

# مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية



مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 46 . العدد 10

1445 هـ . 2024 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مدير مكتب مجلة جامعة البعث  
د. إبراهيم عبد الرحمن

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

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها

الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : [www.albaath-univ.edu.sy](http://www.albaath-univ.edu.sy)

البريد الإلكتروني : [magazine@ albaath-univ.edu.sy](mailto:magazine@albaath-univ.edu.sy)

**ISSN: 1022-467X**

## شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
  - طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
  - إذا كان الباحث طالب دراسات عليا:  
يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقة على النشر في المجلة.
  - إذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:  
يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.
  - إذا 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.
  - إذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :  
يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث ، وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.
  - يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):  
عنوان البحث .. ملخص عربي و إنكليزي ( كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).
- 1- مقدمة
  - 2- هدف البحث
  - 3- مواد وطرق البحث
  - 4- النتائج ومناقشتها .
  - 5- الاستنتاجات والتوصيات .
  - 6- المراجع.

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

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

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

- أ- قياس الورق 25×17.5 B5.
  - ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 - يمين 2.5- يسار 2.5 سم
  - ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8
  - ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20
- . كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي . العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

- ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.
- 8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.
- 9- تقديم أي بحث للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.
- 10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

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

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:  
آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة . الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة . سنة النشر . وتتبعها معترضة ( - ) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة . دار النشر وتتبعها فاصلة . الطبعة ( ثانية . ثالثة ) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة .  
وفيما يلي مثال على ذلك:

-MAVRODEANUS, R1986- Flame Spectroscopy. Willy, New York, 373p.

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

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

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

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

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

## رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

## المحتوى

الصفحة	اسم الباحث	اسم البحث
36-11	د. سمير شمشم د. وسيم عدلة م. باسم عيسى	تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)
70-37	صالح المحمد العلي د. جمال العلي د. محمد المقداد	تقدير معدلات نمو القطاعات الاقتصادية المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي السوري للفترتين (1985-2010) و(2011-2019)
96-71	د. نضال صوفان م. ريم ابراهيم	تأثير المعاملة بمستخلص الثوم وخميرة الخبز في الصفات الخضريّة والزهرية لنبات البامياء وإنتاجيتها
132-97	عماد الدين الجبيلي	دراسة بعض الخصائص الفيزيومانوية للتربة في قرية المشرفة(حمص)
178-133	نادين علي د. عمر زمار د. محمد مصري	تصنيع لبن رائب وظيفي باستخدام الشوندر الأحمر ودراسة خصائصه







## تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

د. سمير شمشم (\*) ، د. وسيم عدلة (\*\* ) ، م. باسم عيسى (\*\*\*)

الملخص:

أجريت تجربة حقلية في مركز البحوث العلمية الزراعية في الغاب (سورية) خلال الموسم 2018/2017 بهدف دراسة تأثير إضافة مستويات من الأزوت والفسفور والبوتاسيوم في إنتاجية نبات البطاطا صنف (Spunta) وفق تصميم القطاعات منشقة منشقة (القطع الرئيسية الأزوت، منشقة لمرة واحدة معاملات الفوسفور، منشقة لمرتين معاملات البوتاسيوم)، وبثلاثة مكررات. حيث أضيف الأزوت بمستويات 0-80-160-240 كغ N/هكتار على شكل يوريا (46%N)، والفسفور بمستويات 0-50-100-150 كغ P2O5/هكتار على شكل سوبر فوسفات ثلاثي (46%P2O5)، والبوتاسيوم بمستويات 0-50-100-150 كغ K2O/هكتار على شكل سلفات بوتاسيوم (50%K2O)، وذلك من أجل دراسة وتشخيص الحالة الغذائية لمحصول البطاطا وتحديد معطيات نظام التشخيص المتكامل (DRIS). تم تحديد معطيات نظام التشخيص المتكامل (DRIS) لمحصول البطاطا اعتماداً على محتوى الأوراق من N,P,K في مرحلة بدء تشكل الدرنة. كذلك دراسة تأثير هذه المعاملات في إنتاج محصول البطاطا (طن/هكتار). بينت النتائج أن هناك ارتباط واضح بين مؤشرات نظام DRIS والتوازن الفيزيولوجي للعناصر الثلاثة (N,P,K) في الأوراق من جهة، ومع الإنتاج من جهة أخرى، و توافق أفضل توازن فيزيولوجي (N,P,K) مع المعاملة N160P150K150 التي بلغ الإنتاج فيها (33.5 طن/هكتار).

الكلمات المفتاحية : نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS ، بطاطا صنف Spunta.

أستاذ علم أراضي\_ قسم التربة واستصلاح الأراضي\_ كلية الزراعة\_ جامعة البعث.  
\*\*باحث تربة واستصلاح الأراضي\_ مركز البحوث الزراعية في الغاب.  
\*\*\*طالب دراسات عليا(دكتوراه)\_ قسم التربة واستصلاح الأراضي\_ كلية الزراعة\_ جامعة البعث.

## **Determining the optimal nutritional balance for potato (Spunta) production within the conditions of the Al Ghab area using the integrated fertilizer diagnosis and recommendation system (DRIS)**

Dr.Samer Shamsham\* , Dr.Wasswm Adlah\*\* , Basim Issa\*\*\*

### **Summary**

A field experiment was conducted at the Agricultural Scientific Research Center in Al-Ghab (Syria) during the season 2017/2018 in order to study the effect of adding levels of nitrogen, phosphorus and potassium on the productivity of potato plant (spunta). according to the split-sub split design (the main plots of nitrogen, one-time split for phosphorus treatments, split two times for potassium treatments.) with three replications. Where nitrogen was added at levels of 0-80-160-240 kg N/ha in the form of Urea(46%N), phosphorus at levels of 0-50-100-150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / ha in the form of triple superphosphate (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), and potassium at levels of 0 - 50-100-150 kg K<sub>2</sub>O/ha in the form of potassium sulfate (50% K<sub>2</sub>O), in order to study and diagnose the nutritional status of the potato crop and to determine the data of

the Integrated Diagnosis System (DRIS). The data of the Integrated Diagnosis System (DRIS) for the potato crop were determined on the N, P, K content of the leaves at the flowering stage. As well as studying the effect of these treatments on the production of potato crop (ton/ha). The results showed that there is a clear correlation between the indicators of the DRIS system and the physiological balance of the three elements (N,P,K) in the leaves on the one hand, and with production on the other hand, and the best agreement between the physiological balance (N,P,K) with the treatment **N160P150K150** in which production reached (33.5 ton/ha).

**Keywords:**

Integrated Diagnosis and Recommendation System (DRIS),  
Spunta potato.

**\*Pro. Sameer Shamsham, Department of soil and land reclamation, Faculty of Agriculture, AlBaath university**

**\*\*Dr.wassem Adlah, Al-ghab Research center.**

تعد البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) رابع أكثر الأطعمة استهلاكًا في العالم، بعد الأرز والقمح والذرة [1].

تلعب العناصر الأساسية الكبرى (N,P,K) أدوارًا فيزيولوجية وحيوية هامة في نبات البطاطا، مما ينعكس على نمو النبات وإنتاجيته الكمية والنوعية، و يؤدي اختلال التوازن الغذائي في التربة إلى تقليل امتصاص بعض العناصر الغذائية [2]، ما يؤثر على نمو النباتات مما يجعلها أكثر حساسية لظروف الإجهاد [3]. تعد الطرائق التي تحدد امتصاص المغذيات خلال دورة حياة النبات بأكملها، من بين الآليات المتاحة لتحسين توصيات التسميد مثل تحليل مغذيات الأوراق. حيث توفر هذه التحاليل معلومات عن الحالة الغذائية للنبات [4]. تعتمد طريقة تحليل أوراق النبات على فكرة مقارنة التراكيز المطلقة للعناصر مع قيم مرجعية (الحد الحرج للتراكيز، التراكيز المثالية)، ويحدث نقص في الإنتاج الكمي والنوعي وكذلك في النمو الخضري في حالة كانت تراكيز العناصر أعلى أو أخفض من القيم المرجعية المثالية، إلا أن هذه الطريقة تعتمد على القيم المطلقة لتراكيز العناصر دون الأخذ بعين الاعتبار التوازن الفيزيولوجي بين العناصر فيما بينها، بالإضافة إلى صعوبة تحديد القيم المثالية و الحد المرتبط مع أعلى إنتاج [5]. لذلك تم العمل على وضع نظام تشخيص متكامل للتغذية المعدنية منذ مطلع السبعينات [6]، وأطلق عليه نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS):

### (Diagnosis and Recommendation Integrated System)

يعتمد التشخيص الذي يحسبه نظام DRIS، على الارتباط بين العناصر الغذائية التي تمتصها النباتات عالية الإنتاجية. ويشار إلى الارتباطات المناسبة على أنها "قياسية" كما تحدد تلك العناصر الغذائية التي يتم امتصاصها بكميات منخفضة، أو مستويات مناسبة،

أو حتى بكميات زائدة [7]. إن نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS) هو طريقة جديدة لتقييم الحالة الغذائية للنبات وتوازنها الفيزيولوجي من خلال مقارنة نسب تراكيز العناصر الغذائية في أنسجة النبات لكل زوج من العناصر الغذائية مع قيم قياسية تجريبية [8]. حيث يتم تحديد ووضع القيم القياسية لـ DRIS وحساب المؤشر (Index) لكل عنصر غذائي والذي يجب أن يتراوح ما بين القيم السالبة والقيم الموجبة، و يكون المؤشر Index لمجموع العناصر الغذائية مساوياً للصفر في حالة التغذية المثالية. [9] وتشير قيم المؤشر Index السالبة بأن مستوى العناصر الغذائية هي أقل من المستوى المثالي، وبالتالي كلما كان المؤشر Index أكثر سلبية كلما كان هناك نقص أكبر للعناصر الغذائية [10]. و بالمقابل فإن القيم الموجبة تشير إلى أن العناصر الغذائية متوفرة أو زائدة، وعندما يكون الدليل Index مساوياً للصفر فإن هذا يشير إلى أن العناصر الغذائية في حالة توازن و توافق المستوى المثالي [11-12]. وقد أثبت هذا النظام نجاحاً كبيراً في تحسين الإنتاج الاقتصادي من خلال تحديد حالة التوازن الغذائي و بالتالي تحديد التوصية السمادية المناسبة للحصول على أفضل إنتاج [13]. تشير قيم مؤشر DRIS إلى المغذيات الأكثر تحديداً للإنتاج، و يمكن أن تدلنا أيضاً على تدرج أهمية جميع العناصر الغذائية للمحصول [14]. حيث تدل المؤشرات الإيجابية والسلبية إلى فائض التغذية أو نقصها، على التوالي. يتيح تطبيق طرق مثل DRIS إنشاء معايير سمادية محددة في المنطقة المدروسة؛ تساهم هذه المعايير في الاستخدام الأمثل للأسمدة من أجل زيادة الإنتاج [15].

نجح [16] في تطبيق نظام ( DRIS ) على محصول قصب السكر في البرازيل وشخص الحالة الغذائية لهذا النبات. أشار [17] إلى أن القيم القياسية لـ DRIS هي ذات أهمية من أجل تشخيص العناصر الغذائية لعشب Singal grass. يتطلب نظام DRIS الحصول على قيم قياسية Norms يتم الرجوع إليها للمقارنة ، وتمثل القيم

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

القياسية النسب المثالية بين العناصر الغذائية والتي تترافق مع أفضل إنتاج [11]. نتيجةً عدم توفر هذا المعطيات لتراكيز العناصر الغذائية ونسبها وما يقابلها من إنتاج، فإن ذلك جعلنا نلجأ إلى تحديد المعاملات ذات الإنتاج الأعلى من واقع التجربة الحقلية، يتم تطبيق نظام DRIS من خلال اعتماد الصيغ التالية :  $N/P$ ،  $N/K$ ،  $K/P$  والتي تعبر عن المحتوى النسبي للعناصر بشكل أفضل لأنها تملك التباين الأعلى. ثم حسبت القيم القياسية norms لكل من  $n/p$ ،  $n/k$ ،  $k/p$  يجب كتابة الرموز بشكل صحيح للمعاملات التي تجاوز فيه الإنتاج 75% من الإنتاج الأعلى، وحُسب معامل الاختلاف CV % لكل من  $N/P$ ،  $N/K$ ،  $K/P$ . كما تم حساب مؤشر العناصر الغذائية:  $f(N/K)$ ،  $f(N/P)$ ،  $f(K/P)$

#### • حساب القيم القياسية Norms ومؤشرات العناصر Index:

تم حساب القيم القياسية من خلال تحديد المعاملات التي أعطت إنتاج أعلى من نسبة 75% للمعاملة ذات الإنتاج الأعلى، ثم تجمع قيم  $N/P$ ،  $N/K$ ،  $K/P$  للمعاملات التي تجاوزت إنتاجيتها هذا الحد وتقسم على عددها للحصول على القيم القياسية Norms، ويتم حساب معامل الاختلاف CV% لكل من النسب  $N/P$ ،  $N/K$ ،  $K/P$ ، ومن ثم يحسب مؤشر كل عنصر من خلال المعادلات التالية:

إذا كانت النسبة لتركيز العنصرين  $N/P$  أكبر أو تساوي نسبة القيم Norms والتي يرمز لها  $n/p$  يتم استخدام المعادلة التالية :

$$(1) \quad f \frac{N}{P} = \left( \frac{N/P}{n/p} - 1 \right) * \frac{1000}{CV}$$

أما إذا كانت نسبة تركيز العنصرين  $N/P$  أقل من القيم القياسية  $n/p$  نستخدم المعادلة

$$(2) \quad f \frac{N}{P} = \left( 1 - \frac{n/p}{N/P} \right) * \frac{1000}{CV}$$



وبعد استخراج المعطيات التالية:  $f(N/P)$  و  $f(N/K)$  و  $f(K/P)$  لكل من العناصر (N,P,K) الداخلة في الدراسة يتم حساب دليل العنصر (Nutrient Index N) و (Index P و Index K) كما يلي:

$$(3) \quad \text{Index N} = \frac{+f(N/P) + f(N/K)}{X}$$

$$(4) \quad \text{Index P} = \frac{-f(N/P) - f(K/P)}{X}$$

$$(5) \quad \text{Index K} = \frac{-f(N/K) + f(K/P)}{X}$$

وتمثل X عدد النسخ الداخلة في الحسابات وهي تساوي (2) و تؤخذ بعين الاعتبار الإشارات حيث قيم المؤشر Index قد تكون موجبة أو سالبة أو صفراً .

حساب مؤشر التوازن الغذائي (NBI) nutritional balance Index: هو عبارة عن مجموع دليل تراكيز العناصر Index N و Index P و Index K المطلق بغض النظر عن الإشارة، والذي يستخدم لتحديد المعاملة ذات القيمة الأقل التي ترتبط مع أعلى إنتاجية وأفضل اتزان، حيث تقترن المعادلة السمادية ذات الرقم الأقل (أي الأقرب للصفر)، مع أفضل إنتاجية وعليه يوصى بها لضمان الإنتاجية المثالية، ويتم حساب مؤشر التوازن الغذائي من المعادلة التالية:

$$(6) \quad \text{INB} = |\text{Index A}| + |\text{Index B}| + \dots + |\text{Index Z}|$$

بين [18] تأثير إضافة الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم بمستويات مختلفة في إنتاجية ونوعية القطن حيث أظهرت النتائج أن إضافة العناصر الغذائية الثلاثة بشكل متوازن أدت إلى زيادة الإنتاج وبصورة معنوية بالمقارنة مع المعاملات التي فيها خلل في هذا

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

التوازن وكانت أفضل معاملة موسى بتطبيقها على محصول القطن  
. N250,P100,K50

طبق نظام DRIS على محصول القمح في مركز بحوث كلية الزراعة (كصكيس) حيث استخدم ثلاثة مستويات من الأزوت (0،75،150 كغ/هـ) ومثلها من الفوسفور (0،40،80 كغ/هـ) والبوتاسيوم (0،20،40) كغ/هـ ودرس تأثير هذه المعاملات في إنتاج القمح وأعطت معاملة التداخل N150,P40,K40 أعلى إنتاج (4538) كغ/هـ [19].

تم دراسة الحالة الغذائية لشجرة الزيتون وتأثيرها في الإنتاج وربطها بمعطيات نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS) [20].

تم وضع التشخيص الأولي والتوصية بمعايير النظام المتكامل (DRIS) لنسب المغذيات المختلفة واستخدمت لحساب مؤشرات DRIS في سهول الغانج الهندية، حيث تم تسجيل الحد الأقصى لإنتاج الفاكهة 40.2 كغ/نبات للنباتات في الفئة العمرية 10-15 سنة، وأقل إنتاجية تم تسجيلها 28.3 كغ/نبات في عمر يزيد عن 20 عامًا [21].

لا يزال استخدام DRIS منتشرًا على نطاق واسع في العالم، ويحقق هذا النظام نتائج جيدة دائمًا في تقييم الحالة التغذوية للنباتات، وإظهار التوازن الغذائي، هو الأمر الذي لا يمكن مراقبته في الأنظمة الزراعية [22].

## 2- مبررات البحث وأهدافه:

تعتبر البطاطا من المحاصيل التي تنتج كميات كبيرة من المادة الجافة خلال وقت قصير، وبالتالي تتطلب كمية كبيرة من العناصر المغذية، وعادة ما تكون التربة غير قادرة على توفيرها، وبالتالي يصبح استخدام الأسمدة أمرًا ضروريًا، ويعد الإمداد المتوازن

في الوقت المناسب شرطاً أساسياً للحصول على أفضل إنتاج كماً ونوعاً [23]، وغالباً ما تعتبر معدلات إضافة الأسمدة النيتروجينية والفسفورية والبوتاسية المستخدمة في زراعة البطاطا غير دقيقة، وهذا يسبب خللاً في التوازن بين العناصر الأساسية الموجودة في التربة لذا تم اللجوء إلى تحليل النبات كطريقة مساعدة لتشخيص النقص وتداركه ولمعرفة اتزان العناصر داخل النبات ومن هنا هدف البحث إلى :

1. تشخيص حالة العناصر الغذائية المحددة للإنتاج في البطاطا صنف Spunta

في مرحلة بدء تشكل الدرناات بالاعتماد على نظام DRIS.

2. وضع التوصية السمادية التي تعطي أفضل توازن غذائي وأفضل إنتاجية في

موقع الدراسة.

### 3- مواد البحث وطرائقه:

الموقع: نفذ البحث عام 2017 في مركز البحوث الزراعية في الغاب، ناحية جب رملة.

ويبين الجدول (1) بعض الخصائص الأساسية لتربة موقع الدراسة على عمق 30Cm.

الجدول رقم(1): نتائج تحليل التربة قبل الزراعة

البوتاسيوم المتبادل ppm	الفوسفور المتاح ppm	الآزوت الكلي %	رمل %	سلت %	طين %	المادة العضوية %	الكلس الفعال %	الكربونات الكلية %	EC مستخلص مائي 1:2.5 ملليموز/سم	pH معلق تربة 1:2.5
236	6.2	0.035	32	20	48	1.74	3.2	15.4	0.24	7.94

يلاحظ من الجدول (1) أن تربة الموقع ذات قوام طيني رملي، غير متملحة، ذات محتوى متوسط من الكربونات الكلية والكلس الفعال، كما أن التربة فقيرة بالآزوت و الفوسفور المتاحين ومتوسطة المحتوى من البوتاسيوم المتبادل.

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

المادة النباتية: تمت زراعة نبات البطاطا صنف Spunta، والتي تتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae وهو صنف هولندي متوسط التبكير بالنضج.

#### • العمليات الزراعية:

1. إعداد الأرض للزراعة: تم حراثة الأرض مرتين على عمق 30 سم بتاريخ 25 كانون الثاني، بعد إصاقة الأسمدة حسب مخطط التجربة .

#### تزرع البطاطا

2. الزراعة: تم زراعة البطاطا في العروة الربيعية بتاريخ 10 شباط لعام 2017 على خطوط البعد بينها 70 سم أما البعد بين النبات و الآخر 25-30 سم، في جور مع مراعاة أن تكون في الجانب المعرض لأشعة الشمس لخطوط الزراعة وفي الثلث السفلي منها. كما تم وضع الدرنات كاملة مع مراعاة أن تكون العيون نحو الأعلى.

3. كمية البذار حوالي 4000 كغ/ هكتار من التقاوي المعدة للزراعة الموزعة من قبل المؤسسة العامة لإكثار البذار .

4. الري: تم الري بفواصل عشرة أيام مرة واحدة أو مرتين حسب الظروف الجوية السائدة (ري سطحي).

5. الفطام: تم إيقاف الري قبل حوالي 10-15 يوم من موعد قلع الدرنات.

6. العزيق: تم العزيق كلما دعت الحاجة لذلك.

- وتم إضافة المعدلات السمادية كما يلي:

الجدول رقم(2): المعدلات السمادية المضافة

K		P		N	
0 كغ	K0	0 كغ	P0	0 كغ	N0
50 كغ	K1	50 كغ	P1	80 كغ	N1
100 كغ	K2	100 كغ	P2	160 كغ	N2
150 كغ	K3	150 كغ	P3	240 كغ	N3

وبالتداخل بين المعاملات يصبح عدد المعاملات 64 وعدد المكررات 3، وعدد القطع

التجريبية 192 قطعة تجريبية، مساحة القطعة التجريبية:  $3 \times 3.5 = 10.5 \text{ م}^2$

وتتألف من خمسة خطوط زراعية.

- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: قطع منشقة منشقة (القطع الرئيسية الازوت، منشقة لمرة واحدة لمعاملات الفوسفور، و منشقة لمرتين لمعاملات البوتاسيوم) تم اجراء تحليل باستخدام البرنامج الإحصائي 16 Minitab. و استخدم تحليل Fisher Method لأقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية (5%) ومعامل الاختلاف (C.V%).

- تحليل النبات: تم أخذ عينات الأوراق بتاريخ 2017/5/10 وذلك بقطف الورقة الرابعة من القمة النامية وبعد تنظيفها وغسلها بالماء تم تجفيف الأوراق على درجة حرارة (65) درجة مئوية لمدة 24 ساعة وطحنها، ومن ثم أجريت عملية الترميد للأوراق النباتية بعد تجفيفها على درجة حرارة 550 م°، ولمدة اربع ساعات وتم هضم العينات بحمض الكبريت المركز وتحليلها:

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

- الأزوت الكلي بطريقة كداهل [24].
- الفوسفور الكلي في محلول الهضم: باستعمال مزيج مولبيدوفاندات الأمونيوم ثم قياس الفوسفور الموجود في المحلول بالطريقة اللونية عند طول موجة (410) نانومتر باستخدام spectrophotometer [25].
- البوتاسيوم: باستخدام جهاز التحليل باللهب [26].

#### 4- النتائج والمناقشة:

##### أولاً: نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS)

الجدول رقم (3): التركيز والنسب بين العناصر ودلائل DRIS في أوراق نبات البطاطا في مرحلة بدء تشكل الدرنت:

الانتاج طن/هـ	NBI	INDEX الدليل			النسب			تراكيز العناصر %			المعاملات	
		k	p	N	K/P	N/K	N/P	K	P	N		
11.25 B	150	-64	75	-11	9.68	1.02	9.84	2.42	0.25	2.46	N0P0K0	1
13.15 zA	171	-70	86	-16	9.19	1.01	9.30	2.48	0.27	2.51	N0P0K1	2
12.55A	114	-46	57	-11	10.96	0.95	10.38	2.63	0.24	2.49	N0P0K2	3
14.25wxy	98	-49	24	25	12.33	1.20	14.76	2.59	0.21	3.1	N0P0K3	4
13.74xyz	208	-104	78	26	8.47	1.42	12.00	2.54	0.3	3.6	N0P1K0	5
15.23stu	208	-104	75	29	8.58	1.43	12.27	2.83	0.33	4.05	N0P1K1	6
14.87uvw	182	-91	68	23	9.09	1.34	12.19	2.91	0.32	3.9	N0P1K2	7
15tuvw	143	-71	47	25	10.40	1.28	13.33	3.12	0.3	4	N0P1K3	8
15.85rs	247	-123	88	36	7.84	1.55	12.19	2.51	0.32	3.9	N0P2K0	9
17.5q	270	-135	116	18	7.03	1.46	10.26	2.74	0.39	4	N0P2K1	10
17.9pq	176	-88	86	2	8.62	1.19	10.27	3.19	0.37	3.8	N0P2K2	11
18.2pq	134	-67	66	1	9.83	1.10	10.83	3.54	0.36	3.9	N0P2K3	12
18.15pq	240	-120	98	22	7.66	1.43	10.97	2.91	0.38	4.17	N0P3K0	13

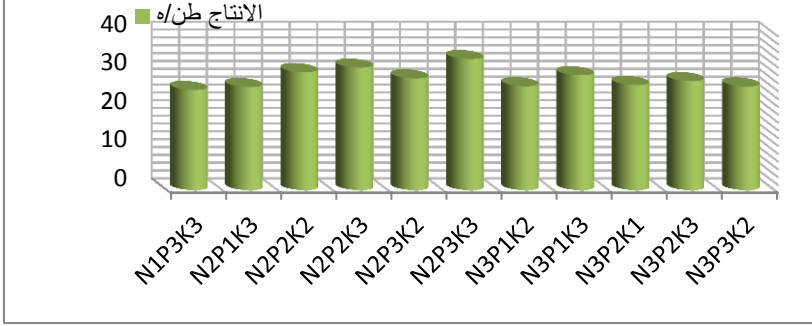
18.25pq	182	-91	88	3	8.50	1.21	10.26	3.23	0.38	3.9	N0P3K1	14
19.24o	155	-78	61	16	9.66	1.25	12.03	3.38	0.35	4.21	N0P3K2	15
20.48mn	130	-60	65	-5	10.10	1.04	10.54	3.94	0.39	4.11	N0P3K3	16
13.45yz	166	-83	26	57	11.00	1.57	17.29	2.64	0.24	4.15	N1P0K0	17
14.5uvwx	161	-81	36	44	10.60	1.47	15.60	2.65	0.25	3.9	N1P0K1	18
15.3rstu	220	-110	81	29	8.26	1.46	12.06	2.81	0.34	4.1	N1P0K2	19
15.7rst	126	-63	35	28	11.24	1.27	14.31	3.26	0.29	4.15	N1P0K3	20
20.25n	200	-100	67	33	8.91	1.46	12.97	2.94	0.33	4.28	N1P1K0	21
20.9lmn	138	-69	42	27	10.71	1.30	13.87	3.32	0.31	4.3	N1P1K1	22
20.43mn	168	-84	81	3	8.90	1.18	10.48	3.56	0.4	4.19	N1P1K2	23
21.1lm	116	-58	55	3	10.53	1.08	11.39	4	0.38	4.33	N1P1K3	24
23.46k	184	-92	70	22	9.00	1.34	12.09	3.15	0.35	4.23	N1P2K0	25
24.6hij	174	-87	87	0	8.63	1.17	10.12	3.54	0.41	4.15	N1P2K1	26
24.3ij	146	-73	64	9	9.70	1.18	11.41	3.59	0.37	4.22	N1P2K2	27
24.5ij	91	-46	42	3	11.56	1.03	11.94	4.16	0.36	4.3	N1P2K3	28
24.9hi	170	-85	74	11	9.05	1.24	11.18	3.44	0.38	4.25	N1P3K0	29
24.9hi	225	-112	111	2	7.53	1.27	9.56	3.39	0.45	4.3	N1P3K1	30
25hi	135	-57	67	-11	10.17	0.99	10.10	4.27	0.42	4.24	N1P3K2	31
25.6gh	45	1	21	-23	15.69	0.71	11.07	4.55	0.29	3.21	N1P3K3	32
13.72xyz	210	-105	51	54	9.36	1.64	15.36	2.62	0.28	4.3	N2P0K0	33
15.1stuv	234	-117	82	35	8.11	1.53	12.43	2.84	0.35	4.35	N2P0K1	34
16.12r	170	-85	51	34	9.84	1.41	13.84	3.15	0.32	4.43	N2P0K2	35
18.55op	114	-57	39	18	11.28	1.18	13.28	3.61	0.32	4.25	N2P0K3	36
17.95pq	132	-66	19	47	11.96	1.42	17.04	3.11	0.26	4.43	N2P1K0	37
20.25n	34	-17	2	15	15.63	0.99	15.41	4.22	0.27	4.16	N2P1K1	38
21.53l	38	-19	15	4	14.55	0.93	13.55	4.51	0.31	4.2	N2P1K2	39

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

26.35fg	14	-1	7	-6	16.54	0.79	13.07	4.63	0.28	3.66	N2P1K3	40
24.51ij	117	-58	20	39	12.21	1.33	16.28	3.54	0.29	4.72	N2P2K0	41
23.9jk	72	-30	36	-6	12.64	0.91	11.55	4.17	0.33	3.81	N2P2K1	42
30.15c	22	11	-7	-4	19.04	0.75	14.29	5.33	0.28	4	N2P2K2	43
31.3b	33	10	-17	6	19.85	0.81	16.04	5.16	0.26	4.17	N2P2K3	44
24.8hi	91	-45	46	0	11.41	1.01	11.53	3.88	0.34	3.92	N2P3K0	45
24.9hi	90	-42	45	-3	11.59	0.98	11.35	3.94	0.34	3.86	N2P3K1	46
28.55de	26	-11	-2	13	16.52	0.95	15.63	4.46	0.27	4.22	N2P3K2	47
33.5a	7	2	2	-3	17.33	0.79	13.70	4.68	0.27	3.7	N2P3K3	48
14.3vwx	116	-58	37	21	11.29	1.21	13.61	3.16	0.28	3.81	N3P0K0	49
21.15lm	118	-59	33	26	11.48	1.24	14.29	3.56	0.31	4.43	N3P0K1	50
19.25o	95	-47	16	32	12.89	1.24	15.93	3.48	0.27	4.3	N3P0K2	51
20.85lmn	96	-48	39	9	11.59	1.08	12.56	3.94	0.34	4.27	N3P0K3	52
20.51mn	107	-54	18	35	12.46	1.29	16.07	3.49	0.28	4.5	N3P1K0	53
24.62ij	68	-34	13	21	13.77	1.11	15.23	4.27	0.31	4.72	N3P1K1	54
26.55f	10	3	2	-5	17.45	0.78	13.61	5.41	0.31	4.22	N3P1K2	55
29.35cd	10	0	5	-5	16.78	0.79	13.31	5.37	0.32	4.26	N3P1K3	56
25hi	132	-66	42	24	10.79	1.26	13.59	3.67	0.34	4.62	N3P2K0	57
26.85f	42	-21	4	17	15.21	1.02	15.46	4.26	0.28	4.33	N3P2K1	58
24.8hi	56	-28	17	11	13.89	1.01	14.00	4.86	0.35	4.9	N3P2K2	59
27.85e	10	4	-5	1	18.14	0.81	14.66	5.26	0.29	4.25	N3P2K3	60
24.35ij	82	-41	4	37	13.93	1.24	17.33	4.18	0.3	5.2	N3P3K0	61
24.9hi	42	-21	2	19	15.35	1.03	15.81	4.76	0.31	4.9	N3P3K1	62
26.5f	8	3	-4	1	18.03	0.81	14.59	5.23	0.29	4.23	N3P3K2	63
24.5ij	38	-13	-6	19	16.61	0.99	16.50	4.65	0.28	4.62	N3P3K3	64
P=0.519					<b>17.33</b>	<b>0.82</b>	<b>14.13</b>	القيم القياسية Norms				
					<b>7.62</b>	<b>10.19</b>	<b>9.49</b>	معامل الاختلاف CV%				



تم تحديد كل المعاملات التي تجاوزت إنتاجيتها الـ 25.12 طن/ه والتي تمثل 75% من الإنتاج الأعظمي، وبلغ عددها (11) موضحة في الشكل (2).



الشكل (2) المعاملات التي تم على أساسها حساب القيم القياسية

كلما اقتربت قيم  $N/P$ ،  $N/K$ ،  $K/P$  من القيم القياسية اقتربت من التوازن الفيزيولوجي، وفي حال التطابق فيما بينها يصبح المحصول في حالة توازن فيزيولوجي مثالي. بلغ معامل الاختلاف ( $CV\%$ ) 9.49، 10.19، 7.62 لكل من  $N/P$ ،  $N/K$ ،  $K/P$  على التوالي، وعلى أساس الأرقام السابقة تم حساب كل من  $f(N/P)$ ،  $f(N/K)$ ،  $f(K/P)$  وفقاً للمعادلات المذكورة آنفاً (2-1). فعلى سبيل المثال نجد في المعادلة  $N2P3K3$  والتي تمتلك أعلى إنتاج، حيث كانت قيمة  $N/P$  فيها 13.70 وهي أصغر من 14.13 قيمة  $n/p$  نتيجة لذلك تستخدم المعادلة (2) حسب [27] كما يلي:

$$f \frac{N}{P} = \left( 1 - \frac{14.13}{13.70} \right) * \frac{1000}{9.49} = -3.28$$

كذلك نجد أن قيمة  $N/K$  هي 0.79 و بالتالي أصغر من 0.82 لذا تطبق أيضاً عليها المعادلة (2) فيكون:

$$f \frac{N}{K} = \left( 1 - \frac{0.82}{0.79} \right) * \frac{1000}{10.19} = -3.65$$

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

في حين كانت قيمة K/P هي 17.33 و بالتالي تساوي قيمة k/p نطبق المعادلة (5) فتكون :

$$f \frac{K}{P} = \left( \frac{17.33}{17.33} - 1 \right) * \frac{1000}{7.62} = 0$$

وعلى أساسها تم حساب دلائل العناصر Index N و Index P و Index k وفق المعادلات (3-4-5) فتكون القيم القياسية الـ Index للمعاملة السابقة كما يلي:

$$Index N = \frac{(-3.28) + (-3.65)}{2} = -3.46$$

$$Index P = \frac{-(-3.28) - 0}{2} = 1.64$$

$$Index K = \frac{-(-3.65) + 0}{2} = 1.82$$

نجد أن قيمة Index N تراوحت ما بين -23 في المعاملة N1P3K3 و 57 في المعاملة N2P2K3، أما Index P فتراوحت قيمته ما بين -17 في المعاملة N1P0K0 و 116 في المعاملة N0P2K1، أما بالنسبة لـ Index K فتراوحت قيمته ما بين -135 في المعاملة N0P2K1 و 11 في المعاملة N2P2K2، فكلما اقتربت قيمة المؤشر من الصفر تقترب من التوازن الفيزيولوجي و الحالة الغذائية المثالية، وعلى أساس قيم الـ Index للعناصر N,P,K تم حساب مؤشر التوازن الغذائي (NBI) وفق

المعادلة (6)، فكان مؤشر التوازن الغذائي للمعاملة السابقة N2P3K3 بعد التقريب إلى أقرب رقم صحيح:

$$NBI = |-3| + |2| + |2| = 7 \text{ (الجدول 3).}$$

تشخيص حالة الآزوت:

أرقام المعاملات: (49,33 ، 17,1)

تركيز الآزوت: (2.46، 4.15 ، 4.3، 3.81) %

قيم دلائل النتروجين: (-11 ، 57 ، 21,54)

الإنتاج : (11.25، 13.45، 13.72، 14.3) طن/هـ

مؤشر التوازن الفيزيولوجي: (150 ، 166 ، 116,210)

قيم دلائل الفوسفور: (37،51،26 ، 75)

قيم دلائل البوتاسيوم : (-64، -83، -105، -58)

عند إضافة الآزوت بالمستوى الثاني زاد تركيزه في أوراق البطاطا وأصبح قيمة دليله (57) كما أدت إضافة الآزوت إلى زيادة أكبر في تركيز البوتاسيوم، وقد تحسن الإنتاج نتيجة هذه الإضافة و أدى إلى زيادة معنوية الجدول (3) وارتفع مؤشر التوازن الفيزيولوجي إلى 166، كما أدى إلى انخفاض دليل الفوسفور 49 وحدة وإلى انخفاض 19 وحدة في دليل البوتاسيوم ، هذا المستوى من الإضافة أدى إلى خلل في التوازن الفيزيولوجي بين العناصر NPK . لكن عند إضافة المستوى الثالث من الآزوت زاد تركيزه أيضاً وانخفض دليله إلى (54) ولكن دون زيادة معنوية بالإنتاج (حسب التحليل الاحصائي)، وحقق توازن فيزيولوجي جيد حيث أصبح دليل البوتاسيوم (-105) ودليل

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية (DRIS)

الفوسفور (51) جاعلاً مؤشر التوازن الفيزيولوجي ينحرف من (166) إلى (210) مبتعداً عن حالة التوازن المثلى وهي (الصفير). وعند إضافة المستوى الرابع من الأزوت انخفض تركيزه بشكل طفيف في أوراق البطاطا وارتفع دليله إلى (37) كما انخفض مؤشر التوازن الفيزيولوجي حيث سجل (116) ولكن هذه الإضافة أدت إلى اقتراب دليل البوتاسيوم حيث أصبحت (-58)، أي أن هذا المستوى من الإضافة أدى إلى خلل في التوازن الفيزيولوجي بين العناصر الثلاثة. ويفسر هذا الخلل في التوازن الفيزيولوجي نتيجة عمليات التضاد بين العناصر وهذا يتوافق مع ما أوجده [28].

**تشخيص الفوسفور:**

أرقام المعاملات: (1، 5، 9، 13)

تركيز الفوسفور: (0.25، 0.3، 0.32، 0.38) %

قيم دلالات الفوسفور: (75، 78، 98، 88)

الإنتاج: (11.25، 13.74، 15.85، 18.15) كغ/هـ

مؤشر التوازن الفيزيولوجي: (150، 208، 247، 240)

قيم دلالات الأزوت: (-11، 26، 36، 22)

قيم دلالات البوتاسيوم: (-64، -104، -123، -120)

عند إضافة الفوسفور بالمستوى الثاني حصل تغير في قيمة دليله حيث أصبح 78، وبلغ الإنتاج 13.74 كما وصل مؤشر التوازن الفيزيولوجي إلى 208 أي أنه ابتعد عن الحالة المثالية كما أن هذه الإضافة أدت إلى ابتعاد دليل البوتاسيوم عن الحالة المثالية مسجلاً (-104) في حين سجل دليل الأزوت قيمة قدرها 26 ويعود ذلك لانخفاض محتوى التربة من الأزوت و البوتاسيوم.

أما فيما يتعلق بالمستوى الثالث من الفوسفور فقد زاد تركيزه بالنبات وارتفعت قيمة الدليل إلى 88 ليكون مؤشر التوازن الفيزيولوجي 247 ، وهذا أدى إلى خلل توازني بين هذه العناصر حيث ابتعد كل من دليلي البوتاسيوم والازوت عن الحالة المثالية. ويتبين عند إضافة المستوى الرابع من الفوسفور أن تركيزه زاد بشكل بسيط في النبات مسجلا 0.38 و سجل دليله 98 وأدت هذه الإضافة إلى بقاء دليل البوتاسيوم مبتعدا عن الحالة المثالية.

بناءً على ما سبق، إن التوازن الأمثل بين العناصر الغذائية بشكل عام لا يمكن أن يحدث من إضافة أي عنصر منفرداً، أو إضافة العناصر مع بعضها بشكل عشوائي و بغض النظر عن محتوى النبات من هذه العناصر.

