مجلة جامعة حمص

سلسلة العلوم الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 47 . العدد 3

1447 هـ - 2025 م

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

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

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة حمص

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة 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 بالنسـبة لكليات (الآداب – الاقتصـاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تصنيع لبن رائب حيوي مدعم بدقيق البقوليات و بكتريا البروبيوتيك	إيمان الدخيل د.عمر الزمار	42-11
أثر معدل تغير درجة الحرارة على إنتاجية العمالة الزراعية في سورية	نور أشقر د.عبير ناعسه	66-43
الصّناعات الزّراعية ودورها في تحقيق القيمة المضافة (دراسة حالة البندورة المصنعة)	رند جنيد د.غسان يعقوب د.غيث علي د.علي سلطانة	90-67
تحليل تغير الغطاء النباتي في محافظة حمص بين 2009 و2022 وتأثير الهطولات المطرية على الزراعة	د.هناء غوزي	118-91

أثر استخدام بعض المركبات الكيميائية في إحداث العقم الذكري اصطناعياً عند صنف الخس الحموي البلدي	باسمه الخباز د.محمد الأيوبي د.أسامة العبد الله	140-119

تصنيع لبن رائب حيوي مدعم بدقيق البقوليات و بكتريا البروبيوتيك

اعداد الطالبة : إيمان خالد دخيل

اشراف : د. عمر الزمار

الملخص:

يتضمن هذا البحث إضافة دقيق الحمص بتراكيز مختلفة إلى اللبن الرائب الحيوي (Bio–Yoghurt) المصنع باستخدام بادئ لبن رائب محب للحرارة المرتفعة و بكتريا البروبيوتيك *Lactobacillus rhamnosus GG* بهدف تحسين خصائصه الفيزيائية و الكيميائية و رفع نسبة البروتين فيه، إذ يُعرف الحمص بغناه بالبروتين و الكربوهيدرات المعقدة و التي تُعرف باسم البريبايوتكس Prebiotics .

و بناءً عليه تم إضافة دقيق الحمص بثلاث نسب (1-2-3)% . خُزن اللبن الرائب الحيوي المُصنع لمدة 14 يوم في البراد عند درجة حرارة 4م°، و أُجريت الاختبارات له عند (1–7–14) يوم من التخزين المبرد. تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين باتجاه واحد و باستخدام برنامج (MINITAB- 19).

أعطت نتائج تحليل المادة الصلبة الكلية فروقاً معنوية مع اختلاف نسبة إضافة الدقيق للعينات، و لكن هذه الفروق لم تكن معنوية خلال فترة التخزين. زادت نسبة البروتين في العينات مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص حيث كان لعينة الشاهد أقل نسبة من البروتين، و تغير محتوى البروتين بشكل معنوي بين اليوم الأول و اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد. كما أدت إضافة دقيق الحمص إلى خفض PH و زيادة الحموضة القابلة للمعايرة

تدريجياً و بشكل معنوي مع زيادة نسبة الإضافة و زيادة فترة التخزين المبرد. عززت إضافة دقيق الحمص للبن الرائب الحيوي محتوى المواد الفينولية ، حيث كان هناك فرق معنوي بمحتوى المواد الفينولية بين عينة الشاهد و العينات المدعمة بدقيق الحمص.

تحسنت خصائص المنتج الفيزيائية مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص، حيث انخفض انفصال المصل، و زادت اللزوجة مع زيادة نسبة الإضافة.

بالنسبة للمعلمات اللونية تراوح سطوع جميع العينات بين (92 – 90) وازدادت درجة الصفرة و درجة الخضرة للعينات مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص. و أشارت نتائج التحليل الحسي إلى زيادة القبول العام مع زيادة نسبة إضافة الدقيق، إذ حصلت العينة المدعمة ب (3%) دقيق الحمص على أعلى درجة قبول عام.

الكلمات المفتاحية: لبن رائب حيوي، دقيق الحمص، بكتريا البروبيوتيك، البروتين، الخصائص الفيزيائية.

Manufacture of bio- yoghurt fortified with legume flour and probiotic bacteria

Abstract:

This research includes adding chickpea flour in different concentrations to bio-yoghurt manufactured using a thermophilic yogurt starter and probiotic bacteria *Lactobacillus rhamnosus GG* with the aim of improving its physical and chemical properties and

increasing the protein content, as chickpeas are known for their richness in protein and complex carbohydrates known as prebiotics. Accordingly, chickpea flour was added in three ratios 1-2-3 % The bio-yoghurt manufactured was stored for 14 days in the refrigerator at a temperature of 4°C, and tests were conducted for it at (1-7-14) days of refrigerated storage. The results were statistically analyzed using one-way analysis of variance and using the MINITAB-19 program. The results of the analysis of the total solid gave significant differences with the difference in the percentage of flour addition to the samples, but these differences were not significant during the storage period. The protein content of the samples increased with increasing the percentage of chickpea flour addition, where the control sample had the lowest percentage of protein, and the protein content changed significantly between the first and fourteenth day of cold storage. The addition of chickpea flour also decreased the pH and increased the titratable acidity gradually and significantly with increasing the addition percentage and increasing the cold storage period. The addition of chickpea flour to the bio- yogurt enhanced the phenolic content, where there was a significant difference in the phenolic content between the control sample and the samples fortified with chickpea flour.

The physical properties of the product improved with increasing the percentage of chickpea flour addition, where whey separation decreased, and viscosity increased with increasing the addition percentage.

As for the color parameters, the brightness of all samples ranged between (92-90) and the degree of yellowness and greenness of the samples increased with increasing the percentage of chickpea flour addition. The results of the sensory analysis indicated an increase in general acceptance with increasing the percentage of flour addition,

where the sample fortified with (3%) chickpea flour obtained the highest degree of general acceptance.

Keywords: Bio-Yogurt, chickpea flour, probiotic bacteria, protein, physical properties.

أولاً: المقدّمة والدّراسة المرجعية Introduction and Literature Review:

يعرف اللبن الرائب بأنه حليب مخمر يتم الحصول عليه عن طريق تخمير الحليب تحت تأثير الكائنات الحية الدقيقة المناسبة (*Streptococcus thermophilus* و *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*)، مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحموضة مع أو بدون تخثر (Benmezian *et al*., 2021).

من بين منتجات الألبان المتنوعة، يعتبر اللبن الرائب الأكثر شيوعًا والأكثر قبولًا في جميع أنحاء العالم (Kumar *et al*., 2015) و يعرف استهلاكه منذ قرون بفوائده الصحية للمستهلكين وتدعم بعض الدراسات العلمية ذلك حيث يحوي على مكونات تعزز الصحة (Allgeyer *et al*., 2010) فمن الناحية التغذوية له نفس القيمة مقارنة بالحليب، ولكن في اللبن الرائب يكون تركيز العناصر الغذائية أكثر (Wang *et al*., 2013) وكما أن هضم هذه العناصر الغذائية أفضل.

في السنوات الأخيرة، ازداد طلب المستهلكين على الأغذية الوظيفية ذات الخصائص المعززة للصحة جنباً إلى جنب مع الأغذية منخفضة السعرات الحرارية و قليلة الدهون و منخفضة الكوليسترول. يُنظر إلى اللبن الرائب عادةً على أنه غذاء وظيفي مهم لاحتوائه على بكتريا حمض اللبن التي تعزز قيمته العلاجية والغذائية (Burgos *et al*., 2020).

ففي الوقت الحاضر اكتسبت صناعة الألبان في العديد من الدول تطورات من خلال إضافة مواد تزيد من القيمة الغذائية و تعزز دورها الوظيفي، و هناك اتجاه نحو زيادة الفوائد الصحية للبن الرائب عن طريق إضافة البروبيوتيك probiotic إليه و الحصول على منتج يسمى باللبن الرائب الحيوي Bio-Yoghurt (Santivarangkna, 2016)، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أنه يمكن تحسين الخصائص الوظيفية للبن الرائب التقليدي من خلال إدخال مزارع البروبيوتيك و يوصى باستخدام هذا المنتج كمساعد غذائي (Sarkar, 2008).

إلى جانب ذلك تركز صناعة الأغذية حالياً اهتمامها على البقوليات، حيث كان دمج البقوليات في النظم الغذائية اتجاهاً متنامياً في السنوات الأخيرة، نظراً لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين، و بسبب التوصية الغذائية الشديدة للبقوليات من قبل علماء و خبراء التغذية في جميع أنحاء العالم (Soltani *et al*., 2018). وقد أعلنت منظمة الأمم المتحدة عام 2016 بأنها السنة الدولية للبقوليات تشجيعاً لاستهلاك البقوليات نظراً لفوائدها المتنوعة، و تم تحديد 10 شباط من كل سنة ليكون اليوم العالمي للبقوليات.

و بالتالي سيتم في هذا البحث العمل على تطوير منتج لبن رائب حيوي مدعم بدقيق الحمّص المعروف بغناه بالبروتين و بالبريبايوتكس و التي تعزز من نمو بكتريا حمض اللبن *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* و *Streptococcus thermophilus* و تعمل كركيزة تعزز نمو بكتريا البروبيوتيك التي ستتم إضافتها أيضاً، والحصول على مزيج من البروبيوتيك و البريبايوتكس Prebiotics & probiotic و الذي يعرف بالتكافلية Symbiotic و يخدم غرض كليهما و يوفر التأثير المفيد في تعزيز الصحة من خلال محاكاة نشاط الكائنات الحية الدقيقة المفيدة .

لذلك هدف البحث إلى:

- تصنيع لبن رائب حيوي مدعم بدقيق الحمص و بكتريا البروبيوتيك.
- دراسة الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و الحسية للبن الرائب المصنع.

ثانياً: المواد وطرائق البحث Materials and methods:

2-1 طرائق البحث:

2-1-1 تحضير دقيق الحمص:

تم نقع حبوب الحمّص بالماء بدرجة حرارة الغرفة لمدة 12 ساعة، ثم تم التخلص من القشرة بشكل يدوي، و تم تجفيفها بفرن التجفيف للتخلص رطوبة ماء النقع، و طحنها بمطحنة مخبرية، تبعها عملية النخل للحصول على دقيق ناعم جداً و متجانس.

2-2-3 تحضير بادئ حمض اللبن المحب للحرارة المرتفعة و البروبيوتيك:

بالنسبة لبكتريا حمض اللبن المحبة للحرارة المرتفعة، إنتاج شركة Biotic الإيطالية، مستورد من قبل شركة آمنة حمص- حسياء. تم اتباع الخطوات التالية:

- استرجاع الحليب المجفف و فرزه و بسترته عند درجة حرارة 85 م°/ لمدة 10 دقائق، ثم تبريده تبريد مفاجئ لدرجة حرارة التحضين (42-45) م°.
- إضافة البادئ بالنسبة الموصى بها من الشركة المصنعة، و التحضين على الدرجة (42-45)م° لمدة كافية للوصل إلى التخثر PH= 4.6-4.7. ثم التبريد لدرجة حرارة الغرفة، و يحفظ في البراد عند درجة حرارة 4م° ويسمى الناتج بالمزرعة الأم.
- في اليوم التالي نُقل جزء من المزرعة الأم بنسبة 3% إلى زجاجة حليب سعتها 100 مل حاوية على حليب خالي الدسم، معقمة و مبردة كالسابقة إلى درجة حرارة التحضين (يسمى هذا الناتج بالمزرعة الوسطية (Intermidiate culture). تكرر العملية للحصول على بادئ الإضافة Bulk starter والذي أُستخدم مباشرةً في التصنيع.

- تم اتباع نفس الخطوات لتنشيط مزرعة البروبيوتيكLactobacillus GG *rahamnosus* بخلاف درجة حرارة التحضين و هي 37 م°. تم تكرار عملية التنشيط للحصول على بادئ الإضافة الذي استخدم مباشرةً في التصنيع.

3-2-3 تحضير عينات اللبن الرائب:

تم تحضير عينات اللبن الرائب وفق الخطوات التالية:

1- استرجاع الحليب للوصول إلى مادة صلبة كلية 12.5%.

2- تسخين الحليب للدرجة 42م°.

3- إضافة دقيق الحمص بالنسب المطلوبة.

4- الخلط بالخلاط الكهربائي.

5- المعاملة الحرارية عند الدرجة (80-90)م° لمدة 15 دقيقة.

6- التبريد المفاجئ للدرجة 43م° تقريباً.

7- إضافة البادئ المكون من مزيج من بكتريا المحبة للحرارة المرتفة و بكتريا البروبيوتيك *Lactobacillus rahamnosus* GG بنسبة 3 : 2.

8- الخلط الجيد للعينات.

9- توزيع العينات في عبوات بلاستيكية بسعة 250 مل و تحضينها عند درجة حرارة (42-43)م° لمدة كافية للحصول على لبن رائب.

10- التبريد لدرجة حرارة الغرفة، ثم الحفظ بالبراد عند درجة حرارة 4م° لحين إجراء التحاليل المطلوبة على فترات (1-7-14) يوم.

تم دراسة تركيب المواد الأولية المستخدمة في التصنيع ، و يبين الجدول(1) التركيب التقريبي للمواد الأولية.

جدول (1) التركيب التقريبي للمواد الأولية المستخدمة في التصنيع

التحليل / المادة الأولية	المادة الصلبة الكلية%	البروتين%	الدسم%	الرماد%
الحليب المجفف	97.79	24.51	26.00	5.58
دقيق الحمّص	93.00	20.05	0.30	1.27

3-3 طرائق التحليل:

3-3-1 الإختبارات الكيميائية:

- **تقدير المادة الصلبة الكلية(%) :**

تم تحديد المادة الصلبة الكلية في عينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة كنسبة مئوية، و ذلك بتجفيف العينات بالفرن العادي عند 105م˚ (لمدة ثلاث ساعات) حتى ثبات الوزن (AOAC, 2002).

- **تقدير البروتين (%):**

تم تحديد نسبة البروتين في عينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة كنسبة مئوية حسب طريقة كلداهل (AOAC, 2002) باستخدام العامل 6.25 للحصول على % للبروتين حيث

% للبروتين= % للآزوت * 6.25

% للآزوت= $(V * N_{Hcl} * 0.014) * 100/ g$

N: نظامية محلول حمض الهيدروكلوريك المستخدم للمعايرة.

V: حجم محلول حمض الهيدروكلوريك المستهلك للمعايرة (مل).

g: وزن عينة اللبن الرائب الحيوي.

◆ **تقدير الحموضة القابلة للمعايرة TA(%):**

قدرت الحموضة لعينات اللبن الرائب الحيوي عن طريق المعايرة، بأخذ 20 غ من العينة و تخلط مع 20غ ماء مقطر، ثم المعايرة بالمحلول القلوي (0.1N) NaOH بوجود مشعر فينول فتالين و قدرت الحموضة المعايرة على اساس حمض اللاكتيك (AOAC, 2002)

% Lactic acid=volume NaoH×0.009×100/ yoghurt weight

◆ **قياس PH:**

تم القياس باستخدام مقياس pH المخبري (pH-meter) موديل3510 England jenway (AOAC, 2002).

◆ **تقدير محتوى الفينولات الكلية (TPC):**

تم تقدير المحتوى الكلي من المواد الفينولية في عينات اللبن الرائب الحيوي بواسطة طريقة Folin-Ciocalteau حسب (Zilic *et al*., 2012) نقل المستخلص إلى أنبوب اختبار و أكسدته بكاشف Folin-Ciocalteau و تمت معادلته بمحلول Na2CO3 المائي. و قيست الامتصاصية عند 725 nm مقابل فراغ المذيب. وتم تحديد إجمالي محتوى الفينول عن طريق منحنى المعايرة المحضر بحمض الغاليك و المعبر عنه بالميكروجرام من مكافئ حمض الغاليك لكل مل من العينة.

3-3-2 الاختبارات الفيزيائية:

◆ **تقدير كمية المصل المنفصل:**

حددت كمية المصل المنفصل في عينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة بأخذ 20 غ من العينة و أجراء طرد مركزي (2800دورة/ 10 دقائق)، ثم أخذ المصل و وزن. تم حساب نسبة المصل المنفصل من المعادلة:

% للمصل المنفصل = وزن المصل المنفصل/ الوزن الأولي للعينة * 100

- **اللزوجة:**

تم تقدير اللزوجة الظاهرية في عينات اللبن الرائب الحيوي حسب (ul Haq *et al*., 2019) باستخدام جهاز قياس اللزوجة Thermo Haake550 عند درجة حرارة الغرفة باستخدام كأس MV و المعزل الدوار نوع (MV DIN)، حيث أن اللزوجة = إجهاد القص/ سرعة القص.

- **اللون:**

تم قياس اللون باستخدام جهاز قياس اللون حسب الطريقة الموصوفة من قبل(Bouacida.,*et al* 2022). (Konica ectrophotometer UV-VIS Double.USA) Minolta cm-japan,3500d)

L^*: درجة السطوع (Black=0, White= 100).

a^*: درجة الحمرة أو الخضرة (green-, red+).

b^*: درجة الصفرة أو الزرقة (blue-, yellow+).

3-3-3 التقييم الحسي:

أجري التقييم الحسي للعينات في مخبر علوم الأغذية كلية الهندسة الزراعية في جامعة البعث، حيث قام عدد من أعضاء الهيئة التدريسية و طلاب الدراسات العليا بتذوق العينات و تقييمها حسب بطاقة التحكيم المقدمة لهم (Nyamete and Mongi ., 2017)، و قدم الماء لتنظيف الفم بعد كل تذوق.استخدم مقياس المتعة hedonic scale المكون من 9 نقاط (1= الحد الأدنى) و (9= الحد الأقصى) كما في البطاقة التالية:

عزيزي المتذوق أمامك العينات التالية من اللبن الرائب يرجى تقييمها حسياً من حيث القوم و التركيب (1-9)، الطعم و النكهة (1-9)، اللون و المظهر (1-9)، القبول العام (9-1).

جدول (2) التقييم الحسي لعينات اللبن الرائب المصنع

رقم العينة	اللون و المظهر (1–9)	الطعم و النكهة(1–9)	القوام و التركيب(1–9)	القبول العام(1–9)
1				
2				
3				
4				

3–3–4 التحليل الاحصائي:

تم تحليل البيانات لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنعة خلال فترة التخزين المبرد احصائياً باستخدام برنامج Minitab-19 وتم تحليل التباين بواسطة " one wayANOVA عند مستوى معنوية $p<0.05$ للمقارنة بين المتوسطات.

رابعاً: النتائج و المناقشة:

4–1 نتائج التحليل الكيميائي لعينات اللبن الرائب الحيوي:

- **المادة الصلبة الكلية(%):**

يوضح الجدول (3) محتوى المادة الصلبة الكلية في عينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة. حيث اختلفت القيم بين مختلف العينات بشكل معنوي عند $p<0.05$. ولكن الاختلاف لم يكن معنوياً خلال فترة التخزين البالغة 14 يوم. يظهر الجدول ارتفاع القيم مع زيادة نسبة إضافة الدقيق، وكان لعينة الشاهد أقل قيمة(13.66)% و ازدادت مع زيادة نسبة الإضافة(1–2–3)% على الترتيب (14.60–15.52–16.45)%في اليوم الأول من التخزين المبرد. و هذا يتفق مع ما توصل إليه (Hussein *et al.*, 2020) و الذي فسر ذلك بسبب ارتفاع المادة الصلبة الكلية في دقيق الحمص، و بطئ فقدان الرطوبة خلال

فترة التخزين. و تتوافق النتائج أيضاً مع نتائج Elbahnasi و زملاؤه (2021) أيضاً حيث دلت نتائجهم على زيادة المادة الصلبة الكلية بشكل طفيف خلال فترة التخزين.

جدول (3) محتوى المادة الصلبة الكلية(%) في عينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	0.99 ± 13.66^{Ca}	1.49 ± 14.01^{Ba}	1.02 ± 14.17^{Ca}
%1	0.61 ± 14.60^{BCa}	0.99 ± 14.94^{ABa}	0.99 ± 15.11^{BCa}
%2	0.51 ± 15.52^{ABa}	0.93 ± 15.93^{ABa}	1.03 ± 16.17^{ABa}
%3	0.44 ± 16.45^{Aa}	0.81 ± 16.82^{Ba}	1.06 ± 17.10^{Aa}

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي باختلاف فترة التخزين.

محتوى البروتين(%):

يظهر الجدول (4) محتوى البروتين في عينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة. و يبين الجدول أن محتوى البروتين قد ازداد مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص (1-2-3)% على التوالي (3.95-4.15-4.35)%في اليوم الأول من التخزين المبرد، و كانت لعينة الشاهد أقل قيمة بروتين و التي بلغت (3.75)%، وهذا يعود إلى المحتوى العالي للبروتين في دقيق الحمص. و تغير محتوى البروتين بشكل معنوي باتجاه الزيادة في العينات المختلفة عند $p<0.05$بين فترتي التخزين الاولى(1 يوم) و الاخيرة (14 يوم) و قد يعود ذلك إلى زيادة

المادة الصلبة الكلية للعينات مع زيادة فترة التخزين و انعكاسه بشكل طردي على نسبة البروتين. و قد توصل Elbahnasi و زملاؤه(2021) إلى نتائج مماثلة.

جدول (4)محتوى البروتين(%) في عينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	0.10 ± 3.75^{Cb}	0.10 ± 4.25^{Da}	0.20 ± 4.45^{Ca}
%1	0.15 ± 3.95^{BCb}	0.08 ± 4.44^{Ca}	0.13 ± 4.65^{BCa}
%2	0.09 ± 4.15^{ABc}	0.08 ± 4.63^{Bb}	0.08 ± 4.82^{ABa}
%3	0.07 ± 4.35^{Ac}	0.06 ± 4.86^{Ab}	0.07 ± 5.05^{Aa}

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي باختلاف فترة التخزين.

قيمة الحموضة القابلة للمعايرة (TA%):

يظهر الجدول (5) قيم الحموضة القابلة للمعايرة في عينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة خلال فترة التخزين. تدل النتائج على زيادة الحموضة القابلة للمعايرة طرداً مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص، و كانت هذه الزيادة معنوية عند $p<0.05$، حيث بلغت في الشاهد (0.80)% و في العينات المضاف إليها دقيق الحمص بالنسب (1–2–3)% على التوالي (0.84–0.88–0.94)% و ذلك في اليوم الأول من التخزين. و الزيادة في قيمة الحموضة القابلة للمعايرة تدل على نشاط الكائنات الحية الدقيقة (بكتريا حمض اللاكتيك و التي تعمل

على تحويل اللاكتوز الموجود في الحليب إلى حمض اللاكتيك) وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Hussein *et al*., 2020) .

أما بالنسبة لتأثير التخزين على الحموضة القابلة للمعايرة فقد كان ذا تأثير معنوي أيضاً عند $p<0.05$. وقد وجد (Zare, 2011) أن بعض مكونات البقوليات مثل ألياف البازلاء و بروتين البازلاء و دقيق العدس و دقيق الحمص لديها القدرة على زيادة قيمة الحموضة للبن الرائب مع بكتريا البروبيوتيك، و رجح ذلك إلى المستوى العالي من الألياف الغذائية

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	0.80Dc ± 0.003	0.92Db ± 0.000	0.97Da ± 0.002
%1	0.002 ± 0.84Cc	0.96Cb ± 0.002	1.05Ca ± 0.002
%2	0.88Bc ± 0.001	1.04Bb± 0.001	1.11Ba ± 0.001
%3	0.94Ac ± 0.002	1.15Ab ± 0.003	1.20Aa ± 0.003

جدول (5) قيمة الحموضة القابلة للمعايرة % في عينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

التي تعزز إنتاج أنزيم اللاكتوز المائي بسبب قدرتها على تعزيز نشاط الكائنات الحية الدقيقة في اللبن الرائب.

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي باختلاف فترة التخزين.

قيمة pH:

يظهر الجدول (6) قيم pH لعينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة خلال فترة التخزين المبرد. تدل النتائج على انخفاض الرقم الهيدروجيني بشكل تدريجي مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص، وهذا يرجع إلى المستوى العالي للألياف و الكربوهيدرات المعقدة (البريبايوتكس) في الحمص و التي ساعدت على زيادة نشاط بكتريا حمض اللبن و بكتريا البروبيوتيك و قدرتها على تحويل اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك، وقد بلغت قيمة pH في الشاهد(4.25) وفي العينات المدعمة ب (1-2-3)% دقيق الحمص (4.20-4.17-3.96) بالترتيب و ذلك في اليوم الرابع عشر من التخزين. و قد اختلفت قيم الرقم الهيدروجيني لجميع العينات بشكل معنوي بين اليوم الأول و اليوم الرابع عشر من التخزين وذلك عند $P<0.05$. حيث انخفضت من (4.45) إلى (4.25) في عينة الشاهد، و من (4.25) إلى (3.96) في عينة اللبن الرائب الحيوي المدعمة ب 3% دقيق الحمص. وهذا يتطابق مع نتائج (Bouacida *et al*., 2022) حيث لاحظ انخفاض قيم الرقم الهيدروجيني لعينات اللبن الرائب المدعمة بدقيق الحمص و دقيق العدس خلال الأسبوعين الأوليين من التخزين. كما يتطابق مع نتائج (Zare and Orsat, 2012) عند دراستهما للحليب المخمر ببكتريا البروبيوتيك *L. rhamnosusGG* و المدعم بدقيق العدس، وقد يرجع هذا الانخفاض في الرقم الهيدروجيني إلى الحمض الذي ينتجه *L. rhamnosus* GG أثناء التخمير.

جدول (6) قيم pH لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	4.45^{Aa} ± 0.09	4.37^{Aab} ± 0.08	4.25^{Ab} ± 0.05
%1	4.40^{Aa} ± 0.05	4.30^{ABab} ± 0.07	4.20^{Ab} ± 0.09
%2	4.35^{ABa} ± 0.07	4.29^{ABa} ± 0.04	4.17^{Ab} ± 0.05
%3	4.25^{Ba} ± 0.09	4.19^{Ba} ± 0.08	3.96^{Bb} ± 0.05

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل

محتوى المواد الفينولية TPC (ملغ مكافئ حمض الغاليك/ غ):

يظهر الجدول (7) نتائج تحديد المحتوى الكلي من المركبات الفينولية (TPC) في عينات اللبن الرائب الحيوي خلال فترة التخزين. تبين من خلال النتائج أن محتوى المواد الفينولية

يزداد مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص للبن الرائب الحيوي وهذا بسبب احتواء الحمص على نسبة عالية من الفينول الكلي، وكانت النتائج بالترتيب (5.72– 5.61– 5.50) لكلٍ من نسب الإضافة (3–2–1) % و كان لعينة الشاهد أقل قيمة (4.11) وذلك في اليوم الأول من التخزين. و كان للنتائج نفس المنحى بالنسبة لليوم السابع من التخزين –5.31) (3.92–5.12–5.23 لكلٍ من عينة (الشاهد– حمص1%– حمص2%– حمص3%) على التوالي، و كذلك بالنسبة لليوم الرابع عشر من التخزين .

وقد أدت زيادة فترة التخزين إلى انخفاض محتوى المواد الفينولية في جميع العينات بشكل تدرجي ، وقد يعزى هذا الانخفاض إلى تحلل المركبات الفينولية و خاصة الفلافونيدات و التي تتاثر بالتلامس مع الأكسجين . كانت نسبة المواد الفينولية في عينة الشاهد في اليوم الأول من التخزين (4.11) و انخفضت ل (3.88) في اليوم الرابع عشر. أما بالنسبة للعينة المدعمة ب 1% من دقيق الحمص كانت (5.50) لتنخفض إلى (4.94) في نهاية فترة التخزين، وعينة اللبن الرائب المدعمة بنسبة 2% من دقيق الحمص انخفضت من (5.61) إلى (5.05). والعينة المدعمة ب 3% من دقيق الحمص انخفضت من (5.72) إلى (5.11). و هذا يتوافق مع نتائج (Elbahnasi *et al.*, 2021).

جدول(7) محتوى المواد الفينولية TPC(ملغ مكافئ حمض الغاليك/ غ)لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	0.07 ± 4.11^{Ca}	0.09 ± 3.92^{Cb}	0.07 ± 3.88^{Cb}
%1	0.05 ± 5.50^{Ba}	0.06 ± 5.12^{Bb}	0.05 ± 4.94^{Bc}
%2	0.06 ± 5.61^{ABa}	0.08 ± 5.23^{ABb}	0.05 ± 5.05^{Ac}
%3	0.07 ± 5.72^{Aa}	0.04 ± 5.31^{Ab}	0.06 ± 5.11^{Ac}

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي باختلاف فترة التخزين.

نتائج التحليل الفيزيائي لعينات اللبن الرائب الحيوي:

نسبة المصل المنفصل:

يعتبر انفصال المصل سمة غير مرغوب فيها للبن الرائب، و يعتبر كمقياس لتقييم جودة منتجات اللبن الرائب المختلفة. تظهر نتائج الجدول (8) بأن انفصال المصل تأثر بشكل معنوي بكلٍ من نسب الإضافة و فترة التخزين لكافة العينات. تشير النتائج إلى ميل تنازلي لانفصال المصل في عينات اللبن الرائب الحيوي مع ارتفاع مستوى إضافة دقيق الحمص، حيث أن المصل المنفصل قد يتم امتصاصه بواسطة الآلياف الغذائية الموجودة في دقيق الحمص، و هذا ما توصل إليه (Zare & Orsat, 2012) في دراستهما للحليب المخمر

ببكتريا *L.rhamnosus* GG و دقيق العدس، وفسوا ذلك بأن نمو بكتريا البروبيوتيك GG *L.rhamnosus* تؤدي إلى زيادة إنتاج حمض اللبن و خفض PH مما يؤدي إلى تخثر البروتين و تكوين الهلام و بالتالي انخفاض كمية المصل المنفصل. ولكن زيادة التخزين أدت إلى ميل تصاعدي لانفصال المصل حيث كانت في عينة الشاهد (30.22) في اليوم الأول من التخزين و وصلت ل (36.22) في اليوم الرابع عشر، كما أنها كانت في العينة المدعمة ب1% دقيق الحمص (27.35) لتصبح(33.98) في اليوم الرابع عشر، وفي العينات المدعمة ب (2–3)% كانت (21.26–24.50) بالترتيب لتصبح (29.02– 31.87) في نهاية فترة التخزين المبرد البالغة 14 يوم.

