# مجلة جامعة البعث

## سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

**مجلة علمية محكمة دورية**

المجلد 43 . العدد 23

1442 هـ - 2021 م

**الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب**

**رئيس جامعة البعث**

**المدير المسؤول عن المجلة**

| | |
|---|---|
| أ. د. ناصر سعد الدين | رئيس هيئة التحرير |
| أ. د. درغام سلوم | رئيس التحرير |

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

**بشرى مصطفى**

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

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

**رئيس تحرير مجلة جامعة البعث**

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

**. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++**

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

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

**ISSN: 1022-467X**

# شروط النشر في مجلة جامعة البعث

**الأوراق المطلوبة:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

**آ . إذا كان المرجع أجنبياً:**

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

# رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. **دفع رسم نشر (20000) ل.س عشرون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (50000) ل.س خمسون الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (3000) ل.س ثلاثة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

# المحتوى


| اسم البحث | اسم الباحث | الصفحة |
|---|---|---|
| دور أساليب الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني في منطقة حمص | أ.د. ميشيل زكي نقولا<br>د. فادي عباس<br>ميلاد الحسن | 38-11 |
| تأثير الرش الورقي ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نمو وإثمار وإنتاج أشجار التفاح صنف (*Starking delicious*) | هاديه إبراهيم<br>د. رشيد خربوتلي<br>د. علي خليل ديب | 64- 39 |
| تأثير الرش الورقي ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في جودة ونوعية ثمار التفاح صنف (*Golden delicious*) | د. علي خليل ديب<br>د. رشيد خربوتلي<br>هاديه إبراهيم | 90-65 |
| تأثير درجة تنعيم الدقيق ذو نسبة الاستخراج 70% في مواصفات الدقيق والخبزالعربي الناتج | محمد مصري<br>هبه سفره جي | 114-91 |

| | | |
|---|---|---|
| دراسة إمكان التحكم في القيمة الغذائية وإنتاج الكتلة الحية لطحلب الكلادوفورا الزاحف *Cladophora crispata* في أوساط تنمية مختلفة | مهند جاسم<br>د. عبد الوهاب مرعي<br>د. عدنان علي نظام | 146-115 |

# دور أساليب الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني في منطقة حمص

**أ.د. ميشيل زكي نقولا [1] د. فادي عباس [2] ميلاد الحسن [3]**

(1). أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية

(2). باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز حمص، سورية.

(3). طالب ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث.

**الملخص:**

إن أساليب تحضير التربة للزراعة ومنظمات النمو النباتية من أهم العمليات الزراعية التي تجهز التربة الزراعية لاستقبال التقاوى التكاثرية وتهيئة الظروف الملائمة لنمو وتغذية البادرات فيما بعد، وتحسين الغلة الإنتاجية، لذلك تم تنفيذ بحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص خلال العام 2020 بهدف دراسة تأثير نظام الحراثة (السطحية والمطرحية والشاقة)، والرش بمنظمات النمو النباتية (شاهد بلا رش، حمض الجبريليك، حمض الساليسيليك، والرش بمنظمي النمو معاً) في بعض الصفات الإنتاجية للفول السوداني(*Arachis hypogaea*)، الصنف سوري- 2. صممت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات.

وبعد التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genstat. 12 لتحليل التباين ANOVA، واختبار مقارنة المتوسطات من خلال قيمة أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 0.05، أظهرت النتائج تفوق المعاملة ذات أسلوب الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك بالصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني (عدد القرون والبذور على النبات الواحد، وزن الـ 100 بذرة، والغلة الحيوية، والثمرية، والبذرية، ودليل الحصاد) مقارنةً ببقية المعاملات المستخدمة في منطقة تنفيذ البحث.

**الكلمات المفتاحية: أسلوب حراثة التربة، منظمات النمو النباتية، الصفات الإنتاجية، الفول السوداني.**

# The role of tillage methodes and growth regulators on Peanut (*Arachis hypogaea*) productive traits

**Michel Zaki Nikola[(1)] Fadi Abbas[(2)] Milad Al-Hasan[(3)]**

1. Professor of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ. Homs, Syria.
2. Main Researcher, General Commission for Scientific Agricultural Researches (GCSAR), Agriculture Research Center of Homs. Syria.
3. Ms. Student. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ. Homs, Syria.

**Abstract:**

The tillage methods and plant growth regulators have an important role in soil preparing to contain seeds, and configure the optimum conditions for seedlings to grow later. So this research was carried out during 2020 at the Agricultural Scientific Research Center in Homs-Syria, to study the effect of tillage system (surface, disk plowing and hard tillage), and **growth regulators** spraying (control sprayed by water, Gibberellic acid, salicylic acid and GA3+SAA) on some of productive traits to peanut *Arachis hypogaea*, Souri-2 variety.

The experiment was laid out according to randomized complete block design , with three replicates.