#### تشخيص البوتاسيوم :

أرقام المعاملات : ( 1، 2، 3، 4 )

تركيز البوتاسيوم : ( 2.42، 2.48، 2.63، 2.59 ) %

قيم دلائل البوتاسيوم : ( -64، -70، -46، -49 )

الإنتاج : ( 11.25، 13.15، 12.55، 14.25 ) طن/هـ

مؤشر التوازن الفيزيولوجي : ( 150، 171، 114، 98 )

قيم دلائل الأزوت : ( -11، -16، -11، 25 )

قيم دلائل الفوسفور : ( 75، 86، 57، 24 )

يتبين أن عند إضافة البوتاسيوم بالمستوى الثاني تغير تركيزه في أوراق النبات، وحصل تغير في قيم الأدلة بـ 6 وحدات و ارتفع الإنتاج، وصل مؤشر التوازن الفيزيولوجي إلى

تحديد التوازن الغذائي الأمثل لإنتاج البطاطا صنف (Spunta) ضمن ظروف منطقة الغاب باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمدية (DRIS)

171، وقد أثر في الآزوت والفوسفور حيث بلغ دليل الآزوت (16-) أما الفوسفور 86. وتبين أنه عند إضافة المستوى الثالث من البوتاسيوم، ارتفعت قيمة دليله (46-).

عند إضافة المستوى الرابع من البوتاسيوم ارتفعت قيمة دليله الى (49-) وبلغت كمية الإنتاج الى (14.25) طن/هـ ووصل دليل الآزوت عند هذا المستوى الى (25) مبتعدا عن الحالة المثالية في حين بلغ دليل الفوسفور (24)، إن إضافة هذا المستوى من البوتاسيوم أعطى نتائج إيجابية على دليل الفوسفور ويمكن أن يعود ذلك إلى أن غياب البوتاسيوم عن التركيبة السمدية يؤثر على امتصاص كل من الآزوت والفوسفور [29].

تحقق الإنتاج الأعظمي في التوليفة السمدية  $N_2P_3K_3$  ، وقد بلغ 33.5 طن/هـ، حيث كانت قيم نسب العناصر  $N/P$  و  $N/K$  و  $K/P$  على التوالي 13.7، 0.79، 17.33 كما هو موضح في المثال السابق، وهي قريبة لنسب القيم القياسية (  $n/p$  Norms)،  $k/p$ ،  $n/k$ ، التي تمثل التوازن الفيزيولوجي المثالي الموضح بالجدول (3) والتي بلغت 14.13، 0.82، 17.33 على التوالي.

## 5- الاستنتاجات و التوصيات:

1- نجح نظام DRIS في تحديد المعاملة ذات الإنتاجية الأفضل، حيث حققت المعاملة السمدية  $N_{160}P_{150}K_{150}$  أفضل توازن فيزيولوجي (7) وترافقت مع أفضل إنتاج حيث حققت (33.5) طن/هكتار.

2- وفر نظام DRIS إدارة سمدية أكثر كفاءة مقارنة مع الاكتفاء بتحليل التربة فقط، حيث يوفر هذا النظام رؤية حقيقية للتوازن الغذائي داخل النبات.

- 3- اعتماد تحليل الأوراق لتحديد الحالة الغذائية للنبات، ليست كطريقة بديلة عن تحليل التربة إنما طريقة مكملة و ضرورية لها، مع الأخذ بعين الاعتبار مفهوم التوازن الفيزيولوجي، وتطبيقها على الأشجار والمحاصيل الهامة في القطر.
- 4- زيادة عدد العناصر المدروسة والتي لها تأثير على نمو وإنتاج محصول البطاطا مثل عنصري البورون والكالسيوم.
- 5- إنشاء مكتبة رقمية للقيم القياسية Norms لمختلف المحاصيل المهمة في القطر، من خلال جمع البيانات اللازمة لنسب العناصر الغذائية في الأوراق لاستخدامها مستقبلاً في تطبيق نظام التوصية والتشخيص المتكامل DRIS على هذه المحاصيل.

المراجع :

1. ZHOU, L.; MU, T.-H.; MA, M.-M.; ZHANG, R.-F.; SUN, Q.-H.; XU, Y.-W. 2019–Nutritional evaluation of different cultivars of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) from China by grey relational analysis (GRA) and its application in potato steamed bread making. J. Integr. Agric.,18, 231–245.
2. SHAH, S.A.; MOHAMMAD, W.; SHAHZADI, S.; ELAHI, R.; ALI, A.; BASIR, A.; HARRON, A. 2016– The effect of foliar application of urea, humic acid and micronutrients on potato crop. Iran. **Agric. Res**, 89–94.
3. HEMMATI, A.A.; MANSOORI, B., 2016– Sufficient application of NPK fertilizers: A practical and efficient strategy in the management of Verticillium wilt of potato var. J. Crop. Prot., 5, 343–348.
4. GOTT, R.M.; AQUINO, L.A.; CARVALHO, A.M.X.; SANTOS, L.P.D.; NUNES P.H.M.P.; COELHO, B.S. 2014– Índices diagnósticos para interpretação de análise foliar do milho. Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental., 18, 1110–1115.
5. MOURAOFILHO, F.A.A. 2004– Dris: concepts and applications on nutritional diagnosis in fruit crops, Sci–Agric (Piracicaba –Braz), V.61,n.5,P 550–560.



6. BEAUFILS,E.R.,1973–Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS), Pietermaritzburg: University of Natal, Soil Science Bulletin.1. 132p.
7. SOUZA,H.A.;ROZANE,D.E.;AMORIM,D.A.;NATALE,W.2013–Preliminary Standards and sufficiency ranges for “Paluma” guava tree.Rev. Brazil. Frutic.,35, 282–291.
8. SOLTANPOUR,P.N;MALAKOUTI,M;Ronagh,A. 1995– Comparison of DRIS and nitrogen sufficient rang of corn. Soil science society journal, Madison,V.59.p133–139.
9. ELWALI,A.M.O; GASCHO,G.J. 1988– Supplemental fertilization of irrigated corn guided by foliar CNL and DRIS .Argon .J.80:243–249.
10. BALDOK, J.O; SCHULTE, E.E. 1996–Plant analysis with standardized scores combines DRIS and sufficiently rang approaches for corn. Agronomy.J. Vol.88, P.448–456.
11. WALWORTH,J;SUMMER.E1987–Diagnosis and recommendation integrated system(DRIS). In: STEWART,B.A.(ED) Advances. Soil Science New YORK, vol .6, p.149–189.
12. JONES, W.W.1981–Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analyses. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v.12, p.785–794.

13. ROBERTO,A.R.J.;MONNERAT, P.H.,2003–Norms establishment the Diagnosis and recommendation Intgrated System (DRIS) for nutritional diagnosis of sugarcane. Pesq Agropec. Bras.,vol.38(2),p.227– 282.
- 14.FAQUIN, V, 2002–Diagnosis of the Nutritional Status of Plants.. 77 f. Postgraduate Course; “Lato Sensu” at a Distance. (Soil Fertility and Plant Nutrition in Agribusiness)—Foundation to Support Teaching, Research and Extension; Federal University of Lavras: Lavras, Brazil, 2002.
- 15.PARTELLI,L.; DIAS,M.; VIEIRA, D.; WADT,S.;PAIVA Júnior, E. 2014–Nutritional evaluation of bean plants irrigated by cnd, dris and sufficiency range methods. Rev. Bras. Soil Science, 38, 858–866.
- 16.ROBERTO,D;PEDRO,H.2003–Norms establishment of the diagnosis and Recommendation Integrated system (DRIS) for nutritional diagnosis of sugarcane. Resq. Agropec. Bras.a ,v .38 ,n.2,p.277–282.
- 17.CRISTIANE S; GILMAR RIBEIRO N; FRANCISCO,A,2005– Norms for the diagnosis and recommendation integrated system for singal.

18.النجم خالد ، 2011 تطبيق نظام التشخيص والتوصية السمادية (DRIS) على شجرة الزيتون في محافظة ادلب. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب  
120 صفحة.

19. العجر مهند إبراهيم ، 2010- تطبيق نظام التشخيص والتوصية السمادية

(DRIS) على محصول القمح في محافظة حلب، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب 144 صفحة.

20. النجم خالد ، 2011 تطبيق نظام التشخيص والتوصية السمادية (DRIS) على

شجرة الزيتون في محافظة ادلب. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب 120 صفحة.

21. Nayak, A. K. D. K. Sharma, C. S. Singh, V. K. Mishra, Gurbachan Singh, and Anand Swarup, (2011). DIAGNOSIS AND RECOMMENDATION INTEGRATED SYSTEM APPROACH FOR NITROGEN, PHOSPHORUS, POTASSIUM, AND ZINC FOLIAR DIAGNOSTIC NORMS FOR AONLA IN CENTRAL INDO-GANGETIC PLAINS, India.

22. Serra, A.P.; Marchetti, M.E.; Vitorino, A.C.T.; Novelino, J.O. & Camacho, M.A. (2010). Desenvolvimento de normas DRIS e CND e avaliação do estado nutricional da cultura do algodoeiro. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v.34, n.1, p.97-104 .

23. KUSHWAH VS, SINGH SP and LAL SS. 2005-Effect of manures and fertilizers on potato ( Solanum Tuberosum) production, potato Journal, 32(3-4), 157-58

24. BREMNER, M ; MULVANEY.S. 1982-Nitrogen total Methods of Soil Analysis partz, Chemical and Microbiological properties. American Society of Agronomy, publisher, Madison, Wisconsin, USA.

25. CHAPMAN, D ; PRATT, F. 1961– Methods of analysis for soils, plants and water. Uni. California, Berkeley.
26. BLACK, C.A., 1965– Methods of Soil Analysis: Part I, Physical and Mineralogical Properties. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
27. SUMNER, M.E., 1978 – Use of the DRIS system in foliar diagnostic of crops at high yield levels. Soil sci. Plant Anal., Vol. 8, 251–268.
28. AULAKH, S.; MALHI, S. 2005– Interactions of nitrogen with other nutrients and water: Effect on crop yield and quality, nutrient use efficiency, carbon sequestration, and environmental pollution. Advances in Agronomy 86: 341–409.
29. MOINUDDIN, SINGH K, BANSAL SK. 2005, Growth, Yield, And Economics of Potato in Relation to progressive Application of Potassium Fertilizer, Journal of Plant Nutrition, 28(1), 183–200.

## تقدير معدلات نمو القطاعات الاقتصادية المساهمة

### في الناتج المحلي الإجمالي السوري للفترتين

(1985-2010) و(2011-2019)

إعداد الطالب: صالح خضر المحمد العلي

إشراف

د. محمد المقداد

أ.د. جمال العلي

#### الملخص

تهدف هذه الدراسة لدراسة التغيرات النسبية وتقدير معادلات الاتجاه الزمني لنسب مساهمة القطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي السوري وحساب معدلات نموها خلال فترتين زمنيتين (1985-2010) و(2011-2019) أي ما قبل الأزمة السورية وأثناءها. وقد خلصت الدراسة إلى وجود تغيرات سلبية في متوسطات كل من قطاع (الزراعة، والصناعة، والتجارة، والبناء والتشييد) بينما كانت التغيرات موجبة في قطاعات (النقل، والخدمات الشخصية، والخدمات الحكومية، والمال).

بناء على نتائج البحث يمكن استخلاص ما يلي:

- 1- حدوث اختلال كبير في تركيب الناتج المحلي الإجمالي السوري.
- 2- ارتفاع نسب مساهمة القطاعات الخدمية في الفترة الثانية على حساب القطاعات الإنتاجية الأساسية كالزراعة والصناعة والتجارة.
- 3- انخفاض معدلات النمو في كل من قطاعات الزراعة والتجارة والصناعة الأمر الذي يعكس الأثر الكبير للأزمة على هذه القطاعات والأضرار التي لحقت بها.
- 4- انخفاض معدل نمو قطاع المال في الفترة الثانية من عام 2013 وحتى عام 2018 مما يبرز الضرر الحاصل نتيجة العقوبات الاقتصادية على سورية وعمليات المضاربة على الليرة السورية في تلك الفترة.

**الكلمات المفتاحية:** الناتج المحلي، معدل النمو، القطاعات الاقتصادية، الاتجاه الزمني، تحليل الانحدار.

### Abstract

This study aims to studying the relative changes and estimate the time trend equations for the contribution rates of economic sectors to the Syrian GDP and calculate their growth rates during two periods (1985–2010) and (2011–2019), that is, before and during the Syrian crisis.

Based on the research results, the following can be concluded:

- 1– A major imbalance in the composition of the Syrian GDP.
- 2– An increase in the contribution rates of service sectors in the second period at the expense of basic productive sectors such as agriculture, industry and trade.
- 3– Decreased growth rates in the agriculture, trade and industry sectors, which reflects the significant impact of the crisis on these sectors and the damage they have sustained.
- 4– The decline in the growth rate of the financial sector in the second period from 2013 to 2018, which highlights the damage caused as a result of the economic sanctions on Syria and speculation operations on the Syrian pound during that period.

**Keywords:** domestic product, growth rate, economic sectors, time trend, regression analysis

## 1 المقدمة:

يتصدر الناتج المحلي الإجمالي، الذي يقيس مجمل قيمة السلع والخدمات التي تقوم الدولة بإنتاجها مفاهيم الاقتصاد الكلي، وذلك لكونه أكثر المعايير شمولاً، ويعتبر جزءاً من الحسابات القومية، التي تعد بمثابة مجموعة متكاملة من الإحصاءات التي تتيح أمام صانعي السياسات إمكانية تحديد ما إذا كان الاقتصاد يشهد حالة من الانكماش أو التوسع. أو حتى تقويم النشاط الاقتصادي ومدى كفاءته إلى قياس الحجم الاقتصادي الكلي.<sup>[7]</sup>

ويعرف الناتج المحلي السوري على أنه مجموع القيم غير المزدوجة لإنتاج السلع والخدمات التي نشأت داخل حدود البلد، سواء كانت عوامل الانتاج ملكاً للمقيمين أو لغير المقيمين فيه." وقد تطورت قيم الناتج المحلي الإجمالي السوري مدى الأعوام السابقة حيث بلغت قيمته نحو (1156713) مليون ل.س لعام 2005 ونحو (1494595) مليون ل.س لعام 2010 بينما تراجعته قيمته إلى نحو (724615) مليون ل.س. لعام 2015 وذلك بالأسعار الثابتة لعام 2000.<sup>[5]</sup>

وفي إطار ما تقدم تبرز أهمية دراسة الناتج المحلي الإجمالي في فهم التطورات الاقتصادية الطارئة على مستوى أي بلد. ومن حيث أن سورية ومنذ عدة أعوام تشهد أزمة اقتصادية وسياسية أدت بطبيعة الحال إلى اختلال كبير في الاقتصاد الوطني والذي أدى بدوره لتغيرات حادة في الناتج المحلي الإجمالي ونسب مساهمة القطاعات الاقتصادية فيه، فكان لا بد لنا من دراسة هذه التغيرات وتحديد العلاقات التي باتت تحكمها.

## 2 مشكلة البحث:

ساهمت الأزمة السورية في إحداث خلل كبير في الاقتصاد الوطني وتدهور القطاعات الاقتصادية المكونة للناتج المحلي الإجمالي. مما يطرح تساؤل مهم وهو: ماهي التغيرات التي طرأت على مساهمة القطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي السوري والعلاقات الحاكمة لها وما هو مقدار التأثير على معدلات النمو لهذه القطاعات. بغية معرفة مواضع القوة والضعف في هذه القطاعات.

## 3 أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في إلقاء الضوء على التغيرات الحاصلة على الناتج المحلي الإجمالي السوري من حيث مساهمة القطاعات الاقتصادية، بحيث نستطيع تحديد القطاعات المتضررة وقياس الضرر باستخدام معدلات النمو.

## 4 أهداف البحث:

- 1- دراسة بعض المؤشرات والأهمية النسبية لمساهمة القطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي السوري
- 2- تقدير الاتجاه الزمني العام لمكونات الناتج المحلي السوري وتحديد معدل نمو القطاعات ذلك لمعرفة حالة التدهور أو التطور في نمو هذه القطاعات.

## 5 منهجية البحث:

استخدم في هذا البحث استخدام المنهج الوصفي والتحليلي اعتماداً على بعض الأدوات الاحصائية المتمثلة في الأهمية النسبية والمتوسطات ونماذج الانحدار المتعددة، باستخدام البرنامج الاحصائي Excel.



أولاً: مصادر البيانات: تم الاعتماد على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة من الجهات الرسمية ذات العلاقة (المكتب المركزي للإحصاء) وذلك بالاستناد للمجموعة الإحصائية السورية لأعوام مختلفة بحيث تشمل كامل فترة الدراسة من 1985 وحتى عام 2019 والبيانات المتوفرة. وقد تم اعتماد المجموعات الإحصائية للأعوام (2002-2005-2009-2011-2015-2018-2020). حيث المجموعة الإحصائية لعام 2002 هي أقدم مجموعة إحصائية منشورة على موقع المكتب المركزي للإحصاء.

### ثانياً: الأدوات الإحصائية المستخدمة:

أ- نماذج الانحدار لتقدير معادلات الاتجاه الزمني العام للظواهر المدروسة.<sup>[10]</sup>

ب- الرقم القياسي كأساس متحرك لتقدير التغير النسبي في الظاهرة المدروسة.<sup>[9]</sup>

## 6 الدراسات المرجعية:

بين المركز الوطني للسياسات الزراعية في أحدث دراسة له بعنوان (دراسة التغيرات في إنتاج السلع الزراعية الغذائية واستهلاكها في ظل الظروف الراهنة، 2018)، انخفاض إنتاج القمح بشكل كبير خلال الفترة (2001-2016) بمعدل سنوي حوالي (-15%)، وبنسبة تغيير بلغت (-23.5%) بين وسطي الفترتين. وقد كان الانخفاض الأكبر في العام 2016 حيث بلغ إنتاج القمح 1726249 طن في ذلك العام بنسبة انخفاض 40% عن العام السابق 2015. وكذلك الحال بالنسبة للبندورة والبطاطا اللذين انخفض الإنتاج منهما بنسبة -30% و-12% على التوالي بين وسطي الفترتين، وذلك تبعاً لانخفاض المساحة المزروعة من جهة وعزوف جزء من المزارعين عن زراعتها لارتفاع تكاليف إنتاجها من جهة أخرى كونها تحتاج الى الري وبالتالي تتطلب تكلفة أكبر على

المحروقات بالإضافة إلى صعوبة تأمينها أيضاً. وكذل انخفض انتاج الحمص بنسبة - 42% والعدس بنسبة -15%، بالإضافة إلى الانخفاض الحاصل في المحاصيل المختلفة.<sup>[4]</sup>

وبينت المجموعة الإحصائية لعام 2017 حدوث تراجع في أعداد الثروة الحيوانية خلال سنوات الأزمة فقد تناقص عدد الأبقار من 1158 ألف رأس خلال العام 2012 إلى 884 ألف رأس عام 2016، بينما تناقص عدد الأغنام من 18063 ألف رأس عام 2012 إلى 13810 ألف عام 2016 ، وكذلك الحال بالنسبة للماعز فقد انخفضت أعداد الماعز من 2293 ألف إلى 1853 ألف لنفس الأعوام وبقيت أعداد الجاموس ثابتة بـ 7 آلاف رأس لكلا العامين. وبالتوازي مع نقص أعداد الحيوانات فقد انخفض انتاجها من الحليب حيث انفض انتاج الأبقار من الحليب من 1702 ألف طن إلى 1295 ألف طن، والغنام انخفض انتاجها من الحليب من 703 ألف طن إلى 670 ألف طن ، وعند الماعز من 139 ألف طن إلى 127 ألف طن لنفس الفترة (2012-2016) ، بينما بقي انتاج حيوانات الجاموس ثابت خلال هذه الفترة. وبالنسبة لعداد الدواجن فقد بينت المجموعة الاحصائية حدوث انخفاض كبير في أعداد الدجاج حيث انخفض العدد من 25024 ألف طير في العام 2012 إلى 16158 ألف طير في العام 2016، وبحسب الاحصاءات فق شمل الانخفاض أعداد الحبش والبط والحمام والأرانب وخلايا النحل. إذ تبين المجموعة الاحصائية ان الانخفاض كان عاماً على مستوى أعداد الحيوانات ومنتجات الثروة الحيوانية بشكل عام. وقد انخفضت قيمة الانتاج الزراعي الاجمالي بالأسعار الثابتة من 337098 مليون ل.س. عام 2012 إلى 320407 مليون ل.س. حيث كان عام 2000 سنة الأساس.<sup>[8]</sup>

وفي دراسة أخرى نشرتها المجلة المصرية للبحوث الزراعية (محمد ويحيى، 2104)، أشار الباحثان إلى أنّ الدور الرائد للزراعة في التنمية الاقتصادية قد تراجع في ربع القرن الأخير، حيث انخفضت نسبة مساهمة الناتج الزراعي في الناتج القومي من نحو 19.7% عام (1990) إلى نحو 17.9% عام (1998) ثم إلى نحو 13.9% عام (2011) مما يشير تراجع دور القطاع الزراعي.<sup>[2]</sup>

وخلصت دراسة (شكر وعلي، 2013) إلى أنَّ: مساهمة الإنتاج الزراعي لجمهورية العراق في الناتج المحلي الاجمالي، اتسمت بالضآلة والتذبذب خلال فترة الدراسة بما لا يتناسب وكثافة عناصر الإنتاج الرئيسية المتوفرة بداخله الغير مستغلة استغلالاً عقلانياً. وكانت قد بينت الدراسة انخفاض نسبة مساهمة الناتج الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي من نحو 26.9% خلال عام 1991 إلى نحو 7.23% في عام 2010.<sup>[1]</sup>

وفي إحدى الدراسات التحليلية للاقتصاد العراقي بين (صالح، والموسوي، 2018). إنَّ اختلال الهيكل الاقتصادي بمعناه المتضمن اختلال علاقات التناسب بين العناصر المكونة له، فإنَّه يؤدي إلى الابتعاد شيئاً فشيئاً عن الأهداف التي ينبغي الوصول إليها، مما يفضي في النهاية إلى فقدان التوازن العام في الاقتصاد وتشوه العلاقات التبادلية بين المتغيرات الكلية، مما يعني عجز الاقتصاد عن أداء دوره في الحيات الاجتماعية، ويقود ذلك غلى التدهور العام في البلد.<sup>[3]</sup>

## 7 الناتج والمناقشة

### 7.1 التغيرات النسبية للمؤشرات الرئيسية للناتج المحلي السوري للفترة (1994-2010):

ملاحظة: لم نستطع الحصول على قيمة الإنتاج لكل من القطاعات الاقتصادية للفترة 1985-1994 ذلك لعدم توفرها على في الاحصائيات المنشورة على مواقع المكتب المركزي للإحصاء.

تشير النتائج إلى أنَّ أقصى نسبة تغير (زيادة) و(نقص) بلغت نحو (26%) و (31%) وذلك لقطاع الزراعة في عامي 1998 و 1999 على التوالي، بينما بلغت أقصى نسبة تغير (زيادة) و(نقص) بلغت نحو (28%) و (21%) وذلك لقطاع الزراعة في عامي 2004 و 2005 على التوالي. الجدول (1و2)

تقدير معدلات نمو القطاعات الاقتصادية المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي السوري للفترتين  
(2010-1985) و(2011-2019)

جدول 1: التغيرات النسبية في المؤشرات الرئيسية في الناتج المحلي السوري للفترة (1994-  
(2002

السنة	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
الزراعة	104.1	114.6	97.11	122.29	84.91	109.24	108.62	107.41	104.1
التغير	4.10	10.09	-15.26	25.93	-30.57	28.65	-0.57	-1.11	4.10
الصناعة	113.55	122.07	115.77	103.91	96.59	91.9	100.22	96.98	113.55
التغير	13.55	7.50	-5.16	-10.24	-7.04	-4.86	9.05	-3.23	13.55
البناء والتشييد	116	109.8	105.16	100.54	94.93	101.9	106.06	102.56	116
التغير	16.00	-5.34	-4.23	-4.39	-5.58	7.34	4.08	-3.30	16.00
التجارة	102.45	95.64	94.87	100.93	101.42	92.1	100.33	124.92	102.45
التغير	2.45	-6.65	-0.81	6.39	0.49	-9.19	8.94	24.51	2.45
النقل	111.99	107.22	110.64	99.5	108.65	105.4	105.21	110.67	111.99
التغير	11.99	-4.26	3.19	-10.07	9.20	-2.99	-0.18	5.19	11.99
المال	103.18	94.9	107.55	102.03	118.52	92.6	93.19	123.25	103.18
التغير	3.18	-8.02	13.33	-5.13	16.16	-21.87	0.64	32.26	3.18
الخدمات لشخصية	93.68	99.96	119.15	108.2	108.42	125.59	108.27	118.71	93.68
التغير	-6.32	6.70	19.20	-9.19	0.20	15.84	-13.79	9.64	-6.32
الخدمات الحكومية	102.18	103.15	99.41	101.41	96.87	121.87	103.68	112.65	102.18
التغير	2.18	0.95	-3.63	2.01	-4.48	25.81	-14.93	8.65	2.18

المصدر 1: بيانات فترة الدراسة بالاستناد للمجموعة الإحصائية (2002-2005-2009-2011)

جدول 2 التغيرات النسبية في المؤشرات الرئيسية في الناتج المحلي السوري للفترة (2003-2010)

السنة	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
الزراعة	90.25	112.44	93.25	86.47	110.68	106.62	97.98	97.34
التغير	-19.73	20.58	7.84	-21.87	3.81	8.82	0.66	-9.38
الصناعة	113.38	103.15	102.63	103.94	101.42	94.09	119.81	93.93
التغير	9.92	0.51	-1.26	2.48	7.79	-21.47	27.55	-3.14
البناء والتشييد	104.84	104.04	91.55	100.78	111.86	113.67	104.61	124.27
التغير	0.77	13.64	-9.16	-9.91	-1.59	8.66	-15.82	21.17
التجارة	100.77	101.42	116.36	112.3	95.25	119.58	120.12	97.25
التغير	-0.64	-12.84	3.62	17.90	-20.35	-0.45	23.52	-22.15
النقل	108.96	104.37	109.72	111.48	109.62	108.44	78.5	111.23
التغير	4.40	-4.88	-1.58	1.70	1.09	38.14	-29.43	0.51
المال	106.06	103.13	104.21	121.48	113.79	120.4	109.07	104.42
التغير	2.84	-1.04	-14.22	6.76	-5.49	10.39	4.45	-15.28
الخدمات لشخصية	108.66	108.31	126.96	111.36	114.79	110.94	101.12	101.09
التغير	0.32	-14.69	14.01	-2.99	3.47	9.71	0.03	-14.84
الخدمات الحكومية	114.91	112.12	100.94	128.86	106.54	102.67	119.59	110.27
التغير	2.49	11.08	-21.67	20.95	3.77	-14.15	8.45	-2.11

المصدر 2: بيانات فترة الدراسة بالاستناد للمجمعة الإحصائية (2002-حتى-2011)

تقدير معدلات نمو القطاعات الاقتصادية المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي السوري للفترتين  
(2010-1985) و(2011-2019)

## 7.2 التغيرات النسبية للمؤشرات الرئيسية للناتج المحلي السوري للفترة (1994-2010):

تشير النتائج إلى أنّ أقصى نسبة تغير (زيادة) و(نقص) بلغت نحو (99%) و (41%) وذلك لقطاع الزراعة في عامي 2015 و2014 على التوالي، بينما بلغت أقصى نسبة تغير (زيادة) و(نقص) بلغت نحو (296%) و (47%) وذلك لقطاع الصناعة في عامي 2012 و2014 على التوالي. الجدول (3)

### جدول 3: التغيرات النسبية في المؤشرات الرئيسية في الناتج المحلي السوري للفترة (1994-2010)

السنة	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
الزراعة	100	74.26	91.29	54.28	107.95	98.03	104.21	85.24	105.9
التغير		-25.74	22.93	-40.54	98.88	-9.19	6.30	-18.20	24.24
الصناعة	100	52.78	30.98	122.83	118.29	84.54	123.9	123.42	104.7
التغير		-47.22	-41.30	296.48	-3.70	-28.53	46.56	-0.39	-15.17
البناء والتشييد	100	56.49	95.33	90.15	96.82	97.18	99.39	100.86	103.37
التغير		-43.51	68.76	-5.43	7.40	0.37	2.27	1.48	2.49
التجارة	100	62.39	43.97	95.74	106.89	96.14	111.44	107.02	102.81
التغير		-37.61	-29.52	117.74	11.65	-10.06	15.91	-3.97	-3.93
النقل	100	98.42	78.28	95.94	90.45	101.71	101.23	102.02	101.35
التغير		-1.58	-20.46	22.56	-5.72	12.45	-0.47	0.78	-0.66
المال	100	112.1	87.49	50.97	57.48	74.26	78.8	91.77	106.03
التغير		12.10	-21.95	-41.74	12.77	29.19	6.11	16.46	15.54
الخدمات الشخصية	100	61.94	110.61	110.16	103.39	100.78	72.96	90.18	86.73
التغير		-38.06	78.58	-0.41	-6.15	-2.52	-27.60	23.60	-3.83
الخدمات الحكومية	100	92.61	100.96	119.01	91.71	91.38	89.74	101.61	106.91
التغير		-7.39	9.02	17.88	-22.94	-0.36	-1.79	13.23	5.22

المصدر 4: بيانات فترة الدراسة بالاستناد للمجموعة الإحصائية (2011-2020)

### 7.3 الأهمية النسبية لمساهمة القطاعات في الناتج المحلي السوري:

تظهر نتائج التحليل وجود بين متوسط نسبة مساهمة القطاعات في الناتج المحلي السوري، فعلى سبيل المثال بلغت متوسط الفترة الأولى بالنسبة لقطاع الزراعة نحو 22.81% وفي الفترة الثانية نحو 16.78%.

- ويبين الجدول (4) متوسط الفترتين لمساهمة القطاعات في الناتج المحلي السوري

جدول 4 : النسبة المئوية (%) لمساهمة قطاعات الاقتصاد في الناتج المحلي السوري

القطاع	متوسط الفترة 2010-1985	متوسط الفترة 2019-2011	التغير
الزراعة	22.81	16.78	-26.44
التجارة	17.88	15.44	-13.65
الخدمات الحكومية	9.88	25.89	162.04
الخدمات الشخصية	2.46	4.78	94.31
البناء والتشييد	4.92	3.89	-20.94
الصناعة	27.15	11.78	-56.61
المال	3.77	4.56	20.95
النقل	11.04	16.89	52.99

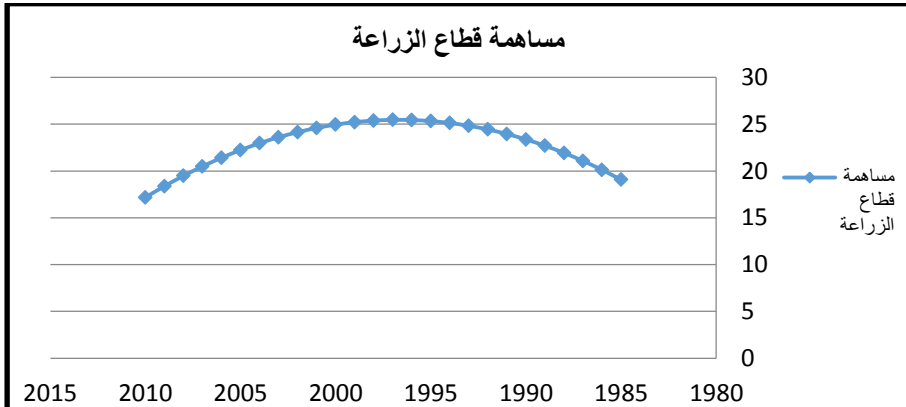
المصدر 5: بيانات فترة الدراسة بالاستناد للمجموعة الإحصائية (2002-2005-2009-2011-2015-2018-2020)

#### 7.4 تقديرات الاتجاه الزمني العام لمكونات الناتج المحلي السوري للفترة الأولى (2010-1985)

أوضحت نتائج تقدير الاتجاه الزمني العام استخدام الصور الخطية من الدرجة الأولى والثانية والثالثة لدراسة معدل نمو المؤشرات المدروسة عبر الزمن، وفيما يلي نورد نتائج تحليل القطاعات كلٍ على حداً:

##### 7.4.1 قطاع الزراعة

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (18.04) بمعنوية (0.001)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أنّ نحو (61%) من التغيرات في نسبة مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن. وإنّ التقديرات تشير إلى اتجاهًا متزايداً في الفترة الأولى حتى وصلت نهايته العظمى بنحو (25.46%) في عام (1997)، ثم انخفضت بمعدل متناقص لتبلغ أدنى قيمة تقديرية لها بنحو (17.2) في عام (2010). مع ثبوت معنوية التزايد والتناقص. (الشكل:1) (الجدول 5)



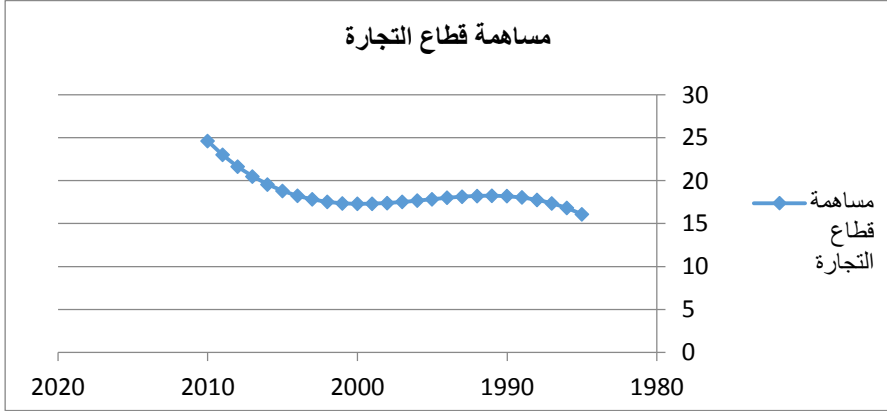
الشكل رقم 1: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الزراعة (2010-1985)

المصدر 6: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012



## 7.4.2 قطاع التجارة

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة  $F$  (3.09) بمعنوية (0.04%)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أنّ نحو (29%) من التغيرات في نسبة مساهمة التجارة في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن. وإنّ التقديرات تشير إلى اتجاهًا متزايداً من بداية الفترة، وحتى عام (1991) حيث بلغت ذروتها الأولى بنحو (18.24%) ثم منحنى متناقصاً لتبلغ أدنى قيمة تقديرية لها بنحو (17.3%) في عام (2000)، ثم عادت لتأخذ اتجاهًا متزايداً لتبلغ أعلى قيمة تقديرية لها بنحو (24.61%) في عام (2010). (الشكل: 2) (الجدول 5)



الشكل رقم 2: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع التجارة (2010-1985)

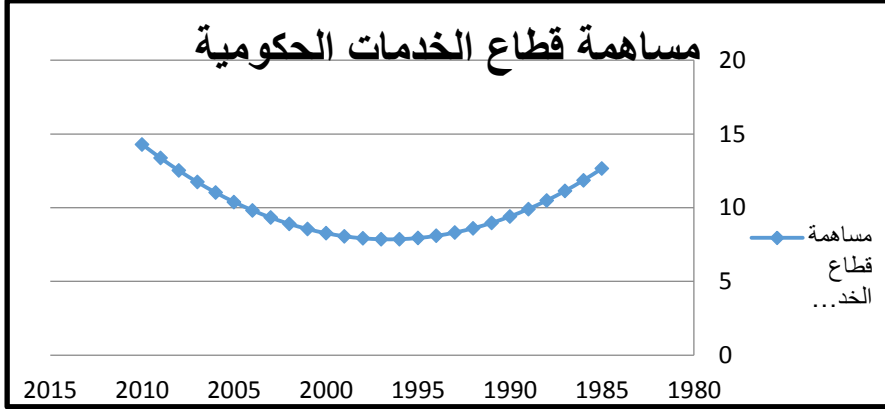
المصدر 7: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

## 7.4.3 قطاع الخدمات الحكومية

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة  $F$  (55.3) بمعنوية (0.001)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أنّ نحو (83%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع الخدمات الحكومية في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

تقدير معدلات نمو القطاعات الاقتصادية المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي السوري للفترتين  
(2010-1985) و(2011-2019)

وتظهر الصورة التريبيعية لمساهمة قطاع الخدمات الحكومية في الفترة الأولى اتجاهًا متناقصًا في حتى وصلت لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (7.86%) في عام (1997)، ثم ارتفعت بمعدل متزايد لتصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (14.29%) في عام (2010)، مع ثبوت معنوية التناقص والتزايد. (الشكل:3) (الجدول 5)

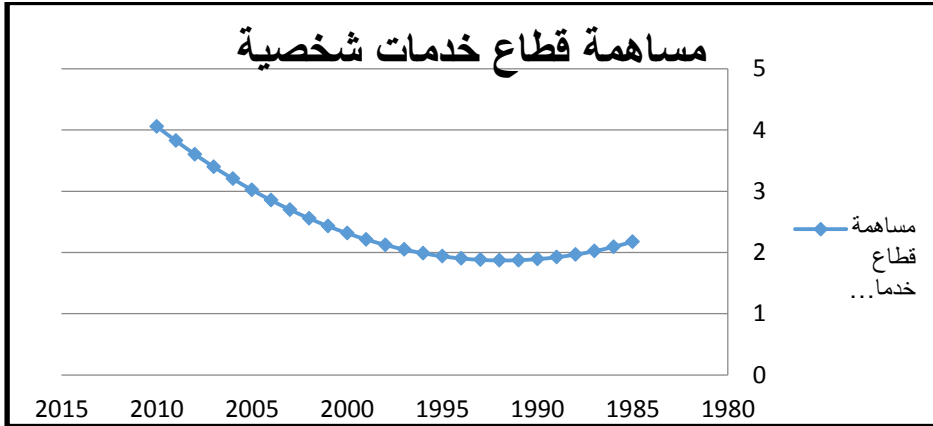


الشكل رقم 3: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الخدمات الحكومية (2010-1985)  
المصدر:8:مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

#### 7.4.4 قطاع الخدمات الشخصية

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (111) بمعنوية (0.000)، وتشير قيمة معامل التحديد معامل التحديد إلى أن نحو (90%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع الخدمات الشخصية في الناتج المحلي الإجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التريبيعية في الفترة الأولى اتجاهًا متناقصًا في حتى وصلت لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (1.87%) في عام (1992)، ثم ارتفعت بمعدل متزايد لتصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (4.06%) في عام (2010)، مع ثبوت معنوية التناقص والتزايد. (الشكل:4) (الجدول 5)



الشكل رقم 4: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الخدمات الشخصية (1985-2010)

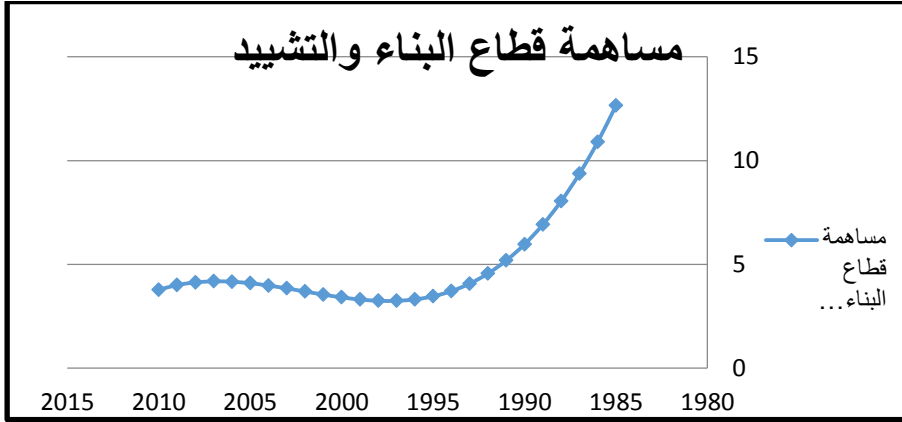
المصدر: 9: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

#### 7.4.5 قطاع البناء والتشييد

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (37.34) بمعنوية (0.0008)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن (83%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع البناء والتشييد في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التكميلية لمساهمة قطاع البناء والتشييد اتجاهاً متناقصاً من أعلى قيمة تقديرية لها بنحو (12.6%) في عام (1985)، لتصل لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (3.24%) في عام (1997)، ثم عادة لترتفع مرة أخرى لتصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (4.18%) في عام (2007)، لتعود للانخفاض مرة أخرى لتصل لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (3.78%) في عام (2010). مع ثبوت معنوية التزايد والتناقص.