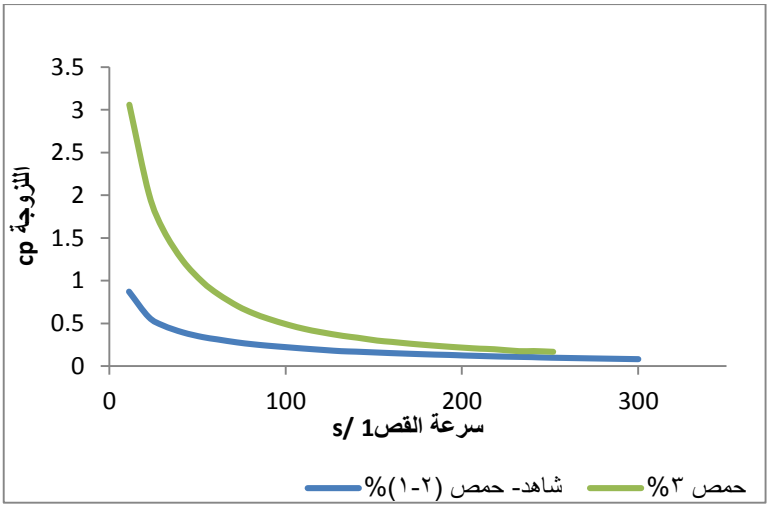
جدول (8) نسبة المصل المنفصل(%) في عينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	0.11 ± 30.22^{Ac}	$0.10 \pm 32 .33^{Ab}$	0.19 ± 36.22^{Aa}
%1	0.19 ± 27.35^{Bc}	$0.15 \pm 29 .44^{Bb}$	0.16 ± 33.98^{Ba}
%2	0.11 ± 24.50^{Cc}	0.12 ± 26.06^{Cb}	0.21 ± 31.87^{Ca}
%3	0.21 ± 21.26^{Dc}	0.11 ± 23.76^{Db}	0.15 ± 29.02^{Da}

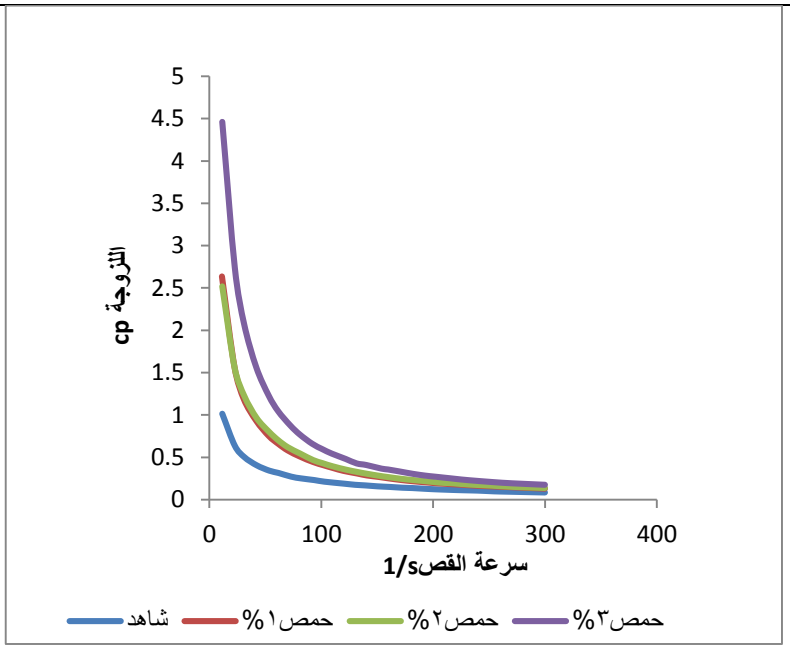
كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق

اللزوجة:

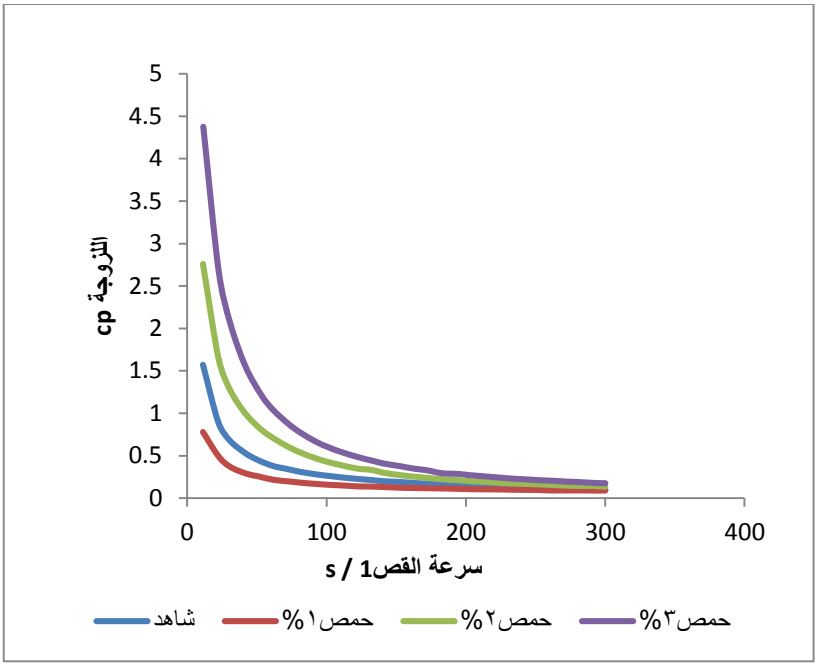
الخصائص الريولوجية للغذاء هي دراسة تشوه ة تدفق المواد الغذائية Lee and Lucey., (2010). تظهر الأشكال (1-2-3) أن اللزوجة الظاهرية لعينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة ازدادت مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص وكان هذا واضحاً في اليوم الرابع عشر من التخزين ، أما في اليوم الأول من التخزين تبين أن لزوجة العينة المدعمة ب 3% دقيق الحمص أعلى من لزوجة عينة الشاهد. قد تكون هذه اللزوجة نتيجة التفاعل بين جزيئات البروتين و بالتالي المساهمة في تكوين مادة هلامية قوية عند زيادة نسبة الإضافة. و يمكن وصف لزوجة اللبن الرائب بأنها سماكة عينة اللبن الرائب، فمع زيادة المادة الصلبة الكلية للعينات تزداد لزوجتها و سماكتها، وهذا يتفق مع نتائج (ul Haq *et al*., 2019) ومع ما توصل إليه Hussein و زملاؤه (2020) وفسروا نتائجهم بأن دقيق الحمص يتمتع ببعض الخصائص الوظيفية مثل قدرته على الاحتفاظ بالماء و القدرة على الاستحلاب و القدرة على تشكيل المواد الهلامية و القدرة على تكوين الرغوة مما يؤثر على لزوجة اللبن الرائب.



شكل (1)سلوك اللزوجة (cp) في عينات اللبن الرائب الحيوي المدعم بدقيق الحمص بنسبة (1–2–3)% في اليوم الأول من التخزين



شكل (2) سلوك اللزوجة (cp) في عينات اللبن الرائب الحيوي المدعم بدقيق الحمص بنسبة (1-2-3)% في اليوم السابع من التخزين



شكل (3) سلوك اللزوجة (cp) في عينات اللبن الرائب الحيوي المدعم بدقيق الحمص بنسبة (1-2-3)% في اليوم الرابع عشر من التخزين

اللون:

يعد اللون أحد أهم العوامل لتسويق المنتجات الغذائية و قبول المستهلك. يظهر الجدول (9) تغير اللون في عينات اللبن الرائب الحيوي المختلفة خلال فترة التخزين. بالنسبة للمؤشر L* الذي يشير إلى درجة سطوع اللون، كانت أعلى قيمة في عينة اللبن الرائب الحيوي الشاهد، و أدت إضافة دقيق الحمص إلى انخفاض هذا المؤشر و ازداد الإنخفاض بشكل معنوي عند $p<0.05$ مع زيادة نسبة الإضافة، حيث كانت قيمة L^* في عينة الشاهد

(92.98) . و بالنسبة لعينات اللبن الرائب الحيوي المدعمة بدقيق الحمص كانت قيمة L* حسب نسبة الإضافة بالترتيب (1–2–3)% هي (90.79-92.10-92.50) على التوالي و ذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. بالنسبة لتأثير التخزين على اللون، فقد أدت زيادة فترة التخزين إلى انخفاض سطوع العينات ، وكان هذا الانخفاض معنوي عند $p<0.05$ بين اليوم الأول و اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد، حيث كانت قيمة L^* لعينة الشاهد في اليوم الأول(92.98) لتنخفض إلى (92.64)، و بالنسبة لعينات اللبن الرائب المدعمة بدقيق الحمص بالترتيب (1–2–3)% فقد كانت (90.79-92.10-92.50) في اليوم الأول من التخزين و انخفضت إلى (91.50-91.25-90.60) على التوالي في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد. على العموم، ظلت جميع العينات محافظة على درجة سطوع أعلى من (90) حتى نهاية فترة التخزين المبرد، و هذا مؤشر جيد لجذب المستهلك وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Bouacida *et al*., 2022). بالنسبة للمؤشر a^* الذي يشير إلى درجة الحمرة أو الخضرة فقد أبدت جميع عينات اللبن الرائب الحيوي قيمة سالبة للمؤشر و الذي يدل على اللون الأخضر. و ازداد هذا المؤشر مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص، إذ كان لعينة الشاهد القيمة (1.46–) و القيم بالترتيب (1.34– ,0.92– ,0.27–) لعينات اللبن الرائب الحيوي المدعمة بدقيق الحمص (1–2–3)% على التوالي و ذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. وقد أدى تخزين العينات إلى انخفاض القيم السالبة للعينات أي زيادة درجة الخضرة ، فكانت في عينة الشاهد في اليوم الأول من التخزين(1.46–) لتصل إلى (1.43–). و للعينات المدعمة بدقيق الحمص (1–2–3)% على التوالي كانت–) (1.12– ,0.89– ,0.14في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد. و دلت نتائج المؤشر b^* الذي يشير إلى درجة الزرقة أو الصفرة إلى قيمة موجبة كدلالة على درجة الصفرة لجميع عينات اللبن الرائب الحيوي المصنع خلال فترة التخزين المبرد. بالنسبة لنسب إضافة دقيق الحمص (1–2–3)% فقد ازدادت درجة الصفرة طرداً مع زيادة نسبة الإضافة

(13.08–13.74–15.54) على الترتيب، و ازدادت هذه القيم مع زيادة فترة التخزين لتصل إلى (13.37–14.48–16.02) في اليوم الرابع عشر من التخزين البرد. إلا أن درجة الصفرة كانت باتجاه التناقص بالنسبة لعينة الشاهد حيث بلغت (14.70) في اليوم الأول من التخزين و انخفضت ل (13.85) في نهاية فترة التخزين المبرد. بما أنه لدقيق الحمص لون أصفر–أخضر بصرياً فقد كان لجميع العينات اللبن الرائب الحيوي قيم سالبة ل a^* و قيم موجبة ل b^*.و هذا يتفق مع نتائج (Bouacida *et al*., 2022).

جدول (9) قيم مؤشر اللون L^* لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	0.10 ± 92.98^{Aa}	0.15 ± 92.73^{Ab}	0.10 ± 92.64^{Ab}
%1	0.09 ± 92.50^{Ba}	0.10 ± 92.29^{Ba}	0.13 ± 91.50^{Bb}
%2	0.12 ± 92.10^{Ca}	0.13 ± 91.90^{Ca}	0.09 ± 91.25^{Cb}
%3	0.15 ± 90.79^{Da}	0.10 ± 90.71^{Da}	0.14 ± 90.60^{Da}

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي

جدول(10) قيم مؤشر اللون a^* لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	0.03 ± -1.46^{Da}	0.02 ± -1.45^{Ca}	0.03 ± -1.43^{Da}
%1	0.02 ± -1.34^{Cb}	0.02 ± -1.58^{Dc}	0.05 ± -1.12^{Ca}
%2	0.02 ± -0.92^{Ba}	0.03 ± -0.93^{Ba}	0.04 ± -0.89^{Ba}
%3	0.03 ± -0.27^{Ab}	0.01 ± -0.25^{Ab}	0.02 ± -0.14^{Aa}

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود

جدول(11) قيم مؤشر اللون b^* لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع

نسبة إضافة دقيق الحمص %	فترة التخزين(يوم)		
	1	7	14
شاهد(0)	1.00 ± 14.70^{Aa}	1.00 ± 13.07^{Ca}	0.09 ± 13.85^{Ca}
%1	0.07 ± 13.08^{Bc}	0.20 ± 14.03^{BCa}	0.12 ± 13.37^{Db}
%2	0.09 ± 13.74^{Bc}	0.11 ± 14.25^{Bb}	0.06 ± 14.48^{Ba}
%3	0.05 ± 15.54^{Ab}	0.16 ± 15.48^{Ab}	0.11 ± 16.02^{Aa}

في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي باختلاف فترة التخزين.

3-4 نتائج التحليل الحسي لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع:

أجري التقييم الحسي في اليوم الأول و اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد، و أظهرت نتائج التقييم الحسي لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع كما هو موضح بالجدول (12) و (13) ما يلي:

بالنسبة للون و المظهر: حظيت عينة الشاهد على أعلى درجة (8.40) و تناقصت القيم مع زيادة نسبة إضافة الدقيق(1-2-3)% بالترتيب (8.00-7.50-6.50) ولكن التناقص في قيم اللون لم تكن معنوية عند $p<0.05$ بالنسبة لتأثير التخزين المبرد على اللون و المظهر فقد أدت زيادة التخزين إلى انخفاض قيم اللون و المظهر في اليوم الرابع عشر بالمقارنة مع اليوم الاول من التخزين المبرد.

الطعم و النكهة: كان لعينة اللبن الرائب الحيوي المدعمة بدقيق الحمص بنسبة 3% أعلى درجة (8.55) تلاها عينة الشاهد (8.50) ثم العينات المدعمة ب (1-2)% دقيق الحمص على التوالي (7.20-7.40) و ذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. و انخفضت هذه القيم بشكل طفيف في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد.

القوام و التركيب: سجلت عينة اللبن الرائب المدعمة بدقيق الحمص 1 % أعلى درجة للقوام و التركيب (8.50) و كان لعينة اللبن الرائب المدعمة بدقيق الحمص 3% أقل درجة (7.15) و كان الفرق بينهما معنوياً عند $p<0.05$ و ذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. و كان للقوام و التركيب ميلاً تنازلياً طفيفاً مع زيادة فترة التخزين المبرد.

القبول العام: كان لعينة اللبن الرائب الحيوي المدعمة بدقيق الحمص 3% أعلى درجة قبول عام في بداية فترة التخزين المبرد و نهاية فترة التخزين المبرد، و ترتبت العينات تصاعدياً ابتداءاً بعينة اللبن الرائب الحيوي المدعم ب 1% دقيق الحمص، ثم عينة الشاهد، و بعدها العينة المدعمة بدقيق الحمص 2% فكانت (7.00-7.10-7.50) و ذلك في

اليوم الأول من التخزين المبرد، و (6.90–7.00–7.40) في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد.و هذه النتائج تتفق مع نتائج Elbahnasi و زملاؤه(2021) في دراستهم لتدعيم اللبن الرائب بدقيق الشوفان و دقيق الحمص.

جدول (12) التقييم الحسي لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع في اليوم الأول من التخزين

الخاصية / العينة		اللون و المظهر(1–9)	الطعم و النكهة(1–9)	القوام و التركيب(1–9)	القبول العام(1–9)
نسبة إضافة دقيق الحمص	%0	± 8.40^{A} 0.60	± 8.50^{A} 0.50	± 8.20^{A} 0.10	± 7.00^{A} 1.00
	%1	± 8.00^{A} 1.00	± 7.20^{B} 0.10	± 8.50^{A} 0.22	± 7.10^{A} 0.40
	%2	± 7.50^{A} 1.21	± 7.40^{B} 0.30	± 7.55^{B} 0.45	±7.50^{A} 1.10
	%3	± 6.50^{A} 1.70	± 8.55^{A} 0.40	± 7.15^{B} 0.15	± 8.00^{A} 0.90

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي باختلاف فترة التخزين.

جدول (13) التقييم الحسي لعينات اللبن الرائب الحيوي المصنع في اليوم الرابع عشر من التخزين

الخاصية / العينة		اللون و المظهر(1-9)	الطعم و النكهة(1-9)	القوام و التركيب(1-9)	القبول العام(1-9)
نسبة إضافة دقيق الحمص	%0	$8.20^{A} \pm$ 0.20	$8.00^{AB} \pm$ 0.40	$8.00^{AB} \pm$ 0.20	$6.90^{B} \pm$ 0.40
	%1	$7.94^{AB} \pm$ 0.22	$7.00^{C} \pm$ 0.40	$8.10^{A} \pm$ 0.30	$7.00^{AB} \pm$ 0.50
	%2	$7.40^{B} \pm$ 0.25	$7.5^{BC} \pm$ 0.10	$7.45^{BC} \pm$ 0.45	$7.40^{AB} \pm$ 0.55
	%3	$6.45^{C} \pm$ 0.70	$8.50^{A} \pm$ 0.50	$7.15^{C} \pm$ 0.21	$7.80^{A} \pm$ 0.35

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري (n=3)، و تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي باختلاف التركيز، اما الأحرف الصغيرة المختلفة في السطر الواحد تدل على وجود فرق معنوي باختلاف فترة التخزين.

خامساً: الاستنتاجات و التوصيات:

1-الاستنتاجات:

- ✓ أدت إضافة دقيق الحمص إلى رفع نسبة البروتين مع زيادة نسبة الإضافة، و استمرت مع زيادة فترة التخزين.
- ✓ أدت إضافة بكتريا البروبيوتيك إلى زيادة إنتاج حمض اللبن، و كذلك أدت إضافة دقيق الحمص إلى تعزيز نشاط الكائنات الحية الدقيقة التي تعمل على تحويل اللاكتوز إلى حمض اللبن. مما أدى إلى زيادة في قيم الحموضة القابلة للمعايرة

و خفض قيم PH مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص و استمرت هذه المؤشرات في نفس الاتجاه مع زيادة فترة التخزين.

- ✓ ازداد المحتوى من المواد الفينولية مع زيادة نسبة الإضافة من الدقيق و ذلك بسبب غنى الحمص بالفينول الكلي، و أدى التخزين إلى تحلل هذه المركبات و خاصة الفلافونيدات و التي قد تكون تأثرت بالتلامس مع الاكسجين و بالتالي انخفاضها في العينات.
- ✓ تحسنت الخصائص الفيزيائية لعينات اللبن الرائب مع الإضافة حيث انخفض انفصال المصل و ازدادت اللزوجة بالمقارنة مع عينة الشاهد.
- ✓ حصل تغير في اللون حيث أدت إضافة دقيق الحمص إلى خفض المؤشر L^*، و زادت درجة الخضرة *a و درجة الصفرة *b للعينات المدعمة بدقيق الحمص بالمقارنة مع عينة الشاهد.
- ✓ ازدادت درجة القبول العام بشكل طردي مع زيادة نسبة إضافة دقيق الحمص.

2- التوصيات و المقترحات:

- ✓ يوصى بتدعيم اللبن الرائب بدقيق الحمص 3% للحصول على محتوى عالي من البروتين و المواد الفينولية و تحسين خصائص اللبن الرائب الحيوي الفيزيائية و تحسين جودته.
- ✓ يقترح إجراء دراسات مستقبلية على اللبن الرائب المدعم بمستويات أعلى من دقيق الحمص، و لفترات تخزين أطول و دراسة التغيرات الحاصلة عند المستويات و الفترات المختلفة.

- ✓ يقترح إجراء دراسات مستقبلية على اللبن الرائب المدعم بأنواع أخرى مختلفة من البقوليات ، و تحديد المستوى الأمثل للإضافة.

سادساً:المراجع

1- Allgeyer, C., Miller, J. and Lee, Y. (2010). **Sensory and microbiological quality of yogurt drinks with prebiotics and probiotics**. Journal of Dairy Science, 93. 4471-4479.

2- AOAC. (2002). Official analytical chemists, official methods of analysis. Edited by AOAC. 16th ed. Vol. 2. Washingtone DC.

3- Benmeziane, F., Rakesh, R., Nour ElHouda, A., & Doha, A (2021). **Lentil (*Lens culinaris*) flour addition to yogurt: Impact on physicochemical, microbiological and sensory attributes during refrigeration storage and microstructure change**. LWT - Journal of Food Science and Technology, 140, 1-9.

4- Bouacida,S., Aroua, M., Koubaier, H., Snoussi, A., Essaidi, I., Bouzouita, N., (2022). **Addition of Lentils and Chickpeas to Yogurt: Effects on Physicochemical, Colorimetric, Microbiological, Rheological and Organoleptic Properties During Refrigeration**. Acta Scientific NUTRITIONAL HEALTH (ISSN:2582-1423).

5- Burgos, M., Fernandez, J., Alferez, M., Castro, J (2020). **New perspectives in fermented dairyproducts and their health relevance**. Journal of Functional Foods, 72.

6- Elbahnasi, M., Gerguis, A., Abd El Galeel, A., & Zoghaby, A. (2021). **QUALITY ASSESSMENT OF YOGURT ENRICHED WITH OAT AND CHICKPEA POWDERS AS SOURCE OF DIETARY FIBERS**. **Food, Dairy and Home Economic Research**, 48(4), 1043-1054.

7- Hussein, H., Awad, S., Sayed, I., & Ibrahim, A. (2020). **Impact of chickpea as prebiotic, antioxidant and thickener agent of stirred bio-yoghurt**. Annals of Agricultural Sciences, 65, 49-58.

8- Kumar,V., Vijayendra, V., and Reddy, V. (2015). **Trends in dairy and non-dairy probiotic products - a review.** Journal of Food Science and Technology, 52(10) 6112-6124.

9- Lee, W.J. and Lucey, J.A. (2010). **Formation and Physical Properties of Yogurt.** Asian-Aust. J. Anim. Sci, 23(9):1127-1132.

10- Nyamete,F.A. and Mongi, R.J.(2017). **Folate Contents, Nutritional Quality and Consumer Acceptability of Yogurt Fortified with Red Beetroot Extract.** Tanzania Journal of Agricultural Science, 16(2): 90-100.

11- Santivarangkna, C.(2016). **Strong stability probiotic powder**. Advances in Probiotic Technology. 286–310.

12- Sarkar, S. (2008). **Effect of probiotics on biotechnological characteristics of yoghurt: a review.** British Food Journal, 110(7), 717-740.

13- Soltani, M., Hekmat, S., & Ahmadi, L. (2018). **Microbial and sensory evaluation of probiotic yoghurt supplemented with cereal/pseudo-cereal grains and legumes**. International Journal of Dairy Technology, 71, 141-148.

14- Ul Haq, F., Sameen, A., Zaman, Q., Mushtaq, B., Hussain, M., Javed, A., Plygun, S., Korneeva, O., Shariati, M., (2019).**DEVELOPMENT AND EVALUTATION OF YOGURT SUPPLEMENTED WITH LENTIL FLOUR.** Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences.

15- Wang, H., Livingston, A., Fox, S., Meigs, B. and Jacques, F. (2013). **Yogurt consumption is associated with better diet quality and metabolic profile in american men and women**. Nutrition Research, 33 (1), 18-26.

16- Zare, F. (2011). **Suplementation of Beverage, Yogurt and Probiotic Fermented Milk With Lentil and Pea Flour and Study of their Microbial, Physical and Sensory Properties after Production and During Storage**. (2011). A Thesis Submitted to McGill University.

17- ZARE, F., ORSAT, V., CHAMPAGNE, C., SIMPSON, B.K., BOYE, J.I.. (2012). **Microbial and physical properties of probiotic fermented milk supplemented with lentil flour.** Journal of Food Research, 1, 94-107.

18- Zilic, S., Serpen, A., Akillioglu, G., Jankovic M. & Gökmen, V.(2012). **Distributions of phenolic compounds, yellow pigments and oxidative**

enzymes in wheat grains and their relation to antioxidant capacity of bran and debranned flour. J Cereal Sci, 56, 652-658.

أثر معدل تغير درجة الحرارة على إنتاجية العمالة الزراعية في سورية

الدكتورة عبير ناعسة*

نور اشقر**

الملخص

هدف البحث إلى معرفة أثر التغير في متوسط درجات الحرارة على معدل نمو إنتاجية العاملين في قطاع الزراعة في سورية خلال الفترة (1990–2020) باستخدام نماذج الاقتصاد القياسي، وتوصل البحث إلى نتائج أهمها يوجد أثر ذو دلالة معنوية لمعدل التغير في درجات الحرارة على إنتاجية العاملين في الزراعة في الجمهورية العربية السورية خلال الفترة المدروسة، وبالتالي يوجد علاقة بين المتغيرين إلا أن هذه العلاقة عكسية، بمعنى أنه كلما ارتفع معدل درجات الحرارة، سيؤثر ذلك على إنتاجية العمال لعدم قدرتهم على العمل في درجات الحرارة المرتفعة وبالتالي سيؤدي إلى انخفاض إنتاجية العامل، التي تؤدي بدورها إلى انخفاض معدل نمو إنتاجية العامل، وانخفاض

* أستاذ مساعد، قسم الاقتصاد والتخطيط، اختصاص اقتصاد بيئي، كلية الاقتصاد – جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

** طالبة ماجستير، قسم الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد – جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

نسبة مساهمته في الناتج المحلي الزراعي، لذلك يجب بذل المزيد من الجهود لحماية العمال وتوفير متطلبات السلامة لهم في مكان العمل.

الكلمات المفتاحية: تغير المناخ- الناتج المحلي الزراعي- الاجهاد الحراري- معدل تغير درجات الحرارة- معدل انتاجية العمالة الزراعية

The impact of rate of temperature change on the productivity of the agricultural workers in Syria

* ABSTRACT*

The research purpose is to know the impact of the change in rate of temperatures on the productivity of workers in the agricultural sector in Syria during the period (1990-2020) using the macro econometric model. The research reached results, the most important of which is that there is a significant impact of the rate of change in temperatures on the productivity of workers in agriculture in the Republic Syrian Arabic during the period of study, and therefore there is a relationship between the two variables, but this relationship is inverse, meaning that the higher the average temperature is, this will affect the productivity of workers because they are unable to work at high temperatures and thus will lead to a decrease in worker

productivity, which in turn leads to decrease The growth rate of worker productivity and the percentage of his contribution to the agricultural domestic product, therefore, more efforts must be made to protect workers and provide them with safety requirements in the workplace.

Keywords: climate change – agricultural domestic product – heat stress – rate of temperature change – agricultural labor productivity rate.

مقدمة:

شهدت العقود الأخيرة تغير في المناخ متمثلاً بارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة وتباين هطول الأمطار وتكرار العواصف والظواهر المتطرفة، بسبب النشاطات البشرية التي ساهمت بشكل كبير في تغير المناخ مع عدم وجود اجراءات فعالة للتخفيض من الانبعاثات، ويعد قطاع الزراعة مؤثر ومتأثر بتغير المناخ، حيث تؤدي النشاطات الزراعية من حراثة وتقليم وتربية الحيوانات وغيرها إلى انبعاث الكثير من الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري، وبدوره أدى تغير المناخ إلى تراجع إنتاجية المحاصيل والحيوانات والعمال في الزراعة في كثير من الدول، مخلفةً تكاليف اقتصادية واجتماعية وصحية للإجهاد الحراري تزيد صعوبة مواجهة الفقر وتحقيق التنمية البشرية المستدامة الذي يعد العمل اللائق الهدف الثامن من أهدافها، وينص على إتاحة الفرص للجميع للحصول على عمل منتج يدر دخلاً عادلاً ويحقق الأمن في مكان العمل والحماية الاجتماعية للأسر ويكفل مستقبلاً أفضل لتطوير الذات والاندماج الاجتماعي، ومع ارتفاع درجات الحرارة يصعب تحقيق هذا الهدف لأن

الإجهاد الحراري يؤدي إلى تدهور صحة العاملين الجسدية والعقلية وأحياناً يؤدي إلى الوفاة، وكان للعمال الزراعيين النصيب الأكبر من هذه الحوادث بسبب طبيعة عملهم التي تتطلب العمل في الهواء الطلق والتعرض بشكل مباشر لأشعة الشمس.

مشكلة البحث:

تتمحور مشكلة البحث في الإجابة على السؤال التالي:

ما هو أثر معدل تغير درجة الحرارة على معدل نمو إنتاجية العاملين في قطاع الزراعة في سورية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد أثر معدل تغير درجة الحرارة على العمالة الزراعية في سورية من خلال مؤشر انتاجية العامل في قطاع الزراعة، من أجل حماية العمال من مخاطر ارتفاع درجات الحرارة ورفع إنتاجيتهم.

فرضية البحث:

يقوم البحث على فرضية وهي:

هناك علاقة ذات دلالة معنوية بين معدل تغير درجة الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية في الجمهورية العربية السورية.

مصطلحات البحث:

إنتاجية العمالة: تمثل إنتاجية العامل الحجم الاجمالي للناتج المحلي الاجمالي لكل وحدة عمل(عدد الأشخاص العاملين أو عدد الساعات)، وتم حساب إنتاجية العمالة في القطاع الزراعي بقسمة الناتج المحلي الزراعي على عدد العاملين فيه خلال سنوات الدراسة.

حدود البحث:

الحدود الزمانية: 2020 -1990

الحدود المكانية: الجمهورية العربية السورية

أهمية البحث:

يعد ارتفاع درجة الحرارة من المشكلات التي واجهت الاقتصاد في العصر الحديث وذلك بسبب آثارها على الأنشطة الاقتصادية وخاصة قطاع الزراعة الأكثر حساسية لتغير المناخ من حيث الانتاج وقدرة العمالة على الإنتاج ويستمد البحث أهميته من أهمية قطاع الزراعة في سورية ومساهمته في الناتج المحلي وبالتالي تعد دراسة أثر معدل تغير درجة الحرارة في سورية على إنتاجية العمالة في القطاع الزراعي ضرورة لحماية العاملين وزيادة الانتاج الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي.

متغيرات البحث:

تمثل المتغير التابع بمعدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية والمتغير المستقل بمعدل تغير درجة الحرارة في الجمهورية العربية السورية.

وتم الحصول على بيانات الناتج المحلي الزراعي من المكتب المركزي للإحصاء في سورية وعلى بيانات معدل درجة الحرارة والعمالة الزراعية من قاعدة بيانات البنك الدولي على الرابط:

https://data.albankaldawli.org/indicators/SL.TLF.TOTL.IN?locations=SY

الدراسات السابقة:

1- **Di Blasi, C., Marinaccio, A., Gariazzo, C., Taiano, L., Bonafede, M., Leva, A., ... & Worklimate Collaborative Group. (2023). Effects of temperatures and heatwaves on occupational injuries in the agricultural sector in Italy. International journal of environmental research and public health, 20(4), 2781:**

(تأثيرات درجات الحرارة وموجات الحر على الاصابات المهنية في القطاع الزراعي في إيطاليا):

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير آثار الحرارة على الاصابات المهنية في القطاع الزراعي في ايطاليا باستخدام الاسلوب القياسي لتقدير المخاطر النسبية والاصابات المنسوبة للزيادات في متوسط درجة الحرارة، وتم التوصل إلى أنه للحرارة تأثير كبير على الاصابات المهنية في القطاع الزراعي حيث نسبت 410 اصابات سنوية إلى درجات الحرارة العالية.

2- **Spector, J. T., Bonauto, D. K., Sheppard, L., Busch-Isaksen, T., Calkins, M., Adams, D.et al. (2016). A case-crossover study of heat exposure and injury risk in outdoor agricultural workers. PLoS one, 11(10), e0164498:**

(دراسة حالة متقاطعة عن التعرض الدقيق للمخاطر الزراعية والاصابات لدى العمال في الهواء الطلق):

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم العلاقة بين التعرض للحرارة والاصابات المؤلمة لدى العمال الزراعيين الذين يعملون في الهواء الطلق ويتعرضون للحرارة الخارجية والداخلية الناتجة عن النشاط الحركي، من خلال دراسة شملت 12213 عامل زراعي طالبوا بتعويضات الاصابات في ولاية واشنطن بين عامي 2000 و2012، وتوصلت إلى أن العمال في قطاع الزراعة يتعرضون لخطر الاصابات المتعلقة بدرجات الحرارة.

