الى عدم وجود فروق معنوية LSD بين المتوسطات عند مستوى 1%

تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد الى عدم وجود فروق معنوية LSD بين المتوسطات عند مستوى 1%

5- التقييم الحسي :

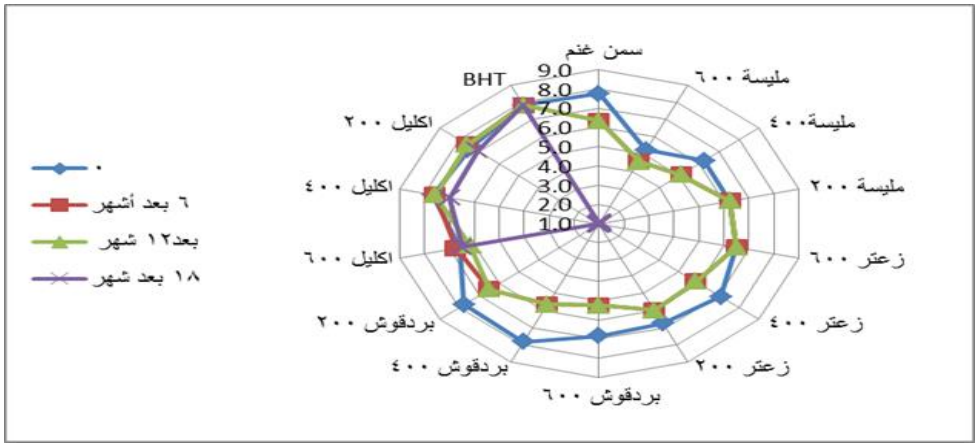
5-1-الطعم : يشير الشكل (1) إلى متوسط درجات تقييم الطعم لمعاملات سمن الغنم خلال فترات التخزين المختلفة.



الشكل (1) تقييم درجات الطعم في معاملات سمن الغنم خلال التخزين

يلاحظ من الشكل (1) فروق في درجات الطعم في معظم المعاملات المدروسة نتيجة لإضافة المستخلصات النباتية المدروسة و BHT في معاملات سمن الغنم في بداية التجربة، ولم تلاحظ فروق معنوية بين درجات الطعم خلال التخزين لمدة 12 شهر، ومع استمرار التخزين حتى 18 شهراً انخفضت درجات الطعم بشكل معنوي في جميع المعاملات الى الدرجة (1) والتي تقابل تقييم (لا يعجبني أبداً)، وذلك يعود الى تشكل البيروكسيدات و الألدهيدات وغيرها، التي تسهم في إعطاء الطعم والنكهة غير المرغوبة ، نتيجة أكسدة المادة الدسمة، [24] و لم تنخفض درجات الطعم في معاملة BHT و معاملات اكليل الجبل واستمرت في مجال(7.5-8)، وهذا يعود الى فعالية مضاد الأكسدة الصناعي والمستخلص الكحولي لأوراق اكليل الجبل في الحد من تفاعلات الأكسدة وبالتالي تقليل التغيرات في التركيب الكيميائي ومنع ظهور نواتج التزنخ الأوكسيدي نظراً لاحتواء أوراق إكليل الجبل على الكثير من الأحماض الفينولية [31].

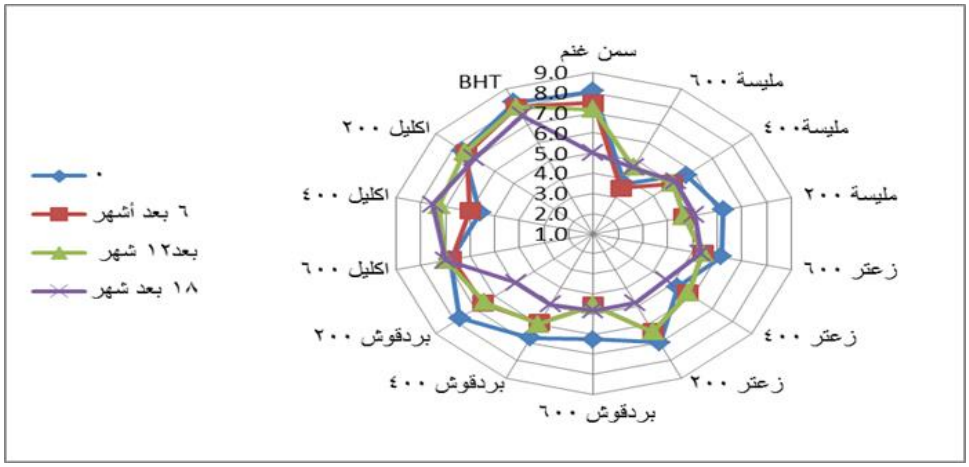
5-2-الرائحة : يشير الشكل (2) إلى متوسط درجات تقييم الرائحة في معاملات سمن الغنم خلال فترات التخزين المختلفة.



الشكل (2) تقييم درجات الرائحة في معاملات سمن الغنم خلال التخزين

أظهرت النتائج المبينة في الشكل (2) ظهور فروق معنوية بين درجات الرائحة في معاملات سمن الغنم المخزنة على درجة حرارة الغرفة لمدة 18 شهر نتيجة لإضافة المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة ومضاد الأكسدة الصناعي لBHT و لم تلاحظ فروق معنوية في خلال التخزين لمدة 12 شهر في معظم المعاملات، وكانت في مجال (6-7) وهي في مجال الإعجاب الجيد والمتوسط. لكن بعد مرور 18 شهراً انخفضت درجة التقييم بشكل معنوي الى الدرجة (1.08) وتقابل(لا يعجبني أبداً) ، وذلك يعود الى ظهور الرائحة المتزنخة النتنة التي نتجت عن التحلل الذاتي للغلسريدات الثلاثية و زيادة مستويات الأحماض الدهنية الحرة وتشكل البيروكسيدات والألدهيدات والكحولات نتيجة لتزنخ المادة الدسمة، وتعد الألدهيدات من أكثر المركبات التي تسهم في إعطاء النكهات الغريبة [32]، أما في معاملة BHT وفي معاملات إكليل الجبل استمرت في مجال (7-8) (يعجبني بشكل جيد) وبالتالي منع ظهور نواتجها حتى بعد مرور 18شهر على التخزين و هذا يتفق مع [33].

3-5 اللون : يشير الشكل (3) إلى متوسط درجات تقييم اللون لمعاملات سمن الغنم خلال فترات التخزين المختلفة. أظهرت نتائج تقييم اللون في معاملات سمن الغنم المخزن على درجة حرارة الغرفة لمدة 18 شهر المبينة في الشكل (3) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة نتيجة لإضافة المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة وBHT، وكانت في مجال (6-7-8) وهي تقابل الإعجاب الجيد والمتوسط عدا معاملات المليسة (400,600) التي لقيت قبولاً ضعيفاً في درجات اللون. لم يلاحظ وجود فروق معنوية في معظم المعاملات خلال التخزين لمدة 12 شهر، وكانت في مجال (6-7-8) وهي تقابل الإعجاب الجيد والمتوسط.



الشكل (3) تقييم درجات اللون في معاملات سمن الغنم خلال التخزين.

لكن بعد مرور 18 شهراً انخفضت درجات تقييم اللون في معظم المعاملات وذلك لتحول اللون الكريمي المميز لسمن الغنم الى اللون الأبيض الشمعي وذلك نتيجة أكسدة الدهون والأصبغة أثناء التخزين التي تؤدي الى انخفاض درجات اللون للمنتجات الدهنية [34] ،أما في معاملة BHT ومعاملات إكليل الجبل استمر تقيمها ضمن مجال (7-8) (يعجبني بشكل جيد)، ذلك لفعالية مستخلص اكليل الجبل في منع أكسدة الدهون و الأصبغة وذلك بفعل الفينولات التي لهاتأثيرات مضادة للأكسدة وبالتالي الحفاظ على لون المنتج [35].

الاستنتاجات:

1-أدت معاملة سمن الغنم بمستخلص إكليل الجبل بالتراكيز(600,400,200 ppm) إلى الحد من شدة تفاعلات الأكسدة فلم يتجاوز رقم البيروكسيد(6.43, 5.8, 6.5 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم)على التوالي، وكانت المعاملة اكليل 400 متقاربة إلى حد ما من فعالية مضاد الأكسدة الصناعي(BHT) التي لم تتجاوز (5.5 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم) بعد 18 شهرا من التخزين .

2- أظهرت معاملة سمن الغنم بمستخلص البردقوش بتركيز(200 ppm) فعالية في الحد من شدة تفاعلات الأكسدة فلم يتجاوز رقم البيروكسيد (8,88 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم بعد مرور 18 شهراً من التخزين.

3- أدت معاملة سمن الغنم بمستخلص إكليل الجبل بالتراكيز(600,400,200 ppm) إلى خفض قيم % للأحماض الدسمة الحرة من(0.42، 0.42 ،0.43 %) في بداية فترة التخزين إلى (0.39 ،0.34 ،0.34 %) على التوالي بعد مرور 18 شهرا على تخزينها .

3- تفوقت معاملات إكليل الجبل بالتراكيز(600,400,200 ppm) في الحد من انخفاض الرقم اليودي خلال التخزين وكانت مقاربة لسلوك مضاد الأكسدة الصناعي(BHT).

4- تفوقت معاملة سمن الغنم بمستخلصات إكليل الجبل (200، 400، 600 ppm) على بقية المعاملات في الحد من التغيرات السلبية في الصفات الحسية (الطعم واللون والرائحة) والحفاظ على القبول العام لهذه العينات.

5- أظهرت معاملة سمن الغنم بمستخلصات البردقوش والزعتر البري والمليسة فعالية جيدة خلال التخزين لمدة لا تزيدعن12 شهراً على درجة حرارة الغرفة.

التوصيات و المقترحات:

1- إضافة مستخلصات أوراق اكليل الجبل كمضادات أكسدة طبيعية إلى منتجات الألبان الدهنية بديلاً عن المضادات الصناعية.

2- إجراء المزيد من الدراسات حول إمكانية استخدام مستخلصات أوراق النباتات الطبية المدروسة (اكليل الجبل، الزعتر البري، المليسة، البردقوش) كمضادات أكسدة طبيعية واعتماد استخدامها في مجال الصناعات الغذائية.

References المراجع

1-Williams,D And Grant, K . 2019-Metal-Assisted Hydrolysis Reactions Involving Lipids. **Front Chem**. 7:14.

2- Iacobini, C., Vitale, M., Haxhi, J., Pesce, C., Pugliese, G., Menini, S. 2022-Food Related Carbonyl Stress in Cardiometabolic and Cancer Risk Linked to Unhealthy Modern Diet. **Nutrients**, 14, 1061.

3-Pandya, A.J and Sharma, R.S. 2002-Ghee – Its Chemistry. **Technology and Nutrit**. Exploding Myths . 13-14 June, 2002

4-Mehta, B. M., Darji, V. B., and Aparnathi, K. D. 2015- Comparison of five analytical methods for the determination of peroxide value in oxidized ghee. **Food Chemistry**, 185, 449-453.

5-O,Brien, R., 2004- Fats and oils: Formulation and processing for application. **London and New York: CRC Press**. pp. 235.

6-Gosewade,S. ,Kamal, G,. Gandhi, R., Lal.,D. 2017- A Study On A study on the physico-chemical changes occurring in ghee (butter oil) duringstorage. **Indian Journal Dairy Sciences** 70(1), 2017.

7- Azizkhani, M., and Zandi, P. 2009- Effects of some natural antioxidants mixtures on margarine stability. **International Journal of Nutrition and Food Engineering**, 3(1), 53-56.

8- Nieto, G., Ros, G. and Castillo,J. 2018- Antioxidant and Antimicrobial Properties of Rosemary (Rosmarinus officinalis, L.). **Medicines Basel.** 5(3): 98.

9-Salim, Sh and Al-Haj Ali, A.2020- The effect of natural antioxidants extracted from rosemary leaves on the stability of soybean oil subjected to thermal oxidation. **Damascus University Journal of Agricultural Sciences**. Volume (36) - First Issue - 2020

10-Gandhi, K., Arora, S., Pawar, N., Kumar, A. 2013-Effect of vidarikand (extracts) on oxidative stability of ghee. **Journal Dairy Sciences Technol**.2(1):1-11.

11-Barak, Sh and Mudgil ,D. 2022- Application of Bioactives from Herbs and Spices for Improving the Functionality and Shelf Life of Dairy. **Biointerface Research in Applied Chemistry**.Volume13, Issue 2, 2023.

12-Singh ,A. ,Kumar, K. and Singh,K.,2017-Evaluation of the potential of Oregano leaves (*Origanum Vulgare* L.) antioxidant and their effect on the oxidative stability. **Nutr Foods**,16:109-119.

13-Loizzo, M. R., Menichini, F., Conforti, F., Tundis, R., Bonesi, M., Saab, A. M., and Frega, N. G. 2009- Chemical analysis, antioxidant, antiinflammatory and anticholinesterase activities of Origanum ehrenbergii Boiss and Origanum syriacum L. essential oils. **Food Chemistry**, 117(1), 174-180

14-Wang, M.,Ll,J.,Ho,G.,Peng,T And Ho,c.1998-Isolation and identi-ficationof antioxtive flavonoid glycosides from thyme (thymus vulgaris). **Journal Lipds**, Food 5:313-321.

15-Al-Abadi, E.,Moussa, M and Abbas, A.2011-The chemical content of thyme seeds, Thymus vulgaris, and its antimicrobial activity. **Anbar Journal of Agricultural Sciences**. 9: (2).

16-Al-Hakeem,W., Saadi Mohammed, B., Agha Essam,K., Darkat,A., Al-Shater, A -2012- Atlas of Medicinal and Aromatic Plants in the Arab World, League of Arab States. **The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, ACSAD,** Damascus, Syria.

17- Pereira, C.G., Mereles ,M.A. and Tundis, R. 2007-Evaluation Of Global Yield , Composition, Antioxedaion Activity And Cost Of Manufacturing Of Extracts From Lemon Verbena And Mango Leaves. **Journal OF Food Process Engineering**.

18-Cruz, D., Fale, P., Mourato, A., Vaz, P., Serralheiro, M., Lino,A. 2010- Preparation and physicochemical characterization of Agnanoparticles biosynthesized by lippiacitriodora (Lemon verbena) **Food Chemistry**. 81(1):67-73.

19-El-Shourbagy, G. A., and El-Zahar, K. M. 2014- Oxidative stability of ghee as affected by natural antioxidants extracted from food processing wastes.**Annals of Agricultural Sciences**, 59(2), 213-220.

20-Singh,A. Kumar,K. and Singh, K. 2017-Evaluation of the antioxidant potential of Oregano leaves (Origanum Vulgare L.)and their effect on the oxidative stability of ghee .**NUTRA FOODS**.

21-Syrian standard specifications /762 / in 1989, related to oils and methods of analysis of vegetable oils - Ministry of Industry - Syrian Standards and Metrology Organization.

22-AOAC Association of Official Analytical Chemists. 2002-Official Methods of Analysis 18th Ed .Margland: AOAC international.

23-Shaar, M.A-2006 - Oil Technology (1). Practical Department, Al-Baath University Publications, **Directorate of University Books and Publications**, Syrian Arab Republic.

24- Bille, P. G., and Kandjou, M. J. 2008- Chemical and sensory quality of omaze uozongombe (ghee), butter oil made by small holder Herero farmers in Namibia. **African Journal of Food**, Agriculture, Nutrition and Development, 8(1), 17-27.

25- Papoti ,V. T., Totomis, N., Atmatzidou, A., Zinoviadou,K. 2019- Phytochemical Content of (Melissa officinalis L.)Herbal Preparations Appropriate for Consumption antioxidants, redox reactions, and methods .**Processes stress phenomena**, 7, 88.

26-Andrade, J.M., Faustino, C., Garcia, C., Ladeiras, D., Reis, C.P., Rijo, P.2018- Rosmarinus officinalis L.an update review of it

phytochemistry and biological activity. **Future Science**,4(4), FSO283.

27-Goulas, V., Papoti, V.T., Exarchou, V., Tsimidou, M.Z., Gerothanassis, I.P.2010-Contribution of flavonoids to the overall radical scavenging activity of olive (Olea europaea L.) leaf polar extracts. **Journal Agric Food.**

28-Pena-Serna,C and Restrepo-Betancur,F. 2020-Chemical physical,chemical, microbiological,sensory characterization of cow and buffalo ghee **Food Science**. 2: 444-450.

29- Naz, S., Sheikh, R., Siddiqi,S., Sayeed, S., Vaisey-Genser M and Eskin, N .2005- Oxidative stability of olive, corn and soybean oil Stevenson, under different conditions. **Food Chem**., 88: 253-354.

30-Dalaeen,S., Al-Fraihat, A., Kassasbeh, E.2011-Effect of aromatic plant essential oils on oxidative stability of sunflower oil during heating and storage.**Pakistan Journal of Nutrition**,10(9):864-870.

31-Sayd, A. And Gad,A.2015- Antioxidant Properties of Rosemary and Its Potential Uses as Natural Antioxidant in Dairy Products. **Food and Nutrition Sciences** 6:179-193.

32-Song,sh.,Zheng,f., Tian, x., Feng,t.Yao,l.,Sun,m and Shi,l. 2022-evolution analysis of free fatty acids and aroma-active compounds during tallow oxidation.**Molecules**. 2022 Jan; 27(2): 352.

33-Tomsone,L., Kruma, Z., Galoburda,R. 2012- Comparison of Different Solvents and Extraction Methods for Isolation of Phenolic Compounds from Horseradish Roots.International .**Journal of Agricultural and BiosystemsEngineering**.Vol:6, No:4, 2012.

34-Kumar, M., Sharma ,V., Lal, D., Kumar ,A and Seth ,R. 2010- Acomparison of the physico- chemical properties of low-cholesterol ghee with standard ghee from cow and buffalo creams.**International Journal of Dairy Technology** .Vol 63, No 2 May.

35-Moyo, B., Masika, P.J., Hugo, A., Muchenje, V. 2011- Nutritional characterization of Moringa (Moringa oleifera Lam) leaves. Afr. **Journal Biotechnol.** 10 (60), 12925-12933.

التنبؤ بالقيم التربوية للكباش بالاعتماد على نسلها عند الولادة والفطام

راما حويجة * علي ديب** علي سمعول *** عبدالناصر العمر ****

*طالبة ماجستير، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث.

Email: rama.hwijeh.93@gmail.com

** أستاذ دكتور، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث.

*** مدرس، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الطب البيطري، جامعة حماة.

**** مدير بحوث، رئيس مركز البحوث العلمية الزراعية في حماة.

الملخص

أجريت هذه الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في حماه التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية وذلك خلال الفترة 2018–2019 بهدف تقييم خمسة كباش عواس حسب أوزان نسلها عند الولادة (BW) والفطام (WW) والزيادات الوزنية اليومية من الميلاد إلى الفطام (ADG)، بالإضافة لمعرفة تأثير بعض العوامل غير الوراثية في أوزان الحملان في مراحل عمرية مختلفة كجنس المولود (ذكر، أنثى)، نوع الولادة (مفرد، توأم).

لوحظ تفوق الكبش ذو الرقم 4089 على بقية الكباش إذ كان متوسط وزن نسله عند الولادة وعند الفطام 4.82، 23.95 كغ على التوالي، بينما كانت الزيادات الوزنية اليومية من الولادة حتى الفطام 318.87 غ/يوم. كذلك تفوق الكبش ذاته بقيمته التربوية عند الميلاد وعند الفطام على بقية الكباش إذ بلغت (0.96، 0.65) على التوالي.

كان تأثير نمط الولادة معنوياً عند ($P<0.05$) في أوزان الحملان في جميع المراحل العمرية، إذ بلغ متوسط وزن الميلاد للمواليد الفردية (5.01) كغ، بينما بلغ (4.30) كغ عند المواليد التوأمية، كما بلغ متوسط وزن الفطام للمواليد الفردية (23.42) كغ، بينما بلغ متوسط وزن الفطام للمواليد التوأمية (20.19) كغ، كذلك كان تأثير نمط

الولادة معنوياً عند ($P<0.05$) في صفة الزيادة الوزنية اليومية، إذ تفوقت المواليد الفردية في معدل نموها اليومي على المواليد التوأمية، وسجلت (306.87) غ/ يوم، (264.08) غ/ يوم على التوالي.

كان تأثير جنس المولود معنوياً ($P<0.05$) في صفة وزن الميلاد بينما لم يكن هذا التأثير معنوياً في بقية المراحل العمرية التي شملها البحث، حيث تفوقت أوزان الميلاد للحملان الذكور(4.78 كغ) على الإناث (4.47 كغ)، وعلى الرغ من تفوق أوزان الفطام للحملان الذكور على أوزان فطام الإناث 21.83، 21.47 كغ على التوالي إلا أنه لم يكن معنوياً. كذلك لم يكن تأثير جنس المولود معنوياً في صفة الزيادة الوزنية اليومية من الميلاد إلى الفطام، إذ بلغ معدل النمو اليومي عند الذكور (284.21) غ/ يوم بينما كان عند الإناث (282.38)غ/ يوم.