(الشكل:5) (الجدول 1 و 3)



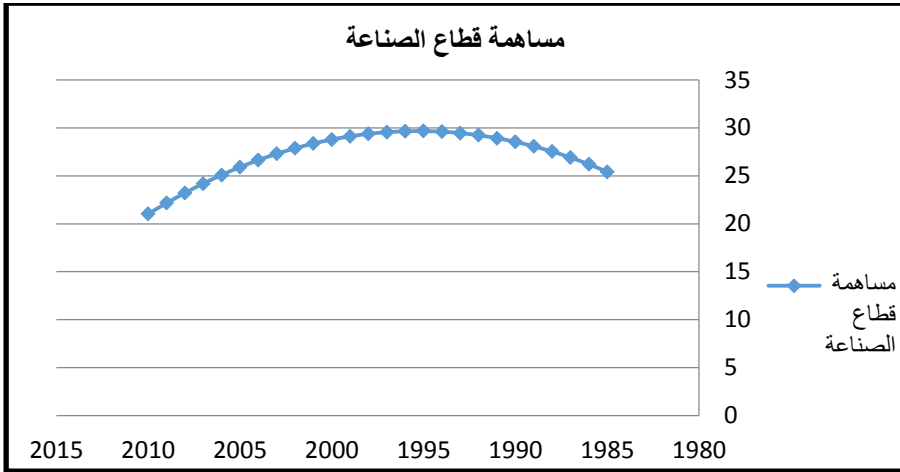
الشكل رقم 5: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع البناء والتشييد (2010-1985)

المصدر: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

#### 7.4.6 قطاع الصناعة

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة  $F$  (8.1) بمعنوية (0.002)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن (41%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع الصناعة في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التريبيعية في الفترة الأولى اتجاهاً متزايداً حتى وصلت لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (29.66%) في عام (1995)، ثم انخفضت بمعدل متناقص لتصل لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (21.02%) في عام (2010)، مع ثبوت معنوية التناقص والتزايد. (الشكل:6) (الجدول 5)



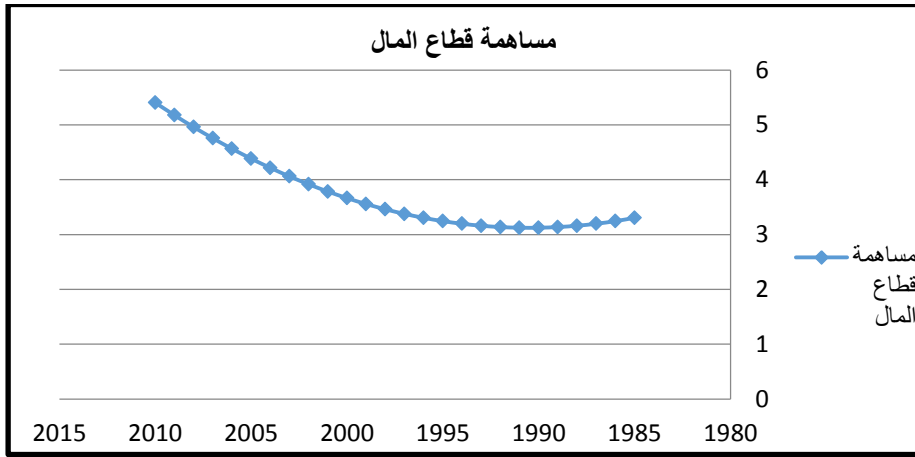
الشكل رقم 6: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الصناعة (2010-1985)

المصدر 11: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

#### 7.4.7 قطاع المال

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (27) بمعنوية (0.0008)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو (70%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع المال في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التريعية في الفترة الأولى اتجاهها متناقصاً لتصل لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (3.125%) في عام (1990 و1991)، ثم اتجاهها متزايداً ليصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (5.41%) في عام (2010)، مع ثبوت معنوية التناقص والتزايد. (الشكل:7) (الجدول 5)



الشكل رقم 7: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع المال (2010-1985)

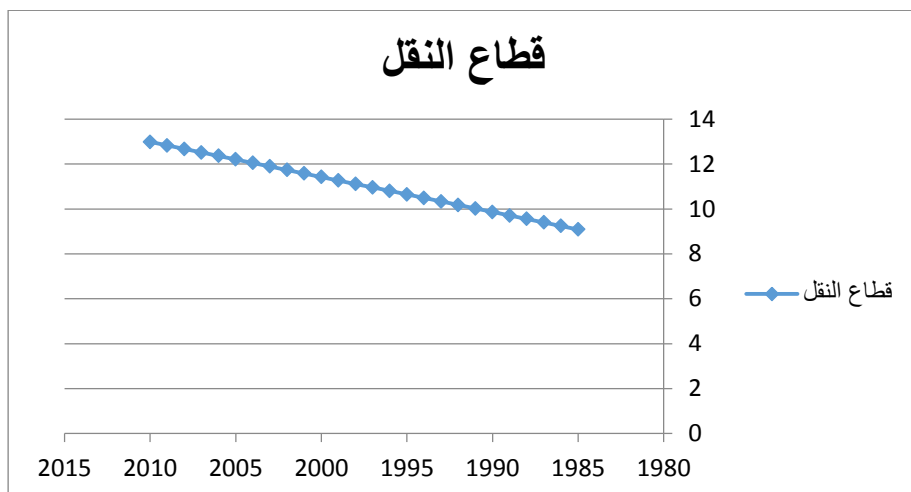
المصدر 12: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

#### 7.4.8 قطاع النقل

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (33.9) بمعنوية (0,0001)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أنّ نحو (59%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع النقل في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة الخطية لمساهمة قطاع النقل في الفترة الأولى اتجاها متزايدا ليصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (12.45%) في عام (2010)، مع ثبوت معنوية التزايد.

(الشكل:8) (الجدول 5)



الشكل رقم 8: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع النقل (2010-1985)

المصدر: 13: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

يظهر الجدول (5) تقديرات النماذج المستخدمة في تحليل انحدار الاتجاه الزمني العام للفترة الزمنية (2010-1985).

جدول 5: تقديرات الاتجاه الزمني العام لمكونات الناتج المحلي السوري للفترة (2010-1985)

متوسط الفترة	F	R2 (%)	a3	a2	a1	A	القطاع
22.81	18.0 (1.94E-05) **	61	-	0.047 (5.93E-05)***	1.19 (2.04E-05) **	17.93 (1.4E-12) **	الزراعة
18.49	3.092 (0.048) *	29	0.003 (0.045) *	0.103 (0.076)	1.013 (0.13)	15.17 (2.42E-7) **	التجارة
9.87	55.35 (1.62E-09) **	83	-	0.036 (5.68E-10) **	-0.9 (3.6E-09) **	13.52 (3.6E-17) **	الخدمات الحكومية
2.46	111.81 (1.42E-12) **	90	-	0.007 (1.16E-07) **	-0.1 (0.0003)**	2.27 (6.97E-14) * **	الخدمات الشخصية
5.02	37.35 (8.3E-09)**	83	-0.002 (0.004) **	0.12 (0.0003) **	-2.11 (4.01E-06) **	14.64 (5.65E-12) **	البناء والتشييد
27.22	8.1 (0.002) **	41	-	-0.04 (0.003)**	0.9 (0.013) *	24.56 (1.09E-11) **	الصناعة
3.76	27.15 (8.82E-07) **	70	-	0.006 (0.004) **	-0.078 (0.16)	3.38 (1.73E-10) **	المال
11.04	33.9 (1.24E-05) **	59	-		0.156 (0.007) ***	8.929 (5.43E-12) **	النقل

المصدر: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2002 حتى 2012

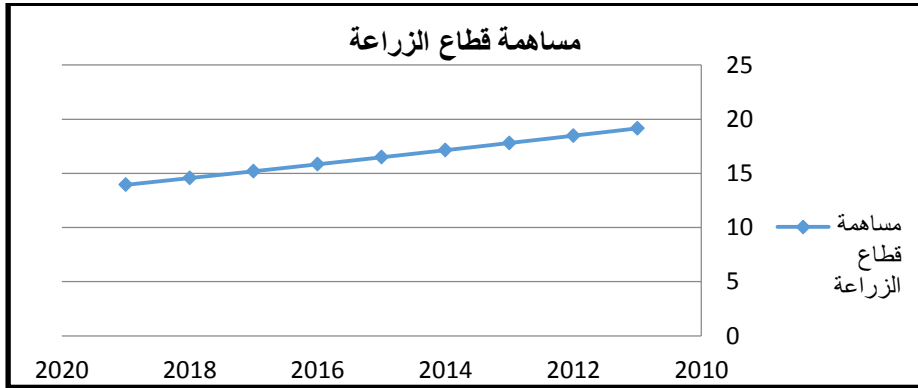
\*, \*\*, معنوي عند 5% و 1% على التوالي، القيم بين قوسين (P-value)

## 7.5 تقديرات الاتجاه الزمني العام لمكونات الناتج المحلي السوري للفترة الثانية (2019-2011)

### 7.5.1 قطاع الزراعة

توضح النتائج عدم ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (3.87)، بمعنوية (0.9)، وبلغت قيمة معامل التحديد نحو (35%) وهذا يعني أن التغيرات في نسبة مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الاجمالي السوري قد لا تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن وربما تعود لعوامل أخرى كانهيار المساحات الزراعية وخروجها عن الخدمة وتضرر المنشآت الزراعية وخروجها من دائرة الانتاج.

وتظهر نتائج الصورة الخطية أن المساهمة انخفضت بمعدل متناقص من أعلى قيمة تقديرية لها بنحو (19.32%) في عام (2011) لتبلغ أدنى قيمة تقديرية لها بنحو (14.26%) في عام (2019). مع عدم ثبوت معنوية التناقص. (الشكل 9) (الجدول 6)



الشكل رقم 9: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الزراعة (2011-2019)

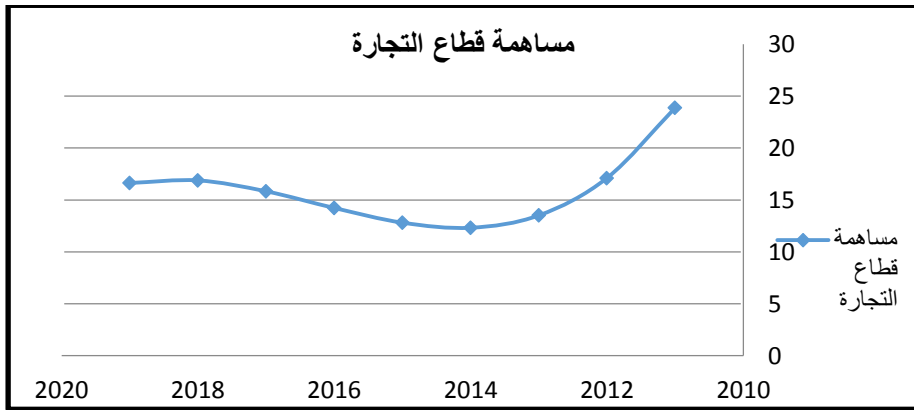
المصدر: 14: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020



### 7.5.2 قطاع التجارة

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (15.88)، بمعنوية (0.005)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أنّ نحو (90%) من التغيرات في نسبة مساهمة التجارة في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر نتائج الصورة التكميلية اتجاهاً متناقصاً لتبلغ أدنى قيمة تقديرية لها بنحو (11.97%) في عام (2014)، ثم عادت لتأخذ اتجاهاً متزايداً لتبلغ قيمة تقديرية لها بنحو (16.35%) في عام (2018)، وعادت لتتخفّض مرة أخرى في عام (2019) بقيمة تقديرية نحو (16.06%)، مع ثبوت معنوية التزايد والتناقص. (الشكل:10) (الجدول 6)



الشكل رقم 10: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع التجارة (2011-2019)

المصدر 15: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020

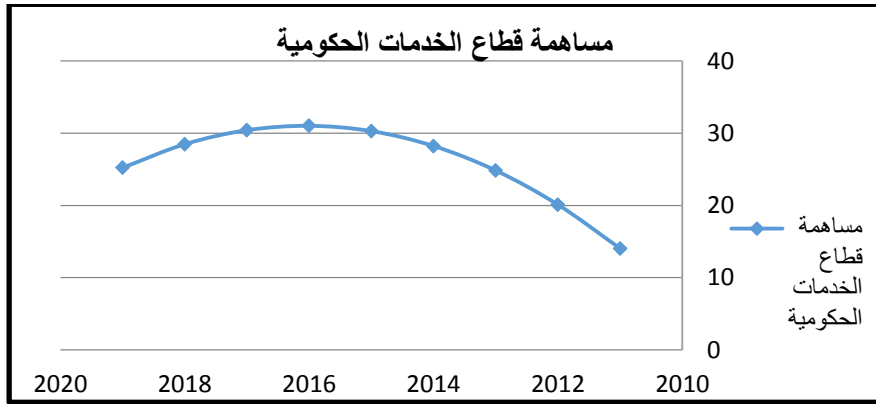
### 7.5.3 قطاع الخدمات الحكومية

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (15.15)، بمعنوية (0.005)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أنّ نحو (83%) من

تقدير معدلات نمو القطاعات الاقتصادية المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي السوري للفترتين  
(2010-1985) و(2011-2019)

التغيرات في نسبة مساهمة قطاع الخدمات الحكومية في الناتج المحلي الإجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التربيعية اتجاهاً متزايداً لتصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (31.02%) في عام (2016)، ثم تعود لتأخذ اتجاهاً متناقصاً لتصل لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (25.25%) في عام (2019). مع ثبوت معنوية التناقص والتزايد. (الشكل:11) (الجدول 6)



الشكل رقم 11: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الخدمات الحكومية (2011-2019)

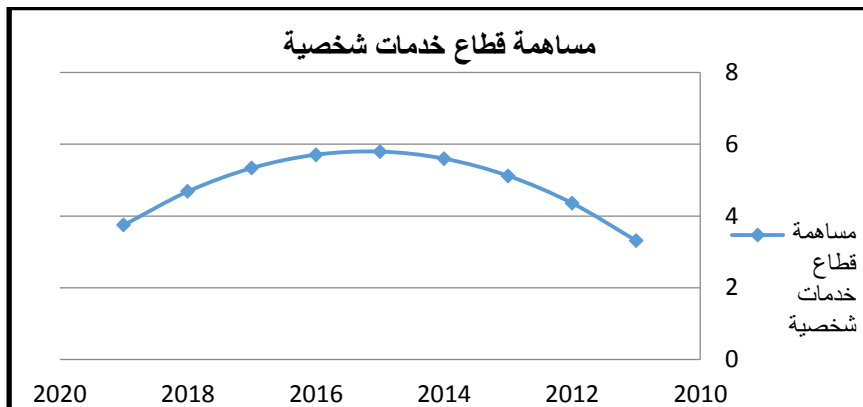
المصدر: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020

#### 7.5.4 قطاع الخدمات الشخصية

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت  $F(5.92)$ ، بمعنوية (0.03)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن (66%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع الخدمات الشخصية في الناتج المحلي الإجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التربيعية في الفترة الثانية اتجاهاً متزايداً حتى وصلت لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (5.72%) في عام (2015)، ثم انخفضت بمعدل متناقص لتصل لأدنى قيمة

تقديرية لها بنحو (3.64%) في عام (2019)، مع ثبوت معنوية التناقص والتزايد.  
(الشكل:12) (الجدول 6)



الشكل رقم 12: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الخدمات الشخصية (2011-2019)  
المصدر: 17: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020

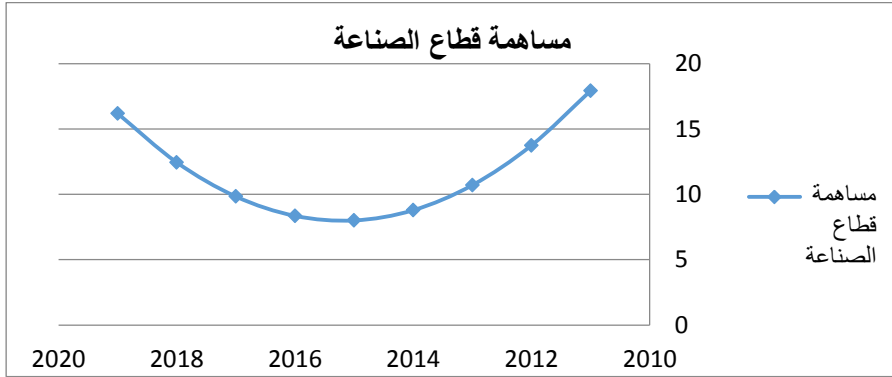
#### 7.5.5 قطاع البناء والتشييد

لا يمكن تقدير النموذج لأن القيم ثابتة

#### 7.5.6 قطاع الصناعة

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (7.6)، وبمعنوية (0.02)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن (72%) من التغيرات في نسبة مساهمة قطاع الصناعة في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التريبيعية في الفترة الثانية اتجاهاً متناقصاً حتى وصلت لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (8.01%) في عام (2015)، ثم ارتفعت بمعدل متزايد لتصل لقيمة تقديرية بنحو (16.2%) في عام (2019)، مع ثبوت معنوية التناقص والتزايد.  
(الشكل:14) (الجدول 6)



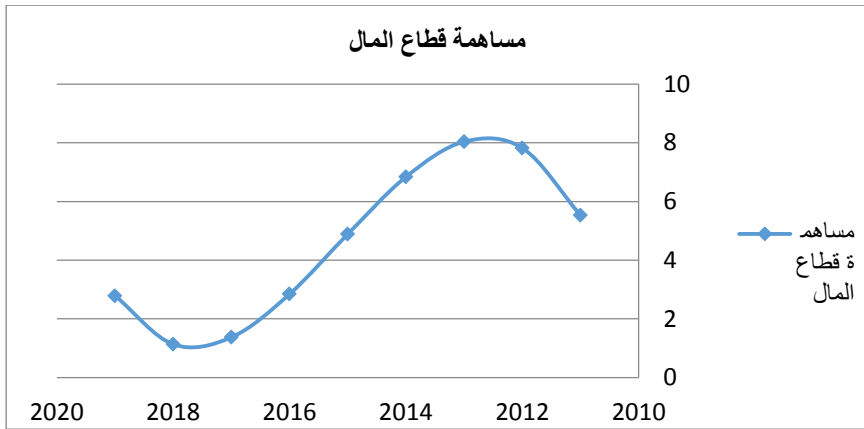
الشكل رقم 13: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع الصناعة (2011-2019)

المصدر 18: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020

### 7.5.7 قطاع المال

توضح النتائج ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F نحو (9.48)، وهي معنوية عند (5%)، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو (85%) وهذا يعني أن التغيرات في نسبة مساهمة قطاع المال في الناتج المحلي الاجمالي السوري تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن.

وتظهر الصورة التكميلية في الفترة الثانية اتجاها متزايدا ليصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (8.03 %) في عام (2013)، ثم تعود لتتخفف بمعدل متناقص لتصل لأدنى قيمة تقديرية لها بنحو (1.13 %) في عام (2018)، وتعود لترتفع مرة أخرى في عام (2019) بقيمة تقديرية نحو (2.79 %). مع ثبوت معنوية التزايد. (الشكل:15) (الجدول 2)



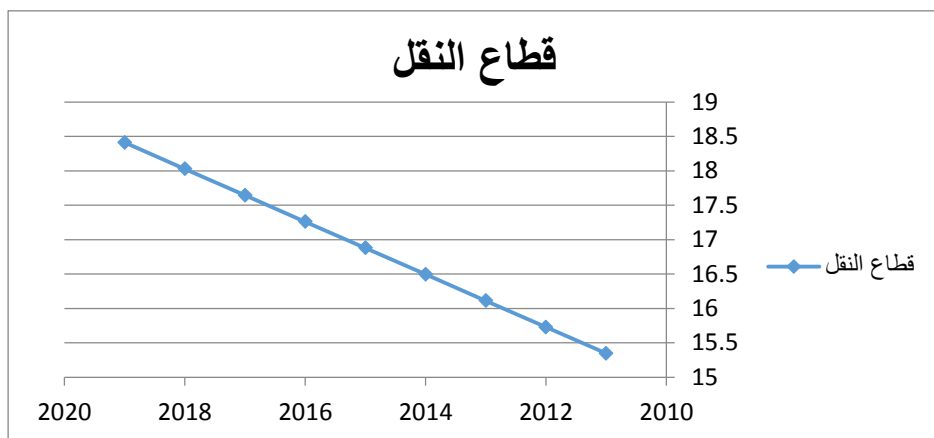
الشكل رقم 14: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع المال (2011-2019)  
المصدر 19: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020

#### 7.5.8 قطاع النقل

توضح النتائج عدم ثبوت معنوية النموذج الاحصائي المستخدم، حيث بلغت قيمة F (2.79)، وهي غير معنوية عند (5%)، وبلغت قيمة معامل التحديد (39%) وهذا يعني أن التغيرات في نسبة مساهمة قطاع النقل في الناتج المحلي الاجمالي السوري لا تعود لعوامل يعكس أثرها الزمن وربما تعود هذه التغيرات للتغيرات الحاصلة في تأمين الوقود اللازم كما يمكن أن يعود أثرها لتردي الأوضاع الأمنية التي كانت السبب في انقطاع الطرقات وإضعاف الحركة بين مناطق القطر المختلفة.

وتظهر الصورة الخطية في الفترة الثانية اتجاهها متزايداً من أدنى قيمة تقديرية لها بنحو (15.34%) في عام (2011)، ثم ترتفع لتصل لأعلى قيمة تقديرية لها بنحو (18.4%)، في عام (2019)، مع عدم ثبوت معنوية التزايد. (الشكل:16) (الجدول 6)

تقدير معدلات نمو القطاعات الاقتصادية المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي السوري للفترتين  
(2010-1985) و(2011-2019)



الشكل رقم 15: تقديرات الاتجاه الزمني لمساهمة قطاع النقل (2011-2019)

المصدر: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020

يظهر الجدول (6) تقديرات النماذج المستخدمة في تحليل انحدار الاتجاه الزمني العام للفترة الزمنية (2011-2019).

جدول 6: نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لتقدير الاتجاه الزمني العام لمكونات الناتج المحلي السوري للفترة الثانية (2011-2019).

القطاع	A	a1	a2	a3	R2 (%)	F	متوسط الفترة
الزراعة	19.94 (0.008)* *	- 0.633 (0.09)	-	-	36	3.87 (0.09) *	16.79
التجارة	34.33 (0.000) *	-12.89 (0.004)*	2.32 (0.01) *	-0.12 (0.02) *	90	15.88 (0.005) **	15.9
الخدمات الحكومية	6.67 (0.12)	8.1 (0.003)* *	-0.667 (0.007)**	-	83	15.15 (0.006) **	25.85
الخدمات الشخصية	1.9 (0.08)	1.46 (0.014) *	-0.142 (0.015) *	-	66	5.92 (0.038) *	4.77
الصناعة	23.2 (0.001) **	-5.9 (0.008) **	0.57 (0.009) **	-	72	7.6 (0.02)*	11.7
المال	0.5 (0.87)	6.6 (0.04) *	-1.7 (0.03)*	0.11 (0.03) *	85	9.48 (0.017) *	4.5
النقل	14.97 (0.000)	0.383 (0.13)	-	-	28	2.8 (0.13)	16.88

المصدر: مخرجات برنامج Excel بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 حتى 2020

\*, \*\*, معنوي عند 5% و1% على التوالي

أظهرت النتائج معدلات نمو مختلفة للمؤشرات المدروسة، فعلى سبيل المثال وفيما يخص الزراعة بلغ معدل النمو نحو (2.25%) و(-2.77%) لفترات التقدير على التوالي مع ثبوت معنوية كل منها عند مستوى المعنوية 1% و5% على التوالي. الجدول (7)

جدول 7: معدل نمو المؤشرات للفترة 1985-2010

القطاع	معدل النمو للفترة الأولى%	معدل النمو للفترة الثانية %	معدل النمو للفترة الثالثة %
الزراعة	2.25	-2.77	
التجارة	1.82	-0.57	3.25
الخدمات الحكومية	-3.6	4.64	
الخدمات الشخصية	-1.87	4.36	
البناء والتشييد	-9.94	2.56	-2.95
الصناعة	1.41	-2.26	
المال	-0.93	3.48	
النقل	1.38		

المصدر 22: مخرجات برنامج إكسل بالاستناد لبيانات فترة الدراسة بالاستناد للمجموعة الإحصائية للأعوام من 2002 وحتى 2011

بناءً على الجدول رقم 7 يمكن استخلاص مايلي

1. تشير معدلات النمو لمساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي في الفترة الأولى (1985-2010) إلى زيادة مساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي حتى عام 1996 ومن ثم أخذت بالانخفاض حتى نهاية عام 2010.

2. تشير معدلات النمو في الفترة الأولى إلى ارتفاع مساهمة قطاع التجارة في الناتج المحلي الإجمالي حتى عام 1991 حيث بدأ بالتراجع حتى عام 2000 الأمر الذي ربما يعزى لظروف الحصار الاقتصادي الذي كان مفروضاً على سورية في تلك الفترة لتعود وترتفع من جديد نتيجة تحسن العلاقات الاقتصادية مع الخارج حتى نهاية الفترة.

3. تشير معدلات النمو إلى انخفاض مساهمة كل من قطاعي الخدمات الشخصية والحكومية في فترة الدراسة الأولى من 1985 وحتى عام 1995 ومن ثم عادت لترتفع حتى عام 2010.

4. تشير معدلات النمو إلى انخفاض مساهمة قطاع البناء والتشييد في فترة الدراسة الأولى حيث استمرت مساهمته في الناتج المحلي بالانخفاض من 1985 وحتى عام 1997 والتي ربما تعزى إلى النمو المتسارع في قطاعات اقتصادية أخرى كالزراعة والصناعة والنقل في تلك الفترة والذي ربما أدى إلى انخفاض الموازنات المرصودة لهذا القطاع لدعم القطاعات الأخرى.

5. تشير معدلات النمو الموجبة في فترة الدراسة الأولى إلى ارتفاع مساهمة قطاع الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي من بداية الفترة حتى عام 1995 الأمر الذي يُعزى للاهتمام الكبير الذي أولته الحكومة لهذا القطاع في تلك الفترة ومن ثم عادت المساهمة لتتخفف حتى نهاية الفترة الأولى 2010 ، الأمر الذي يعزى للتوجه إلى تفعيل القطاعات الأخرى وبشكل خاص قطاع التجارة والقطاعات الخدمية حيث يتوضح من الإحصاءات بشكل جلي شبه ثبات في قيمة قطاع الصناعة على طوال الفترة من 1995 وحتى 2010 بينما يُلاحظ ارتفاع في قيم القطاعات الأخرى كالتجارة والقطاعات الخدمية.



6. تشير معدلات النمو السالبة لقطاع المال في الفتر الأولى إلى انخفاض مساهمة هذا القطاع في الناتج المحلي الإجمالي الأمر الذي ربما يعزى للحصار الاقتصادي المفروض على سورية في فترة الثمانينات وحتى عام 1995 حيث تعطي معدلات النمو قيمة موجبة تشير ربما إلى حالة التعافي في هذا القطاع الذي ربما يعزى إلى الانفتاح المصرفي مع الخارج وزيادة ارتفاع معدل الحوالات الخارجية.

7. تشير معدلات النمو الموجبة في فترة الدراسة الأولى لقطاع النقل إلى ارتفاع نسبة مساهمة هذا القطاع في الناتج المحلي الإجمالي الأمر الذي ربما يعزى إلى التوسع الكبير الذي حصل في هذا القطاع من حيث التوسع في إنشاء الطرقات والزيادة الكبيرة في عدد الآليات المستخدمة على المستوى الشخصي وعلى مستوى المؤسسات.

#### 7.5.10 معدل نمو المؤشرات في الفترة 1985 – 2010

أظهرت النتائج معدلات نمو مختلفة للمؤشرات المدروسة، فعلى سبيل المثال وفيما يخص الزراعة بلغ معدل النمو نحو (3.32%-) لفترات التقدير على التوالي مع ثبوت معنوية كل منها عند مستوى المعنوية 1%. الجدول (8)

#### جدول 8: معدل نمو المؤشرات في الفترة 2011-2019

القطاع	معدل النمو للفترة الأولى %	معدل النمو للفترة الثانية %	معدل النمو للفترة الثالثة %
الزراعة	-3.32		
التجارة	-15.69	5.15	
الخدمات الحكومية	14.11	-5.06	
الخدمات الشخصية	11.93	-10.32	
الصناعة	-14.9	18.01	
المال	13.24	-32.15	61.94
النقل	1.75		

المصدر 23: مخرجات برنامج إكسل بالاستناد لبيانات فترة الدراسة بالاستناد للمجموعة الإحصائية من 2012 وحتى 2020 .

بناء على الجدول 8 يمكن استخلاص ما يلي:

1. يشير معدل النمو السالب في الفترة الثانية (2011-2019) إلى انخفاض في مساهمة قطاع الزراعة والتي ربما تعزى إلى التدهور الكبير الذي أصاب هذا القطاع نتيجة المعوقات المختلفة جراء الأزمة من نقص في الأسمدة والوقود والأعلاف...إلخ.
2. تشير معدلات النمو السالبة في فترة الدراسة الثانية ما بين 2011 و2014 إلى تراجع مساهمة التجارة في الناتج المحلي الإجمالي التي ربما تعزى لانكماش السوق في بداية الأزمة وتراجع العلاقات مع الخارج، بينما تشير معدلات النمو الموجبة ما بين 2015 و2018 على ارتفاع نسبة مساهمة التجارة في الناتج المحلي الإجمالي الذي ربما يعزى لتراجع القطاعات الأخرى كالزراعة والمال نتيجة الأضرار التي لحقت بهذين القطاعين على مستوى القطر في نفس الفترة حيث بالرجوع على للمجموعة الإحصائية يلاحظ أن التغيرات في القيمة المالية لقطاع التجارة كانت طفيفة إلى حد ما بحيث لا تعكس ارتفاع نسبة المساهمة.
3. في فترة الدراسة الثانية فقد اتخذت قطاعي الخدمات الحكومية والشخصية سلوكاً معاكساً للفترة الأولى حيث أخذ بالارتفاع من عام 2011 وحتى عام 2016 الأمر الذي ربما يعزى لتراجع مساهمة القطاعات الاقتصادية الأخرى مقابل القطاعات الخدمية.
4. في فترة الدراسة الثانية لم نستطع تقدير النموذج لقطاع البناء والتشييد بسبب ثبات الأرقام على طول الفترة مما يعكس جمود في أداء هذا القطاع الذي ربما يعزى للأوضاع السائدة في البلاد.

5. تشير معدلات النمو السالبة في فترة الدراسة الثانية في بداية الفترة إلى انخفاض كبير في مساهمة الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي الأمر الذي ربما يعود للدمار الكبير الذي لحق بهذا القطاع نتيجة الأحداث الجارية والشلل شبه التام الذي أصاب هذا القطاع بسبب نقص المواد الأولية ومواد الصيانة، وربما يعكس معدل النمو الموجب بعد عام 2015 جزء من التعافي الطفيف في هذا القطاع نتيجة لعودة المناطق الصناعية للعمل من جديد.
6. بينما تشير معدلات النمو لقطاع المال في فترة الدراسة الثانية تذبذب في أداء هذا القطاع بين ارتفاع وانخفاض حاد الأمر الذي ربما يعكس حالة عدم الاستقرار في السوق المالية خلال هذه الفترة لأسباب مختلفة منها عملية العقوبات الاقتصادية والقيود المفروضة على التعاملات المالية من دول الخارج.
7. وتشير معدلات النمو الموجبة لقطاع النقل في الفترة الثانية إلى ارتفاع نسبة مساهمة هذا القطاع في الناتج المحلي الإجمالي الأمر الذي ربما يعزى إلى انخفاض نسب مساهمة القطاعات الأخرى في الناتج المحلي حيث يُلاحظ من الاحصائيات شبه ثبات في القيمة المالية الفعلية لهذا القطاع.

## 7.6 الاستنتاجات

بناء على نتائج البحث السابقة يمكن استخلاص ما يلي:

- 1- حدوث اختلال كبير في تركيب الناتج المحلي الإجمالي السوري.
- 2- ارتفاع نسب مساهمة القطاعات الخدمية في الفترة الثانية على حساب القطاعات الإنتاجية الأساسية كالزراعة والصناعة والتجارة.

- 3- انخفاض معدلات النمو في كل من قطاعات الزراعة والتجارة والصناعة الأمر الذي يعكس الأثر الكبير للأزمة على هذه القطاعات والأضرار التي لحقت بها.
- 4- انخفاض معدل نمو قطاع المال في الفترة الثانية من عام 2013 وحتى عام 2018 مما يبرز الضرر الحاصل نتيجة العقوبات الاقتصادية على سورية وعمليات المضاربة على الليرة السورية في تلك الفترة .

### 7.7 التوصيات:

بناء على ما سبق فإن هذه الدراسة توصي بما يلي:

- 1- أهمية العمل على تفعيل دور القطاعات الاقتصادية الفعالة كالزراعة والصناعة التجارة لما لها من أهمية في رفد الاقتصاد الوطني وزيادة فرص العمل.
- 2- أهمية توفير المستلزمات الأساسية للإنتاج الزراعي والصناعي بشكل خاص من أسمدة وبيذار محسنة ومواد أولية والتي تعتبر العصب الرئيسي لهذه القطاعات.
- 3- إيلاء المزيد من الأهمية للخبرات المحلية والإبداعات الفردية التي من شأنها أن تساعد في تنمية القطاعات الاقتصادية والتي ربما تساعد بشكل أو بآخر في التقليل من أضرار الاعتماد على الخارج في تأمين مستلزمات الإنتاج وقطع الصيانة وخاصة في ظروف تدهور العلاقات الاقتصادية مع الخارج.

### 7.8 المقترحات:

تقترح الدراسة ضرورة إجراء أبحاث معمقة في أسباب التدهور الحاصلة في كل قطاع من القطاعات الاقتصادية على حدّا وتوظيف الأبحاث في سبل تطوير التجارب الفردية والارتقاء بها لحدّ توظيفها كمشاريع وطنية تساعد في الاستغناء عن الخبرات الخارجية.

## 8 المراجع

### المراجع العربية

- 1- شكر، علي صلاح؛ علي، اسكندر حسين (2013). تحليل اقتصادي لأهم العوامل المؤثرة في التخصصات الاستثمارية للاستصلاح الزراعي في العراق. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. مج 5 (2)، 264-274.
- 2- (محمد، دعاء ممدوح ويحيى، يحيى عبد الرحمن)، (2014). التحليل الاقتصادي القياسي للاستثمار الزراعي في مصر. المجلة المصرية للبحوث الزراعية، 92(3)، ص 1175-1206.
- 3- (صالح، لورنس يحيى. والموسوي، محمد طاهر نوري)، (2018). الاختلالات الهيكلية وأثرها على النمو القطاعي والتشغيل في الاقتصاد العراقي للمدة 2003-2015: دراسة تحليلية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية. العدد 109، المجلد 24، ص 402-422.
- 4- المركز الوطني للسياسات الزراعية (2018). دراسة التغيرات في إنتاج السلع الزراعية الغذائية واستهلاكها في ظل الظروف الراهنة. دمشق - سورية. ورقة عمل (73).
- 5- المركز الوطني للسياسات الزراعية (2010). واقع الغذاء والزراعة في سورية 2010. سلسلة دراسات المركز الوطني للسياسات الزراعية المعدة ضمن مشروع GCP/SYR/006/ITA دمشق، سورية
- 6- المكتب المركزي للإحصاء. المجموعة الإحصائية السنوية - 2020. دمشق - سورية.
- 7- الهيئة العامة للإحصاء (2017). مؤشرات الحسابات القومية. الرياض، المملكة العربية السعودية.
- 8- المكتب المركزي للإحصاء. المجموعة الإحصائية السنوية - 2017. دمشق - سورية.

- 9- Brybman, A, Futing T, (2003), "موسوعة العلوم الاجتماعية"،  
Dallas, Texas University, <http://www.utdallas.edu>, P1.
- 10-Sturt, M., (2003),” **A Geometric Approach to Principal Components Analysis**”. The American tatistician.

## تأثير المعاملة بمستخلص الثوم وخميرة الخبز في الصفات الخضرية والزهرية لنبات البامياء وإنتاجيتها

د. نضال صوفان (1)

م. ريم ابراهيم (2)

- 1- أستاذ مساعد، قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية.
- 2- طالبة ماجستير، قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية.