3- **De Lima, Cicero Z., et al. "Heat stress on agricultural workers exacerbates crop impacts of climate change." Environmental Research Letters 16.4 (2021): 044020:**

(الاجهاد الحراري على العمال الزراعيين يؤدي إلى تفاقم آثار تغير المناخ على المحاصيل):

استخدمت هذه الدراسة مقياسي (SWBGT-NIOSH /ESI-DUNNE) لبيان تأثير الاجهاد الحراري على القوى العاملة الزراعية والمحاصيل التي يزرعونها جنوب الصحراء الكبرى في افريقيا وجنوب آسيا، وكانت أهم النتائج في هذه الدراسة أن الاجهاد الحراري يؤدي إلى فقدان العاملين وتقليل القدرة على العمل في الزراعة بنسبة 30% إلى 50%، مما يؤدي إلى زيادة أسعار المواد الغذائية ويتزايد عدد العمال المطلوبين لتأمين الامدادات الكافية من الغذاء.

4- **Riccò, M., Vezzosi, L., Balzarini, F., Gualerzi, G., Valente, M., & Bragazzi, N. L. (2020). Air temperatures and occupational injuries in the agricultural settings: a report from Northern Italy (Po River Valley, 2013-2017). Acta Bio Medica: Atenei Parmensis, 91(4):**

(درجات حرارة الهواء والإصابات المهنية في البيئات الزراعية: تقرير من شمال ايطاليا (وادي نهر بو 2013-2017))

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم العلاقة بين درجات الحرارة البيئية ومؤشرات الرطوبة الجوية في المناطق الريفية في وادي نهر يو في ايطاليا، والاصابات المهنية بين القوى العاملة الزراعية باستخدام لتحليل الاحصائي ، وكانت النسبة الأكبر من الاصابات تحدث في فصل الصيف وبالتالي تزداد مطالبات التعويض في الأيام التي تتميز بدرجات حرارة شديدة ورطوبة أعلى حيث بلغت نسبة الاصابات 80% في الأيام التي تتميز برطوبة نسبية عالية

5- **Castillo, F., Vargas, A. S., Gilless, J. K., & Wehner, M. (2021). The impact of heat waves on agricultural labor productivity and output. Extreme events and climate change: A multidisciplinary approach, 11-20:**

(تأثير الحرارة على إنتاجية العمل الزراعي والإنتاج):

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل تأثير موجات الحرارة على العمالة الزراعية وتأثيرها اللاحق على انتاجية المحاصيل في عدة مقاطعات في كاليفورنيا، وتوصلت هذه الدراسة من ناحية تأثير درجات الحرارة على العمالة إلى عدة نتائج أهمها أن درجات ارتفاع درجة الحرارة له تأثير سلبي على انتاجية العاملين مع تأثيرات نهائية كبيرةعلى الإنتاج الزراعي، ويحدث الانخفاض في الانتاجية بسبب زيادة الطلب على عنصر العمل في انتاج المحاصيل عند ارتفاع درجات الحرارة.

6- **Szewczyk, W., Mongelli, I., & Ciscar, J. C. (2021). Heat stress, labour productivity and adaptation in Europe—a regional and occupational analysis. Environmental Research Letters, 16(10), 105002:**

(الإجهاد الحراري وإنتاجية العمل والتكيف في أوروبا- تحليل إقليمي ومهني):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الاحتباس الحراري والزيادة الناتجة في الاجهاد الحراري بشكل مباشر على انتاجية العمال، وبشكل غير مباشر على الاقتصاد باستخدام نموذج الاقتصاد القياسي لتقييم أثر التغير في الانتاجية من الناحية النقدية في 269 منطقة أوروبية، وتوصلت إلى أن الانتاجية في الوقت الحاضر يمكن أن

تكون أقل بنسبة 1.6% بحلول عام 2100 ويمكن أن تتجاوز هذه النسبة في بعض المناطق، مثل اليونان قد تصل نسبة خسارة الانتاجية إلى 5.4% في اليونان، مخلفة آثار سلبية على الناتج المحلي الاجمالي تختلف شدتها حسب أهمية عنصر العمل في الانتاج، وركزت الدراسة على دور التكيف في تقليل الخسائر الاقتصادية التي يمكن أن تقلل الأضرار بنسبة 30-40%

تتشابه هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في إلقاء الضوء على أثر ارتفاع درجات الحرارة على إنتاجية العمالة الزراعية من جهة وآثارها الاقتصادية من جهة أخرى وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة باختيار عينة البحث وهي سورية، وتختلف أيضاَ بطريقة التحليل حيث اعتمدت الدراسات السابقة مؤشر عدد الاصابات في أوقات الحرارة الشديدة ولم تأخذ في الاعتبار التغيرات في معدل درجات الحرارة، وفي دراستنا تم اعتماد الاسلوب القياسي لدراسة أثر التغير في معدل درجات الحرارة على معدل نمو إنتاجية العمال الزراعيين في سورية.

منهج البحث واجراءاته:

سوف يعتمد البحث على المنهج الوصفي وعلى نماذج الاقتصاد القياسي لدراسة أثر التغير في درجة الحرارة في سورية على انتاجية العمالة الزراعية، ولتوضيح ضرورة صياغة وتنفيذ سياسات تحمي العمال من الاجهاد الحراري، وسيعتمد البحث على مجموعة من التقارير والبيانات المحلية والدولية في الدراسة والقياس، وسوف يتم إجراء هذا البحث على سورية كمجتمع للبحث والوصول إلى هدف البحث وإثبات فرضياته.

1- أثر ارتفاع درجات الحرارة على العمالة:

لا تقتصر عواقب الإجهاد الحراري على الإنتاج فقط، ولكن أيضاً على صحة العاملين وقدرتهم على العمل، حيث يعتبر ارتفاع درجات الحرارة مسؤول عن ما يقدر بنحو 23 مليون إصابة في مكان العمل في جميع أنحاء العالم، فعندما ترتفع درجات الحرارة اليومية إلى أكثر من 34 درجة مئوية تنخفض إنتاجية العمل بنسبة 50%، وبتكلفة 2.4 تريليون دولار للاقتصاد العالمي بحلول عام 2030 بزيادة 280 مليار دولار عن ما كان عليه في منتصف التسعينات [11] ، لأن الظروف الجوية الحارة يمكن أن تؤدي إلى زيادة التعب الجسدي والعقلي وانخفاض الانتباه، وهذا بدوره يمكن أن يؤدي إلى انخفاض الأداء البدني والانتاجية والمزيد من الأخطاء والحوادث وزيادة خطر الإصابة بضربة شمس [13]، بالتالي يعتبر عرض العمالة والإنتاجية حساسين لزيادة الإجهاد الحراري، لا سيما في القطاعات التي تعتمد بشكل كبير على العمل في الهواء الطلق مثل الزراعة [2] ، مما يدفع العمال الزراعيين إلى الهجرة والبحث عن فرص عمل أفضل في المدن.

ويشير تقرير صادر عن منظمة العمل الدولية أن 92.9% من القوى العاملة في افريقيا يتعرضون للإجهاد الحراري و83.6% و74.7% في آسيا والمحيط الهادئ على التوالي، ويقدر التقرير أن 4200 عامل فقدوا حياتهم بسبب موجات الحر في عام 2020 وتعرض 231 مليون عامل لموجات الحر بزيادة 66% عن عام 2000 .[13]

وبالنسبة إلى ساعات العمل، من المتوقع أنه في عام 2030 سيضيع 2.2% من اجمالي ساعات العمل في جميع أنحاء العالم بسبب ارتفاع درجات الحرارة، مسببة خسارة تعادل 80 مليون وظيفة بدوام كامل، وتعادل خسائر اقتصادية عالمية قدرها

2400 مليار دولار أمريكي في حال تم ارتفاع درجات الحرارة بمقدار 1.5 درجة مئوية فقط، وأن يكون القطاع الأكثر تضرراً هو القطاع الزراعي، وأن تبلغ خسائره 60%من اجمالي ساعات العمل بسبب الحر الشديد في عام 2030 [14] .

2- أثر ارتفاع درجات الحرارة على قطاع الزراعة:

من المعروف أن ارتفاع درجات الحرارة له العديد من الآثار السلبية على القطاع الزراعي ويسبب انخفاض في غلة المحاصيل في أغلب الدول، عند ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة يتراجع الانتاج وتزداد الاصابة بالآفات الحشرية وبالتالي تزداد نسبة الخسائر من 10-25% [6]، وينتج عن ذلك انخفاض دخل المزارعين في المناطق الريفية، وفي حال تم تعديل الأسعار سيؤثر ذلك على المستهلكين الفقراء في المناطق الحضرية وانعدام الأمن الغذائي والمائي بسبب انخفاض حصة الفرد من الموارد العذبة [5]، ومن المتوقع في عام 2030 أن يتعرض 70 مليون شخص لمخاطر الجوع بسبب تغير المناخ ومعظمهم في منطقة جنوب افريقيا وجنوب آسيا [7].

وأيضاً تتأثر الثروة الحيوانية بارتفاع درجات الحرارة حيث يمكن أن تؤدي درجات الحرارة الشديدة إلى تعطيل قدرة الحيوانات على الانتاج مما يتسبب في خسائر اقتصادية، حيث يكلف الاجهاد الحراري وحده صناعة الألبان أكثر من 900 مليون دولار، وصناعة اللحوم أكثر من 300 مليون دولار [4].

3- أثر ارتفاع درجات الحرارة على العمالة الزراعية:

يؤدي تغير المناخ إلى تراجع انتاجية العاملين في قطاع الزراعة بسبب موجات الحر وارتفاع درجات الحرارة بحيث تفوق قدرتهم على العمل، ويزداد خطر الآثار الصحية

المرتبطة بالحرارة لدى العاملين الزراعيين وذلك يعود لعدة أسباب، أولاً: يتم تنفيذ غالبية الأنشطة الزراعية في الهواء الطلق مع قلة الحماية ضد العوامل الجوية مثل الحرارة الشديدة والاشعاع الشمسي، ثانياً: لاتزال العديد من المهام الزراعية تتطلب عملاً يدوياً شاقاً لأن المكننة الزراعية تتطلب موارد اقتصادية غالباً ما تتجاوز القدرة المالية لأصحاب المشاريع الزراعية، ثالثاً: قلة التدريب على الصحة والسلامة في البيئات الزراعية، وعدم معرفة التدابير الوقائية، مثل تجنب الساعات الأكثر حرارة في اليوم[8] ، ويحدث الانخفاض في انتاجية العمال الزراعيين أيضاً بسبب الزيادة في الطلب على عنصر العمل في انتاج المحاصيل عند ارتفاع درجات الحرارة وله عواقب ذات شقين: الأول: إذا كانت الزيادة في متطلبات العمالة تعني بقاء العمال لفترات أطول في الحقول فإنهم يتعرضون للحرارة لفترات أطول، والثاني: إذا تطلب الإنتاج توظيف المزيد من العمال، هذا يعني أن عدد أكبر من العمال يتعرضون لظروف سيئة وفي كلتا الحالتين يعاني العمال من ظروف صحية بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وتظهر العديد من الأبحاث أن عدد الزيارات إلى المستشفيات أثناء موجات الحر يتجاوز متوسط عدد الزيارات أثناء حدوث موجات غير حارة، وبالتالي فإن التكلفة الاجتماعية والاقتصادية لموجات الحرارة يمكن أن تكون كبيرة [1].

وهناك آثار غير مباشرة لإرتفاع درجات الحرارة على العاملين في قطاع الزراعة، وهي الموت والإصابات بسبب استخدام الأسمدة، حيث مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الرطوبة تزداد الحاجة إلى استخدام المزيد من المبيدات الحشرية، وبالتالي يتعرض أكثر من 870 مليون عامل زراعي للمبيدات الحشرية ويموت أكثر من 300 ألف شخص سنويا بسبب التسمم بالمبيدات الحشرية، ويموت 5 آلاف شخص بسبب تعرضهم للطفيليات والأمراض المنقولة في مكان العمل [12].

4- الدراسة القياسية:

الفرضية المدروسة: هناك علاقة ذات دلالة معنوية بين معدل تغير درجات الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية في الجمهورية العربية السورية.

متغيرات النموذج:

X: معدل تغير درجة الحرارة في الجمهورية العربية السورية.

Y: معدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية.

سنقوم أولاً باختبار وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج المدروس باستخدام اختبار الحدود، ونلاحظ من خلال الجدول الآتي وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج عند كل مستويات الدلالة حيث أن قيمة الاختبار المحسوبة أكبر من القيمة الحرجة العليا، عند 5% و2.5% و1%.

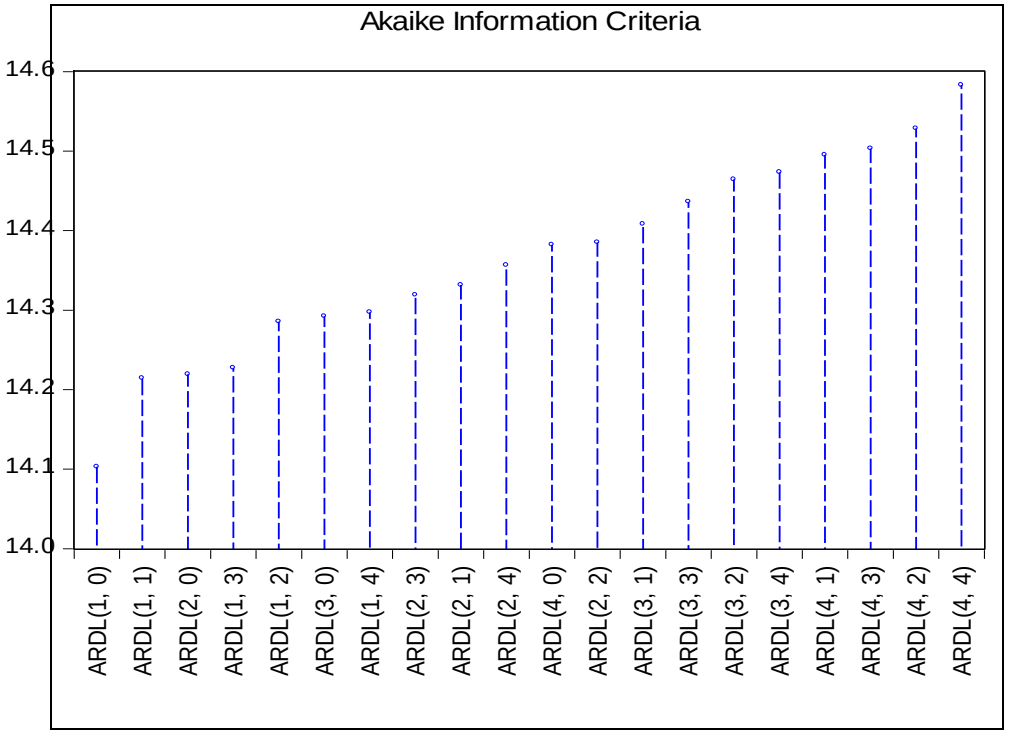
الجدول (1) اختبار الحدود لتحديد علاقة التوازن طويلة الأجل بين متغيرات النموذج المدروس

	اختبار الحدود			
	F-Bound test	sig.inf	I(0)	I(1)
فرضية العدم: لا توجد علاقة توازن طويلة الأجل	2.27563	10%	2.12	7.65
		5%	4.63	4.87
		2.50%	2.12	5.56
		1%	3.60	4.27

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

بعد التأكد من وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج، نقوم بتقدير معادلة التوازن طويلة الأجل ولكن قبل إجراء الاختبار علينا اختيار عدد درجات التباطؤ التي يجب اعتمادها في النموذج، ولهذه الغاية تم الاعتماد على معيار معلومات Akaike كما هو مبين في الاتي:

الشكل (1) معيار معلوماتAkaike



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

تم اختيار نموذج ARDL(1,0) وهذا يعني اختيار درجة ابطاء لمتغير معدل نمو إنتاجية العامل، و بلا درجات ابطاء لمتغير معدل التغير في درجات الحرارة، حيث أن هذا النموذج يحقق أدنى قيمة بالنسبة لمعياري Akaike

نقوم الآن بإعادة تقدير النموذج للحصول على المعلومات الخاصة بحركتي التوازن قصيرة وطويلة الأجل ومن ثم اشتقاق معادلة التكامل المشترك أي معادلة التوازن طويلة الاجل، ونتائج التقدير معروضة في الجدول الاتي:

الجدول (2) تقدير معلمات حركة التوازن طويلة الأجل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CTOT	-2.26993	1.782637	-1.96287	0.0004
C	-1.35538	3.368280	2.87236	0.0000

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة Prob أقل من 0.05، ومن خلال الجدول السابق يمكن استخلاص تقدير معلمات حركة التوازن طويلة الأجل، وبالتالي يوجد أثر طويل الأجل بين التغير في معدل درجات الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العامل.

الجدول (3) نتائج تقدير العلاقة قصيرة الأجل للتغير في معدلات درجات الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العامل:

Cointegrating Form				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(x)	0.382942	0.875675	0.574658	0.0034
CointEq(-1)	-0.437682	0.875759	-0.437691	0.0023

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

يمكننا من خلال النتائج المعروضة في الجدول السابق أن نقول بأن هناك تأثير قصير الاجل لمعدل التغير في درجة الحرارة والناتج المحلي الاجمال الزراعي حيث أن قيمة prob الخاصة بمعدل التغير في الناتج المحلي الزراعي أقل من 0.05 في الأجل القصير وبالتالي الأثر معنوي، كما نشير إلى القيمة السالبة لمعامل التصحيح

(0.437680) وهي قيمة معنوية أي ان 0.43 % من الاختلالات في قيم التغير في درجة الحرارة سيتم تصحيحها خلال وحدة الزمن أي خلال عام.

-مما سبق نستنتج بأنه يوجد أثر ذو دلالة معنوية لمعدل التغير في درجات الحرارة ومعدل إنتاجية العمالة الزراعية في الجمهورية العربية السورية خلال الفترة المدروسة في الأجلين القصير والطويل، إلا أن هذه العلاقة عكسية بمعنى أنه كلما ارتفع معدل درجات الحرارة، سيؤثر ذلك على إنتاجية العمال لعدم قدرتهم على العمل في درجات الحرارة المرتفعة وبالتالي سيؤدي إلى انخفاض إنتاجية العامل، التي تؤدي بدورها إلى انخفاض معدل نمو إنتاجية العامل، وانخفاض نسبة مساهمته في الناتج المحلي الزراعي.

نتائج البحث:

1- تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى انخفاض إنتاجية العمال بشكل عام وعمال القطاع الزراعي بشكل خاص، لأنهم يتعرضون بشكل مباشر للحرارة و يعملون في غالب الوقت في الهواء الطلق.

2- في سورية تبين أنه هناك أثر ذو دلالة معنوية بين معدل تغير درجة الحرارة في سورية ومعدل إنتاجية العمالة الزراعية.

3- إن العلاقة بين معدل تغير درجة الحرارة في سورية ومعدل إنتاجية العمالة الزراعية عكسية، فكلما ارتفع معدل درجة الحرارة انخفضت إنتاجية العمالة الزراعية وانخفض معدل نمو إنتاجيتهم ومساهمتهم في الناتج المحلي الزراعي.

المقترحات:

1- بذل جهود أكبر لتنفيذ وتمويل سياسات تحمي العمال وتوفر الأمان من مخاطر ارتفاع درجات الحرارة، مثل تعديل ساعات الاستراحات والعمل وتجنب الأيام أو ساعات اليوم التي تكون فيها درجات الحرارة مرتفعة، واختيار الملابس الفضفاضة وتوفير معدات السلامة والاسعافات اللازمة في مكان العمل.
2- التوعية بمخاطر التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة وكيفية التعامل معه، وإيقاف العمل في حال كانت درجات الحرارة تقلل القدرة على العمل.
3- توفير المعلومات للعمال حول درجات الحرارة اليومية والتدابير الواجب اتخاذها.

المراجع:

المراجع باللغة الأجنبية:

1- Castillo, F., Vargas, A. S., Gilless, J. K., & Wehner, M. (2021). The impact of heat waves on agricultural labor productivity and output. Extreme events and climate change: A multidisciplinary approach, 11-20

2- De Lima, C. Z., Buzan, J. R., Moore, F. C., Baldos, U. L. C., Huber, M., & Hertel, T. W. (2021). Heat stress on agricultural workers exacerbates crop impacts of climate change. Environmental Research Letters, 16(4), 044020

3- Di Blasi, C., Marinaccio, A., Gariazzo, C., Taiano, L., Bonafede, M., Leva, A., ... & Worklimate Collaborative Group. (2023). Effects of temperatures and heatwaves on occupational injuries in the agricultural sector in Italy. International journal of environmental research and public health, 20(4), 2781.

4- Hatfield, J. L., Antle, J., Garrett, K. A., Izaurralde, R. C., Mader, T., Marshall, E., ... & Ziska, L. (2020). Indicators of climate change in agricultural systems. Climatic Change, *163*, 1719-1732.

5- Karimi, V., Karami, E., & Keshavarz, M. (2018). Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran. Journal of Integrative Agriculture, *17*(1), 1-15.

6- Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (2021). Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review. Sustainability, *13*(3), 1318.

7- Pangestu, Mary(2023). Green trade for development. World Bank Blogs Logo.

8- Riccò, M., Vezzosi, L., Balzarini, F., Gualerzi, G., Valente, M., & Bragazzi, N. L. (2020). Air temperatures and occupational injuries in the agricultural settings: a report from Northern Italy (Po River Valley, 2013-2017). Acta Bio Medica: Atenei Parmensis, 91(4)

9- Spector, J. T., Bonauto, D. K., Sheppard, L., Busch-Isaksen, T., Calkins, M., Adams, D.et al. (2016). A case-crossover study of heat exposure and injury risk in outdoor agricultural workers. PLoS one, 11(10), e0164498

10- Szewczyk, W., Mongelli, I., & Ciscar, J. C. (2021). Heat stress, labour productivity and adaptation in Europe—a regional and occupational analysis. Environmental Research Letters, 16(10), 105002.

المواقع الالكترونية:

11- https://www.ungeneva.org/ar/news-media/news/2024/07/95733/bd-artfa-qyasy-fy-drjat-alhrart-alamm-almthdt-ttlq-dwt-almyt-llmt

12- https://news.un.org/ar/story/2024/04/1130266

13- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/s0022437522437522000299

التقارير:

14- Working on a warmer planet: The impact of heat stress on labor productivity and decent work. 2023 International Labor organization

ملحق البيانات:

العام	العمالة الزراعية	الناتج المحلي الزراعي	متوسط درجات الحرارة	العام	العمالة الزراعية	الناتج المحلي الزراعي	متوسط درجات الحرارة
1990	3423448	203748.6	18.19	2006	5534966	272163.1	18.49
1991	3538090	205764.3	18.08	2007	5802048	227271.4	18.68
1992	3647687	217653.2	16.69	2008	5959077	218686	18.81
1993	3792601	220458.3	17.78	2009	5949301	247803.1	18.75
1994	3877130	224982.1	18.96	2010	6062430	232882.7	20.3
1995	3960162	229802.2	18.27	2011	6271527	545889.9	18.19
1996	4123765	232436.2	18.67	2012	5590992	544693.3	19.06
1997	4290162	235882.7	17.61	2013	5000118	194381.3	18.89
1998	4461015	236186.1	19.22	2014	4548018	179169.3	19.31
1999	4674812	193563.1	19.1	2015	4305060	209640.5	19
2000	4896897	215382.5	18.46	2016	4290210	209467.1	19.13
2001	4976896	233476.3	19.25	2017	4372836	225508.6	19.07
2002	5054818	215382.5	18.58	2018	4572156	210779.4	19.94
2003	5128188	237380.1	18.58	2019	4914951	233697.2	19.21
2004	5219894	272566	18.47	2020	4992919	234330.5	19.36
2005	5311993	248834.9	18.52				

الصّناعات الزّراعية ودورها في تحقيق القيمة المضافة

(دراسة حالة البندورة المصنعة)

طالبة دراسات عليا: م.رند جنيد كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين

اشراف الدكتور: أ. د.غسان يعقوب ، د. غيث علي ، د. علي سلطانة

الملخّص

هدف البحث إلى دراسة القيمة المضافة لعملية التّصنيع الزّراعي على وجه الخصوص لمحصول البندورة في محافظة اللاذقية، ذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، من خلال معالجة المعطيات البحثية، وقد بينت النتائج أن الصّناعات الغذائية في سورية تتمتع بأهمية نسبية عالية من اجمالي الصّناعات التّحويلية، وسجل الميزان التجاري للصناعات الغذائية عجزاً خلال السنوات المدروسة 2005–2021، فنجد صادرات الصناعات الغذائية سجلت بالمتوسط أهمية نسبية 32% تقريباً في الفترة الممتدة (2005–2012) لتعود وتنخفض في الفترة التي تلي بداية الأزمة(2013–2021) لتسجل نسبة 21% تقريباً وهنا كان للأزمة أثر كبير على التجارة، ولن يُسجل تحسن ملحوظ في الصّادرات حتى الآن، وحسب معادلة الانحدار تبين تناقص في كمية وقيمة الصادرات من الصناعات الغذائية مع الزمن. كما أن صافي القيمة المضافة الّتي تم تحقيقها من خلال عملية تصنيع البندورة بالاستناد إلى بيانات شركة السنديان للصناعات الغذائية بلغت نحو 4744615 ل. س/ طن عام 2023،

فصافي القيمة المضافة استناداً الى مستلزمات الإنتاج بلغت نحو 22.5%، وهي قيمة جيدة.

كلمات مفتاحية: التصنيع، التصنيع الزراعي، صافي القيمة المضافة، البندورة المصنعة.

Agricultural industries and their role in achieving added value (case study of processed tomatoes)

ABSTRACT

This research aimed at studying the added value of the agricultural manufacturing process, especially for tomato crop in Lattakia Governorate, using the descriptive analytical approach. The results of analysis showed that food industries in Syria enjoy a high relative importance from the total manufacturing industries, and the trade balance of the food industries recorded a deficit during the years studied 2005-2021. We find that food industry exports recorded an average relative importance of approximately 32% in the period (2005-2012) to return and decrease in the period following the beginning of the crisis (2013-2021) to record a percentage of approximately 21%. Here, the crisis had a major impact on trade, and no noticeable improvement in exports will be recorded so far. According to the regression equation, a decrease in the quantity and value of exports from food industries was shown over time. The net added value achieved through the tomato manufacturing process based on data from Al-Sindian Food Industries Company amounted to about 4,744,615 SYP/ton in 2023, so the net added value based on production requirements amounted to about 22.5%, which is a good value.

Keywords: Manufacturing, Agricultural Manufacturing, Added Value, Processed Tomatoes.

المقدمة:

يتمتع قطاع الصّناعة بمكانةٍ هامة في دائرة القطاعات الإنتاجية حيث يؤدي دوراً أساسياً في تحقيق التّنمية الاقتصادية، كما يساهم في إحداث النّمو اللّازم في مختلف النّواحي الاقتصادية الاجتماعية والسّياسية، وذلك من خلال العمل على تأمين فرص العمل حيث ساهم قطاع الصناعة بالمتوسط للفترة (2017-2021) بتشغيل اليد العاملة فكانت نسبة العاملين في قطاع الصناعة 10% من اجمالي العاملين في مختلف القطاعات أما القطاع الزراعي ساهم بحوالي 12%من اجمالي العاملين، إضافة إلى رفد الاقتصاد بالعملة والقطع الأجنبي من خلال عمليات التّصدير الخارجي، وبذلك كان التّركيز على عملية تطوير هذا القطاع محط اهتمام مختلف دول العالم على حدٍ سواء، وأساس لبناء الحضارات الإنسانية وبدونها تغدو الحضارة مستحيلة الوجود إلى حد ما في ظل التّطورات العالمية الحالية. إن مختلف الأنشطة الإنسانية الأخرى تعتمد اعتماداً أساسياً على قطاع الصّناعة كالزّراعة، التّجارة، النّقل وغيرها (المرعي، 2006)، وللصناعات الغذائية مكانة هامة ضمن هذا القطاع وخاصة في الدّول الّتي تتمتع بوفرة في الإنتاج الزّراعي بما يسمح بتحويل الفائض في مواسم الوفرة إلى مواسم ندرة الغذاء لإشباع الحاجات الاستهلاكية الغذائية المتزايدة مع التّقيد بالمعايير والمواصفات القياسية الّتي تضمن الحفاظ على صحة المستهلك والبيئة لضمان تحقيق واستمرارية للأمن الغذائي (حاجي، 2018).

تعد الصّناعات الغذائية من أهم فروع قطاع الصّناعة الّتي تعتمد عليها الحكومات على اختلافها في دعم وتنويع الاقتصاد الوطني حيث تأتي أهميته من كونه المساهم في تنويع الإنتاج والدّخل والصّادرات حيث سجلت صادرات قطاع الصناعات الغذائية في الفترة الأخيرة (2017-2021) بالمتوسط نسبة مساهم من قيمة الصادرات للصناعات التحويلية 25% بحوالي 232762375.4 ألف ل.س بالمتوسط وكذلك لها دور كبير في التّحسين من واقع ميزان المدفوعات (مكاحلية ومجلخ، 2023) تتمثل الأهمية الكبرى لهذه الصناعات في قدرتها على التحكم في العرض والطلب للمنتجات الزراعية وتوفير المنتجات المحفوظة بشكل مستمر وتقليل الفاقد والتّالف من المنتجات الزّراعية على اختلاف أشكالها وهذا ينعكس إيجاباً على مختلف شرائح المجتمع من المنتج (المزارع) وصولاً إلى المستهلك النّهائي(عثمان، توفيق، والدين، 2015) . وعلى اعتبار أن البندورة ذات قيمة غذائية عالية

وتعد الدعامة الأساسية في الغذاء اليومي للإنسان حيث تحتوي على نسبة كبيرة من المغذيات كالكربوهيدرات والفيتامينات والأملاح المعدنية الّتي تعد عناصر أساسية للحياة. وأهم الصّناعات المرتبطة بهذا المحصول عصير البندورة المركّز (رِبّ البندورة) واحتوائها على الصبغات المضادة للأكسدة مثل اللّيكوبين الذي يعد عامل واقي من السرطان(نهاد وسالي،2021). صناعة رِبّ البندورة من الصّناعات الشّائعة في بلادنا، قديما ظهرت صناعة رِبّ البندورة كطريقة لحفظ واستثمار الفائض من الإنتاج ولكون سورية من البلدان الّتي تعتمد على الزّراعة بشكل كبير، حيث تلعب دوراً هاماً في تأمين الغذاء للمواطنين بالإضافة إلى المواد الأولية للعديد من الصّناعات، ويمثل القطاع الزّراعي في سورية جزءاً رئيسياً من النّمو السّريع لقطاع الصّناعات الزّراعية الغذائية والذي يؤدي دوراً هاماً في توجيه الاقتصاد السّوري نحو التّصنيع ليحقق تكاملاً مع الأسواق الزّراعية الغذائية والاحتياجات السّكانية، كان لا بد من العمل على تحقيق وتطوير التّكامل بين القطاعين الزّراعي والصّناعي وذلك من خلال عمليات التّصنيع الزّراعي (يعقوبن وشيبوط، 2020).