بلغت القيمة التقديرية للمكافئ الوراثي لصفة الوزن عند الميلاد، عمر الشهر، عمر 45 يوماً، وعمر الفطام 0.04، 0.14، 0.55، 0.17 على التوالي، كما بلغت قيمة المكافئ الوراثي لصفة الزيادة الوزنية 0.16.

من النتائج السابقة يُستنتج أنه يمكن انتخاب كباش العواس التي تمتلك قيماً تربوية أعلى من متوسط القطيع في المواسم اللاحقة، أما ذات القيم التربوية المنخفضة لا ينصح باستخدامها لغرض التحسين الوراثي، مع الأخذ بالاعتبار العوامل غير الوراثية المحيطة بالحيوان.

Prediction of Breeding Value of Rams Based on Progeny Performance at birth and Weaning

Rama Hwijeh*, Ali Dib, Ali Samoul ***, Abdulnaser Al-Omar*****

.....

* Master's Student, DePartment of Animal Production, faculty of Agriculture, Al-Baath University. Email: rama.hwijeh.93@gmail.com

** Professor, DePartment of Animal Production, Faculty of Agriculture, Al-Baath University.

*** Instructor, College of Veterinary Medicine, University of Hama.
**** Director of Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research, Hama Center.

Abstract:

This study was conducted at the Agricultural Scientific Research Center in Hama affiliated to the General Commission for Scientific Agricultural Research in Syria during the Period 2018-2019 to evaluate 5 Awassi rams according to the weights of their offsPring at birth (BW) and weaning (WW) and average daily gain (ADG) from birth to weaning, in addition to studying the effect of some non-genetic factors on the lambs weights at different ages, such as the tyPe of birth (single, twin), and the sex of lambs (male, female).

It was noted that the ram with number 4089 was suPerior to other rams, as the average BW and WW of their offsPring were 4.82 and 23.95 kg, resPectively, while ADG was 318.87 g/day. Likewise, the ram itself was suPerior in its breeding value at birth and weaning over other rams, as it recorded (0.96, 0.65), resPectively.

The effect of birth Pattern was significant (P<0.05) on the weights of lambs in all age stages, as the average BW for single births was (5.01) kg, while it reached (4.30) kg for twin births. The average WW For single births was (23.42) kg, while it was recorded (20.19) kg for twin births. Also, the effect of birth Pattern was significant at (P<0.05) in the

ADG, as single births excelled in their daily growth rate over twin births, and recorded (306.87) gm/day and (264.08) gm/day, resPectively.

The effect of lambs sex was significant (P<0.05) for BW, while this effect was not significant in the others age stages, which BW of male lambs (4.78 kg) were higher than those of females (4.47 kg) . Also, the effect of the sex of lamb was not significant in the ADG from birth to weaning, noting that it was higher for males comPared to females, (284.21, 282.38) g/day, resPectively.

The estimated value of the Heritability for weight at (birth, age of one month, us-day-old, and age of weaning) was 0.04, 0.14, 0.55, and 0.17, resPectively, and the value of the Heritability for ADG was 0.16.

From the Previous results, it can be conclude that Awassi rams that have higher breeding values than the average of herd, can be selected in subsequent seasons, while those with low breeding values are not recommended for genetic imProvement, taking into consideration the non-genetic factors that surrounding the animal.

المقدمة:

تعتبر الثروة الغنمية أساس الإنتاج الحيواني في سوريا، لما تقدمه من منتجات هامة، بلغ عدد أغنام العواس في سوريا حوالي 16 مليون رأس منها حوالي 2مليون رأس في محافظة حماه [1].

وتتميز أغنام العواس بتحملها للظروف البيئية السائدة في سوريا، إلا أنها تتصف بانخفاض كفاءتها الإنتاجية من اللحوم والحليب مقارنة مع السلالات العالمية المتخصصة، مما استوجب تبني برامج بحثية مكثفة للتحسين الوراثي للأغنام المحلية بهدف رفع كفاءتها الإنتاجية [2].

ويعد اختيار كباش التربية أحد الأدوات الأساسية التي يمتلكها مربي الأغنام لتحسين قطعانهم، حيث يعتبر الكبش نصف القطيع لكون مورثاته (جيناته) ستوفر نصف التركيب الجيني لنسله، ولذلك تعد الكباش هي الوسيلة الأساسية التي يمكن من خلالها إجراء التحسين الوراثي في قطعان الأغنام [3]، كما أن انتخاب الكباش يعتبر إجراء ذو أهمية كبيرة لتأثيره على مستقبل القطيع، حيث يصل تأثيره إلى أكثر من 80% إذا تم انتقاء البدائل من القطيع نفسه، إذ أوضح [4] أن برامج انتخاب كباش التربية ذات أهمية كبيرة لدورها البارز في نشر العوامل الوراثية الممتازة على أكبر عدد ممكن من النعاج بهدف تحسين نسلها ويكون التحسين الوراثي أكثر كفاءة إذا اعتمد على نتائج التقييم الوراثي للآباء اعتماداً على نتائج نسلها.

وبما أن تأثير الأب يعد من أهم العوامل الوراثية المؤثرة في نسله كإنتاج الحليب والصفات الوزنية فقد أكد [5] أن القيمة الوراثية تعتمد على التشابه بين الآباء والأبناء، فالآباء ذوي القدرة الوراثية للإنتاج يورثون أبناءهم جزءاً من هذه القدرة، في حين أشار

[6] إلى أن تأثير الأب يعد من أهم العوامل الوراثية المؤثرة في كل الصفات الوزنية ومعدلات النمو المدروسة، بينما أكد [7] أن للأب تأثيراً على المعنوية في معدلات النمو في المراحل العمرية المختلفة.

بين [8] أن هذه السلالة تتميز باستجابتها لعمليات التحسين الوراثي من خلال الانتخاب، وتعتبر الدقة في الانتخاب الأساس لتحسين قطيع الأغنام، ويتمثل الهدف من الانتخاب في زيادة المردود الاقتصادي، ويعتمد الإنتخاب على التقييم الظاهري وعلى الأداء الإنتاجي، ويساعد الاحتفاظ بسجلات أداء النعاج والكباش على ضمان تقدم القطيع، حيث تعتبر السجلات مفيدة جداً لتحديد الأفراد الأكثر كفاءة، وبالتالي تحديد البدائل ذات الصفات الوراثية المتفوقة.

كما للظروف البيئية (العوامل البيئية غير الوراثية) دوراً مهماً في نمو الحملان فضلاً عن العوامل الوراثية، لذا فإن الاهتمام بالعوامل البيئية يعد من الأمور المهمة التي تؤثر في دقة تقدير المعالم الوراثية والقيم التربوية في برامج الانتخاب للصفات الاقتصادية [9].

ويعتبر المكافئ الوراثي (القيمة الوراثية) من أهم المؤشرات الوراثية للصفات الكمية لأنها تساهم في معرفه تأثير العوامل الوراثية في تغيير الشكل المظهري للصفة عند دراسة قطيع التجربة، لذا يمكن اعتباره المؤشر الوراثي الانتخابي الذي يستند إليه كثير من الباحثين في علم تربيه الحيوان[1]،

واتضح أن تقديرات التوريث والارتباطات بين أوزان الجسم المختلفة قد أكدت أن الاختيار لتحسين أوزان الجسم يجب أن يتم على أساس وزن الفطام نتيجة تقديرات التوريث والارتباطات الأعلى التي تم الحصول عليها مع صفة الزيادة الوزنية[10].

ومن أكثر المؤشرات والمعطيات التي تعطي مؤشراً جيداً عن القيمة التربوية للحيوان، هي تلك المتعلقة باختبارات النسل والصفات الإنتاجية والتي تبنى على أساسها التربية

والتحسين الوراثي، لذا فإن اختبار النسل الذي يحدد القيمة التربوية للفرد اعتماداً على نتائجه يعد عنصراً مهماً لمجمل عمليات التحسين الوراثي[11].

مما سبق تتبين أهمية البحث في تقدير القيمة التربوية للكباش (في مركز بحوث حماه) على ضوء الوزن الحي لنسلها ومعدل النمو اليومي. وتحديد الكباش الأفضل وانتخابها من خلال تحديد معامل القيمة الوراثية للوزن الحي عند الميلاد وعند الفطام، وذلك بغية استخدامها في تلقيح القطعان في المستقبل، بالإضافة إلى تقييم بعض العوامل غير الوراثية التي قد تؤثر على وزن جسم حملان العواس ومعدل النمو منذ الولادة وحتى بلوغ سن الفطام.

تم اختيار خمسة كباش عواس مع أنسالها البالغ عددها 210 مولوداً، حيث تم جمع البيانات من سجلات محطة أغنام العواس في مركز بحوث حماة، وشملت فترة عامي (2019و2018)، وتمت معالجة هذه البيانات لتصبح بالشكل المناسب للتحليل الإحصائي، حيث استخدم 210 سجلاً لكل من الأوزان (عند الميلاد، عمر الشهر، وزن 45 يوماً، وزن الفطام (60 يوماً).

تم تنفيذ البحث في مركز بحوث حماة التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية –إدارة بحوث الثروة الحيوانية، إذ يقع المركز على بعد 4كم جنوب مدينة حماة في منطقة الاستقرار الأولى على خط عرض 35.08 وخط طول 36.45 وارتفاعه عن سطح البحر 316 م ومعدل الأمطار السنوي 338 مم وتبلغ مساحته 350 دونماً تقريباً.

يتبع في المحطة نظام الرعاية شبه المكثفة، إذ تخرج الحيوانات يومياً إلى المرعى في الصباح وفي المساء لمدة ساعتين في كل مرة، ثم يقدم لها الدريس الجيد والعلف المركز مع متممات علفية وفيتامينات على أساس الإنتاجية وحسب الاحتياجات الغذائية وتوضع

الأحجار الملحية لها بشكل مفتوح. تعتبر الاحتياجات الغذائية الحافظة للنعاج الحوامل كافية خلال الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل مع زيادة كمية الأعلاف للأمهات الضعيفة، وتزداد هذه الكمية في الشهرين الأخيرين من الحمل حيث وجد أن نمو الجنين أو الأجنة يزداد بشكل ملحوظ، إذ يزداد وزن الإناث بمعدل 1.5 كغ أسبوعيا.

في حال كانت الإناث حلوباً يضاف للاحتياجات الحافظة لكل 1 كغ حليب 500 غ مادة جافة و342 غ TDN و68 غ بروتين خام.

تترك المواليد مع أمهاتها لترضع بشكل حر حتى الفطام.

تلقح النعاج من قبل الكباش المخصصة للتلقيح خلال شهر حزيران من كل عام.

يطبق في المحطة برنامج صحي وقائي محكم تعطى فيه اللقاحات والمعالجات وفق رؤية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي على مدار العام.

المؤشرات المدروسة:

- الوزن الحي عند الولادة للمواليد الفردية والتوأمية.
- الوزن الحي بعمر 30 يوماً.
- الوزن الحي بعمر 45 يوماً.
- الوزن الحي عند الفطام بعمر شهرين (60 يوماً).
- الزيادة الوزنية اليومية من الولادة وحتى عمر الفطام (60 يوماً): تم تقديرها من خلال الفرق بين وزن الحملان عند الفطام ووزنها عند الميلاد مقسوماً على الفترة بينهما.

- **تقدير المكافئات الوراثية (heritability)** لوزن الميلاد، الوزن بعمر
- (30 ، 45، 60 يوماً) و معدل النمو من الميلاد وحتى الفطام (60 يوماً).
- **تقدير القيمة التربوية للكباش** وتحديد الكباش الأفضل لانتخابها.

أُدخلت البيانات المتعلقة بوزن المواليد وفق تأثير كل عامل من العوامل الوراثية المتمثلة بتأثير الآباء وغير الوراثية المتمثلة بنوع الولادة، وجنس المولود، إلى الحاسوب من أجل تحليلها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) من أجل معرفة تأثير كل منها في وزن الميلاد، الوزن بعمر الشهر، عمر 45 يوماً، وبعمر الفطام 60 يوماً وتقدير المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ، ودراسة العلاقات الارتباطية وتحديد مستوى المعنوية لتأثير كل عامل من العوامل. واستخدم النموذج الرياضي الخطي التالي:

$$Y_{ikl} = \mu + S_I + T_K + SEX_L + E_{ikl}$$

حيث:

Y_{ikl} = الوزن الحي أو الزيادة الوزنية.

μ= المتوسط العام.

S_I= تأثير الأب Iالعشوائي والذي يفترض أن يكون ذا توزع طبيعي ومستقل وبمتوسط صفر وتباين $\delta^2 S$ I.

T_K= تأثير نمط أو نموذج الولادة K والمرمز 1(مفرد) ، 2(توأم).

SEX_L= تأثير جنس المولودL والمرمز 1(ذكر) ، 2(أنثى).

E_{IKL}= تأثير الخطأ المتبقي ويفترض أن تكون ذا توزع طبيعي ومستقل وبمتوسط صفر وتباين $\delta^2 S$ I.

تم تقدير المكافئ الوراثي (heritability) للصفات الوزنية ومعدلات النمو للمواليد، من التباينات الخاصة بالآباء بطريقة الأخوة أنصاف الأشقاء (Paternal Half-Sibs) وحسب المعادلة الآتية:

$$h^2 = \frac{4\sigma^2 s}{\sigma^2 s + \sigma^2 e}$$

حيث:

h^2 : يمثل المكافئ الوراثي للصفة المدروسة.

$\sigma^2 s$: مكونات تباين الآباء.

$\sigma^2 e$: مكونات تباين الخطأ.

1) حساب القيمة التربوية لكل كبش وفق العلاقة التالية:

$$B.V = \frac{n\, h^2}{1+(n-1)r}\ (X-\bar{X})$$

حيث:

B.V: القيمة التربوية للحيوان على أساس وزن الفطام.

n: عدد حيوانات التجربة.

h^2 : المكافئ الوراثي لصفة وزن الفطام.

r: المعامل التكراري.

X: متوسط وزن الفطام لحيوانات التجربة.

$\overline{X}$: متوسط وزن الفطام لنسل كل كبش.

1- تأثير الآباء:

يظهر الجدول (1) تأثير الآباء(الكباش) في أوزان المواليد في مراحل عمرية مختلفة، حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن للأب تأثيراً معنوياً ($P<0.05$) في وزن المواليد بعمر شهر، ووزن 45 يوماً ووزن الفطام، بينما لم يكن هذا التأثير معنوياً في وزن الحملان عند الميلاد، تفوقت مواليد الأب الثاني على بقية المواليد في جميع الصفات الوزنية، وسجلت القيم التالية للوزن عند الميلاد (4.82)كغ ، عند عمر الشهر(13.57) كغ، عند عمر 45 يوم (19.69) كغ، وعند الفطام (23.95) كغ وهذا يعني أن للعامل الوراثي (للأب) تأثيراً كبيراً في وزن الحملان، وأن الاختلافات الوزنية بين المواليد عائدة لاختلاف الآباء، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده[12و13]، وبالتالي فإن الكباش يمكن أن تلعب دوراً مهماً في تحسين صفات النمو المتمثلة بالوزن عند الميلاد وعند الفطام لأغنام العواس.

الجدول رقم (1): تأثير الآباء في الأوزان المختلفة.

grouP	رقم الكبش Sires	عدد القراءات	Mean± sd	f	P
WB وزن الميلاد	1	71	4.55±0.97	1.377	.243
	2	31	4.82±0.93		
	3	38	4.81±0.76		
	4	41	4.42±0.78		
	5	29	4.63±0.84		
W(30) وزن عمر الشهر	1	71	12.43±3.63	2.480	.045
	2	31	13.57±4.08		
	3	38	13.55±3.18		
	4	41	11.86±3.77		
	5	29	11.48±2.68		
W(45) وزن عمر 45 يوم	1	71	15.78±4.85	7.514	.029
	2	31	19.69±5.83		
	3	38	17.23±4.07		
	4	41	14.24±4.07		
	5	29	15.08±3.36		
WW(60) وزن الفطام (60) يوم	1	71	20.94±5.62	2.762	.000
	2	31	23.95±5.44		
	3	38	22.61±4.32		
	4	41	20.86±5.23		
	5	29	20.68±3.97		

يوضح الجدول (2) تأثير الآباء في معدل النمو اليومي للحملان من الميلاد إلى الفطام، حيث أن للأب تأثيراً معنوياً عند ($P<0.05$) في معدل النمو اليومي (الزيادة الوزنية اليومية) من الميلاد إلى الفطام، وتفوق الكبش الثاني على بقية الكباش، و قدرت هذه الزيادة بحوالي 318.87 غ/ يوم، يليه الكبش الثالث ثم الأول ثم الخامس وأخيراً الرابع وكانت القيم على التوالي 299.73، 273.21، 271.49، 266.68 غ/ يوم، فإن انتقاء الكباش من أجل صفة الزيادة الوزنية اليومية سيكون فعالاً في رفع هذه الصفة لدى الحملان العواس في برامج التحسين الوراثي وهذه النتائج تتطابق مع ما توصل إليه[12].

الجدول رقم (2): تأثير الآباء في معدل النمو اليومي من الميلاد إلى الفطام.

grouP	الآباء	عدد القراءات	Mean ± sd	f	P
ADG	1	71	273.21±86.16	2.663	.034
	2	31	318.87±80.56		
	3	38	299.73±65.98		
	4	41	266.68±90.72		
	5	29	271.49±80.70		

2- تأثير نمط الولادة :

يظهر الجدول (3) نتائج تأثير نمط الولادة في أوزان المواليد في مراحل عمرية مختلفة، حيث أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى أن لنمط الولادة تأثيراً معنوياً عند (P<0.05) في أوزان الحملان في جميع المراحل العمرية التي شملها البحث، إذ بلغ متوسط وزن الميلاد للمواليد الفردية(5.01) كغ، بينما بلغ (4.30) كغ عند المواليد التوأمية، كما بلغ متوسط وزن الفطام للمواليد الفردية (23.42) كغ، وهو مقارب لما توصل إليه [5] إذ بلغ (23.13) كغ، بينما بلغ متوسط وزن الفطام للمواليد التوأمية (20.19) كغ، وهو مقارب لما وجده [5] إذ بلغ (20.26) كغ، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه العديد من الباحثين أمثال [14،10،15،16] في سلالات مختلفة من الأغنام، كما بين العديد من الباحثين وجود تأثير عالي المعنوية لنوع الولادة عند (P<0.01) في وزن الميلاد والفطام ومعدل الزيادة الوزنية اليومية مثل [17، 12] في سلالات مختلفة من الأغنام، وفسر الباحثون سبب هذا التفوق بأن للمواليد الفردية الفرصة الأكبر في النمو داخل أرحام أمهاتها مقارنة مع المواليد التوأمية الثنائية والثلاثية، كما قد تعود هذه الفروق المعنوية إلى النقص الحاصل في عدد ووزن الفلقات الجنينية المصحوبة

بزيادة عدد الأجنة [22] ، إذ أن وجود جنين إضافي في الحيز نفسه يؤدي إلى نقص وزن الفلقات الجنينية بنسبة% 12 مقارنة بالفلقات الجنينية للجنين المفرد[2].

الجدول رقم (3): تأثير نمط الولادة في الأوزان المختلفة.

grouP	نمط الولادة	عدد القراءات	Mean ± sd	f	P
وزن الميلاد	1	94	5.01±0.89	39.058	.000
	2	116	4.30±0.74		
وزن عمر الشهر(30) يوم	1	94	13.97±3.85	29.869	.000
	2	116	11.42±2.92		
وزن عمر45يوم	1	94	17.93±5.31	23.605	.000
	2	116	14.84±3.90		
وزن الفطام(60) يوم	1	94	23.42±5.51	22.045	.000
	2	116	20.19±4.42		

كذلك يعرض الجدول رقم (4) نتائج تأثير نمط الميلاد في معدل النمو اليومي للحملان من الميلاد إلى الفطام، حيث يتضح أن لنمط الولادة تأثيراً معنوياً عالياً عند($P<0.01$) في معدل نمو الحملان اليومي من الميلاد إلى الفطام، إذ تفوقت المواليد الفردية في معدل نموها اليومي على المواليد التوأمية، وسجلت القيم (306.87) غ/ يوم، (264.08) غ/ يوم على التوالي. وقد فسر الباحثون سبب تفوق الحملان المفردة على التوأمية عند الميلاد بأن للمواليد الفردية الفرصة الأكبر في النمو داخل أرحام أمهاتها مقارنة مع المواليد التوأمية الثنائية والثلاثية، كما قد تعود هذه الفروق المعنوية إلى النقص الحاصل في عدد ووزن الفلقات الجنينية المصحوبة بزيادة عدد الأجنة [11]، إذ أن وجود جنين إضافي في الحيز نفسه يؤدي إلى نقص وزن الفلقات الجنينية بنسبة 12 %مقارنة بالفلقات الجنينية للجنين المفرد [2]. وكذلك فسر الباحثون سبب تفوق الحملان

المفردة على التوأمية عند الفطام إلى تفوق المواليد الفردية في أوزانها عند الميلاد، وكذلك كون كمية الحليب التي توفرها الأم للمولود المفرد تكون أكثر نسبياً من تلك التي تتوفر للمولود التوأم نتيجة التنافس الحاصل بين التوأم على الحليب المنتج أثناء فترة الرضاعة وهذا ما أكده [18].