Data programmed using Gen.STAT.12 to ANOVA analysis and to compare the means by LSD test at 0.05.The results of the statistical analysis showed that the hard tillage caused an significant increments in yield compare to the other systems used, while the spraying with gibberellic acid surpassed to control and salicylic acid tratments, the differences between GA3 compared to GA3+SAA weren't significant.

This study concluded that the hard tillage and spraying with gibberellic acid and Salicylic acid, lead to the most favorable productive traits ( pod and seed number/plant, 100 seed weight, seed

yield, pod yield, biological yield and harvest index) compare to other treatments.

**Key words: Tillage methodes,** Plant growth regulators**, Productive traits, Peanut.**

**أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية:**

يعد الفول السوداني *Arachis hypogaea* من المحاصيل الزيتية الهامة إذ تصل نسبة المواد الدهنية في بذوره حتى 60% والمواد البروتينية حتى 34%، يستعمل الزيت في التغذية كما تستعمل بذوره طازجة بعد تحميصها أو تدخل في صناعة المعجنات، أما الكسبة التي تتبقى بعد عصر البذور والحصول على الزيت فتستعمل علفاً للحيوانات إذ تحتوي مواداً بروتينية قد تصل حتى 50% ومواداً دهنية بنسبة 8% وتستعمل السوق كعلف للحيوانات (كف الغزال،1974). وهو يصنف رابع المحاصيل الأكثر أهمية في العالم كمصدر للزيت القابل للاستهلاك البشري، والمحصول الثالث الأكثر غنىً بالبروتين النباتي (Lusas,1979).

يشغل الفول السوداني المرتبة الرابعة في العالم بين المحاصيل البذرية الزيتية، من حيث المساحة والإنتاج بعد كل من فول الصويا، ميال الشمس، والقطن (Weiss,2000).

وفي عام 2016 بلغ الإنتاج العالمي منه نحو 43.98 مليون طن من مساحة قدرها نحو 27.66 مليون هكتار، وتأتي الهند في المرتبة الأولى عالمياً من حيث المساحة المزروعة إذ بلغت نحو 5.8 مليون هكتار بنسبة 20.9% من إجمالي المساحة المزروعة عالمياً، في حين شغلت الصين المرتبة الأولى، من حيث الإنتاج الكلي حيث بلغ 16,58 مليون طن بنسبة مليون طن بنسبة 37.69% من الإنتاج الكلي العالمي، أما عربياً فتحتل السودان المرتبة الأولى بمساحة مزروعة بلغت 2.02 مليون هكتار وإنتاج كلي قدر بنحو 942.000 طن (FAO, 2016).

بلغت المساحة المزروعة بالفول السوداني في سورية 4.67% من إجمالي المساحة المزروعة بالخضار والمحاصيل الصيفية في القطر، وبلغ إنتاجها 1.41% من مجمل إنتاج الخضار والمحاصيل الصيفية، ووجد من خلال بيانات المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2019، أن المساحة المزروعة بالفول السوداني في سورية بلغت نحو (5654) هكتار، وشغلت محافظة حماة المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة،

بمساحة قدرت بنحو (3406) هكتار، أي ما نسبته (60.24)% من إجمالي مساحة الفول السوداني على مستوى القطر، تلتها محافظة طرطوس بالمرتبة الثانية بمساحة بلغت نحو (1117) هكتار بنسبة (19.76)% ، في حين إن المساحة المزروعة بالفول السوداني في محافظة حمص شكلت ما نسبته 10.75% من إجمالي المساحة المزروعة في سورية بمساحة لم تتجاوز 608 هكتار، (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية، 2019).

لقد أدت الزيادة المتسارعة في عدد سكان العالم خاصة في السنوات الأخيرة والذي وصل الى 7 مليار نسمة (Anonymous, 2008) إلى تضاعف الحاجة في البحث عن طرق لزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة وتحسين نوعية البذور وبتكلفة منخفضة نوعاً ما بما يؤمن قسم من المتطلبات الغذائية وخاصة في الدول النامية، وتركز الاهتمام على البحث عن المصادر الغذائية الغنية بالبروتين والزيت وغيرها من المركبات الضرورية لجسم الإنسان، وقد توصلت الأبحاث التي أجريت في هذا المجال إلى أنه يمكن اعتبار الفول السوداني من أهم المحاصيل الغذائية الزيتية البديلة عن القطن مثلاً (مباركة وآخرون، 2006).

توصل (Camp,2006) إلى نتيجة أن الخواص الطبيعية للأرض تلعب دوراً كبيراً في تحديد صلاحية الأرض للزراعة، فالصلابة وقوة الدعم والصرف والسعة التخزينية للرطوبة والليونة وسهولة الاختراق بالجذور والتهوية والاحتفاظ بمغذيات النبات كلها عوامل ذات علاقة وثيقة بظروف الأرض الطبيعية والتي تغيرها عمليات الحراثة.