أهمية البحث، وأهدافه:

الإنتاج الزراعي يتم خلال فترات محدده من العام إلا أن الاستهلاك على مدار العام، بالتالي وجود خلل في المعروض وحدوث تشوهات في الأسعار ومحدودية الاستفادة من وفرة المحاصيل الزراعية وقت الحصاد وعلى الرغم من أن القطاع الصناعي في سورية يمتلك العديد من المقومات التي تساعد على قيامه كتوفر المادة الخام محلياً، لذلك لا بد من استثمار هذه الطاقة الإنتاجية في عملية التصنيع حيث يعد قطاع الصّناعة من أهم القطاعات القادرة على الانتشار والتّشابك مع مختلف النّشاطات، هنا تكمن أهمية البحث في تسليط الضّوء على واقع التّصنيع الغذائي في سورية ومدى مساهمته في خلق القيمة المضافة وفرص العمل مع تحسين قيمة العملة الوطنية، بالتّالي تم العمل على استكشاف كيف يمكن لعملية التّصنيع تحقيق قيمة مضافة للبندورة .

وبناءً على ما سبق فالبحث يهدف إلى تحقيق الآتي:

1- التّعرف على الطّاقة الإنتاجية لقطاع الصّناعات الغذائية.

2- الأهمية النّسبية للتجارة الخارجية لمنتجات الصّناعات الغذائية على وجه الخصوص البندورة المصنعة.

3- المؤشرات الاقتصادية المرتبطة بتصنيع البندورة وحساب القيمة المضافة.

منهجية البحث:

1. **مكان تنفيذ البحث:** منطقة جبلة التابعة لمحافظة اللاذقية شمال غرب سورية تطل على البحر المتوسط وتبعد مسافة 25 كم جنوب اللّاذقية. صناعياً توجد فيها مصانع ومعامل الغزل والنّسيج وصناعات الحديد وغيرها الكثير ويتركز فيها معمل السّنديان للصناعات الغذائية (الكونسروة).
2. **زمن البحث:** عام 2024.
3. **مجتمع وعينة الدّراسة:** تمثل شركة السّنديان للصناعات الغذائية عينة الدّراسة باعتبارها الشّركة الوحيدة في محافظة اللّاذقية الّتي تعمل في مجال الكونسروة للحاصلات البستانية وفقاً لسجلات مديرية الصناعة في اللاذقية لعام 2024 وحاصلة على شهادة الآيزو (ISO) للصحة الغذائية وهذا يؤكد ضمان جودة المنتجات المقدمة من قبل الشّركة.
4. **مصادر البيانات:**

• **مصادر أولية:** تم الحصول عليها من خلال المقابلات الشّخصية مع المسؤولين عن خطوط الإنتاج والتّصنيع الغذائي للحصول على المعلومات اللّازمة الأولية المتعلقة بالعملية الإنتاجية (أسعار المواد الأولية المستخدمة وكميتها، تقرير عن إجمالي النّفقات خلال عملية التّصنيع إضافة إلى بيانات عن الإنتاج والأسعار للمنتجات النّهائية).

• **مصادر ثانوية:** رسائل الماجستير والدكتوراه والأبحاث المنشورة في الدّوريات العلمية والبيانات المتاحة لدى (وزارة الزّراعة والإصلاح الزّراعي وزارة الصّناعة، مديرية الزّراعة والاصلاح الزراعي في محافظة اللاذقية، مراكز البحوث الزّراعية المكتب المركزي للإحصاء) شبكة الانترنت وقواعد البيانات المتوفرة لدى المنظمات العالمية.

5. **أسلوب جمع البيانات:** الاستقصاء الميداني والعودة للسجلات الخاصة بالمؤسسة المدروسة والمقابلات الشّخصية مع أصحاب العلاقة والمختصين بالعملية الإنتاجية.

6. **منهج الدراسة:** تم استخدام المنهج الوصفي التّحليلي لتوصيف المفاهيم الخاصة بالدّراسة استناداً إلى المصادر المختلفة (كتب ودوريات ومقالات علمية) وتحليل المعلومات الإحصائية الصّادرة عن الجهات الرّسمية والبيانات الّتي تم جمعها عن طريق الاستقصاء الميداني.
7. **المؤشرات الإحصائية المستخدمة:** تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي (المتوسطات الحسابية التّكرارات ومعادلة الاتجاه الزّمني العام) مع تقدير الأهمية النّسبية ومؤشرات الكفاءة الاقتصادية بالاستعانة ببرنامج spss وexcel.

النتائج والمناقشة:

أولاً: الطاقة الإنتاجية لقطاع الصّناعات الغذائية:

- الأهمية النّسبية للصناعات الغذائية بالنسبة للإنتاج المحلي لقطاع الصّناعة التّحويلية

تمت دراسة الأهمية النسبية للصناعات الغذائية من خلال تحليل بيانات متوسط فترتين حيث تمثل الفترة الأولى(2005-2012) والفترة الثانية (2013-2021) لنلاحظ التغيرات خلال الفترتين.

كما موضح في الجدول التالي:

الجدول (1) الأهمية النّسبية لقيمة النّاتج المحلي الصّافي للصناعات الغذائية من إجمالي قيمة النّاتج المحلي الصّافي لإجمالي الصّناعات التحويلية خلال الفترة (2005-2021) بالمليون ل. س.

السنة	قيمة النّاتج المحلي الصّافي		الأهمية النّسبية% من قطاع الصّناع
	لقطاع الصّناعة	للصناعات الغذائية	
2005	479,906	34,861	7.3
2006	551,503	23,201	4.2
2007	608,860	30,802	5.1
2008	771,846	31,670	4.1
2009	632,596	43,675	6.9
2010	774,131	47,475	6.1

4.5	42,161	943,659	2011
5.2	30,947	590,574	2012
5	**35,599**	**669,134**	**متوسط الفترة (2005-2012)**
8.1	50,777	623,395	2013
4.5	35,908	804,137	2014
13.4	91,376	682,624	2015
14.1	135,122	957,955	2016
16.1	226,573	1,402,944	2017
15.4	259,454	1,683,496	2018
18.3	352,677	1,931,179	2019
21.1	767,888	3,639,429	2020
22.2	1,662,042	7,493,966	2021
15	**397,980**	**2,135,458**	**متوسط الفترة (2013-2021)**

المصدر: حسبت بناء على بيانات المكتب المركزي للإحصاء إصدارات من 2005-2021

نلاحظ من خلال بيانات الجدول(1) أن الأهمية النسبية للصناعات الغذائية في قطاع الصناعات التحويلية في الفترة الأولى (2005–2012) سجلت بالمتوسط 5% وسجل في 2009 أعلى نسبة مساهمة للصناعات الغذائية في تكوين الإنتاج المحلي للصناعات التحويلية بنسبة 7% تقريباً خلال الفترة الأولى، ويتبين من خلال البيانات للفترة الأولى الزيادة في الإنتاج للصناعات الغذائية من2006– 2010 حيث سجلت في 2010 حوال (47,475) مليون ليرة سورية بأهمية نسبية 6% لتعود وتنخفض انخفاض حاد في 2012 لما يقارب (30,947) مليون ليرة سورية بأهمية نسبية 5% بالتالي نلاحظ بداية ظهور أثر الحرب على قطاع الصناعات الغذائية، أما في الفترة (2013–2020) نلاحظ ارتفاع في نسبة المساهمة للصناعات الغذائية في قيمة الصناعات التحويلية في نهاية الفترة لتسجل الأهمية النسبية للصناعات الغذائية عام 2021 ما يقارب 22% وهنا كان لقطاع الصناعات الغذائية دور كبير في تكوين قيمة قطاع الصناعات التحويلية مقارنة بالصناعات الأخرى التي تندرج تحت بند الصناعات التحويلية.

ثانياً: تطور التّجارة للصناعات الغذائية السّورية:

1-الأهمية النّسبية لكمية الصّادرات من الصناعات الغذائية بالنّسبة للصناعات التّحويلية:

حققت المنتجات الغذائية السّورية حضوراً لافتاً في الأسواق الدّولية خلال السّنوات الأخيرة ووصلت إلى أكثر من نحو 100 دولة حول العالم. إلا أن الحرب المفروضة على سورية منذ عام 2011 تركت أثراً بالغاً على كثير من الصّناعيين السّوريين الذين دُمرت معاملهم، رغم ذلك استمروا في الإنتاج والتّصدير ضمن ورشات صغيرة، واستطاعوا المحافظة على منتجاتهم ورفد السّوق المحلية بها والتّصدير كذلك إلى أسواق العالم أملاً بالتّعافي من آثار الحرب. سورية تصدر اليوم الكثير من المواد والمنتجات الغذائية مثل الكونسروة بأنواعها وأشكالها والخضروات والحبوب والزّيتون وزيت الزّيتون والمخللات (بعد تصنيعه وتغليفه) ونجاح الصّناعيين السّوريين بالوصول إلى أسواق هذه الدّول رغم الحصار يعد تحدياً كبيراً. والجدول (2) يتبين فيه كمية الصادرات من الصناعات الغذائية ونسبتها من إجمالي الصناعات التحويلية خلال الفترة 2005-2021.

الجدول (2) الأهمية النّسبية لكمية الصّادرات من الصّناعات الغذائية من صادرات الصّناعات التّحويلية خلال الفترة (2005-2021) بـ طن.

السنة	كمية الصادرات من الصناعات التحويلية	كمية الصادرات من الصناعات الغذائية	الأهمية النسبية%
2005	3,266,268	594,557	18.20
2006	7,648,422	2,931,441	38.33
2007	5,818,718	1,882,511	32.35
2008	7,811,823	3,356,655	42.97
2009	5,130,298	1,839,993	35.87
2010	5,520,521	1,476,734	26.75
2011	4,067,038	643,411	15.82
2012	1,929,359	346,312	17.95
متوسط الفترة (2005-2012)	**5,149,055.88**	**1,633,951.75**	**31.73**
2013	1,340,761	269,844	20.13
2014	876,044	189,751	21.66
2015	698,802	128,513	18.39

19.28	134,989	700,133	2016
27.38	91,789	335,222	2017
20.24	91,947	454,332	2018
29.23	124,422	425,733	2019
17.16	138,188	805,368	2020
21.26	147,308	692,981	2021
20.80	**146,305.60**	**703,264.00**	**متوسط الفترة (2013-2021)**

المصدر: حسبت بناء على بيانات المكتب المركزي للإحصاء، إصدارات (2005-2021)،2024.

من خلال بيانات الجدول (2) يتضح انخفاض المتوسط السنوي لكمية الصادرات السورية من الصناعات الغذائية خلال الفترة التي تلي بداية الأزمة (2013-2021) إلى146305.6 طن مقارنة بنحو 1633952 طن خلال الفترة التي تسبقها (2005-2012). ونلاحظ انخفاض كبير في الأهمية النسبية للصادرات من الصناعات الغذائية بالنسبة للصادرات من الصناعات التحويلية، فنجد صادرات الصناعات الغذائية سجلت بالمتوسط أهمية نسبية 32% تقريباً في الفترة الأولى لتعود وتنخفض في الفترة التي تلي بداية الأزمة لتسجل نسبة 21% تقريباً. قد بلغت أقصى كمية للصادرات من الصناعات الغذائية عام 2008 حوالي3356655 طن بأهمية نسبية 42.9% من إجمالي كمية الصّناعات التّحويلية المصّدرة، كما انخفضت كمية الصادرات من الصناعات الغذائية في عام 2021 عما كانت عليه في 2005 بمعدل نقص بالمتوسط (4.7-)%.....

$$R = (P_n - P_1) / (n-1)\ P_1$$

وقد تم استخدام تحليل الانحدار للتعبير عن الاتجاه العام للسلسلة الزمنية لكمية صادرات الصناعات الغذائية خلال سنوات الدراسة (الرفاعي وطيوب،2012) كما هو موضح في الجدول(3).

الجدول(3) معادلة الاتجاه الزمني لتطور كمية الصادرات السورية من الصناعات الغذائية خلال الفترة(2005-2021).

البيان	المعادلة : growth	R	R^2	F	Sig	T	Sig
كمية الصادرات من	Ln(y)=14.863 -0.22x $Y=e^{(14.863-0.22x)}$	0.867	0.751	45.29	0.000	-6.730	0.000

الصناعات الغذائية							

المصدر: حسبت بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (2).

Y: القيمة التقديرية للمتغير التابع x: متغير الزمن i: 1,2,3,4,.....17

تم استخدام الانحدار غير الخطي لإظهار الاتجاه الزمني لكمية الصادرات حيث يتبين من الجدول (3) أن نموذج الانحدار معنوي من خلال قيمة F=45.29 بدلالة 0.000 أصغر من مستوى المعنوية 0.01 وتبين النتائج أن 75% من التغيرات الحاصلة في كمية الصادرات يفسرها الزمن. ويتبين من المعادلة تناقص كمية الصادرات مع الزمن حيث بلغت مرونة الصادرات من الصناعات الغذائية تبعاً للزمن حوالي(0.22−)%..

2-الأهمية النّسبية لقيمة صّادرات الصناعات الغذائية من الصناعات التحويلية:

الجدول (4) تطور الأهمية النّسبية لقيمة الصّادرات بالأسعار الثابتة من الصّناعات الغذائية من صادرات الصّناعات التّحويلية خلال الفترة (2005-2021) القيمة ب (ألف ل.س)، سنة الأساس 2005 .

السنة	قيمة الصادرات من الصناعات التحويلية	قيمة الصادرات من الصناعات الغذائية	*الأهمية النسبية%
2005	89,846,024	14,442,787	16.08
2006	210,386,994.1	71,209,619.88	33.85
2007	160,056,883.6	45,729,350.42	28.57
2008	214,881,705	81,538,781.31	37.95
2009	141,120,348.1	44,696,516.87	31.67
2010	151,854,306.6	35,872,346.33	23.62
2011	111,872,998.1	15,629,532.62	13.97
2012	53,071,344.73	8,412,499.48	15.85
متوسط الفترة 2005-2012	**141,636,325.5**	**39,691,429.24**	**28.02**
2013	24,097,554.23	6,554,963.47	27.2
2014	19,222,115.66	4,609,370.13	23.98
2015	19,258,727.80	3,121,796.37	16.21
2016	9,221,032.6	3,279,109.28	35.56
2017	12,497,420.23	2,229,708.8	17.84
2018	11,710,740.62	2,233,546.89	19.07
2019	22,153,452.4	3,022,419.12	13.64

2020	19,061,996	3,356,818.35	17.61
2021	76,893,781.24	3,578,358.45	4.65
متوسط الفترة 2013-2021	**23,790,757.87**	**3,554,010.1**	**14.94**

المصدر: حسبت بناء على بيانات المكتب المركزي للإحصاء، إصدارات (2005-2021)،2024.

*الأهمية النسبية = (قيمة الصادرات من الصناعات الغذائية/قيمة الصادرات من الصناعات التحويلية)×100

تشير البيانات الواردة في الجدول (4) إلى الأهمية النسبية لقيمة صادرات الصناعات الغذائية من إجمالي قيمة الصادرات من الصناعات التحويلية نلاحظ أن متوسط الأهمية النسبية للصادرات من الصناعات الغذائية في الفترة الأولى (2005–2012) سجل 28% تقريباً لينخفض انخفاض حاد في الفترة التي تلت بداية الأزمة لتسجل بالمتوسط لفترة (2013–2021) حوالي 15% هذه الانخفاض يعكس احتمال تأثر الصادرات من الصناعات الغذائية بالأزمة وما نتج عنها من عقوبات اقتصادية وتجارية. ونلاحظ انخفاض في القيمة التصديرية للصناعات الغذائية خلال سنوات الأزمة مقدراً بالمتوسط 3554010.096 ألف ل.س مقارنة بالفترة الأولى سجلت بالمتوسط 39691429.24ألف ل.س. وقد تم استخدام تحليل الانحدار للتعبير عن الاتجاه العام للسلسلة الزمنية لقيمة صادرات الصناعات الغذائية بالأسعار الثابتة وفق سنة الأساس2005 كما هو موضح في الجدول(5).

الجدول(5) معادلة الاتجاه الزمني لتطور قيمة الصادرات السورية من الصناعات الغذائية خلال الفترة(2005-2021).

البيان	المعادلة : growth	R	R^2	F	Sig	T	sig
قيمة الصادرات من الصناعات الغذائية	Ln(y)=14.863-0.22x $Y=e^{(14.863-0.22x)}$	0.867	0.751	45.29	0.000	-6.730	0.000

المصدر: حسبت بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (4).

Y: القيمة التقديرية للمتغير التابع x: متغير الزمن i: 1,2,3,4.....17

تم استخدام الانحدار غير الخطي لإظهار الاتجاه الزمني لقيمة الصادرات كما هو موضح في الجدول (5) وتبين النتائج أن 75% من التغيرات الحاصلة في قيمة الصادرات يفسرها الزمن. حيث تطور قيمة الصادرات بصورة متناقصة وفق الصيغة النصف اللوغاريتمية بلغت مرونة قيمة الصادرات من الصناعات الغذائية تبعاً للزمن (0.22−)%.

3- الميزان التجاري للصناعات الغذائية:

سجل الميزان التجاري للصناعات الغذائية قيماً سالبة وعجز كبير في أغلب السنوات المدروسة وهذا يعود لتراجع القيم التصديرية المحققة نتيجة طبيعة السلع المصدرة وارتفاع الصادرات من المواد الخام مقارنة بالمصنعة كذلك كان للحرب والعقوبات التي فرضت على سورية والتجارة السورية أثر كبير على الميزان التجاري. تراجع الإنتاج الصناعي نتيجة تأثر البنى التحتية الداعمة لعملية التصنيع وتدمير العديد من المعامل خلال الازمة التي تعرضت لها سورية وهجرة الصناعيين خارج البلد، جميعها عوامل أثرت في قيمة الصادرات الصناعية، وفي الجدول التالي نبين الميزان التجاري للصناعات الغذائية خلال فترة (2005−2021).

الجدول (6) الميزان التجاري للصناعات الغذائية بالأسعار الثابتة، سنة الأساس (2005).

السنة	قيمة الصادرات من الصناعات الغذائية (ألف ل.س)	قيمة الواردات من الصناعات الغذائية (ألف ل.س)	*الميزان التجاري
2005	14,442,787	29,439,853	-14,997,066
2006	71,209,619.88	30,314,423.67	40,895,196.2
2007	45,729,350.42	38,366,299.82	7,363,050.6
2008	81,538,781.31	36,363,089.23	45,175,692.07
2009	44,696,516.87	52,713,744.85	-8,017,227.98
2010	35,872,346.33	54,581,968.41	-18,709,622.08

-33,559,188.47	49,188,721.09	15,629,532.62	2011
-26,978,123.87	35,390,623.35	8,412,499.48	2012
-1,103,411.19	40,794,840.43	39,691,429.24	متوسط الفترة (2005-2012)
-30,551,107.88	37,106,071.34	6,554,963.47	2013
-34,679,331.33	39,288,701.46	4,609,370.13	2014
-18,924,259.23	22,046,055.60	3,121,796.37	2015
-10,992,462.6	14,271,571.88	3,279,109.28	2016
-11,637,931.24	13,867,640.05	2,229,708.80	2017
-16,936,009.16	19,169,556.05	2,233,546.89	2018
-18,604,887.35	21,627,306.47	3,022,419.12	2019
-17,765,456.8	21,122,275.16	3,356,818.35	2020
-14,961,743.63	18,540,102.09	3,578,358.45	2021
-19,450,354.36	23,004,364.45	3,554,010.1	متوسط الفترة (2013-2021)

المصدر: حسبت بناء على بيانات المكتب المركزي للإحصاء، فصل التجارة الخارجية، إصدارات (2005-2021)،2024.

*الميزان التجاري=قيمة الصادرات – قيمة الواردات

نلاحظ وبناءً على البيانات الواردة في الجدول (6) الميزان التجاري سجل بالمتوسط خلال الفترة الأولى (1103411-) وانخفض خلال السنوات التي تلت الأزمة ليسجل بالمتوسط للمرحلة (2013-2021) قيمة (19450354.3- ألف ل.س). حيث سجل في 2008 قبل بداية الأزمة أفضل قيمة للميزان التجاري (45175692.07 ألف ل.س) وفي 2014 بعد بداية الأزمة أدنى قيمة للميزان التجاري بما يقارب (34679331.33-ألف ل.س).

4- صادرات سورية من منتجات البندورة المصنعة :

الجدول (7) تطور صّادرات سورية من البندورة المصنعة (ربّ البندورة+ صلصة البندورة) خلال الفترة من 2005-2021.

	صادرات بندورة مصنعة	الزيادة المطلقة المتحركة	الزيادة المطلقة الثابتة	معدل الزيادة النسبية المتحركة%	معدل الزيادة النسبية الثابتة%
2005	1,739				
2006	9,537	7,798	7,798	448.42	448.42
2007	8,091	-1،446	6,352	-15.16	365.27
2008	24,575	16,484	22,836	203.73	1,313.17
2009	25,281	706	23,542	2.87	1,353.77
2010	18,078	-7،203	16,339	-28.49	939.56
2011	2,842	-15،236	1,103	-84.28	63.43
2012	3,526	684	1,787	24.07	102.76
المتوسط للفترة(2005-2012)	11,708.63	6,418	11,393.86	78.74	655.20
2013	1,074	-2،452	-665	-69.54	-38.24
2014	1,687	613	-52	57.08	-2.99
2015	1,483	-204	-256	-12.09	-14.72
2016	1,034	-449	-705	-30.28	-40.54
2017	2,013	979	274	94.68	15.76
2018	1,989	-24	250	-1.19	14.38
2019	1,418	-571	-321	-28.71	-18.46
2020	2,970	1,552	1,231	109.45	70.79
2021	3,611	641	1,872	21.58	107.65
المتوسط للفترة(2013-2021)	1,919.89	946.25	180.89	15.66	10.40

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على قاعدة البيانات لمنظمة الأغذية والزّراعة الدولية (FAO)، 2024

فيما يتعلق بصادرات سورية من البندورة المصنعة فقد تميزت بانخفاضها في الفترة التي تلي بداية الأزمة مقدراً بمتوسط 1919.9 طن ما يعادل 178.7% من المتوسط السنوي خلال الفترة الأولى (2005–2012) حيث كانت بالمتوسط 11709 طن سنوياً.

5- أثر انتاج البندورة على الكميّة المصدرة من البندورة المصنعة:

هناك العديد من العوامل الّتي يمكن أن تؤثر في الكميّة المصدرة من البندورة المصنعة منها الطّلب العالمي، السّياسات الحكومية المتبعة، جودة المنتج المقدم، كذلك كمية البندورة المنتجة في البلاد يمكن أن يكون لها تأثير في الكميّة المصدرة من البندورة المصنعة، نستعرض في الجدول التالي كمية انتاج سورية من البندورة والكمية المصدرة من البندورة المصنعة ونبين فيما إذا كان هناك تأثير لكمية الإنتاج من البندورة على صادرات سورية من البندورة المصنعة من خلال تقدير معادلة الانحدار باعتبار الكمية المصدرة من البندورة المصنعة هي المتغير التابع و الإنتاج من البندورة المتغير المستقل.

الجدول (8) كمية الإنتاج من البندورة الخام والكميّة المصدرة من البندورة المصنعة

العام	انتاج البندورة طن	كمية الصّادرات من البندورة المصنعة	العام	انتاج البندورة طن	كمية الصّادرات من البندورة المصنعة
2005	945,500	1,739	2014	669,041	1,687.24
2006	1,035,790	9,537	2015	722,625	1,483.24
2007	1,232,500	8,091	2016	866,425	1,034.03
2008	1,163,300	24,575	2017	1,174,134	2,012.97
2009	1,165,611	25,281	2018	1,079,235	1,988.84
2010	1,156,347	18,078	2019	771,649	1,418.03
2011	1,154,985	2,842	2020	780,617	2,969.86
2012	783,874	3,526	2021	757,131.9	3,610.92
2013	499,743	1,074	2022	650,056	3,320.33

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على قاعدة البيانات لمنظمة الأغذية والزّراعة الدولية (FAO)،2024

وقد تم استخدام تحليل الانحدار غير الخطي لتوضيح فيما إذا كان هناك أثر لكمية الإنتاج من البندورة على الكمية المصدرة من البندورة المصنعة، نوضح في الجدول التالي نتائج التحليل.

الجدول(9) نتائج تحليل الانحدار .

المعادلة	R	R^2	F	Sig
Ln(y)= LN (251.577) +LN (1)X	628.0	394.0	415.10	0.005

المصدر: بناء على بيانات الجدول(8)

نلاحظ من نتائج تحليل الانحدار عدم وجود تأثير ملحوظ لكمية الإنتاج من البندورة على الصادرات من البندورة المصنعة نظراً لأن ln(1)x يعدم تأثير المتغير المستقل (انتاج البندورة) هذا يدل على عدم تأثر الكميّة المصنعة المصدرة بالكميّة المنتجة من البندورة الخام فنلاحظ الاستثمار في التّصنيع لم يكن مثالي ولا يتوافق مع الإمكانية المتاحة لذلك لابد من الاستثمار الأمثل للبندورة المنتجة والعمل على توجيه الاقتصاد للتجارة بالصادرات المصنعة وليس الخام.

6- مكانة البندورة المصنعة بين بعض الصّادرات الغذائية:

تعكس بيانات الجدول (10) التّوجهات الغذائية والاقتصادية في السّوق السّورية والدّولية حيث يتبين تمتع البندورة المصنعة بالمرتبة الثّانية من حيث الكميّة المصدرة بين الصّناعات الغذائية الأهم لعام 2023 وذلك يدل على تعافي جزئي في السّوق التّصديرية لهذا المنتج مقارنة بالسنوات السابقة كما تم توضيحها في الجدول(8) نتيجة تحسن الإنتاج وارتفاع الطّلب على البندورة المصنعة في الأسواق، يعود ذلك للسّمعة الجيدة لهذا المنتج في الأسواق العالمية والاستخدام الواسع للمنتج في مختلف الأطباق، لذلك لا بد من الاهتمام به ورفع جودة المادة المقدمة لكسب أسواق جديدة، ونلاحظ تصدر المخللات صادرات سورية من حيث الكميّة نتيجة الطّلب العالمي المتزايد حيث تعد من المواد الغذائية الشّائعة في العديد من الثّقافات وخاصة القبار.

الجدول (10) أهم صادرات سورية من بعض الصّناعات الغذائية عام 2023.

المنتج المصنع	صادرات 2023 (طن)
مخللات (خضار وفاكهة)	15,346
ربّ البندورة	5,655
المربيات	5,229
فواكه مجففة	145
خضار مجففة	383

المصدر: موسوعة المُصدّر السوري، 2023.

7- صادرات رب البندورة العالمية ومكانة سورية في السّوق الدّولية:

بلغت كمية الصّادرات العالمية من رب البندورة لعام 2023 نحو 3541261 طن بقيمة 5237832 ألف دولار حيث تعد الصّين الأولى عالمياً في عام 2023 صدرت ما يقارب

1247291 طن وأتت إيطاليا في المرتبة الثّانية عالمياً بحوالي 743214 طن واحتلت سورية المرتبة 59 عالمياً بنسبة منخفضة جداً مقارنة بالصادرات العالمية5237832 ويتوضح من الجدول (11) توزع صادرات رب البندورة عالمياً.

جدول (11) التّوزع العالمي لصادرات رب البندورة. (القيمة: ألف دولار)

الترتيب	البلد	الصادرات	النسبة المئوية%	الترتيب	البلد	الصادرات	النسبة المئوية%
1	الصّين	1,406,579	26.85422	5	الولايات المتحدة الامريكية	323,391	6.174138
2	إيطاليا	1,322,406	25.2472	6	شيلي	289,147	5.520357
3	اسبانيا	522,784	9.980923	7	تركيا	271,310	5.179815
4	البرتغال	386,835	7.385403	59	سورية	3,157.4	0.060281
-	-	-	-	-	المجموع	5,237,832	-

المصدر: دليل المصدر السّوري، 2023.

ملاحظة: قيمة مجموع الصادرات تتضمن إجمالي الصادرات العالمية من رب البندورة.

ثالثاً- المؤشرات الفنية والاقتصادية لتصنيع ربّ البندورة في شركة سنديان للصناعات الغذائية:

يعد ربّ البندورة من الصّلصات الباردة، يستعمل مع مختلف الأطباق العربية والغربية ويضيف نكهة ورائحة مميزة مع قوام ولون محبب، تحتوي البندورة على الفيتامينات والبروتينات والبوتاسيوم إضافة إلى الدّهون المشبعة، ويتميز ربّ البندورة بقوامه الكثيف واللّون الأحمر، مع تواجده في الأسواق السّورية بصورة أساسية حيث يعد جزء أساسي من المطبخ السّوري فيدخل في معظم الأطباق والآن نورد أهم التّكاليف الدّاخلة في تصنيع ربّ البندورة لشركة السّنديان للصناعات الغذائية.

أ- تكاليف تصنيع الطّن من ربّ البندورة:

تضمن بنود تكاليف التّصنيع لطن من ربّ البندورة التّكاليف المباشرة الّتي تشتمل على قيمة المادة الخام وقيمة المواد الأولية والعبوات بالإضافة إلى أجور العمال والتّكاليف غير المباشرة الأخرى.

الجدول (12) الأهمية لنسبية لبنود تكاليف تصنيع (دبس بندورة) شركة السّنديان للصناعات الغذائية طبقاً لأسعار عام 2023.

البيان	تكلفة الطّن (ل.س)	الأهمية النّسبية %
بندورة مادة أولية + مواد مساعدة	11,284,615.4	50.3
عبوات مع تكاليف تعبئة وتغليف	3,734,615.4	16.7
مصاريف بيع (دعاية، إعلان توزيع)	3,692,307.7	16.5
مصاريف أخرى (اهتلاكات هدر مصاريف تأمين، وقود طاقة ومحروقات، مصاريف مياه...)	2,307,692.3	10.3
أجور عمال	1،384،615.4	6.2
إجمالي التكاليف	22,403,846.2	100
اجمالي مستلزمات الإنتاج [1]	21,019,230.8	
سعر بيع المصنع	25,763,846	
سعر البيع/ بائع مفرق	28,340,000	

المصدر: من اعداد الباحثة بناءً على بيانات تم جمعها من المسؤولين في شركة السّنديان للصناعات الغذائية.

بناءً على بيانات الجدول (12) تبين أن المادة الخام مع المواد المساعدة الدّاخلة تقدر بنحو 11284615.4 ل.س/ طن طبقاً لمعامل التّحويل (5:1) أي كل 1 كغ من ربّ البندورة يتطلب 5 كغ من البندورة تمثل نحو 50% من إجمالي التّكاليف البالغة حوالي22403846.2 ل.س/ طن بينما التّكاليف الأخرى كانت تساهم بنسب متقاربة.

ب- صافي القيمة المضافة للتصنيع:

[1] اجمالي مستلزمات الإنتاج تتضمن تكاليف المادة الأولية والمواد المساعدة إضافة إلى تكاليف التّعبئة والعبوات مع مصاريف الوقود الكهرباء والصّيانة مع التّكاليف البيعية.

تقدر صافي القيمة المضافة للتصنيع من خلال حساب الفرق بين سعر بيع الشّركة لربّ البندورة وإجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج لهذا المنتج وبناءً على بيانات الجدول (12) يمكن توضيح صافي القيمة المضافة لعملية تصنيع ربّ البندورة بشكل رقمي كما يلي:

صافي القيمة المضافة لتصنيع ربّ البندورة = سعر بيع المصنع- إجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج

= 25,763,846 -21,019,230.8

= 4,744,615.2 ل.س/ طن.