الجدول رقم (4): تأثير نمط الولادة في معدل النمو اليومي من الميلاد إلى الفطام.

grouP	نمط الولادة	عدد القراءات	Mean ± sd	f	P
ADG	1	94	306.87±84.26	14.498	0.000
	2	116	264.08±87.23		

3- تأثير جنس المولود:

يظهر الجدول (5) تأثير جنس المولود في أوزان المواليد في مراحل عمرية مختلفة. حيث يتضح أن لجنس المولود تأثيراً معنوياً عند ($P<0.05$) في وزن الميلاد، بينما لم يكن هذا التأثير معنوياً في بقية المراحل العمرية التي شملها البحث، وتفوقت أوزان الميلاد للحملان الذكور(4.78) كغ على الإناث (4.47) كغ. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [19] الذي أشار إلى عدم وجود تأثير معنوي لجنس المولود في صفة وزن الميلاد، بينما تتعارض هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من [14،9 ،16، 20] في دراساتهم على سلالات مختلفة من الأغنام.

الجدول رقم (5): تأثير جنس المولود في الأوزان المختلفة.

grouP	جنس المولود	عدد القراءات	Mean ± sd	f	P
WB وزن الميلاد	1	98	4.78±0. 92	6.502	0.011
	2	112	4.47±0.83		
W(30) وزن عمر الشهر(30)يوم	1	98	12.92±3.92	1.845	0.176
	2	112	12.24±3.26		
W(45) وزن عمر45يوم	1	98	16.66±5.04	1.525	0.218
	2	112	15.84±4.62		
WW(60) وزن الفطام (60) يوم	1	98	21.83±5.75	.255	0.614
	2	112	21.47±4.65		

يعود سبب تفوق أوزان الذكور على الإناث عند الميلاد إلى التأثير الهرموني، إذ أن الأستروجين يعمل على تثبيط النمو الطولي لعظام الجسم في الوقت الذي يعمل فيه الأندروجين كهرمون بنائي يزيد من النمو العضلي ويسرع من نمو العظام الطولية [21]، كما يعزى هذا التفوق إلى الوزن الكلي للفلقات الجنينية في الذكور إذ يكون أثقل ب10.5% من وزنها في الإناث على الرغم من عدم وجود اختلافات في عدد الفلقات بين الأجنة للجنسين [22].

بينت نتائج التحليل الإحصائي أنه لم يكن لجنس المولود تأثيراً معنوياً (P>0.05) في أوزان الحملان عند الفطام، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [19] الذي أشار إلى عدم وجود تأثير معنوي لجنس الحمل في وزنه عند الفطام، بينما تتعارض هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من [20،9،10،16،17] في دراساتهم على سلالات مختلفة من الأغنام، إذ أكدوا وجود تأثير معنوي (P<0.05) لجنس المولود في وزن الحملان عند الفطام.

يظهر الجدول (6) تأثير جنس المولود في معدل النمو اليومي للحملان من الميلاد إلى الفطام حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أنه لم يكن لجنس المولود تأثيراً معنوياً في معدل النمو اليومي (P>0.05)، وأن متوسط الزيادة الوزنية اليومية من الميلاد إلى الفطام كانت أعلى عند الذكور مقارنة بالإناث، إذ بلغ معدل النمو عند الذكور (284.21) غ/ يوم، بينما كان عند الإناث(282.38)غ/ يوم، ويعود سبب تفوق الذكور على الإناث في معدل النمو لنفس الأسباب المذكورة أعلاه.

الجدول رقم(6): تأثير جنس المولود في معدل النمو اليومي من الميلاد إلى الفطام.

grouP	جنس المولود	عدد القراءات	Mean ± sd	f	P
ADG	1	98	284.21±87.67	0.025	0.875
	2	112	282.38±80.17		

بلغت القيمة التقديرية للمكافئ الوراثي لصفة الوزن عند الميلاد 0.04 وجاءت هذه القيمة أقل مما ذكره [23] في أغنام Mecheri (0.08)، وأيضاً أقل مما أشار إليه [24] في الأغنام العربية (0.19).

كما بلغت القيمة التقديرية للمكافئ الوراثي لصفة الوزن عند الفطام 0.17، وجاءت هذه القيمة مقاربة لما حصل عليه [9] إذ تراوحت قيمة المكافئ الوراثي لوزن الحملان عند الفطام بين 0.13 – 0.17، وكانت أقل مما ذكره [25] في أغنام Barky إذ بلغت القيمة التي حصل عليها(0.20).

كما بلغت قيمة المكافئ الوراثي للأعمار 30 و45 يوم 0.14 و0.55 على التوالي.

وبلغت قيمة المكافئ الوراثي لصفة الزيادة الوزنية اليومية 0.16، وهي مقاربة لما حصل عليه [12] إذ كانت القيمة التي حصل عليها (0.19)، وكانت أعلى من 0.12 و 0.07 التي أشار إليها [26،27] لنفس السلالة، وأقل مما حصل عليه [13] إذ كانت القيمة التي حصل عليها 0.51 ، وقد ترجع الاختلافات في تقديرات التوريث بين الدراسات المختلفة لنفس الصفة من نفس السلالة إلى الاختلافات في عدد السجلات المستخدمة، وتصحيح العوامل غير الوراثية المختلفة المؤثرة في إظهار الصفة.

وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها لذا فإن اختيار الكباش من أجل صفة الزيادة الوزنية اليومية سيكون فعالاً في تحسين هذه الصفة لدى حملان أغنام العواس.

وترجع الاختلافات في تقديرات التوريث بين الدراسات المختلفة لنفس الصفة من نفس السلالة إلى الاختلافات في عدد السجلات المستخدمة، وتصحيح العوامل غير الوراثية المختلفة، والنموذج المستخدم، ومنهجية تقدير التوريث للصفة المدروسة [21].

ولوحظ أن المكافئ الوراثي يميل إلى الزيادة بتقدم العمر من الميلاد إلى الفطام، ويعزى ذلك إلى ابتعاد المولود عن التأثير الأمي تدريجياً [2] مما يؤدي إلى إظهار قابليته الوراثية بشكل أفضل.

بما أن نصف المادة الوراثية تأتي من الأب إلى نسله، لذلك يعد الكبش المحسن المختار مهماً وضرورياً للغاية في برامج التربية، حيث أشارت النتائج إلى تفوق الكبش الثاني على بقية الكباش في القيمة التربوية إذ بلغت (0.96)، وهذه القيمة تعني أن مواليد هذا الكبش تتمتع بأوزان أعلى عند الميلاد مقارنة بمواليد الكباش الأخرى، وأن إدخالها بعمليات التربية فعال في رفع متوسط وزن ميلاد القطيع، يليه الكبش الثالث (0.91)، ثم الخامس (0.019)، ثم الأول (0.27−)، وأخيراً الرابع (0.91−).

أشارت النتائج إلى تفوق الكبش الثاني على بقية الكباش في القيمة التربوية إذ بلغت (0.65)، وهذه القيمة تعني أن مواليد هذا الكبش لها القدرة على الوصول إلى أوزان أعلى عند الفطام مقارنة بمواليد الكباش الأخرى، لذا يمكن إضافة مواليد هذا الكبش المتفوقة بأوزان فطامها للقطيع لغرض رفع المتوسط العام للقطيع بالنسبة لصفة وزن الفطام في الاجيال القادمة، يليه الكبش الثالث (0.27)، ثم الأول (0.196−)، ثم الرابع (0.22−)، وأخيراً الخامس (0.27−)، إن الكباش ذات القيم التربوية المنخفضة لايمكن الاستفادة منها لإنتاج مواليد ذات أوزان فطام عالية وبالتالي يجب استبعادها وعدم إدخالها في عمليات التحسين الوراثي، .

يمكن أن يعود سبب تباين القيم التربوية في القطيع لصفة وزن الفطام إلى التباين الوراثي التجميعي، أي التباين الوراثي الموجود بين الكباش الذي يمكن الاستفادة منه في برامج الانتخاب من خلال ترتيب الكباش تنازلياً حسب قيمها التربوية لغرض انتخاب أفضل الحملان وحسب خطة التحسين الوراثي المّتبعة في الحقل[28].

يستنتج من خلال هذا البحث ما يلي:

1. من خلال الترتيب التنازلي للقيم التربوية يمكن انتخاب الحيوانات التي تمتلك قيماً تربوية أعلى من متوسط القطيع في المواسم اللاحقة، أما الحيوانات الأخرى ذات القيم التربوية المنخفضة لا ينصح باستخدامها لغرض التحسين الوراثي.
2. على ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من التحليل الاحصائي وجد أن الأوزان الحية عند الميلاد وعند الفطام كانت جيدة (وتتراوح بين المتوسطة

والعالية) وهذا يدل على إمكانية الانتخاب للحملان على أساس الوزن الحي في أعمار مبكرة.

3. تبين من التحليل الإحصائي للنتائج أن للكباش دور مهم في نقل الصفات الوراثية إلى نسلها، وهذا يوضح أهمية انتخاب حملان هذه الكباش بالاعتماد على نسلها وهذا مايوفر للمربي العائد الاقتصادي في وقت مبكر من العملية التربوية.

المقترحات والتوصيات:

توصي هذه الدراسة بتبني برامج للتحسين الوراثي عند الأغنام العواس للوصول إلى قطيع عالي الإنتاج يكون متميزاً بإنتاج الحليب ومعدل النمو ومتابعة إجراء تقييم الكباش سنوياً مع الأخذ بالاعتبار العوامل غير الوراثية المحيطة بالحيوان للتنبؤ بالقيم التربوية للكباش بالاعتماد على نسلها عند الولادة والفطام وبالتالي إمكانية اختيار الكباش لاستخدامها في برامج التربية.

المراجع العلمية

10-1- المراجع العربية:

(1) المجموعة الإحصائية الزراعية (2020): وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، قسم التخطيط .

(2) محمد، قيس شاكر (2011): تأثير بعض العوامل الوراثية واللاوراثية في أوزان حملان عدة مجاميع وراثية في المراحل العمرية المختلفة، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 3(2):179- 189.

(3) Hassani, M. T., Taj, M. K., & Taj, I. (2014). Breeding ram selection and its role in imProvement of Balochistan sheeP breeds. International Journal of Innovation and Scientific Research, 9(9), 255-257.

(4) رؤوف، سالم عمر ومحمود، كانياو اسماعيل وعبد الكريم، عبد الخالق عبد القادر وكوكزكيلاني ومحمد(2017): تقدير أفضل تنبؤ خطي غير منحاز(BLUP) للكباش الكوردية لمعدل إنتاج الحليب اليومي اعتماداً على نسلها، مجلة العلوم الزراعية العراقية،48(6): 1399- 1404.

(5) الجليلي، زهير فخري ووليد عبد الرزاق العزاوي وقيس شاكر محمد (2006): تأثير نوع ميلاد النعاج الأمهات ونوع ولادة مولودها وعوامل أخرى في أوزان الميلاد والفطام للمواليد، المجلة المصرية للأغنام والماعز وعلوم الحيوانات الصحراوية، 1(1): 31- 40.

(6) النجار، خ. قاسم، ر. سلهب، س. العزاوي، و. عبدو، ز. الحرك، أ(2008): المكافئات الوراثية لأوزان الجسم في مواليد أغنام العواس ومعدلات نموها

والعوامل المؤثرة فيها ،المجلة العربية للبيئات الجافة المجلد الأول، العدد الأول، آذار، 2008 ص 3-10.

(7) الطباع، م، ج. عماشة، م، غ. الحسن، ب، م. الجوهري، ن، م. (2001): تحسين إنتاجية الأغنام المحلية ، الجامعة الأردنية. www.ncartt.gov.htm

(8) إيكاردا (2012): أفضل الممارسات في إدارة أغنام العواس (انتخاب النعاج والكباش للتربية).

(9) Şireli,H. D. ;M. E. Vural; A Karatas ; N.Akca;S. Koncaul and N.Tekel. 2015.Birth and weaning weights of Awassi lambs raised in the GAP International Agricultural Research and Training Center. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 62: 139-145.

(10) Yousif, M. S. A. B., & Gardi, I. A. Prediction of Breeding Value of Awassi Rams Based on Progeny Performance in Kurdistan Region of Iraq.

(11) ديب، علي صالح (2014): تربية الحيوان(الجزء النظري)، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

(12) Al-Samarai, F. R., Mohammed, F. A., Al-Zaydi, F. H., Al-Anbari, N. N., & Abdulrahman, Y. K. (2016). Genetic Evaluation of Iraqi Awassi Rams According to Some Growth Traits of Their Progeny Lambs. American Journal of APPlied Scientific Research, 2(1), 1-5.

(13) Alkass, J. E., Aziz, D. A., Hermiz, D. A. (1991). Genetic Parameters of growth traits in Awassi sheeP. Emirates J. of Agric. Sci., 3: 152-161.

(14) Gamasaee, V. A., Hafezian, S. H., Ahmadi, A., Baneh, H., Farhadi, A., & Mohamadi, A. (2010). Estimation of genetic Parameters for body weight at different ages in Mehraban sheeP. African Journal of biotechnology, 9(32), 5218-5223.

(15) Raoof, S. O.; D. O. Al-Sherwany and S. S. Ali. 2013.Effect of breed, fodder beet and non –genetic factor on the ewe Performance in Erbil land Zanco, J.of Pure and APPlied Sci. 25(3):8-14.

(16) 21- السامرائي، وفاء اسماعيل; الخزرجي، وسن جاسم ; الجيلاوي، جعفر رمضان وحمود مظهور عجيل، (2015): تأثير بعض العوامل البيئية في عدد من صفات النمو وإنتاج الحليب لدى الاغنام العواسية التركية، مجلة ديالى للعلوم الزراعية، المجلد(7) العدد(2): 59-68.

(17) Al-Momani, A. Q., Ata, M., & Al-Najjar, K. A. (2020). Evaluation of weight and growth rates of Awassi sheeP lambs. Asian Journal of Research in Animal and Veterinary Sciences, 5(3), 26-32.

(18) Momani S,M. Abdullah,A ,Y. Kridli, R, T. Sada,I.Sovjak, R.Muwalla, M, M .(2002): effect of crossing indigenous

Awassi sheeP breed with mutton and Prolific sire breeds on the growth Performance of lambs in a subtroPical region,Czech,J. Anim. Sci., 47,(6): 239-246 Momai @itsz.czu.cz

(19) Jawasreh, K., Ismail, Z. B., Iya, F., Castañeda-Bustos, V. J., & Valencia-Posadas, M. (2018). Genetic Parameter estimation for Pre-weaning growth traits in Jordan Awassi sheeP. Veterinary World, 11(2), 254

(20) Momoh, O.M.; E.A. Rotimi and N.I .Dim.2013. Breed effect and non- genetic factors affecting growth Performance of sheeP in a semi-arid region of Nigeria. Journal of APPlied Biosciences 67:5302 – 5307.

(21) Owen, J. B.1976 SheeP Production. Bailliere Tindal, London.

(22) Rhind , S.M., J.J. Robinson and I. McDonald. 1980. RelationshiPs among Uterian and Placental factors in Prdific ewes and their relevance to variations in foetal weight. Anim . Prod. 30: 115-124 .

(23) Thiruvenkadan, A. K., K. Karunanithi, J. Muralidharan and R. Narendra. 2011. Genetic analysis of Pre-weaning and Post-weaning growth traits of Mecheri sheeP under dry

land farming conditions. Asian-Aust. Journal of Animal Sciences. 24(8): 1041 – 1047

(24) Mohammadi, K, M.T. Nassiri, J. Fayazi, H. Roshanfekr and A. Aghaei. 2010. Estimates of PhenotyPic and genotyPic Parameters for Pre-weaning growth traits of Arabi lambs. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9(13): 1819-1823.

(25) El-Awady, H. G. 2011. Different animal models for estimating genetic Parameters of Barki sheeP in EgyPt. Journal of American Science. 7(9): 882-887.Raoof, S. O.; D. O. Al-Sherwany and S. S. Ali. 2013.Effect of breed, fodder beet and non –genetic factor on the ewe Performance in Erbil land Zanco, J.of Pure and APPlied Sci. 25(3):8-14.

(26) Al-Rawi, A. A., Badawi, F. S., Said, A. S. I., Faraj, M. S.(1982). Genetic and PhenotyPic Parameter estimates for growth traits in awassi sheeP. (Abst.) Proceeding American Society Animal Science Meeting, 38: 35.

(27) Kamber, F. H. (1987). Studies on some factors affecting milk Production and growth of lambs from birth to weaning in Awassi sheeP. MS. Thesis, College of Agriculture, Forestry،Univ. of Mosul (In Arabic).

(28) Said, S. I., Khalaf, A. I., & Edriss, S. M. (2010). GENETIC PARAMETERS AND BREEDING VALUES FOR GROWTH TRAITS IN TURKISH AWASSI LAMBS AS A TOOL FOR SELECTION. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, *41*(3).

دراسة تأثير الكثافة النباتية وموعد إضافة السماد المعدني NPK على إنتاجية محصول الكزبرة *coriandrum sativum L.* المزروع ضمن محافظة دير الزور

طالبة الماجستير: ريم صكر الحسين

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الفرات

الدكتور المشرف: غسان عثمان + د. جاسم التركي

الملخص:

نفذ البحث ضمن أرض خاصة بمنطقة الآغاوات في محافظة دير الزور خلال الموسمين الزراعيين /2020-2021/ لدراسة تأثير الكثافة النباتية (نثر ،30،40، 50نبات/م2) وموعد إضافة السماد المعدنيNPK(20:20:20) بمعد25 غ /دونم على دفعة واحدة مع الزراعة وعلى دفعتين (نصف الكمية مع الزراعة ونصف الكمية بعد شهر من الزراعة)على الصفات الإنتاجية للكزبرة .

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة مع توزيع المعاملة بطريقة القطع المنشقة Split plot design أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عند مستوى معنوية 0.05

تفوق إضافة السماد على دفعتين معنوياً في معظم الصفات المدروسة بالمقارنة مع الدفعة الواحدة ، ولم يكن للكثافة النباتية أي تأثير معنوي على عدد الأيام اللازمة للإنبات ، بينما تأخر النضج في الكثافات المنخفضة ،كما زاد وزن ال 1000 ثمرة ، وزادت الغلة الثمرية بالكثافة العالية ، فحققت الكثافة النباتية 50 نبات /م ^{2} مع التسميد على دفعتين أفضل غلة ثمرية بلغت 122كغ /دونم

الكلمات المفتاحية :كزبرة ، كثافة نباتية، سماد معدني ،غلة ، ثمار.

Abstract

The research was carried out within private land in the Agawat region in the Agawat region in the two agricultural seasons / 2020-2021 / to study the effect of plant density (sowing, 30,40, 50 plants / m 2) and the date of adding the mineral fertilizer NPK (20:20:20) at a rate of 25 g / dunam in one batch with planting and in two batches (half the amount with planting and cutting after a month of planting) according to the qualities of coriander

The experiment was carried out in a randomized complete block design with the treatment distributed in a split block design. The results of the statistical analysis showed a significant level of 0.05

The addition of fertilizer in two batches was significantly superior in most of the studied traits compared to one batch, and the plant density had no significant effect on the number of days required for germination, while the ripening was delayed in low densities, and the weight of 1000 fruits increased, and the yield of fruits increased with high density, so the density was achieved Planting 50 plants / m 2 with fertilization in two batches, the best fruit yield was 122 kg / acre.

Keywords: coriander, plant density, mineral fertilizer, yield, fruits.