منذ العصور القديمة بدأ الإنسان بحراثة الأرض قبل زراعتها، حيث كانت العصا البسيطة أولى أدوات الحراثة التي استخدمت لتوطيد المحاصيل، وتصور الرسوم على حوائط القبور والمغارات القديمة التي يرجع تاريخها إلى 5000 سنة ماضية ثيراناً مقرن بينها بنير وتجر محراثاً مصنوعاً من شجرة متفرعة (Henry,2012).

بدأ الإنسان منذ القدم بحراثة التربة وتجهيزها للزراعة بهدف زيادة إنتاج المحاصيل التي يزرعها، حيث استخدم المحراث الفينيقي القديم، ثم في عام 1873 اخترع John

Deere المحراث المطرحي Moldboard plough، ومع التطور العلمي أوجد المحراث الحفار الشاق للتربة Chisel plough فالمحراث القرصي السطحي Disk plough، علماً أن تطبيق هذه الأساليب لخدمة الأرض الزراعية عملياً، يتعلق بالعوامل البيئية للمنطقة المراد زراعتها من مناخ وتربة وغطاء نباتي، وكذلك نوع المحصول المراد زراعته في تلك المنطقة (Laws,2006).

يعد أسلوب حراثة التربة من أهم أساليب المكننة الزراعية الحديثة، وذلك لتطوير العمل الزراعي وزيادة إنتاجية المحاصيل ، وتحسين خواص التربة الزراعية لجعلها المرقد المناسب لنمو النباتات المزروعة (نقولا ، 2010). ولمعرفة الأسلوب الملائم للحراثة يتوجب التعمق بعلم أساسيات المحاصيل ومعرفة متطلبات كل محصول زراعي للوصول إلى إنتاجية عظمى(نقولا، 2002).

وجد (نقولا،2003) تفوق الحراثة القلابة على الحراثات (غير القلابة الشاقة، الحراثة القرصية، الحراثة التقليدية) من حيث الكثافة النباتية (نبات/م$^2$)، طول النبات، الغلة البذرية لنبات البازلاء. لقد أثرت الحراثة السطحية بالكليفاتور على إنتاجية محصول الشعير بشكل ضعيف وسلبي مقارنة مع الحراثة القلابة العميقة في تربة دامت حراثتها 13 عام (1988–2001)، ولكن في عامي (1998–2000) كانت قيم الغلة متقاربة في كلتا الحراثتين (Rucknage,2004).

تعد منظمات النمو النباتية plant growth regulators أو الهرمونات النباتية phytohormones مركبات عضوية طبيعية تنتجها النباتات، وتؤثر في عملياتها الاستقلابية والكيمياوية، وفي أنشطتها الفيزيولوجية والمظاهر المختلفة لنموها، وهي أحد العوامل المهمة لزيادة الغلة في العديد من المحاصيل الحقلية ( Ali and Mahmoud, 2012).

تتميز هذه المنظمات بأنها غير نوعية non–specific التأثير، إذ يُمكن لكل منها أن يتحكم بصفات عدة، كما تؤثر في أجزاء بعيدة من نقاط تكوينها وبتراكيز ضعيفة جداً، وتصبح مثبطة للنمو حينما تستعمل بتراكيز مرتفعة، وقد تم اكتشافها بالصدفة عام 1926

من قبل العالم كوروساوا في مستخلص الفطر Gibberella fujikuroi حيث لاحظ أن هذا المركب يسبب استطالة غير طبيعية للمسافات بين العقد في نبات الأرز المصاب بهذا الفطر، وتمكن الباحث يابوتو من عزل الجبريللينات على شكل بللوري من الفطر المذكور، وأمكن بعد ذلك عزل نحو/52/ نوع من الجبريللينات وتحديدها ( Letham, 1968).

يعد الجبريلين، أو حامض الجبريليك GA3، مركب عضوي ينتج من القمم النامية للمجموعة الخضرية والجذور والأوراق حديثة النمو، ومن أهم تأثيراته الفيزيولوجية تحفيز الانقسام الخيطي في المناطق تحت القمة الميرستيمية، مما يؤثر في زيادة عدد الخلايا (Schatz and Endres, 2009).

يلعب الجبريلين دوراً مهماً في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة المساحة الورقية عن طريق تحفيزه لاستطالة وتوسيع الخلايا، وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي زيادة النمو، وفي هذا المجال وجد (عطية، 2015) أن رش الجبريلين بتركيز 150-100 ملغ/لتر أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي من خلال زيادة مدة بقاء الأوراق خضراء، كما زادت نسبة الإخصاب بالمبايض وزاد تراكم المادة الجافة في البذور الأمر الذي أدى لزيادة حاصل الحبوب في الذرة البيضاء.