{صافي القيمة المضافة تعبر عن قيمة الأرباح التي تحصل عليها الشركة مضاف إليها أجور العمال والبالغة 1,384,615.4 ل. س/ طن}

نلاحظ صافي القيمة المضافة 4744615.2 وأجور العمال 1384615.4 وذلك للطن من رب البندورة هذا يعني صافي القيمة المضافة تفوق الأجور بالتالي وجود فائض اجتماعي بلغ نحو تح 3,359,999.8 ل. س بالتالي ساهمت عملية التصنيع هذه في رفع القيمة المضافة للمجتمع.

نسبة صافي القيمة المضافة لتصنيع ربّ البندورة مقارنة بإجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج

= **[(سعر بيع المصنع- إجمالي مستلزمات الإنتاج) ÷ إجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج]** × 100

= [(25,763,846 -21,019,230.8) ÷ 21,019,230.8] × 100

= 22.5%.

ت- صافي عائد المصنع:

يعبر عن الفرق بين سعر بيع المصنع وإجمالي تكاليف التّصنيع، وتشير التّقديرات في الجدول (12) أن صافي عائد المصنع وفق أسعار 2023 يقدر بما يلي:

صافي عائد المصنع من تصنيع البندورة = سعر بيع المصنع- التّكاليف الكلية

= 25,763,846 - 22403846.2=

3,360,000 ل.س/ طن.

ربحية الليرة المستثمرة = (صافي العائد ÷ التكاليف الكلية) × 100

=100 × (22,403,846.2 ÷3,360,000)=

%15

أي أن كل 100 ليرة تم استثمارها في تصنيع طن من البندورة تشكل عائد وقدره15 ليرة إضافية بالتالي عملية التصنيع حققت عائداً جيداً مقارنة بالتكاليف، هذا دليل على نجاح الإدارة في الوصول إلى توازن جيد بين التكاليف والعوائد وفعالية الاستثمار في التصنيع.

ث- الهامش الكلي لوسطاء التّوزيع وتاجر الجملة:

يقدر الهامش الكلي لوسطاء التّوزيع عن طريق الفرق بين سعر التّجزئة وسعر بيع المعمل وهو يمثل ما يحصل عليه الوسطاء القائمون بالتّسويق لإيصال المنتَج للمستهلك النّهائي، وبناءً على بيانات الجدول (9) يتوضح حصة قطاع التّسويق (تجار الجملة والتّجزئة) بصورة إحصائية كما يلي:

الهامش الكلي لوسطاء التّوزيع وتاجر الجملة = سعر التّجزئة للمستهلك – سعر بيع المصنع

25,763,846−28,340,000 =

=2,576,154 ل.س/ طن

أي أن وسطاء التوزيع يحصلون على عائد قدره 2,576,154 ل.س من كل طن يتم بيعه

(يعبر عما يحصل عليه الوسطاء القائمون بالعملية التّسويقية باعتبار سعر العلبة 1300غ من الشّركة 33,493 ل.س، وللمستهلك النّهائي 36,842 ل.س)

أما عن توزيع القيمة المدفوعة من قبل المستهلك بين المنتجين والتجار يوضح في التحليل التالي:

نصيب المصنع من ليرة المستهلك = (سعر بيع المصنع ÷ سعر البيع للمستهلك) ×100

(28,340,000÷ 25,763,846)=

%90.9=100×

نصيب التّجار من ليرة المستهلك =100- نصيب المنتج في ليرة المستهلك

=100-90.9=9.1 ل.س

أي أن نصيب المعمل 90.9 ليرة من كل 100 ليرة يتم صرفها على البندورة المصنعة عن طريق المستهلك النهائي أما التجار يحصلون على 9.1 ليرة أي أن المنتج يحصل على معظم القيمة أما التجار نسبتهم منخفضه مقارنة بالمنتج

الاستنتاجات والمقترحات:

أولاً- الاستنتاجات:

- انخفاض الأهمية النسبية للصادرات من الصناعات الغذائية بالنسبة للصادرات من الصناعات التحويلية من 3% خلال متوسط الفترة (2005-2012) إلى 21% بمتوسطة الفترة (2013-2021) التي تلي بداية الأزمة.
- انخفضت كمية الصادرات من الصناعات الغذائية في عام 2021 عما كانت عليه في 2005 بمعدل نقص بالمتوسط (4.7-).
- سجل الميزان التجاري للصناعات الغذائية عجزاً كبيراً خلال السنوات المدروسة 2005-2021 وتأثر كبير للميزان التجاري بما خلفته الأزمة (انخفاض كبير في متوسط قيمة الميزان التجاري للفترة التي تلي بداية الأزمة مقارنة بالفترة التي تسبق بدايتها).
- تمتعت البندورة المصنعة بالمرتبة الثّانية من حيث الكميّة المصدرة بين الصّناعات الغذائية الأهم لعام 2023 في سورية.
- من خلال هذه الدراسة تبين أن تكاليف المادة الأولية شكلت النسبة الأكبر من التكاليف الكلية التي دخلت في عملية تصنيع رب البندورة فقد سجلت 50% من إجمالي التكاليف في منطقة التصنيع (اللاذقية).

- حققت عملية تصنيع رب البندورة قيمة مضافة جيده نسبياً في منطقة الدراسة (اللاذقية).

ثانياً–التوصيات:

- ضرورة السعي لرفع القيود عن الصادرات السورية وتخفيف الرسوم الجمركية وتكاليف الشحن والنقل، مع السعي لتحسين جودة المنتجات من الصناعات الغذائية والتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية لتعزيز القدرة التنافسية وزيادة الكمية المصدرة من خلال فتح أسواق جديدة للصادرات الغذائية.
- دعم وتشجيع الاستثمار في القطاع الزراعي والصناعات الغذائية من خلال تقديم حوافز وتسهيلات للمستثمرين لزيادة الإنتاج المحلي وتقليل العجز في الميزان التجاري.
- العمل على تشكيل نظام تعاقد بين المنتجين الزّراعيين للمادة الأولية (البندورة) مع معامل التّصنيع بالشّروط الّتي ترضي الطّرفين ووجود وسيط بما يضمن عدم الإخلال بالبنود الخاصة بالعملية ويضمن حقوق الطّرفين.
- العمل على تشكيل سياسة مدروسة لتأمين المادة الأولية لعملية التصنيع الغذائي (البندورة) الّتي تشغل الحيز الأكبر من تكاليف العملية الإنتاجية للتصنيع لذلك لا بد من التّعاقد المسبق مع المزارعين للاستفادة من الميزة السّعرية خاصة في مواسم الإنتاج الصيفية مما يشجع على الإنتاج الكبير دون الخوف من حدوث تلف نتيجة صعوبة التسويق، ويمكن لبعض الشّركات أن تؤمن المادة الأولية من خلال انتاجها بنفسها بتخصيص جزء من الأرباح لزراعة المادة الأولية.
- السعي لتطوير منتجات متنوعة من البندورة واضافة نكهات مختلفة بما يلبي كافة الرغبات وتحقيق قيمة مضافة أعلى.

References:

1. حاجي، أسماء. (2018). **مساهمة الصّناعات الغذائية في تحقيق التّنمية المحلية دراسة حالة ولاية قالمة (2009-2017).** أطروحة دكتورة. كلية العلوم الاقتصادية والتّجارية والتّسيير. قسم العلوم التّجارية، جامعة 8ماي 1945 قالمة.
2. الرفاعي، عبد الهادي؛ طيوب، محمود(2012).مبادئ الإحصاء، منشورات جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
3. عثمان، اعتماد؛ توفيق، نهى؛ الدّين، داليا. (2015). *مخرجات الإنتاج الزّراعي وفرص استخداماتها في التّصنيع الزّراعي في محافظة الفيوم*. المجلة المصرية للاقتصاد الزّراعي. **مجلد25(4)**. ص:1627-1646
4. المرعي، محمد (2006). تقدير تابع الإنتاج في قطاع الصّناعة في سورية. كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، سورية. ص :153-172.
5. مكاحلية، أسامة؛ مجلخ، سليم. (16 أذار 2023). دور الصّناعات الغذائية في تحقيق الامن الغذائي. الملتقى الدّولي حول المقاولات ودورها في تحقيق الأمن الغذائي (واقع تحديات افاق). الجزائر: المدرسة العليا لإدارة الأعمال -تلمسان.
6. نهاد، يحي؛ سالي، بوشعير. (2021). **دراسة موسعة لنبات الطماطم**. رسالة ماجستير. كلية علوم الطبيعة والحياة .قسم البيولوجيا وعلوم البيئة النباتية، جامعة الإخوة متنوري قسنطينة.
7. يعقوبن، صليحة؛ شيبوط، إبراهيم. (2020). *واقع الصّناعة التّحويلية ودورها في تطوير الاقتصاديات العربية*. الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية. **مجلد12**، ص: 170 -180.
8. مديرية الصناعة في اللاذقية.2024. بيانات غير منشورة. وزارة الصناعة، دمشق، سورية.
9. منظمة الأغذية والزراعة الدولية "الفاوFAO" قاعدة بيانات إلكترونية

https://www.fao.org/faost

10. المكتب المركزي للإحصاء، **المجموعة الإحصائية السنوية (2005-2021)**، رئاسة مجلس الوزراء، دمشق، سورية.
11. موسوعة المُصدّر السوري، دليل المصدر السوري، 2023.

تحليل تغير الغطاء النباتي في محافظة حمص بين 2009 و2022 وتأثير الهطولات المطرية على الزراعة

اعداد : د. هناء غوزي

ملخص

تعدّ مراقبة التغيرات على الغطاء الأرضي من القضايا المهمة لتحسين استراتيجية إدارة الأراضي ودراسة العوامل غير المناسبة المؤثرة عليها لتأمين الأمن الغذائي والاقتصادي للإنسان من هنا أتت أهمية دراسة تغير الغطاء النباتي وتأثير الهطولات المطرية في محافظة حمص في الفترة مابين 2009–2022 باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد عبر معالجة خرائط تصنيف الغطاء الأرضي وخرائط الهطولات المطرية وحساب مساحة كل نوع غطاء بالهكتار ونسبة المساحة المئوية من المساحة الكلية للمحافظة. وقد أظهرت النتائج بأن الهطولات المطرية خلال كل سنة من السلسلة المدروسة تم تصنيفها الى خمسة صفوف، ولوحظ تقلب للهطولات المطرية خلال السنوات المدروسة ونتيجة لذلك تنخفض كمية الأمطار في بعض السنوات عن معدلها العام مما ينعكس سلباً في مساحة الزراعات البعلية والمروية في مناطق الاستقرار الزراعية. وبينت النتائج توزع الغطاء النباتي الأرضي الى صفوف بحسب نوع الغطاء النباتي حيث ازدادت مساحات الأراضي الصالحة للزراعة البعلية بالتوازي مع انخفاض مساحة الأراضي البور منذ عام 2018 وحتى عام 2022 بالتزامن مع تحسن الوضع الاجتماعي للبلاد واقبال المزارعين على الزراعة البعلية مع تحسن الهطولات المطرية في 2018و2019. كما ازدادت مساحة الأراضي الصالحة للزراعة المروية مع انخفاض الهطول المطري في المناطق التي تسود فيها الزراعات المروية.

الكلمات المفتاحية: الهطول المطري – الاستشعار عن بعد – الغطاء الأرضي– الأراضي البعلية – الأراضي المروية– مناطق الاستقرار– محافظة حمص.

Analyzing of The Vegetation Land cover changes in Homs Province between 2009 and 2022 and The Effect of Precipitation on Agricultural

Abstract

Monitoring changes in land cover is an important issue, to improve land management strategy and studying the unfavorable factors that affect on it to ensure food and economic security for hymans. So it was studied land cover classification and effect of precipitation in Homs province for period from2009 to 2022 using remote sensing technique by processing land cover classification maps and calculating area/ha of each caption of land cover and its percentage of total area of Homs one.The results showed that precipitation was classified to five classifications and there were large differences in it during each year of studied series , and its quantity in some years was lower than its general average, which had a negative impact on extent of rainfed and irrigated cultivation in stability sections . Also resulted exposed land cover classification was distributed to classes according to the type of it, as areas of arable rainfed land increased in parallel with decreasing areas of croplands fallow from 2018 to 2022, coinciding with the improvement of social situation in the country and the demand of farmers for rainfed agriculture with rainfall increasing in 2018 and 2019. Also resulted presented that area of arable irrigated land enlarged with rainfall decreasing .

Keywords: precipitation – remote sensing - land cover – rainfed lands -irrigated lands- stability section - Homs Province.

1- المقدمة :

عانت سورية في الآونة الاخيرة من تقلص في مساحة الأراضي الزراعية وتراجع في إنتاجيتها نتيجة لبعض العوامل والتي يأتي في مقدمتها الجفاف حيث تعرضت سورية خلال الفترة الاخيرة لموجة جفاف أدت الى تضرر المحاصيل الزراعية ولاسيما البعلية والتي تقع في مناطق الاستقرار الثالثة والرابعة الأمر الذي أدى إلى خروج هذه الاراضي مع تتالي سنوات الجفاف وقلة الهطول المطري من الزراعة وتحولها إلى أراضي غير مزروعة. الأمر الذي تطلب دراسة هذه الظاهرة وتتبع التغير في مساحة الأراضي الزراعية بشكل عام والمحاصيل بشكل خاص وتأتي أهمية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد بميزاتها المختلفة في تنفيد هذه الدراسات. [1]

تعد مراقبة ودراسة تغيرات الغطاء النباتي خلال فترات زمنية محددة على المستوى الإقليمي والعالمي من المواضيع الهامة للوصول الى نظام بيئي حيوي قادر على الاستمرار دون استنفاذ كامل موارده الطبيعية في ظل العديد من العوامل التي تتسبب في احداث تغيرات سريعة في الغطاء النباتي منها (التغيرات المناخية ، النمو السكاني، التغير في أنماط استعمالات الأراضي) حيث تفضي دراسة تغيرات الغطاء النباتي الى معرفة أسباب هذه التغيرات كونها عائدة للعنصر البشري أم للظواهر الطبيعية . [2]

بينت الأبحاث بوجود اجماع عالمي بأن التغيرات المناخية حدثت وتحدث في كل أنحاء العالم إلا أن أنماط وحدة هذه التغيرات تختلف بين القارات والدول وهذا يعود مع حقيقة وجود اختلافات في ممارسات وأساليب الإنتاج الزراعي وهذا يؤثر على كفاءة وإنتاجية الأراضي الزراعية، لأنه بخلاف كل عمليات الإنتاج يعتبر الإنتاج الزراعي عبارة عن سلسلة عمليات حيوية تتأثر بشكل مباشر بكمية الهطول المطري ودرجة حرارة الهواء.[3]

لكن مع تطور التقنيات الحديثة دخلت تقنيات الاستشعار عن بعد بواسطة الأقمار الصناعية بوتيرة متزايدة كمصدر هام لجمع بيانات الرصد الجوي الزراعي، خاصة أنها تمكن من الحصول على المعلومات بسرعة ولمناطق واسعة. [4]

بينت الأبحاث بأن كثيراً من جهود العلماء بُذلت على المستوى العالمي في تطوير الأساليب المستخدمة لمراقبة تغيرات الغطاء النباتي من ضمنها تقنيات الاستشعار عن بعد ، وقد ذكر اختلاف الطرق والمؤشرات المستخدمة في حساب العوامل البيئية المؤثرة على الغطاء النباتي.[5]

تم دراسة العلاقة بين تراجع الغطاء النباتي والهطول المطري للأعوام 2008–2015–2018 لمدينة بغداد باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد حيث تم ملاحظة أن النشاط العمراني المستمر أدى لتراجع الغطاء النباتي مما أحدث ذلك تغيرات في المناخ أثرت على معدلات هطول الأمطار وهذا ما أكده وجود علاقة ارتباط معنوية بين تراجع الغطاء النباتي ومعدل الهطول المطري.[6]

وقد وجد [7] من خلال بحثه باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تقدير ظاهرة التصحر في قضاء البعاج في محافظة نينوى بأن المنطقة تعاني من تدهور بيئي واضح من جراء زحف الكثبان الرملية ولذا فإن جعلها محمية طبيعية وإعادة النبت الطبيعي إليها من الأمور الضرورية. وقد أوصى باعتماد تقنيات الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية كأدوات في التصنيف والمراقبة أثناء التقييم الرقمي في استعمالات الأراضي وغطائها النباتي.

درس [8] التغيرات في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في الجمهورية العربية السورية Land Use/Land Cover في الفترة مابين 2010–2018 باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، وقد بينت الدراسة ازدياد في مساحة الأراضي الجرداء والاستعمال العمراني على حساب انخفاض مساحة الأراضي الزراعية وأراضي المراعي ، ومن بين العوامل المؤثرة في ذلك ساهم تغير المناخ من حيث ارتفاع درجات الحرارة وشح الأمطار واختلاف مواعيد هطولها في تعرض العديد من المناطق الى الاجهاد الجفافي وبالتالي الى انخفاض في مساحة الأراضي الزراعية والمراعي.

وجد [9] من خلال نتائج بحثه في انتاج خرائط استعمالات الأرض لحوض نهر العاصي للعامين 2010 و 2019 ، بالاعتماد على تفسير المرئيات الفضائية، وتحليلها، بأن الاستعمال العمراني قد تزايد بنسبة 28 % في الحوض وذلك على حساب تراجع مساحة الاستعمال الزراعي الممثل بصفي المحاصيل والأشجار المثمرة وتراجع صفي الغابات

الكثيفة ومتوسطة الكثافة، وكان معظم هذا التحول إلى صفي الغابات خفيفة الكثافة والاستعمالات العمرانية. كما تراجع صف المراعي الجيدة وتحول إلى مراع سيئة، واستعمال عمراني.

كما بين [10] نتيجة دراسته للتغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي لمدينة حمص وماحولها خلال الفترة من 1970و 1991 بأن اتجاه الزحف العمراني غالباً كان باتجاه الأراضي الزراعية الجيدة، وهذا الأمر يدعو إلى اتخاذ الإجراءات المختلفة الكفيلة بوقف خسارة الأراضي وموتها نتيجة زحف الكتل البيتونية عليها.

ووجد [11] من خلال نتائج بحثه بدراسة رصد تغيرات استعمالات الأراضي وتقييمها في محافظة حمص (1990–2019) بان تسارع وتيرة الزحف العمراني والضغط على الموارد الطبيعية والتعدي على النظم البيئية أدت الى تراجع مساحات الأراضي الصالحة للزراعة وتدهور المراعي والغابات في محافظة حمص.

2– مشكلة البحث وأهميته: ان دراسة الغطاء النباتي من أهم الطرق التي يتم استخدامها لإدارة وتطوير الموارد الطبيعية وخاصة في ظل التغيرات المناخية التي يشهدها العالم ، ومن هنا كان من الضروري دراسة الغطاء النباتي مع تغيرات الهطول المطري في محافظة حمص خلال فترة زمنية محددة بواسطة إنتاج خرائط رقمية توضح التغير المستمر للغطاء النباتي باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS لما لها إمكانية عالية في تزويدنا ببيانات حديثة يمكن من خلالها دراسة تغيرات الغطاء النباتي والحصول على نتائج تساعد و تعالج بعض المشاكل أو تحسن الوضع الحالي لاستعمالات الأراضي.

3–أهداف البحث:

1– دراسة تغيرات الهطول المطري خلال الفترة الزمنية من 2009 وحتى 2022 باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد و رسم خرائط الأمطار ومعرفة تغيراتها خلال السلسلة الزمنية المدروسة.

2– دراسة التباين في توزع الغطاء النباتي في محافظة حمص خلال الفترة الزمنية من 2009 وحتى 2022 من خلال انتاج خرائط بواسطة بيانات الاستشعار عن بعد وإخراجها عن طريق تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وتحديد مساحاتها ونسبها.

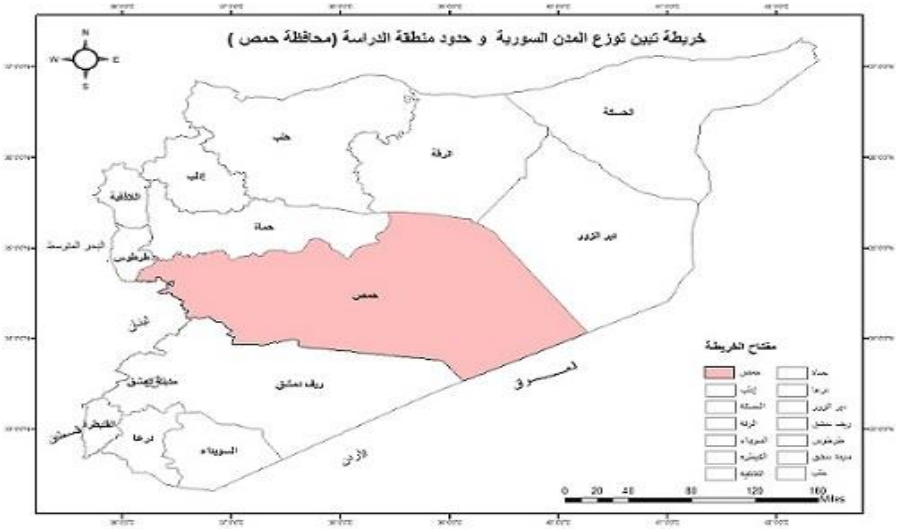
4- منهجية البحث :

تعتمد منهجية العمل في تنفيذ البحث على المنهج التحليلي الي يعتمد على تحليل المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة و اشتقاق البيانات وتصميم الخرائط ، بالإضافة لاستخدام منهج التحليل الكمي الذي يستخدم الرقم في تحليل المرئيات الفضائية لوصف مخرجات البحث.

5- مواد وطرائق البحث :

5-1- منطقة الدراسة :

تقع محافظة حمص في وسط الجمهورية العربية السورية اذ تحدّها من الجهة الشمالية محافظة حماه ومن الجهة الشرقية محافظتي دير الزور والرقة، وتحدّها من الجهة الجنوبية محافظة ريف دمشق، وتحدّها من الجهة الغربية محافظة طرطوس والجمهويّة اللبنانيّة ، ومن الجهة الشرقية الجنوبية الجمهورية العراقية والمملكة الأردنية [6] ، تعد أكبر محافظات القطر بمساحة 4222600 هـ ، تشكل 22.1 % من إجمالي مساحة الأراضي السورية [12] ، ويظهر الشكل رقم (1) منطقة الدراسة (المنطقة الوسطى من سوريا) ويتصف مناخ محافظة حمص بأنه متنوع ومتدرج جداً من البارد جداً شتاءً وحتى الحار جداً صيفاً وتتأثر بشكل خاص بمناخ البحر الأبيض المتوسط بسبب وجود فتحة حمص (بين سلسلة جبال لبنان الغربية وسلسلة الجبال الساحلية) مما يعرض المنطقة لرياح شديدة جداً وتعتبر الزراعة والصناعات المرتبطة بها النشاط والمورد الأساسي للدخل لدى السكان .[12]



شكل رقم (1) منطقة الدراسة– بالاعتماد على محافظة حمص– خريطة حمص الإدارية بمقياس رسم 1:400000

5-2- الخرائط والمخططات الموضوعة : تم اعداد خريطة الغطاء الأرضي Land Cover Classifications وخريطة الهطولات المطرية Precipitation لمحافظة حمص لكل عام من الأعوام من 2009 وحتى 2022 باستخدام الخرائط والمرئيات الفضائية التالية:

1- خريطة التقسيمات الإدارية المعتمدة من قبل محافظة حمص .

2- برنامج ArcGIS لمعالجة الصور الجوية وإنتاج الخرائط – برنامج SPSS-16.0 لاجراء بعض العمليات الإحصائية على البيانات.

3- مرئيات فضائية تم تحميلها من منصة WAPOR- FAO :

حيث تمثل هذه المنصة بوابة الوصول المفتوح لإنتاجية المياه (WAPOR) وهي عبارة عن قاعدة بيانات تابعة لمنظمة الأغذية والزراعة العالمي وتستخدم تقنية الاستشعار عن بعد لمراقبة إنتاجية المياه الزراعية وتوفر هذه المنصة حوالي 21 مؤشر لبيانات متعددة لحسابات إنتاجية المياه بقدرة تمييز مكاني 30-100-250 م وعند قدرة تمييز زمني يومي – شهري – سنوي بناءً على تقييمات نوعية عديدة، وتجري المنصة تحسينات دائمة على البيانات المتاحة ولها إصدارات عديدة بناءً عليها. [13] ولقد أجريت الدراسة على

مؤشري الغطاء الأرضي Land Cover Classifications والهطول المطري Precipitation حيث تتوفر فيها البيانات عن الجمهورية العربية السورية فقط عند دقة تمييز 100 م و250م وتم عند الدراسة اختيار دقة التمييز 100 م ، و اختيار دقة زمنية سنوية عن كل عام خلال الأعوام المدروسة من 2009 وحتى 2022 .

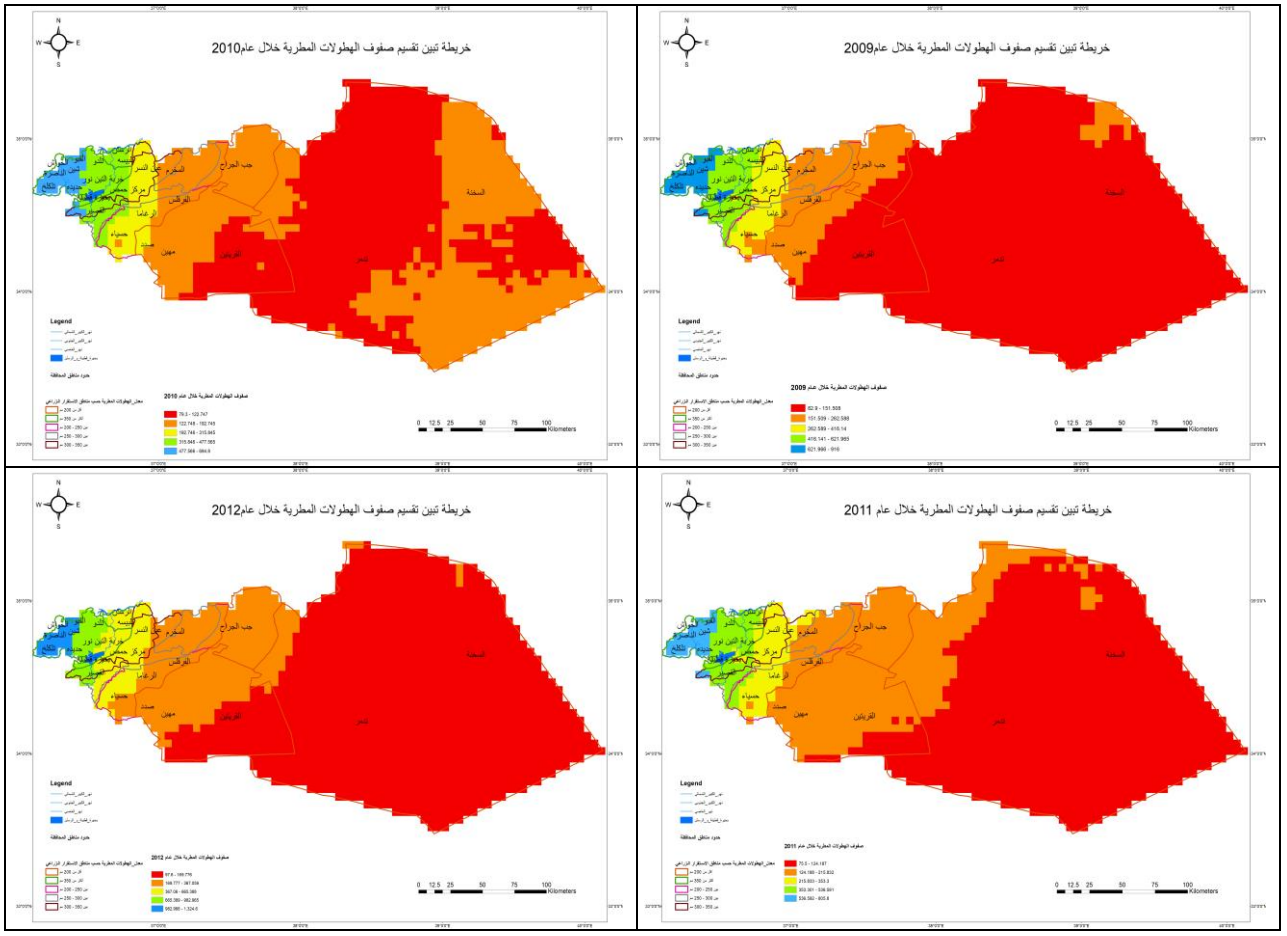
3-1 – تم تحميل المرئيات الفضائية التي تعبر عن مجموع الهطول المطري Precipitation ملم لكل عام من الأعوام (من 2009 وحتى 2022) لكامل الجمهورية العربية السورية ثم استخراج المرئية الخاصة بمحافظة حمص بالاعتماد على خريطة التقسيمات الإدارية المعتمدة من قبل محافظة حمص ضمن نظام المعلومات الجغرافية بمقياس رسم1:400000وتم استخدام بيئة عمل برنامج ArcGIS لانتاج الخريطة حيث تم اجراء عملية حسابية للمرئية بضربها بمعامل التصحيح (0.1) المشار إليه في خصائص المرئية الفضائية عند تحميلها وهذا العامل من محددات الاستخدام تم فرضه من قبل منصة WAPOR– FAO وبعدها تم اجراء تصنيف (Reclaccify) للخريطة لتزودنا بصفوف الهطولات المطرية .

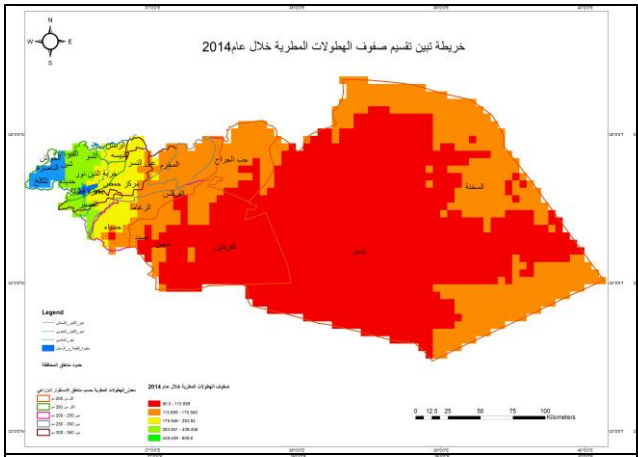
3-2– تم تحميل المرئيات الفضائية التي تعبر عن تصنيف الغطاء الأرضي (Land cover classification) لكل عام من الأعوام (من 2009 وحتى 2022) لكامل الجمهورية العربية السورية ثم استخراج المرئية الخاصة بمحافظة حمص بالاعتماد على خريطة التقسيمات الإدارية المعتمدة من قبل محافظة حمص ثم اجراء تصنيف (Reclaccify) للمرئية واستخراج خريطة تصنيف الغطاء الأرضي ضمن نظام المعلومات الجغرافية بمقياس رسم1:400000لتزودنا بصفوف الغطاء الأرضي المدروسة من قبل منظمة الفاو [14] وتم استخدام مخرجات تصنيف الغطاء الأرضي حيث تم تقسيمها حسب توزعها ضمن الخرائط الى أرقام صفوف ويشير كل رقم لنوع كل صف من صفوف الغطاء الأرضي المصنفة حيث تدرجت هذه الصفوف بالأرقام وتم حساب مساحة كل صف بالهكتار ونسبة المساحة المئوية من المساحة الكلية للمحافظة وكل ذلك ضمن بيئة عمل برنامج ArcGIS .