المقدمة والدراسة المرجعية:Introducution&Review of Literature

الكزبرة L *Coriandrum sativum* نبات عشبي حولي ذو رائحة عطرية قوية تتبع للعائلة الخيمية *Apiaceae*

تعد الكزبرة من محاصيل التوابل المهمة التي تحتل موقعاً متميزاً في جميع انحاء العالم لإضافة النكهة لمختلف المواد الغذائية كما أنها تستخدم في تحضير الأدوية، وكعلاج تقليدي منزلي لمعالجة الأمراض المختلفة مثل الروماتيزم ،آلام المفاصل ،انتفاخ البطن ،عسر الهضم ، الأرق ،القلق ،فقدان الشهية والتشنجات ،بينما يتم استخدام الزيت المستخلص من البذور في صناعة العطور ومستحضرات التجميل والصابون. [1]

تناولت الدراسات الحديثة استخدام مستخلصات أوراق الكزبرة في تطبيقات الطب البديل والصناعات الدوائية [2] بالإضافة الى ذلك يحتوي الزيت النباتي المستخلص من ثمار الكزبرة على نسبة عالية من الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة وخاصة حمض بتروسيلينك وهو مركب مفيد لإنتاج المنظفات والذي يمكن استخدامه في تخليق بولميرات النايلون [3]

تعد دول آسيا من الدول الرائدة في الإنتاج واستهلاك الكزبرة وانتشرت زراعتها في أمريكا الجنوبية وشمال أفريقيا والهند[4]

وفي سورية بلغت المساحة المزروعة حوالي 6200هكتار موزعة على المحافظات حلب وحمص وإدلب والغاب [5]

جدول(1) المساحات المزروعة بالكزبرة 2018-2022

العام	المحافظة	المساحة المزروعة /هـ	الانتاج (طن)
2019/2018	حلب	1025	1013
	حمص	750	564
	ادلب	4400	6099
	الغاب	36	41
	الاجمالي بالقطر	6211	7717
2020/2019	الاجمالي بالقطر	-	23307
2021/2020	الاجمالي بالقطر	-	6953
2022/2021	الاجمالي بالقطر	-	19725

تعد الكثافة النباتية من العوامل المهمة المؤثرة في نمو وتطور و إنتاجية المحصول من الثمار بحيث يفترض أن تحقق الكثافة المثلى أقل تنافس بين النباتات على (الماء _الهواء_ الإضاءة _التربة)[6] .

في دراسة نفذت من قبل[7]لمعرفة تأثير الكثافة النباتية (13.33- 20 -40) نبات /م 2 على غلة اليانسون*anisum Pimpinella* ومكونات هذه الغلة أوضحت النتائج أن زيادة الكثافة النباتية أدت إلى زيادة الغلة الثمرية والغلة البيولوجية وارتفاع النبات ووزن الألف بذرة لكن انخفضت قيم الصفات الآتية عدد النورات وعدد الثمار في النورة ودليل الحصاد علما أن الفروق لم تكن معنوية في صفتي عدد البذور في النورة ووزن الألف بذرة بين الكثافتين 13.33 و 20 نبات /م^{2}وقد تم الحصول على أعلى غلة من البذور من خلال زراعة اليانسون بكثافة 40 نبات /م^2.

وفي دراسة أجراها [8] لمعرفة تأثير الكثافة النباتية في بعض الصفات الخضرية والثمرية لنبات الخلة البلدي حيث زرعت النباتات على ثلاث مسافات زراعة بين السطور (20-30-40) سم حيث أظهرت النتائج زيادة ارتفاع النبات في المسافة 20و30سم عنه في المسافة 40سم وتم الحصول على أعلى عدد للنورات في المسافة 40سم

في دراسة قام بها [9] من أجل معرفة تأثير إضافة مستويات من النتروجين والكثافة النباتية على الصفات المورفولوجية وعائد الزيت في الكزبرة تم إجراء تجربة قسمت فيها المعاملات الرئيسية لمعدلات النتروجين إلى أربعة مستويات (0-40-80-120)كغ /هـ، وكانت المعاملات الفرعية هي الكثافة النباتية في ثلاثة مستويات (30-40-50)نبات /م2 ، وأظهرت النتائج أن معدل النتروجين كان له تأثير كبير على العائد من الثمار والزيوت الأساسية ، و كان للكثافة النباتية أثر كبير على جميع الصفات باستثناء الزيت مع ارتفاع معدل النتروجين من 0 إلى 80 كغ /هـ، و ارتفع معدل الإخصاب وزاد ارتفاع النبات وعائد الثمار من 19.8 إلى 74.1% على التوالي، وارتفعت نسبة الزيت من 0.153 إلى 0.33% ، وأظهرت النتائج أن زيادة الكثافة النباتية من 30 إلى 50 نبات / م2 أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات ،وبالنظر إلى نتائج الدراسة بينت أن إضافة 80كغ /هـ نتروجين مع كثافة 50 نبات / م^2 هي الموصى بها لزراعة الكزبرة في بيرجند / إيران.

ووجد [10] عند دراسة تأثير معدل البذار في إنتاجية بعض الطرز من اليانسون في ظروف محافظة دمشق حيث تم تطبيق ثلاثة معدلات للثمار (20,15,10)كغ\هـ، أظهرت النتائج اختلاف قيم الصفات المدروسة(عدد النباتات في مرحلة الحصاد *Pimpinella anisum*،ارتفاع النبات ، عدد الثمار ووزنها /النبات ،الغلة من

البذور)تبعاً لمعدل الثمار اذ تفوق معدل البذار(15 كغ/هـ) معنوياً في الغلة من الثمار وأدت زيادة معدل الثمار الى(20كغ/هـ)الى الحصول على أكبر عدد من النباتات في وحدة المساحة بمرحلة الحصاد مترافقاً ب انخفاض في عدد النورات الممتلئة ووزن الثمار في النبات

في منطقة غامشهر عام 2012 تم تطبيق المعاملات التالية من سوبر فوسفات (0، 10، 15، 20) مغ/كغ، فتبين حدوث زيادة معنوية في الغلة ومكوناتها مع ازدياد كمية الفوسفور [11]

في دراسة قام[12] لتحديد تأثير التسميد المركب(NPK) في نمو وحاصل البذور لنبات الحبة السوداء بتطبيق تسعة مستويات من التسميد المركب (960,840,720,600,360,240,120) كغNPK\هـ ،و أظهرت النتائج ان للسماد المركب تأثيراً معنوياً في أغلب الصفات المدروسة، إذ تفوق المستوى(NPK 120)كغ\هـ في إعطاء أعلى قيم لصفة عدد الأفرع وعدد الكبسولات في النبات، كما تفوق المستوى (NPK360)كغ\هـ، في إعطاء اعلى المتوسطات لصفة الوزن الجاف ،كما كان لمستوى التسميد(NPK600)كغ\هـ ،تأثير معنوي لصفة ال1000بذرة، بينما كان التأثير غير معنوي للتسميد المركب في كل من ارتفاع النبات وحاصل البذور وعددها في الكبسولة الواحدة في النبات.

ثانياً: مبررات البحث Research Groundlessly

نظرا لقلة الدراسات التي تناولت محصول الكزبرة وقلة المساحات المزروعة بهذا المحصول تحت ظروف محافظة دير الزور وأهمية هذا المحصول من الناحية الطبية والعطرية كان لابد من زراعة هذا المحصول تحت ظروف المحافظة كون الظروف البيئية ملائمة لزراعة المحصول وكونه محصول يتميز بقصر موسم النمو فيه وكان

لابد من تحديد أفضل مسافة زراعية وطريقة إضافة السماد المعدني لإعطاء أفضل إنتاجية من الكزبرة

ثالثاً:هدف البحث Research Objective

دراسة تأثير الكثافة النباتية و موعد إضافة السماد المعدني NPKعلى نمو و إنتاجية نبات الكزبرة تحت ظروف محافظة دير الزور لاختيار الكثافة المثلى والموعد الأفضل

رابعاً:مواد البحث وطرائقهMaterial &Methods

موقع تنفيذ التجربة:تم تنفيذ تجربة حقلية في مزرعة خاصة خلف محلج دير الزور القديم تبعد 7 كم عن مركز المدينة وقريبة من نهر الفرات.

تحليل التربة: تم أخذ عينات عشوائية من التربة لإجراء التحليل الميكانيكي الكيميائي لها في مخبر الأراضي في كلية الزراعة بجامعة الفرات .

جدول (2): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع التجربة

التحليل الفيزيائي %			التحليل الكيميائي					
رمل	سلت	طين	Ph	EC dS.m-1	مادة عضوية %	N الكلي %	P المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg
54 %	11 %	%35	8,19	3,76	0,67	9,8	4,2	124

حيث بين التحليل أن التربة ذات قوام رملي طيني لومي وذلك حسب مثلث القوام ذات ملوحة خفيفة ومائلة للقلوية فقيرة بالعناصر المعدنية وفقيرة بالمادة العضوية وذلك كون الأرض كانت بور

جدول(3) يبين درجات الحرارة ومعدلات الهطول المطري 2021-2020

الشهر	درجة الحرارة 2020	درجة الحرارة 2021
آذار	14.5	19
نيسان	24.9	22.3
أيار	25.3	31.5
حزيران	34	38

وقد بلغ الهطول المطري السنوي 210.5مم و52.5مم للسنوات 2020 و2021 على الترتيب وكانت درجات الحرارة في الموسم الثاني أعلى منها في الموسم الأول ومعدل الهطول المطري أدنى حيث كان الموسم الثاني أكثر جفافاً

المادة النباتية : تمت زراعة ثمار الكزبرة .*Coriandrum sativum* L المتحصل عليه من السوق المحلية

2-المعاملات المدروسة :

العامل الأول الكثافة النباتية: تمت زراعة الكزبرة بالكثافات النباتية التالية (30-40-50 نبات / م^2) بالإضافة إلى معاملة الشاهد نثراً حيث زرعت النباتات على سطور المسافة بينها (20-25-33) سم وكانت المسافة بين النباتات على نفس السطر 10 سم .

- **العامل الثاني موعدالتسميد:**

تشتمل الدراسة على

1-موعد أول كامل الكمية عند الزراعة

2- موعد ثاني على دفعتين مناصفة الأولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة والسماد المضاف NPK (20:20:20) بكمية 250 كغ /هـ

طريقة تنفيذ البحث Way to the implementation of the search

تمت الزراعة 21 /آذار في الموسمين الزراعيين 2021-2020 حيث تم تجهيز التربة بإجراء حراثتين متعامدتين على عمق40 سم وتم تنعيم التربة وتسويتها وتقسيمها إلى قطع تجريبية مساحتها 2م^2 تمت الزراعة على سطور حسب الكثافات المطلوبة ونثراً في معاملة الشاهد تم إضافة السماد المعدني المركب$N_{20}\ P_{20}\ K_{20}$ بمعدل 50 غ للقطعة التجريبية المعاملة بالتسميد دفعة واحدة عند الزراعة بينما تم إضافة السماد المعدني 25 غ عند الزراعة و25غ بعد شهر من الزراعة في معاملة التسميد على دفعتين تمت عملية الري بالغمر وقت الحاجة وتم العزيق كلما دعت الحاجة بإزالة الأعشاب الضارة يدويا وتم الإبقاء على نبات واحد في كل نقطة بعد التفريد.

الصفات المدروسة:Attributes studied

1-عدد الأيام اللازمة للإنبات /يوم

2- عدد الأيام اللازمة للنضج / يوم

3-ارتفاع النبات عند الإزهار/سم

4-الوزن الأخضر للنبات /غ

5-وزن ال1000 ثمرة /غ

6-الإنتاجية الثمرية كغ / دونم

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

The design of the experiment ,analysis and statistical

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة حيث خصصت القطع الرئيسية لمعاملات الكثافة النباتية والقطع الفرعية لطريقة إضافة السماد المعدني الثلاثة محررات

مساحةالقطعة التجريبية 2 م^2 ، عدد القطع التجريبية 24قطعة بالتالي مساحة التجربة 48م ^{2}بدون ممرات الخدمة ونطاق الحماية

مخطط التجربة

	الكثافة النباتية نبات /م^2					
	مكرر 1		مكرر 2		مكرر 3	
التسميد	دفعة	نثر	دفعتين	50	دفعة	40
		50		30		30
		40		نثر		50
		30		40		نثر
التسميد	دفعتين	نثر	دفعة	50	دفعتين	40
		50		30		30
		40		نثر		50
		30		40		نثر

تم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Mstat-c ، وذلك بحساب الفروق المعنوية بين معاملات الكثافة النباتية وموعد التسميد والتفاعل بين العاملين باستخدام اختبار F كما تم حساب أقل فرق معنوي $L.S.D_{0.05}$ لتحديد معنوية الفروق بين المتوسطات

للعاملين المدروسين والتفاعل بينهما عند مستوى دلالة إحصائية مقداره 5 %

خامساً: النتائج والمناقشة: Results and Discus

1-عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم):

يلاحظ من خلال بيانات الجدول (4)عدم وجود فروق معنوية في عدد الأيام اللازمة للإنبات بين الكثافة النباتية أو موعد إضافة السماد المعدني أو في تأثير التفاعل بينها، إذ تراوحت مدة الانبات بين 12 و13 يوماً وقد يعزى ذلك إلى أن الثمار تعتمد في إنباتها على مخزونها الأساسي من المواد الغذائية المخزنة فيها لمساعدتها على الإنبات ولم يكن للكثافة النباتية أو موعد إضافة السماد أي تأثير على عدد الأيام اللازمة للإنبات وهذا يتوافق مع ما توصل إليه **[13]**

جدول (4) تأثير الكثافة النباتية و موعد إضافة السماد المعدني على عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم)

الكثافة النباتية نبات \م^2	موعد إضافة السماد		متوسط الكثافات
	دفعة واحدة	دفعتين	
نثر	13	13	13
50	12	13	12.5
40	13	12	12.5
30	13	13	13
متوسط التسميد	12,75	12,75	المتوسط العام
$LSD_{0.05}$	موعد الإضافة	Ns	12,75
	الكثافة النباتية	Ns	
	التفاعل	Ns	

2-عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم)

يلاحظ من الجدول رقم (5) وجود فروق معنوية لتأثير الكثافة النباتية بين المعاملات وكذلك في التفاعل بين العاملين (الكثافة النباتية وموعد إضافة السماد المعدني) بينما لم يكن هناك أي فروق معنوية لطريقة إضافة السماد المعدني

ففي تأثير الكثافة النباتية أظهرت النباتات تبكيراً بالنضج عند معاملة النثر بينما تأخرت حتى 79 يوماً لتنضج عند الكثافتين 40و 30نبات / م^2 بينما نضجت الثمار في الكثافة النباتية 50نبات /م ^{2} بعد 77 يوماً أي أن زيادة الكثافة النباتية قد أدى إلى التبكير بالنضج وقد يعزى ذلك إلى أن زيادة الكثافة النباتية أدت إلى انخفاض كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي إلى قلة المواد الغذائية المنتقلة من النبات إلى الثمار مما أدى إلى النضج المبكر قياساً على النباتات ذات الكثافة النباتية الأقل حيث استمر انتقال المواد الغذائية من النبات إلى الثمار مما أدى إلى تأخير النضج .[13]

وفي تأثير التفاعل بين العاملين (إضافة السماد والكثافة النباتية) يلاحظ أن النباتات قد أظهرت تبكيراً في النضج عند معاملة النثر وبمعدل الإضافة دفعة ودفعتين فقد نضجت بعد 73 و74 يوماً على الترتيب بينما تأخرت حتى ثمانين يوماً عند الكثافتين 40و30نبات / م ^{2}عند معدل الإضافة دفعتين. عموماً، تؤدي قلة معدل الهطول المطري، وسوء توزيع الأمطار خلال موسم النمو، وانحباسها خلال المراحل المتقدمة الحرجة من حياة النبات، إلى دفع النبات للنضج القسري (التبكير بالنضج)، الأمر الذي يمكن أن يؤثر سلباً في طول فترة امتلاء الثمار، ومن ثمَّ متوسط وزن الألف ثمرة. يُلاحظ مما تقدم، أنّ موعد النضج يتحدد بشكلٍ أساسي بالعوامل البيئية السائدة خلال موسم النمو (معدل الهطول المطري، ودرجة الحرارة)، ونظام الزراعة المطبق والممارسات الزراعية، حيث لوحظ أنّ زيادة الكثافة النباتية قد أدَّى إلى زيادة عدد الأيام اللازمة للنضج بنحو يومين بالمقارنة مع الزراعة التقليدية، ويمكن أنّ يُعزى ذلك إلى دور تفاعل السماد المعدني باضافته على دفعتين مع زيادة الكثافة النباتية أدى إلى تقليل معدل فقد المياه بالتبخر Evaporation، ومن ثمّ المحافظة على محتوى التربة المائي لفترةٍ زمنيةٍ أطول.

جدول (5) تأثير الكثافة النباتية وطريقة إضافة السماد المعدني على عدد الأيام اللازمة للنضج

الكثافة النباتية نبات \ م^2	موعد إضافة السماد		متوسط الكثافات
	دفعة واحدة	دفعتين	
نثر	73	74	5،73
50	77	77	77
40	79	80	79,5
30	79	80	79,5
متوسط التسميد	77	77,75	المتوسط العام
$LSD_{0.05}$	موعدالإضافة	ns	77,38
	الكثافة النباتية	1.2	
	التفاعل	2.3	

3- ارتفاع النبات عند الإزهار (سم):

يلاحظ من الجدول (6) وجود فروق معنوية في طول النبات لكل من الكثافة النباتية وموعد إضافة السماد وفي تأثير التفاعل بين العاملين (إضافة السماد والكثافة النباتية) .

ففي تأثير الكثافة النباتية: ازداد ارتفاع النبات عند معاملة النثر بطول 38.75ثم عند الكثافة 50 نبات \ م^2 بطول 36.25سم بينما كان الأقل طولاً في الكثافتين 40 و 30 نبات \ م^2 حيث بلغ 34 و32.25 سم على الترتيب. ويرجع زيادة ارتفاع النبات المرافقة لقلة المسافة بين النباتات إلى زيادة منافسة النباتات لمتطلبات النمو الأرضية والجوية الأمر الذي يسمح بزيادة السيادة القمية وتحفيز الأوكسيناتوزيادة النمو الطولي على حساب النمو الطبيعي والتفرع الجانبي وهذا يتوافق مع ما توصل إليه [8]

وفي تأثير موعد الإضافة تفوقت طريقة الإضافة على دفعتين معنوياً على الدفعة الأولى بفارق 4.63سم فكان 33.63سم عند الدفعة الأولى و37سم عند الدفعة الثانية إذ أ يؤدي ن تقسيم السماد على دفعتين إلى توفر العناصر الغذائية للنباتات خلال

فترات نمو النبات كافة من الإنبات حتى الإزهار وبخاصة توفر الآزوت الذي يعمل على تحسين الكتلة الحية للنبات والفوسفور الذي يعمل على تحفيز الإزهار[14]

وفي تأثير التفاعل بين العاملين (طريقة الإضافة و الكثافة النباتية): ازداد ارتفاع النبات عند الإضافة السمادية دفعتين عنه على دفعة واحدة لدى جميع الكثافات النباتية لكنه بقي أقل من ارتفاع الشاهد.

جدول(6) تأثير الكثافة النباتية و موعد إضافة السماد المعدني على طول النبات في مرحلة الإزهار(سم)

الكثافة النباتية نبات\م^2	طريقة إضافة السماد		متوسط الكثافات
	دفعة واحدة	دفعتين	
نثر	37	40.50	38.75
50	34.50	38	36.25
40	32.50	35.50	34
30	30.50	34	33.25
متوسط التسميد	33.63	37	
$LSD_{0.05}$	طريقة الإضافة	0.019	المتوسط العام
	الكثافة النباتية	0.0458	35,32
	التفاعل	0.0374	

وزن النبات الرطب (غ) :

يعد وزن النبات الأخضر من أهم الصفات التي ترتبط بشكل مباشر بالانتاجية الخضراء .

يلاحظ من الجدول (7) وجود فروق معنوية في وزن النبات الأخضر لكل من موعد إضافة السماد والكثافة النباتية وفي تأثير التفاعل بين العاملين (إضافة السماد والكثافة النباتية) .

ففي تأثير الكثافة النباتية: ازداد وزن النبات الأخضر عند الكثافة النباتية30 نبات \م^2 فبلغ بالمتوسط (40.79)غ تلاه وزن النبات الأخضر عند الكثافة 40 نبات \م^2 و50 نبات \م^2 حيث بلغت 33.79 و25.08غ على الترتيب، بينما انخفض وزن النبات بشدة عند معاملة النثر إلى 5.289غ.

وفي تأثير موعد الإضافة تفوقت طريقة الإضافة على دفعتين معنوياً على الدفعة الأولى حيث بلغت 24.23غ و28.18غ لكل من طريقتي الإضافة دفعة ودفعتين على الترتيب.

وفي تأثير التفاعل بين العاملين (موعد الإضافة والكثافة النباتية): ازداد وزن النبات الأخضر عند الإضافة السمادية على دفعتين عنه على دفعة واحدة لدى جميع الكثافات النباتية وكان أفضلها معنوية عند الكثافة 30 نبات / م^2 والتسميد على دفعتين فبلغ 42.25

وتفسر هذه النتائج بان زيادة المسافة بين النباتات تعمل على قلة التنافس الأمر الذي يسمح ببناء كتلة حية كبيرة للنبات بالمقارنة مع المسافة الزراعية الضيقة وذلك ان مقدار الاشعاع الشمسي المعترض وكفاءة استعمال هذا الاشعاع عن طريق التأثير في قيمة المساحة الورقية وحصول التظليل للأوراق السفلى الذي يحصل في دليل مساحة ورقية اعلى من المثالي الامر الذي يؤدي إلى تقليل الوزن الاخضر وهذا يتفق مع ما توصل إليه [8] و[15]

جدول (7) تأثير الكثافة النباتية وموعد إضافة السماد المعدني على الوزن الأخضر للنبات \غ

الكثافة النباتية نبات \م^2	موعدإضافة السماد		متوسط الكثافات
	دفعة واحدة	دفعتين	
نثر	3.95	6.650	5.3
50	23.15	27.00	25.08
40	30.78	36.80	33.79
30	39.05	42.25	40.79
متوسط االتسميد	24.23	28.18	
$LSD_{0.05}$	موعدالإضافة	0.1399	المتوسط العام
	الكثافة النباتية	0.1979	26,21
	التفاعل	0.2799	

5-وزن ال 1000ثمرة / غ :

يلاحظ من الجدول (8) وجود فروق معنوية في وزن 1000 ثمرة لكل من موعد إضافة السماد والكثافة النباتية وفي تأثير التفاعل بين العاملين (إضافة السماد والكثافة النباتية).