### الملخص:

نفذ البحث في العروة الصيفية لعام 2022 لدراسة تأثير الرش الورقي بمستخلص الثوم بتركيز (5 و 10 و 15 مل/ل) ومعلق خميرة الخبز الجافة بتركيز (4 و 8 و 12 غ/ل)، والشاهد بدون رش، في نمو وإنتاجية طرازين من نبات البامياء (الصنف البلدي، والهجين LULIA F1). صُممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وأظهرت النتائج أن الطرز الوراثية اختلفت باستجابتها للمعاملات المختلفة، إذ بينت النتائج أن رش نباتات الصنف البلدي بمستخلص الثوم تركيز 5 مل/ل ومعلق الخميرة تركيز 12 غ/ل أثر معنوياً في قيمة دليل المسطح الورقي، كما أعطت المعاملة بمعلق الخميرة (12 غ/ل) فروقاً معنوية في عدد الأزهار (35.43 زهرة/نبات) وإنتاجية النبات الواحد (95.47 غ) بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغت عنده قيم تلك المؤشرات على الترتيب (21.86 زهرة/نبات، 95.47 غ)، في حين أثرت المعاملة بمستخلص الثوم تركيز (15

## تأثير المعاملة بمستخلص الثوم وخميرة الخبز في الصفات الخضريّة والزهرية لنبات البامياء وإنتاجيتها

مل/ل)، ومعلّق الخميرة تركيز (4 غ/ل) معنوياً في طول الثمرة بالمقارنة مع الشاهد. بالمقابل أنّرت معاملة نباتات الصنف الهجين بجميع تراكيز مستخلص الثوم معنوياً في زيادة ارتفاع النبات وأعطت القيم على الترتيب (109.4، 114.4، 116.3 سم)، كذلك بلغت مساحة المسطح الورقي أعلى قيمة (9645 سم<sup>2</sup>/نبات) وذلك عند معاملة الهجين بمستخلص الثوم تركيز 10 مل/ل، كما أعطت معاملة نباتاته بمستخلص الثوم تركيز (10، 15 مل/ل) فروقاً معنوية في عدد الأزهار (22.46، 27.5 زهرة/نبات)، وفي إنتاجية النبات الواحد (76.33، 91.77 غ) على الترتيب مقارنة مع الشاهد الذي بلغت عنده قيم تلك المؤشرات على الترتيب (72.63 سم، 5896 سم<sup>2</sup>/نبات، 17.66 زهرة/نبات، 46.6 غ)

**الكلمات المفتاحية:** مستخلص الثوم، معلّق الخميرة، البامياء، الرش الورقي.



## The effect of treatment with garlic extract and baking yeast on the vegetative and flowering characteristics of okra and its productivity

### Abstract:

The research was carried out in the summer season of 2022 to study the effect of foliar spraying with garlic extract at concentrations of (5, 10, and 15 ml/l) and a suspension of dry baking yeast at concentrations (4, 8, and 12 g/l), and the control without spraying, on the growth and productivity of two types of okra plant (the local variety and the hybrid LULIA F1). The experiment was designed in a completely randomized block design, and the results showed that the genotypes differed in their response to the different treatments. The results showed that spraying the local variety plants with garlic extract, concentration of 5 ml/l, and yeast suspension, concentration of 12 g/l, had a significant effect on the value of the leaf surface index. The treatment with the suspension also gave Yeast (12 g/l) showed significant differences in the number of flowers (35.43 flowers/plant) and the productivity of one plant (95.47 g) compared to the control, in which the values of these indicators were (21.86 flowers/plant, 95.47 g), while the treatment affected Garlic extract (15 ml/l) and yeast suspension (4 g/l) significantly increased fruit length compared to the control. On the other hand, treating the plants of the hybrid variety with all concentrations of garlic extract significantly affected the increase in plant height and gave values respectively (109.4, 114.4, 116.3 cm). The leaf surface area also reached the highest value (9645 cm<sup>2</sup>/plant) when the hybrid was treated with garlic extract concentration of 10 ml. /L, and treating his plants with garlic extract (10, 15 ml/L) gave significant differences in the number of flowers (22.46, 27.5 flowers/plant), and in the productivity of one plant (76.33, 91.77 g), respectively, compared to the control in which it reached The values of these indicators are respectively (72.63 cm, 5896 cm<sup>2</sup>/plant, 17.66 flowers/plant, 46.6 g)

**Keywords:** garlic extract, yeast suspension, okra, foliar spray.

## المقدمة:

يعدّ نبات البامياء (*Abelmoschus esculentus L.*) التابع للفصيلة الخبازيّة (*Malvaceae*) أحد أهم محاصيل الخضار المفضّلة لدى المستهلك العربي، والذي تنتشر زراعته في مختلف أقطار الوطن العربي. هناك آراء مختلفة حول الموطن الأصلي للبامياء، والاعتقاد السائد في الوقت الحاضر أن المناطق الحارة من إفريقيا (الحبشة والسودان) هي الموطن الأصلي له، وهو من محاصيل الخضار الصيفيّة المحبّة للضوء، والتي تحتاج موسم نمو طويل، ودافئ، وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإنباته بين (20-30 درجة مئوية)، والرطوبة بين (70-80%) من السعة الحقلية، يزرع نبات البامياء بشكل رئيس في محافظات دير الزور، وطرطوس، واللاذقية، والرقّة بهدف الحصول على ثماره التي تستخدم في الغذاء عندما تكون بعمر 3-6 أيام بعد العقد، ويمكن الاستفادة من أوراق النبات في الطبخ كأوراق السبانخ، وقد يستخرج من سوقه أليافاً لصناعة الورق، كما يمكن استخدام بذوره الجافة بديلاً للقهوة، ويستخرج منها زيت يشبه في تركيبه زيت القطن، إذ تصل نسبته إلى 24% من المادة الجافة للبذور [5].

تفيد احصائيات وزارة الزراعة، والاحصاء الزراعي بأن المساحة المزروعة بهذا المحصول في سورية خلال عام 2021 حوالي 4100 هكتاراً، إذ بلغت الإنتاجية الكلية 19800 طناً، أما الغلّة بلغت 4.8 طن/هـ [3].

أكدت الدراسات والابحاث العلمية وجود تأثير لبعض المستخلصات النباتية على تشجيع النمو الخضري والزهري والإنتاجية في العديد من النباتات، ويعود سبب هذا التأثير إلى احتواء المستخلصات النباتية على الكثير من المركبات الطبيعية الكيميائية التي قد يكون لها دور محفّز أو مثبّط للنمو الخضري والإنتاجية، كما أكد الاتجاه العلمي الحديث على استعمال المركبات الطبيعية للمحافظة على البيئة وتجنب الآثار السلبية جرّاء استخدام

المواد الكيميائية الصناعية [4] ، ومن الدراسات التي بينت تأثير المستخلصات النباتية الدراسة التي أجراها [14] حيث وجد أن نباتات البامياء المعاملة بالخميرة تركيز 50 مل/ لتر أعطت أعلى قيمة للمحصول الكلي (3.11، 3.22 طن/ فدان)، وبلغ طول النبات (64.8 سم، و65.8 سم) في كلا الموسمين (2017 و2018) على التوالي.

أوضحت [2] أن أعلى طول لنبات البامياء بلغ (11.63 سم) عند رشه ورقياً بمستخلص الثوم بتركيز (20 غ/ل)، بينما كان الرش الورقي بمعلق الخميرة (5 غ/ل) هو الأفضل إذ أعطى أعلى قيم لعدد الأزهار على النبات (19.1 زهرة)، وعدد الثمار (14.9 ثمرة/نبات)، وبلغ إنتاج النبات الواحد (58.5 غ)، بالمقابل بلغت هذه القيم في الشاهد على الترتيب (11.4 زهرة/نبات)، (8.3 ثمرة/نبات)، (33.5 غ/نبات).

وجد [29] في بحثه على نبات القرع صنف الاسكندراني الذي تم رشه 2.5 مل/لتر من مستخلص الثوم، و2.5 مل/لتر من مستخلص الخميرة في الموسمين (2011، 2012) على التوالي أن عدد الأوراق بلغ على الترتيب (23.29، 22.61 ورقة/النبات) متفوقاً بذلك على الشاهد (21.66، 21.05 ورقة/النبات).

كما بين [23] أن الرش الورقي بمستخلص الثوم على ثلاثة أصناف من الفول أظهر تفوقاً في جميع صفات النمو، والإنتاج، ومكوناته مثل ارتفاع النبات (سم)، ووزن النبات (غ)، وعدد القرون على النبات، وتأثر إنتاج البذور (كغ/ هكتار).

أوضح [30] أن الرش الورقي لنباتات الفريز بالتركيزين (50، 100 غ/لتر) من مستخلص الثوم أعطى على الترتيب (6.50، 4.75 ورقة/نبات) في الموسم الأول (2017)، وفي الموسم الثاني (2018) بلغ عدد الأوراق على الترتيب (5.75، 5.50 ورقة/النبات)، متفوقاً بذلك على الشاهد (4.50، 4.25 ورقة/النبات).

كما لاحظت [6] أن مستخلص الثوم بالتركيز (100 غ/ل) أدى إلى تحفيز وتشجيع نمو، وإنتاجية نبات الكزبرة، إذ بلغ طول النبات على الترتيب (88.28 سم، 87.74 سم)، متفوقاً بذلك على الشاهد (76.26، 77.65 سم) في الموسمين (2017/2016 و 2018/2017).

بين [32] أن نباتات اللوبياء التي تم رشها بالخميرة بتركيز 6 غ / لتر أعطت أوزاناً طازجة وجافة أعلى نسبياً. وتم تحسين الإثمار، وامتلاء القرون، وجميع صفات المحصول عند المعاملة بتركيز 2 غ/لتر.

كما وجد [17] أن رش 100 ميكروغرام/ مل من مستخلص الثوم ورقياً على نبات البندورة قد حفّز التّمو، وحسّن ظروفه، وزاد من حجم الثمار المعاملة، وقد تم تسجيل أعلى ارتفاع للنباتات حوالي (55.8 سم) مقارنة بالشاهد (46.4 سم).

لاحظ [9] تأثير الخميرة الجافة في تحسين إنتاجية وجودة، وتخزين نباتات الثوم، إذ بلغ طول النبات عند المعاملة بتركيز 3 غ/لتر (84.32، 79.99 سم) مقارنة بالشاهد (74.98، 69.88 سم)، وعدد الأوراق (10.11، 10.11 ورقة/نبات) مقارنة بالشاهد (8.98، 8.11 ورقة/نبات)، أما عند المعاملة بتركيز 4 غ/لتر بلغ متوسط ارتفاع النباتات (88.12، 82.34 سم)، وعدد الأوراق (10.57، 10.75 ورقة/نبات) مقارنة بالشاهد وذلك في موسمي الزراعة (2012/2011 و 2013/2012).

كذلك أوضح [25] أن الرش الورقي بمستخلص الخميرة بتركيز 3 و 6 غ/لتر على نبات الكوسا ساهم في حصول زيادة معنوية في معظم صفات التّمو الخضري والإنتاجية.

## مبشرات البحث وأهدافه:

نظراً للأهمية الاقتصادية، والغذائية لنبات البامياء، ولنجاح زراعته في أنواع مختلفة من الترب، كان الهدف إيجاد وسائل لزيادة نموّه، وتحسين مواصفاته من خلال رش مركبات طبيعية بكميات مدروسة، ليس لها أثر سمي في صحة الانسان، أو الحيوان، ولا تساهم في تلوث البيئة.

يهدف البحث إلى تحديد تأثير مستخلص الثوم ومعلّق الخميرة الجافة فيما يلي:

1. النمو الخضري لنبات البامياء.

2. النمو الزهري، والثمري.

3. الإنتاجية وصفات الثمار.

## مواد البحث وطرقه:

### أ - موقع تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في شهر نيسان من عام 2022 في مدينة صافيتا الواقعة على بعد 35 كم شمال شرق محافظة طرطوس، على ارتفاع 380 متر عن مستوى سطح البحر، وهي ذات معدل هطول سنوي يعادل 1065 مم، وقد أجري تحليل كيميائي وفيزيائي لتربة الحقل قبل الزراعة، كما هو موضّح في الجدول (1).

### الجدول (1): نتائج تحليل التربة في مكان إجراء البحث

N %	P ppm	K ppm	المادة العضوية %	كلس فعال %	كربونات الكالسيوم %	الطين %	السلت %	الرمل %	EC	pH
0.158	6.37	207.3	3.03	0.75	2.25	14.3	8.7	76.9	1.85	7.8

من خلال الجدول لوحظ أن التربة الرملية طينيه، غير مالحة، غنية بالمادة العضوية، والأزوت، وجيدة المحتوى بالبوتاس المتاح، وهي مناسبة لزراعة الخضراوات.

#### ب - المادة النباتية:

استخدم في الدراسة طرازين من نبات البامياء مبكرة النضج:

1. الهجين لوليا ف1 (LULIA F1)، وهو هجين هندي إنتاج شركة (Somani Seeds)، مقاوم للبياض الدقيقي، حجم أوراقه صغير، ويصل طول ساقه إلى متر ونصف عند توفير التغذية المناسبة، كما أنه قليل الأشواك، ويتميز بإنتاجية عالية، وشدة تفرعه، ثماره مضلعة سداسية ذات لون أخضر غامق.

2. صنف بلدي يصل طول ساقه حوالي المتر، لونها أحمر، أشواكه ناعمة، ويتميز بإنتاجيته العالية، ثماره مضلعة سداسية ذات لون أحمر، مصدر البذور من السوق المحلية.

تمت حرثة الأرض 2-3 مرات، وقبل الحرثة الأخيرة أضيفت الكميات التالية من الأسمدة للدونم الواحد

4-3 م<sup>3</sup> سماد أبقار متخمّر.

40-50 كغ سوبر فوسفات ثلاثي 46%.

30-40 كغ سلفات بوتاسيوم 50% [5].

نثرت هذه الأسمدة بشكل جيد وقلبت على عمق 20 سم، ثم سوّيت التربة.

قُسمت الأرض الى مساكب بعرض متر، ضمنها سطور تبعد عن بعضها 25 سم، المسافة بين المسكبة والأخرى 60-70 سم. زرعت البذور مباشرة في الأرض المستديمة بمسافة 25-30 سم بين الجورة والأخرى، ووضع في الجورة الواحدة 3-4 بذور على عمق 3-4 سم وغطيت بعدها بالتربة.

#### د- عمليات الخدمة الزراعية:

تم الريّ، والتفريد (ترك نبات واحد في كل جورة في مرحلة تكوين الورقتين الحقيقيتين الأوليتين للنبات)، والمكافحة، والتعشيب حسب احتياجات النبات، والظروف البيئية السائدة. كما تم التسميد الثانوي بإضافة اليوريا (46%) بمقدار (30 كغ/ دونم) على أربع دفعات متساوية على النحو التالي:

الدّفعة الأولى: أضيفت بعد 2-3 أسابيع من الإنبات أي بعد الخف مباشرة.

الدّفعة الثانية: أضيفت مع بدء القطف.

الدّفعة الثالثة: بعد شهر من الدّفعة الثانية.

الدّفعة الرابعة: بعد شهر من الدّفعة الثالثة [5].

#### هـ - المواد المستخدمة وطريقة تحضيرها:

##### مستخلص الثّوم:

تم وضع 250 غرام من فصوص الثّوم مع 250 مل من الماء، وطحن بواسطة خلاط كهربائي، ثم تم ترشيح المحلول الناتج بطبقتين من الشاش للحصول على مستحلب يحتوي على عصير الثّوم (100%)، وبعدها حضرت التراكيز المطلوبة منه [1].

### معلّق الخميرة الجافّة:

تم تحضير معلّق الخميرة بإذابة كمية منها في الماء، مع إضافة السكر بنسبة 1 : 1 وحفظها لمدة 24 ساعة في مكان دافئ للتكاثر [24].

### و- المعاملات المدروسة:

تضمنت التجربة المعاملات التآلية:

1. شاهد بدون رش.
  2. الرش الورقي بمستخلص الثوم بتركيز 5 مل/لتر.
  3. الرش الورقي بمستخلص الثوم بتركيز 10 مل/لتر.
  4. الرش الورقي بمستخلص الثوم بتركيز 15 مل/لتر.
  5. الرش الورقي بمعلّق خميرة الخبز بتركيز 4 غ/لتر.
  6. الرش الورقي بمعلّق خميرة الخبز بتركيز 8 غ/لتر.
  7. الرش الورقي بمعلّق خميرة الخبز بتركيز 12 غ/لتر.
- تم الرش مساءً بواقع ثلاث مرات خلال الموسم وذلك بعد الإنبات بـ 20 يوماً، وبفارق 20 يوماً بين الرشتين الثانية، والثالثة.



## ى- المؤشرات المدروسة:

### 1- صفات النمو الخضري:

أخذت القراءات على 5 نباتات في نهاية موسم النمو.

- ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من سطح التربة حتى نهاية القمة النامية وذلك بعد 120 يوم من الزراعة.

- مساحة المسطح الورقي: تم حسابه بمعادلة [26] على جميع أوراق النبات:

$$S = L . W . N . K$$

S: مساحة المسطح الورقي (سم<sup>2</sup>). L: أكبر طول لنصل الورقة (سم). W: أكبر عرض لنصل الورقة (سم).

N: عدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات). K: معامل التصحيح = 0.85

- دليل المسطح الورقي: يحسب بطريقة [13]:

دليل المسطح الورقي = مساحة المسطح الورقي للنبات سم<sup>2</sup> / المساحة الغذائية التي يشغلها النبات سم<sup>2</sup>.

- عدد الأوراق (ورقة/نبات): تم حسابه بعد الأوراق النامية على كل نبات من نباتات المكرر.

### 2- صفات النمو الزهري:

- عدد الأزهار (زهرة/نبات): تم حساب عدد الأزهار المتكونة على 10 نباتات حتى نهاية موسم النمو.

#### - الصفات الإنتاجية:

- عدد الثمار التي أعطاها كل نبات (ثمرة/نبات): بشكل تراكمي من بداية الإثمار حتى نهاية موسم النمو.

- كمية إنتاج النبات الواحد: (كغ/نبات).

#### 4 - الصفات الشكلية للثمار:

- طول الثمرة في مرحلة النضج الاستهلاكي (سم): تم قياس طول الثمرة بواسطة المسطرة على 10 ثمار في مرحلة النضج الاستهلاكي عشوائياً.

#### ن- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم زراعة التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وضمت التجربة طرازين وراثيين، و7 معاملات، بوجود 3 مكررات، و10 نباتات في كل مكرر، تم إدخال بيانات كل طراز على حدى، وجرى تحليل النتائج إحصائياً عن طريق الحاسوب باستخدام البرنامج الإحصائي ANOVA، وتحديد قيم أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

#### -النتائج والمناقشة:

##### 1- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة في ارتفاع النبات:

يلاحظ من الجدول (3) عدم وجود تأثير معنوي للرش بمستخلص الثوم ومعلق خميرة الخبز في ارتفاع النبات في الصنف البلدي بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغ عنده ارتفاع النبات (107.93 سم)، بالمقابل أدت المعاملة بمستخلص الثوم بجميع التراكيز إلى زيادة ارتفاع النبات في الهجين وبفروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد وقد بلغ ارتفاع

النبات (109.43، 114.49، 116.37 سم) في التراكيز (5، 10، 15 مل/ل) على الترتيب في حين بلغ في الشاهد (72.63 سم)، ولوحظ عدم وجود تأثير معنوي للرش بمعلّق خميرة الخبز، ربما يعود سبب استجابة الهجين للمعاملة بمستخلص الثوم إلى احتوائه على مواد معقّدة تعزز النّمو مثل الفيتامينات والصابونين والكربوهيدرات والبروتينات والقلويدات والسكريات مثل الفركتوز [22] علاوة على ذلك، تشير بعض الدّراسات إلى وجود عناصر مغذّية في الثّوم مثل الزنك والمنغنيز وعناصر أخرى [20] والتي من المحتمل أن تساهم في تعزيز سمات النّمو للنباتات المعاملة به.

## 2- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلّق الخميرة في مساحة المسطح الورقي:

يلاحظ من الجدول (3) عدم وجود تأثير معنوي للرش بمستخلص الثوم ومعلّق الخميرة في مساحة المسطح الورقي للنبات في الصنف البلدي بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغت مساحة مسطحه الورقي (6728 سم<sup>2</sup>)، كذلك لوحظ عدم وجود فرق معنوي بين نباتات الهجين المعاملة بمستخلص الثوم ومعلّق الخميرة بالمقارنة مع الشاهد (5896 سم<sup>2</sup>) باستثناء المعاملة بمستخلص الثوم تركيز (10 مل/ل) التي بلغت مساحة المسطح الورقي عندها (9645 سم<sup>2</sup>)، ربما يعود سبب استجابة الهجين للمعاملة بمستخلص الثوم لاحتواء المستخلص على مصادر طبيعيّة للعديد من المواد المحفّزة للنمو (المغذّيات الكبرى والصغرى، IAA) [15].

## 3- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلّق الخميرة في دليل المسطح الورقي:

يلاحظ من الجدول (3) أنّ الرش الورقي بمستخلص الثوم، ومعلّق الخميرة أثر معنوياً في قيمة دليل المسطح الورقي للنبات في الصنف البلدي وذلك عند المعاملة

بمستخلص الثوم تركيز 5 مل/ل والتي سجلت (15.07)، والمعاملة بمعلق الخميرة تركيز 12 غ/ل الذي بلغت عندها قيمة دليل المسطح الورقي (15.88) في حين بلغت في الشاهد (10.76)، بالمقابل لم تؤثر المعاملة بجميع التراكيز من مستخلص الثوم، ومعلق خميرة الخبيز معنوياً في قيمة دليل المسطح الورقي لنباتات الهجين بالمقارنة مع الشاهد (9.13) باستثناء المعاملة بمستخلص الثوم تركيز (10 مل/ل) التي أدت إلى زيادة قيمة دليل المسطح الورقي حتى (15.43). نجد من النتائج أن دليل المسطح الورقي للنبات يختلف تبعاً للصنف من جهة والمعاملات من جهة أخرى، وأن الرش الورقي ببعض التراكيز من مستخلص الثوم ومعلق الخميرة ساهم في زيادة معدل نمو النبات ومساحة المسطح الورقي ودليله.

#### 4- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة في عدد الأوراق:

يُلاحظ من الجدول (3) أن الرش الورقي بمستخلص الثوم ومعلق خميرة الخبز لم يؤثر معنوياً في عدد أوراق النباتات في الصنف البلدي مقارنة مع الشاهد الذي بلغ عدد أوراقه (8.5 ورقة/نبات)، كذلك لم يؤثر الرش بمستخلص الثوم معنوياً في عدد أوراق نباتات الهجين مقارنة بالشاهد (7.73 ورقة/نبات) باستثناء المعاملة بمستخلص الثوم تركيز (10 مل/ل) التي أدت إلى زيادة في عدد الأوراق (10.46 ورقة/نبات)، في حين أدت المعاملة بمعلق الخميرة تركيز (4، 12 غ/ل) إلى زيادة عدد أوراق النبات في الهجين ويفروق معنوية مقارنة بالشاهد إذ بلغ عدد الأوراق على الترتيب (10.6، 10.6 ورقة/نبات) بالمقارنة مع الشاهد. تعزى هذه الزيادة عند النباتات المعاملة بمعلق الخميرة لاحتواء المعلق على العديد من العناصر الغذائية المهمة، المعززة للنمو مثل الثيامين، والريبوفلافين، وحمض الفوليك، فيتامين B12. ويشمل ذلك استقلاب الكربون وزيادة المواد المتراكمة في النباتات مثلاً (النشا والسكريات) مما سيؤدي إلى تحسّن في خصائص النمو الخضري [31]، وذكر [28] أن مستخلص الثوم يساهم في زيادة عدد

الأوراق كونه يحتوي على نسبة من الأحماض الأمينية مثل الأسباراجين والسكريات الأحادية والحديد والألمنيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكوبالت والزنك والفوسفور والصوديوم التي تلعب دوراً مهماً في زيادة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية والهرمونات كما أن لمستخلص الثوم سلوكاً مماثلاً لمنظم النمو (GA3)، مما يؤدي في النهاية إلى تحسين خصائص النمو الخضري.

**الجدول (3): تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة في بعض مؤشرات النمو الخضري للبايلاء الصنف البلدي والهجين LULIA F1 خلال موسم الزراعة 2022**

LULIA F1				الصنف البلدي				الصنف المعاملات
عدد الأوراق (ورقة/نبات)	دليل المسطح الورقي	مساحة المسطح الورقي (سم <sup>2</sup> /نبات)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	دليل المسطح الورقي	مساحة المسطح الورقي (سم <sup>2</sup> /نبات)	ارتفاع النبات (سم)	
7.86 <sup>B</sup>	11.41 <sup>AB</sup>	7133 <sup>AB</sup>	109.43 <sup>AB</sup>	8.6 <sup>AB</sup>	15.07 <sup>A</sup>	6425 <sup>A</sup>	114.33 <sup>AB</sup>	ثوم 5 مل/ل
10.46 <sup>A</sup>	15.43 <sup>A</sup>	9645 <sup>A</sup>	114.49 <sup>A</sup>	8.3 <sup>B</sup>	11.07 <sup>B</sup>	6669 <sup>A</sup>	89.07 <sup>B</sup>	ثوم 10 مل/ل
8.4 <sup>B</sup>	12.53 <sup>AB</sup>	7836 <sup>AB</sup>	116.37 <sup>A</sup>	9.6 <sup>AB</sup>	13.56 <sup>ABC</sup>	8476 <sup>A</sup>	102.07 <sup>AB</sup>	ثوم 15 مل/ل
10.6 <sup>A</sup>	13.8 <sup>AB</sup>	8629 <sup>AB</sup>	87.1 <sup>BC</sup>	9 <sup>AB</sup>	11.38 <sup>B</sup>	7114 <sup>A</sup>	90.13 <sup>AB</sup>	خميرة 4 غ/ل
8.53 <sup>B</sup>	11.41 <sup>AB</sup>	7130 <sup>AB</sup>	71 <sup>C</sup>	9.4 <sup>AB</sup>	12.55 <sup>AB</sup>	7845 <sup>A</sup>	89.49 <sup>B</sup>	خميرة 8 غ/ل
10.6 <sup>A</sup>	13.09 <sup>AB</sup>	8186 <sup>AB</sup>	90.1 <sup>BC</sup>	11 <sup>A</sup>	15.88 <sup>A</sup>	9928 <sup>A</sup>	114.83 <sup>A</sup>	خميرة 12 غ/ل
7.73 <sup>B</sup>	9.13 <sup>B</sup>	5896 <sup>B</sup>	72.63 <sup>C</sup>	8.5 <sup>AB</sup>	10.76 <sup>B</sup>	6728 <sup>A</sup>	107.93 <sup>AB</sup>	الشاهد
1.81	4.95	3077	23.59	2.5	3.41	3724.5	25.33	L.S.D 0.05

تشير الأحرف المتشابهة ضمن العمود إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

#### 5- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة في عدد الأزهار:

يلاحظ من الجدول (4) لم يؤثر الرش بمستخلص الثوم، ومعلق خميرة الخبز معنوياً في زيادة عدد أزهار نباتات الصنف البلدي بالمقارنة مع الشاهد (21.86 زهرة/نبات) باستثناء النباتات المعاملة بمعلق الخميرة تركيز (12 غ/ل) والذي بلغ عدد أزهارها (35.43 زهرة/نبات)، بالمقابل لوحظ وجود فروق معنوية في عدد الأزهار لنباتات الصنف الهجين عند معاملتها بالتراكيز (10، 15 مل/ل) من مستخلص الثوم، و(4، 12 غ/ل) من معلق خميرة الخبز مقارنة مع الشاهد، إذ بلغ عدد الأزهار عند معاملتها بهذه التراكيز (26.16، 32.4 زهرة/نبات)، و (26.66، 26.53 زهرة/نبات) على الترتيب في حين بلغ عدد أزهار الشاهد (17.66 زهرة/نبات). ربما يعود سبب استجابة نباتات الصنف البلدي والهجين للمعاملة ببعض تراكيز معلق الخميرة إلى غنى الخميرة بمحتواها من العناصر الغذائية مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والنحاس والبوتاسيوم والكوبالت والمغنيز والزنك والحديد بالإضافة إلى الكربوهيدرات والأحماض الأمينية والنيروجين. ولهذه العناصر دور كبير ومهم في عملية استقلاب الكربون وبالتالي زيادة النمو والعناصر الغذائية داخل النبات وزيادة عدد الأزهار وهذا ما توصل إليه [11] في بحثه على نبات الباذنجان. في حين أثار التنظيم الهرموني الذي يحدثه مستخلص الثوم في النبات إلى زيادة عدد الأزهار المتكونة وبالتالي زيادة عدد الثمار والإنتاجية [27].

#### 6- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة في عدد الثمار:

يلاحظ من الجدول (4) عدم وجود تأثير معنوي للرش الورقي بمستخلص الثوم ومعلق خميرة الخبز في عدد ثمار نباتات الصنف البلدي بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغ عدد ثماره (20.23 ثمرة/نبات) باستثناء النباتات المعاملة بمعلق الخميرة تركيز (12 غ/ل) التي بلغ عدد ثمارها (33.63 ثمرة/نبات)، بالمقابل أدت المعاملة ببعض التراكيز

من مستخلص الثوم، ومعلّق الخميرة إلى زيادة عدد ثمار نباتات الهجين وبفروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد، وقد بلغ عدد الثمار (27.5، 31.06 ثمرة/نبات) عند المعاملة بمستخلص الثوم بتركيز (10، 15 مل/ل) على الترتيب في حين بلغ عدد الثمار (24.23، 23.3 زهرة/نبات) عند المعاملة بمعلّق الخميرة تركيز (4، 12 غ/ل) على الترتيب، وقد بلغ عدد ثمار الشاهد (17.16 زهرة/نبات) وربما يعود سبب استجابة الهجين للمعاملة بمستخلص الثوم كونه يساهم في زيادة محتوى السكر القابل للذوبان [10]. ويعزى التأثير الإيجابي للخميرة إلى الدور الذي تلعبه كسماد للأوراق وتأثيرها في زيادة ثاني أكسيد الكربون مما ينعكس على تحسين عملية التمثيل الضوئي والمحتوى من الأحماض الأمينية التي تعتبر أساس بناء البروتين في الخلية وبالتالي زيادة إنتاجية النبات [18]، ويتوافق ذلك مع ما وجدته [7] أنّ رش نبات البطاطا ورقياً بمعلّق الخميرة أسهم في تنشيط النمو وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته.

#### 7- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلّق الخميرة في طول الثمرة:

يلاحظ من الجدول (4) أنّ رش نباتات الصنف البلدي بمستخلص الثوم تركيز (15 مل/ل)، ومعلّق الخميرة (4 غ/ل) أدت إلى قصر طول الثمرة معنوياً مقارنة بالشاهد، إذ بلغ طول الثمرة عند النباتات المعاملة بهذه التراكيز على الترتيب (3.31، 3.44 سم) ، في حين بلغ طول الثمرة لدى الشاهد (4.67 سم)، بالمقابل لم يؤثر الرش بمستخلص الثوم، ومعلّق الخميرة معنوياً في طول الثمرة لدى نباتات الصنف الهجين بالمقارنة مع الشاهد باستثناء المعاملة بمعلّق الخميرة تركيز (4 غ/ل) والتي بلغ طول الثمرة عندها (3.07 سم)، في حين بلغ طول الثمرة لدى الشاهد (4.04 سم)، وقد يعزى هذا النقص في طول الثمرة إلى أن المعاملة بتركيز عالٍ من مستخلص الثوم أعاق النمو

وبالتالي أثر على طول الثمرة [16]، كما لم يساهم الرش الورقي بمعلق الخميرة وبتراكيز منخفضة في زيادة طول الثمار [8].

#### 8- تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة في إنتاجية النبات الواحد:

يلاحظ من الجدول (4) أنّ الرش بمستخلص الثوم، ومعلق خميرة الخبز لم يؤثر معنوياً في زيادة إنتاجية النبات في الصنف البلدي بالمقارنة مع الشاهد، باستثناء النباتات المعاملة بمعلق الخميرة تركيز (12 غ/ل) والذي بلغت إنتاجية النبات عندها (95.47 غ/نبات) في حين بلغت لدى الشاهد (55.1 غ/نبات)، بالمقابل أدت المعاملة ببعض التراكيز من مستخلص الثوم (10، 15 مل/ل) إلى زيادة إنتاجية النبات الواحد في الهجين وبفروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد وقد بلغت إنتاجية النبات الواحد عند المعاملة بمستخلص الثوم في الترتيب على الترتيب (76.33، 91.77 غ/نبات) ، في حين بلغت إنتاجية النبات لدى الشاهد (46.6 غ/نبات). ربما يعود سبب استجابة الصنف البلدي للمعاملة بمعلق الخميرة كونه يساهم في زيادة وزن الثمرة، كما يؤثر في العديد من صفات النمو بسبب السيوكينينات الموجودة فيه ودورها في تحفيز انقسام الخلايا وزيادة حجم وتنشيط العناصر الغذائية الضرورية للنمو مثل السكريات والبروتينات والأمينات والأحماض التي تزيد من معدّل النمو وبالتالي زيادة كفاءة التصنيع الغذائي [21]. وهذا يتوافق مع ما توصلت إليه [2] بأن رش نبات البامياء ورقياً بمعلق الخميرة أدى إلى زيادة (عدد الأزهار، عدد الثمار) وذلك انعكس على إنتاجية النبات كما أوضح [19] بأن الرش الورقي بمعلق الخميرة ساهم في زيادة إنتاج درنات البطاطا وتحسين نوعيتها. تعزى زيادة إنتاج النبات لدى الهجين لوليا لما بينه [12] بأن مستخلص الثوم يحتوي على الأحماض الأمينية التي تلعب دوراً هاماً في تكوين الهرمونات النباتية التي تحفّز النمو وذلك لكونها تزيد من امتصاص العناصر الغذائية وترسلها إلى مناطق الإنتاج، كما



تشجع النبات على القيام بعملية التمثيل الضوئي مما يساهم في زيادة عدد الثمار وإنتاجية النبات الواحد.

**الجدول (4): تأثير الرش بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة في بعض المؤشرات الإنتاجية للبايلاء الصنف البلدي والهجين LULIA F1 خلال موسم الزراعة 2022**

LULIA F1				البلدي				الصنف
إنتاجية النبات (الواحد/غ)	طول الثمرة (سم)	عدد الثمار (ثمرة/نبات)	عدد الأزهار (زهرة/نبات)	إنتاجية النبات (الواحد/غ)	طول الثمرة (سم)	عدد الثمار (ثمرة/نبات)	عدد الأزهار (زهرة/نبات)	
53.67 <sup>C</sup>	4.16 <sup>AB</sup>	19.26 <sup>CD</sup>	21 <sup>BC</sup>	63.07 <sup>B</sup>	4.48 <sup>A</sup>	23.66 <sup>B</sup>	24.86 <sup>B</sup>	ثوم 5 مل/ل
76.33 <sup>AB</sup>	3.54 <sup>BC</sup>	27.5 <sup>AB</sup>	26.16 <sup>AB</sup>	57.1 <sup>B</sup>	4.44 <sup>A</sup>	22.46 <sup>B</sup>	23.7 <sup>B</sup>	ثوم 10 مل/ل
91.77 <sup>A</sup>	3.26 <sup>BC</sup>	31.06 <sup>A</sup>	32.4 <sup>A</sup>	62.07 <sup>B</sup>	3.31 <sup>B</sup>	22.66 <sup>B</sup>	24.4 <sup>B</sup>	ثوم 15 مل/ل
64.5 <sup>BC</sup>	3.07 <sup>C</sup>	24.23 <sup>BC</sup>	26.66 <sup>AB</sup>	59.2 <sup>B</sup>	3.44 <sup>B</sup>	24.86 <sup>B</sup>	27.06 <sup>B</sup>	خميرة 4 غ/ل
47.57 <sup>C</sup>	4.57 <sup>A</sup>	18.9 <sup>CD</sup>	21.66 <sup>BC</sup>	59.07 <sup>B</sup>	3.93 <sup>AB</sup>	22.5 <sup>B</sup>	26.7 <sup>B</sup>	خميرة 8 غ/ل
63.6 <sup>BC</sup>	4.49 <sup>A</sup>	23.3 <sup>BC</sup>	26.53 <sup>AB</sup>	95.47 <sup>A</sup>	4.46 <sup>A</sup>	33.63 <sup>A</sup>	35.43 <sup>A</sup>	خميرة 12 غ/ل
46.6 <sup>C</sup>	4.04 <sup>AB</sup>	17.16 <sup>D</sup>	17.66 <sup>C</sup>	55.1 <sup>B</sup>	4.67 <sup>A</sup>	20.23 <sup>B</sup>	21.86 <sup>B</sup>	الشاهد
19.8	0.92	6.08	6.71	22.01	0.93	7.53	7.82	L.S.D 0.05

تشير الأحرف المتشابهة ضمن العمود إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية

. %5

### الاستنتاجات:

نتيجة لرش نباتات البامياء (الصنف البلدي، الهجين LULIA F1) بمستخلص الثوم ومعلق الخميرة يمكن أن نستنتج ما يلي:

1- أهمية الرش الورقي للصنف البلدي بمعلق الخميرة تركيز 12 غ/ل، والهجين LULIA F1 بمستخلص الثوم تركيز 15 مل/ل في زيادة عدد الأزهار بنسبة (38.3%، 45.4%)، وعدد الثمار بنسبة (39.8%، 44.7%) وإنتاجية النبات بنسبة (42.2%، 49.2%) على التوالي مقارنة بالشاهد.

2- أهمية الرش بمستخلص الخميرة 12 غ/ل في زيادة عدد الأوراق بنسبة (22%، 27.07%) لكل من الصنفين البلدي والهجين LULIA F1 على التوالي مقارنة بالشاهد، والذي انعكس إيجاباً على إنتاجية النبات.

3- أهمية الرش الورقي للصنف البلدي بمعلق الخميرة تركيز 12 غ/ل في زيادة قيمة دليل المسطح الورقي بنسبة (32.24%) مقارنة بالشاهد.

### المقترحات:

نقترح على المزارعين في ظروف مشابهة لمنطقة الدراسة برش الهجين ورقياً بمستخلص الثوم تركيز (15 مل/ل)، والصنف البلدي بمعلق الخميرة تركيز (12 غ/ل) لأنها تزيد عدد الأزهار والثمار ومن ثم إنتاجية النبات.

المراجع:

المراجع العربية:

- [1] العامري، نبيل جواد كاظم (2001). تأثير التغطيس بكل من مستخلص الثوم وكلوريد الكالسيوم والمضاد الحيوي Agrmycine-100 في السيطرة على مرض التعفن البكتيري والقابلية الخزنية لدرنات البطاطا، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- [2] الصياح، حلا (2023). تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في نمو وإنتاجية البامياء (*Abelmoschus esculentus*) مجلة جامعة البعث 45 (7): ص 123.
- [3] المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية لعام 2021 ، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، سورية.
- [4] صادق، قاسم والبرزنجي، اقبال وفرح، ماجدة وداوود، هديل. 2002. تأثير التعفير بمسحوق أوراق بعض النباتات في الصفات الخزنية لدرنات البطاطا صنف ذري. التلف والفقد بالوزن ومواصفات نوعية الدرنات. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34(5): 69-81.
- [5] صوفان، نضال (2008). إنتاج الخضار، الجزء النظري. منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، سورية . ص: 339.

### المراجع الأجنبية:

- [6] Abd-Allah, W. H.A. , Khater, R. M.R. and El-Shafay, R.M.M. (2021) Effect Of Spraying With Extracts Of Plants And Amino Acids On Growth And Productivity on *Coriandrum Sativum* L Plants Under Shalateen Condition. *Plant Archives* Vol. 21, Supplement 1, pp. 300-307.
- [7] Abo EL- Fadl, N.I; Dina, s. EL- Mesirry and Hebatulla, M. Rady.Effect of foliar spraying with yeast Extract and Hydrogen peroxide on yield and Quality of sweet potato.Alex. j. Agvic, sci, 62 (3) , 2017,303 – 310.
- [8] Abo Khdeer,M;E.H.Abou EL.salehein, and H.M.wahdan. The effect of farmyard, and foliar spray with dry yeast, vitamin c ,and ethrel on squash (*cucurbita pepo*) plants. *J.product &Dev.*,24(2),2019, 353-370.
- [9] Ahmed, M. E. M. (2015). Response of Garlic Plants (*Allium sativum* L.) to Foliar Application of Some Bio-Stimulants. *Egypt. J. Hort.* Vol. 42, No.1, pp. 613- 625.
- [10] Ali, M. Zhi-hui, C. Hayat, S. Ahmad, H. Ghani, M. I. and Tao, L. (2019). Foliar spraying of aqueous garlic bulb extract stimulates growth and antioxidant enzyme activity in eggplant (*Solanum melongena* L.) *Journal of Integrative Agriculture*, 18(5): 1001–1013.
- [11] Al-Jarah, Talib M. M. (2014). Effect of foliar spraying with arginine , cysteine and potassium nitrate on the growth and yield of tomato plants grown in plastic houses. Master Thesis, The College of Agriculture, Basrah University, Iraq.