6-النتائج والمناقشة:

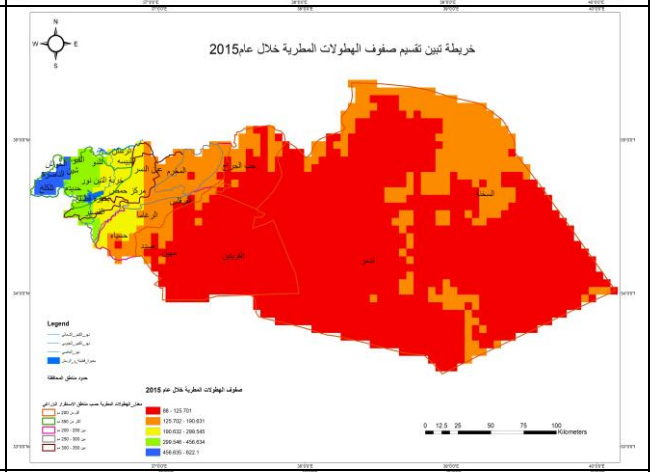
6-1- **الأمطار**: تعد الأمطار العنصر الأكثر تغيراً على المقياسين الزماني والمكاني حيث بينت الخرائط المنتجة من المرئيات الفضائية توزع صفوف الهطولات المطرية على مستوى المحافظة لكل عام من الأعوام المدروسة وفق الشكل رقم (2) وحيث تم دراسة هذه الصفوف والتي تم تصنيفها الى خمسة صفوف ضمن مجالات حد أدنى وأعلى بواحدة مجموع هطول مطري ملم في العام .

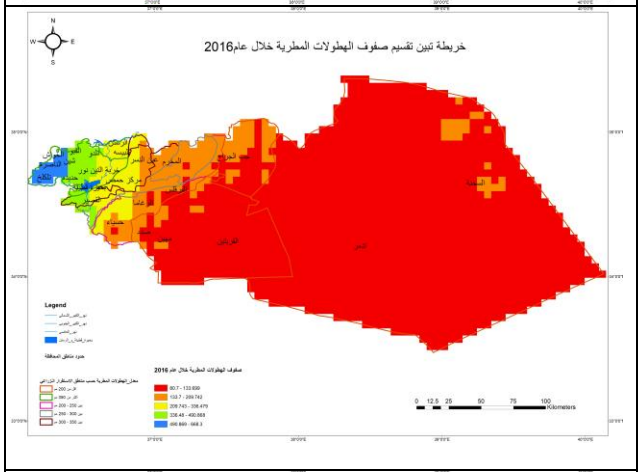
الشكل رقم (2) يبين قائمة بخرائط تصنيف الهطولات المطرية ضمن السلسلة الزمنية المدروسة من عام 2009وحتى عام 2022 مقياس الرسم 1:400000

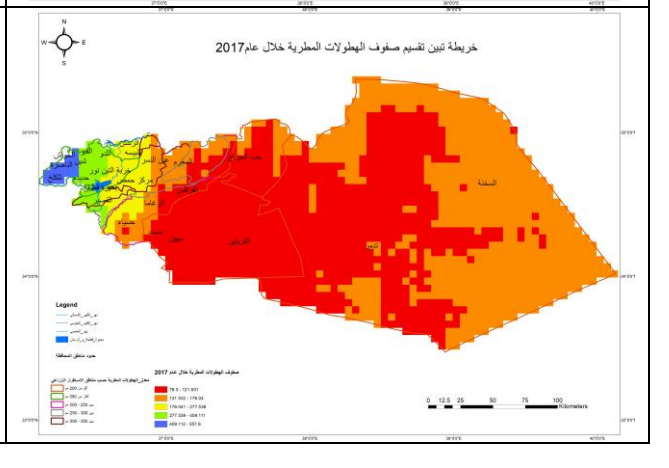


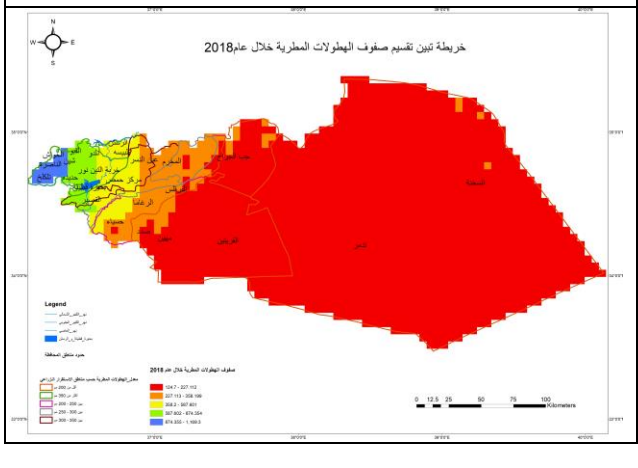

خريطة تبين تقسيم صفوف الهطولات المطرية خلال عام2013
Legend
0 12.5 25 50 75 100
Kilometers

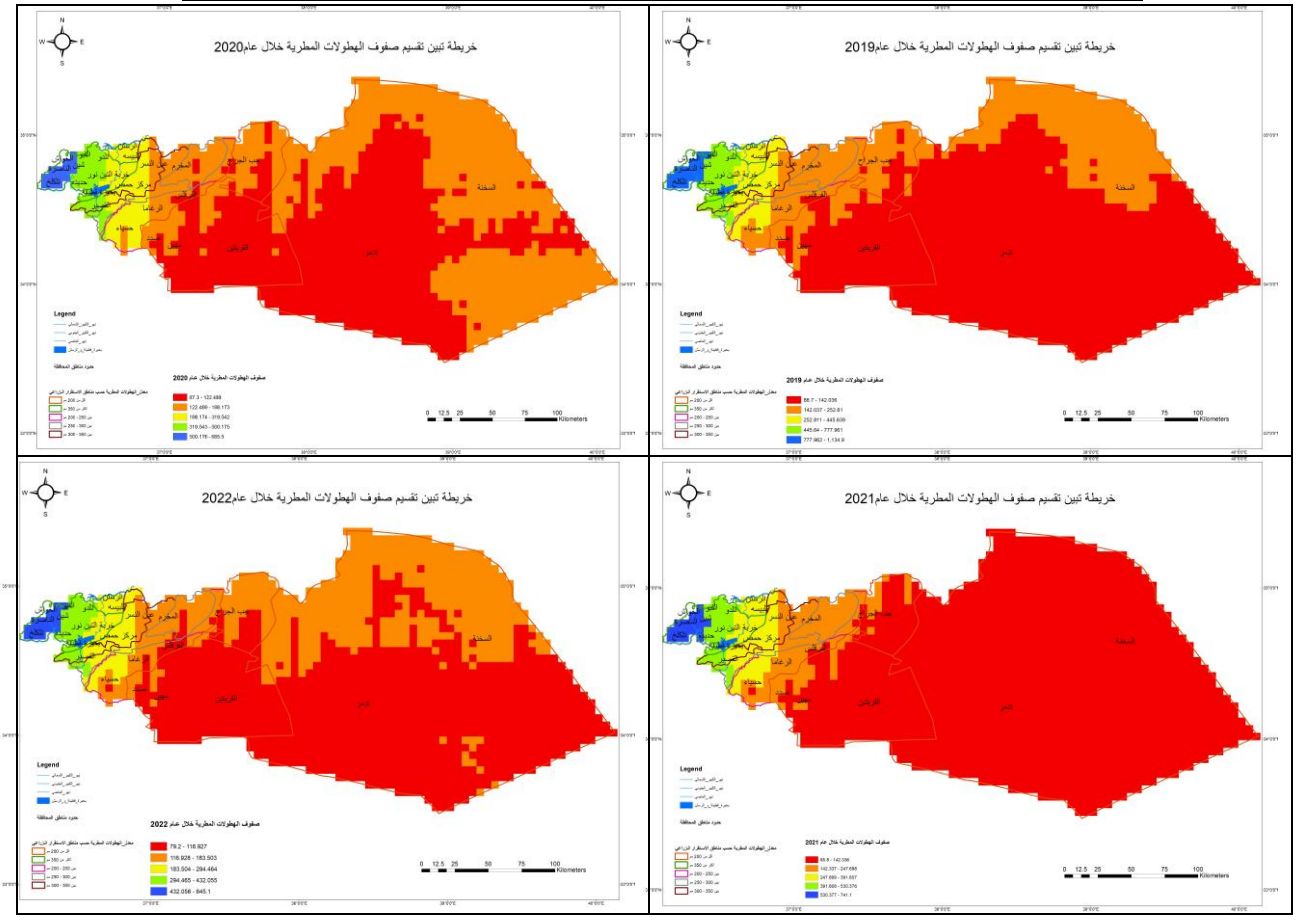
خريطة تبين تقسيم صفوف الهطولات المطرية خلال عام2014
Legend
0 12.5 25 50 75 100
Kilometers


خريطة تبين تقسيم صفوف الهطولات المطرية خلال عام2015
Legend
0 12.5 25 50 75 100
Kilometers


خريطة تبين تقسيم صفوف الهطولات المطرية خلال عام2016
Legend
0 12.5 25 50 75 100
Kilometers


خريطة تبين تقسيم صفوف الهطولات المطرية خلال عام2017
Legend
0 12.5 25 50 75 100
Kilometers


خريطة تبين تقسيم صفوف الهطولات المطرية خلال عام2018
Legend
0 12.5 25 50 75 100
Kilometers



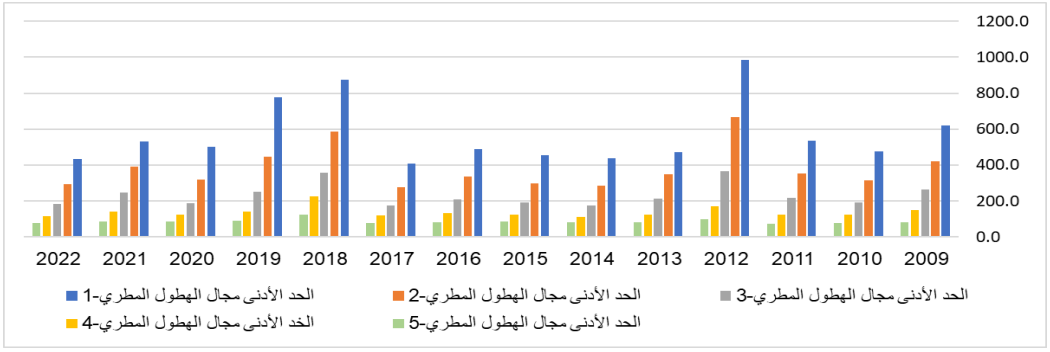
حيث تم ترتيب قيم الحدود الدنيا والعليا لمجموع الهطولات المطرية لكل عام ضمن مجالات وتم حساب متوسط هذه القيم خلال السنوات المدروسة وأصغر وأكبر قيمة لها مع حساب الانحراف المعياري والتباين لها وذلك كما هو موضح في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1) يبين قيم التصنيف للهطولات المطرية ملم/العام للسلسلة الزمنية المدروسة

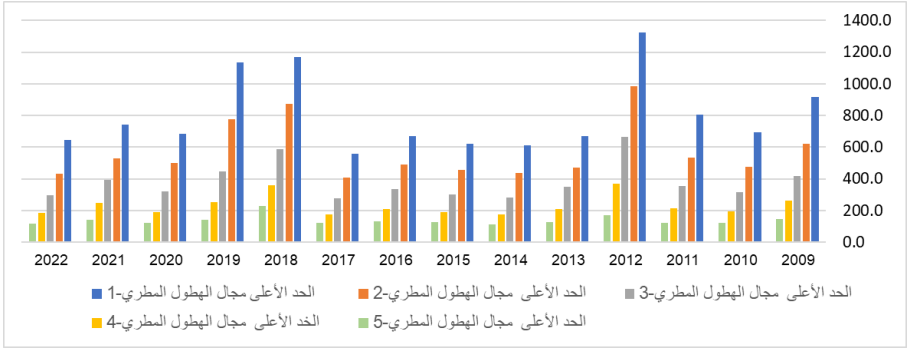
العام	مجال الهطول المطري-1		مجال الهطول المطري-2		مجال الهطول المطري-3		مجال الهطول المطري-4		مجال الهطول المطري-5	
2009	621.9-916		419.4-621.9		262.5-419.4		148.2-262.5		82.9-148.2	
2010	477.5-694.8		315.8-477.5		192.7-315.8		122.7-192.7		79.3-122.7	
2011	536.5-805.8		353.3-536.5		215.8-353.3		124.1-215.8		75.5-124.1	
2012	982.9-1324.6		665.3-982.9		367.1-665.3		169.7-367.0		97.6-169.7	
2013	472.2-670.7		349.9-472.2		211.4-349.9		126.0-211.4		82.2-126.0	
2014	439.4-609.6		283.8-439.4		175.9-283.8		113.6-175.9		80.5- 113.6	
2015	456.6-622.1		299.5-456.6		190.6-299.5		125.7-190.6		88-125.7	
2016	490.8-668.3		336.4-490.8		209.7-336.4		133.7-209.7		80.7-133.6	
2017	409.1-557.6		277.5-409.1		176.0-277.5		121.5-176.0		78.3-121.5	
2018	874.3-1169.3		587.6-874.3		358.2-587.6		227.1-358.1		124.6-227.1	
2019	777.6-1134.9		445.6-777.6		252.8-445.6		142.3-252.8		88.7-142.0	
2020	500.1-685.5		319.5-500.1		188.1-319.5		122.4-188.1		87.3-122.4	
2021	530.3-741.1		391.6-530.3		247.6-391.6		142.3-247.6		85.8-142.3	
2022	432.0-645.1		294.4-432.0		183.5-294.4		116.9-183.5		79.2-116.9	
أصغر قيمة من الحد الأدنى والأعلى للهطول	409.1	557.6	277.5	409.1	175.9	277.5	113.7	175.9	75.5	113.7
أكبر قيمة من الحد الأدنى والأعلى للهطول	983	1324.6	665.4	983	367.1	665.4	227.1	367.1	124.6	227.1
متوسط قيم الحد الأدنى والأعلى من الهطول	571.6	803.2	381.4	571.6	230.9	381.4	138.3	230.9	86.5	138.3
Std. Deviation الانحراف المعياري قيم الحد الأدني والأعلى من الهطول	178.8	240.1	116.1	178.8	62.5	116.1	29.6	62.5	12.3	29.6
Variance التباين لقيم الحد الأدنى والأعلى من الهطول	31.3	29.9	30.4	31.3	27.1	30.4	21.4	27.1	14.3	21.4

حيث تبين من دراسة الجدول رقم (1) والشكين رقم (2،3) بأن مجموع الهطول المطري في كل عام تدرج ضمن صفوف 1-2-3-4-5 وفق لمعدلات الهطول حيث اشتملت منطقة التصنيف الأول أعلى الهطولات المطرية لتتناقص بالتدريج ضمن حدود دنيا وعليا للهطولات حتى منطقة التصنيف الخامس التي اشتملت أقل الهطولات حيث كان الحد الأعلى لقيمة الهطول في التصنيف المطري يمثل قيمة الحد الأدنى من التصنيف المطري الذي يليه والذي يقل عنه في قيمة الهطل، حيث تدرجت قيم التباين للحدود الدنيا والعليا للهطولات المطرية في السنوات المدروسة و كان أقلها في منطقة التصنيف الخامس وكانت الهطولات فيها أكثر تجانساً من مناطق الهطول المطري ذات القيم الأعلى ، وقد حققت الأعوام (2012- 2018-2019-2009) بالترتيب أعلى هطول مطري فوق معدل الهطول للأعوام المدروسة في منطقتي التصنيف الأول والثاني وحققت الأعوام (2012-2018-2019-2009-2021) أعلى هطول مطري فوق معدل الهطول في مناطق التصنيف الثالث والرابع والخامس ، حيث يتضح من خلال الشكلين رقم (2,3)

بوجود تذبذب في قيم الهطول المطري في السنوات المدروسة من 2009 وحتى 2022 حيث بلغ الهطول المطري في عام 2012 أعلى هطول في السلسلة (982.9- 1324.6) ملم/العام وانخفضت عنه قيم الهطول في الأعوام الذي سبقته 2011-2010-2009 ولتعود بعدها بالإنخفاض أكثر في الأعوام 2013-2014-2015-2016 لتبلغ أقل هطول مطري في السلسلة المدروسة في عام 2017 (409.1-557.6)ملم/العام ثم لترتفع قيمة الهطول في عام 2018 (874.3-1169.3) ملم/العام ولكن بقيمة أقل عما كانت عليه في 2012 وتعود وتقاربه سنة 2019 (777.6-1134.9) ملم/العام ولكن بقيمة أقل ثم لتعاود قيم الهطول بالانخفاض في الأعوام 2020-2021-2022 .



الشكل رقم (3) يبين الحد الأدنى لمجال تصنيف الهطول المطري وفق الخرائط خلال الأعوام من 2009 وحتى 2022



الشكل رقم (4) يبين الحد الأعلى لمجال تصنيف الهطول المطري وفق الخرائط خلال الأعوام من 2009 وحتى 2022

5-2-خرائط تصنيف الغطاء الأرضي Land cover classification :

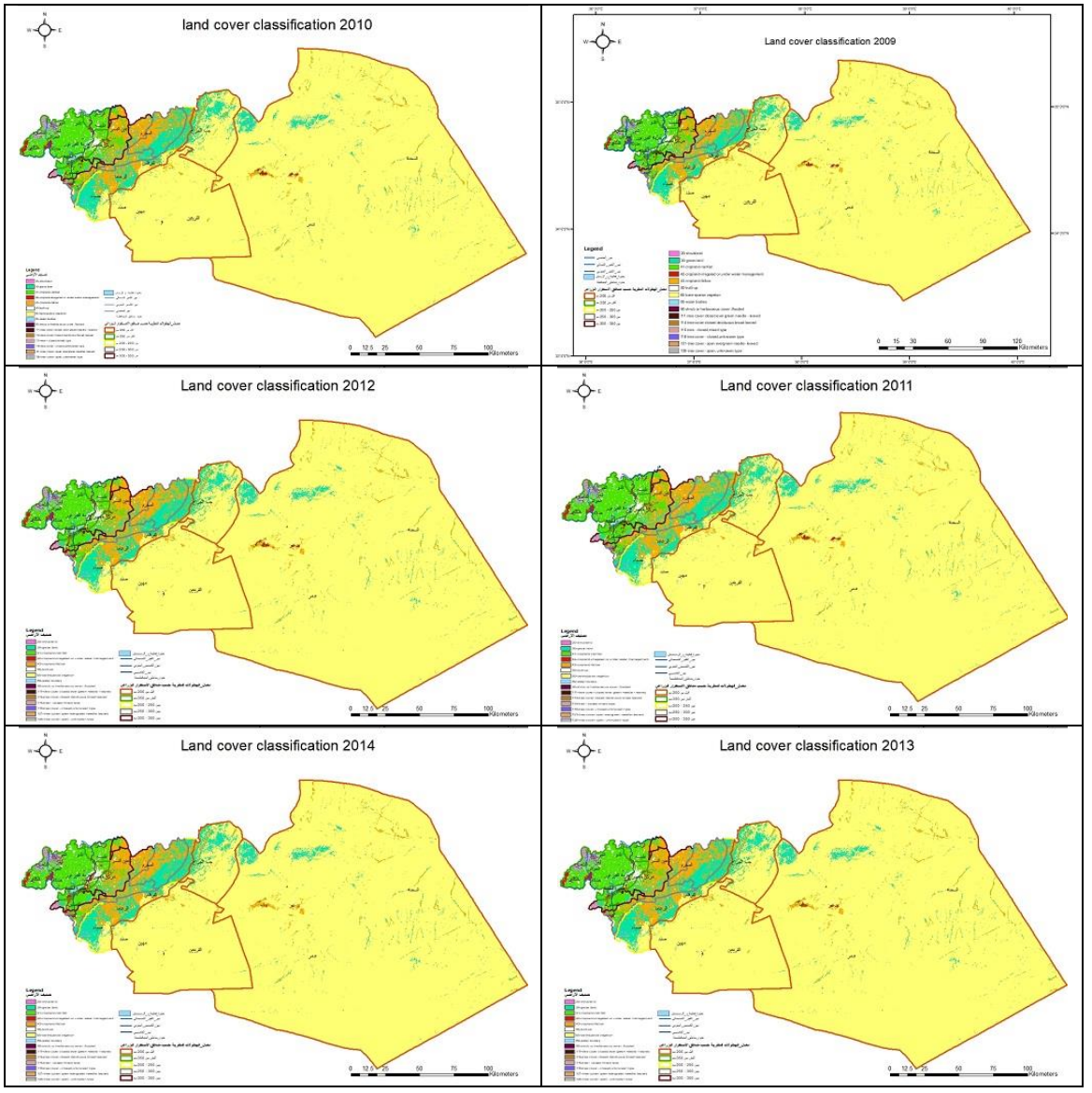
الغطاء الأرضي هو الغطاء (الحيوي) المادي المرصود على سطح الأرض، والذي يشمل النباتات والصخور العارية والتربة بالإضافة إلى السمات التي صنعها الإنسان. من ناحية أخرى يمكن الاستدلال على استخدام الأراضي من الغطاء الأرضي ومن خلال ربطه بأنشطة الناس في بيئتهم وتركز خرائط الغطاء الأرضي المتوفرة على منصة Fao-Wapor على الغطاء الأرضي الزراعي وتميز بين الأراضي الزراعية المروية والبور والمزروعة بعلاً [14]. وكما هو موضح في الشكل رقم (5) حيث تعطينا هذه الخرائط فكرة عن توزع الغطاء النباتي خلال السلسلة الزمنية المدروسة لكل عام من2009وحتى عام 2022 .

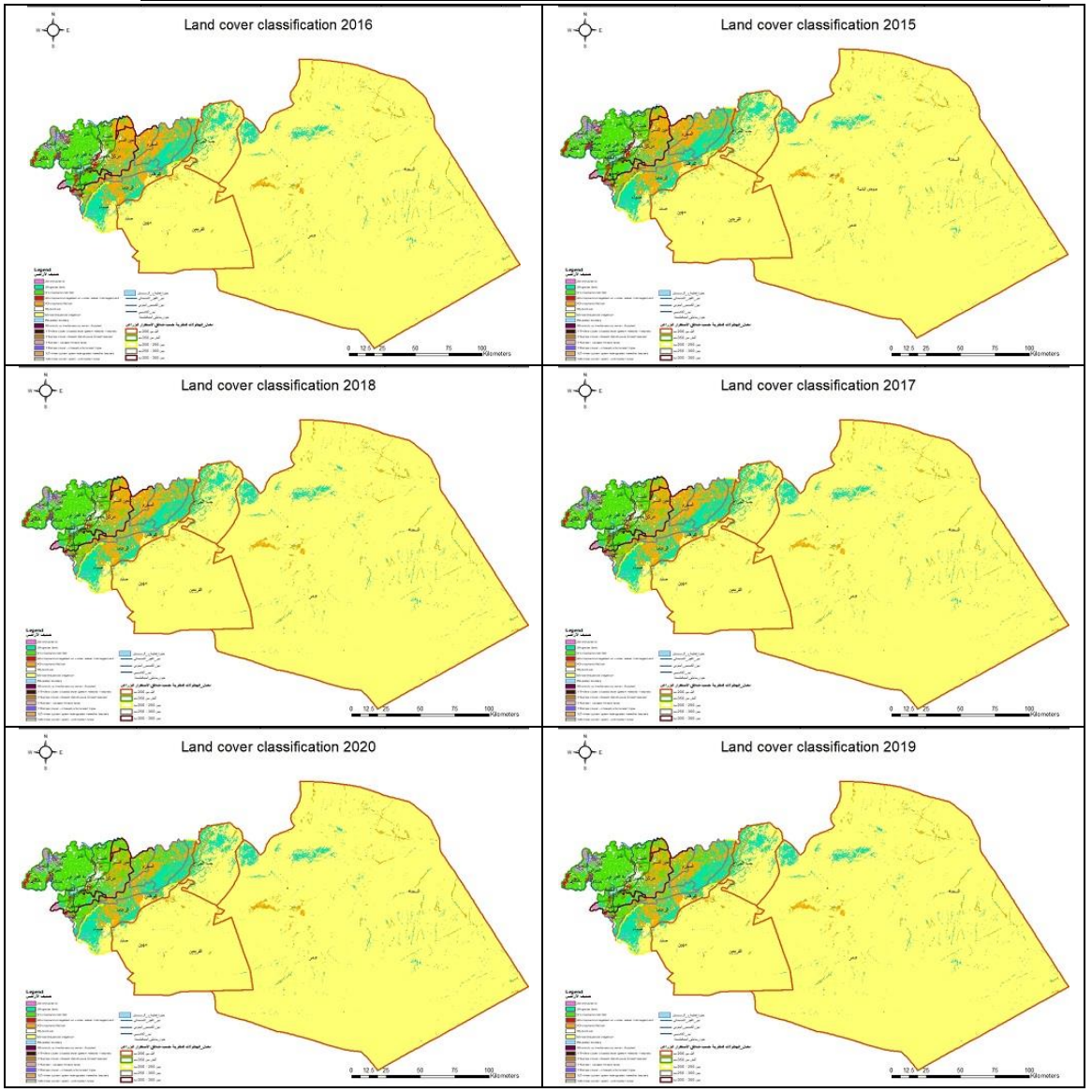
وتم استخدام مخرجات تصنيف الغطاء الأرضي حيث تم تقسيمها حسب توزعها ضمن الخرائط الى أرقام صفوف ويشير كل رقم لنوع كل صف من صفوف الغطاء الأرضي المصنفة حيث تدرجت هذه الصفوف بالأرقام كما هوموضح في الجدول رقم (2) .

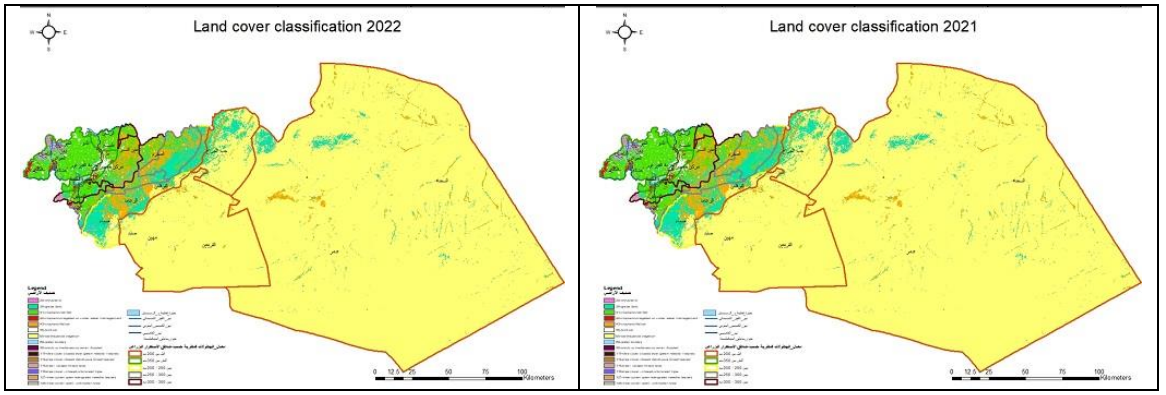
الجدول رقم (2) يبين قيم مخرجات تصنيف الغطاء الأرضي حسب توزعها ضمن الخرائط

Number الرقم	Caption صف الغطاء الأرضي	Number الرقم	Caption صف الغطاء الأرضي
20	Shrubland شجيرات	90	shrub or herbaceous cover ,flooded شجيرة أو غطاء عشبي مغمور بالمياه
30	Grassland المراعي	111	tree cover closed ever green needle – leaved غطاء الشجرة: مغلق ، دائم الخضرة بأوراق
41	cropland-rainfed الأراضي الزراعية البعلية	114	tree cover closed deciduous broad leaved غطاء الشجر: مغلق ، نفضي عريض الأوراق
42	cropland-irragated or under water management الأراضي الزراعية ، المروية	115	tree - closed,mixed type غطاء شجرة: مغلق ، مختلط
43	cropland-fallow أرض ، بور	116	tree cover - closed,unknowen type غطاء شجرة: مغلق ، نوع غير معروف
50	built-up الأبنية	121	tree cover- open evergreen needle- leaved غطاء الشجرة: مفتوح ، دائم الخضرة بأوراق إبرة
60	bare-sparse vegetion نباتات عارية / متفرقة	126	tree cover- open, unknowen type غطاء الشجرة: مفتوح ، نوع غير معروف
80	water bodies مسطحات مائية		

الشكل رقم (5) يبين قائمة بخرائط تصنيف الغطاء الأرضي النباتي
ضمن السلسلة الزمنية المدروسة من عام 2009وحتى عام 2022 مقياس الرسم
1:400000




Land cover classification 2016
Land cover classification 2015
Land cover classification 2018
Land cover classification 2017
Land cover classification 2020
Land cover classification 2019



5-2-1 دراسة الأراضي الزراعية البعليةcropland-rainfed وكما هو موضح في الجدول رقم (3) حيث اختلفت نسبة أراضي المحاصيل البعلية من 2009 وحتى 2022 وعند حساب الدرجة المعيارية للمساحة لكل عام تبين بأن أصغر مساحة بالنسبة للسلسلة الزمنية المدروسة كانت في عام 2016 بمساحة قدرها (131489.969) هـ حيث لوحظ من خلال الدراسة بأن المساحة أخذت بالتناقص من عام 2012 وحتى عام 2018 لتبدأ بالزيادة منذ عام 2019 حيث بلغت (179364.167)هـ لتبلغ أكبر مساحة لها في أعوام 2020-2021-2022 وكانت لها نفس المساحة قدرها(193840,026هـ) حيث أن الأراضي البعلية تزرع بالمحاصيل البعلية القمح والشعير والجلبان والعدس والخضار الصيفية بالإضافة للأشجار المثمرة المتنوعة اللوز والزيتون والتفاح والكرمة والفستق الحلبي وهذه انتاجيتها مرتبطة ارتباط مباشر بالطبيعة وكميات الهطول المطرية السنوية وتوزيعها على مدار أشهر السنة لذلك نرى فيها تفاوت بمساحتها حسب مناطق الاستقرار الزراعية حيث تنخفض مساحتها مع تكرار سنوات الجفاف وعدم انتظام هطول الأمطار .