ففي تأثير الكثافة النباتية: ازداد وزن 1000 ثمرة عند الكثافة 30 نبات \م^2 حيث بلغت بالمتوسط 10.75غ تلاها كلاً من الكثافتين 40و50 نبات \م^2 بوزن 9.9 و9.5 غ على الترتيب أما المعاملة نثراً فقد انخفض فيها وزن 1000 ثمرة وبلغت بالمتوسط 7.15 غ.

وفي تأثير موعد الإضافة السمادية تفوقت طريقة الإضافة على دفعتين معنوياً على الدفعة الأولى حيث بلغ وزن 1000 ثمرة بالمتوسط 8.68 و9.98غ لكل من طريقتي الإضافة دفعة ودفعتين على الترتيب.

وفي تأثير التفاعل بين العاملين (موعد الإضافة والكثافة النباتية): تفوق وزن 1000 ثمرة عند الإضافة السمادية دفعتين عنه عند الإضافة على دفعة واحدة لدى جميع الكثافات النباتية.

فقد تفوق وزن 1000 ثمرة عند الكثافة 30 نبات \م^2 وطريقة الإضافة على دفعتين بوزن 11غ .

ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن زيادة المسافة بين النباتات أدت إلى زيادة المساحة الغذائية للنبات الواحد وقلة المنافسة على عوامل النمو مما زاد في تخزين المواد الغذائية ضمن الثمار وزيادة وزنها وكبر حجمها وهذا يتوافق مع ما توصل اليه [16] و [6]

جدول (5) تأثير الكثافة النباتية وطريقة إضافة السماد وزن 1000 ثمرة / غ

الكثافات النباتية	طريقة إضافة السماد		متوسط الكثافات
	دفعة واحدة	دفعتين	
نثر	5.2	9.1	**7.2**
50	9.3	9.7	**9.5**
40	9.7	10.1	**9.9**
30	10.5	11.0	**10.6**
متوسط التسميد	**8.7**	**10.0**	
$LSD_{0.05}$	**طريقةالإضافة**	**	
	الكثافات النباتية	**0.3**	
	التفاعل	**0.2**	

6- الغلة الثمرية كغ /دونم:

يلاحظ من الجدول (9) وجود فروق معنوية في الانتاجية من الثمار لكل من موعد السماد والكثافة النباتية وفي تأثير التفاعل بين العاملين (إضافة السماد والكثافة النباتية) .

وفي تأثير الكثافة النباتية: تفوقت الكثافتان 40 و50نبات /م^2 في الإنتاجية من الثمار فبلغت على الترتيب بالمتوسط 107.5 و105.5 كغ/الدونم.

وفي تأثير موعد الإضافة السمادية تفوقت الانتاجية من الثمار عند طريقة الإضافة السمادية على دفعتين معنوياً على طريقة الإضافة على الدفعة الأولى حيث بلغت 103.5 و83 كغ/دونم على الترتيب.

وفي تأثير التفاعل بين العاملين (موعد الإضافة والكثافة النباتية): تفوقت الإضافة السمادية على دفعتين بالانتاجية من الثمار على الإضافة السمادية دفعة واحدة لدى جميع الكثافات وكان أفضلها عند المعاملة50 نبات / م^2 والتسميد على دفعتين بمعدل 122 كغ / دونم

وعلى الرغم من تأثير المسافة النباتية الواسعة إيجاباً على وزن الثمار الا أن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة للمسافات الضيقة أدى إلى زيادة الانتاجية الثمرية وكان للتسميد على دفعتين تفوقٌ معنوي واضح عن التسميد دفعة واحدة وهذا يتفق مع ما توصل اليه [10] و[7]

جدول (15)تأثير الكثافة النباتية وموعد إضافة السماد المعدني على الغلة الثمرية كغ /دونم

الكثافات النباتية	موعد إضافة السماد		متوسط الكثافات
	دفعة واحدة	دفعتين	
نثر	69	81	**75**
50	89	122	**105.7**
40	94	121	**107.9**
30	80	90	**85.0**
متوسط التسميد	**83**	**103.3**	**المتوسط العام**
$LSD_{0.05}$	**موعد الإضافة**	**0.146**	**93.25**
	الكثافة النباتية	**0.2065**	
	التفاعل	**0.2921**	

سادساً: الاستنتاجات

1-كان لإضافة السماد على دفعتين تفوقاً معنوياً واضحاً في معظم الصفات المدروسة بالمقارنة على إضافته على دفعة واحدة .

2- لم يكن للكثافة النباتية وموعد إضافة السماد أي تأثير معنوي على عدد الأيام اللازمة للإنبات بينما تأخر النضج في الكثافة النباتية المنخفضة عنه في الكثافة النباتية المرتفعة.

-3-زاد وزن ال 1000 ثمرة بانخفاض الكثافة النباتية بينما زادت الغلة الثمرية بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة عند المعاملة50 نبات /م^2.

سابعاً: التوصيات

ينصح بظروف محافظة دير الزور بزراعة محصول الكزبرة على سطور المسافة بينها50 سم وبين النباتات 10 سم على نفس السطر لإعطاء أعلى غلة ثمرية

مع إضافة سماد NPK(20:20:20) بمعدل 25 كغ / دونم على دفعتينالأولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة للحصول على أفضل إنتاجية من النبات.

المراجع العربية

1- Emamghoreishi,M.,Khasaki,M. and,Aazam ,M.F(2005) Coriandrum sativum :evaluation of its anxiolytic effect in the elevated plus-maze.J.Ethnopharm 96,365-37

2--Narayanan K.B.and,Sakthivel.N.(2008)Coriander leaf mediated biosynthesis of gold nanoparticles .Mater .lett 62;4588-4590

3.Msaada.K,Hosni.K,Taarit.M,Ouchikh.O and,Marzouk.B(2009)Variations in Essental Oil Composition During Maturation of Coriander (Coriandrum sativum L)Fruits Journal of food Biochemistry \33(5)p 603-612

4- Zekovic .Z ,Pavlic.B andCvetanovicA,Durovic.S(2016)Supercritical Fluid Extraction of Coriander Seeds :Process Optimization ,Chemical Profile and Antioxiadant Activiy of Lipid Extrects.industrial Crops and Products 94:353-362

5- مجموعة نشرات إحصائية للأعوام من 2018 حتى 2022-مديرية الإحصاء – وزارة الزراعة السورية.

6-MomhE.J.J and W, zhou (2001) Growth and Yield responses to plant densit y and stage of trans planting in winter oilseed rupe(Brassica napus L) J A gron, crops sci 186-253-259

7-Rassam Gh, M .Naddaf and F. Sefidcon (2007) Effect of Planting date and plant density on yield and seed Yield components of anis (*Pimpinella anisum* L.) Pajouhesh and Sazan degi 20(2) : 1019_9632

8بكتاش، فاضل يونس .سعد الدين ، شروق محمد كاظم .ابراهيم ، بشير عبدالله (2008) تأثير مسافات ومواعيد الزراعة في بعض الصفات الخضرية والثمرية لنبات الخلة البلدي. أطروحة ماجستير قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد الصفحات 123

9-Seghatoleslami, M .(2013)Effect of water stress ,bio- fertilizer and manure on seed and essential oil yield and some morphological traits of cumin .Bulg . J .Agric.Sci .19: 1268- 1274

10-الأحمد ، هزار و نمر،يوسف وإبراهيم –غسان (2014). تأثير معدل البذار في إنتاجية بعض الطرز البيئية من اليانسون (*Pimpinella anisum*) في ظروف مدينة دمشق – مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد (30) العدد (1) الصفحات 97— 112

11- Moslemi Mostafa
,About alebi Abdolhossien, Hasanzadev amed and hossien ifarahi Mehdi (2012) Evaluation the Effects of different levels of vermicompost on yied and yield components of coriander (*Coriandrum sativan*) scholars Researeh Library Annaiso of Biological Research.20 b 03 (10): 4852 -4853

-12- **حمزة ،كفاح كامل -نصر الله ،عادل ، كاظم - علي (2005)**. تأثير التسميد المركب (NPK) في نمو وحاصل البذور لنبات الحبة السوداء (Nigella *Sativa*) أطروحة ماجستير -جامعة بغداد – العراق الصفحات 142

13- - يعقوب ، رلى - المحاسنة .، حسين - عيسى ،سليمان عزيز)2015) تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية نبات الكزبرة Coriandrum sativumوفي نوعية الزيت المنتج (أطروحة ماجستير) جامعة دمشق – سورية الصفحات 123
14- -العبدالله ،معين (1998)الأسمدة والتسميد –منشورات جامعة حلب الصفحات 215
15-الحسن، إقبال إسماعيل صالح(2011) استجابة نبات البابونج Matricaria لموعد الزراعة ومسافتها والرش بالحامضين الأمينيين البرولين والارجنين وأثرها في النمو والحاصل الزهري ومحتواه من الزيت الطيار ونوعيته (اطروحة ماجستير جامعة البصرة العراق الصفحات 98

16- Katar ,Duran. Katar, Nimet (2016) Determination of The Effect of Plant Density on Yield and Yield Components for Tow Different Coriander Cultivars (*Coriandrum sativum* L.)Uluslararasi Tarim ve Yaban Hayati Bilimleri Dergisi (UTYHBD) 2(1): :315-319

دراسة تأثير الري بمياه عذبة وعادمة ومعالجة في بعض الخصائص الكيميائية للتربة وبعض مؤشرات النمو الباولونيا في سورية

طالبة الدكتوراه: سوسن منصور كلية الزراعة – جامعة البعث

اشراف الدكتور: د. عصام الخوري + د. داوود رعد

الملخص:

نظراً لشح المياه والعجز المائي والجفاف المستمر في كان لابد من البحث وإيجاد بدائل لمياه الري العذبة ومن هذه البدائل المياه العادمة والمعالجة أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة مدى تأثير مصادر الري المختلفة (مياه عذبة ،عادمة ،معالجة)على بعض خواص التربة الكيميائية وعلى بعض مؤشرات نمو شجرة الباولونيا التي تأخذ أهميتها كونها تعتبر من أشجار الزينة، وجودة خشبها، ودور أزهارها في تغذية النحل واستخدام أوراقها كعلف لتغذية الحيوانات.

نفذت هذه التجربة في حقل خاص في قرية تابعة لمنطقة القصير، و قسمت القطعة التجريبية إلى ثلاثة خطوط، روي كل خط بنوع من المياه: مياه عذبة(F)، مياه معالجة (T) و مياه عادمة (W)، وأخذت من كل خط عينات التربة قبل وبعد انتهاء الموسم الأول من الري وأجريت عليها التحاليل الكيميائية المختلفة ومحتواها من بعض المعادن الثقيلة وسجلت القراءات النباتية خلال موسم الري للأشجار من طول الساق ومحيط الجذع.

بينت النتائج بأن المياه العادمة المستخدمة في الري كانت خفيفة القلوية إلى قلوية تحتوي على نسبة من كاتيونات الكالسيوم والمعادن الثقيلة كالرصاص والكادميوم والنيكل أعلى من محتواها في المياه العادمة المعالجة والمياه العذبة وكان محتوى كل من الفوسفور والبوتاسيوم في المياه المعالجة أعلى من محتواها في المياه العادمة و المياه العذبة، لكن

بالمقارنة مع المواصفات القياسية لمنظمة الـ FAO فهي تعدصالحة لري الأشجار ولا تتجاوز الحدود القصوى المسموح بها من حيث محتواها من المعادن الثقيلة.

تبين عند الدراسة تأثير المياه المستخدمة على الخصائص الكيميائية في التربة ومحتواها من المعادن الثقيلة، أن الري بالمياه العادمة أدى إلى زيادة كل من الناقلية الكهربائية و درجة الـ pH للتربة مقارنة مع المياه العذبة والمياه المعالجة التي خفضت درجة الـ pH. كما أدى استخدام المياه العادمة إلى ارتفاع نسبة الكربونات والكلس الفعال في التربة عند استخدام المياه االعادمة أكثر مقارنة مع استخدام المياه المعالجة والمياه العذبة. كما أدى الري بالمياه المعالجة و العادمة إلى ارتفاع طفيف في نسبة المادة العضوية والبوتاسيوم في التربة، عند استخدام المياه العادمة ولكن الازدياد كان غير معنوي في المياه العادمة من جهة أخرى الري بالمياه العادمة إلى ارتفاع في محتوى التربة من الكادميوم والرصاص والنيكل وكان بشكل أعلى من زيادته عند الري بالمياه المعالجة، ولكن لم تتجاوز الحد الأقصى المسموح به أي لم تصل لحد السمية وبالتالي لاتوجد مشاكل لاستخدام هذه الأنواع من المياه في ري التربة.

ومن حيث تأثير المياه المستخدمة في الري على بعض مؤشرات نمو أشجار الباولونيا فقد أدى الري بالمياه المعالجة والمياه العادمة إلى زيادة في ارتفاع ساق شجرة الباولونيا ومحيط الجذع بشكل معنوي مقارنة بالري بالمياه العذبة ولكن هذه الزيادة كانت أكبر عند استخدام المياه المعالجة مقارنة مع استخدام المياه العادمة.

الكلمات المفتاحية: مياه الري، المياه العادمة، المياه المعالجة، الباولونيا، التربة، المعادن الثقيلة

Study of the effect of irrigation (fresh,waste and treated)water on some chemical properties of soil and some of pionters growth of Paulownia trees in Syria

Abstract:

Because of the water deficit and the continuous drought, it was necessary to search and find alternatives to traditional irrigation water (well), Therefore, this study was conducted with the aim of knowing the effect of different irrigation sources on the chemical properties of the soil and on the growth of the Paulownia trees, which takes its importance as it is considered an ornamental tree, the quality of its wood, the role of its flowers in feeding bees and the use of its leaves as animal feed. The experiment was carried out in a private field in a village belonging to the Qusair region in Syrie.The experimental plot was divided into three lines, each line irrigated with a type of water: fresh water (F), treated water (T) and waste water (W), soil samples were taken from each line at different depths before and after the end of the irrigation season to conduct the chemical analyzes to determine the chemical properties of the soil and its content of heavy metals. Plant growth indicators were taken during the irrigation season for trees by measuring stem length and trunk circumference. The results showed that the wastewater used in irrigation was light alkaline to alkaline, containing a proportion of calcium cations and heavy metals such as lead, cadmium and nickel, higher than their content in treated wastewater and fresh water, where the content of both phosphorous and potassium in treated water was higher than their content in wastewater and fresh water, but compared to the standard

specifications of the FAO, they are suitable for irrigating trees and do not exceed the maximum permissible limits in terms of their content of heavy metals. In terms of the effect of different sources of water used in the experiment on the chemical properties of soil and its content of heavy metals, it was found that irrigation with waste water led to an increase in both electrical conductivity and soil pH compared to fresh water and treated water that led to a decrease in pH. The use of wastewater also resulted in a higher percentage of carbonate and active lime in the soil similarly when using treated water and more than when using fresh water. Irrigation with treated water led to a slight increase in the percentage of organic matter and potassium in the soil, as well as when using waste water, but the increase was less clear. Irrigation with waste water also led to an increase in the soil content of cadmium, lead and nickel, and it was higher than when irrigated with treated water, but it did not exceed the maximum permissible level, that is, it did not reach the toxicity level, and therefore there are no problems for the soil. In terms of the effect of the water used in irrigation on the some of pionters growth of paulownia trees, irrigation with treated water and wastewater led to a significant increase in the height of the paulownia tree stem and trunk circumference compared to irrigation with fresh water, but this increase was greater when using treated water compared to using waste water.

Key words: Irrigation, Waste water, Treated water, Paulownia, Soil, Heavy metals

أولاً: المقدمة

يعد الإنتاج الزراعي من أهم القطاعات الاقتصادية الذي يلبي متطلبات الأعداد المتنامية للسكان، ويساهم بتحقيق الأمن الغذائي، ولزيادة هذا الإنتاج لابد من زيادة مساحة الأراضي الزراعية المروية مما يتطلب توفير المزيد من المياه، إلا أن تأمين احتياجات التنمية من المياه الطبيعية أي بلوغ مرحلة الأمن المائي الذي يعد أساس التنمية الزراعية المستدامة (Aboulroos and El-Falacky, 2005) من أهم التحديات التي تواجه دول كثيرة في العالم ومن ضمنها سورية التي تمتلك 10.5مليار متر مكعب من المصادر المائية المتجددة فقط والتي يستهلك منها 89% في ري 1.2 مليون هكتار من الأراضي الزراعية(المنظمة العربية للتنمية الزراعية،1999)، كما أن معظم الأراضي الصالحة للزراعة في سورية تقع ضمن المنطقتين الجافة وشبه الجافة، انطلاقاً من ذلك ونظراً لمحدودية الموارد المائية في الجمهورية السورية وما يترتب على ذلك من عجز تراكمي متزايد من الموارد المائية المتاحة للأغراض الزراعية كان لا بد من البحث عن مصادر مائية رديفة تدعم الموازنة المائية الحالية، والتي تهدف لوضع استراتيجية هامة تؤدي للتوفير في المياه العذبة الصالحة للشرب، وتحسين نوعية المياه السطحية عبر إعادة استعمال مياه الصرف الصحي (العادمة)، إذ تنتج المياه العادمة نتيجة الاستهلاك اليومي للماء النقي في مختلف المجالات كالتنظيف، الغسيل، فضلاً عن استخدامها في الصناعات ...الخ (سفر، 2006). إلا أن استعمال المياه العادمة بشكل عشوائي أدى إلى آثار بيئية هامة وضارة على كل من التربة والمحاصيل الزراعية والمياه السطحية والجوفية والصحة العامة والبيئة بشكل عام، إذ تسبب تغيرات في الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة Abedi-koupai *et al.*, 2006; Alghobar and Suresh, (2016)، والمواد العضوية وغير العضوية بخاصة عند وجودها بتراكيز عالية، كما أنها تسبب زيادة ملوحة التربة (El-Motaium and Badawy, 2000 ;Rashed *et*

(*al.*, 2008)، وارتفاع محتوى الصوديوم الذائب في التربة (Shatanawi, 1994)، ومن الممكن أن تنتقل هذه المواد المتراكمة عبر السلسة الغذائية إلى النبات والحيوان فالإنسان مسببة أمراض خطيرة، كما تحتوي المياه العادمة على طيف واسع من الطفيليات التي لها تأثير سلبي في البيئة وصحة الانسان (Alzaubi,et,al,2014). ومن هذا المنطلق تم اللجوء إلى معالجة مياه الصرف الصحي واستخدام المياه المعالجة في مجال الري الزراعي، إذ أن معالجتها تقلل إلى حد كبير من الحمولة الممرضة للطفيليات (ناجي،2010)، كما أنها تسبب في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية (الجنيد وآخرون،2002 ؛Abdel–Aziz, 2015)، إذ يرتفع محتوى التربة المروية بالمياه المعالجة من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم (

Khan and Shaukat, 2009 ; Rusan *et al.*,2007)، بالإضافة إلى تسببها بزيادة المادة العضوية في التربة وبالتالي زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بكمية كبيرة من الماء لمدة أطول (عمر وآخرون، 2007)، مما يؤثر ايجاباً على نمو المحاصيل الزراعية وزيادة الإنتاج الزراعي، وهذا ماتم تأكيده من خلال الأبحاث السابقة التي تم فيها مقارنة استخدام المياه المعالجة مع مصادر مائية أخرى كالمياه الجوفية أو المياه العادمة في نمو المحاصيل الزراعية وقد كانت النتائج إيجابية سواء كانت في نمو محصول الذرة(قاسم و الجردي، 2014)، أو في الحمضيات /البرتقال أبو صرا/ (جنيدي، 2013) أو محصول القطن (منصور وآخرون، 2009) أو الشعير (الحمداني وآخرون، 2016) الزيتون (الوسلاتي وآخرون، 2020).

اهتمام الكثير من دول العالم باستخدام المياه العادمة في ري المحاصيل الزراعية في المائة السنة الأخيرة (Ozdemir and Dursum, 2004)، إذ يعتبر استخدامها في الري الطريقة الأكثر كفاءة اقتصادياً(Horswell *et al.*, 2003). وقد تم ادخال هذا

النوع من المياه غير التقليدية في سورية كمورد مائي إضافي متجدد ضمن الموازنة المائية الوطنية (سفر،2006).