- [12] AL-Obaidi, E.A.A.H. 2012. *Effect of plant extracts on morphological characteristics and productivity of tomato planted in greenhouse*. Ph. D. Thesis. Fac. Agric. Univ of ALBaath.Egypt.
- [13] Beadle, L. C. (1989). *Teching use in bioproductivity and pPhotosynthesis*. Pergomon Press. Oxford New yourk. Toronto, 200p.
- [14] EL-Tanahy, A.M.M., Marzouk, N. M. , Mahmoud, A. R. and Ali, A. H. (2019). Influence of humic acid application and yeast extract on growth and productivity of Okra plants. *Middle East Journal of Agriculture Research*.Vol:8, Iss: 2. PP:418-424.
- [15] Hanafy, M.S., F.M. Saadawy and R.M. Ali, 2012. Effect of Some Natural Extracts on Growth and Chemical Constituents of Schefflera arboricola Plants. *J. Hortic. Sci. Ornam. Plants*, 4: 26–33.
- [16] Han X, Cheng Z, Meng H, Yang X, Ahmad I. 2013. Allelopathic effect of decomposed garlic (*Allium Sativum L.*) stalk on lettuce (*L. sativa var. crispa L.*). *Pakistan Journal of Botany*, 45, 225-233.
- [17] Hayat, S.; Ahmad, H.; Ren, K. Ali, M. and Cheng, Z. (2018). Response of Tomato Growth to Foliar Spray and Root Drenching of Aqueous Garlic Extract: A Cocktail of Antioxidative Defenses, Chlorophyll, Carotenoid and Soluble Sugar Contents. Hayat et al. / *Int. J. Agric. Biol.*, Vol. 20, No. 6.
- [18] Heikal, A.E. (2005). Effect of Organic and Bio-fertilization on Growth, Production and Compostion of

(*Thymus vulgaris* L.) Plants. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric. Univ. of Cairo, Egypt. 101.

[19] Hussain, W. and L. Khalaf. Effect of foliar spraying with yeast solution on growth and yield potato plant C.V.desoree.Alex .J.Agric.Sci,62(3),2007,303-310. Retrieved from. [WWW.tropentage, de/2007/abstracts/links/Khalaf.FPRAXY90](http://WWW.tropentage.de/2007/abstracts/links/Khalaf.FPRAXY90)

[20] Jones, M., G.H.A. Collin, A. Tregova, L. Trueman, L. Brown, R. Cosstick, J. Hughes, J. Milne, M.C. Wilkinson and A.B. Thomas, 2007. The Biochemical and Physiological Genesis of Alliin in Garlic. Med. Aromat. Plant Sci. Biotechnol., 1: 21–24

[21] Mahmood, Y. A.; Mohammed, I. Q. and Ahmed, F. W. (2020) Effect Of Organic Fertilizer And Foliar Application With Garlic Extract, Whey And Bio Fertilizer Of Bread Yeast In Availability Of Npk In Soil And Plant, Growth And Yield Of Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill). Plant Archives Vol. 20, Supplement 1, pp. 151-158.

[22] Martins, N., S. Petropoulos and I.C.F.R. Ferreira, 2016. Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre- and post-harvest conditions: A review. Food Chem., 211: 41–50.

[23] Mohamed, M. H.; Badr, E. A.;Sadakand, M. Sh. and Khedr, H. H. (2020). Effect of garlic extract, ascorbic acid and nicotinamide on growth, some biochemical aspects, yield and its components of three faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars under sandy soil conditions. Mohamed et al. Bulletin of the National Research Centre, 44:100.

- [24] Morsi, M. K., B. El-Magoli, N. T. Saleh, E. M. El-Hadidy and H. A. Barakat (2008). Study of antioxidants and anticancer activity licorice *Glycyrrhiza glabra* extracts. *Egyptian J. Nutr. and Feeds*, 2(33): 177-203.
- [25] Salama, A. R. ; Fekry, W. A. and Wahdan, H. M. (2019). Influence Of Some Squash Cultivars And Growth Stimulants On Flowering, Yield And Fruit Quality At Autumn – Winter Season Under Open Field Conditions. *J. Product. & Dev.*, 24(3): 433 – 460.
- [26] Sakalova, G. V. (1979). *Environment And Experimental of Plant Growth*. Academic Press, Moscow, 360P (In Russian).
- [27] Shafeek, M.R., Helmy, Y.I. and Omar, N.M. 2015. Use of some Bio- stimulants for improving the growth, yield and bulb quality of onion plants (*Allium sep L.*) under sandy soil conditions. *Middle East Journal of Applied Sciences*. 5(10) : 68-70.
- [28] Shakir, M. A. and AL-Rawi, W.A.A. 2017. Effect of garlic and licorice root extract on leaves mineral and hormonal content of pear transplants. *Iraqi J. of Agric Sci* 48: 138-143.
- [29] Tartoura, E A. A.;El-Gamily, E. E. ; El-Waraky, Y.B.A. and Fayed, A.A.M. (2013). The Impact Of Organic And Mineral Fertilizations, Plant Spacing And Foliar Aplicaton Of Yeast And Garlic Extract On Seed Production Of Squash.1-Vegetative Growth And Leaf Chemical Constituents. *J. Plant Production, Mansoura Univ.*, Vol. 4 (11): 1691 - 1705.

- [30] Wanas, A. L. and Khamis, M. I. (2021) Effect of Garlic and Licorice Extracts on Vegetative Growth and Leaf Anatomy of Strawberry Plants Cultivated in Different Growing Media. Scientific Journal for Damietta Faculty of Science 11 (1).
- [31] Yildirim, E. (2007). Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science. 57(2): 182-186.
- [32] Yousef, E. A. A. and Ali, M. A. M. (2019). Alleviation of Cold Stress on Tomato During Winter Season by Application of Yeast Extract and Glycinebetaine. Egypt. J. Hort. Vol. 46, No. 1, pp. 117-131.



## دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة في قرية المشرفة (حمص)

الباحث: عماد الدين الجبيلي كلية: الزراعة جامعة: البعث

### ملخص البحث

نفذ البحث خلال فترة الصيف (تموز وأب) عام 2015 من خلال تحديد (12) موقع تربة وأخذت عينات التربة من سطح التربة حتى الصخرة الأم كل 25 سم ، في منطقة واقعة شمالي شرقي حمص حوالي 18 كم في قرية المشرفة، والمزروعة بالزيتون بعمر 12 سنة، من أجل تعيين بعض الخصائص الفيزيائية والمائية لتلك الترب وعلاقتها بمحتوى التربة من المادة العضوية والطين، وقد تم التوصل من خلال هذه الدراسة إلى ما يأتي:

تعدّ تربة المنطقة عموماً متوسطة العمق حيث وصل عمق التربة الحقيقي 100 سم في جميع المواقع والاعماق المدروسة، كما كان قوام التربة المدروسة طيني في جميع المواقع والاعماق المدروسة، كما تبين انه كلما زاد محتوى التربة من الطين والمادة العضوية، ارتفعت درجة التحبب في العمقين الأول والثاني وهذا أكبر دليل على التأثير الايجابي لهذه المواد في تحسين بناء التربة وصيانتها من التدهور، كما تعدّ التربة المدروسة جيدة من حيث قدرتها العالية على الاحتفاظ بالماء حيث تراوحت نسبة السعة الحقلية بين (25.12-29.61) %، وتميزت الترب المدروسة بارتفاع نسبة المسامية الكلية التي تراوحت بين (58.14-61.83) % وكانت المسامية الهوائية جيدة في الأعماق السطحية 0-50 سم حيث تراوحت بين (25.5-34.88) %، كما تراوحت النسبة المئوية للماء المتاح في الطبقة السطحية في العينات المدروسة بين (14.79) % وحتى (18.56) %، وفقيرة إلى متوسطة المحتوى بالمادة العضوية. وبالتالي تحتاج هذه الترب إلى تحسين بناء التربة من خلال إضافة محسنات البناء، مثل إغناء التربة بالمادة العضوية بالإضافة المباشرة والتسميد الأخضر.

**الكلمات المفتاحية:** الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة، قرية المشرفة (حمص).

## Study of some soil Hydro- physical characteristics in the village of Al-Mushrifa (Homs).

### *Abstract:*

The research was carried out during the summer period (July and August) in 2015 by identifying (12) soil sites, and soil samples were taken from the surface of the soil to the parent rock every 25 cm, in an area located northeast of Homs, about 18 km in the village of Al-Mushrifa, which was planted with 12-year-old olives. In order to determine some of the physical and water properties of these soils and their relationship to the soil's organic matter and clay content, the following was achieved through this study:

The soil of the region is generally considered to be of medium depth, as the actual depth of the soil reached 100 cm in all the sites and depths studied. The texture of the studied soil was clayey in all the sites and depths studied. It was also shown that the greater the soil content of clay and organic matter, the higher the degree of granularity in the first and second depths. This is the greatest evidence of the positive effect of these materials in improving soil construction and protecting it from deterioration. The studied soil is also good in terms of its high ability to retain water, as the percentage of field capacity ranged between (25.12 - 29.61)%. The studied soil was characterized by a high percentage of total porosity, which ranged between (58.14-61.83)%. The aerobic porosity was good at surface depths of 0-50 cm, where it ranged between (25.5-34.88)%. The percentage of water available in the surface layer in the studied samples ranged between (14.79)% and up to (18.56)%, and poor to medium content of organic matter. Therefore, these soils need to improve the soil structure by adding building improvers, such as enriching the soil with organic matter, direct addition, and green fertilization.

**Keywords:** Physicohydrological characteristics of the soil, Al-Mushrifa village (Homs).

## المقدمة والدراسة المرجعية

### 1.1 . المقدمة:

تعدّ إدارة التربة من العمليات المهمة للمحافظة على استدامة الإنتاج الزراعي، كعملية الحراثة التي لها دور مهم في تحسين صفات التربة من أجل توفير الظروف الملائمة للإنبات من خلال تحسين التوازن المائي والهوائي للتربة في منطقة الجذور إذ إن الحراثة تؤدي إلى تفكيك التربة وخلط بقايا المحاصيل والأعشاب في التربة وبالتالي ينعكس ذلك على نمو النبات، والإنتاج (الشكري، 2008).

تعدّ التربة الوسط الطبيعي الذي يحصل منه النبات على معظم احتياجاته وهي المهدي الأول لنمو النباتات وتعدّ الضمانة الرئيسية لاستمرار إمدادنا بما نحتاج إليه من سلع زراعية غذائية وصناعية، لذا كان لا بد من دراسة خواص هذا الوسط ومعرفة بعض خصائصه الفيزيوميائية، بالتالي من الأهمية بمكان دراسة وتقييم بعض الخصائص الهيدروفيزيائية للتربة في منطقة حمص عبر عدد من التحاليل الفيزيوميائية للترب قيد الدراسة.

### 2.1: الدراسة المرجعية:

تتشكل بعض قطاعات التربة عبر آلاف السنين عن طريق التجوية لفيزيائية والكيميائية لمكونات التربة، ويُسمى هذا النوع بالتربة المتحللة بفعل العوامل الجوية بالطبقة السطحية وتميل إلى أخذ تحولات تدريجية بين طبقات التربة المختلفة (فارس، 1992).

يعد حجم المسامات الكلية للتربة صفة فيزيائية هامة، تعطي فكرة عن الحالة البنائية للتربة، كما أن توزيع النظام المسامي يعد العامل المحدد لعمليات النقل والتخزين داخل قطاع التربة، وبالتالي يؤثر في المحتوى المائي والهوائي فيها، وبذلك يعد عاملاً محدداً لنمو النبات (Muller, 1985).

تعدّ الكثافة الظاهرية صفة فيزيائية هامة، تعطي فكرة عن حركة الماء والهواء ضمن قطاع التربة، كما اعتمدت من قبل العديد من الباحثين، لتحديد العلاقة بين الإنتاجية والكثافة، ولتحديد الكثافة المناسبة لنمو وتطور النبات (Page et al., 1988).

أكد (Wilhelm et al., 2004) بأن زيادة الكثافة الظاهرية للتربة والناجمة عن الانضغاط تقلل من المسامية الكلية، وتزيد من نسب المسامات الصغيرة، وبالتالي انخفاض التوصيل الهيدروليكي عندما تكون رطوبة التربة اكبر من الرطوبة عند السعة الحقلية. -

يمكن أن تكون التربة خصبة ومنتجة أو أن تكون ترب خصبة غير منتجة كالترب الواقعة في المناطق الجافة ونصف الجافة والتي يمكن أن تكون على درجة عالية من الخصوبة إلا أن إنتاجيتها مشروطة بتأمين عنصر أساسي من عناصر النمو ألا وهو الماء (ديب، 1999).

يعبر قوام التربة عن التوزع الحجمي لمكونات التربة، وهو عبارة عن نسب المجموعات الحبيبية المختلفة المكونة للطور الصلب في التربة من رمل وسلت وطين والتي تختلف عن بعضها بالحجم. ويعد قوام التربة من الصفات الثابتة في التربة والتي تحتاج لفترات زمنية طويلة لحدوث أي تغيير فيها، كما يعد من الصفات الثابتة للتربة التي لا تتغير نتيجة للممارسات الزراعية (طراف، 2012)، كما يؤثر قوام التربة في عدد

من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، كمقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة وحركة الماء والهواء فيها ونمو جذور النباتات.

تتم عملية تجمع الحبيبات الأولية لتكوين حبيبات مركبة عن طريق مواد لاحمة، وهذه المواد إما أن تكون كيميائية مثل كربونات الكالسيوم أو أكاسيد الحديد والألمنيوم، أو أن تكون مواد عضوية مثل بقايا النباتات التي تموت وتكون مواد عضوية لاحمة، ومن هنا تظهر أهمية الحفاظ على محتوى التربة من المادة العضوية لضمان ثبات هذه الحبيبات المركبة (الخوري، 2006).

تعدّ المادة العضوية إحدى محسنات البناء الأرضي وذلك عن طريق زيادة مقدرة التربة الرملية على حفظ الماء وتحسين تهوية التربة الثقيلة (فارس، 1992). وتقليل الجريان السطحي للماء ومن ثمّ تقليل انجراف التربة (طويل، 1989) إن تأثير الغرويات الدبالية في الصفات الفيزيائية للتربة له حدين، ففي الترب الخفيفة تزيد الغرويات الدبالية من تماسك بناء التربة وتجمعاتها الحبيبية وتحسن نظامها المائي، وعلى العكس من ذلك فهي تخفف من التماسك الكبير وتزيد النفاذية للتربة الطينية الثقيلة (فارس، 1992).

تسهم المادة العضوية في تكوين بناء التربة وثباته من خلال التهام الحبيبات الفردية وربطها وتكوين التجمعات الحبيبية الأولية، ويكون ذلك غالباً عبر كاتيونات تعمل كجسور اتصال بينها (فارس، 1992).

إضافةً لما سبق تساعد المادة العضوية في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة وتحسين النظام المائي والهوائي للتربة وتزيد من قدرة التربة على تشكيل تجمعات كبيرة الحجم وترفع من ثباتية البناء مما يقلل من تعرّض التربة للانجراف (الخوري، 2006).

تتأثر قيمة الكثافة الظاهرية بنسبة المواد العضوية الموجودة في التربة، فوجود المادة العضوية يخفض من قيمة الكثافة الظاهرية بسبب تحسين بناء التربة حيث تشجع المادة

العضوية عمليات جميع الحبيبات وبالتالي زيادة المسامية ونقص الكثافة الظاهرية (الخوري، 2006) وتتغير الكثافة تبعاً لعمق التربة ففي الطبقات السطحية تكون الكثافة الظاهرية أخفض من الطبقات العميقة ويرجع ذلك إلى تأثير عمليات الحرث المستمر واحتواء التربة على المواد العضوية وكذلك عدم اختراق الجذور لهذه الطبقات بالإضافة إلى اندماج التربة تحت السطحية تحت تأثير وزن طبقات التربة التي تعلوها (الجردي، 1992؛ زين العابدين، 1981).

تؤدي كثافة التربة دوراً في تحديد حجم المخزون المائي للتربة حيث توضح دراسة طرائق ترتيب الحبيبات وتكوين البناء الأرضي، حيث أن الحبيبات الصلبة توجد في التربة الطبيعية في توزيعات فراغية بينية وشقوق مكونة بناءً واضحاً يختلف باختلاف ظروف التربة (Brosson *et al.*, 2001).

تتأثر مسامية التربة بدرجة تراص حبيبات التربة وتجانس حجم حبيبات التربة، فكلما كان حجم حبيبات التربة متجانساً كانت مساميتها أعلى، والعكس صحيح إن العلاقة بين المسامية والكثافة الظاهرية علاقة عكسية، فالأسباب التي تزيد من الكثافة الظاهرية تؤدي إلى انخفاض المسامات البينية (Brosson *et al.*, 2001).

## 1. 2. 1. الخصائص الفيزيومية للتربة:

يؤثر عموماً في الخصائص الفيزيومية للتربة الكثير من العوامل، ومن أهمها عمق التربة حيث يساعد في زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء عند نقطة الذبول الدائم والسعة الحقلية، ويعود ذلك إلى ازدياد المحتوى من الطين (العكي، 2010؛ طراف، 2012).

يوجد ثلاثة صور للماء الأرضي وهي الماء الشعري، الماء الحر، والماء الهيجروسكوبي وهذا الأخير يعطي فكرة جيدة عن الخواص الطبيعية للتربة حيث أنه يعبر عن الماء الذي يحيط بصورة أغشية رقيقة جداً على سطوح الحبيبات ويكون ملتصقاً بها بشدة وتختلف نسبته تبعاً لمحتوى التربة من الطين والمادة العضوية ونسبة تشبع الجو ببخار الماء حيث تزداد نسبته بازدياد نسبة الغرويات المعدنية والعضوية (فارس، 1992).

تكمُن أهمية الحفاظ على مخزون رطوبي عالي في التربة لتأمين الاحتياجات المائية للمحاصيل أثناء فترة الجفاف عن طريق اختيار طريقة مناسبة في إثارة سطح التربة التي تساعد على تكسير الأفقية الشعرية فتؤدي إلى تقليل التبخر، مما يساعد على زيادة المخزون الرطوبي مما يحقق غلة إنتاجية كبيرة (Aksyanov, 2003).

يعبر مفهوم نقطة الذبول عن الحد الحرج لرطوبة التربة الذي تبدي عنده النباتات أعراض الذبول الدائم، فيرى (Hayes and Clapp, 2001) بأن قيمة نقطة الذبول تختلف باختلاف قوام التربة ومقدار ما تحتويه من الغرويات والمواد العضوية.

تُعبّر السعة الحقلية عن النسبة المئوية للرطوبة التي تحتفظ بها التربة بعد رشح الماء الزائد وتكون سرعة الرشح قد قلت حيث تقترب من قيمة ثابتة وتصل التربة إلى هذه الحالة في الأراضي جيدة الصرف بعد الري بحوالي 24-72 ساعة، ويتوقف الزمن اللازم للوصول إلى السعة الحقلية على مجمل الخواص الفيزيائية للتربة ولاسيما القوام حيث تتراوح النسبة المئوية للمحتوى المائي للتربة عند السعة الحقلية بين 4% للترب الرملية و45% للترب الطينية ويمكن أن تصل إلى 100% بالنسبة للترب العضوية (Chapman and partl, 1961).

وجد (Tsidal *et al.*, 1985) أن السعة الحقلية تتأثر بكل من قوام التربة ونوع معدن الطين السائد ودرجة تحبب التربة وزيادة محتوى التربة بالمادة العضوية (الخوري،

(2006)، كما أن عمليات الخدمة الزراعية تؤثر في درجة انضغاط التربة وبالتالي تؤثر على السعة الحقلية أيضاً.

أورد (Brosson *et al.*, 2001) علاقة تربط بين السعة الحقلية والكثافة الظاهرية والنسب المئوية لكل من مجموعات الطين والسلت حسب العلاقة الآتية:

$$\theta_r = (0.59 C + 0.16 S + 5.47) . Qb$$

حيث  $\theta_r$ : السعة الحقلية % كمحتوى رطوبي حجمي، C- % للطين، S- % للسلت،  
Qb - الكثافة الظاهرية

يعد تحديد السعة الحقلية للأراضي الزراعية ضروري جداً وذلك بهدف تحديد أقصى كمية مياه يجب إضافتها للأرض في الري الواحدة لتبتل منطقة الجذور .

تعدّ قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالماء منخفضة جداً أي نسبة الرطوبة فيها سواء عند السعة الحقلية أو عند نقطة الذبول الدائم، ولذلك تكون كمية الماء المتاح فيها للنبات قليلة جداً كما أن قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية منخفضة نظراً لانخفاض محتواها بالغرويات المعدنية والعضوية، أما في الترب الطينية التي لا يقل محتواها من الطين عن 40% بالوزن، تكون قدرتها على الاحتفاظ بالماء عند (السعة الحقلية)، والمغذيات، عالية جداً (شوقي وآخرون، 1994؛ برغوث، 2013).

### 3.1. مبررات البحث:

تأتي أهمية دراسة الخصائص الفيزيائية للترب من كونها تعطي فكرة عن المخزون المائي للتربة والتي تؤثر بشكل مباشر على إتاحة العناصر الغذائية التي يتطلبها النبات، وأيضاً تفيد مستقبلاً في ترشيد استهلاك مياه الري، في المناطق الجافة وشبه الجافة، التي تعاني من عدم توفر المياه عموماً.



تعدّ الدراسات المتوفرة حول هذا الموضوع في منطقة الدراسة قليلة جداً، لذلك كان لا بدّ من دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة وتحديد محتواها من الكربونات الكلية والمادة العضوية ودورها في تحسين الحالة البنائية للتربة وزيادة مقاومتها للانجراف.

#### 1.4. الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

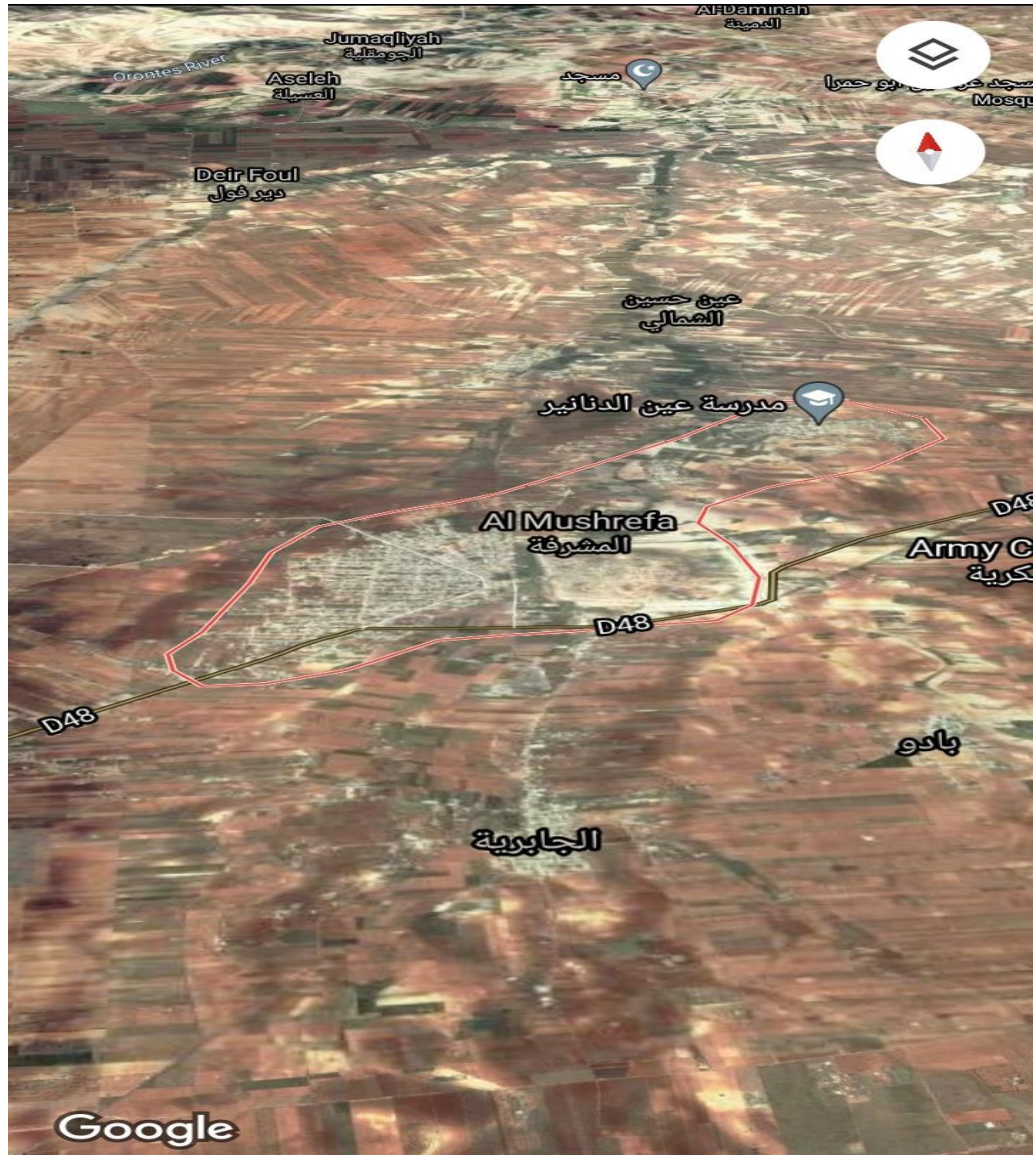
دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية لترب مأخوذة من ريف مدينة حمص قرية المشرفة مثل: (قوام التربة، حالة التحبب، درجة تحبب التربة، نسبة التفكك، الكثافة الظاهرية للترب الجافة، المسامية الكلية، المسامية الهوائية، الماء سهل الاستفادة، الرطوبة الهيجروسكوبية، السعة الحقلية، نقطة الذبول الدائم والماء المتاح).

#### 2. مواد البحث وطرائقه:

##### 2-1- موقع البحث:

نفذ البحث في قرية المشرفة، التابعة لناحية عين النسر، التي تبعد مسافة (18) كم شمال شرق مدينة حمص، الواقعة على ارتفاع (580) م فوق سطح البحر، ويتبع مكان تنفيذ البحث إلى منطقة الاستقرار الثانية، حيث معدل الهطول المطري فيها (290) مم/سنة، مما أعطى مخزوناً مائياً جيداً للمحاصيل والأشجار البعلية في منطقة الدراسة (المجموعة الإحصائية السورية الزراعية، 2019).

كما تتميز المنطقة المدروسة بأن أعلى درجة حرارة يمكن أن تصل إلى (33) صيفاً خلال شهر آب، وأخفض درجة حرارة في الشتاء (0.9) خلال شهر كانون الثاني، (المجموعة الإحصائية السورية الزراعية، 2019).



الشكل رقم (1) صورة جوية لموقع أخذ العينات في قرية المشرفة 2020.

## 2.2 الأعمال الحقلية وأخذ العينات:

أخذت العينات في الصيف من العام 2015 خلال شهري تموز وآب، في قرية المشرفة مزروعة بالزيتون من خلال تحديد موقع طبوغرافي بطول 550 م، على بعد 100م شمال خط البترول الذي يمر عبر قرية المشرفة وبشكل مواز له، كما هو موضح في الشكل(1) حيث تم تحديد 12 موقع تربة المسافة بينها 50 م، وأخذت عينات ترابية من موقع تنفيذ البحث من العمق (0 - 15) و (0 - 25)، لتعزيز الدراسة في الطبقة السطحية، نظراً لأهمية هذه الطبقة كونها الأعلى في محتواها من المادة العضوية، والتي بدورها تؤثر في خصائص التربة الفيزيائية، كما تعدّ هذه الطبقة منطقة انتشار للجذور ( Unger, 1988)، كما تم أخذ عينات من الأعماق (25-50)، (50-75)، و(75 - 100) سم، وبعد تجفيفها، وتنظيفها من الحجارة، والأعشاب، تم تقسيم العينات إلى قسمين:

الأول: تُرك بشكل طبيعي دون تخريب الكتل الترابية، وذلك لدراسة ثباتية البناء.

الثاني: تم غربلته بمنخل قطر فتحاته (2) مم، للحصول على ناعم التربة، حيث تم حفظه لإجراء التحاليل المطلوبة.

تتصف المنطقة بانحدار طولاني بسيط من أول الأرض حتى نهايتها تم أخذ العينات على نوعين:

1-عينات المثارة مخربة البناء (مباشرة) وذلك لدراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة.

2-عينات الثابتة البناء في أسطوانة معدنية معروفة الحجم (100) سم<sup>3</sup> لتحديد الكثافة الظاهرية للترب الجافة.

اجريت كل التحاليل المخبرية للترب المدروسة في مخابر كلية الهندسة الزراعية في جامعة البعث.

### 3.2. التحاليل المخبرية: وتتضمن ما يأتي:

#### 1-3-2- التحاليل الفيزيائية

1- التحليل الميكانيكي لتحديد قوام التربة وذلك وفق طريقة الهيدرومتر، في (الجردي، 1992).

2- التحليل الحبيبي: بطريقة الهيدرومتر في (الجردي، 1992) لحساب كل من:

- حالة التحب:

% للحبيبات < 0.05 مم الناتجة من التحليل الحبيبي - % للحبيبات < 0.05 مم الناتجة من التحليل الميكانيكي

#### حالة التحب

درجة التحب =  $100 \times$  -----

% للحبيبات < 0.05 مم الناتجة من التحليل الحبيبي

% للحبيبات التي أقطارها أقل من 0.05 مم في التحليل الحبيبي

نسبة التفكك =  $100 \times$  -----

% للسلت والطين (أقطارها أقل من 0.05 مم) في التحليل الميكانيكي

3-الكثافة الحقيقية ( $\rho_s$ ) تم حساب الكثافة الحقيقية للتربة المدروسة بإتباع طريقة دورق الكثافة ( البكنومتر).

4- الكثافة الظاهرية :  $\rho_b$  تم تحديد الكثافة الظاهرية للتربة عن طريق أخذ عينات من التربة من جميع الأعماق المدروسة وبثلاثة مكررات بواسطة اسطوانة معدنية مفرغة معلومة الحجم (100سم<sup>3</sup>).

5- المسامية الكلية: تم حساب المسامية الكلية من العلاقة الآتية:

$$\rho\% = \frac{\rho_s - \rho_b}{\rho_s} \times 100$$

كما تم حساب المسامية الهوائية من خلال العلاقة الآتية:

المسامية الهوائية = المسامية الكلية - رطوبة السعة الحقلية حجماً.

### 2-3-2-التحليل الفيزيوميائية:

\* الرطوبة الهيجروسكوبية بطريقة الوزنية الجافة.

\* نقطة الذبول الدائم تم تحديدها بالطريقة البيولوجية (مخبرياً) على الشكل التالي:

بعد ظهور دلائل الذبول الدائم على النبات تم أخذ 10 غ من كل تربة وتجفيفها على درجة حرارة 105<sup>o</sup>م، وحساب نسبة الرطوبة من العلاقة الآتية:

$$100 \times \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة بعد التجفيف}} = \text{نقط الذبول الدائم}$$

● السعة الحقلية: تم تحديد السعة الحقلية بالطريقة الحقلية

تم وزن العينات الرطبة Mw ثم تجفيفها على درجة حرارة 105م° حتى الوصول إلى الوزن الجاف الثابت Ms، وحسبت السعة الحقلية من العلاقة الآتية:

$$\theta = \frac{Mw - Ms}{Ms} \times 100$$

● **الماء المتاح:** يعبر عن كمية المياه التي تغطي الاحتياجات المائية للنباتات وهي تشكل الفرق بين رطوبة السعة الحقلية، والرطوبة عند نقطة الذبول الدائم، تم حساب الماء المتاح كنسبة حجمية حسب (كنجو وآخرون، 1999) من العلاقة الآتية:

$$RU = (HCC - HPF) \cdot da$$

حيث أن: RU: الماء المتاح مقدراً كنسبة حجمية.

HCC: السعة الحقلية كنسبة وزنية.

HPF: نقطة الذبول الدائم كنسبة وزنية.

Da: الكثافة الظاهرية غ/سم<sup>3</sup>

● **الماء سهل الاستفادة (RFU)**

يشكل الماء سهل الاستفادة وسطياً حوالي ثلثي المخزون المائي القابل للاستخدام، ويحسب وفقاً للعلاقة:

$$RFU = 2/3 \cdot RU$$

3- عرض النتائج ومناقشتها:

3-1- الخصائص الفيزيائية للترب المدروسة

3-1-1- القوام Texture:

يلاحظ من نتائج التحليل الميكانيكي للتربة المدروسة الجدول (1) أن نسبة الرمل في جميع المواقع المدروسة قد تراوحت عموماً بين 12-34 % وتراوحت نسبة السلت بين 16-36% وبينما وصلت إلى أكثر من ذلك نسبة الطين حيث تراوحت بين 41-58% بعد تعيين النسب المئوية للمجموعات الميكانيكية الرئيسية وباستخدام مثلث القوام الأمريكي (فارس، 1992) لوحظ أن قوام التربة كان طيني في جميع الأعماق المدروسة (0-25، و25-50 سم، و50-75، و75-100 سم، ولم تظهر قيم العمق (75 - 100) سم، في المواقع الأول، والثاني، والحادي عشر، وذلك بسبب ظهور الصخرة الأم عند العمق 75سم، تشير دراسة التحليل الميكانيكي للترب المدروسة بأنها ثقيلة القوام.

جدول رقم (1): نتائج التحليل الميكانيكي للترب المدروسة

رقم الموقع	العمق سم	نتائج التحليل الميكانيكي %		
		رمل	سلت	طين
1	0-15	28	29	44
	0-25	27	27	46
	25-50	25	28	47
	50-75	21	30	49
2	0-15	31	27	42
	0-25	24	28	48
	25-50	22	29	49
	50-75	19	30	51

دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة في قرية المشرفة (حمص).

طيني	45	28	27	0-15	3
طيني	46	29	25	0-25	
طيني	46	28	26	25-50	
طيني	57	29	24	50-75	
طيني	58	30	12	75-100	
طيني	51	25	24	0-15	4
طيني	53	23	24	0-25	
طيني	50	27	23	25-50	
طيني	54	33	23	50-75	
طيني	57	19	34	75-100	
طيني	47	28	25	0-15	5
طيني	53	22	23	0-25	
طيني	52	23	25	25-50	
طيني	53	19	28	50-75	
طيني	55	17	28	75-100	
طيني	46	29	24	0-15	6
طيني	47	26	27	0-25	
طيني	48	25	27	25-50	
طيني	51	21	28	50-75	
طيني	55	16	29	75-100	
طيني	47	24	29	0-15	7
طيني	49	26	25	0-25	
طيني	52	24	24	25-50	
طيني	53	24	23	50-75	
طيني	54	26	20	75-100	



طيني	46	26	28	0-15	8
طيني	48	23	29	0-25	
طيني	48	26	26	25-50	
طيني	52	25	23	50-75	
طيني	56	24	20	75-100	
طيني	45	31	24	0-15	9
طيني	46	27	27	0-25	
طيني	47	27	26	25-50	
طيني	50	24	26	50-75	
طيني	52	24	24	75-100	
طيني	41	31	28	0-15	10
طيني	42	33	25	0-25	
طيني	45	34	21	25-50	
طيني	43	36	21	50-75	
طيني	48	32	20	75-100	
طيني	45	31	24	0-15	11
طيني	48	29	23	0-25	
طيني	51	28	21	25-50	
طيني	53	29	18	50-75	
طيني	48	32	20	0-15	
طيني	51	29	20	0-25	12
طيني	53	29	18	25-50	
طيني	54	29	17	50-75	
طيني	55	30	15	75-100	

### 3-1-2- بناء التربة (التحليل الحبيبي للتربة باستخدام الهيدرومتر):

يتضح من الجدول (2) أن درجة التحبب عموماً كانت أعلى في الأعماق السطحية (0 - 25) سم في جميع المواقع، وذلك بسبب ارتفاع محتوى التربة في كل من المادة العضوية، والطين، حيث وصلت أعلى قيمة لها في الموقع رقم 12 حوالي (77.01) % في العمق 0-25 سم، ربما يعود السبب إلى ارتفاع محتوى الترب المدروسة من المادة العضوية والطين، فيما يلاحظ زيادة في درجة التحبب مع الزيادة في العمق عموماً، حيث تدرجت في الموقع 12 مثلاً، من 77.1 حتى 81.25% مع ازدياد العمق تتوافق هذه النتائج مع (العكي، 2010).

يلاحظ بأنه كلما زادت نسبة الطين جدول رقم (1) تزداد حالة التحبب ففي الموقع التاسع كانت نسبة الطين كمتوسط 48% فوصلت حالة التحبب إلى 56.6%، أما في الموقع الثاني فقد انخفضت نسبة الطين إلى 42% مما أدى إلى انخفاض حالة التحبب إلى 55% وهي أخفض قيمة لحالة التحبب في المواقع المدروسة في العمق الأول (0-15) سم.

بينما كانت أقل قيمة لنسبة التفكك (16.25)% في العمق (0-25) سم في الموقع 10، وهي قريبة جداً من الترب المقاومة للانجراف، ربما يعود سبب ذلك إلى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية والطين مقارنة مع أعلى قيمة لنسبة التفكك (22.22)% في الموقع (12)، والذي يشير إلى عدم مقاومة التربة للانجراف، وبالتالي تحتاج هذه الترب إلى إضافة محسنات البناء والتي تساعد في تحسين ثباتية البناء.

يلاحظ زيادة درجة التحبب مع ازدياد محتوى التربة من المادة العضوية والطين، وهذا أكبر دليل على التأثير الايجابي للمادة العضوية في تحسين بناء التربة وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها (الخوري، 2006).

جدول رقم (2) نتائج التحليل الحبيبي للترب المدروسة

رقم الموقع	العمق سم	% الحبيبات التي أقطارها اقل من 0.05 مم	حالة التحبب %	درجة التحبب %	نسبة التفكك %	المادة العضوية %
1	0-15	15	57.0	67.06	20.83	1.86
	0-25	16	57.0	67.86	21.92	1.83
	25-50	17	58.0	69.88	22.67	0.75
	50-75	18	61.0	74.39	22.78	0.61
2	0-15	14	55.0	63.95	20.29	2.3
	0-25	16	60.0	71.43	21.05	1.86
	25-50	16	62.0	73.81	20.51	1.18
	50-75	17	64.0	77.11	20.99	0.87
3	0-15	15	58.0	68.24	20.55	2.3
	0-25	16	59.0	70.24	21.33	1.78
	25-50	16	58.0	69.05	21.62	1.65
	50-75	17	59.0	71.08	22.37	0.95
	75-100	18	70.0	85.37	20.45	0.82

دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة في قرية المشرفة (حمص).