جدول رقم (3) يبين نسبة ومساحة الأراضي المخصصة للزراعة البعلية

العام	النسبة	المساحة/هـ	الدرجة المعيارية
2009	3.8	161875.575	0.004
2010	3.8	161831.569	0.002
2011	3.8	161831.569	0.002
2012	3.6	152865.067	-0.430
2013	3.5	152068.267	-0.468
2014	3.5	148496.719	-0.640
2015	3.2	138875.918	-1.104
2016	3.1	131489.969	-1.460
2017	3.4	147929.727	-0.668
2018	3.4	146870.004	-0.719
2019	4.2	179364.167	0.847
2020	4.5	193840.026	1.544
2021	4.5	193840.026	1.544
2022	4.5	193840.026	1.544

5-2-2- دراسة الأراضي الزراعية المروية أو تحت إدارة المياه cropland-irragated or under water management : تبين من الجدول رقم (4) بأن نسبة الأراضي المروية تراوحت من 0.5 وحتى 0.6 % من نسبة الغطاء النباتي ، وعند حساب الدرجة المعيارية للمساحة لكل عام تبين بوجود تذبذب في هذه المساحة حيث لوحظ بأن أقل مساحة مروية كانت في عام 2013 بمساحة قدرها 19657.062 هـ وأكبر مساحة في عام 2015(27313.963 هـ).حيث تم ملاحظة ازدياد هذه المساحة منذ عام 2009(19884.597)هـ حتى عام 2012 لتبلغ (21544.694 هـ) لتبدأ في عام 2013 بالانخفاض لأقل مساحة لها (19657.062 هـ) ثم تعاود الارتفاع التدريجي حتى عام 2015 لتبلغ أعلى مساحة لها في السلسلة المدروسة ثم تعود المساحة بالانخفاض مرة أخرى حتى عام 2019 بمساحة قدرها (21215.537 هـ) لترتفع قليلاً عن سابقتها عن عام 2018 ثم لتبدأ بعدها بالانخفاض في أعوام2020- 2021-2022 لتكون بنفس المساحة (19991.236)هـ. ، حيث لوحظ بأن الأعوام 2014-2015-2016-2017

كانت لها درجة معيارية موجبة وتميزت هذه السنوات بانخفاض الهطول المطري فيها بالمقابل تميزت السنوات ذات الدرجة المعيارية السالبة بارتفاع الهطول المطري فيها.

جدول رقم (4) يبين نسبة ومساحة الأراضي المخصصة للزراعة المروية

العام	النسبة	المساحة/هـ	الدرجة المعيارية
2009	0.5	19884.597	-0.701
2010	0.5	19904.933	-0.693
2011	0.5	19904.933	-0.693
2012	0.5	21544.694	-0.022
2013	0.5	19657.062	-0.794
2014	0.5	22780.034	0.483
2015	0.6	27313.963	2.336
2016	0.6	26204.064	1.883
2017	0.5	22962.676	0.558
2018	0.5	21033.899	-0.231
2019	0.5	21215.537	-0.157
2020	0.5	19991.236	-0.657
2021	0.5	19991.236	-0.657
2022	0.5	19991.236	-0.657

5-2-3-دراسة الأراضي البور cropland-fallow : أي الأراضي المتروكة بلا زراعة حيث تبين من الجدول (5) بوجود اختلافات في هذه المساحة خلال السنوات المدروسة حيث بدأت المساحة بالازدياد منذ عام 2010 بمساحة قدرها (195200.807هـ) لتصل لأكبر مساحة بنسبة 5.1% في عام 2016 بمساحة قدرها(219243.276هـ) ثم تعاود الانخفاض في عامي 2017و2018 بفارق قليل ثم تعاود المساحة للانخفاض بفارق أكبر في السنوات التي تلتها لتبلغ أقل نسبة لها في الأعوام 2020-2021-2022 بنفس النسبة 3.8 % من مساحة الغطاء النباتي الكلي وبمساحة (163106.047 هـ).

جدول رقم (5) يبين نسبة ومساحة الأراضي المخصصة لزراعة المحاصيل وهي مبورة

العام	النسبة	المساحة/هـ	الدرجة المعيارية
2009	4.5	195273.47	0.089
2010	4.5	195200.807	0.085
2011	4.5	195200.807	0.085
2012	4.7	202527.548	0.467
2013	4.8	205211.979	0.606
2014	4.8	205660.555	0.630
2015	4.9	210747.427	0.895
2016	5.1	219243.276	1.337
2017	4.8	206044.906	0.650
2018	4.9	209033.405	0.805
2019	4.1	176357.604	-0.895
2020	3.8	163106.047	-1.585
2021	3.8	163106.047	-1.585
2022	3.8	163106.047	-1.585

5-2-4-دراسة الأراضي التي تغطيها الأشجار والشجيرات : يتبين من الجدول رقم (6) بأنه تراوحت نسبة تغطية صف الأشجار والشجيرات وفق السلسلة الزمنية المدروسة من عام 2009 وحتى عام 2022 من 0 الى 0.3% من اجمالي المساحة الكلية للغطاء الأرضي وتراوحت مساحة تغطية الأشجار بأنواعها والشجيرات من 14.049 هـ الى 10909.328 هـ وكانت لها نفس النسبة والمساحة في كل عام من عام 2009 وحتى عام 2022 بفارق بسيط لعام 2009 أكبر عن باقي الأعوام في مجموع مساحة الشجيرات بفارق (3.918هـ) - مجموع مساحة غطاء شجري: مفتوح ، نوع غير معروف بفارق (7.883هـ) ، مجموع مساحة غطاء شجري: مغلق ، نوع غير معروف بفارق (5.972هـ)، أما بالنسبة للنوع غطاء شجري: مغلق ، دائم الخضرة بأوراق إبرة و النوع غطاء شجري: مغلق ، مختلط كانت أقل بفارق على الترتيب (0.001هـ) - (0.003هـ).

جدول رقم (6) يبين نسبة ومساحة توزع الاشجاروالشجيرات

caption/الصف	العام	النسبة	المساحة/هـ
Shrubland شجيرات	2009	0.2	7074.762
	2010وحتى 2022	0.2	7070.842
shrub or herbaceous cover ,flooded شجيرة أو غطاء عشبي مغمور بالمياه	2009	0.003	129.453
	2010وحتى 2022	0.003	129.455
tree cover- open, unknowen type غطاء شجري: مفتوح ، نوع غير معروف	2009	0.3	10917.211
	2010وحتى 2022	0.3	10909.328
tree cover - closed,unknowen type غطاء شجري: مغلق ، نوع غير معروف	2009	0.1	3676.869
	2010وحتى 2022	0.1	3670.897
tree cover closed ever green needle – leaved غطاء شجري: مغلق ، دائم الخضرة بأوراق إبرة	2009	0.013	545.911
	2010وحتى 2022	0.013	545.918
tree - closed,mixed type غطاء شجري: مغلق ، مختلط	2009	0.005	201.706
	2010وحتى 2022	0.005	201.709
tree cover closed deciduous broad leaved غطاء شجري: مغلق ، نفضي عريض الأوراق	2009	0.003	132.464
	2022 وحتى - 2010	0.003	132.465
tree cover- open evergreen needle-leaved غطاء شجري: مفتوح ، دائم الخضرة بأوراق إبرة	2009	0.000	14.049
	2010وحتى 2022	0.000	14.049

5-2-6- دراسة (المراعي – الأراضي المبني عليها – المسطحات المائية – الأراضي الجرداء التي تغطيها النباتات المتفرقة): تبين من الجدول رقم (7) بأنه بلغت نسبة المراعي 5.4% من اجمالي المساحة الكلية للغطاء النباتي بمساحة قدرها 233463.235 هـ. وأخذت نفس النسبة والمساحة وفق السلسلة الزمنية المدروسة من 2009 وحتى عام 2022 ، بفارق بسيط لعام 2009 أكبر عن باقي الأعوام بمساحة (45.059هـ).

أما صفوف المسطحات المائية – الأراضي المبني عليها – الأراضي الجرداء التي تغطيها النباتات المتفرقة وكما هو موضح في الجدول رقم (7) أخذت نفس النسبة المئوية والمساحة من الغطاء الأرضي الكلي من عام 2009 الى عام 2022 على الترتيب (0.1–0.5–84.7) ولوحظ بأن مساحة الأراضي المبني و مساحة الأراضي الجرداء التي تغطيها النباتات المتفرقة في عام 2009 كانت أقل عن باقي الأعوام بفارق على الترتيب (2289هـ) – (157823هـ) ، وكانت مساحة المسطحات المائية في عام 2009 أكبر عن باقي الأعوام بفارق فقط (0.974هـ) .

جدول رقم (7) يبين توزع مجموع نسبة ومساحة المراعي والمساحات المبنية و المسطحات المائية الأراضي التي تنمو عليها نباتات ضئيلة ومتفرقة أو متناثرة

caption/الصف	العام	النسبة	المساحة/هـ
Grassland المراعي	2009	5.4	233508.294
	2010وحتى 2022	5.4	233463.235
built-up المساحات المبني عليها	2009	0.5	21121.928
	2010وحتى 2022	0.5	21124.217
h water bodies المسطحات المائية	2009	0.1	3479.177
	2010وحتى 2022	0.1	3478.220
نباتات ضئيلة ومتفرقة أو متناثرة bare-sparse vegetion	2009	84.7	3636271.185
	2010وحتى 2022	84.7	3636429.008

وبدراسة علاقات الارتباط بيرسون بين مساحات أراضي المراعي ومساحات الأراضي القابلة للزراعة (بعلية–بور–مروية)، تبين عدم وجود أي علاقة ارتباط بين مساحات الأراضي المروية ومساحات الأراضي الأخرى ، ووجود علاقة ارتباط سلبية بمعنوية عالية لمساحة الأراضي البعلية مع مساحة الأراضي المبورة (**0.665–) ومع مساحة المراعي(**0.995 –) ، كما توجد علاقة ارتباط موجبة بين مساحة الأراضي المبورة والمراعي(*0.591) وهذا يتجلى بوضوح نتيجة تغيرات الهطول المطري خلال السلسلة الزمنية المدروسة وانخفاض الهطول المطري واعتماد المزارعين على الزراعة البعلية في حال نقص الهطول المطري وحيث يقل معها مخزون المياه الجوفية والسدود وتصريف الأنهار .

الاستنتاجات:

1- أظهرت هذه الدراسة بأن مساحة الأراضي (البعلية –المروية – البور) والتي يسود فيها النشاط الزراعي تتغير بنسبة كبيرة من عام لآخر وتبعاً لمعدلات الهطول المطري السائدة في هذه الأعوام مما يوضح تأثير تغيرات الهطولات المطرية على هذه المساحات، بينما بقيت باقي مكونات الغطاء الأرضي من (أشجار وشجيرات – مراعي –أبنية ومسطحات مائية وأراضي جرداء) ذات نسب ثابتة .

2- زيادة مساحات الأراضي الصالحة للزراعة البعلية بالتوازي مع انخفاض مساحة الأراضي البور في محافظة حمص منذ عام 2018 وحتى عام 2022 وبالتوازي مع تحسن الوضع الاجتماعي للبلاد واقبال المزارعين على الزراعة البعلية مع تحسن الهطولات المطرية في 2018و2019 ولكن انخفضت المساحة البعلية في عام 2017 و2016و2015 مع تراجع الهطولات المطرية.

3- ازدادت مساحة الأراضي المروية خلال السلسلة الزمنية المدروسة مع انخفاض معدلات الهطول المطري .

4- تأثير تغير المناخ في تذبذب الهطولات المطرية وعلى إمكانية إنتاج المحاصيل المعتمدة على الزراعة البعلية مثل القمح و الشعير والبقوليات الغذائية والعلفية وبعض الأشجار المثمرة مثل الزيتون و المحاصيل المعتمدة على الزراعة المروية وصعوبة زراعتها في ظل زيادة الاحتياج المائي.

المقترحات Proposals:

1- استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في دراسة التغيرات التي تطرأ على الغطاء الأرضي النباتي لما يتميز به هذا العلم من توفير قاعدة بيانات تسهل مراقبة هذه التغيرات لفترات زمنية طويلة ، وكما تعد هذه الوسيلة من وسائل الدراسات الأقل تكلفة خاصة في المساحات الكبيرة وتساهم في كفاءة التفسير الرقمي لمكونات الغطاء النباتي واستعمالات الأراضي.

2-بما أن كميات الهطول المطري تصبح أكثر تشتتاً في المناطق ذات الهطول المطري المرتفع وأكثر تجانساً في المناطق ذات الهطول المطري المنخفض لذلك لابد في المناطق

الزراعية التي تتميز بمعدلات هطول مطري أقل من 250 ملم من تشجيع الزراعات العلفية وحماية المراعي.

3-زيادة المساحات القابلة للزراعة لتأمين حاجة السكان من المنتجات الزراعية في مناطق الاستقرار الزراعية الثالثة والرابعة التي يتراوح الهطول المطري فيها من 200 الى 300 ملم، واتخاذ الإجراءات المناسبة في المناطق الاستقرار التي يكون فيها الهطول المطري أكثر من 300 ملم والتي تسود فيها الزراعات البعلية والمروية لتأمين حاجة المحاصيل من الماء في حال قلة الهطول المطري.

المراجع العلمية

[1]-Land Degradation Neutrality Target Setting Programme Final Country Report.2020. Government of the Syrian Arab Republic Ministry of Local Administrations and Environment.

[2]- MOHAMMED, E. A. 2018. Assessing land cover/use changes in Karbala city (Iraq) using GIS techniques and remote sensing data. **Journal of Physics**. 8.

[3] -GALUSHKO,V and GAMTESSA,S.2022. Impact of Climate Change on Productivity and Technical Efficiency in Canadian Crop Production. Sustainability--**MDPI Journal**. 14, 4241:2.

[4]-SIVAKUMAR, M. V. K and HINSMAN, D. E. 2003. Satellite Remote Sensing And Gis Applications In Agricultural Meteorology And WMO Satellite Activities. **Satellite Remote Sensing And GIS Applications In Agricultural Meteorology**. Proceedings of a Training Workshop Dehra Dun, India.

[5]-AYANSINA ,A.2017.Remote Sensing Vegetation Dynamics Analytical Methods: Review of Vegetation Indices Techniques. Geoinformatica Polonica, DOI 10.4467/21995923GP.17.001.7188.16 (n/a):7

[6]- MOHAMMED ALI,A.K , AL RAMAHI,F.M and ALI,A.B .2019. Evaluation of impact of vegetation decrease on precipitation rates in Baghdad City using remote sensing technique. **EM International**. .pp. (S48-S54). https://www.researchgate.net/publication/337402718.

[7]-EUBAYD SAED SALIH KHADR, ALSAAMARAAYIY SAHAAB KHALIFA. 2013**.** Aistiemal taqniaat alaistishear ean bued nuzum almaelumat aljughrafiat fi taqdir zahirat altasahur fi

qada' albieaj fi muhafazat ninawaa. **Majalat kuliyat altarbiat al'asasiati: jamieat babil** , bidun raqm almujalad (12), 415-424-. 425(منشور باللغة العربية).

[8]- MOHAMED,M.A, ANDERS,J AND SCHNEIDER,CH.2020. Monitoring of Changes in Land Use/Land Cover in Syria from 2010 to 2018 Using Multitemporal Landsat Imagery and GIS. **MDPI journal.**Land 2020, 9, 226;issue7 doi:10.3390/land9070226 www.mdpi.com/journal/land. (منشور باللغة العربية)

[9]- MALHAMI, KHANSA' HUSAYN.2021. Dirasat Taghayurat Aistiemalat Al'ard fi Hawd Nahr Aleasi - Suriat Biastikhdam Aljuyumatik. **Majalat Jamieat Alzaytunat Alardiniyat Lildirasat Al'insanyt Walajtmaey**. Almujalad (2), Al'iisdar(3),212. (منشور باللغة العربية)

[10]- HABIB , HASAN.2005. Dirasat Taghayurat Astiemalat Al'aradi fi Madinat Hims Wamuhitiha Bayn Eamay 1970-1991 Biaistikhdam Alaistishear Ean Bueda. **Majalat Jamieat Dimashq Lileulum Alziraeia** .Almujalad (21) Aleadad 1 Alsafahati: 243 – 257.(منشور باللغة العربية) .

[11]- MUHRIZ ،YAMIN QASIM .2023.Rasd Taghayurat Aistiemalat Al'aradi Wataqyimuha fi Muhafazat Hims (1990-2019). **Majalat Jamieat Dimashq Liladab Waleulum Al'iinsania** . 39 .4 ،(3). (منشور باللغة العربية)

[12]-ALKHARITAT ALAISTITHMARIAT fI ALJUMHURIAT ALEARABIAT ALSUWRIA **.** 2021. Manshurat Wizarat Alziraeat,Mdiriat Alaiqtisad Alziraeiu,Qasam Alaistithmar Walaiqtisad Alziraei. pp62-63-64
(منشور باللغة العربية)

[13]- FAO, 2020a. WaPOR V2 Quality Assessment – Technical Report on the Data Quality of the WaPOR FAO Database Version 2. **FAO, Rome.**

[14]-Di Gregorio, A. 2005. Land cover classification system: classification concepts and user manual:LCCS (No. 8). **Food & Agriculture Organization.**

أثر استخدام بعض المركبات الكيميائية في إحداث العقم الذكري اصطناعياً عند صنف الخس الحموي البلدي

إعداد:

الطالبة باسمه الخباز

إشراف:

أ. د محمد نبيل الأيوبي د. أسامة العبد الله

الملخص

أجري البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة خلال موسم (2020-2021 م). بغية إحداث العقم الذكري عند نباتات صنف الخس الحموي البلدي باستخدام تراكيز عديدة من ثلاثة مركبات [الجبرلين GA3 (50، 100، 200 ppm)، مبيد الأعشاب 2,4-D (0.01، 0.02، 0.03، 0.04 %)، مسحوق بودرة الغسيل (0.5، 1، 1.5، 2 %)]، وبمعدل ثلاث رشات (الأولى: عند بدء تطاول حوامل النورات الزهرية، ثم بفاصل يومين بين الرشة والأخرى). تم دراسة حيوية حبوب اللقاح، نسبة النورات العقيمة ذكرياً على النبات الواحد، نسبة إنبات البذور، نسبة العقم الذكري الكلي على النبات الواحد.

استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بينت النتائج فعالية المركبات الثلاثة المستخدمة في إحداث العقم الذكري، وكانت التراكيز العالية منها أكثر فعالية فقد أحدثت تغيرات شكلية لحبوب اللقاح، وأدت إلى تقليل عددها، وصغر حجمها مقارنة مع الشاهد. تفوقت المعاملة بالجبرلين بالتركيز (200 ppm) معنوياً على بقية المعاملات المدروسة والشاهد، فقد بلغت نسبة النورات العقيمة ذكرياً عند النبات الواحد (91.07 %)، ونسبة العقم الذكري للنورات الزهرية (88.76 %)، ونسبة البذور غير النابتة (91.67 %)، ونسبة العقم الذكري الكلي (99.24 %)، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين هذه المعاملة والمعاملة بالجبرلين بالتركيز (100 ppm) في نسبة العقم الذكري الكلي (96.9 %).

الكلمـات المفتاحيـة: الخـس، العقـم الـذكري، النـورات الزهريـة، الجبـرلين GA3، مبيـد الأعشاب 2,4-D، مسحوق بودرة الغسيل، حبوب اللقاح، حيوية حبوب اللقاح.

"" The effect of using some chemicals compounds to induce artificial male sterility in the local Hama lettuce variety ""

Abstract

This research was conducted in the scientific research center- Hama, in (2020- 2021). Seeds of Hamwi lettuce variety were used. To study the effect of spraying lettuce flowers at the rate of three sprinkles, with a two-day interval between the spray and the other at the beginning of flowering with three chemicals compounds to do artificially male sterility, which is: giberellin GA3 (50, 100, 200 ppm), herbicide 2,4-D (0.01, 0.02, 0.03, 0.04%), washing powder (2 ،1.5 ،1 ،0.5%).

A complete plot random design with three replications for each treatment and control. The results showed the effectiveness of the three compounds used to induce male sterility, the high concentrations of which were more effective. They caused morphological changes to pollen, lessened their number, and their small size compared to the control. The treatment with gibberellin at a concentration of (200 ppm) was significantly superior to the rest of the studied treatments and the control, as the percentage of male sterile inflorescences per plant reached (91.07%), the

percentage of male sterility of the inflorescences (88.76%), the percentage of non-germinating seeds (91.67%), and the percentage of total male sterility (99.24%). No significant differences were observed between this treatment and the treatment with gibberellin at a concentration of 100 ppm in the percentage of total male sterility (96.9%).

Keywords: Lettuce, male sterility, floral inflorescences, gibberellin GA3, herbicide 2,4-D, washing powder, pollen, pollen vitality.

مقدمة:

ينتمي الخس المزروع *Lactuca sativa* L. إلى الفصيلة المركبة، Compositae [2]، ويتطلب جواً معتدلاً مائلاً للبرودة، وهو من الخضار الشتوية التي يستفاد من كامل محتواها الغذائي نظراً لاستهلاكه طازجاً [5]. الزهرة عند نبات الخس خنثى ذات لون أصفر أو أبيض مائل للأصفر، والتلقيح الذاتي هو السائد، وقد تحدث نسبة من التلقيح الخلطي بواسطة الهواء تصل لنحو 5-10% [3]. يعتقد أن منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط هي الموطن الأصلي للخس، وأغلب الظن أنه نشأ في مصر [4].

إن إمكانية الاستفادة من ظاهرة العقم الذكري الطبيعي أو إحداث العقم الذكري اصطناعياً تعد من أهم عوامل نجاح عملية التهجين فقد ذكر [16] عند دراسة العقم الذكري في النباتات الراقية أن المواد الكيميائية التي تقتل الأعراس الذكرية (حبوب اللقاح) تسهم في الحصول على نباتات عقيمة، وتدعى هذه الظاهرة بالعقم الذكري المحدث كيميائياً (Chemical Male Sterility)، إذ أن لهذه المواد انتقائية لإبطال ونقص الذكورة في الأزهار مما يسهل عملية إنتاج البذور الهجينة F_1 التي يستفاد منها في زيادة الإنتاجية، مقاومة الأمراض، النضج المبكر.

يعرف **العقم الذكري** بأنه عدم تكوين أعضاء التذكير في الزهرة، أو عدم اكتمال تكوين هذه الأعضاء بشكل يسمح لها بالقيام بوظيفتها بشكل كامل، أو عدم تفتح المآبر وانتثار

حبوب اللقاح، أو تكوين حبوب اللقاح عديمة الفعالية وظيفياً. ويوجد العديد من المواد الممكن استخدامها لإحداث العقم الذكري الاصطناعي من خلال الحصول على حبوب لقاح عقيمة، أو تأثيرها كمانع لتطور البوغ الدقيق، أو توقف تفتح المآبر عند تطبيقها على النبات بجرعات معينة في المراحل الملائمة لتطور المآبر بدون التأثير على خصوبة أعضاء التأنيث في الزهرة [24].

يعتمد إنتاج بذور الخس الهجين بالطريقة التقليدية عموماً على صفة العقم الذكري Male Sterility، وقد أوضح [4] أن العقم الذكري في الخس يتحكم فيه نظم وراثية مختلفة:

- تتحكم ثلاث جينات متنحية (ms–1، ms–2، ms–3) في العقم الذكري، وتتميز النباتات في هذه الحالة بأن أوراقها ضيقة ونهاياتها مقطوعة، مما يسمح بتمييزها قبل الإزهار.
- يتحكم جينان متنحيان (ms–4، ms–5)، ويحدث فيها الانعزال في الجيل الثاني بنسبة 13 عقيمة: 3 خصبة، وتتميز النباتات في هذه الحالة بأن العقم ليس تاماً، وقد تنتج بعض البذور.
- يتحكم جين واحد متنح (ms–6)، وتكون النباتات عقيمة ذكرياً كلياً تقريباً، وعقيمة أنثوياً جزئياً، وأزهارها صغيرة وباهتة، وأوراقها ضيقة.
- يتحكم جين واحد سائد (ms–7)، وتتميز النباتات بأن أزهارها ملتفة.

يمكن إحداث العقم الذكري برش براعم نباتات الخس بطول (0.5– 0.9 مم) بالجبرلين لمرة واحدة أو مرتين أو ثلاث على فترات (كل يومين) بتراكيز تتأرجح بين (25 – 800 جزء بالمليون) [4].

أدى اكتشاف العقم الذكري في الخس [20]، [21] إلى تمهيد الطريق أمام إنتاج البذور الهجينة، في حال توفر وسيلة فعالة لنقل حبوب اللقاح من النباتات الخصبة ذكرياً إلى النباتات العقيمة، ولوقتنا الراهن فإن الطريقة الوحيدة أن تقوم الحشرات بنقل حبوب اللقاح. لذا يجب جذب الحشرات للأزهار، لأن فترة تفتحها وجيزة، وزيادة أعداد الحشرات يزيد فعالية التلقيح.

يستخدم لإحداث العقم الذكري كل من أشعة غاما والعديد من المركبات (حمض الجبريليك، بودرة مسحوق الغسيل الصناعي، مبيد الأعشاب D2,4–، المطفر SA– أزيد الصوديوم، المطفر EMS – ميتيل إيتيل سلفونات) [9]، [10]، [26]، [12]، [8].

استخدم [17] طرائق فيزيائية وكيميائية لخصي أزهار الخس وإنتاج البذور الهجينة، فقد جرب ثلاث معاملات فيزيائية (غسل حبوب اللقاح، نزع الأسدية بالملقط، المعاملتين معاً). كما استخدم الجبرلين بثلاثة تراكيز (50، 100، 200 جزء بالمليون). واستنتج عدم وجود فروق معنوية في إنتاج البذور الهجينة بين المعاملات الفيزيائية المدروسة، وأعطت المعاملة بالجبرلين بالتركيز (200 جزء بالمليون)، أعلى نسبة حبوب لقاح عقيمة 80%، وأعلى نسبة بذور هجينة 85%.

درس [14] تأثير ثلاثة مركبات في إحداث العقم الذكري عند نبات النيجر (بريقة سوداء *Guizotia abyssini Cass*)، وهي: الجبرلين بتركيزين (100، 150 ppm)، ومبيد الأعشاب 2,4–D بتركيزين (50، 100 ppm)، ومسحوق بودرة الغسيل العادي بتركيزين (1، 2%)، برشها على الأزهار في مرحلة بدء التفتح. وتبين تفوق معاملة الجبرلين بالتركيز 150 ppm على بقية المعاملات المدروسة، فقد بلغت نسبة العقم الذكري (82 %)، في حين سببت التراكيز العالية من مبيد الأعشاب 2,4–D ومسحوق بودرة الغسيل أضراراً للنباتات.

بيّن [19] أن معاملة أزهار نبات دوار الشمس بالجبرلين بالتركيزين (0.01، 0.03%) أعطت حبوب لقاح عقيمة بلغت نسبتها على الترتيب (80، 95 %).

أشار [15] إلى صعوبة إحداث العقم الذكري في أزهار الكزبرة *Coriandrum sativum* عند استخدام تراكيز عديدة من مركبات عديدة [الجبرلين (50، 100، 150، 300 ppm)، مبيد الأعشاب 2,4–D (10، 50، 100، 500 ppm)، الماليك هيدرازيد (50، 75، 125، 250 ppm)، الإيثيريـــــل (1000، 2000، 3000، 5000 ppm)، مسحوق بودرة الغسيل (0.25، 0.75، 1، 5 %)]. وأعطت معاملة مبيد الأعشاب 2,4–D بالتركيز (100 ppm) أعلى نسبة عقم لحبوب اللقاح (23.2 %).

استخدم [12] مبيد أعشاب السلفونيل يوريا أحادي الكبريتون استر الصوديوم (MES) لإحداث العقم الذكري عند نبات اللفت .*Brassica napus* L، بمعدل 10 مل لكل نبات

بتركيز (0.1 ميكروغرام/ مل)، وحصل على نسبة عقم ذكري (100%) مع عدم ملاحظة أي آثار ضارة على أعضاء التأنيث في الزهرة.

درس [11] تأثير رش أزهار نباتات الخردل *Brassica juncea* L. ببودرة مسحوق بودرة الغسيل بتراكيز (2، 4، 6%)، ولمرة واحدة أو مرتين أو ثلاث مرات (بعد 15، 20، 25 يوم من الزراعة)، وتبين انخفاض نسبة حبوب اللقاح الخصبة على الترتيب عند التركيز 2% بنسبة (96.8، 87.7، 85 %)، أما التركيز 4% فأعطى نسبة (94.6، 92 %) حبوب لقاح عقيمة عند الرش بعد (20 و25 يوم)، في حين أعطى التركيز 6% حبوب لقاح عقيمة (بنسبة 100 %) عند الرش مرة واحدة أو مرتين أو ثلاث مرات، كما أن النباتات فشلت في إنتاج البذور.

قارن [25] رش أزهار نبات دوار الشمس *Helianthus annus* ببودرة مسحوق الغسيل بثلاثة تراكيز (1، 2، 3 %) بمعاملتين (مرة واحدة، أو مرتين). وتبين أن التراكيز العالية سببت تلون بالبني على الأوراق، في حين لم تؤثر التراكيز المنخفضة عل لون الأوراق، وأحدث الرش بالتركيزين (1، 2%) ولمرة واحدة حبوب لقاح عقيمة على الترتيب بنسبة (99.87، 100 %)، في حين اتضح أن التركيز (3 %) غير مجدي. وتتشابه هذه النتائج مع نتائج [22] الذي بيّن أن مسحوق الغسيل الصناعي نجح في إحداث العقم الذكري عند نباتات دوار الشمس عند رش الأزهار بالتراكيز المنخفضة، في حين سببت التركيز العالية خللاً كبيراً بالتغيرات الكروموزومية.

استنتج [23] أنه عند رش سبعة طرز وراثية من الخردل *Brassica juncea* L. بمسحوق بودرة الغسيل بالتراكيز (3، 5، 8 %) تفوق التركيز 8 %، بنسبة عقم لحبوب اللقاح (100 %).

بين [6] أن عند رش الجبرلين بالتركيز (400 ppm) على البراعم الزهرية لأشجار الزيتون لصنفي الصوراني والدعيبلي، بعد أربعة أسابيع من العقد فإن النسبة المئوية للبراعم الزهرية المتشكلة تنعدم تماماً.

درس [7] تأثير كل من إيثيل 4–فلورو أوكسانيلات (E4FO) بالتراكيز (1، 1.5، 2، 2.5، 3 ملغ/ ل) والإثيريل بالتراكيز (1، 2، 3، 4، 5 مل/ ل) في إحداث العقم

الذكري لحبوب اللقاح عند ثلاثة طرز من نبات الذرة الرفيعة *Sorghum bicolor*، وتم الرش عند بدء ظهور المياسم من ورقة العلم. وتبين فعالية كلا المركبين في إحداث العقم الذكري لحبوب اللقاح، وتفوق (E4FO) في نسبة العقم الذكري (99.5%) عند التركيز (2 ملغ/ ل) مع خصوبة أعضاء التأنيث، في حين بلغت نسبة العقم الذكري (97%) عند التركيز (3 مل/ ل) من الإثيريل.

مبررات البحث وأهدافه:

تبقى إمكانية تحسين صنف الخس الحموي البلدي باتباع طرائق التحسين الوراثي التقليدية (الانتخاب الفردي) صعبة للغاية، وتتطلب سنوات عديدة، ونظراً لصعوبة الحصول على هجنه لكونه نبات ذاتي التلقيح، فإن تحسينه يتطلب إحداث العقم الذكري.

إن إحداث العقم الذكري اصطناعياً سيفسح المجال أمام إنتاج البذور الهجينة F_1 محلياً من خلال استخدام السلالات العقيمة ذكرياً كأمهات عند التهجين بين السلالات النقية المستنبطة من صنف الخس البلدي الحموي. لذا فإن بحثنا يهدف إلى الآتي:

1. دراسة تأثير استخدام بعض المركبات في إحداث العقم الذكري اصطناعياً عند نباتات صنف الخس الحموي البلدي.
2. تحديد المعاملة الأفضل في إحداث العقم الذكري اصطناعياً لاستخدامها لاحقاً في عملية التهجين، وإنتاج البذور الهجينة F_1.