ومن جانب آخر، من الممكن إدخال أنواع جديدة من المحاصيل الزراعية إلى سورية لزيادة الإنتاج الزراعي بشكل عام، ومن بين هذه المحاصيل أشجار الباولونيا التي تعد من أشجار الزينة الجميلة المظهر ولها منافع عديدة كشجرة مساعدة لنمو الأشجار فيما بينها كونها تنمو بسرعة إذ يصل طولها لأكثر من 3 أمتار في السنة الثانية، كما أن أوراقها وأزهارها غنية بالنتروجين المفيد كسماد أخضر، وللسبب ذاته فهي جيدة كعلف للحيوانات، كما أنها تشكل مصدراً هاماً للخشب الخفيف الذي يستعمل في تصنيع الأثاث والأرضيات، وتحسن أوراقها العريضة خصوبة التربة وخصائصها الفيزيائية بعد تساقطها وتحللها(García–Morote *et al.*, 2014)، ويمكن أيضاً تربية النحل على أزهار شجرة الباولونيا في الربيع (Daoud *et al.*, 2017) .ويمكن زراعة الباولونيا في كافة المناطق الجغرافية بدءاًمن الساحل وفي كافة أنواع الترب وحتى المحجرة وعلى ضفاف الأنهار ومسيلات الصرف الصحي حتى ارتفاع 2000م عن سطح البحر، وتتحمل درجة حرارة تحت الصفر شتاءً وحتى 50+ صيفاً(Llano *et al.*, 2010)،

لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير استخدام أنواع مختلفة من المياه (عذبة ومياه عادمة معالجة وغير معالجة) في بعض خصائص التربة الكيميائية وفي نمو شجرة الباولونيا تحت الظروف الجوية السائدة في سورية.

ثانياً: مواد البحث و طرائقه

1- **موقع تنفيذ التجربة:** تم تنفيذ تجربة البحث في الشروط الحقلية في قرية الناصرية التابعة إلى منطقة القصير التي تبعد 35كم عن مدينة حمص في الجهة الجنوبية الغربية لعام (2019-2020).

2- مواد الدراسة

1.2.المياه: استخدمت في التجربة ثلاثة أنواع من مصادر مياه الري

أ- مياه عذبة(F) من بئر عمقه 150م في منطقة الدراسة

ب- مياه صرف صحي معالجة(T) تم نقلها من المياه الخارجة من محطة الدوير بمدينة حمص بواسطة صهاريج خاصة صممت خصيصاً لذلك.

ت-مياه صرف صحي غير معالجة(مياه عادمة، W) تم نقلها من محطة الدوير قبل المعالجة بمدينة حمص بواسطة صهاريج خاصة تم تصميمها لذلك.

تم تصميم ثلاثة خزانات (خزان للمياه العذبة متصل بالغاطسة بالبئر الموجود في المنطقة، خزان لوضع المياه العادمة، خزان لوضع المياه الصرف الصحي المعالجة) ووصلها مع شبكة الري بالتنقيط والبدء بقطف عينات المياه لإجراء التحاليل اللازمة، إذ تم أخذ العينات خلال أشهر الصيف قبل موعد الزراعة وتم قياس الـ pH باستخدام جهاز الpH meter، وقياس الـ EC بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية (Conductivity Electronic meter)، كلاً من الفوسفور، والنترات ($N-NO_3$)، والأمونيوم($N-NH_4$)، والكبريتات(SO_4) والكربونات(CO_3)، وكذلك التركيز الكلي لبعض المعادن الثقيلة (الرصاص والكادميوم والنيكل)باستخدام جهاز الامتصاص الذري.

وقد بينت نتائج التحليل للمياه المستخدمة كما هو موضح بالجدول رقم (1) بأن ملوحة المياه خفيفة الملوحة إلى متوسطة إذ أشارت النتائج إلى وجود فروق معنوية واضحة ($P<0.05$) لجميع الخصائص المدروسة للمياه المستخدمة ، كما بينت كذلك نتائج تحليل محتوى المياه المستخدمة من المعادن الثقيلة (الجدول رقم 2) بأن هناك فروق معنوية ($P<0.05$) بين أنواع المياه، إذ احتوت المياه العادمة على تراكيز أعلى من الرصاص، النيكل والكادميوم مقارنة مع المياه العذبة التي احتوت على التركيز الأقل من العناصر

الثلاثة، بينما اتسمت المياه المعالجة بمحتوى متوسط من العناصر الثقيلة بين النوعين من المياه العذبة والعادمة.

جدول (1): تحليل عينات المياه المستخدمة في التجربة (منصور وآخرون، 2009)

مياه الري*	pH	EC ميليموز/سم	N-NO3 ملغ/ل	N-NH4 ملغ/ل	P-Po4 ملغ/ل	K ملغ/ل	So4 ملغ/ل	الكربونات الكلية %
F	7.99±0.08[a]	0.20±0.02[c]	6.34±0.84[c]	3.02±0.42[c]	4.92±0.34[b]	5.88±0.36[b]	4.90±0.62[b]	17.83±4.10[b]
T	8.26±0.17[a]	0.79±0.05[a]	33.23±3.23[a]	11.43±0.86[a]	12.97±1.56[a]	17.23±1.12[a]	28.07±7.41[a]	46.47±8.43[a]
W	7.36±0.16[b]	0.39±0.08[b]	23.57±2.16[b]	6.70±1.02[b]	11.53±0.71[a]	16.43±1.15[a]	16.12±2.73[b]	25.93±5.02[b]
P[#]	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003

*** مصادر مياه الري المستخدمة هي F(المياه العذبة)، T(المياه المعالجة) و W (المياه العادمة)**

 # وجود الأحرف المختلفة بنفس العمود تدل على وجود اختلافات معنوية عند *P*< 0.05

جدول ر (2): تحليل محتوى المياه المستخدمة في التجربة من المعادن الثقيلة

مياه الري*	رصاص، ملغ/ل	كادميوم، ملغ/ل	نيكل، ملغ/ل
F	0.028±0.004[c]	0.0045±0.001[c]	0.0013±0.001[c]
T	0.140±0.046[b]	0.012±0.003[b]	0.0177±0.002[b]
W	0.403±0.015[a]	0.044±0.007[a]	0.033±0.003[a]
P[#]	0.000	0.000	0.000

*** وجود الأحرف المختلفة بنفس العمود تدل على وجود اختلافات معنوية عند *P*< 0.05**

2.2. التربة : تم جمع عينات التربة من ثلاثة أعماق (0 – 15)، (15–30)، (30–45) سم، وتم إجراء بعض التحاليل التي تحدد بعض الخواص الكيميائية للتربة ومحتواها من المعادن الثقيلة قبل الزراعة وفي نهاية التجربة، إذ تم تحديد الخواص الكيميائية للتربة من خلال قياس المؤشرات التالية حسب عودة وشمشم (2007):

- الناقلية الكهربائية (EC) في مستخلص مائي للتربة (5:1) بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية Electronic Conductivity meter (Rhoades, 1990).
- الـ pH: القياس في معلق تربة بنسبة 1: 2.5 باستخدام جهاز الـ pH meter (Peech, 1965).
- الكربونات الكلية بطريقة الكالسيميتر(Jackson, 1958).
- الكلس الفعال بطريقة دورينو – غالية.(Melean, 1982)
- المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة (Walkley and Black, 1934)
- الفوسفور المتاح أو القابل للإفادة بطريقة أولسن . Olsen,) (1954.وذلك باستخدام محلول من بيكربونات الصوديوم عيار (0.2 N) ويتم إظهار اللون الأزرق بإضافة مولبيدات الأمونيوم والقياس بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجة 660 نانومتر.
- البوتاسيوم و الصوديوم المتبادلين يتم الاستخلاص بمحلول خلات الأمونيوم والقياس على جهاز مطياف اللهب (Jackson, 1965;1958).

- التركيز الكلي من الرصاص والكادميوم والنيكل باستخدام جهاز الامتصاص الذري(عودة وشمشم،2007).

نتائج التحليل الكيميائي للتربة قبل الزراعة ومحتواها من المعادن الثقيلة كما هو موضحة بالجدول (3).

الجدول رقم (3) نتائج التحليل الكيميائي للتربة ومحتواها من العناصر الثقيلة قبل الزراعة

العمق سم	عجينة مشبعة		كربونات كلية%	كلس فعال%	المادة العضوية %	فوسفور متاح ppm	بوتاسيوم ppm	رصاص ppm	كادميوم ppm	نيكل ppm
	PH	الناقلية الكهربائية ميليموز/سم								
15-0	8.04	0.39	9.8	4.6	1.56	29.5	116.3	2.9	1.04	3.1
30-15	8.02	0.38	10.2	5.02	1.45	24.4	105.5	2.5	0.98	3.3
45-30	8.01	0.36	10.8	5.2	1.38	21.2	94.8	2.02	1.03	2.98

3.2. المادة النباتية (الباولونيا): تعد شجرة الباولونيا من النباتات التي لا تتطلب عمليات زراعية كثيرة طوال فترة حياتها، ولن تحتاج للتقليم أو الرش بالمبيدات أو أي عمليات زراعية أخرى، تم احضار الشتول البارولونيا بعمر 1 شهر من لبنان مزروعة بأصص تحتوي على التورب بحجم 200سم^3، نقلت الشتول إلى أصص بحجم 2 ل بعد أن تم تجهيز خلطة ترابية بمعدل ثلث تورب إلى ثلثين تربة في المنطقة المدروسة (حجماً)، وتم ريها بالمياه العذبة لمدة 3 أشهر تقريباً ، ثم نقلت بعد ذلك إلى الحفر المجهزة مسبقاً على عمق(50-60) سم في الأرض الدائمة على مسافة (5*5.5)م، حيث كانت المسافة(5)م بين الشتول على نفس الخط، و(5.5)م بين الخط

والاخر،بمعدل3 شتول في الخط الواحد وبالتالي يكون إجمالي عدد الشتول3 (معاملات) 3x(نباتات في الخط)3x(مكررات)= 27 شتلة، وتمت متابعة الري بالمياه العذبة لمدة حوالي السنة (من 2019/10/15 حتى 2020/9/2)، تم بعدها قص الشجيرات على ارتفاع 10 سم عن سطح الأرض على ارتفاع برعمين تراوح طول الشجيرات آنذاك بين 100–110 سم ومحيط الساق بحدود 8 سم في منطقة القص، ثم تم بدء ري الشتول بطريقة الري بالتنقيط، إذ تم تصميم شبكة ري بالتنقيط بحيث تكون خطوط الري موازية لخطوط الزراعة وبجانب كل شتلة وضع جهاز تنقيط معدل تصريفه (4)لتر/ساعة للري مصادر مختلفة من المياه (مياه بئرعذبةF– مياه صرف صحي معالجة T– مياه صرف صحي عادمةW) من تاريخ 2020/9/4 حتى 2020/9/15 وتم تقييم إنتاجية أشجار الباولونيا من خلال قياس كلاً من طول الساق ومحيط جذع الشجرة.

التحليل الإحصائي :

تم تصميم التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD، Randomized Complete Blocks Design)، إذ تكونت التجربة من ثلاث معاملات وبمعدل ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة وبالتالي فقد بلغ عدد القطع التجريبية تسع قطع ، تم تحليل البيانات بواسطة برنامج Minitab16 باستخدام تحليل التباين لعاملين ANOVA Two Ways للخواص الكيميائية للتربة ومحتواها من المعادن الثقيلة وتحليل التباين لمتغير واحد ANOVA One Way بما يخص القراءات النباتية لأشجار الباولونيا، وتم استخدام تحليل Tuckey لتحديد أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية $P<0.05$.

ثالثاً: النتائج والمناقشة

1- تأثير نوعية مياه الري في بعض الخصائص الكيميائية للتربة

يبين الجدول رقم (4) تأثير نوعية مياه الري (العذبة، المعالجة والعادمة) في بعض الخصائص الكيميائية للتربة على عدة أعماق 0-15سم، 15-30سم و30-45سم. وسيتم مناقشة كل مؤشر على حدا.

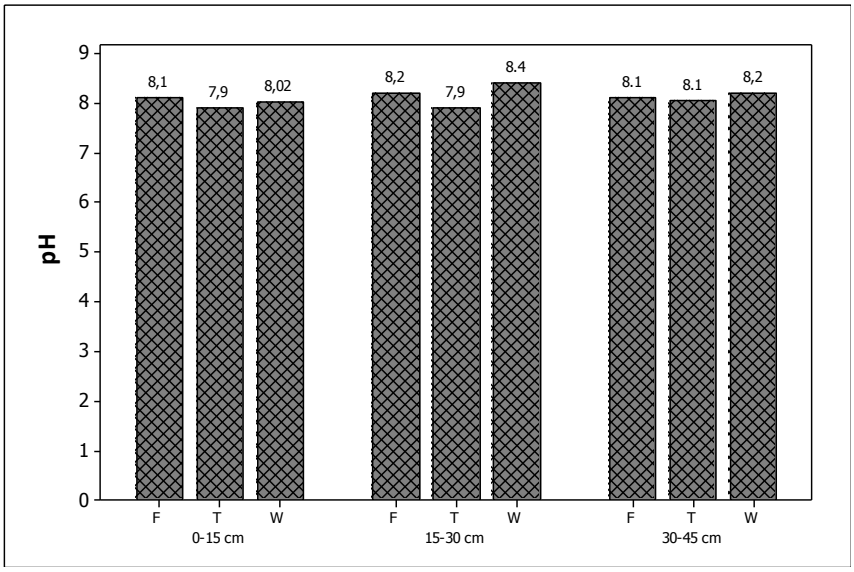
الجدول رقم (4) تأثير استخدام مصادر مختلفة من مياه الري في بعض الخوص الكيميائية للتربة وبأعماق مختلفة

المتغيرات*		عجينة مشبعة		كربونات كلية%	كلس فعال%	المادة العضوية%	فوسفور ppm	بوتاسيوم ppm
		PH	الناقلية الكهربائية ميليموز /سم					
المعاملة	F	8.13±0.12 A	0.30±0.04 B	12.6±3.4 C	6.6±0.09 C	1.25±0.18 B	15.77±3.95 B	111.3±10.2 B
	T	7.95±0.10 B	0.35±0.08 B	19.8±0.8 B	9.8±0.2 B	1.56±0.09 A	22.07±3.66 A	126.5±12.9 A
	W	8.21±0.18 A	045±0.84 A	24.8±1.2 A	13.2±0.5 A	1.39±0.03 B	18.13 ±4.14 B	120.1±12.0 A B
العمق	15-0	8.01±0.11	0.43±0.07 a	18.5±5.4	10.0±3.0	1.49±0.10 a	21.26±2.69 a	127.0±7.7 a
	30-15	8.17±0.24	0.39±0.09 a	20.3±5.2	9.6±2.6	1.35±0.09 b	13.46±2.97 b	103.9±5.0 b
	45-30	8.12±0.10	0.28±0.04 b	18.4±6.4	10.0±3.0	1.36±0.25 b	21.26±2.69 a	127.0±7.7 a
P	المعاملة	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	العمق	0.111	0.000	0.116	0.654	0.000	0.000	0.000
	المعاملة* العمق	0.019	0.000	0.564	0.000	0.000	0.331	0.195

***وجود الأحرف المختلفة A,B,C في نفس العمود يدل على وجود اختلاف معنوي ($P \leq 0.05$) لتأثير المعاملة**

وجود الأحرف المختلفة a,b,c في نفس العمود يدل على وجود اختلاف معنوي (P ≤ 0.05) لتأثير عمق التربة

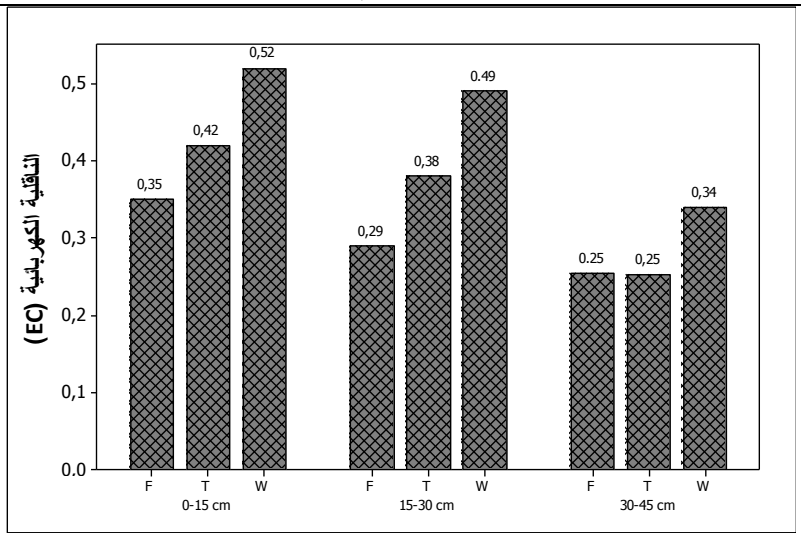
أ. درجة حموضة التربة (pH): بينت النتائج كما هو موضح بالجدول (4) بأن تأثير نوعية مياه الري كان معنوياً في قيم الـ pH (P<0.05)، إذ أن المياه المعالجةT كانت 7.95 منخفضة عن المياه العذبة والعادمةW(8.13، 8.21 على التوالي)، بينما لم يكن لتأثير عمق التربة تأثير معنوي في قيم الـpH ، وقد أظهر التداخل بين تأثير المعاملة والعمق اختلاف معنوي (P<0.05)، وهذا يشير باختلاف تأثير نوعية مياه الري في قيم pH التربة حسب عمقها كما هو موضح بالمخطط رقم (1)، إذ أن نوعية مياه الري لم تؤثر معنوياً في قيم pH التربة السطحية (0–15سم)، بينما كان تأثيرها أكثر وضوحاً في العمق المتوسط (15–30سم) حيث كانت القيمة الأعلى للـ pH عند استخدام المياه العادمة (8.4) والقيمة الأقل عند استخدام المياه المعالجة (7.9) بينما كانت قيمة الـ pH عند استخدام المياه العذبة متوسطة بين النوعين الأخرى من المياه، بينما في التربة العميقة (30–45سم) فقد بينت النتائج بأن قيمة الـ pH كانت أعلى أيضاً عند استخدام المياه العادمة (8.2) مقارنة مع قيم الـ pH عند استخدام كلاً من المياه العذبة والمياه المعالجة (8.1 لكلاً منهما).



المخطط رقم (1): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في قيم pH التربة

وعند المقارنة مع قيم pH التربة قبل الزراعة، فقد تبين أن استخدام المياه العادمة إدى إلى ازدياد قيم pH التربة عند عمق 15–30سم و 30–45سم بينما لم تتأثر قيم الـ pH عند استخدام المياه العذبة والمياه المعالجة في الأعماق الثلاثة المدروسة.

ب.الناقلية الكهربائية (EC): بينت النتائج بأن تأثير نوعية المياه الري كان معنوياً في الناقلية الكهربائية للتربة ($P<0.05$)، إذ لوحظ زيادة الناقلية الكهربائية للتربة عند استخدام المياه العادمة (0.45) مقارنة مع استخدام كلاً من المياه العذبة والمياه المعالجة (0.30، 0.35 على التوالي)، وكذلك اختلفت الناقلية الكهربائية للتربة حسب عمقها، إذ كانت الناقلية الكهربائية للتربة السطحية 0–15سم (0.43) أعلى مقارنة مع التربة التي على عمق 15–30سم والتربة العميقة 30–45سم(0.39، 0.28 على التوالي)، كما تبين بأن التداخل بين نوعية المياه وعمق التربة كان معنوياً في قيم الناقلية الكهربائية وهذا يشير باختلاف تأثير المياه حسب العمق كما هو موضح بالمخطط رقم (2)، إذ لوحظ بأن استخدام المياه العادمة أدى إلى ارتفاع الناقلية الكهربائية للتربة المأخوذة من الأعماق الثلاثة المدروسة مقارنة مع المياه العذبة والمعالجة، إلا أن االناقلية الكهربائية للتربة لم تتأثر معنوياً عند استخدام المياه العذبة أو المعالجة في الطبقة العميقة (30–45سم) بينما تأثرت بشكل معنوي في الأعماق الأخرى المأخوذة (0–15سم، 15–30سم)، إذ ارتفعت الناقلية الكهربائية بشكل معنوي عند استخدام المياه المعالجة مقارنة مع استخدام المياه العذبة وقد يعزى السبب إلى أن المياه العادمة والمياه المعالجة تحتوي على نسبة من الأملاح وقد تكون نسبة هذه الأملاح مرتفعة أكثر بالمياه العادمة أكثر من المياه المعالجة بسبب أنها مياه تحتوي على نسبة مرتفعة من مخلفات المعامل والمصانع.