1.80	18.42	72.09	62.0	14	0-15	4
2.45	19.74	71.76	61.0	15	0-25	
1.8	23.38	71.95	59.0	18	25-50	
1.39	24.68	71.60	58.0	19	50-75	
0.78	30.30	57.50	46.0	20	75-100	
2.01	17.33	71.26	62.0	13	0-15	5
1.37	18.15	70.90	61.10	14	0-25	
1.01	21.33	70.24	59.0	16	25-50	
0.95	23.61	66.27	55.0	17	50-75	
0.81	26.39	65.43	53.0	19	75-100	
2.4	17.09	72.62	66.00	13	0- 15	6
2.03	17.11	72.41	63.0	13	0-25	
1.2	23.29	67.47	56.0	17	25-50	
1.09	25.00	65.85	54.0	18	50-75	
0.37	28.17	63.75	51.0	20	75-100	

1.99	18.31	66.67	58.0	13	0-15	7
1.45	20.00	70.59	60.0	15	0-25	
1.05	19.74	71.76	61.0	15	25-50	
0.85	24.68	71.60	58.0	19	50-75	
0.62	26.25	74.68	59.0	21	75-100	
<b>2.25</b>	19.44	67.44	58.0	14	0-15	8
<b>2.01</b>	21.13	65.88	56.0	15	0-25	
<b>1.1</b>	24.32	68.29	56.0	18	25-50	
<b>0.94</b>	24.68	71.60	58.0	19	50-75	
<b>0.65</b>	26.25	74.68	59.0	21	75-100	
<b>1.98</b>	19.74	71.76	61.0	15	0-15	9
<b>1.37</b>	23.29	67.47	56.0	17	0-25	
<b>1.17</b>	24.32	68.29	56.0	18	25-50	
<b>0.95</b>	25.68	67.90	55.0	19	50-75	
<b>0.58</b>	27.63	69.62	55.0	21	75-100	

دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة في قرية المشرفة (حمص).

<b>1.98</b>	22.22	66.67	56.0	16	0-15	10
<b>1.71</b>	22.67	69.88	58.0	17	0-25	
<b>1.16</b>	24.05	74.07	60.0	19	25-50	
<b>0.85</b>	25.32	76.67	69.0	20	50-75	
<b>0.61</b>	27.50	74.36	58.0	22	75-100	
<b>2.27</b>	20.25	75.00	63.0	16	0-15	11
<b>1.38</b>	22.08	72.29	60.0	17	0-25	
<b>1.06</b>	24.05	74.07	60.0	19	25-50	
<b>0.85</b>	24.39	77.50	62.0	20	50-75	
<b>2.29</b>	16.25	77.01	67.0	13	0-15	12
<b>2.08</b>	17.5	76.7	66	14	0-25	
<b>1.01</b>	19.51	78.57	66.0	16	25-50	
<b>0.95</b>	21.69	79.27	65.0	18	50-75	
<b>0.67</b>	23.53	81.25	65.0	20	75-100	

### 3-1-3- كثافة التربة:

لوحظ من الجدول (3) أن قيم الكثافة الظاهرية متقاربة لجميع المواقع وكانت الفروق بينها قليلة ولكنها تزايدت نسبياً بازدياد العمق حيث بلغت أدنى قيمة للكثافة الظاهرية 1 غ/سم<sup>3</sup> على عمق (0-25) سم في الموقع الخامس، وأعلى قيمة 1.19 غ/سم<sup>3</sup> على عمق (75-100) سم في المواقع (8، 9، 12).

عند مقارنة قيم الكثافة الظاهرية لجميع المواقع في العمق الأول، لوحظ أن أعلى قيمة للكثافة الظاهرية وصلت إلى 1.08 غ/سم<sup>3</sup> في المواقع (1، 6، 10) أما أدنى قيمة كانت في الموقع الخامس حيث بلغت قيمة الكثافة الظاهرية 1 غ/سم<sup>3</sup> وزيادة قيمة الكثافة الظاهرية مع العمق، مما قد يؤكد وجود ارتباط بين عمليات الخدمة وقيم الكثافة الظاهرية وهذا يتوافق أيضاً مع (نقولا، 2002)، بأن أساليب الحراثة المتبعة في الترب المزروعة باللوز والكرمة والزيتون، تستخدم فيها محارث شاقّة سطحية تؤدي إلى خلخلة الطبقة السطحية لعمق 10 سم.

### 3-1-4- مسامية التربة:

#### 3-1-4-1- المسامية الكلية:

تميزت الترب المدروسة بمسامية جيدة (جدول، 3) حيث تراوحت بين (58.14-61.83) % في العمق 0-25 سم، وهي مسامية جيدة، وربما يعود ذلك إلى زيادة درجة التحبب، ومحتوى التربة من المادة العضوية بنسبة أعلى من الأعماق تحت السطحية، حيث تراوحت المسامية الكلية بين (54.92 - 57.58) % في الأعماق الأكبر من 50 سم، مقارنة مع الأعماق الأقل من 50 سم، يلاحظ انخفاض قيم المسامية الكلية في جميع المواقع مع ازدياد العمق وأيضاً تزداد قيم المسامية الكلية طردياً بازدياد محتوى

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية للتربة في قرية المشرفة (حمص).

التربة من المادة العضوية، وانخفاض الكثافة الظاهرية خاصة في الموقع الخامس العمق (15-0) سم، حيث تراوحت نسبة المادة العضوية 2.01% في العمق 0-25 سم، وكانت نسبة المسامية الكلية 61.83%، بينما كانت نسبة المسامية الكلية 58.14% في الموقع الاول العمق 0-25 سم، وقوبلت بـ 1.86% مادة عضوية وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (ونوس، 2021).

جدول رقم (3): نتائج بعض التحاليل الفيزيائية للترب المدروسة

رقم الموقع	العمق سم	لكثافة الظاهرية غ/سم <sup>3</sup>	لكثافة الحقيقية غ/سم <sup>3</sup>	لمسامية الكلية %	لمسامية الهوائية %
1	0-25	1.08	2.58	58.14	31.93
	25-50	1.09	2.62	58.40	32.29
	50-75	1.17	2.64	55.68	27.47
2	0-25	1.04	2.60	60.00	34.88
	25-50	1.08	2.61	58.62	32.29
	50-75	1.13	2.64	57.20	28.48
3	0-25	1.06	2.61	59.39	32.88
	25-50	1.12	2.62	57.25	28.52
	50-75	1.14	2.63	56.65	20.34
	75-100	1.18	2.64	55.30	16.67



31.61	61.22	2.63	1.02	0-25	4
29.37	58.78	2.62	1.08	25-50	
28.58	56.76	2.59	1.12	50-75	
18.87	55.60	2.59	1.15	75-100	
32.35	61.83	2.62	1.00	0-25	5
30.93	57.31	2.60	1.11	25-50	
26.59	55.43	2.58	1.15	50-75	
25.64	55.17	2.61	1.17	75-100	
32.68	59.09	2.64	1.08	0-25	6
31.35	58.56	2.63	1.09	25-50	
29.80	57.58	2.64	1.12	50-75	
20.59	56.23	2.65	1.16	75-100	
32.61	60.31	2.62	1.04	0-25	7
33.35	59.70	2.63	1.06	25-50	
29.33	57.03	2.63	1.13	50-75	
26.34	55.68	2.64	1.17	75-100	
33.54	59.92	2.62	1.05	0-25	8
31.87	58.17	2.63	1.10	25-50	

دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة في قرية المشرفة (حمص).

28.27	55.68	2.64	1.17	50-75	9
17.55	54.92	2.64	1.19	75-100	
32.92	59.62	2.60	1.05	0-25	
32.44	58.24	2.61	1.09	25-50	
31.02	57.03	2.63	1.13	50-75	
27.31	55.09	2.65	1.19	75-100	
32.31	58.62	2.61	1.08	0-25	10
30.57	56.87	2.62	1.13	25-50	
30.40	56.27	2.63	1.15	50-75	
28.84	55.68	2.64	1.17	75-100	
34.18	61.30	2.61	1.01	0-25	11
30.52	56.87	2.62	1.13	25-50	
27.95	55.30	2.64	1.18	50-75	
30.53	59.23	2.60	1.06	0-25	12
31.56	57.25	2.62	1.12	25-50	
28.39	55.51	2.63	1.17	50-75	
26.33	54.92	2.64	1.19	75-100	

## 2- المسامية الهوائية:

تميزت الترب المدروسة بمسامية هوائية جيدة في جميع الأعماق حيث تراوحت قيمتها بين 16.67 - 34.88 % في جميع العينات، وتراوحت بين 30.53 - 34.88 في الطبقة السطحية 0-25 سم مما يدل على زيادة التوزع الحجمي للفراغات الواسعة والتي تؤدي دوراً مهماً في رشح الماء الزائد عن قدرة استيعاب التربة كما تزيد من حركة الماء من خلال سطح التربة وهذا ما يؤكد زيادة درجة التحبب في تلك الأعماق، تتوافق هذه النتائج مع الدراسات التي قام بها (Brosson, et al, 2001 ; Schwab And Frevert, 1966) والتي تؤكد بأن مسامية التربة تتأثر بدرجة تراص حبيبات التربة وتجانس حجم حبيبات التربة، فالأسباب التي تزيد من قيمة الكثافة الظاهرية تؤدي إلى تقليل نسبة المسامات البينية ولاسيما البناء والقوام وعمليات الخدمة، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها (ابراهيم وآخرون 2015؛ نقولا، 2002).

كما يلاحظ بأن المسامية الهوائية قد انخفضت مع ازدياد العمق كما هو الحال في المواقع (3، 4، 6)، حيث انخفضت المسامية الهوائية إلى أقل من ثلث المسامية الكلية مما يعيق حركة الماء والهواء خاصة في الأعماق 75-100 سم، ربما يعود السبب في ذلك إلى ارتفاع نسبة الطين من جهة وإلى زيادة قيمة الكثافة الظاهرية في تلك الأعماق.

## 3-2- الخصائص الفيزيائية:

### 3-2-1- الرطوبة الهيجروسكوبية:

تميزت الترب المدروسة (الجدل رقم 4) بقيم متقاربة للرطوبة الهيجروسكوبية كنسبة وزنية، يمكن أن يعود سبب ذلك إلى تشابه محتواها من الحبيبات الناعمة الطينية، حيث كانت أدنى قيمة للرطوبة الهيجروسكوبية للتربة المدروسة 5.25% في العمق (25-50) سم في الموقع (10)، وأعلى قيمة لها كانت 8.12% في العمق (75-100) سم في

الموقع (3)، كما زادت الرطوبة الهيجروسكوبية في الاعماق تحت السطحية أكثر من 50 سم، وربما سبب ذلك زيادة محتوى التربة المدروسة من الطين والكربونات الكلية مع ازدياد عمق التربة (طراف، 2012).

### 3-2-2- السعة الحقلية

تزايدت عموماً رطوبة السعة الحقلية مع العمق في العينات المدروسة لجميع المواقع (جدول، 4)، فقد تراوحت بين 25.12% في العمق (0-25) سم في الموقع (2) إلى 29.61% في العمق نفسه في الموقع (4)، ويمتوسط بلغ 26.92 %، وهي قيمة تميز الترب الطينية وهذه السعة في حفظ الماء جيدة وملائمة لعدد كبير من الزراعات، وتتوافق هذه النتائج مع ما توصلت له (العكي، 2010)، ويمكن ان يكون سبب ذلك زيادة كل من درجة تحبب التربة من جهة، ومحتوى التربة من المادة العضوي والطين من جهة أخرى مقارنة مع باقي المواقع المدروسة (الخوري، 2006).

تميزت الترب المدروسة بقدرتها العالية على الاحتفاظ بالماء عند السعة الحقلية، ربما يعود سبب ذلك إلى محتواها العالي من الكربونات الكلية والطين وبالتالي تحسين بناء التربة، ولاسيما درجة التحبب العالية، التي تساعد في رفع قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وزيادة معدل رشح الماء من خلال سطح التربة، حيث كانت أقل قيمة للرطوبة عند السعة الحقلية 25.12 % في العمق (0-25) سم في الموقع الثاني.

### 3-2-3- نقطة الذبول الدائم:

تراوحت قيم نقطة الذبول في الطبقة السطحية بين 9.54% في الموقع (11) في الطبقة 0-25 سم وحتى 10.03% في الموقعين (6،5) في العمق ذاته أما في الطبقات تحت السطحية فقد تراوحت قيم نقطة الذبول بين 9.37% في الموقع (10) على عمق 50-75 سم وحتى 13.64 % في الموقع (3) على عمق 75-100 سم.

يتضح من ذلك بأن رطوبة التربة عند نقطة الذبول قد زادت نسبتها مع العمق عموماً، ربما يعود سبب ذلك إلى زيادة محتوى الترب المدروسة من الطين مع العمق، مما أثر سلباً في قيمة الماء المتاح، أي انخفضت الرطوبة عند الماء المتاح بسبب زيادة نقطة الذبول، وتتوافق هذه النتائج مع ما نتاج (العكي، 2010؛ شوقي وآخرون، 2004).

### 3-2-4-الماء المتاح:

- في العمق (0-25) سم: يلاحظ من الجدول (4) بأنه قد تراوحت النسبة المئوية للماء المتاح كنسبة حجمية في الطبقة السطحية في العينات المدروسة بين 14.79% في الموقع 3 والعمق (25-50) سم وحتى 16.33% في الموقع 10 والعمق (25-50) سم، مما يشير إلى أن التربة المدروسة كانت عموماً جيدة المحتوى من الماء المتاح، وهي تصلح للزراعة البعلية للأشجار المثمرة في منطقة الدراسة.

### جدول رقم (4): بعض الخصائص الفيزيائية للترب المدروسة

رقم الموقع	العمق سم	الرطوبة الهيجروسكوبية %	نقطة الذبول الدائم حجماً	السعة الحقلية حجماً %	الماء المتاح حجماً	الماء سهل الاستفادة حجماً
1	0-25	5.78	10.49	26.21	15.72	10.48
	25-50	5.87	10.75	26.11	15.36	10.24
	50-75	5.98	11.75	28.21	16.46	10.97
2	0-25	5.80	10.13	25.12	14.99	9.99
	25-50	5.63	10.22	26.33	16.11	10.74
	50-75	5.68	10.78	28.72	17.94	11.96

دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة في قرية المشرفة (حمص).

10.79	16.18	26.51	10.33	5.80	0-25	3
9.86	14.79	28.73	13.94	7.41	25-50	
14.12	21.18	36.31	15.13	7.90	50-75	
15.02	22.54	38.63	16.10	8.12	75-100	
13.01	19.52	29.61	10.09	5.89	0-25	4
12.37	18.56	29.41	10.85	5.98	25-50	
10.96	16.44	28.18	11.74	6.24	50-75	
14.28	21.42	36.72	15.30	7.92	75-100	
12.97	19.45	29.48	10.03	5.97	0-25	5
9.92	14.87	26.38	11.51	6.17	25-50	
11.22	16.82	28.84	12.02	6.22	50-75	
11.48	17.23	29.53	12.30	6.26	75-100	
10.39	15.58	26.41	10.83	5.97	0-25	6
10.75	16.13	27.21	11.08	6.05	25-50	
10.80	16.20	27.77	11.57	6.15	50-75	
13.86	20.79	35.64	14.85	7.62	75-100	
11.70	17.55	27.70	10.15	5.81	0-25	7
10.54	15.81	26.35	10.54	5.92	25-50	
10.77	16.16	27.70	11.54	6.08	50-75	
11.41	17.12	29.34	12.23	6.22	75-100	

10.65	15.97	26.38	10.41	5.90	0-25	8
10.39	15.58	26.30	10.72	5.80	25-50	
10.66	15.99	27.41	11.42	5.81	50-75	
14.54	21.80	37.38	15.57	7.79	75-100	
11.10	16.65	26.70	10.05	5.70	0-25	9
10.25	15.38	25.80	10.42	5.69	25-50	
10.12	15.18	26.02	10.84	5.71	50-75	
10.80	16.21	27.78	11.58	5.79	75-100	
10.63	15.95	26.31	10.36	5.71	0-25	10
10.89	16.33	26.30	9.97	5.25	25-50	
10.06	15.09	25.87	10.78	5.58	50-75	
10.44	15.66	26.84	11.18	5.69	75-100	
11.65	17.48	27.12	9.64	5.68	0-25	11
10.45	15.68	26.35	10.67	5.62	25-50	
10.64	15.96	27.36	11.40	5.75	50-75	
12.37	18.55	28.70	10.15	5.70	0-25	
9.99	14.99	25.70	10.71	5.69	25-50	12
10.55	15.82	27.13	11.30	5.75	50-75	
11.12	16.68	28.60	11.92	5.96	75-100	

### 3-2-5-الماء سهل الاستفادة:

تبين قيم (الجدول 4) أن قيمة الماء سهل الاستفادة حجماً تراوحت بشكل عام بين (9.86-15.02)% حجماً، وبالمتوسط 12.02% حجماً في جميع المواقع المدروسة، وعند دراسة الأعماق بالتفصيل يتضح ما يأتي:

في العمق (0-25) سم:

تبين قيم الماء سهل الاستفادة (الجدول 4) قد تراوح في المواقع المدروسة بين 9.99 % الى 13.01 %.

في العمق (25-50) سم:

يلاحظ بأن أخفض قيمة للماء سهل الاستفادة (الجدول، 4) كان 9.86 % في الموقع (3)، بينما وصلت إلى 12.37 % في الموقع (4)، ربما يعود سبب ذلك زيادة محتوى التربة من الطين، والمادة العضوية مقارنةً مع بقية الاعماق التحت سطحية.

في العمق (50-75) سم: يلاحظ بأن نسبة الماء سهل الاستفادة (الجدول، 4) تراوح بين 10.06% في الموقع 10، وكانت أعلى قيمة لهذا الماء سهل الاستفادة 14.12% في الموقع 3 كون هذا العمق يحتوي على نسبة مرتفعة من الطين (57)%.

### 4- الاستنتاجات والمقترحات:

#### 4-1 - الاستنتاجات:

1. تعدّ تربة المنطقة عموماً متوسطة العمق حيث تراوح عمق التربة الحقيقي بين 0-100 سم في جميع المواقع المدروسة.

2. يعد قوام التربة المدروسة طيني في كل المواقع والاعماق المدروسة.



3. ارتفعت درجة التحبب في العمقين الأول والثاني، كلما زاد محتوى التربة من الطين.

4. تميزت الترب المدروسة بارتفاع نسبة المسامية الكلية التي تراوحت بين (58.14- 61.83) % وكانت المسامية الهوائية جيدة في العمقين (0-25) ، (25-50)سم حيث تراوحت بين (25.5-34.88) %.

5. تعدّ التربة المدروسة جيدة من حيث قدرتها العالية على الاحتفاظ بالماء حيث تراوحت رطوبة السعة الحقلية بين (25.12- 29.61) % في العمق (0 - 25) سم، وأنها ذات محتوى جيد من الماء المتاح والماء سهل الاستفادة الضروريين للنمو النباتي.

6. تراوحت قيم الماء سهل الاستفادة في الطبقة السطحية كنسبة حجمية بين (9.86) % في الموقع (3) العمق 25-50 سم وحتى (15.02) % في الموقع (3) العمق 0-25 سم.

#### 4-2- المقترحات:

1: الاهتمام بالتسميد العضوي بشكل منتظم ودوري لما له من دور ايجابي في تحسين بناء التربة ولاسيما حالة التحبب ودرجة التحبب لرفع مقاومة التربة للانجراف.

2: إجراء المزيد من الأبحاث عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية في المنطقة المدروسة.

6-المراجع:

1- المراجع العربية

1. الجردى، أحمد (1992)، فيزياء الأراضي الجزء العملي منشورات جامعة حلب.
2. الخوري، عصام (2006) أثر إضافة معدلات مختلفة من الأسمدة العضوية على درجة تحبب التربة وثبات البناء، مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية، المجلد 28، رقم 5، ص 143-145.
3. العكي، منى (2010)، رسالة ماجستير، دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية لثربٍ مُختارةٍ من محافظة حمص (زيدل)، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث،
4. الشكرجي، بشار منير. 2008. دراسة نظرية باستخدام نظم المعلومات لحصاد مياه الأمطار في منطقة تركيب قند شمال العراق. المجلة العراقية لعلوم الأرض، مج. 8، ع. 1.
5. ابراهيم، جهاد و جداوي، سمير و يوسف، ديما (2015)، تأثير انضغاط التربة عند مستويات من الرطوبة في بعض الخواص الفيزيائية للتربة وفي انتاجية الشوندر السكري في منطقة الغاب، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم البيولوجية المجلد 37 والرقم 3، صفحة 261-277.
6. المجموعة الإحصائية السورية الزراعية، المكتب المركزي للإحصاء، 2019.
7. برغوث، ريم (2010): تأثير إضافة معدلات مختلفة من الأسمدة العضوية على بعض الخصائص الفيزيائية لترب مختلفة القوام، أطروحة ماجستير - كلية الزراعة- جامعة البعث، 112 صفحة
8. ديب، بديع (1993)، الخصوبة وتغذية النبات، منشورات جامعة دمشق.

9. زين العابدين، أحمد ناجي (1981)، أساسيات علم الأراضي، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة
10. شوقي، محمد، عصام الدين و الأمير، صلاح الدين، بكر، (2004)، صيانة الأراضي، جامعة القاهرة، مصر
11. طييل، خليل (1989)، أساسيات خصوبة التربة والتسميد، مجمع الفاتح للجامعات، جامعة الفاتح، طرابلس، ليبيا.
12. طراف ، رباب (2012)، دراسة تأثير العامل الطبوغرافي على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في منطقة القبو، أطروحة ماجستير في كلية الهندسة الزراعية ، جامعة البعث.
13. عودة، محمود و شمش، سمير (1999) خصوبة التربة وتغذية النبات (القسم العملي)، منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية.
14. فارس، فاروق (1992)، أساسيات علم الأراضي، منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية.
15. كنجو، علي محمد و الخضر، أحمد صالح و هيفاء، سوسن عبد الله، (1996)، الري والصرف الزراعي، منشورات جامعة تشرين، كلية الهندسة الزراعية.
16. كنجو وآخرون، 1999، الري والصرف الزراعي ، منشورات جامعة تشرين.
17. نقولا، ميشيل زكي، 2002، تأثير اساليب الحراثة في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من الحمّص، مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية المجلد، 24 العدد 5.
18. ونوس، رؤى (2021)، "تأثير إضافة مخلفات عضوية في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة في ظروف ريف حمص (الهزة)"، رسالة ماجستير في كلية الهندسة الزراعية ، جامعة البعث.

6-2- المراجع الأجنبية:

1. Aksyanov A. I, (2003), Yield of sunflower on black steppe sort of Ukraine .institute of oil seed crops, Ukrainian Academy of agricultural science, HELIA, 26, No.39P.161-166.
2. Brosson , L. M. ; Koch, Y. ; Le. Bissonnais; E. Barrius , and V , Lecomte , (2001), Soil surface structure stabilization by unicipal waste compost application . Soil Sci. Soc. Am . J . no. 65, p. 1804-1811.
3. Chapman, H. D., and Pratt, P. F. (1961). Methods of Analysis for soils, plants and water. Univ. California, Berkeley, CA, USA.
4. Hayes, M.H.P; Clapp, C. E. (2001): Humic Substances Considerations of Compositions, aspects of structure an Environmental Influences .J. Soil Science, 166 (11), 723-737.
5. Müller, G. (1985). Lehrboch der Bodenkunde, VEB - Deutscher landwirtschaftsverlag, Germany P: (392).
6. Page, A. I. ; R. H. Miller, and D. R. Kenney. (1982), methods of soil analysis, part 2, Ended, Amer, Soci. agro. Inc. pub. Wisconsin, Madison, USA.
7. Schwab.G.O, Frevert. K: Soil and Water Conservation Engineering, (1966), Second Edition, John Wiley & Sons, INC.
8. Tisdal, S; Nelson, W. & Beaton, J, (1985) - Soil fertility and Fertilizers, Machmillan Publishing Company, New York, 754p.
9. Unger. H, (1997), Organic matter and Aggregation in Traction that maintain soil Functions. Agronomy Journal, 24, p.920-930.
10. Wilhelm, W.W; J.M.F, Johnson; J.L, Hatfield; W.B, Voorhees and D.R, Linden (2004). Crop and soil productivity response to corn residue removal: A literature review. Agronomy Journal, 96: 1-17

## تصنيع لبن رائب وظيفي باستخدام الشوندر الأحمر

### ودراسة خصائصه

محمد مصري<sup>(3)</sup>

عمر زمار<sup>(2)</sup>

نادين علي<sup>(1)</sup>

#### الملخص

هدف هذا البحث إلى تعزيز الخصائص المضادة للأكسدة للبن الرائب بإضافة المستخلص المائي لجذور الشوندر الأحمر بسبب غناه بالمواد المضادة للأكسدة والمواد المغذية الأخرى، و تعزيز اللون كعامل جذب للمستهلكين. إذ تعتبر جذور الشوندر الأحمر المصدر الرئيسي لأصبغة البيتاين، وبناء عليه تم إضافة المستخلص المائي لجذور الشوندر الأحمر إلى اللبن الرائب وفق ثلاث تراكيز (10 و 15 و 20)%. ثم درست الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية للبن الرائب الناتج خلال زمن التخزين لمدة 14 يوماً عند درجة حرارة 4°م . بينت النتائج أن محتوى العينات من الرماد والبروتين والدهن قد ازداد مع زيادة تركيز الإضافة وكان أكثر معنوية عند التركيز 20% أما بالنسبة لمحتوى العينات من المادة الصلبة الكلية والكربوهيدرات فقد انخفض وبشكل معنوي عند ( $p < 0.05$ ) مع زيادة تركيز الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر المائي. ولوحظ انخفاض جميع هذه المؤشرات خلال فترة التخزين المبرد. وانخفض الرقم الهيدروجيني pH وازدادت الحموضة القابلة للمعايرة في جميع العينات المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر وبشكل معنوي بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد وكان التأثير الأكثر معنوية عند التركيز 20% من الإضافة.

(1) قسم الهندسة الغذائية-كلية الهندسة الكيميائية والبترولية- جامعة البعث-حمص.

(2) أستاذ مساعد في قسم علوم الأغذية-كلية الهندسة الزراعية-جامعة البعث-حمص.

(3) أستاذ في قسم علوم الأغذية-كلية الهندسة الزراعية-جامعة البعث-حمص.

وكذلك ازداد النشاط المضاد للأكسدة مع زيادة تركيز المستخلص بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد.

تحسنت خصائص المنتج الفيزيائية مع الإضافة خلال زمن التخزين المبرد حيث انخفض انفصال المصل وانخفضت قيم النشاط المائي ولوحظ ذلك بشكل معنوي في عينة اللبن الرائب مع 10% من مستخلص الشوندر الأحمر المائي وذلك في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد.

وإزدادت لزوجة العينات وبشكل معنوي بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد ، وشكلت الإضافة وسطاً ملائماً لنمو بكتريا البادئ التي ازداد عددها وبشكل معنوي في عينات اللبن الرائب المعززة بإضافة مستخلص الشوندر الأحمر المائي واستمر العدد بالازدياد خلال فترة التخزين المبرد حتى اليوم الرابع عشر.

**الكلمات المفتاحية:** جذور الشوندر الأحمر، البيبتالين، مضادات الأكسدة، اللبن الرائب، النشاط المائي.

## Abstract

This research aimed to enhance the antioxidant properties of yoghurt by adding aqueous red beet extract due to the richness of red beet roots in antioxidants and other nutrients, while adding color as an attractive factor for consumers, as red beet roots are considered the main source of betalain pigments. Accordingly, the aqueous extract of red beet roots was added to the yoghurt according to three concentrations (10, 15, 20)%. The physical, chemical and microbial properties of the yogurt produced during a storage period of 14 days at a temperature of 4 °C were studied. The results showed that the content of the samples of ash, protein and fat increased with increasing concentration of the additive and was more significant at concentration 20 % As for the samples' content of total solids and carbohydrates, it decreased significantly at ( $p < 0.05$ ) with increasing concentration of the addition of aqueous red beetroot extract. A decrease in all these indicators was observed during the cold storage period. The pH decreased and the titratable acidity increased significantly in all samples supplemented with the extract compared to the control yoghurt sample. The effect was most significant at a concentration of 20% of the addition. The antioxidant activity of yoghurt also increased with increasing concentration of the extract compared to the control yoghurt sample. The physical properties of the product improved with the addition during the cold storage period, as whey separation decreased and water activity values decreased, and it was observed significantly and significantly in the yoghurt sample with 10% of aqueous red beet extract on the fourteenth day of cold storage. The viscosity of the samples increased significantly compared to the control yoghurt sample The addition formed a suitable medium for the growth of starter bacteria, the number of which increased significantly in yogurt samples enriched with the addition of aqueous red beet extract, and the number continued to increase during the cold storage period until the fourteenth day.

**Keywords:** red beet root, betalain, antioxidants, yoghurt, water activity.

## 1-المقدمة والدراسة المرجعية:

يدل مصطلح الأغذية الوظيفية Functional Food إلى الأغذية المصنعة والتي تحتوي على مكونات تساعد في وظائف جسدية محددة بالإضافة إلى أنها تكون مغذية [18]. والتي تم تطويرها خصيصاً لتعزيز الصحة أو تقليل مخاطر الإصابة بالأمراض ومن أمثلة الأطعمة الوظيفية الأطعمة التي تحتوي على المعادن ، والفيتامينات، والأحماض الدهنية ، والألياف الغذائية والأطعمة التي تحتوي على مواد نشطة بيولوجياً وتدرج البادئات الميكروبية ضمن هذه الفئة [24]. مما دفع بالأبحاث الحديثة إلى التركيز بالتنوع في المكونات الموجودة في منتجات الألبان وخاصة منتجات الألبان المخمرة التي تتمتع بإمكانية كافية لتطويرها والأكثر طلباً من قبل المستهلكين هو اللبن الرائب [22]. و اللبن الرائب منتج معروف ومستهلك في جميع أنحاء العالم تقريباً. ومن المعروف تقليدياً أنه يتم الحصول عليه عن طريق إضافة سلالات شائعة من العصيات اللبنية وسلالات البكتيريا العقدية إلى الحليب الخام [34]. وهو المنتج الأكثر شعبية من بين منتجات الحليب المتخمرة ، يستهلك في جميع أنحاء العالم بسبب الخصائص الحسية الممتازة ، فضلاً عن النسب العالية للمواد المغذية والقيم العلاجية لها. ومن جهة ثانية تنتمي الخضراوات إلى مجموعة المنتجات الغذائية الغنية بمضادات الأكسدة على سبيل المثال (فيتامين C، الكاروتينات، التوكوفيرولات والبوليفينولات ). والتي يقلل الاستهلاك المنتظم منها من خطر الإصابة بالعديد من الأمراض بما في ذلك أمراض السرطان وأمراض القلب والأوعية الدموية [23].

يعد الشوندر الأحمر مصدراً غنياً بالألياف وكذلك بالسكريات، ويعتبر مصدراً ممتازاً للحديد، الذي يساهم في تجديد وإعادة تنشيط خلايا الدم الحمراء وإمداد الجسم بالأكسجين الطازج ، ومليناً، وعلاجاً جيداً لرائحة الفم الكريهة، والسعال، والصداع وحتى كمنشط جنسي. و هو مصدر ممتاز لحمض الفوليك ومصدر جيد للمغنيز، ويحتوي على



البيتينات التي قد تعمل على تقليل تركيز الهوموسيسيتين، التي قد تكون منتشرة بمستويات ضارة بالأوعية الدموية وبالتالي المساهمة في تطور أمراض القلب أو السكتة الدماغية و أمراض الأوعية الدموية، ومن المعروف أن الشوندر الأحمر يحتوي على كميات كبيرة من الألياف القابلة للذوبان والفلافونويد والبيتسيانين. مما يساعد على تقليل أكسدة الكولسترول LDL ولا يسمح لها بالترسب على جدران الشرايين. وهذا يحمي القلب من الهجمات المحتملة والسكتات الدماغية مما يقلل من الحاجة إلى الدواء [34].

قام الباحثون بدراسة مدى معقولية إضافة مسحوق الشوندر الأحمر بمستويات تركيز مختلفة (0، 6، 8، 10) % إلى حليب الجاموس لإنتاج اللبن الرائب المنكه والملون . خزنت عينات اللبن الرائب عند درجة حرارة 4°م ولمدة 7 أيام في المختبر. ولقد أظهرت نتائج التقييم الحسي أن اللبن الرائب ذو التركيز 8% حظي بقبول جيد وكان مرغوباً في جميع الصفات الحسية وبشكل عام صنفت العينات من جيدة إلى جيدة جداً [34].

لمنع نقص الفولات في الجسم، قام الباحثون بدراسة الطرائق المبتكرة لزيادة تركيز الفولات في الأغذية من مصادر طبيعية، وبحثوا التدعيم الحيوي من حمض الفوليك في اللبن الرائب باستعمال الشوندر الأحمر كطريقة مبتكرة لزيادة مستويات الفولات من مصادر طبيعية بإضافة نسب (0، 5، 10، 20) % من مسحوق الشوندر الأحمر. لوحظ زيادة المحتوى من الفولات مع زيادة مسحوق الشوندر المضاف [27].

تم تقييم خصائص الجودة للبن الرائب المنتج من حليب الماعز والمضاف له عصير الشوندر الأحمر، عينات اللبن المنتجة تم تخزينها لمدة 21 يوم على درجة حرارة 4°م وتم تقييمها كل 7 أيام. فوجد أن إضافة عصير الشوندر الأحمر إلى حليب الماعز قد زاد من محتوى الرطوبة وخفض محتوى المواد الصلبة الكلية، بينما لم يلاحظ تغيرات معنوية في محتوى الدهون والبروتينات و الرماد خلال مدة التخزين. و انخفض محتوى الحموضة الكلية و ارتفع المحتوى الميكروبي بعد 14 يوم من التخزين، وأظهر التقييم الحسي أن نسبة الإضافة 4 % كانت الأفضل من 6 و 8 % [9].

## أهداف البحث

- إنتاج لبن رائب وظيفي يضمن تزويد الجسم بالعناصر الغذائية الضرورية لقيام الجسم بوظائفه الحيوية بالإضافة إلى الجانب الصحي في الوقاية من كثير من الأمراض.
- دراسة تأثير مستخلص مسحوق الشوندر الأحمر في نشاط بكتريا حمض اللبن.
- دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والنشاط المضاد للأكسدة لعينات اللبن الرائب المصنعة خلال التخزين المبرد.

## 2- المواد وطرائق البحث

### 2-1- المواد المستخدمة في البحث:

- جذور الشوندر الأحمر: تم شراء جذور الشوندر الأحمر من السوق المحلية لمدينة حمص.
- الحليب: تم استخدام الحليب البقري الخام كامل الدسم والذي تم شراؤه من مزرعة صغيرة خاصة في ريف مصياف.

الجدول (1) التركيب التقريبي للحليب البقري الخام المستخدم في البحث

المؤشر	القيمة
المادة الصلبة الكلية%	12.46
الرماد%	0.77
الحموضة المعاييرة%	0.22
pH	6.5
البروتين%	3.16
الدسم%	3.7
اللاكتوز%	4.83

▪ بادئ اللبن: تم استخدام بكتريا حمض اللبن المجفدة -حمص- حسياء الصناعية.

*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus*

▪ العبوات: استخدمت عبوات مصنوعة من البولي إيثيلين ومزودة بغطاء لتعبئة عينات اللبن المحضرة. تم شراؤها من متجر خاص في السوق المحلية في مدينة حمص أيضاً.

▪ تم تنفيذ التجارب والتحليل في:

- (a) مخبر علوم الأغذية-كلية الهندسة الزراعية-جامعة البعث-حمص.
- (b) مخابر مركز التقانة الحيوية-كلية الطب البشري-جامعة البعث-حمص.

## 2-2- طرائق البحث:

### 2-2-1- تحضير مسحوق الشوندر الأحمر :

تم تحضير المسحوق الجاف للشوندر الأحمر وفق الخطوات التالية [34]:

- ❖ غسيل الجذور جيداً بالماء
- ❖ التقشير
- ❖ التقطيع إلى شرائح رقيقة جداً
- ❖ التجفيف في فرن التجفيف المخبري ( 50° م لمدة 48 ساعة )
- ❖ الطحن باستخدام مطحنة مخبرية
- ❖ النخل (منخل ذو فتحات ناعمة لتجانس أبعاد الحبيبات)
- ❖ التعبئة في عبوات معتمة
- ❖ الحفظ المبرد (عند الدرجة 4 °م إلى حين الاستخدام)

## 2-2-2- تحضير مستخلص الشوندر الأحمر المائي :

تم مزج مسحوق الشوندر الأحمر مع الحليب البقري المبستر المستخدم في البحث (بدلاً من الماء لتجنب إضافة الماء إلى عينات اللبن الرائب المراد تحضيرها) بنسبة 10% (w/v) مع التحريك والتقليب المستمر لمدة عشرة دقائق تقريباً، بعدها تم الترشيح باستخدام قطعة قماش للحصول على المستخلص واستبعاد الألياف، ثم تم بسترة المستخلص الناتج عند الدرجة 85°م لمدة 15 دقيقة ثم حفظ المستخلص الناتج في عبوة معتمة محكمة الإغلاق مع التبريد عند الدرجة 4°م [27].

## 2-2-3- تحضير عينات اللبن الرائب :

حضرت عينات اللبن الرائب وفق الخطوات التالية [27].

- تصفية الحليب البقري الطازج للتخلص من الملوثات الفيزيائية والأوساخ العالقة فيه
- البسترة عند الدرجة 85°م لمدة 15 دقيقة
- برد الحليب بسرعة حتى الدرجة 43°م
- توزيع الحليب في عبوات نظيفة مصنوعة من البولي إيثيلين ومزودة بغطاء سعة 150مل ( حسب الجدول رقم (1)).
- إضافة بادئ اللبن الرائب بعد تنشيطه باستخدام حليب بودرة خالي الدسم وبنسبة 3% (w/v) مع التحريك
- ثم أضيف المستخلص المحضر بثلاث تراكيز مختلفة (10، 15 ، 20) % بالإضافة إلى عينة شاهد وفق الجدول (1).
- الخلط الجيد للعينات
- التحضين عند الدرجة 43°م لمدة (3-4) ساعات حتى قيمة pH=4.6
- التخزين المبرد للعينات عند الدرجة 4°م

وتم إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية والميكروبية على العينات المحضرة في اليوم الأول واليوم السابع واليوم الرابع عشر من التخزين المبرد حيث تم تحضير 12 عينة وتم تقسيمها على أيام إجراء التحاليل.