مواد البحث وطرائقه:

1- المادة النباتية: أجري البحث على صنف الخس الحموي البلدي الذي يتصف بالرأس المندمج، الطعم الحلو واللون الأحمر للعرق الوسطي، الأوراق الخارجية ذات لون أخضر داكن مجعدة ملمسها دهني، الأوراق الداخلية لونها (أخضر، أصفر، أخضر مصفر، أخضر قاعدته صفراء اللون)، الساق مغزلية الشكل لونها أحمر، الأزهار صفراء اللون، ولون البذور يتدرج من البني إلى الأسود [1].

2-مكان إجراء البحث: نفذ البحث خلال الموسم (2020- 2021 م) في مركز البحوث العلمية الزراعية في حماة التابع للهيئة العامة للبحوث الزراعية. ويقع على خط الطول (36.45 درجة)، وخط العرض (35.08 درجة)، ضمن منطقة الاستقرار الثانية (المعدل السنوي للهطول المطري نحو 338 ملم)، ويرتفع نحو (316 م) فوق مستوى سطح

البحر، ويعتمد المركز على الآبار الجوفية مصدراً مائياً لري التجارب. أما تربة موقع إجراء البحث فهي طينية ثقيلة، تفاعلها قلوي (pH= 8.24- 8.40).

يظهر التحليل الكيميائي لتربة إجراء البحث عدم حاجتها لإضافة الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية قبل الزراعة (الجدول 1)، في حين أنها فقيرة بالآزوت.

الجدول (1): التحليل الكيميائي لتربة موقع إجراء البحث.

المادة العضوية %	$CaCO_3$ %	Ec ميليموز/ سم	pH	K ppm	P ppm	N ppm
1.7	18.9	0.05	8.4	410	21.2	5

3- طريقة الزراعة:

أ- **زراعة البذور**: استخدم لزراعة البذور في المشتل تربة خصبة مفككة غنية بالمواد العضوية وخالية من المسببات المرضية. وتم التشتيل عند وصول الشتول لطول (10-15 سم)، وبقطر قلم الرصاص.

ب- الزراعة في الأرض الدائمة: زرعت الشتول في الأرض الدائمة على النحو التالي:

- المسافة بين النبات والآخر 40 سم.
- المسافة بين الخط والآخر 75 سم.
- طول الخط 3.2 م.
- عدد النباتات في الخط الواحد 8.
- عدد الخطوط في القطعة التجريبية 3.
- عدد المكررات 3.
- مساحة القطعة التجريبية 7.2 $م^2$.

4- **العمليات الزراعية:** نفذت جميع عمليات الخدمة الزراعية الري، العزق، التحضين، المكافحة في مواعيدها كما هو موصى به من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ووفقاً لاحتياج النباتات والظروف الجوية السائدة. كما تمت إضافة السماد الآزوتي (نترات

الأمونيوم) بمعدل 50 كغ/ دونم على ثلاث دفعات (الدفعة الأولى بعد ثلاثة أسابيع من التشتيل، ثم بفاصل ثلاثة أسابيع بين الدفعة والأخرى).

5-معاملات التجربة:

تم رش حوامل النورات الزهرية في الصباح الباكر ثلاث مرات (الأولى: عند وصولها لطول 0.5- 0.9 مم، ثم بفاصل يومين بين الرشة والأخرى)، بثلاثة مركبات بغية إحداث العقم الذكري وهذه المركبات تتضمن:

1- **الجبرلين GA3:** بثلاثة تراكيز (50، 100، 200 ppm) [16].

2- **بودرة مسحوق الغسيل:** بأربعة تراكيز (0.5، 1، 1.5، 2%)، [21]، [10].

التركيب الكيميائي لبودرة مسحوق الغسيل المستخدم هو: كربونات الصوديوم، سيليكات الصوديوم، تريبولي فوسفات الصوديوم، كربوكسي ميثيل سيللوز، سلفات الصوديوم، عطور، مسطع ضوئي، ونسبة المادة الفعالة 15%.

3- **مبيد الأعشاب 2,4-Dichlorophenoxyaseticasid (2,4-D):** بأربعة تراكيز (0.01، 0.02، 0.03، 0.04 %)، [16].

عزلت النورات الزهرية لنباتات الخس المعاملة والشاهد باستخدام أكياس من الغربول الناعم لمنع وصول الحشرات إلى نوراتها الزهرية.

المؤشرات المدروسة:

1- اختبار حيوية حبوب اللقاح باستخدام صبغة أملاح التترازوليوم (2,3,5-Triphenly Tetrazolium Chloride): جمعت حبوب اللقاح من النورات الزهرية لنباتات جميع المعاملات المدروسة والشاهد، باستخدام فرشاة الرسم على قطعة من الورق المقوى، وبعدها تم تحضير المحلول بإضافة (1غ) من التيترازوليوم إلى (100 مل) من الماء المقطر (pH : 5.6 -5.7)، غمرت حبوب اللقاح في المحلول باستخدام فرشاة الرسم، ومن ثم تركت لمدة ساعتين [18]، وفحصت حبوب اللقاح بعد ذلك اعتماداً على شدة التلون باستخدام المجهر الضوئي باستخدام العدسة ذات التكبير 10 مرات التي تنخفض بانخفاض حيوية حبوب اللقاح المدروسة مقارنة مع الشاهد لتمييز حبوب اللقاح (الحية والميتة)، كما درس تغير الشكل الخارجي، وحجم حبوب اللقاح للمعاملات مقارنة مع الشاهد.

2- نسبة النورات العقيمة ذكرياً على النبات الواحد (%): بالاعتماد على حساب النسبة المئوية للنورات الزهرية التي لم تكون بذور على النبات الواحد وبثلاثة مكررات لكل معاملة مدروسة مع الشاهد.

3-نسبة النورات الزهرية العقيمة ذكرياً النسبية على النبات الواحد(%):

نظراً لأن نبات الخس يتميز بوجود نسبة من العقم الذكري الطبيعي للنورات الزهرية، لذا فقد تم حساب نسبة عقم النورات الزهرية مقارنة مع الشاهد بالاعتماد على مقدار تأثير كل معاملة في خفض نسبة النورات الزهرية الخصبة مقارنة مع الشاهد (نسبة العقم الذكري للنورات الزهرية الناتجة فقط عن تأثير المركب المستخدم) بالعلاقة التالية [7]:

$$MS\% = \frac{(FC\% - FT\%)}{FC\%} \times 100$$

MS%: نسبة عقم النورات الزهرية العقيمة ذكرياً مقارنة مع الشاهد.

FC%: نسبة النورات الزهرية الخصبة ذكرياً للشاهد.

FT%: نسبة النورات الزهرية الخصبة ذكرياً للمعاملة.

4-نسبة إنبات البذور (%): وضعت (100 بذرة) في طبق البتري لكل معاملة، وبثلاثة مكررات لحساب نسبة الإنبات مخبرياً.

نسبة الإنبات مخبرياً (%)= عدد البذور النابتة/ العدد الكلي للبذور × 100

5-نسبة العقم الذكري الكلي على النبات الواحد: تم تقدير نسبة العقم الذكري الكلي على النبات الواحد من خلال العلاقة:

نسبة العقم الذكري الكلي (%) = نسبة النورات الزهرية العقيمة ذكرياً التي لم تكون بذور+ نسبة النورات الزهرية الفاقدة بذورها للحيوية

تم حساب نسبة النورات الزهرية الفاقدة بذورها للحيوية من العلاقة:

نسبة النورات الزهرية الفاقدة بذورها للحيوية= نسبة النورات الخصبة ذكرياً × نسبة البذور الفاقدة لحيويتها

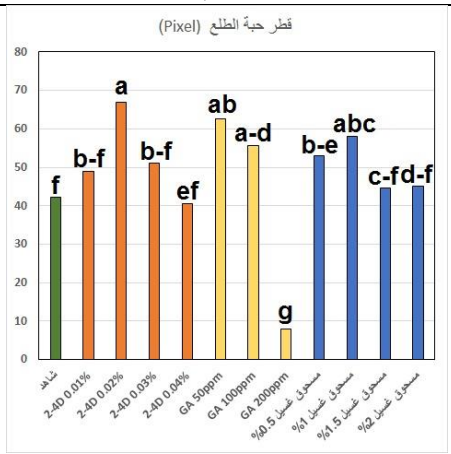
تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في التجربة، بثلاثة مكررات لكل معاملة (11 معاملة + الشاهد)، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي12.1 GenStat للحصول على قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية (5 %) للقراءات الحقلية وعند مستوى معنوية (1 %) للقراءات المخبرية، وقيمة معامل التباين (C.V) بين المعاملات.

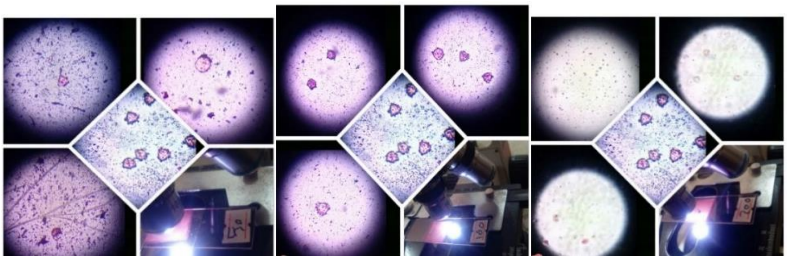
النتائج والمناقشة:

أولا: اختبار حيوية حبوب اللقاح باستخدام صبغة أملاح التترازوليوم:

من خلال الفحص المجهري لحبوب اللقاح للمعاملات المستخدمة في إحداث العقم الذكري والشاهد مع الأخذ بعين الاعتبار أن جميع الصور قد تم التقاطها من مسافة واحدة وقوة تكبير موحدة، وتقديرها بواحدة Pixel. ومن ثم تمت مقارنة المعاملات والشاهد باستخدام اختبار Fisher عند مستوى معنوية 0.05. أظهر المخطط التفصيلي لحجم حبوب اللقاح عند النباتات المعاملة بالنسبة للشاهد الشكل رقم (1)، زيادة حجم حبوب اللقاح عند المعاملات: مبيد الأعشاب (D–2,4) بالتراكيز (0.01، 0.02، 0.03 %)، الجبرلين بالتراكيز (50، 100 ppm)، مسحوق بودرة الغسيل بالتراكيز (0.5، 1) مقارنة بالشاهد، نتيجة لزيادة الإجهاد الذي تعرض له النبات عند معاملته بهذه المركبات وهذا ما فسره [13] حيث بين زيادة حجم حبوب اللقاح وقلة عددها بازدياد الإجهاد المطبق على النبات. بزيادة تركيز الجبرلين (ppm200) ازداد الأثر السلبي على إنتاج حبوب اللقاح ضمن المآبر، حيث نتج عن ذلك حبوب لقاح لا يتجاوز قطرها 10 Pixel مقارنة بالشاهد الذي تجاوز 40 Pixel. في حين لم تؤثر التراكيز العالية من مسحوق بودرة الغسيل (1.5، 2%) ومبيد الأعشاب 2,4–D بالتركيز (0.04%) على قطر حبوب اللقاح بالنسبة للشاهد، لوحظت حبوب لقاح مشوهة مثلثية الشكل عند المعاملة بمسحوق بودرة الغسيل بالتركيزين (1.5، 2%)، (الشكل4)، كما انخفضت شدة تلون حبوب اللقاح مقارنة مع الشاهد (كلما انخفضت شدة تلون حبوب اللقاح مقارنة مع الشاهد انخفضت حيويتها) عند المعاملة بمبيد الأعشاب 2,4–D بالتركيز (0.04%)، (الشكل 3).



الشكل (1): المخطط التفصيلي لأقطار حبوب اللقاح لنباتات الخس الحموي المعاملة مقارنة مع الشاهد.



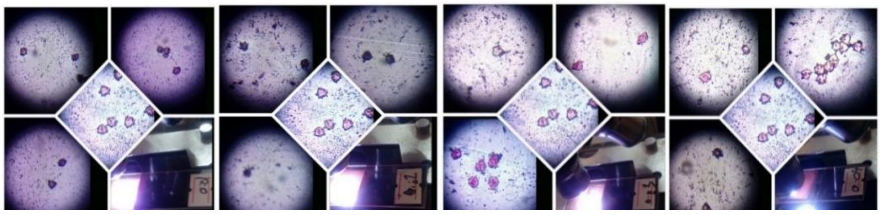
(أ) (ب) (ج)

الشكل (2): حبوب اللقاح لنباتات صنف الخس الحموي البلدي المعاملة بالجبرلين مقارنة مع الشاهد.

(أ): المعاملة بالجبرلين تركيز (50 ppm). (ب): المعاملة بالجبرلين تركيز (100 ppm).

(ج): المعاملة بالجبرلين تركيز (200 ppm).

ملاحظة: الشاهد في وسط الشكل.



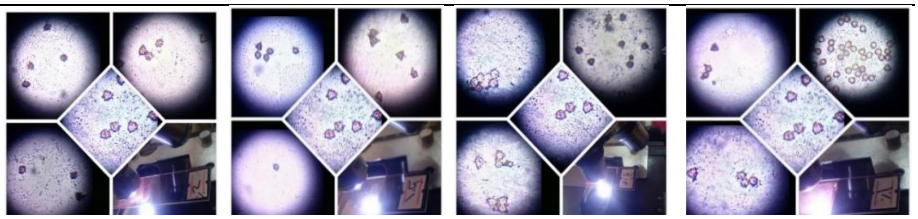
(أ) (ب) (ج) (د)

الشكل (3): حبوب اللقاح لنباتات صنف الخس الحموي البلدي المعاملة بمبيد الأعشاب 2-4 D مقارنة مع الشاهد.

(أ): المعاملة بمبيد الأعشاب 2-4 D تركيز (0.01%). (ب): المعاملة بمبيد الأعشاب 2-4 D تركيز (0.02%).

(ج): المعاملة بمبيد الأعشاب 2-4 D تركيز (0.03%). (د): المعاملة بمبيد الأعشاب 2-4 D تركيز (0.04%).

ملاحظة: الشاهد في وسط الشكل.



(أ) (ب) (ج) (د)

الشكل (4): حبوب اللقاح لنباتات صنف الخس الحموي البلدي المعاملة بمسحوق بودرة الغسيل مقارنة مع الشاهد.
(أ): المعاملة بمسحوق بودرة الغسيل تركيز (0.5%). (ب): المعاملة بمسحوق بودرة الغسيل تركيز (1%).
(ج): المعاملة بمسحوق بودرة الغسيل تركيز (1.5%). (د): المعاملة بمسحوق بودرة الغسيل تركيز (2%).
ملاحظة: الشاهد في وسط الشكل.

ثانياً: نسبة النورات العقيمة ذكرياً على النبات الواحد:

يظهر الجدول (2) تباين تأثير المركبات المستخدمة في إحداث العقم الذكري، كما ازدادت نسبة النورات العقيمة ذكرياً طردياً مع زيادة تراكيز المركبات المستخدمة في استحداث العقم الذكري، فقد بلغت عند استخدام الجبرلين بالتراكيز (50، 100، 200 ppm) على الترتيب (47.21، 76.10، 91.09 %)، وبلغت عند استخدام مبيد الأعشاب 2,4–D بالتراكيز (0.01، 0.02، 0.03، 0.04%) على الترتيب (35.76، 40.63، 53.39، 51،54%)، كما بلغت عند استخدام مسحوق بودرة الغسيل العادي بالتراكيز (0.5، 1، 1.5، 2%) على الترتيب (33.60، 40.97، 48.55، 53.67%) في حين بلغت في الشاهد (20.52%).

يظهر الجدول (2) أيضاً التفوق المعنوي لمعاملة الجبرلين بالتركيز (200 ppm) في زيادة نسبة النورات العقيمة ذكرياً (91.07%) على بقية معاملات التجربة، تلتها معاملة الجبرلين بالتركيز (100ppm) بنسبة (76.10%)، في حين تأرجحت نسبة النورات العقيمة ذكرياً في بقية المعاملات في حدود (35.76– 53.67%). وتأتي النتيجة السابقة متوافقة مع ما توصل إليه كل من [19]، [12].

الجدول (2): النسبة المئوية للنورات الخصبة ذكرياً والنورات العقيمة ذكرياً على النبات الواحد باختلاف معاملات إحداث العقم الذكري اصطناعياً عند نباتات صنف الخس الحموي البلدي.

معاملات التجربة		نسبة النورات الخصبة ذكرياً (%)	نسبة النورات العقيمة ذكرياً (%)
الجبرلين (ppm)	50	52.79	47.21 cd
	100	23.9	76.10 b
	200	8.93	91.07 a
مبيد الأعشاب (2,4-D) (%)	0.01	64.24	35.76 e
	0.02	59.37	40.63 de
	0.03	47.64	53.39 c
	0.04	48.46	51.54 c
مسحوق بودرة الغسيل (%)	0.5	66.40	33.60 e
	1	59.03	40.97 de
	1.5	51.45	48.55 cd
	2	46.33	53.67 c
الشاهد		79.48	20.52 f
LSD (%5)			7.826
Cv (%)			2.6

ثالثاً: نسبة النورات الزهرية العقيمة ذكرياً النسبية على النبات الواحد :

يظهر الجدول (3) ارتفاع نسبة العقم الذكري للنورات الزهرية عند معاملة النباتات بالمركبات المستخدمة، وازدياد نسبة عقم النورات الزهرية مع ازدياد تركيز هذه المركبات، فقد بلغت نسبة عقم النورات الزهرية العقيمة ذكرياً عند استخدام الجبرلين بالتراكيز (50، 100، 200 ppm) على الترتيب (33.58، 69.92، 88.76%)، وعند استخدام مبيد الأعشاب 2,4-D بالتراكيز (0.01، 0.02، 0.03، 0.04%) على الترتيب (19.17، 25.30، 40.06، 39.03%)، وبلغت أيضاً عند استخدام مسحوق بودرة الغسيل العادي

بـــالتراكيز (0.5، 1، 1.5، 2%) علـــى الترتيـــب (16.45، 25.73، 35.27، 41.7%).

يتضح من الجدول (3) أيضاً التفوق المعنوي لمعاملة الجبرلين بالتركيز (200 ppm) فـي زيـادة نسـبة النـورات الزهريـة العقيمـة ذكريـاً (88.76%) علـى بقيـة المعـاملات المستخدمة في إحداث العقم الذكري، تلتها معاملة الجبرلين بالتركيز (100ppm) بنسبة عقم للنورات الزهرية (69.92%)، وتأرجحت نسبة العقم الذكري للنورات الزهرية في بقية المعاملات في حدود (16.45– 41.7%).

الجدول (3): النسبة المئوية للعقم الذكري للنورات الزهرية على النبات الواحد مقارنة مع الشاهد باختلاف معاملات إحداث العقم الذكري اصطناعياً لنباتات صنف الخس الحموي البلدي.

معاملات التجربة	التركيز	عقم النورات الزهرية (%)
الجبرلين (ppm)	50	33.58 c
	100	69.92 b
	200	88.76 a
مبيد الأعشاب (2,4-D) (%)	0.01	19.17 de
	0.02	25.30 d
	0.03	40.06 c
	0.04	39.03 c
مسحوق بودرة الغسيل (%)	0.5	16.45 e
	1	25.73 d
	1.5	35.27 c
	2	41.7 c
الشاهد		00
LSD (%5)		7.676
Cv (%)		1.3

رابعاً: نسبة إنبات البذور:

بالرغم من تشكل البذور في بعض النورات الزهرية، إلا أن المركبات المستخدمة في إحداث العقم الذكري أثرت سلباً على البذور المتشكلة مؤدية إلى انخفاض نسبة إنباتها عند معاملات الجبرلين (ppm200) ، مبيد الأعشاب 2,4-D تركيز (0.04%)، مسحوق بودرة الغسيل (2%) لتصل إلى (8.33، 13.67، 15%) على الترتيب مقارنة بالشاهد (94.33%).وقد يعود هذا الانخفاض إلى زيادة نسبة حبوب اللقاح المشوهة وصغر حجمها وقلة عددها وتشوه أشكالها، وبالتالي تكون جنين غير مخصب أوغير قادر على الإنتاش بسبب زيادة التشوهات الكروموزومية مع زيادة تركيز المواد المستخدمة في إحداث العقم الذكري صناعياً [14]،(الجدول 4).

كما يظهر الجدول (4) أيضاُ تفوق معاملة الجبرلين بالتركيز (200 ppm) في في البذور غير المخصبة لتبلغ (91.67%)، وبدلالة معنوية على بقية المعاملات باستثناء معاملة الجبرلين بالتركيز 100 ppm (87.00%).

الجدول (4): النسبة المئوية للبذور المخصبة والبذور غير المخصبة عند النبات الواحد باختلاف معاملات إحداث العقم الذكري اصطناعياً لنباتات صنف الخس الحموي البلدي.

معاملات التجربة	التركيز	نسبة البذور المخصبة (%)	نسبة البذور غير المخصبة (%)
الجبرلين (ppm)	**50**	56.00	44.00 f
	100	13.00	87.00 ab
	200	8.33	91.67 a
مبيد الأعشاب (2,4-D) (%)	**0.01**	86.67	13.33 h
	0.02	27.67	72.33 cd
	0.03	22.33	77.67 c
	0.04	13.67	86.33 ab
مسحوق بودرة الغسيل (%)	**0.5**	40.67	59.33 e
	1	33.00	67.00 d
	1.5	24.67	75.33 c
	2		85.00

b	15.00		
7.33 g	94.33	الشاهد	
5.667	LSD (%1)		
2.1	CV (%)		

خامساً: نسبة العقم الذكري الكلي على النبات الواحد:

يلاحظ من الجدول (5) ارتفاع نسبة العقم الذكري الكلي مع ازدياد تركيز المركبات المستخدمة في إحداث العقم الذكري عند نباتات الخس الحموي البلدي لتبلغ (44.36-99.24%). وقد تفوقت المعاملة بالجبرلين بتركيز (200 ppm) بنسبة عقم ذكري كلي بلغ 99.24% ولم تختلف معنوياً عن المعاملة بالجبرلين بالتركيز 100 ppm التي بلغت عندها نسبة العقم الذكري الكلي 96.90%. أظهرت معاملتي مسحوق بودرة الغسيل (2%) ومبيد الأعشاب 2,4-D التركيز (0.04%) نسبة عقم ذكري كلي (93.07، 93.42 %) على الترتيب. وجميع المعاملات المدروسة أظهرت تفوقاً بدلالة معنوية في نسبة العقم الذكري الكلي على الشاهد (19.05%).

الجدول (5): نسبة العقم الذكري الكلي عند النبات الواحد باختلاف المركبات المستخدمة في إحداث العقم الذكري عند نباتات صنف الخس الحموي البلدي.

معاملات التجربة	التركيز	نسبة العقم الذكري الكلي (%)
الجبرلين (ppm)	50	70.36 g
	100	96.9 ab
	200	99.24 a
مبيد الأعشاب (2,4-D) (%)	0.01	44.36 h
	0.02	83.54 ef
	0.03	89.38 cd
	0.04	93.42 bc
مسحوق بودرة الغسيل (%)	0.5	72.83 g
	1	80.57 f
	1.5	87.33 de

93.07 bc	**2**	
19.05 i	**الشاهد**	
4.016	**LSD (%5)**	
1.4	**% CV**	

يمكن أن يعزى تأثير هذه المركبات (الجبرلين، مبيد الأعشاب (2,4–D)، مسحوق بودرة الغسيل) في إحداث العقم عند حبوب اللقاح إلى حدوث تشوهات كروموزومية مما يمنع تشكلها وتفتح المآبر، أو تعطي حبوب لقاح مشوهة غير قادرة على الإخصاب. وهذه النتائج تتوافق مع ماذكره كل من [11]، [23].

الاستنتاجات:

أظهر استخدام بعض المركبات (الجبرلين، مبيد الأعشاب (2,4–D)، مسحوق بودرة الغسيل) في إحداث العقم الذكري اصطناعياً عند نباتات صنف الخس البلدي وبتراكيز عديدة ما يلي:

1- أثرت المركبات المستخدمة في إحداث العقم الذكري سلباً في حبوب اللقاح، وأدت إلى صغر حجمها وتشوهها، مما أدى إلى انخفاض حيويتها، وزيادة نسبة النورات الزهرية العقيمة ذكرياً (غير المكونة للبذور) من جهة، وارتفاع نسبة البذور غير الحية من جهة ثانية.

2- ازدادت نسبة العقم طردياً مع ازدياد تركيز جميع المركبات المستخدمة.

3- أظهرت المعاملة بالجبرلين بالتركيز (200 ppm) تفوقاً معنوياً في كل من نسبة النورات العقيمة ذكرياً، نسبة العقم الذكري للنورات الزهرية مقارنة مع الشاهد، مما أدى إلى ارتفاع نسبة البذور غير المخصبة، وارتفاع نسبة العقم الذكري الكلي (99.24%).

المقترحات:

ننصح الراغبين في إنتاج البذور الهجينة F_1 للخس برش حوامل النورات الزهرية للنباتات بالجبرلين بتركيز (200 ppm)، ولثلاث مرات (الأولى: عند وصولها لطول 0.5

−0.9 مم، ثم بفاصل يومين بين الرشة والأخرى)، لإحداث العقم الذكري بنسبة (99.24%).

المراجع:

1.الخباز، باسمة. 2014. **توصيف بعض طرز الخس البلدي L *Lactuca sativa* المزروعة في محافظة حماة**، مجلة جامعة حمص للعلوم الزراعية والتقانة الحيوية، المجلد (36).

2.المحمد، خالد؛ محمد نبيل الأيوبي؛ زكريا حساني؛ أميرة زين، 2003 **التحسين الوراثي للفاكهة والخضار**. الجزء النظري، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 262 ص.

3. حسن، أحمد عبد المنعم، 1991 **أساسيات تربية النبات**. الدار العربية للنشر، القاهرة، مصر، 682 ص.

4. حسن، أحمد عبد المنعم، 1993 **تربية محاصيل الخضر**. الدر العربية للنشر، القاهرة، مصر، 800 ص.

5. حميدان، مروان؛ رياض زيدان، 2003 **زراعة وإنتاج محاصيل الخضر**. الجزء النظري، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، 267 ص.

6. تلي، غسان؛ الفوزو، طلال؛ الحسن؛ محمد سعيد. 2021. **تأثير الرش بالجبرلين GA3 لأشجار صنفي الزيتون الصوراني والدعيبلي في عملية التمايز الزهري**. مجلة جامعة حمص للعلوم الزراعية والتقانة الحيوية، المجلد (43). العدد (10). الصفحات: 33−64.

7. AMELEWORK, A., LAING, M., SHIMELIS, H., 2016- **Evaluation of Effective Gametocides for Selective Induction of Male Sterility in Sorghum**. African Center for Crop Improvement,

University of KwaZulu-Natal, Scottsville, Pietermaritzburg, South Africa. Czech J. Genet. Plant Breed., 52, 2016 (4): 163–170

8. Amma, CKS., Namboodiri, AN., Panikkar, AON., Sethuraj, MR., 1990 **Radiation induced male sterility in Heveabrasiliensis (Willd ex Adr. De Juss).** MuellAgrCytologia 55: 547-551.

9. Bushra, A., Abdul, F.M., Niamat, A.M., Ahmad, W., 2002- **Clastogenicity Of Pentachlorophenol, 2,4-D and Butachlor Evaluated by Allium Root TipTest**. Mutation Research. 514: 105-113.

10. Castro, Cm., Oliveira, Ac., Calvaho, F.If.,2003- **Changes in Allele Frequencies in Colchicine Treated Ryegrass Population Assessed with APD Marker**. Agrociencia, 9 (2) :107- 112.

11. Chauhan, S. V. S, Singh, V., 2002- **Detergent-Induced Male Sterility and Bud Pollination in *Brassica Juncea* (L.)** Czern&Coss. Current Science. 82(8):25.

12. Cheng, Y., Wang,W., Li,Z., Cui, J., Hu,S., Zhao, H. , Chen, M., 2013- **Cytological and comparative proteomic analyses on male sterility in *Brassica napus* L. induced by the chemical hybridization agent monosulphuron ester sodium**. PLOS ONE. 8: e80191. (Pollen 6).

13. Ejsmond, M.J, Wrońska-Pilarek, D., Ejsmond, A., Dragosz-Kluska, D., Karpińska-Kołaczek, M., Kołaczek, M., Kozłowski, J., 2011. **Does climate affect pollen morphology? Optimal size and shape of pollen grains under various desiccation intensity**. Institute of Environmental Sciences, Jagiellonian University, Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Poland. Vol. 2, No. 10, art117 ref. 32.

14. Gangaprasad, S., Sreedhar, R.V., Salimath, P.M., Ravikumar, R.L. ,2004- **Induction of Male Sterility in Niger (Guizotia abyssinica Cass.).** Department of genetics and Plant Breeding, University of Agricultural sciences, Dharwad, Karnataka, India-580 005.

15. Kalidasu,G. , sarad, C., Eddy, R., Venkata, P., 2009- **Use of male gametocide: An alternative to cumbersome emasculation in coriander (Coriandrum sativum L.).** orticultural Research Station, Lam, Guntur-522 034, Andhra Pradesh, India.

2 P Pradesh, India

16. Kaul, M.L.H. ,1988- **Male Sterility in Higher Plants**. Monographs on Theor. and Appl. Genet. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. Vol. 10.

17. Khatib P., Olfati J., Hamidoghli,Y., 2016 **-Efficiency of different lettuce (lactuca sativa l.) emasculation methods for hybrid seed production**. Seed And Plant Improvement Journal. Volume 32-1, Number 1; Page(s) 141 To 146.

18. Norton, J.D., 1966-**Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts**. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89: 132-134.

19.Prayaga, P., Anjani, K., 2002-**Enhancement of male sterility in safflower by growth regulators and chemicals.** Sesame and Safflower Newsletter, 16: 92-95.

20. RYDER, E. J. ,1963- **An epistatically controlled pollen sterile in lettuce (*Lactuca sativa* L.).** Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 83: 585 - 595.

21. RYDER, E. J.,1967- **A recessive male sterility gene in lettuce (*Lactuca sativa* L.).** Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 91: 366-368.

22. Singh, V., 2005- **Use of synthetic detergents as chemical hybridizing agents a review**. In: Plant Reproductive & Molecular Biology. Chaturvedi, S.N. and Singh, K.P. (eds.), Aavishkar Publishers Distributors Jaipur. Festschrift. 1:88-95.

23. SINGH, C., BORAIAH, K M., SINGH, R. K., KUMAR, S. P, SINGH, G., CHAND, R., 2018- **omparative study of floral biology using detergent and confirm selfincompatibility system in protogynous lines of Indian mustard (Brassica juncea).** ICAR-Indian Institute of Seed Science, Kushmaur, Mau, Uttar Pradesh 275 103.

24.SyedMazahir, H., Khursheed, H., Syeda, F., Seerat, R., Majid, R., Sana, S., Najmahand, A., Haroon, R., 2018-**Male sterility in vegetable crops.** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(3): 3390-3393.

25.Tripathi, S.M, Singh, K.P.,2008-**Hybrid Seed Production In Detergent Induced Male Sterile (*Helianthus annuus* L.)**. HELIA. 31(49):103-112.

26. Yu, C., Hu, S., He, P., Sun, G., Zhang, C., Yu,Y., 2006- **Inducing male sterility in *Brassica napus* L. by a sulphonylurea herbicide, tribenuron-methyl**. Plant Breeding. 125 (1).