قام (Al-Balawi,2001) بدراسة حول تأثير المعاملة الجبريلين في تحمل نبات الذرة الصفراء للإجهاد الملحي المتسبب عن تأثير ملح كلوريد الصوديوم، فأوضحت النتائج أن المعاملة بالجبريليك بالتركيزين 50 و100 ppm زاد من تحمل النباتات للإجهاد الملحي وانعكس ذلك ايجاباً على نمو وتطور النبات.

أشار (Sheykhbahlou وآخرون، 2014) إلى أن الجبريلين يؤثر في زيادة فعالية أنزيم ألفا أميلاز في مختلف الظروف البيئية، وإن معاملة النباتات بالجبريلين يزيد من معدل البناء الضوئي وبناء البروتين ونسبة الكربوهيدرات.

تتكون الجبريلينات في القمم النامية للسوق والجذور وفي الأجنة والبذور والثمار الصغيرة، ولاسيما في الأوراق الفتية، وذلك انطلاقاً من حمض الميفالونيك Mevalonic acidوبتدخل أنزيمات عدة ومركَّبي الطاقة nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP) و.n(ATP) adenosine triphosphate، وتنتقل الجبريلينات على نحو غير قطبي عبر اللحاء والخشب قبل بداية النمو الربيعي وفي جميع الاتجاهات داخل النسج النباتية، وتبلغ سرعة انتقالها نحو 5 سم/ساعة، وهي تعادل سرعة انتقال المواد الغذائية في النباتات (Cooke *et al*., 1983).

تؤثر الجبريلينات في الانقسام الخلوي على نحو غير مباشر، وفي استطالة الخلايا؛ إذْ تنشط الأنزيمات التي تشارك في تكوين الأوكسينات والرنا RNA في النوى وانتقاله إلى الهيولى الخلوية والحد من تفكك الأوكسينات، كما تقوم بتكوين الأنزيمات الخاصة بتركيب indoleacetic acid (IAA) وأنزيم الأميلاز amylase المختص بهضم النشاء وتحويله إلى سكريات بسيطة، وغيرها من أنزيمات عمليات الاستقلاب النباتي (Peat and Jeffcoat, 1982).

يعد حمض الصفصاف أو حمض الساليسيليك (Salicylic acid ,2-hydroxybezoic acid ) منظم نمو طبيعي (نباتي طبيعي) له العديد من التأثيرات على العمليات الفيزيولوجية ونمو النبات (Khan, *et al*, 2002)، وله دور هام في تعزيز الاستجابات المناعية للنبات (Janda *et al*, 2007).

وجد (Sujatha,2001) أن الرش بتركيز 100 ppm من حمض الصفصاف زاد عدد القرون/نبات وعدد البذور بالقرون والغلة البذرية للفول السوداني. في حين وجد (Howaida *et al*.,2013)، أن رش الفول السوداني بحامض الصفصاف بتركيز 200ppm يؤدي لزيادة معنوية في كل صفات المحصول ومكوناته وارتفاعه بالإضافة لمحصول البروتين والزيت في حين أدت معاملة التسميد الحيوي إلى زيادة عدد القرون/النبات وزيادة وزن المائة بذرة ووزن محصول كل من القرون والبذور.

**ثانياً: أهمية ومبررات البحث:**

إن لتطور صناعة المحاريث ومنظمات النمو أثر واضح في زيادة الإنتاج الزراعي وخاصة إنتاج المحاصيل البقولية، حيث تعد أساليب حراثة التربة الأساسية ومنظمات النمو من أهم العمليات التي تقوم بتحويل التربة وجعلها صالحة لزراعة المحاصيل الحقلية وتأمين الظروف الملائمة لتغذية النبات وزيادة إنتاجيته للمزارع وحيواناته التي ستتغذى على بقايا المحصول الحقلي، وفي بحثنا هذا سنقوم بزراعة محصول الفول السوداني في المنطقة الوسطى نظراً لأهميته السابقة الذكر باستخدام أساليب مختلفة لحراثة التربة مع إضافة تراكيز مختلفة من منظمات النمو لمعرفة تأثيرها في إنتاجية النبات من هذا المحصول علماً أن المحصول السابق هو الذرة الصفراء (*Zea mays*).

**ثالثاً: هدف البحث:**

يهدف البحث لمعرفة أفضل أسلوب من أساليب الحراثة الأساسية للتربة الزراعية ومنظمات النمو المثلى المستخدمة في الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري-2.

**رابعاً: مواد وطرائق البحث:**

تم زراعة الصنف سوري2: وهو صنف نصف مفترش يصلح للأراضي الخفيفة والمتوسطة، القرون متوسطة الحجم تحتوي 2-3 بذور، البذور كبيرة الحجم متطاولة، وردية اللون، مذاقها يميل إلى الحلاوة، نسبة البروتين52%، يحتاج 164 يوما للنضج، انتاجيته قد تصل إلى4000 كغ/هـ.

نفذ البحث في الموسم الزراعي 2020 في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، ويبين الجدول (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة فترة تنفيذ البحث.