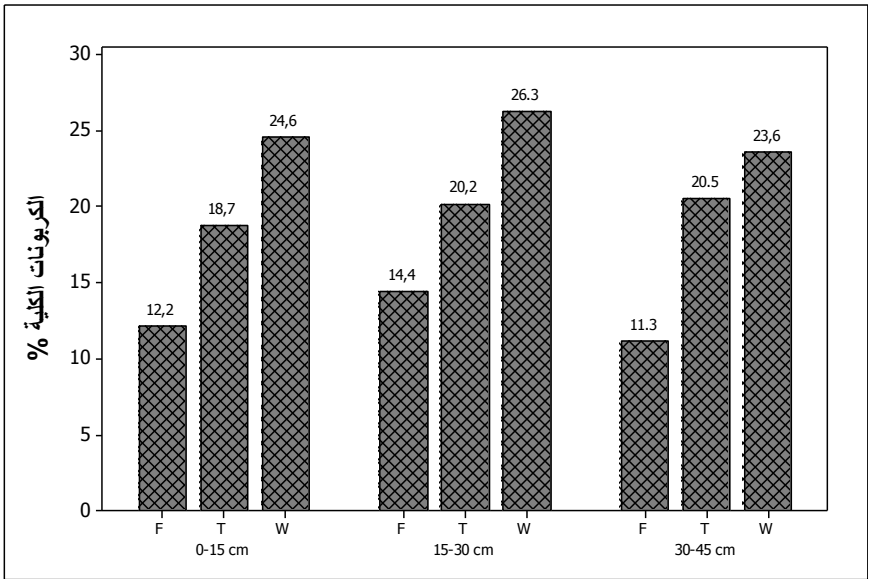
المخطط رقم (2): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في الناقلية الكهربائية للتربة

وعند مقارنة الناقلية الكهربائية للتربة قبل الزراعة وللتربة بعد استخدام الأنواع الثلاثة من مياه الري فقد تبين بأن استخدام المياه العذبة والمعالجة لم تؤثر بشكل ملحوظ في الناقلية الكهربائة للتربة في الأعماق السطحية (0–15سم و 15–30سم) وانخفضت قليلاً في الطبقة العميقة، بينما استخدام المياه العادمة أدى إلى ارتفاع الناقلية الكهربائية للتربة بنسبة 33% للتربة السطحية و 29% للتربة بعمق 15–30سم بينما لم تؤثر في الطبقة العميقة (30–45سم) هذه النتائج توافقت مع نتائج الدراسة

. **(El-Motaium, and Badawy ; 2000, Rashed *et. al*, 2008)**

ج. الكربونات الكلية %: لوحظ بأن نوعية مياه الري كان لها تأثير معنوي(P<0.05) في نسبة الكربونات الكلية في التربة، إذ كانت النسبة الأعلى للكربونات في التربة عند استخدام المياه العادمة (24.8%) تليها استخدام المياه المعالجة (19.8%) والأقل كانت عند استخدام المياه العذبة (12.6%)، بينما لم تتأثر معنوياً (P>0.05) نسبة الكربونات في التربة على أعماق مختلفة،و لم يكن التداخل بين استخدام الأنواع الثلاثة

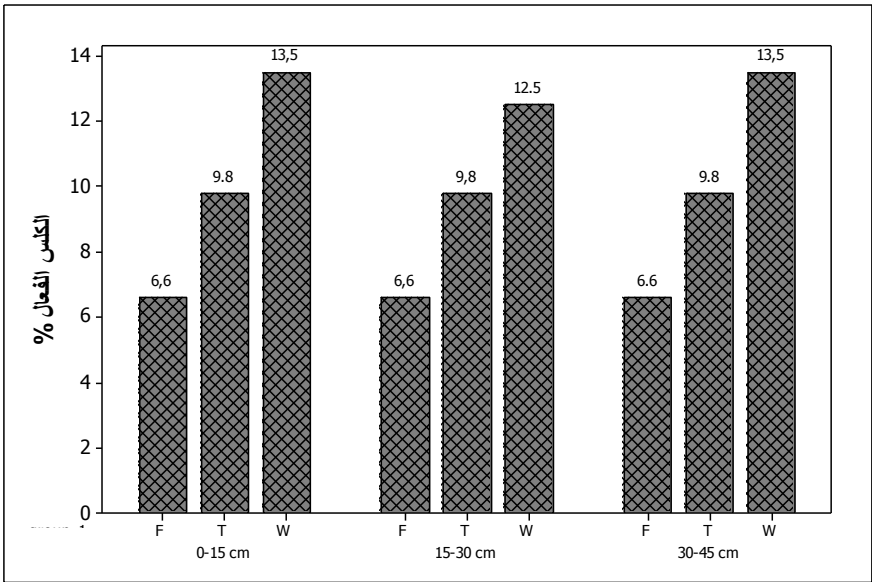
من المياه مع عمق التربة التأثير المعنوي في نسبة الكربونات الكلية في التربة كما هو موضح بالمخطط رقم (3).



المخطط رقم (3): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في نسبة الكربونات الكلية للتربة

وبالمقارنة مع نسبة الكربونات الكلية في التربة ماقبل الزراعة، فقد أدى استخدام المصادر الثلاثة لمياه الري إلى ارتفاع نسبة الكربونات بشكل عام في الطبقات الثلاثة للتربة، إلا أن هذا الارتفاع كان أكثر وضوحاً عند استخدام المياه العادمة، إذ أدى استخدامها إلى ارتفاع نسبة الكربونات بنسبة 147% بالمتوسط على الأعماق الثلاثة للتربة، وزادت أيضاً باستخدام المياه المعالجة بنسبة 93% وقد يعزى السبب إلى المياه العادمة والمياه المعالجة تحتوي على نسبة من الكربونات الكلية وهذه النسبة تكون في المياه العادمة قبل المعالجة أعلى منها في المياه المعالجة وبالتالي تزيد من نسبة وجودها في التربة نتيجة ري الأرض بها.

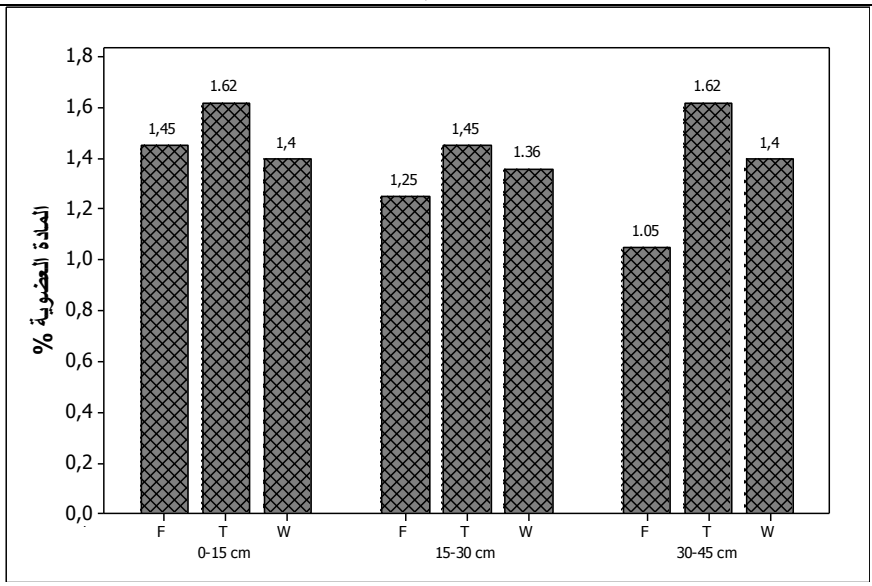
د. كلس فعال %: لوحظ بأن نوعية مياه الري كان لها تأثير معنوي($P<0.05$) في نسبة الكلس الفعال في التربة، إذ كانت النسبة الأعلى للكربونات في التربة عند استخدام المياه العادمة (13.2%) تليها استخدام المياه المعالجة (9.8%) والأقل كانت عند استخدام المياه العذبة (6.6%)، بينما لم تتأثر معنوياً ($P>0.05$) نسبة الكلس الفعال في التربة على أعماق مختلفة،و لم يكن التداخل بين استخدام الأنواع الثلاثة من المياه مع عمق التربة التأثير المعنوي في نسبة الكلس الفعال في التربة كما هو موضح بالمخطط رقم (4)، إذ أن تأثير نوعية مياه الري كان نفسه في الأعماق الثلاثة المدروسة.



المخطط رقم (4): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في نسبة الكلس الفعال في التربة

وبالمقارنة مع نسبة الكلس الفعال في التربة ماقبل الزراعة، فقد أدى استخدام المصادر الثلاثة لمياه الري إلى ارتفاع نسبة الكلس الفعال بشكل عام إلا ان نسبة الارتفاع اختلفت حسب نوعية المياه، فقد أدى استخدام المياه العادمة والمعالجة إلى ارتفاع نسبة الكلس الفعال بالمتوسط في الأعماق الثلاثة المدروسة بنسبة 165%، 98% على التوالي وقد يعزى السبب إلى أن المياه العادمة والمياه المعالجة تحتوي على نسبة مرتفعة من الكلس تزيد من محتوى التربة به نتيجة الري بهذه المياه العادمة والمعالجة

هـ.المادة العضوية %: بينت النتائج بأن تأثير نوعية المياه الري كان معنوياً ($P<0.05$) في نسبة المادة العضوية للتربة ، إذ لوحظ زيادة في نسبة المادة العضوية للتربة عند استخدام المياه المعالجة(1.56%) مقارنة مع استخدام كلاً من المياه العذبة والمياه العادمة (1.25، 1.39 على التوالي)، وكذلك اختلفت نسبة المادة العضوية في التربة معنوياً ($P<0.05$) حسب عمقها ، إذ كانت النسبة الأعلى للمادة العضوية في التربة السطحية 0–15سم (1.49) مقارنة مع التربة التي على عمق 15–30سم والتربة العميقة 30–45سم(1.35، 1.36 على التوالي)، كما تبين بأن التداخل بين نوعية المياه وعمق التربة كان معنوياً في النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة، وهذا يشير إلى اختلاف تأثير نوعية مياه الري حسب عمق التربة كما هو موضح بالمخطط رقم (5)، إذ يلاحظ بأن نسبة المادة العضوية في التربة السطحية (0–15سم) زادت عند استخدام المياه المعالجة مقارنة مع استخدام كلاً من المياه العادمة والمياه العذبة التي لم يكن لاستخدامهما فرق في نسبة المادة العضوية في التربة السطحية، بينما على عمق متوسط (15–30سم) للتربة فقد لوحظ بأن نسبة المادة العضوية لم تتغير كثيراً باختلاف نوعية مياه الري، وعلى عمق 30–45سم للتربة فإن نسبة المادة العضوية كانت الأقل عند استخدام المياه العذبة والأعلى عند استخدام المياه المعالجة.

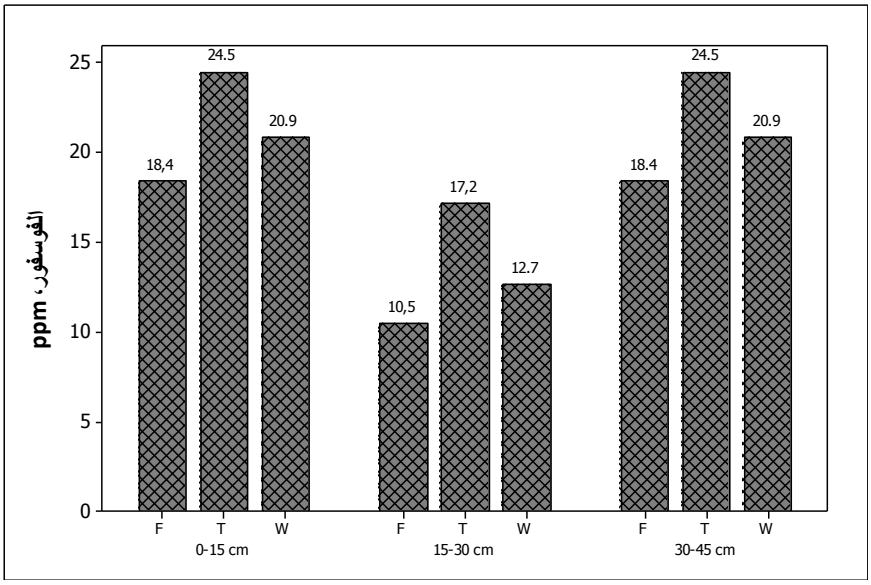


المخطط رقم (5): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في نسبة المادة العضوية في التربة

وعند مقارنة نسبة المادة العضوية للتربة قبل الزراعة وللتربة بعد استخدام الأنواع الثلاثة من مياه الري فقد تبين بأن نسبة المادة العضوية لم تتغير بشكل ملحوظ بعد استخدام المصادر الثلاثة من مياه الري، إلا أن استخدام المياه المعالجة قد زاد من نسبة المادة العضوية بنسبة 4% بالرغم من أنه من المفترض أن لاتزيد نسبة المادة العضوية في المياه المعالجة عنه بالمياه العادمة ولكن قد يعزى إلى توقف عمل المحطة لفترة خلال جائحة كورونا وبالتالي تم التأثير على نوعية المياه في هذه الفترة

و. الفوسفور: بينت النتائج بأن تأثير نوعية المياه الري كان معنوياً ($P<0.05$) في تركيز الفوسفور المتاح في التربة، إذ كان تركيزه أعلى عند استخدام المياه المعالجة مقارنة مع استخدام كلاً من المياه العذبة والمياه العادمة التي لم يلاحظ فرق معنوي في تركيز الفوسفور عند استخدام هذين النوعين من المياه. كذلك كان لعمق التربة تأثير معنوي($P<0.05$) في تركيز الفوسفور، إذ لوحظ بأن التركيز الأقل للفوسفور كان في

الطبقة المتوسطة العمق (15–30سم) بينما كان أعلى في الطبقة السطحية (0–15سم) والطبقة العميقة (30–45سم) دون وجود فروق معنوي بين الطبقيتين المذكورتين آخراً. بينما لم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة تأثير معنوي في تركيز الفوسفور كما هو موضح بالمخطط رقم (6)، إذ أن تأثير نوعية مياه الري لم يختلف باختلاف عمق التربة.

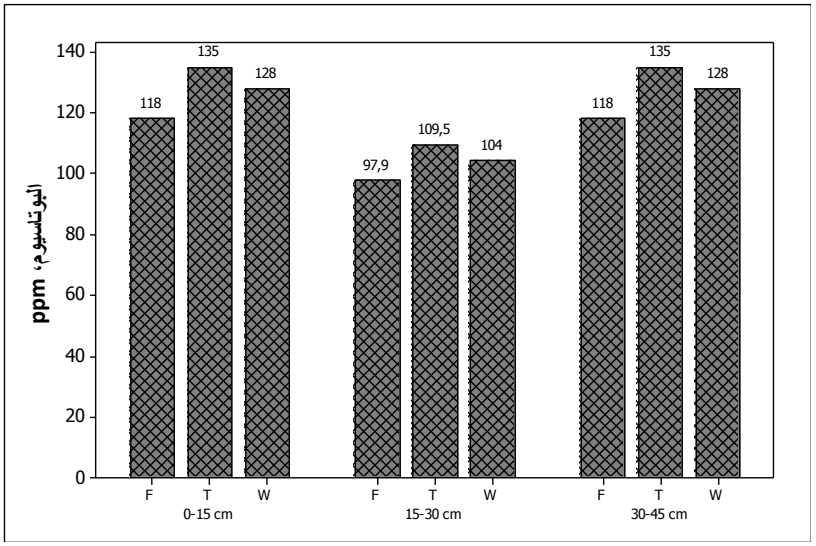


المخطط رقم (6): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في تركيز الفوسفور في للتربة

وعند مقارنة تركيز الفوسفور في التربة قبل الزراعة وبعد استخدام الأنواع المختلفة من مياه الري، فقد تبين بأن تركيز الفوسفور المتاح عند استخدام المياه المعالجة كان أعلى مقارنة مع المياه العذبة كما ارتفع عند الري بالمياه العادمة ولكن عند الري بالمياه المعالجة كان بشكل أوضح وقد يعود السبب إلى أن المياه المعالجة تحتوي على نسبة مرتفعة من الفوسفور المتاح مقارنة مع المياه العادمة بالرغم من أن المياه العادمة تحتوي

على نسبة أعلى من المركبات الفوسفورية في مخلفات المعامل والمصانع ولكن بالمياه المعالجة يكون الفوسفور المتاح أعلى مقارنة مع احتواء المياه العادمة منه.

البوتاسيوم: بينت النتائج بأن تأثير نوعية المياه الري كان معنوياً ($P<0.05$) في تركيز البوتاسيوم المتاح في التربة، إذ كان تركيزه أعلى عند استخدام المياه المعالجة مقارنة مع استخدام كلاً من المياه العذبة والمياه العادمة. كذلك كان لعمق التربة تأثير معنوي($P<0.05$) في تركيز البوتاسيوم، إذ لوحظ بأن التركيز الأقل للبوتاسيوم كان في الطبقة المتوسطة العمق (15–30سم) بينما كان أعلى في الطبقة السطحية (0–15سم) والطبقة العميقة (30–45سم) دون وجود فروق معنوي بين الطبقيتين المذكورتين . بينما لم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم كما هو موضح بالمخطط رقم (7)، إذ أن تأثير نوعية مياه الري لم يختلف باختلاف عمق التربة.



المخطط رقم (7): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في تركيز البوتاسيوم في التربة

وعند مقارنة تركيز البوتاسيوم في التربة قبل الزراعة وبعد استخدام الأنواع المختلفة من مياه الري، فقد تبين بأن تركيز البوتاسيوم ارتفع بشكل غير معنوي عند استخدام مصادر مياه الري الثلاثة مقارنة مع تركيزه في التربة قبل الزراعة، إذ ارتفع تركيز البوتاسيوم بالمتوسط في الأعماق الثلاثة المدروسة بنسبة 21، 15 % عند استخدام المياه المعالجة، العادمة على التوالي وقد يكون السبب أن المياه المعالجة والمياه العادمة تحتوي على مركبات البوتاسيوم ولكن بالمياه المعالجة تكون نسبة البوتاسيوم المتاح أعلى منه مقارنة مع المياه العادمة.

وهذه النتائج المتعلقة بنسبة المادية العضوية ومحتوى التربة من الفوسفور والبوتاسيوم توافقت مع نتائج الدراسات(Khan and Shaukat, 2009 ; Rusan *et al.*,2007) (سيف المنصوري و آخرون،2016).

2- تأثير نوعية مياه الري في محتوى التربة من المعادن الثقيلة

يبين الجدول رقم (5) تأثير نوعية مياه الري (العذبة، المعالجة والعادمة) في محتوى التربة من العناصر الثقيلة (الرصاص، الكادميوم والنيكل) على عدة أعماق (0-15سم، 15-30سم و30-45سم)، وسيتم مناقشة كل عنصر على حدا.

الجدول رقم (5) تأثير استخدام مصادر مختلفة من مياه الري في محتوى التربة من بعض المعادن الثقيلة

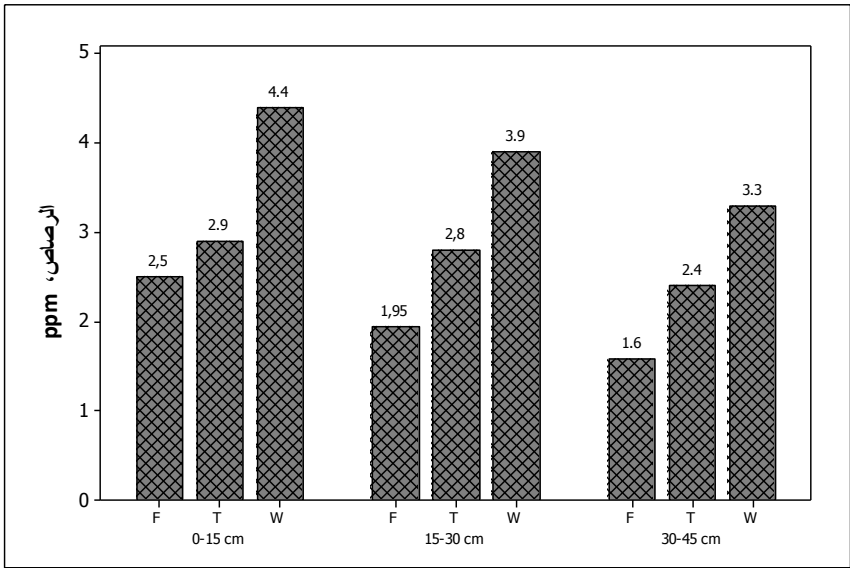
المتغيرات*		الرصاص، ppm	الكادميوم، ppm	النيكل، ppm
المعاملة	F	$2,01\pm0,41^{C}$	$0,66\pm0,27^{C}$	$1,41\pm0,36^{A}$
	T	$2,70\pm0,26^{B}$	$1,22\pm0,26^{B}$	$2,20\pm0,32^{B}$
	W	$3,87\pm0,49^{A}$	$2,27\pm0,44^{A}$	$3,11\pm0,35^{C}$
العمق	15-0	3.27 ± 0.88^{a}	1.66 ± 0.97^{a}	2.63 ± 0.76^{a}
	30-15	2.88 ± 0.85^{b}	1.39 ± 0.64^{b}	2.16 ± 0.72^{b}
	45-30	2.43 ± 0.75^{c}	1.10 ± 0.56^{c}	1.93 ± 0.78^{c}
P	المعاملة	0.000	0.000	0.000
	العمق	0.000	0.000	0.000
	المعاملة* العمق	0.08	0.06	0.638

***وجود الأحرف المختلفة A,B,C في نفس العمود يدل على وجود اختلاف معنوي ($P \leq 0.05$) لتأثير المعاملة**

وجود الأحرف المختلفة a,b,c في نفس العمود يدل على وجود اختلاف معنوي (P ≤ 0.05) لتأثير عمق التربة

أ. **الرصاص:** يلاحظ من الجدول رقم (5) بأن تركيز الرصاص اختلف بشكل معنوي باختلاف نوعية مياه الري، إذ كان تركيزه الأعلى عند استخدام المياه العادمة (3.87) مقارنة مع استخدام المياه المعالجة والمياه العذبة (2.7، 2.0 على التوالي)، كما كان لعمق التربة تأثيراً معنوياً في تركيز الرصاص في التربة، إذ انخفض تركيز الرصاص بشكل طردي مع ازداد عمق التربة، ولم يكن للتداخل بين

نوعية مياه الري وعمق التربة تأثير معنوي في تركيز الرصاص، أي أن تأثير نوعية المياه لم يختلف باختلاف عمق التربة كما هو موضح بالمخطط رقم (8).