الجدول (2) تحضير عينات اللبن الرائب المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر وفق ثلاث تراكيز

مستخلص الشوندر الأحمر			شاهد	
D	C	B	A	رمز العينة
120	127.5	135	150	حليب (مل)
30	22.5	15	0	مستخلص (مل)
4.5	4.5	4.5	4.5	بادئ (غ)

A: عينة لبن رائب بدون إضافة ( عينة شاهد )

B: عينة لبن رائب مع إضافة 10% من مستخلص الشوندر الأحمر

C: عينة لبن رائب مع إضافة 15% من مستخلص الشوندر الأحمر

D: عينة لبن رائب مع إضافة 20% من مستخلص الشوندر الأحمر

### 3- تحليل عينات اللبن الرائب المصنع

#### 3-1-1-3- الاختبارات الكيميائية

#### 3-1-1-3- تقدير المادة الصلبة الكلية TS (%)

تم تقدير محتوى المادة الصلبة الكلية في عينات اللبن الرائب المصنعة باستخدام فرن تجفيف موديل (Memmert Ule400) على درجة حرارة  $105 \pm 2$  م لمدة 3 ساعة حسب [2] وتحسب النسبة المئوية للمادة الصلبة من العلاقة.

$$\% TS = (m_1 - m) / (m_2 - m) \times 100$$

TS: المادة الصلبة الكلية (%)

$m_1$ : وزن البوتقة مع العينة بعد التجفيف (غ)

$m_2$ : وزن البوتقة مع العينة قبل التجفيف (غ)

$m$ : وزن البوتقة فارغة (غ)

### 3-1-2- تقدير البروتين الخام (%)

حدد محتوى البروتين الخام في عينات اللبن الرائب المختلفة كنسبة مئوية حسب طريقة كداهل [2] باستخدام العامل 6.25 للحصول على % للبروتين وتم تطبيق الخطوات وفق مايلي: يوزن (1) غرام من عينة اللبن الرائب على ورق سيلوفان وتقل إلى أنبوب كداهل، ثم نضيف (15) مل من حمض الكبريت المركز لهضم العينة مع إضافة حبة الهضم ( كبريتات البوتاسيوم والسيلينيوم) كعوامل مساعدة لتسريع الهضم. ثم توضع الأنابيب في جهاز الهضم ( وهو عبارة عن جهاز تسخين على الدرجة 250° م ) ينتهي الهضم عند انقلاب اللون من اللون الأسود إلى اللون الشفاف الرائق. بعد ذلك تنقل الأنابيب إلى وحدة التقطير باستخدام ماءات الصوديوم التي تفكك كبريتات الأمونيوم ويتم استقبال النشادر في حوالة تحتوي على (10) مل من محلول حمض البوريك 4% الحاوي على مشعر كداهل ذو اللون الزهري وتتشكل بورات الأمونيوم التي تنتشر في الوسط وفي نهاية عملية التقطير يصبح لون المشعر أزرق. بعد ذلك يتم معايرة شوارد البورات في الوسط باستخدام حمض كلور الماء (0.1 N) وتنتهي المعايرة عند انقلاب اللون وظهور اللون الزهري ونسجل الحجم المستهلك من حمض كلور الماء ويتم الحساب باستخدام المعادلات

$$\% \text{للأزوت} = (V \times N_{\text{HCl}} \times 0.014) \times 100 / g$$

$$\% \text{ للبروتين} = \% \text{ للأزوت} \times 6.25$$

N: نظامية محلول حمض كلور الماء المستخدم للمعايرة

V: حجم محلول حمض كلور الماء المستهلك للمعايرة (مل)

g: وزن عينة اللبن الرائب (غ)

### 3-1-3- تقدير الدهن الخام (%)

قدر محتوى الدهن في عينات اللبن الرائب المختلفة باستخدام أنبوبة جريب بحسب [2] وفق الخطوات التالية، يوضع في أنبوبة جريب على التسلسل (10) مل من اللبن الرائب و(10) مل من حمض الكبريت المركز ذو الكثافة (1.825) غ/مل ثم يوضع (1) مل من الكحول الإيزوميلي، ثم يغلق الأنبوب بالسدادة الخاصة به ويحرك جيدا مع الرج المستمر

ثم يوضع في حمام مائي ساخن حتى تمام الهضم حيث يصبح لون المزيج متجانس، ثم يوضع بعد ذلك في المثقلة بسرعة (1100) دورة في الدقيقة عند درجة حرارة (67)°م لمدة (5) دقائق ، ثم يقرأ ارتفاع عمود الدسم وهو يمثل نسبة الدهن الموجود في العينة.

### 3-1-4- تقدير محتوى الرماد (%)

قدرت نسبة الرماد في عينات اللبن الرائب في فرن الترميد على 550°م لمدة ( 5-7) ساعات ثم تم تبريد العينات في مجفف Desiccator قبل وزنها [2].

$$\% \text{ للرماد} = [\text{وزن الرماد} / \text{وزن العينة}] \times 100$$

### 3-1-5- حساب الكربوهيدرات (%)

حددت عن طريق الحساب [27].

$$\% \text{ Carbohydrates} = \% \text{ TS} - (\% \text{ Ash} + \% \text{ Protein} + \% \text{ Fat})$$

### 3-1-6- تقدير الحموضة المعيارية TA (%)

حددت الحموضة القابلة للمعايرة وفق الآتي [1]:

تم أخذ حوالي 20 غ من اللبن الرائب و تخلط مع 20 غ من الماء المقطر (1:2 w/v) ونقلت إلى دورق ثم أضفنا 3 نقاط من دليل الفينول فتالين phenolphthalein indicator ثم عايرنا ب مءات الصوديوم (NaOH) ذو العيارية (0.1) حتى الوصول إلى اللون الزهري وثباته لمدة 30 ثانية (pH= 8.1) باستخدام جهاز pH meter وذلك عند درجة حرارة 20 °م، وتم التعبير عنها كنسبة مئوية من حمض اللاكتيك وتحسب من المعادلة التالية:

$$\% \text{ Lactic acid} = \text{volume NaoH} \times 0.009 \times 100 / \text{weight yoghurt}$$

ويعبر عن النتيجة (مول حمض لكل 100 غ عينة).

### 3-1-7- تقدير درجة الـ pH

تم تحديد الرقم الهيدروجيني بأخذ 20 غ من عينة اللبن الرائب وتمزج مع 100 مل ماء مقطر وذلك باستخدام جهاز قياس درجة الحموضة المخبري (pH-meter) موديل England jenway 3510 المزود بقطب كهربائي زجاجي حساس لقياس درجة الحرارة وذلك بعد معايرته باستخدام المحاليل النظامية الخاصة فيه. تم أخذ ثلاث قراءات لكل عينة [26].

### 3-1-8- تقدير النشاط المضاد للأكسدة RSA (%)

تم تحضير محلول العينة وفق مايلي: تم أخذ 50 مل من اللبن الرائب خضعت لعملية طرد مركزي خلال جهاز (10000 rpm لمدة 30 دقيقة مع التبريد عند درجة حرارة 4م°). قدر النشاط المضاد للأكسدة في العينات بأخذ 0.1 مل من محلول العينة يخلط مع 2.9 مل من محلول الجذور الحرة DPPH المحضر بتركيز 60 ميكرومول في محلول الميثانول (0.0024 غرام من DPPH في 100 مل ميثانول) ذو اللون الأرجواني يترك مزيج التفاعل في الظلام لمدة 30 دقيقة ثم يقاس عند طول موجة 517 نانوميتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي spectrophotometer [5]. يتم تصفير الجهاز بعينة تحتوي على الميثانول ويتم تحضير عينة شاهد (0.1 مل ماء مقطر تخلط مع 2.9 مل من محلول الـ DPPH) والتي من المفترض أن تمتلك أعلى قيمة للامتصاصية عند طول موجة 517 نانومتر. النشاط المضاد للأكسدة يعبر كنسبة مئوية من كمية الصبغة المختزلة حيث يتم قياس قدرة مستخلص الشوندر على تبييض محلول الـ DPPH ذو اللون الأرجواني ويحدد من المعادلة:

$$\%RSA = ((A_{control} - A_{sample}) / A_{control}) \times 100$$

$A_{control}$ : قيمة الامتصاصية لعينة الشاهد أو البلاك عند طول موجة 517 نانومتر

$A_{sample}$ : قيمة الامتصاصية لعينة اللبن المختبرة عند طول موجة 517 نانومتر



### 3-1-9- تحديد محتوى الفينولات الكلية (TPC)

حدد المحتوى الكلي من المواد الفينولية في عينات اللبن الرائب بواسطة طريقة Folin-Ciocalteu بحسب [20] مع تعديل بسيط. يتم وزن 2 غرام من عينة اللبن الرائب وتمزج مع 100 مل ميثانول (80%) ثم ترشح، ثم يؤخذ 0.5 مل من الرشاحة مع 5 مل من كاشف FC مخفف بنسبة (1:10) بالماء المقطر وتترك لمدة 5 دقائق وبعد ذلك يتم إضافة 4 مل من محلول كربونات الصوديوم 7% وتترك في الظلام لمدة 90 دقيقة ثم تقاس الامتصاصية عند طول موجة 765 nm باستخدام جهاز Spectrophotometer. تم إنشاء منحنى قياسي من حمض الغاليك بوزن 0.5 غ من حمض الغاليك وتذويبه مع 100 مل من الميثانول (50%) ونجري التخفيفات المطلوبة لرسم المنحنى (50، 100، 150، 200) مغ/ل يؤخذ 0.5 مل من كل تركيز ونضيف إليها 0.5 مل من كاشف FC و9 مل ماء مقطر وتترك لمدة 5 دقائق ثم نضيف 5 مل من محلول كربونات الصوديوم ثم تترك في الظلام لمدة 90 دقيقة ويتم قياس الامتصاصية. يعبر عن النتائج مغ مكافئ حمض الغاليك/غ

### 3-2- التحاليل الفيزيائية

#### 3-2-1- تقدير النشاط المائي

قدر النشاط المائي بقياس ضغط بخار الماء المحيط بالغذاء وتقسيمه على ضغط بخار الماء النقي عند نفس الشروط ليعطي قيمة تتراوح بين (0 و 1) وذلك باستخدام جهاز aW meter [7].

Novasina labmaster (model CH-8853, Novasina AG Switzerland)

عند درجة حرارة 25°م لمدة نصف ساعة.

### 3-2-2- تقدير كمية المصل المنفصل

حددت كمية المصل المنفصل في عينات اللبن الرائب المختلفة بأخذ 100 مل من العينة و وضعها في قمع يحتوي على ورق ترشيح لمدة 6 ساعات من الترشيح [4] وبعد ذلك تم قياس حجم المصل المنفصل والقابلية للانفصال يتم تحديدها بالمعادلة التالية:

$$\text{القابلية للانفصال} \% = (V1/V2) \times 100$$

$V1$  = حجم المصل المجموع بعد الترشيح (مل)

$V2$  = حجم عينة اللبن الأولية (مل)

### 3-2-3- تقدير اللزوجة

تم تقدير اللزوجة الظاهرية ( apparent viscosity ) في عينات اللبن الرائب المختلفة المصنعة بجهاز قياس اللزوجة Thermo Haake550 عند درجة حرارة الغرفة باستخدام كأس MV والمغزل الدوار نوع ( MV DIN ) حيث تم غمر المغزل في كل عينة للسماح بالتوازن الحراري في العينة ثم إجراء القياس وتجميع النقاط لكل عينة [11]. حيث تم تسجيل إجهاد القص shear stress (Pa) لمعدلات قص shear rate تتراوح من 0.123(1/s) وحتى 300.1(1/s) ومن 300.1(1/s) حتى 0.123(1/s) و تم حساب اللزوجة من العلاقة (اللزوجة = إجهاد القص / معدل القص).

### 3-3- التحليل الميكروبي

تم إجراء جميع التحاليل الميكروبيولوجية على عينات مختلفة من اللبن الرائب المخزن عند الدرجة 4 °م بفترات زمنية مختلفة (اليوم الأول ،اليوم السابع ،اليوم الرابع عشر) من التخزين المبرد بأخذ (1) مل من عينة اللبن الرائب (منتج نصف سائل ) ثم أضيف لها (9) مل من محلول التخفيف المعقم ماء البيبتون فيتم الحصول على التخفيف الأول (1/10) ثم تم أخذ (1) مل من التخفيف الأول إلى أنبوب ثاني يحوي على (9) مل ماء بيبتون للحصول على التخفيف الثاني (1/100) وتم تكرار نفس الطريقة للحصول

على التخفيف الثالث (1/1000) وتم الزرع في الأوساط المغذية بأخذ (0.25) مل من التخفيف الثالث والتحصين عند درجة الحرارة المناسبة [12].

وتم عد المستعمرات المتشكلة على البيئات المغذية بعد انقضاء فترة التحصين على درجة الحرارة المناسبة لكل منها وضربت بعامل التخفيف وتم التعبير عن النتيجة كوحدة تشكيل مستعمرة لكل مليلتر cfu/ml.

▪ تم استخدام وسط الأغار المغذي Nutrient agar من أجل التعداد العام (Total plate counts) باتباع طريقة الزرع العميق وحضنت الأطباق على الدرجة 37°م لمدة 48 ساعة.

▪ تعداد بكتريا حمض اللاكتيك *Lactobacillus Bulgaricus* : تم استخدام بيئة MRS آغار (MRS agar) باتباع طريقة الزرع السطحي وحضنت الأطباق على الدرجة 37°م لمدة 48 ساعة في ظروف لا هوائية.

▪ تعداد بكتريا الكوليفورم *Coliform bacteria*: تم استخدام وسط ماكونكي آغار MacConkey agar وحضنت الأطباق بدرجة حرارة 37°م لمدة 48 ساعة.

▪ تعداد الفطريات والخمائر: تم استخدام بيئة آغار ديكستروز البطاطا Potato dextrose agar باستخدام طريقة الزرع السطحي وحضنت الأطباق بدرجة حرارة 25°م لمدة 5 أيام.

### 3-4- التقييم الحسي :

تم إجراء التقييم الحسي لسبع عينات من اللبن الرائب في مخبر علوم الأغذية كلية الهندسة الزراعية في جامعة البعث حيث قام بتذوق العينات حوالي 12 شخص من أعضاء الهيئة التدريسية وطلاب دراسات عليا، وقيمو العينات وفق بطاقة التحكيم المقدمة لهم والتي تتضمن تقييم كل من الصفات الحسية الرئيسية التالية: (اللون, color - الطعم, taste - والقوام texture (الشعور بالفم) و ثم القبول العام overall acceptability واستخدام مقياس المتعة hedonic scale المكون من 9 نقاط ( 1=الحد الأدنى) و (9=الحد الأقصى) حسب [27] . وتم تقديم الماء لتنظيف الفم بعد كل تذوق.

عزيزي المتذوق أمامك 7 عينات من اللبن الرائب يرجى تقييمها حسيًا من حيث القوام والتركيب (1-9)، الطعم والنكهة (1-9)، اللون والمظهر (1-9)، القبول العام كمنتج (1-9) وفقاً لـ **Hedonic Scale** .

الجدول (3) التقييم الحسي لعينات اللبن الرائب المدروسة

رقم العينة	اللون والمظهر	الطعم والنكهة	القوام والتركيب	القبول العام
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

### 3-5- التحليل الاحصائي:

تم تحليل البيانات لعينات اللبن الرائب المصنعة خلال فترة التخزين المبرد احصائياً باستخدام Minitab 19 حيث تم إجراء ثلاث مكررات لكل اختبار حيث تم تحليل التباين بواسطة "One way ANOVA" عند مستوى معنوية  $P < 0.05$  للمقارنة بين المتوسطات.

## 4- النتائج والمناقشة

## 1-4- التحليل الكيميائي لعينات اللبن الرائب

## 1-1-4- المادة الصلبة الكلية (%)

يوضح الجدول (4) محتوى المادة الصلبة الكلية في عينات اللبن الرائب المختلفة ، حيث اختلفت القيم بين مختلف العينات بشكل كبير ومعنوي عند ( $p < 0.05$ ). و يلاحظ انخفاض القيم مع زيادة تركيز المستخلص بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد (13.41)%. أما بالنسبة لعينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي كانت القيم في العينات حسب التركيز (10 ، 15 ، 20) % هي على التوالي (12.95 ، 12.68 ، 12.33)%. وهذه النتائج تتفق مع [27] حيث انخفض محتوى عينات اللبن الرائب من المادة الصلبة الكلية نتيجة زيادة محتوى العينات من الرطوبة مع زيادة تركيز مستخلص الشوندر الأحمر. أيضا ذكر الباحثون أن إضافة عصير الشوندر في حليب الماعز يزيد من محتوى الرطوبة ويخفض إجمالي محتوى المواد الصلبة في عينات اللبن الرائب وكان محتوى المادة الصلبة مرتفع وبشكل معنوي في عينة اللبن الرائب الشاهد بالمقارنة مع باقي العينات وهذا يمكن أن يعود إلى ارتفاع كمية اللاكتوز الموجودة في عينة الشاهد، بالإضافة إلى أن عصير الشوندر الأحمر يحتوي على نسبة من المياه أعلى من نسبة المادة الصلبة مما يساهم في انخفاض محتوى المادة الصلبة الكلية في عينات اللبن الرائب [9]. يظهر الجدول (2) أن محتوى المادة الصلبة الكلية انخفض وبشكل معنوي عند ( $p < 0.05$ ) في عينات اللبن الرائب خلال فترة التخزين المبرد حتى اليوم السابع حيث كانت القيمة في عينة اللبن الرائب الشاهد (12.15) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10 ، 15 ، 20) % هي (11.72 ، 11.51 ، 11.00) % على التوالي ، واستمر المحتوى من المادة الصلبة الكلية بالانخفاض حتى اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد، حيث كانت القيمة في عينة اللبن الرائب الشاهد (11.08) %، و في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات

حسب التركيز (10، 15، 20) % هي (10.66، 10.1، 9.93) % على التوالي. وهذا يتوافق مع [12] حيث انخفض محتوى المادة الصلبة الكلية في عينات اللبن الرائب المدعمة بعصير الجزر خلال فترة التخزين المبرد.

الجدول (4) محتوى المادة الصلبة الكلية (%) في عينات اللبن الرائب المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد.

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%) شاهد (0)
14	7	1	
11.08±0.24 <sup>Ac</sup>	12.15±0.23 <sup>Ab</sup>	13.41±0.5 <sup>Aa</sup>	10
10.66±0.30 <sup>ABc</sup>	11.72±0.38 <sup>ABb</sup>	12.95±0.3 <sup>ABa</sup>	15
10.10±0.25 <sup>CDc</sup>	11.51±0.33 <sup>BCb</sup>	12.68±0.5 <sup>Ba</sup>	20
9.93±0.27 <sup>Dc</sup>	11.00±0.4 <sup>CDb</sup>	12.33±0.23 <sup>BCa</sup>	

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية (باختلاف التركيز)، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد (باختلاف فترة التخزين)، عند مستوى معنوية 5%.

#### 4-1-2- محتوى الرماد (%)

يظهر الجدول (5) محتوى عينات اللبن الرائب المختلفة من الرماد. ويظهر أن محتوى الرماد قد ازداد وبشكل طفيف وغير معنوي عند ( $p < 0.05$ ) مع إضافة مستخلص الشوندر الأحمر المائي بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد حيث كانت نسبة الرماد فيها (0.89) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (0.91، 0.92، 0.94) % وذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد وهذا يعود ربما إلى انخفاض نسبة الرماد في المستخلص المائي للشوندر الأحمر، وهذا يتفق مع [27]. وبشكل مماثل

ذكر الباحثون أنه عند تدعيم اللبن الرائب ببعض الخضار المختارة لا توجد اختلافات كبيرة في الرماد بين جميع العينات [23]. يظهر الجدول أن محتوى الرماد قد انخفض في جميع عينات اللبن الرائب بشكل غير معنوي عند ( $p < 0.05$ ) حيث كانت نسبة الرماد في عينة اللبن الرائب الشاهد (0.87%)، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (0.89، 0.90، 0.91)%. وذلك في اليوم السابع من التخزين المبرد. أما في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد فكانت قيمة الرماد في عينة الشاهد (0.82%)، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (0.85، 0.86، 0.87)%. وهذا يتفق مع [12] حيث انخفض محتوى الرماد في جميع عينات اللبن الرائب المختلفة خلال فترة التخزين المبرد حتى 15 يوم، وهذا التناقص يمكن أن يعزى إلى عمل الكائنات الحية الدقيقة المخمرة والتي تستخدم بعضاً من المعادن في غذائها.

الجدول (5) محتوى الرماد (%) في عينات اللبن المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتراكيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد.

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%) شاهد (0)
14	7	1	
0.82±0.01 <sup>Db</sup>	0.87±0.01 <sup>Aa</sup>	0.89±0.03 <sup>Ba</sup>	10
0.85±0.004 <sup>Cb</sup>	0.89±0.03 <sup>Aa</sup>	0.91±0.01 <sup>ABa</sup>	15
0.86±0.004 <sup>Bb</sup>	0.90±0.03 <sup>Aab</sup>	0.92±0.04 <sup>Ba</sup>	20
0.87±0.005 <sup>Ab</sup>	0.91±0.04 <sup>Aab</sup>	0.94±0.01 <sup>Aa</sup>	

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية (باختلاف التركيز)،

بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد (باختلاف فترة

التخزين)، عند مستوى معنوية 5%

#### 4-1-3 البروتين (%)

يظهر الجدول (6) محتوى البروتين في عينات اللبن الرائب المختلفة. ويبين الجدول أن محتوى البروتين قد ازداد وبشكل معنوي عند ( $p < 0.05$ ) عند إضافة مستخلص الشوندر الأحمر المائي إلى عينات اللبن الرائب بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد وبشكل خاص عند التركيز (20%) من مستخلص الشوندر الأحمر. حيث كان محتوى البروتين في عينة اللبن الرائب الشاهد (3.73) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (3.87، 4.02، 4.06) % وذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. وهذا يتفق مع [27] حيث أن إضافة (20) % من مستخلص الشوندر الأحمر رفع محتوى البروتين وبشكل معنوي في عينات اللبن الرائب المدعمة بنسب إضافية مختلفة. إن محتوى البروتين في الشوندر الأحمر يختلف حسب النوع والطرق المستخدمة في المعالجة وهي تتراوح بين (9.60-12.87) % حسب [9]. ومع ذلك كان محتوى البروتين في الدراسة الحالية عالي بما يكفي لزيادة محتوى البروتين في عينات اللبن الرائب المدروسة. يبين الجدول أن محتوى البروتين في عينات اللبن الرائب انخفض وبشكل معنوي عند ( $p < 0.05$ ) حتى اليوم السابع من التخزين المبرد، حيث كان محتوى البروتين في عينة اللبن الرائب الشاهد (3.02) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (3.26، 3.44، 3.55) %. وهذا يتفق مع [34] انخفاض نسبة البروتين مع التخزين قد يكون بسبب بكتريا البادئ والتي كانت أكثر تحليلاً للبروتين من الميكروبات الأخرى. انخفض محتوى البروتين وبشكل غير معنوي عند ( $p < 0.05$ ) حتى اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد. حيث كان محتوى البروتين في عينة اللبن الرائب الشاهد (2.92) %،



أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (3.19، 3.21، 3.23)%. وهذا يتفق مع [12] حيث انخفض محتوى البروتين في عينات اللبن الرائب المدعمة بعصير الجزر حتى اليوم الخامس عشر من التخزين المبرد بسبب نشاط البكتريا المحبة للبرودة والتي تهاجم البروتين في عينات اللبن الرائب المحضرة.

الجدول (6) محتوى البروتين (%) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
2.92±0.10 <sup>Cc</sup>	3.02±0.11 <sup>Cb</sup>	3.73±0.13 <sup>Ca</sup>	شاهد (0)
3.19±0.22 <sup>Bb</sup>	3.26±0.13 <sup>BCb</sup>	3.87±0.12 <sup>BCa</sup>	10
3.21±0.14 <sup>BCb</sup>	3.44±0.14 <sup>Bb</sup>	4.02±0.14 <sup>Aba</sup>	15
3.23±0.12 <sup>Bb</sup>	3.55±0.20 <sup>ABb</sup>	4.06±0.11 <sup>Aba</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية (باختلاف التركيز)، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد (باختلاف فترة التخزين)، عند مستوى معنوية 5%.

#### 4-1-4- محتوى الدهن (%)

يظهر الجدول (7) محتوى الدهن في عينات اللبن الرائب المختلفة. ويبين الجدول أن محتوى الدهن قد ازداد وبشكل غير معنوي عند ( $p < 0.05$ ) عند إضافة مستخلص الشوندر الأحمر المائي إلى عينات اللبن الرائب بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد (3.85)%. أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (3.90، 4.02، 4)%. وذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد ويعود السبب في ذلك إلى انخفاض نسبة الدهن في المستخلص المائي للشوندر الأحمر. وهذا يتفق مع [27] حيث

أن إضافة مستخلص الشوندر الأحمر إلى عينات اللبن الرائب لم يكن لها تأثير معنوي على زيادة محتوى الدهن في العينات. و ذلك كون الشوندر الأحمر من الخضار قليلة الدسم [9]. يبين الجدول أن محتوى الدهن في عينات اللبن الرائب قد انخفض بشكل غير معنوي عند ( $p < 0.05$ ) خلال فترة التخزين المبرد، حيث كان محتوى الدهن في عينة اللبن الرائب الشاهد (3.61) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (3.85، 3.95، 4.15) %، وذلك في اليوم السابع من التخزين المبرد. واستمرت القيم بالانخفاض بشكل طفيف حتى اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد، حيث كان محتوى الدهن في عينة اللبن الرائب الشاهد (3.40) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (3.75، 3.85، 3.95) %. وهذا يتفق مع [12] حيث انخفض محتوى الدهن في عينات اللبن الرائب المدعمة بعصير الجزر حتى اليوم الخامس عشر من التخزين المبرد بسبب نشاط البكتريا المحبة للبرودة والتي تهاجم الدهن في عينات اللبن الرائب المحضرة.

الجدول (7) محتوى الدهن (%) في عينات اللبن الرائب الوظيفي والمدعم بمستخلص الشوندر

الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%) (شاهد)
14	7	1	
3.40±0.13 <sup>Cb</sup>	3.61±0.11 <sup>Bb</sup>	3.85±0.11 <sup>Ba</sup>	0
3.75±0.18 <sup>Aba</sup>	3.85±0.21 <sup>Aa</sup>	3.90±0.12 <sup>Ba</sup>	10
3.85±0.11 <sup>Aba</sup>	3.95±0.13 <sup>Aa</sup>	4.00±0.12 <sup>ABa</sup>	15
3.95±0.11 <sup>Aa</sup>	4.15±0.13 <sup>Aa</sup>	4.20±0.11 <sup>Aa</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية (باختلاف التركيز)،

بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد (باختلاف فترة

التخزين)، عند مستوى معنوية 5%

## 4-1-5- محتوى الكربوهيدرات (%)

يظهر الجدول (8) محتوى الكربوهيدرات في عينات اللبن الرائب المختلفة. ويبين الجدول أن محتوى الكربوهيدرات قد انخفض وبشكل ملحوظ ومعنوي عند ( $p < 0.05$ ) عند إضافة مستخلص الشوندر الأحمر المائي إلى عينات اللبن الرائب بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد (4.93%) ، والتناقص الأكثر معنوية كان في عينات اللبن الرائب بنسبة إضافة (20%) من مستخلص الشوندر الأحمر المائي. حيث كان محتوى الكربوهيدرات في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (4.27، 3.74، 3.13) %، وذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد وهذا يتفق مع [27] حيث انخفض محتوى الكربوهيدرات في عينات اللبن الرائب عند إضافة مستخلص الشوندر الأحمر بالمقارنة مع عينة الشاهد. يبين الجدول بأن محتوى الكربوهيدرات قد انخفض وبشكل كبير ومعنوي عند ( $p < 0.05$ ) خلال فترة التخزين المبرد، حيث كان محتوى الكربوهيدرات في عينة اللبن الرائب الشاهد (4.65) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (3.72، 3.22، 2.39) %، وذلك في اليوم السابع من التخزين المبرد. واستمرت القيم بالإنخفاض و بشكل معنوي حتى اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد، حيث كان محتوى الكربوهيدرات في عينة اللبن الرائب الشاهد (3.94) %، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت القيم في العينات حسب التركيز (10، 15، 20) % هي على التوالي (2.97، 2.33، 2.23) % . وهذا ما فسره الباحثون بأن الزيادة في الحموضة القابلة للمعايرة وانخفاض إجمالي الكربوهيدرات يدل على أن معظم اللاكتوز قد تم تحويله إلى حمض اللبن نتيجة زيادة نشاط بكتريا البادئ في العينات المدعمة بالمضافات بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد [27].

الجدول (8) محتوى الكربوهيدرات (%) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتراكيز مختلفة خلال فترة التخزين

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
3.94±0.13 <sup>Ab</sup>	4.65±0.13 <sup>Aa</sup>	4.93±0.23 <sup>Aa</sup>	شاهد(0)
2.97±0.05 <sup>Bc</sup>	3.72±0.11 <sup>Bb</sup>	4.27±0.05 <sup>Ba</sup>	10
2.33±0.07 <sup>Dc</sup>	3.22±0.03 <sup>Cb</sup>	3.74±0.2 <sup>CDa</sup>	15
2.23±0.05 <sup>Dec</sup>	2.39±0.03 <sup>Eb</sup>	3.13±0.03 <sup>Ea</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية (باختلاف التركيز)، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد (باختلاف فترة التخزين)، عند مستوى معنوية 5%.

#### 4-1-6- قيم ال pH والحموضة القابلة للمعايرة TA (%)

يظهر الجدول رقم (9) والجدول رقم (10) قيم ال pH والحموضة القابلة للمعايرة في عينات اللبن الرائب المختلفة خلال فترة التخزين المبرد. يبين الجدولين (7 و 8) أن أعلى قيمة للرقم الهيدروجيني وأخفض قيمة للحموضة كانت في عينة اللبن الرائب الشاهد وذلك في اليوم الأول من التخزين (pH= 4.68، TA= 0.7763%) وانخفض الرقم الهيدروجيني وازدادت قيم الحموضة المعيرة وبشكل معنوي (P< 0.05) عند إضافة مستخلص الشوندر الأحمر المائي إلى عينات اللبن الرائب، حيث كانت قيم ال pH حسب التركيز (10، 15، 20)% بالترتيب هي (4.6، 4.4، 4.2) وقيم ال TA كانت بالترتيب (0.8138، 0.8487، 0.9253)%. وهذا يتفق مع [27] حيث انخفضت قيم ال pH مع زيادة تركيز مستخلص الشوندر الأحمر في العينات ولوحظ التأثير الأكثر أهمية في العينة التي تحتوي على 20% من مستخلص الشوندر الأحمر، وهذا

الانخفاض يعود إلى الطبيعة الحمضية للشوندر الأحمر وأيضاً إلى زيادة نمو بكتريا البادئ بوجود الشوندر الأحمر. حيث إن النمو المرتفع والنشاط العالي للبادئ قد يكون في عصير الشوندر الأحمر المخمر ببادئ حمض اللبن [25]. أيضاً يوضح كلا الجدولين انخفاض الرقم الهيدروجيني وزيادة الحموضة المعاييرة طول فترة التخزين المبرد لمدة 14 يوم، حيث كانت قيم الـ pH في عينات اللبن الرائب المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر المائي حسب التركيز (10، 15، 20) % بالترتيب هي (4.01 ، 3.96 ، 3.92) وقيم الـ TA % كانت بالترتيب (0.9969 ، 1.0910 ، 1.0931). أما عينة اللبن الرائب الشاهد (pH= 4.1 ، TA= 0.8832 %) وذلك في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد. وهذا يتفق مع [34] وذلك بسبب نمو البكتريا التي تحول اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك. المصدر الغني للسكر الذي يؤمنه وجود بودرة الشوندر الأحمر هو بمثابة ركيزة مناسبة لنمو الميكروبات مما يزيد من حموضة اللبن الرائب [9].

الجدول رقم (9) قيم الـ pH في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بنسب مختلفة خلال فترة التخزين المبرد

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
4.1±0.00 <sup>Ac</sup>	4.36±0.05 <sup>Ab</sup>	4.68±0.01 <sup>Aa</sup>	شاهد (0)
4.01±0.01 <sup>Bc</sup>	4.34±0.01 <sup>Ab</sup>	4.6±0.02 <sup>Ba</sup>	10
3.96 ±0.01 <sup>Cc</sup>	4.08±0.01 <sup>Bb</sup>	4.4±0.01 <sup>Ca</sup>	15
3.92±0.01 <sup>Dc</sup>	4.00±0.01 <sup>Cb</sup>	4.2±0.04 <sup>Da</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف

الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد، عند مستوى معنوية 5%

الجدول رقم (10) قيم الحموضة القابلة للمعايرة (%) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بنسب مختلفة خلال فترة التخزين المبرد

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
0.8832±0.0029 <sup>Ga</sup>	0.8318±0.0002 <sup>Gb</sup>	0.7763±0.0025 <sup>Gc</sup>	شاهد (0)
0.9969±0.0008 <sup>Da</sup>	0.8534±0.0003 <sup>Fb</sup>	0.8138±0.0002 <sup>Fc</sup>	10
1.0910±0.0003 <sup>Eb</sup>	0.9196±0.0005 <sup>Ea</sup>	0.8487±0.0023 <sup>Ec</sup>	15
1.0931±0.0006 <sup>Fc</sup>	1.0148±0.0007 <sup>Da</sup>	0.9253±0.0004 <sup>Db</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد، عند مستوى معنوية 5%

#### 4-1-7- النشاط المضاد للأكسدة (%)

تشير القيم في الجدول (11) إلى زيادة النشاط المضاد للأكسدة في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي بشكل معنوي عند ( $P < 0.05$ ) مقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد والتي كانت قيمة النشاط المضاد للأكسدة فيها 22.16%، في حين أن إضافة مستخلص الشوندر الأحمر حسن وبشكل ملحوظ من قدرة اللبن الرائب على التخلص من الجذور الحرة، وكانت القيم في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي على الترتيب حسب التركيز (10، 15، 20)% هي على التوالي (37.18، 38.10، 41.20)%، وهذا يتفق مع [31] عند إضافة المستخلصات المائية لجوزة الطيب والفلفل الأسود والفلفل الأبيض إلى اللبن الرائب عزز وبشكل كبير من قدرة اللبن الرائب على التخلص من الجذور مقارنة مع عينة الشاهد. أيضا قيم الباحثون تأثير إضافة مستخلص الشوندر الأحمر (السائل والمغلف) على النشاط المضاد للأكسدة في اللبن الرائب ووجد أن إضافة مستخلص الشوندر الأحمر أدى إلى زيادة النشاط المضاد للأكسدة بشكل ملحوظ حيث أن البيتاين هي المركبات الرئيسية المسؤولة عن هذا النشاط الحيوي بالإضافة إلى مركبات البوليفينول الموجودة في التركيب الكيميائي للشوندر الأحمر [14]. من ناحية أخرى ازداد النشاط المضاد للأكسدة في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي خلال فترة التخزين

المبرد حيث كانت الزيادة في اليوم السابع من التخزين المبرد غير معنوية عند (0.05)  $P <$  في حين ازداد النشاط المضاد للأكسدة وبشكل معنوي في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد وكانت القيم في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي على الترتيب حسب التركيز (10، 15، 20)% هي على التوالي (42.04، 45.84، 48.25)%، وذلك في اليوم الرابع عشر. وهذا يتفق مع [3] حيث أن اللبن الرائب الذي يحتوي على لب اليقطين بنسبة 15% أعلى نشاط مضاد للأكسدة من عينة اللبن الرائب الشاهد وهذا النشاط ازداد خلال فترة التخزين ويعود السبب في ارتفاع قيم النشاط المضاد للأكسدة في عينات اللبن الرائب المخلوط مع لب اليقطين خلال التخزين إلى محتوى المواد الكيميائية النباتية في اليقطين ونشاط الأيض الميكروبي الذي يطلق بعض المواد النشطة بيولوجيا. وبشكل مماثل وجد الباحثون أن أعلى قيمة للنشاط المضاد للأكسدة كان في عينة اللبن الرائب مع عصير الشوندر الأحمر بعد 14 يوم من التخزين مقارنة مع باقي المعاملات وفسر هذا السلوك بسبب المركبات ذات النشاط المضاد للأكسدة العالي التي تكونت خلال التخزين نتيجة تفاعل بعض المكونات في العينة مع الأوكسجين أو مع مكونات أخرى في العينة بالإضافة إلى ذلك فإن التخزين والنشاط المائي العالي ينتجان نشاطا مضادا للأكسدة أكبر لإطفاء الجذور [14].

الجدول رقم (11) النشاط المضاد للأكسدة (%) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر ومستخلص البروكلي بنسب مختلفة خلال فترة التخزين المبرد.

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
18.24±1.8 <sup>Eb</sup>	19.21±1.1 <sup>Da</sup>	22.16±1.2 <sup>Da</sup>	شاهد (0)
42.04±1.74 <sup>Da</sup>	37.186±1.5 <sup>Cb</sup>	37.180±1.2 <sup>Cb</sup>	10
45.84±1.92 <sup>Ca</sup>	40.33±1.2 <sup>Bb</sup>	38.10±1.8 <sup>Cb</sup>	15
48.25±1.27 <sup>BCa</sup>	41.32±1.2 <sup>Bb</sup>	41.20±1.6 <sup>Bb</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف

الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد، عند مستوى معنوية 5%

#### 4-1-8- المحتوى الكلي من المواد الفينولية (مغ مكافئ حمض الغاليك /غ):

يظهر الجدول (12) المحتوى الكلي من المواد البوليفينولية (TPC) في عينات اللبن الرائب المختلفة. ازداد المحتوى الكلي من المواد الفينولية في جميع عينات اللبن الرائب المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر المائي مع زيادة نسبة الإضافة (10، 15، 20)% زيادة معنوية عند ( $P < 0.05$ ) مقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد والتي كانت قيمة TPC لها مساوية 0.97 مغ مكافئ حمض الغاليك / غ ، أما بالنسبة لعينات اللبن الرائب المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر المائي كانت القيم حسب التركيز (10، 15، 20)% هي على التوالي (2.85، 3.85، 4.21) مغ مكافئ حمض الغاليك / غ ، وذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. وهذا يتفق مع [8] حيث درست خصائص الجودة للبن الرائب المعزز بالمستخلصات المائية لأربعة أنواع من الأعشاب البرية بأربع مستويات لكل منها (0.25، 0.50، 0.75، 1)% حيث ازداد المحتوى الكلي من المواد الفينولية مع زيادة تركيز المستخلص وتباينت القيم اعتمادا على نوع مستخلص الأعشاب المستخدم وتم الحصول على أفضل النتائج ل TPC عند استخدام خلاصة البردقوش. وتعود هذه الزيادة إلى ارتفاع محتوى المواد الفينولية في التركيب الكيميائي لتلك الخضار والأعشاب.