الجدول (1). الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة، (مأخوذة من المحطة المناخية لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص).

| الشهر | درجة الحرارة الصغرى مْ | درجة الحرارة العظمى مْ | معدل الهطول المطري | السطوع الشمسي الفعال | الرطوبة النسبية الدنيا | الرطوبة النسبية العظمى |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ساعة/يوم | % | % |
| نيسان | 11.14 | 21.31 | 47.3 | 9.07 | 48.10 | 89.78 |
| أيار | 14.64 | 27.29 | 13.1 | 11.49 | 36.48 | 81.87 |
| حزيران | 18.07 | 30.01 | 0 | 12.70 | 33.57 | 82.67 |
| تموز | 22.20 | 34.40 | 0 | 12.28 | 34.90 | 85.70 |
| آب | 22.08 | 32.37 | 0 | 12.24 | 36.87 | 82.68 |
| أيلول | 20.31 | 31.64 | 0 | 10.23 | 35.90 | 85.80 |
| تشرين الأول | 17.37 | 31.38 | 0 | 9.00 | 25.35 | 78.32 |

بدراسة الجدول (1) نجد أن موقع الدراسة كان حاراً وجافاً خلال فترة تنفيذ البحث حيث تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 21.31مْ في شهر نيسان و34.40مْ في شهر تموز، والصغرى بين 11.14 مْ في شهر نيسان و22.20 مْ في شهر تموز، وكان معدل السطوع الشمسي الفعال بالمتوسط 9.00–12.70ساعة/يوم، والرطوبة النسبية العظمى 78.32–89.78%.

أخذت عينات عشوائية من التربة على عمق (0–40) سم، خلطت هذه العينات بحيث مثلت أرض التجربة وتم تحليلها مخبرياً لمعرفة بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، (الجدول، 2).

**الجدول (2) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المدروس.**

| توزع حجم جزيئات التربة | | | قوام التربة | النتروجين المتاح PPM | الفوسفور المتاح PPM | البوتاس المتاح PPM | التحليل الكيميائي لمستخلص عجينة التربة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رمل % | سلت % | طين % | | | | | حموضة التربة PH | التوصيل الكهربائي ميليموس / سم | كربونات الكالسيوم CaCo3 |
| 21.2 | 18.0 | 60.8 | طينية | 24.2 | 10.4 | 195.3 | 8.12 | 0.20 | 0.44 |

ويبين جدول تحليل التربة أن التربة طينية فقيرة بالآزوت ومتوسطة المحتوى بالبوتاس وجيدة بالفوسفور، ذات تفاعل قاعدي خفيفة الملوحة.

**عوامل التجربة:**

1- **نوع الحراثة الأساسية:** سيتم استخدام ثلاثة أساليب للحراثة الأساسية وهي:

- **الأسلوب الأول:** الحراثة السطحية وستتم بواسطة المحراث السطحي Disk plough، وهو مجموعة من الأقراص المعدنية ذات الحواف المشرشرة القابلة للدوران وقطرها (500) مم وسماكتها (6) مم ومصنوعة من الحديد الصلب، وتعمل هذه الأسلحة على تجريح وإثارة الطبقة السطحية من التربة.
- **الأسلوب الثاني:** الحراثة المطرحية بواسطة المحراث المطرحي القلاب Turning plough، يعمل هذا المحراث على قطع الطبقة المحروثة بشكل عمودي وأفقي ثم قلبها نحو الجانب الظهري للمطرحة وبالتالي تفكيكها، وتبلغ زاوية القلب 180° جاعلاً عاليها أسفلها.
- **الأسلوب الثالث:** الحراثة الشاقة وستتم بواسطة المحراث الشاق غير القلاب Chisel plough، وهو محراث مزود بأسلحة على شكل رجل البطة Duck foot cultivator مصنوع من الحديد الصلب القاسي، يعمل على تفكيك التربة دون قلبها غلى الأعلى إلا بشكل بسيط، وهو مؤلف من ثلاثة أسلحة، ويجره جرار زراعي.

بعده سيتم إجراء عملية تنعيم التربة بواسطة المشط القرصي للمواسم الزراعية، بعد ذلك سيتم تسويتها وتخطيطها باتجاه شمال جنوب وستكون المسافة بين خطوط الزراعة 70 سم، وستتم زراعة بذور الفول السوداني وستبلغ المسافة بين جور الزراعة على الخط الواحد 30 سم وستوضع بذرتين في كل جورة على عمق (5) سم.

2- **الرش بمنظمات النمو النباتية:** لدينا أربعة معاملات:

- نباتات الشاهد سترش بماء عذب فقط.

- الرش الورقي بحمض الساليسيليك بتركيز 150 ppm، في مرحلتين: الأولى مرحلة النمو الخضري 35 يوم بعد الزراعة والثانية في مرحلة تشكل القرون 75 يوم بعد الزراعة وسيتم الرش بمعدل 100 لتر/ دونم.