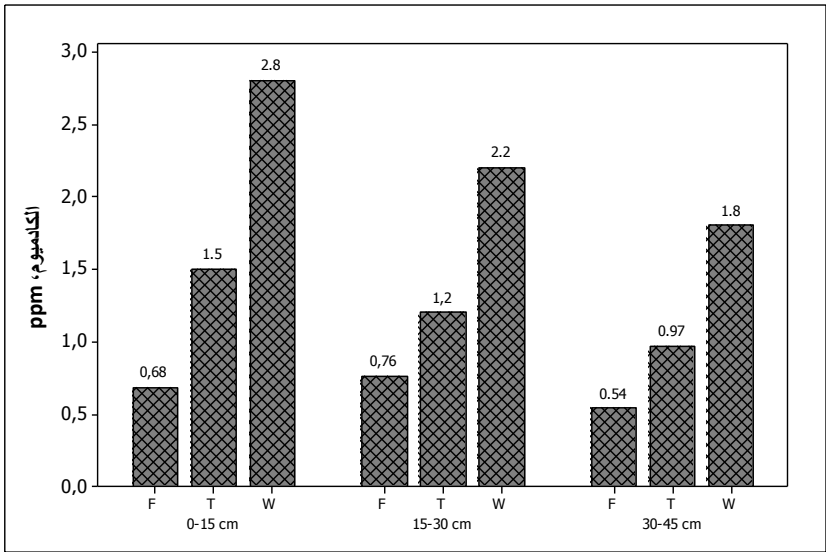


المخطط رقم (8): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في تركيز الرصاص في التربة

وعند مقارنة تركيز الرصاص (ppm) في التربة قبل الزراعة وبعد استخدام الأنواع الثلاثة من مياه الري، فقد تبين بأن استخدام المياه العادمة أدى إلى ازدياد في تركيز الرصاص في التربة بنسبة (57%)، ;وقد زاد أيضاً باستخدام المياه المعالجة ولكن بنسبة قليلة (+10%) وقد يعزى السبب إلى أن المياه العادمة تحتوي على نسبة مرتفعة من مركبات الرصاص لأن هذه المياه غنية بمخلفات المعامل والمصانع وتكون أيضاً موجودة بالمياه المعالجة ولكن بنسبة أقل بينما استخدام المياه العذبة أدى إلى انخفاض تركيز الرصاص في التربة بنسبة (−19%).

ب. **الكادميوم:** يلاحظ من الجدول رقم (5) بأن تركيز الكادميوم اختلف بشكل معنوي باختلاف نوعية مياه الري، إذ كان تركيزه الأعلى عند استخدام المياه العادمة

(2.27) مقارنة مع استخدام المياه المعالجة والمياه العذبة (1.22، 0.66 على التوالي)، كما كان لعمق التربة تأثيراً معنوياً في تركيز الكادميوم في التربة، إذ انخفض تركيز الكادميوم بشكل طردي مع ازداد عمق التربة، ولم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة تأثير معنوي في تركيز الكادميوم، أي أن تأثير نوعية المياه لم يختلف باختلاف عمق التربة كما هو موضح بالمخطط رقم (9).



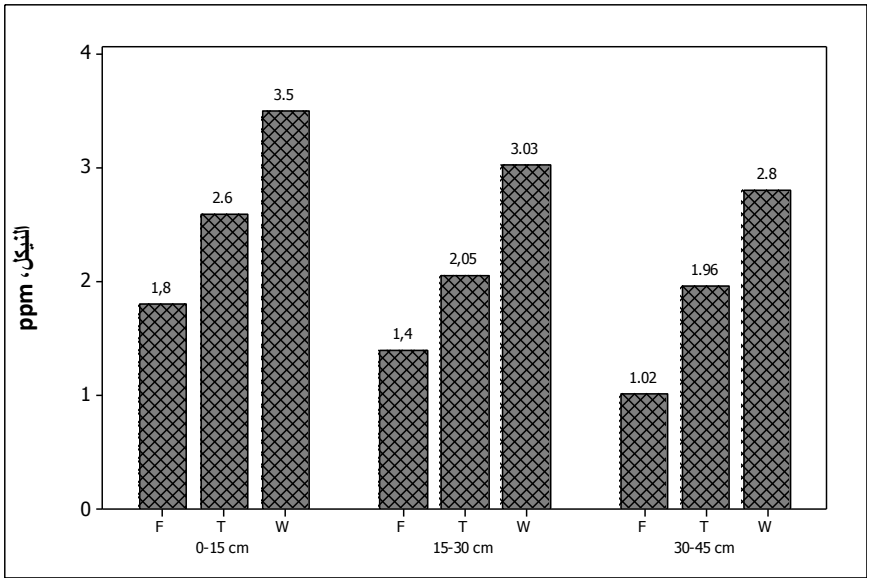
المخطط رقم (9): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في تركيز الكادميوم في التربة

وعند مقارنة تركيز الكادميوم في التربة قبل الزراعة وبعد استخدام مصادر المياه المختلفة، فقد تبين بأن استخدام المياه العادمة أدت إلى ازدياد تركيز الكادميوم بنسبة كبيرة تصل بالمتوسط بين الأعماق الثلاثة المدروسة إلى 122%، وكذلك الأمر بالنسبة لاستخدام المياه المعالجة، إذ زاد تركيز الكادميوم بالمتوسط بنسبة 20%

بينما لوحظ انخفاض تركيز الكادميوم عند استخدام المياه العذبة بنسبة تقريباً (-35%) مقارنة مع تركيزه في التربة قبل الزراعة.

ج. **النيكل** : يلاحظ من الجدول رقم (5) بأن تركيز النيكل اختلف بشكل معنوي باختلاف نوعية مياه الري، إذ كان تركيزه الأعلى عند استخدام المياه العادمة (3.11) مقارنة مع استخدام المياه المعالجة والمياه العذبة (2.2، 1.4 على التوالي)، كما كان لعمق التربة تأثيراً معنوياً في تركيز الكادميوم في التربة، إذ انخفض تركيز النيكل بشكل طردي مع ازداد عمق التربة، ولم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة تأثير معنوي في تركيز النيكل، أي أن تأثير نوعية المياه لم يختلف باختلاف عمق التربة كما هو موضح بالمخطط رقم (10).

وإن النتائج التي توصلت إلها هذه الدراسة من حيث محتوى التربة من المعادن الثقيلة كالرصاص والنحاس والنيكل توافقت مع نتائج دراسة (حسنين،2002).



المخطط رقم (10): تأثير التداخل بين نوعية مياه الري وعمق التربة في تركيز النيكل في التربة

وعند مقارنة تركيز النيكل في التربة قبل الزراعة وبعد استخدام المصادر الثلاثة من مياه الري، فقد تبين بأن استخدام المياه العذبة أدت إلى انخفاض تركيز النيكل بشكل ملحوظ في الأعماق الثلاثة المدروسة بنسبة تصل في المتوسط –55%، كما أدى أيضاً استخدام المياه المعالجة إلى خفض تركيز النيكل في التربة ولكن بنسبة أقل مما هو عليه عند استخدام المياه العذبة (–29%)، بينما استخدام المياه العادمة لم يؤثر في تركيز النيكل في التربة ، بل على العكس فقد أدى استخدامها إلى ارتفاع تركيز النيكل في الطبقة السطحية بنسبة 13% عما كانت عليه في التربة السطحية قبل الزراعة.

تأثير نوعية مياه الري في القراءات النباتية لأشجار الباولونيا بعض المؤشرات البيومترية: يبين الجدول رقم (6) تأثير نوعية مياه الري (العذبة، المعالجة والعادمة) في مؤشرات النمو النباتي لأشجار الباولونيا، إذ يلاحظ التأثير المعنوي لنوعية مياه الري في كلاً من طول الساق ومحيط الجذع لأشجار الباولونيا، فقد كان ساق الأشجار بطول أكبر عند استخدام المياه المعالجة والمياه العادمة (175، 145 سم على التوالي) مقارنة مع المياه العذبة (100 سم)، وكذلك الأمر بالنسبة لمحيط جذع الأشجار، إذ أنه كان أكبر عند استخدام المياه المعالجة والمياه العادمة (14، 10.5 سم على التوالي) مقارنة مع استخدام المياه العذبة (8سم) وقد يعزى السبب إلى أن المياه المعالجة تحتوي على نسبة أعلى من مغزيات التربة كالمادة العضوية والفوسفور والبوتاسيوم المتاحين للنبات وبالتالي زاد من سرعة نمو النبات وطول الساق ومحيط الجذع.

الجدول رقم (6): تأثير استخدام أنواع مختلفة من المياه في بعض المؤشرات البيومترية للباولونيا

المعاملة*	طول الساق، سم	محيط الجذع، سم
F	100 ± 2^{c}	8 ± 1^{b}
T	175 ± 3^{a}	14 ± 2^{a}
W	145 ± 5^{b}	10.5 ± 1^{b}
P	0.000	0.000

*** وجود الأحرف المختلفة a,b,c في نفس العمود يدل على وجود اختلاف معنوي ($P \leq 0.05$) لتأثير عمق التربة**

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1- ارتفعت نسبة الفوسفور والبوتاسيوم المتاح في لتربة المروية بالمياه المعالجة والمياه العادمة.

2- ارتفعت نسبة المادة العضوية بشكل ملموس في التربة المروية بالمياه المعالجة وترافق ذلك مع انخفاض في درجة الـpH.

3- أدى الري بالمياه المعالجة إلى زيادة ملحوظة في ارتفاع طول الساق وزيادة في قطر محيط أشجار الباولونيا.

4- أدى الري بالمياه المعالجة إلى زيادة في طول الساق ومحيط الجذع لأشجار الباولونيا مقارنة مع الأشجار المروية بالمياه العذبة.

5- أدى الري بالمياه العادمة والمعالجة إلى ارتفاع في محتوى التربة من المعادن الثقيلة كالرصاص والكادميوم والنيكل ولكن كانت زيادة طفيفة بحيث لم تتجاوز الحدود القصوى المسموح بها بالتربة وبالتالي فإن هذه المياه قابلة للري مقارنتها مع مواصفات المياه القياسية الصالحة للري بحسب المواصفات القياسية المعتمدة من قبل منظمة الFAO منظمة الأغذية والصحة العالمية.

التوصيات :

1- نظراً لمحدودية المياه محاولة إيجاد بدائل للمياه العذبة يمكن استخدام المياه العادمة والمياه المعالجة لري أشجار مثل أشجار الباولونيا.

2- إجراء دراسات باستخدام المياه العادمة والمياه المعالجة لري أشجار الباولونيا وتأثيرها على نوعية الأخشاب.

3- دراسة تأثير استخدام المياه العادمة والمياه المعالجة على تراكم المعادن الثقيلة في أوراق أشجار الباولونيا ومدى صلاحيتها في استخدامها كعلف للحيوانات.

4- تشجيع زراعة أشجار الباولونيا على أطراف نهر العاصي وأطراف مجاري المياه العادمة والمياه المعالجة لما لذلك من أهمية في استهلاك المياه الملوثة والاستفادة منها لري أشجار الباولونيا التي تعود بكل الفائدة للإنسان والبيئة والحيوان.

5- في ظروف مماثلة لظروف التجربة من حيث نوع التربة والمناخ التشجيع على زراعة أشجار كأشجار الباولونيا واستخدام أنواع مختلفة من المياه كالمياه العادمة ومياه الصرف الصحي المعالجة وغير المعالجة لري أشجار الباولونيا

المراجع العربية

1- **الجردي، أحمد (1992)**. فيزياء الأراضي الجزء العملي كلية الزراعة مطبوعات جامعة حلب 196 صفحة.

2- **الجنيد، علي مشهور؛ عباس، باوزير**(2002). أثر الري بالمياه العادمة المعالجة على الخواص الفيزيائية للتربة، ورشة عمل حول مشكلة المياه في الوطن العربي.

3- **الحمداني، فوزي؛ الحديثي، ياسر و حميد، كمال (2016)**. تأثير مياه الصرف الصحي المعالجة ببعض المواد ومستويات من المادة العضوية في نمو نبات الشعير مجلة الآبار للعلوم الزراعية مجلد 14.

4- **الوسلاتي، أميرة؛ عليبي، سناء و بنمنصور، الهادي (2020)**. دراسة تأثير الري بالمياه المستعملة على النمو النباتي لأشجار الزيتون وعلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة. المجلة العربية للبحث العلمي، العدد(2).

5- **جنيدي، حسين (2013)**. ورقة بحثية بعنوان تأثير الري بميته الصرف الصحي المعالجة في نمو وإنتاج شجرة البرتقال الفتية قسم التربة واستصلاح الزراعي كلية الزراعة جامعة تشرين.

6- **سفر، عادل (2006)**،ندوة دولية حول تحديث طرق الري المنظمة من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة – الفاو ووزارة الزراعة ونوسيتاوايكاردا وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ووكالة التعاون الفني الألمانية وجامعة دمشق 2006/4/3.

7- **عمر، نجية حسن؛ الجنيد، علي مشهور وعبدالله، عبد المجيد المجيدي (2007)**. تأثير الري بنسب مختلفة من مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الآبار على نمو و كمية المادة الجافة لعلف الذرة الرفيعة والشامية في نوعين من الترب المجلة اليمنية للبحوث الزراعية العدد (24) ص61 -80

8- **عودة، محمود و شمشم، سمير (2007)**. خصوبة التربة وتغذية النبات- الجزء العملي مديرية الكتب والمطبوعات جامعة البعث 290 صفحة.

9- **قاسم، صفاء؛ الجردي، أحمد (2014)**. تأثير الري بمياه صرف معمل السماد في خصائص التربة وانتاجية الذرة الصفراء قسم التربة واستصلاح الأراضي كلية الزراعة جامعة البعث مجلة العلوم الزراعية العراقية مجلة46 العدد(1):ص81-86.

10-**منصور،سوسن ،الجردي، أحمد ، الخوري ، عصام** (2009)، تأثير الري بمياه الآبار والمياه المعالجة على بعض خصائص التربة وانتاجية محصول القطن في منطقة الدوير بحمص قسم التربة واستصلاح الأراضي كلية الزراعة جامعة البعث مجلة العلوم الزراعية الأردنية العدد 63 ص 74-81.

11-**منصور،سوسن؛ الجردي، أحمد والخوري، عصام (2009)**. تأثير الري بمياه الآبار ومياه نهر العاصي على بعض خصائص التربة وانتاجية محصول القطن في منطقة الدوير بحمص قسم التربة واستصلاح الأراضي كلية الزراعة جامعة البعث مجلة العلوم الزراعية العدد 6 ص 121-128.

12-**ناجي، رؤوف سلطان (2010)**. تأثر الري بمياه الصرف الصحي الأدمي والصناعي على التربة وبعض النباتات الاقتصادية في اليمن (رسالة ماجستير) قسم البيولوجي ، كلية العلوم التطبيقية جامعة تعز 181ص.

المراجع الأجنبية

13- **Abedi-Koupai, J., Mostafazadeh-Fard, B., Afyuni, M., & Bagheri, M. R. (2006).** Effect of treated wastewater on soil chemical and physical properties in an arid region. *Plant Soil and Environment*, *52*(8), 335.

14- **Abdel-Aziz, R. (2015).** Impact of treated wastewater irrigation on soil chemical properties and crop productivity. *Journal of Water Resources and Arid Environments*, *4*(1), 30-36.

15- **Alghobar, M. A., & Suresha, S. (2016).** Effect of wastewater irrigation on growth and yield of rice crop and uptake and accumulation of nutrient and heavy metals in soil. *Applied Ecology and Environmental Sciences*, *4*(3), 53-60.

16- **Alzoubi, M .M; O.Jouzdan; A. Majar; M. N. Haboub;M. Hakkoun; and H. Drwesh (2014**). treated waste water use in agriculture.General commission for scientific Agricultural Research Damascus, Syria pp2-63.

17- **Aboulroos,S.A. and El-Falacky (2005).** Pollution of soils and water in 21- Arabic, Syrian puplisher.

18- **Daoud, R., Peter, M., George, A., & Dani, F. (2017).** Efficiency of drip irrigation system for «paulownia» trees in the Aakkar coastal plain of Lebanon. *International Journal of Plant, Animal, and Environmental Sciences*, *7*(2), 1-7

19- **El-Motaium, R. A., & Badawy, S. H. (2000).** Effect of irrigation using sewage water on the distribution of some heavy metals in bulk and rhizosphere soils and different plant

species: cabbage plants (Brassica oleracea L.) and orange trees (Citrus sinensis L.). *Egyptian Journal of Soil Science*, *40*(1/2), 285-303.

20- **García-Morote, F. A., López-Serrano, F. R., Martínez-García, E., Andrés-Abellán, M., Dadi, T., Candel, D., ... & Lucas-Borja, M. E(2014).** Stem biomass production of Paulownia elongata× P. fortunei under low irrigation in a semi-arid environment. *Forests*, *5*(10), 2505-2520.

21- **Horswell, J., Speir, T. W., & Van Schaik, A. P. (2003).** Bio-indicators to assess impacts of heavy metals in land-applied sewage sludge. *Soil Biology and Biochemistry*, *35*(11), 1501-1505.

22- **Jackson, M. L. (1958).** Soil chemical analysis prentice Hall. *Inc., Englewood Cliffs, NJ*, *498*, 183-204.

23- **Jackson, M. L. (1965).** Free oxides, hydroxides, and amorphous aluminosilicates. *Methods of Soil Analysis: Part 1 Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling*, *9*, 578-603.

24- **Khan, M. A., & Shaukat, S. S. (2009).** Growth, yield and nutrient content of sunflower (Helianthus annuus L.) using treated wastewater from waste stabilization ponds. *Pakistan journal of botany*, *41*(3), 1391-1399.

25- **Llano-Sotelo, J. M., Alcaraz-Melendez, L., & Castellanos Villegas, A. E. (2010).** Gas exchange in Paulownia species growing under different soil moisture conditions in the field. *Journal of Environmental Biology*, *31*(4), 497-502.

26- Melean , A.O (1982). Soil PH and Lime requirement. In: Page , A. L., Miller, R.H. and Keeney, D.R. (eds)Methods of soil analysis . Part (2) Madison ,WI: American Society of Agronomy.P1159.

27- Rusan, M. J. M., Hinnawi, S., & Rousan, L. (2007). Long term effect of wastewater irrigation of forage crops on soil and plant quality parameters. *Desalination*, *215*(1-3), 143-152.

28- Olsen, S. R. (1954). *Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate* (No. 939). US Department of Agriculture.

29- Ozdemir, C., & Dursun, S. (2004). Trihalomethane determination and removals from the main discharge channel of Konya City (Turkey). *Environmental technology*, *25*(9), 1091-1096.

30- Peech, M. (1965). Hydrogen-Ion Activity. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. *Am. Soc. of Agronomy* American Society of Agron.Madison, Wi.P:914-924.

31- Rashed, A. R., El–Dayem, A., Fayed, M. A., & El-Sisi, S. E. M. (2008). Assessment of using sewage water effluent on some soil characteristics. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, *33*(3), 2435-2445.

32- Rhoades, J. D. (1990). Determining soil salinity from measurements of electrical conductivity. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, *21*(13-16), 1887-1926.

33- Shatanawi, M. (1994). Minimizing environmental problems associated with the use of treated wastewater for irrigation in Jordan valley-phase I. In *Technical Report No. 18*. Water and Environmental Research and Study Center, University of Jordan Amman, Jordan.

34- Walkley, A., & Black, I. A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil science*, *37*(1), 29-38.