واستمرت هذه الزيادة في محتوى TPC خلال فترة التخزين حتى اليوم السابع بشكل معنوي عند ( $P < 0.05$ ) في جميع عينات اللبن الرائب المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر المائي حيث كان محتوى TPC في تلك العينات حسب التركيز (10، 15، 20)% هي على التوالي (3.06، 3.67، 4.44) مغ مكافئ حمض الغاليك / غ. وهذا الارتفاع في محتوى TPC في عينات اللبن الرائب المدعم بالمستخلص استمر حتى اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد عند الدرجة 4 °م بشكل معنوي عند ( $P < 0.05$ ) وكانت قيم محتوى TPC بالترتيب حسب التركيز (10، 15 و 20)% هي على التوالي (3.33، 3.94، 4.61) مغ مكافئ حمض الغاليك / غ. وهذا يتفق مع [8]. وبشكل مماثل لوحظ ارتفاع في المحتوى الكلي للمواد الفينولية في عينات اللبن الرائب العشبي بعد 7 و 14 يوم من التخزين المبرد وهذا بسبب تحلل بروتينات الحليب بواسطة بكتريا حمض اللبن



LAB مما يؤدي إلى إطلاق بعض المركبات الفينولية [31]. أما بالنسبة لعينة اللبن الرائب الشاهد انخفض المحتوى الكلي من المواد الفينولية بشكل معنوي ( $P < 0.05$ ) خلال فترة التخزين حتى اليوم السابع واليوم الرابع عشر حيث بلغت القيم بالترتيب (0.90، 0.88) مع مكافئ حمض الغاليك/غ. وهذا يمكن تفسيره بحسب [31] بأن كمية TPC الموجودة في اللبن الرائب العادي ترتبط بالمركبات الغير فينولية مثل السكريات والبروتينات والأحماض الأمينية والبيبتيدات الصغيرة التي قد تتداخل مع قياس ال TPC.

الجدول رقم (12) المحتوى الكلي من المواد الفينولية TPC (مغ مكافئ حمض الغاليك/غ) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد.

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر المائي (%)
14	7	1	
$0.88 \pm 0.02^{Gb}$	$0.90 \pm 0.01^{Gb}$	$0.97 \pm 0.02^{Ga}$	شاهد (0)
$3.33 \pm 0.01^{Fa}$	$3.06 \pm 0.01^{Fb}$	$2.85 \pm 0.02^{Fc}$	10
$3.94 \pm 0.01^{Ea}$	$3.67 \pm 0.01^{Eb}$	$3.58 \pm 0.01^{Ec}$	15
$4.61 \pm 0.01^{Ca}$	$4.44 \pm 0.02^{Cb}$	$4.21 \pm 0.02^{Bc}$	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد، عند مستوى معنوية 5%

#### 4-2- التحليل الفيزيائي لعينات اللبن الرائب:

#### 4-2-1- قيم النشاط المائي aw في العينات :

يفيد تحديد النشاط المائي للمنتجات الغذائية في معرفة مدى إتاحة ماء المنتج للميكروبات، ويمكن استخدام معامل النشاط المائي لتحديد مسار التفاعلات الكيميائية الحيوية، واستقرار الخصائص الحسية للأغذية، وتطور الكائنات الحية الدقيقة ، وقبل كل شيء تحديد مدى ثباتية المنتجات الغذائية أثناء التخزين [6]. يظهر الجدول (13) قيم النشاط المائي في عينات اللبن الرائب المختلفة خلال فترة التخزين المبرد، حيث تباينت

القيم في اليوم الأول من التخزين وتباين الإتجاه حيث كانت أعلى قيمة  $aw$  في عينة اللبن الرائب المدعم بتركيز ( 10%) من مستخلص الشوندر الأحمر المائي (0.916) وأدى قيمة كانت في عينة اللبن الرائب المدعم بتركيز ( 20%) من مستخلص الشوندر الأحمر المائي (0.909) أما عينة الشاهد فكانت قيمة  $aw$  (0.915) حيث كان الإتجاه انخفاض قيمة  $aw$  مع زيادة التركيز من المستخلص. ويمكن تفسير هذا التباين في قيم  $aw$  إلى اختلاف نسب وطبيعة المواد الموجودة في المستخلص والتي تزداد بزيادة التركيز. انخفضت قيمة  $aw$  في جمع العينات حتى اليوم السابع مع التخزين المبرد وبشكل معنوي عند (  $P < 0.05$  )، حيث كانت القيمة في عينة اللبن الرائب الشاهد (0.913)، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت قيمة  $aw$  حسب التركيز بالترتيب (10، 15، 20) % هي ( 0.904، 0.903، 0.895 ) مع الحفاظ على نفس الإتجاه انخفاض مع زيادة التركيز. استمر الإنخفاض في قيمة  $aw$  حتى اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد وبشكل معنوي عند (  $P < 0.05$  )، حيث كانت القيمة في عينة اللبن الرائب الشاهد (0.912)، أما في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي فكانت قيمة  $aw$  حسب التركيز بالترتيب ( 10، 15، 20 ) % هي ( 0.864، 0.894، 0.899 ) لكن اختلف الإتجاه لزيادة قيمة  $aw$  مع زيادة التركيز. ويمكن تفسير هذا الإنخفاض في قيمة  $aw$  مع التخزين المبرد بالإعتماد على الدراسة التي أجراها الباحثون لمعرفة مدى تأثير إضافة مسحوق القهوة الخضراء ( GCP ) ومسحوق الشاي الأخضر ( GTP ) على سلوك انفصال المصل في اللبن الرائب و وجدوا أن إضافة ( 1 و 2 ) % من GCP أدى إلى انخفاض معدل انفصال المصل وكان معنويا عند التركيز (2%)، أما بالنسبة لإضافة GTP فلقد انخفض معدل انخفاض المصل عند إضافته بنسبة ( 0.02 % ) ولكنها تسببت في زيادة انفصال المصل عند إضافته بنسبة ( 2 % ) وفسر هذا السلوك

بالاعتماد على نموذج التفاعل بين البروتين والبوليفينول [32] الذي اعتمد على تحديد عدد مواقع ربط البوليفينول لجزيئات البروتين، وعدد الفينولات التي تؤدي إلى خلق أقفاص جديدة يمكن أن تحد من إطلاق المصل من شبكة الهلام. عند إضافة ال (GCP) بنسبة (2%) كان تركيز البوليفينول جيدا بما فيه الكفاية لتقوية البنية الهلامية للبن الرائب مما أدى إلى انخفاض معدل انفصال المصل بشكل معنوي. على العكس تماما عند إضافة ال (GTP) بنسبة (2%) أدى إلى زيادة معدل انفصال المصل نتيجة زيادة تركيز مادة البوليفينول في الشاي الأخضر الذي أدى إلى زيادة عدد الأقفاس ولكن انخفض حجمها مما قلل من زمن الاحتفاظ بالمصل في مصفوفة الجل [10]. بالمقارنة مع الدراسة الحالية ازدادت نسبة المواد الفينولية في العينات مع زيادة فترة التخزين وهذه الزيادة أدت إلى تشكل أقفاص جديدة وحجز الماء بشكل أفضل مما يعني انخفاض النشاط المائي ، والسبب في تغير اتجاه الإنخفاض في اليوم الرابع عشر ربما يكون نتيجة زيادة الحموضة في تلك العينات.

الجدول رقم (13) النشاط المائي في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد.

فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
0.912±0.001 <sup>Ab</sup>	0.913±0.001 <sup>Aab</sup>	0.915±0.002 <sup>Ba</sup>	شاهد (0)
0.864±0.001 <sup>Ec</sup>	0.904±0.001 <sup>Cb</sup>	0.916±0.001 <sup>Ba</sup>	10
0.894±0.001 <sup>Dc</sup>	0.903±0.002 <sup>Cb</sup>	0.915±0.001 <sup>Ba</sup>	15
0.899±0.002 <sup>Cb</sup>	0.895±0.002 <sup>Dc</sup>	0.909±0.001 <sup>Ca</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف

الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد عند مستوى معنوية 5%

#### 4-2-2-2- انفصال المصل ( % ):

انفصال المصل هو فقدان السائل من اللبن الرائب ، وبعد انفصال المصل أحد معايير الجودة الأساسية للبن الرائب، و زيادة انفصال المصل تظهر أن اللبن الرائب منخفض الجودة [ 20]. يظهر الجدول (14) بأن انفصال المصل تأثر بكل من نسبة الإضافة وفترة التخزين، حيث تباينت قيم انفصال المصل في اليوم الأول من التخزين المبرد بين جميع العينات حيث كانت القيمة في عينة الشاهد ( 39.73%) لترتفع عند إضافة مستخلص الشوندر الأحمر المائي بنسبة ( 10%) وبشكل معنوي عند ( $P<0.05$ ) لتكون القيمة (43.4%) وتخفض القيم وبشكل معنوي عند ( $P<0.05$ ) مع زيادة تركيز مستخلص الشوندر الأحمر المائي بالمقارنة مع عينة الشاهد لتكون القيم حسب التركيز (15، 20) % بالترتيب هي (37.2 ، 36.08) % ويمكن تفسير هذا الإنخفاض في درجة انفصال المصل في عينات اللبن الرائب بعد الإضافة إلى وجود الألياف والسكريات والمواد الفينولية في المستخلص والتي تزداد بزيادة التركيز من المستخلص والتي لها دور في ربط الماء وخفض انفصال المصل. وهذه النتائج تتفق مع [21] حيث انخفض انفصال المصل وبشكل معنوي مع إضافة لب الفاكهة ( الموز والسابوتا) إلى عينات اللبن الرائب بالمقارنة مع عينة الشاهد. يظهر الجدول (12) بأن انفصال المصل انخفض في جميع عينات اللبن الرائب وبشكل معنوي عند ( $P<0.05$ ) مع زيادة فترة التخزين المبرد .كانت نسبة انفصال المصل في عينة اللبن الرائب الشاهد في اليوم السابع واليوم الرابع عشر من التخزين المبرد على التوالي (34.24 ، 35.32)%. أما بالنسبة لعينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي كانت قيم انفصال المصل أقل بالمقارنة مع عينة الشاهد حسب التركيز ( 10، 15، 20) % بالترتيب (33.88، 32.48، 31.76) %، وذلك في اليوم السابع من التخزين المبرد. و انخفض انفصال المصل في اليوم الرابع عشر لتكون النسبة في عينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي حسب التركيز ( 10، 15، 20) % بالترتيب (28.02، 29.92، 30.32) % وهذا يتفق مع [20 ، 21] حيث انخفض انفصال المصل في جميع عينات اللبن الرائب خلال فترة التخزين المبرد لمدة 14 يوم.

الجدول رقم (14) انفصال المصل (%) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المبرد في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد.

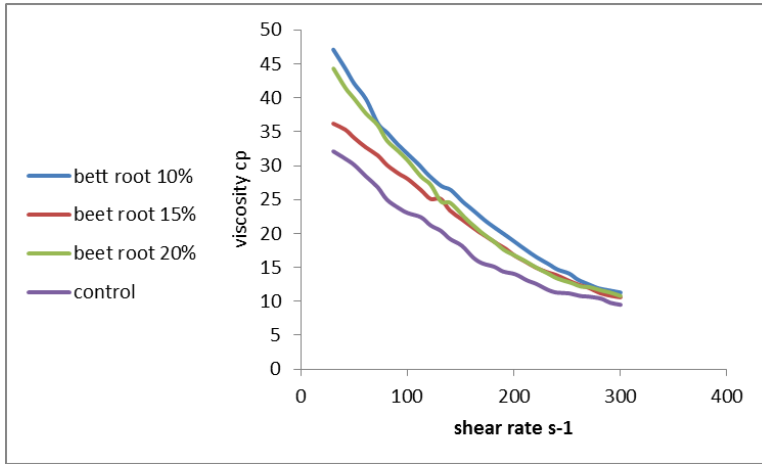
فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%) شاهد (0)
14	7	1	
34.24±0.2 <sup>Ac</sup>	35.32±0.2 <sup>Ab</sup>	39.73±0.1 <sup>Ca</sup>	10
28.02±0.2 <sup>Fc</sup>	33.88±0.10 <sup>Bb</sup>	43.4±0.1 <sup>Ba</sup>	15
29.92±0.1 <sup>Dc</sup>	32.48±0.1 <sup>Db</sup>	37.2±0.1 <sup>Da</sup>	20
30.32±0.1 <sup>Cc</sup>	31.76±0.10 <sup>Eb</sup>	36.08±0.3 <sup>Fa</sup>	

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية باختلاف التركيز، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد باختلاف فترة التخزين، عند مستوى معنوية 5%

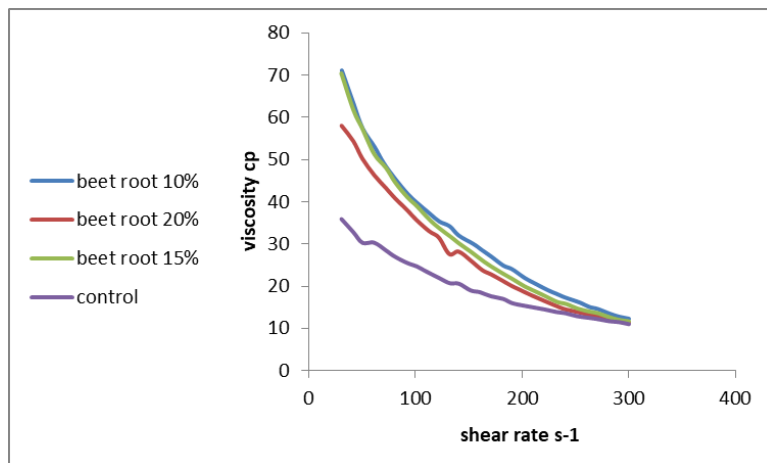
#### 4-2-3- اللزوجة (cp)

الخصائص الريولوجية للغذاء هي دراسة تشبه وتدقق المواد الغذائية [17]. وتتأثر لزوجة اللبن الرائب بتركيب الحليب، ووقت المعالجة الحرارية، ونوع وكمية المزرعة البادئ المستخدمة لتلقيح الحليب، والتخمير، ودرجة حرارة وظروف تخزين المنتج النهائي [29]. تظهر الأشكال (1، 2، 3) أن اللزوجة الظاهرية لعينات اللبن الرائب المختلفة انخفضت مع زيادة معدل القص، ويمكن تفسير ذلك بسبب التدمير المادي للروابط الضعيفة بين جزيئات المنتج وبسبب انخفاض طاقة التفاعل بينها [19]. تبين النتائج أن اللزوجة الظاهرية تأثرت بتركيز الإضافة ووقت التخزين، حيث انخفضت اللزوجة في العينات المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر مع زيادة التركيز من الإضافة، وكانت لزوجة عينة اللبن الرائب الشاهد هي أقل من لزوجة عينات اللبن الرائب المدعمة بالإضافة وذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. وهذا يفسر بقدرة المكونات الموجودة في تركيب المستخلص المائي للشوندر الأحمر (مواد فينولية وكربوهيدرات) على تحسين النسيج وزيادة اللزوجة. وهذه النتائج تتفق مع [16] حيث تحسنت اللزوجة عند إضافة مسحوق

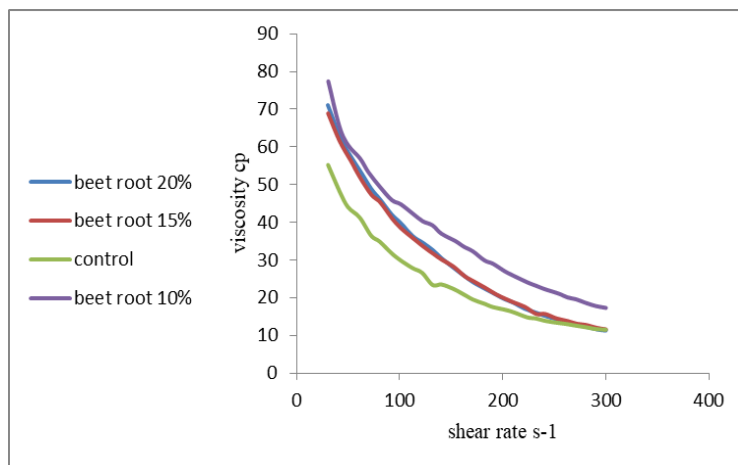
( Lotus leaf (LL) إلى اللبن الرائب وبشكل معنوي عند ( $p < 0.05$ ) وكانت لزوجة عينة اللبن الرائب مع نسبة (0.2%) أعلى بالمقارنة مع لزوجة باقي العينات مع النسب من الإضافة (0.5، 1%)، وقد لوحظت لزوجة أعلى بمقدار 4 أضعاف على الأقل في عينات اللبن الرائب LL مقارنةً بعينة اللبن الرائب الشاهد أثناء التخزين ، وهذا ما فسره بأنه يمكن أن ترتبط مادة البوليفينول الموجودة في مسحوق LL مع بروتينات الحليب مثل الكازئين وتشكل مجمعات بروتين- بوليفينول مما أدى إلى لزوجة أعلى من تلك الموجودة في عينة اللبن الرائب الشاهد. تبين النتائج أن اللزوجة الظاهرية ازدادت في جميع عينات اللبن الرائب مع زيادة فترة التخزين المبرد حتى اليوم السابع واستمرت بالزيادة حتى اليوم الرابع عشر. ذكر الباحثون أن اللزوجة الظاهرية للعينات ازدادت خلال فترة التخزين حتى اليوم السابع وهذا ما فسره بالإعتماد على دراسة العديد من الباحثين نتيجة لتحمض المنتج مما يعزز من شبكة البروتين. حيث تزداد نسبة عوامل التركيب التي تفرزها *S. thermophilus* في الوسط خارج الخلية والتي تسمى السكريات الخارجية التي قد تتفاعل مع محتوى البروتين في الحليب وتزيد من اللزوجة والجودة الريولوجية للمنتجات [11].



الشكل (1) سلوك اللزوجة (cp) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر في اليوم الأول من التخزين المبرد.



الشكل (2) سلوك اللزوجة (cp) لعينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر المائي في اليوم السابع من التخزين المبرد.



الشكل (3) سلوك اللزوجة (cp) لعينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر المائي في اليوم الرابع عشر من التخزين المبرد.

#### 3-4- المحتوى الميكروبي:

يظهر الجدول (15) التعداد العام للبكتريا (cfu/ml) في عينات اللبن الرائب المختلفة خلال فترة التخزين المبرد على الدرجة 4°م وتبين من خلاله مايلي: ازداد العدد الإجمالي للبكتريا في جميع عينات اللبن الرائب المدعمة وبشكل معنوي عند ( $p < 0.05$ ) في اليوم الأول من التخزين المبرد مع زيادة تركيز المستخلص في عينات اللبن الرائب المدعمة بنسب مختلفة من مستخلص الشوندر الأحمر المائي (10، 15، 20) % بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد كما هو موضح في العمود الأول من الجدول. واستمر هذا العدد في الزيادة وبشكل معنوي في اليوم السابع من التخزين المبرد حتى اليوم الرابع عشر حيث بلغ التعداد العام لعينة الشاهد  $3.32 \times 10^6$  cfu/ml ولعينات اللبن الرائب مع مستخلص الشوندر الأحمر بالترتيب حسب التركيز ( $6.1 \times 10^6$ ،  $7.15 \times 10^6$ ،  $5.59 \times 10^6$ ) وحدة تشكيل مستعمرة في ال مل (cfu/ml). وهذا يتفق مع [9] بأن بيانات العدد الكلي للميكروبات ازداد بشكل معنوي عند ( $p < 0.0$ ) خلال اليومين 7 و14 من التخزين المبرد وذروة العدد الإجمالي للميكروبات تمت ملاحظته عند اليوم 14 من التخزين حيث شكل مستخلص الشوندر الأحمر ركيزة مناسبة لنمو البكتريا. بالنتيجة بقي التعداد العام للبكتريا في نهاية فترة التخزين 14 يوم ضمن الحدود المرغوبة والمطلوبة كمنتج حيوي. وفقاً لمنظمة FAW/WHO 2001 (منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية) يجب أن يصل عدد بكتريا البروبيوتيك في المنتجات الغذائية إلى مستوى  $10^7$  cfu/ml لتوفير أقصى قدر من الفوائد للمستهلكين [15].

بالنسبة لبكتريا حمض اللبن العصوية *Lactobacillus Bulgaricus* يمكن قراءة البيانات كما هو موضح في الجدول (16) بالنسبة لعينة اللبن الرائب الشاهد تناقص العدد الإجمالي لبكتريا حمض اللبن مع التخزين المبرد حتى 14 يوم بشكل غير معنوي حيث كان العدد في اليوم الأول  $8.4 \times 10^5$  cfu/ml وبلغ في اليوم الرابع عشر  $8.2 \times 10^5$  cfu/ml حيث أن إنتاج كميات كبيرة من الحمض بواسطة بكتريا حمض اللبن وعدم وجود مركبات محفزة على النمو من أسباب حدوث هذا الإنخفاض في عينة الشاهد [28]. بالنسبة لعينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر ازداد عدد بكتريا



حمض اللبن بشكل معنوي مع زيادة تركيز المستخلص في العينات وازدادت بشكل معنوي أيضاً مع زيادة فترة التخزين المبرد حتى 14 يوم. ذكر الباحثون بأن عصير الشوندر الأحمر الذي يحتوي في تركيبه الكيميائي 57.8 غ/لتر سكروز شكل ركيزة مناسبة لنمو بكتريا حمض اللبن [35]. أيضاً بحسب [33] وجدوا أن إضافة السكروز بنسبة 12% يزيد من تركيز حمض اللبن وبكتريا حمض اللبن بشكل ملحوظ. بالمقابل لم يلاحظ أي نمو لبكتريا الكوليفورم في جميع عينات اللبن الرائب خلال فترات التخزين المختلفة وهذا ما يؤكد اتباع تدابير صحية مناسبة أثناء التعامل مع الحليب واللبن الرائب. وحسب [12] غياب البكتريا القولونية بالإضافة إلى التدابير الصحية قد يكون بسبب التأثير المثبط للجزر والحموضة على الكائنات القولونية.

تعداد الخمائر والفظور: لم يحدث نمو للخمائر والفظور في جميع عينات اللبن الرائب خلال فترة التخزين المبرد. حيث أشار العديد من الباحثين إلى خلو اللبن الرائب من أي نموات للخمائر والفظور خلال فترة التخزين المبرد وهذا يعود إلى التدابير الصحية المتبعة في تصنيع اللبن الرائب تبدأ من غلي الحليب لفترة زمنية كافية، وبسترة المستخلصات المضافة، وتعقيم الأدوات والعبوات المستخدمة إما بوضعها في الماء المغلي أو تعريضها لبخار الماء، وحفظ المنتج في درجة حرارة التبريد، وإغلاق عبوات اللبن الرائب وعدم تعرضها للهواء خلال فترة التخزين المبرد. ذكر الباحثون خلو اللبن الرائب المحضر بإضافة *gundelia tournefortii* من الخمائر والفظور وهذا يعود بالإضافة إلى التدابير الصحية، إلى التأثير المثبط لهذه الفاكهة على نمو الخمائر والفظور والبكتريا القولونية، وهذا التأثير قد يعود إلى وجود المواد الفينولية الموجودة بشكل طبيعي في جونديليا تورنيفورتى، وكما هو معروف تمتلك المواد الفينولية النباتية فعالية مضادة للفيروسات وللأورام، ومضاد حيوي، ونشاط مضاد للأكسدة وهذا يعني أن وجود البوليفينول يسبب إطالة العمر الافتراضي للمنتج. أيضاً يسبب انخفاض الرقم الهيدروجيني وارتفاع الحموضة في اللبن الرائب إبطاء تطور العفن في المنتج [11].

تصنيع لبن رائب وظيفي باستخدام الشوندر الأحمر ودراسة خصائصه

الجدول (15) التعداد الكلي للبكتريا (cfu/ml) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد

(cfu/ml) × 10 <sup>6</sup>			
فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
3.32±0.03 <sup>Ga</sup>	3.2±0.01 <sup>Gc</sup>	3.25±0.02 <sup>Eb</sup>	شاهد (0)
6.1±0.01 <sup>Ea</sup>	5.6±0.06 <sup>Eb</sup>	3.52±0.02 <sup>Cc</sup>	10
7.15±0.02 <sup>Da</sup>	6.7±0.03 <sup>Db</sup>	3.86±0.04 <sup>Bc</sup>	15
15.59±0.04 <sup>Aa</sup>	14.5±0.02 <sup>Ab</sup>	4.1±0.05 <sup>Ac</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر الواحد عند مستوى معنوية 5%

الجدول (16) تعداد بكتريا حمض اللبن العصوية (*Lactobacillus Bulgaricus*) (cfu/ml) في عينات اللبن الرائب الوظيفي المدعم بمستخلص الشوندر الأحمر بتركيز مختلفة خلال فترة التخزين المبرد

(cfu/ml) × 10 <sup>5</sup>			
فترة التخزين (يوم)			نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر (%)
14	7	1	
8.2±0.1 <sup>Fa</sup>	8.5±0.5 <sup>Ga</sup>	8.4±0.2 <sup>Ga</sup>	شاهد (0)
18±0.2 <sup>Ca</sup>	16.5±0.1 <sup>Cb</sup>	13.6±0.1 <sup>Dc</sup>	10
26.1±0.1 <sup>Ba</sup>	23.2±0.2 <sup>Bb</sup>	18±0.2 <sup>Bc</sup>	15
35.7±0.5 <sup>Aa</sup>	31±0.1 <sup>Ab</sup>	19.6±0.1 <sup>Ac</sup>	20

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر عند مستوى معنوية 5%

#### 4-4- التقييم الحسي:

أجري التقييم الحسي في اليوم الأول من التخزين المبرد، وأظهرت نتائج التقييم الحسي لعينات اللبن الرائب كما هو موضح في الجدول (17) مايلي:

بالنسبة للون: بشكل عام حظيت جميع عينات اللبن الرائب على درجة قبول لوني عالية بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد ولم يلاحظ أي فروق معنوية عند ( $P < 0.05$ ) باستثناء عينة اللبن الرائب ذات التركيز 10% من مستخلص الشوندر الأحمر المائي والتي حظيت بأعلى درجة قبول لوني وقدرت ب 8.417 أما عينة الشاهد فقد سجلت قيمة 7.583، وذلك في اليوم الأول من التخزين المبرد. وكان إضفاء اللون على المنتج إحدى الأهداف الرئيسية للبحث 0

من حيث القوام والتركيب: كانت عينة اللبن الرائب ذات التركيز الأعلى 20 % أقل قبول من حيث القوام والتركيب بالمقابل لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بالمقارنة مع عينة الشاهد عند ( $P < 0.05$ ) وهذا يتفق مع ما توصل إليه [27] بالنسبة لانخفاض درجة الملمس في عينات اللبن الرائب مع مستخلص الشوندر الأحمر وهذا يعود إلى اختلاف التركيب الكيميائي للبن الرائب مع زيادة تركيز الخلاصة من الشوندر الأحمر بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد مما يؤثر على نسيج المنتج.

من حيث الطعم: لم يكن هناك فرق معنوي أو ملحوظ بين عينة اللبن الرائب الشاهد وعينات اللبن الرائب مع التركيز (10%) من كلا المستخلصين. حيث كان لعينة اللبن الرائب الشاهد أعلى درجة قبول للطعم (8.208) يليها عينة اللبن الرائب المدعم بتركيز (10%) من مستخلص الشوندر الأحمر (7.667). أما بالنسبة لعينات اللبن الرائب المدعم بالتراكيز (15 و 20%) سجلت فرق معنوي بشكل ملحوظ عند ( $P < 0.05$ ) بالمقارنة مع عينة الشاهد وهذا يتفق مع ما توصل إليه [27] حيث أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر على تكوين النكهة الشاملة للبن الرائب وإن إضافة الشوندر الأحمر يمكن أن يساهم في عملية إطلاق العديد من المركبات ومكونات النكهة الأخرى التي تضيف تعقيد إلى رائحة وطعم اللبن الرائب.

من حيث القبول العام للمنتج: تلعب الصفات الحسية ( اللون والنكهة والقوام دوراً مهماً في تقبل المستهلك للمنتج بشكل عام. حظيت عينة اللبن الرائب الشاهد على أعلى درجة قبول للمنتج في حين وجدت فروق معنوية كبيرة عند ( $P < 0.05$ ) بالنسبة لعينات اللبن الرائب بالتركيز (20)% من كلا المستخلصين بالمقارنة مع عينة الشاهد. حيث أن اللبن الرائب المخلوط مع المستخلص منتج جديد والمستهلك ليس على دراية كافية بنكهة اللبن الرائب المخلوط بنكهة الشوندر [27]. وبصورة عامة حظيت عينة التركيز الأخفض 10% من مستخلص الشوندر الأحمر بشكل عام بقبول جيد من قبل المستهلك في جميع الخصائص بالمقارنة مع عينة اللبن الرائب الشاهد.

الجدول (17) التقييم الحسي لعينات اللبن الرائب المختلفة باختلاف التركيز في اليوم الأول من التخزين المبرد

العينة (%)	اللون والمظهر (9)	الطعم والنكهة (9)	القوام والتركيب (9)	القبول العام (9)
شاهد (0)	7.583±0.9 <sup>AB</sup>	8.208±0.940 <sup>A</sup>	7.917±0.669 <sup>A</sup>	8.333±0.651 <sup>A</sup>
مستخلص الشوندر الأحمر	10	7.667±1.231 <sup>AB</sup>	7.667±1.557 <sup>A</sup>	7.933±0.853 <sup>AB</sup>
	15	7.250±1.357 <sup>ABC</sup>	7.333±1.155 <sup>AB</sup>	7.580±1.240 <sup>AB</sup>
	20	6.958±1.815 <sup>B</sup>	7.000±1.859 <sup>ABCD</sup>	6.917±1.881 <sup>ABC</sup>

تدل الأحرف الكبيرة المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية، بينما تدل الأحرف الصغيرة على وجود فروق معنوية في السطر عند مستوى معنوية 5%

## 5- الاستنتاجات

1- أظهرت نتائج التحليل لعينات اللبن الرائب المدعمة بمستخلص الشوندر الأحمر المائي ارتفاع في قيم نتائج التركيب الكيميائي للعينات المدعمة بالمقارنة مع عينة الشاهد باستثناء محتوى المادة الصلبة الكلية والكربوهيدرات الذي أظهر انخفاض مع زيادة التركيز وهذا ما تم ربطه بنشاط بكتريا البادئ ومحتوى اللاكتوز.

2- أدت إضافة المستخلصات إلى انخفاض في رقم الـ pH و زيادة في قيم درجة الحموضة القابلة للمعايرة مع زيادة التركيز، واستمرت هذه المؤشرات في نفس الاتجاه مع زيادة فترة التخزين المبرد.

3- ازداد المحتوى من المواد الفينولية وارتفع النشاط المضاد للأكسدة مع زيادة نسبة الإضافة من مستخلص الشوندر الأحمر واستمرت هذه الزيادة خلال فترة التخزين المبرد.

4- تحسنت الخصائص الفيزيائية لعينات اللبن الرائب مع الإضافة حيث انخفضت فعالية الماء وانخفض انفصال المصل وازدادت اللزوجة بالمقارنة مع عينة الشاهد.

5- ازداد التعداد العام للبكتريا وشكلت الإضافة وسط مناسب لنمو بكتريا البادئ وزيادة نشاطها.

6- بما أن انخفاض الدهن كان غير معنوي خلال فترة التخزين المبرد، وازدادت اللزوجة، وانخفضت فعالية الماء وبالتالي يمكن القول بأن الإضافة حافظت على ثباتية المنتج خلال التخزين.

#### 6-التوصيات و المقترحات

1- يوصى بتدعيم اللبن الرائب بمستخلص الشوندر الأحمر بنسبة (10)% لإغناء اللبن الرائب و تحسين جودة اللبن الرائب من الناحية التغذوية والصحية والحسية بالإضافة إلى تحسين الخصائص الفيزيائية.

2- نقترح إجراء دراسات مستقبلية على اللبن الرائب بإضافة المسحوق الجاف أو عصير الشوندر الأحمر ، مع دراسة التركيب الكيميائي لنوع الإضافة، وتحديد نسب الإضافة الأمثل لها.

## 7- المراجع

- [1] AOAC. (1995). Official analytical chemists, official methods of analysis. Edited by AOAC. 14<sup>th</sup> ed. Washington DC.
- [2] AOAC. (2002). Official analytical chemists, official methods of analysis. Edited by AOAC. 16<sup>th</sup> ed. Volume. 2. Washington DC.
- [3] Barakat, H and Hassan, M.F.Y.(2017 ). Chemical, nutritional, rheological, and organoleptical characterizations of stirred pumpkin-yoghurt. Food and Nutrition Sciences, volume 8, p. 746-759.
- [4] Barkallah, M.; Dammak, M. and Louati, I. (2017). Effect of spirulina platensis fortification on physicochemical, textural, antioxidant and sensory properties of yogurt during fermentation and storage. LWT–Food Science and Technology, volume 84, p. 323–330.
- [5] Brand–Williams, W.; Cuvelier, E. M. and Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT-Food Science and Technology, volume 28, p. 25–30.
- [6] Brodziak, A.; Król, J.; Barłowska, J.; Teter, A. and Florek, M.(2020). Changes in the physicochemical parameters of yoghurts with added whey protein in relation to the starter bacteria strains and storage time. Animals , volume 10, p. 1350.
- [7] Cuşmenco, T. and Bulgaru, V. (2020). Quality characteristics and antioxidant activity of goat milk yogurt with fruit. Ukrainian Food Journal, volume 9.

[8] Dabija, A.; Codină, G.G.; Ropciuc, S.; Gâțlan, A. and Rusu, L.( 2018). Assessment of the antioxidant activity and quality attributes of yogurt enhanced with wild herbs extracts. Journal of Food Quality, volume 4, p.1-12

[9] Damunupola, D.A.P.R.; . Weerathila, W.A.D.V. and Sumanase, G.S (2014). Evaluation of quality characteristics of goat milk yogurt. International Journal of Scientific and Research Publications, volume 4, Issue 10.

[10] Dönmez, Ö.; Mogol, B. A. and Gökmen, V.(2017 ). Syneresis and rheological behaviors of set yogurt containing green tea and green coffee powders. J. Dairy Sciences, volume 100, p.901–907.

[11] Ebrahimi, A.; Sani, A.M. and Islami, M.H.( 2015). Evaluation of rheological, physicochemical, and sensory properties of gundelia tournefortii yogurt. Bull. Env. Pharmacol. Life Sciences, volume 4, p. 146-159.

[12] Elhadi Sulieman, M.A.; Abdelrahman, M.M.; Elkhalifa, A.E.(2011). Quality evaluation yoghurt supplemented with carrot juice. Gezira Journal of Engineering and Applied Sciences. volume 6 No.1.

[13] Etienne, A.; Génard, M.; Lobit, P.; Mbeguié-A- Mbéguié, D. and Bugaud, C. (2013). What Controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells. Journal of Experimental Botany, volume 64(6), p. 1451-1469.

- [14] Flores-Mancha,M.A; Ruiz-Gutierrez,M.G; Sanchez-Vega,R; Santellano-Estrda,S and Chavez-Martinz,A. ( 2021). Effect of encapsulated beet extracts (*beta vulgaris*) added to yogurt on the physicochemical characteristics and antioxidant activity.Molecules, volume 26(16), p. 4768.
- [15] Jayalalitha,V.; Elango, A.; Pugazhenth, T.R.and Balasundara,B.(2019). Yoghurt: Ideal vehicle for healthy ingredients: A review. International Journal of Chemical Studies, volume 7(4), p. 1139-1144.
- [16] Kim,D.H.; Cho,W.Y.; Yeon, S.J.; Choi,S.H. and Lee,Ch.H.( 2019). Effects of lotus (*nelumbo nucifera*) leaf on quality and antioxidant activity of yogurt during refrigerated storage. Food Sci Anim Resour, volume 39(5), p. 792–803.
- [17] Lee, W.J. and Lucey, J.A. (2010). Formation and Physical Properties of Yogurt. Asian-Aust. J. Anim. Sciences, volume 23(9), p.1127-1132.
- [18] Lourens-Hattingh A and Viljoen, B. (2001). Review: Yogurt as probiotic carrier food. International Dairy Journal, Volume 11, pp.1-17
- [19] Mathias, T. R. S.; Carvalho Junior, I. C.; Carvalho, C. W. P. and Sérvulo, E. F. C. (2011). Rheological characterization of coffee-flavored yogurt with different types of thickener. Alim. Nutr., Araraquara, volume 22(4) , p. 521-529.
- [20] Matter, A.A.; Mahmoud,E.A.M. and Zidan, N.S.( 2016). Fruit flavored Yoghurt: Chemical, Functional and Rheological Properties. International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR), volume 2, Issue-5.
- [21] Meenakshi, V.; Suganya and Umamaheswari,T.(2018). Formulation of value enriched probiotic fruit yoghurt. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sciences, volume 7(3), p. 1440-1450.



[22] Mohamed, A.G.; Zayan, A.F and Shahein,M. (2014). Physiochemical and sensory evaluation of yoghurt fortified with dietary fiber and phenolic compounds. international Journal of Dairy Science, volume 10 (4), p.198-205.

[23] Najgebauer-Lejko, D.; Grega1, T. and Tabaszewska, M. (2014). Yoghurts with addition of selected vegetables: Acidity, antioxidant properties and sensory quality. Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria, volume 13(1), p.35-42.

[24] Ndife, J. and Abbo, E. (2009). Functional foods: prospects and challenges in Nigeria. Journal of Science &Technology. volume 5, p. 1-6.

[25] Nuraeni, E., Arief, I.I., and Soenarno, M.S.(2014). Characteristics of probiotic koumiss from goat milk with addition of roselle extract (*hibiscus sabdariffa* linn). Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture, volume 39(2), p. 117-125.

[26] Nyamete, A.F., Bennink, M., and Mugula, J.K. (2016). Potential of lactic acid fermentation in reducing aflatoxin B1 in Tanzania maize-based gruel. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, volume 16(3), p. 11139-11151.

[27] 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, volume 16 ( 2), p.90-100.

[28] Sadeghi, A.R.; Pourahmad, R. and Mokhtare, M. (2017). Enrichment of probiotic yogurt with broccoli sprout extract and

its effect on helicobacter pylori. Applied Food Biotechnology, volume 4 (1), p.55-59.

[29] Sendra, E.; Kuri, V.; Ferna´ndez-Lopez ISayas-Barbera, J.; Navarro, C. and Pe´ rez-Alvarez, A . (2010). Viscoelastic properties of orange fiber enriched yogurt as a function of fiber dose. Size and thermal treatment Food Science and Technology, volume 43, p.708–714.

[30] Shalaby,S.M. and Amin,H.H.( 2018). Red cabbage and turmeric extracts as potential natural colors and antioxidants additives in stirred yogurt. , Journal of Probiotics & Health , volume 6(2).

[31] Shori, A.B. (2022). Storage quality and antioxidant properties of yogurt fortified with polyphenol extract from nutmeg, black pepper, and white pepper.Electronic journal of B i o t e c h n o l o g y , v o l u m e 5 7 , p . 2 4 - 3 0 .

[32] Siebert, K. J.; Troukhanova, N.V. and Lynn, P.Y. (1996). Nature of polyphenol-protein interactions.Journal. Agric. Food Chem, volume 44, p.80–85.

[33] Suharman.; Sutakwa, A. and Nadia,L.S.(2021). Effects of sucrose addition to lactic acid concentrations and lactic acid bacteria population of butterfly pea( clitoria ternatea l.) yogurt. Journal of Physics.: Conference.Series, volume 1823.

[34] Yadav, M.; Masih, D. and Sonkar, Ch.(2016). Development and quality evaluation of beetroot powder incorporated yogurt. International Journal of Science, Engineering and Technology, volume 4(4).

[35] Yoon, K.Y.;Woodams, E. E. and Hang,Y.D.(2005). Fermentation of beet juice by beneficial lactic acid bacteria. Lebensm.-Wiss. u.-Technol, volume 38, p. 73–75.