- الرش الورقي بحمض الجبريليك بتركيز 200 ppm مرتين بعد أربعة أسابيع وسبعة أسابيع من الزراعة.

– الرش الورقي بحمض الساليسيليك وحمض الجبريليك معاً.

وبالتالي سيكون لدينا 12 معاملات تجريبية كالتالي:

1. حراثة سطحية دون رش بالمنظمات.
2. حراثة سطحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك.
3. حراثة سطحية والرش الورقي بحمض الجبريليك.
4. حراثة سطحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك والجبريليك.
5. حراثة مطرحية دون رش بالمنظمات.
6. حراثة مطرحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك.
7. حراثة مطرحية والرش الورقي بحمض الجبريليك.
8. حراثة مطرحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك والجبريليك.
9. حراثة شاقة دون رش بالمنظمات.
10. حراثة شاقة والرش الورقي بحمض الساليسيليك.
11. حراثة شاقة والرش الورقي بحمض الجبريليك.
12. حراثة شاقة والرش الورقي بحمض الساليسيليك والجبريليك.

صممت التجربة بواسطة القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة من الدرجة الأولى وبثلاثة مكررات، حيث توضعت معاملة الحراثة في القطع الأساسية main plots، ومعاملة الرش في القطع الثانوية (المنشقة من الدرجة الأولى) split plot، حسب ما هو موضح في (الشكل،1).

عدد القطع التجريبية 3 لعمق الحراثة×4 للرش الورقي× 3 مكررات= 36 قطعة تجريبية، وعدد الخطوط في القطعة التجريبية 4 خطوط. طول الخط 6 م، والمسافة بين الخطوط 60 سم وبين النباتات 30 سم على نفس الخط، ومساحة القطعة التجريبية = 14.4 م2، فتكون مساحة التجربة المزروعة فعلاً بدون فواصل وممرات ونطاق = 518.4 م2، وتم إحاطة التجربة بنطاق للحماية من كل الجهات، وترك ممر للخدمة 1م بين القطع التجريبية والمكررات، وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها

الدراسة باستخدام برنامج Gen Stat 12، وتقدير قيمة أقل فرق معنوي (L S D عند مستوى معنوية 5%).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A | Con | 1 م | GA3 | SSA+GA3 |
| | SAA | | SSA+GA3 | Con |
| | GA3 | | SAA | GA3 |
| | SSA+GA3 | | Con | SAA |
| B | Con | | GA3 | SSA+GA3 |
| | SAA | | SSA+GA3 | Con |
| | GA3 | | SAA | GA3 |
| | SSA+GA3 | | Con | SAA |
| C | Con | | GA3 | SSA+GA3 |
| | SAA | | SSA+GA3 | Con |
| | GA3 | | SAA | GA3 |
| | SSA+GA3 | | Con | SAA |

الشكل (1) يبين مخطط التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة حيث:

A: الحراثة السطحية. B: الحراثة المطرحية. C: الحراثة الشاقة.

Con: شاهد بلا رش، SAA: الرش بحمض الساليسيليك، GA3: الرش بحمض الجبريليك. SSA+GA3: الرش بمنظمي النمو معاً.

**العمليات الزراعية:**

تم اختيار أرض التجربة بحيث تكون متجانسة قدر الامكان لضمان نجاح الانبات وتجانسه، وتم تحضير التربة بحراثتها (حراثة أساسية) بالطرق المذكورة في البحث، كما تمت إضافة الأسمدة البوتاسية مع الحراثة الأخيرة، ومن ثم تنعيم الأرض وتخطيطها

وإنشاء القطع التجريبية. خططت الأرض إلى خطوط على مسافة 60 سم بين الخط والآخر، وزرعت بذور الفول السوداني ببداية شهر نيسان يدوياً بمعدل بذرتين في الجورة الواحدة، وبمعدل 4 خطوط للمكرر الواحد على عمق 5 سم، وتم تغطية البذور بشكل جيد، وأعطيت الأرض رية خفيفة بعد زراعتها مباشرةً، وأخرى بعد الزراعة بعدة أيام لتأمين إنبات كامل، ثم استمر الري بالراحة خلال كامل مرحلة النمو من الإنبات وحتى النضج حسب الحاجة.

أجريت عمليات التفريد والتعشيب والترقيع بشكل متساوي بين القطع التجريبية حسب الحاجة وبوقتها المناسب.

**المؤشرات المدروسة:**

- عدد القرون الكلي/النبات
- عدد البذور/ نبات
- متوسط وزن (100) بذرة: تتم بعد تجفيف القرون بأخذ 10 عينات من بذور كل قطعة تجريبية وكل عينة تحتوي 10 بذور وبـ 3 مكررات، نأخذ متوسط العينات الثلاث ثم يتم حساب وزن (100) بذرة.
- نسبة التصافي: (وزن البذور/وزن القرون) ×100
- الغلة البيولوجية: تمت عن طريق قلع خمس نباتات في مرحلة النضج من كل معاملة وبعدة مكررات ثم تنظيفها من التراب وتجفيفها هوائياً لمدة /10/ أيام، ثم وزنها على ميزان حساس ثم تحويل الوزن إلى الغلة البيولوجية/هكتار.

-الغلة البذرية (الثمرية) (Grain yield)- (كغ/هـ) لمحصول الفول السوداني :

حسبت بطور النضج لنبات حيث تم حصاد النباتات الناضجة عندما ظهرت علامات نضج المحصول وهي اصفرار الأوراق السفلية وتركت عدة أيام في أرض التجربة حتى جفاف القرون الكامل ثم تم التقليب حتى الجفاف التام ثم تم فصل القرون يدوياً عن

النبات وفرط القرون والحصول على البذور الناضجة والنقية 100%، وقدرت الغلة البذرية عند المحتوى الرطوبي القياسي (14%) للبذور طن/هـ وفق المعادلة التالية :

$$A=Y.\ 100-B\%\backslash 100-C$$

حيث أن :

$14 = C$

A : وزن البذور عند الرطوبة (14%).

Y : وزن البذور الحقيقي.

B% : رطوبة البذور بعد الجني .

$$B\%= B1-B2\backslash B1x100$$

حيث أن :

B1 : وزن البذور قبل التجفيف.

B2 : وزن البذور بعد التجفيف.

B1 : وزن رطوبة النبات.

- معامل الحصاد (HI%)-(Harvest Index): تم حسابه عن طريق حساب النسبة المئوية للغلة الثمرية على الغلة البيولوجية.

معامل الحصاد (HI%)= الغلة البذرية/الغلة البيولوجية x 100

- غلة القش (كغ/هـ) : قدر وزن القش عن طريق حاصل طرح الغلة البذرية من الغلة البيولوجية بطور نضج محصول الفول السوداني.

**خامساً: النتائج والمناقشة:**

**1. تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في بعض مكونات الغلة لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري-2:**

**- عدد القرون على النبات:**

كان تأثير نظام الحراثة في عدد القرون/النبات معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 124.95 قرن/نبات، على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (120.75، 106.47) قرن/النبات على التوالي، (الجدول، 3). وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في عدد القرون/النبات فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 126.0 قرن/نبات وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية (123.69 قرن/نبات)، في حين تفوقت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيك معاً على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (110.25، 109.83) قرن/النبات على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 3).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوح عدد القرون على النبات بين 99.54 في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيليك، و135.45 في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، ودائماً لوحظ زيادة عدد القرون على النبات عند الرش بمنظمي النمو معاً على المعاملات الأخرى ضمن معاملة الحراثة الواحدة وتفوقت جميعها على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده والتي كانت الفروق بينه وبين الشاهد غير معنوية في هذا المؤشر (الجدول، 3).

**- عدد البذور على النبات:**

كان تأثير نظام الحراثة في عدد البذور/النبات معنوياً، حيث تفوقت كلاً من الحراثة الشاقة (213.36 بذرة/نبات) والمطرحية (211.26 بذرة/نبات) معنوياً على الحراثة السطحية (180.18 بذرة/نبات)، وكانت الفروق بين نظامي الحراثة الشاقة والمطرحية غير معنوية، (الجدول، 3). وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في عدد البذور/النبات فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 134.99 بذرة/نبات وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية

(225.96 بذرة/نبات)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (177.66، 167.58) بذرة/النبات على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 3).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوح عدد البذور على النبات بين 144.69 في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و252.63 في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، ودائماً لوحظ زيادة عدد البذور على النبات عند الرش بمنظمي النمو معاً على المعاملات الأخرى ضمن معاملة الحراثة الواحدة، وكانت الفروق بين معاملة الحراثة الواحدة عند الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً غير معنوية مع معاملة الرش بحمض الجبريليلك لوحده، وتفوقت جميعها على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده والتي كانت الفروق بينه وبين الشاهد غير معنوية في هذا المؤشر أيضاً، (الجدول، 3).

- **وزن الـ 100 بذرة:**

كان تأثير نظام الحراثة في وزن الـ100 بذرة معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة 50.20 غ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (46.68، 43.24) غ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً (الجدول، 3). وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في وزن الـ100 بذرة فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 48.72غ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية (48.71 غ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (44.96، 44.71) غ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 3).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوح وزن الـ 100 بذرة بين 41.59غ في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و 52.80 غ في معاملة

الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، ودائماً لوحظ زيادة عدد البذور على النبات عند الرش بمنظمي النمو معاً على المعاملات الأخرى ضمن معاملة الحراثة الواحدة، وكانت الفروق بين معاملة الحراثة الواحدة عند الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً غير معنوية مع معاملة الرش بحمض الجبريليلك لوحده، وتفوقت جميعها على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده والتي كانت الفروق بينه وبين الشاهد غير معنوية في هذا المؤشر أيضاً، (الجدول، 3).

**(الجدول، 3). تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في بعض مكونات الغلة لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري-2**

| المعاملة | عدد القرون/النبات | عدد البذور/النبات | وزن 100 بذرة (غ) |
|---|---|---|---|
| **تأثير نظام الحراثة** | | | |
| السطحية | 106.47c | 180.18b | 43.44c |
| المطرحية | 120.75b | 211.26a | 46.68b |
| الشاقة | 124.95a | 213.36a | 50.20a |
| LSD 0.05 (A) | 4.070* | 9.844* | 1.571* |
| **تأثير الرش بمنظمات النمو** | | | |
| شاهد بلا رش | 109.83b | 167.58b | 44.71b |
| حمض الساليسيليك SA | 110.25b | 177.66b | 44.96b |
| حمض الجبريليك GA3 | 123.69ab | 225.96a | 48.71a |
| SA+GA3 | 126.00a | 234.99a | 48.72a |
| LSD 0.05 (B) | 4.700* | 11.366* | 1.814* |
| **التأثير المشترك لنظام الحراثة والرش بمنظمات النمو** | | | |
| حراثة سطحية بلا رش | 101.01d | 144.69d | 41.59f |
| حراثة سطحية + SA | 99.54d | 156.24d | 41.71f |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 45.36bcde | 208.74b | 112.35c | حراثة سطحية + GA3 |
| 45.11cde | 211.26b | 113.19c | حراثة سطحية + SA+GA |
| 44.88e | 179.55c | 111.93c | حراثة مطرحية بلا رش |
| 45.10de | 188.79c | 115.71c | حراثة مطرحية+ SA |
| 48.49b | 234.78a | 125.79b | حراثة مطرحية + GA3 |
| 48.25bc | 241.5a | 129.36ab | حراثة مطرحية + SA+GA |
| 47.65bcde | 178.29c | 116.34c | حراثة شاقة بلا رش |
| 48.06bcd | 188.16c | 115.29c | حراثة شاقة + SA |
| 52.28a | 234.36a | 132.93ab | حراثة شاقة + GA3 |
| 52.80a | 252.63a | 135.45a | حراثة شاقة + SA+GA |
| 3.142* | 19.688* | 8.142* | LSD 0.05 (A*B) |
| 3.5 | 6.1 | 4.3 | CV% |

## 2. تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في الغلة الحيوية وغلة القرون والغلة البذرية ودليل الحصاد للفول السوداني، الصنف سوري-2

**الغلة الحيوية:**

كان تأثير نظام الحراثة في الغلة الحيوية معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 8157.1 كغ/هـ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (7563.4، 7198.3) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً حيث تفوقت المطرحية (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في الغلة الحيوية فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 8255.8 كغ/هـ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية (8200.4 كغ/هـ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة

الشاهد (7006.8، 7095.8) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة الغلة الحيوية بين 6820.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيك، و 9026.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، وكانت الفروق في الغلة الحيوية عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية ، (الجدول، 4).

**غلة القرون (الغلة الثمرية):**

كان تأثير نظام الحراثة في غلة القرون معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 3453.8 كغ/هـ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (3166.3، 2902.8) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً حيث تفوقت المطرحية (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في غلة القرون فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها أعلى القيم 3577.9 كغ/هـ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك غير معنوية (3501.6 كغ/هـ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (2799.1، 2818.6) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة غلة القرون بين 2620.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و9206.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، وكانت الفروق في غلة القرون عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك

ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً، (الجدول، 4).

**الغلة البذرية:**

كان تأثير نظام الحراثة في الغلة البذرية معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 2411.1 كغ/هـ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (2204.9، 2007.1) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً حيث تفوقت المطرحية (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في غلة القرون فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها أعلى القيم 2538.4 كغ/هـ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك غير معنوية (2475.2 كغ/هـ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (1912.5، 1904.6) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة الغلة البذرية بين 1758.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيليك، و 2847.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك فقط، وكانت الفروق في الغلة البذرية عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً، (الجدول، 4).

**دليل الحصاد:**

كان تأثير نظام الحراثة في دليل الحصاد معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة 29.33%، وكانت الفروق بينها وبين الحراثة المطرحية غير معنوية 29.17%، وتفوقت هاتان المعاملتان على الحراثة السطحية معنوياً 27.83% (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في دليل الحصاد فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها أعلى القيم 30.89% وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك غير معنوية (30.11%)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (27.33، 26.78) % على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة دليل الحصاد بين 25.33 في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و 31.67% في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك فقط، وكانت الفروق في دليل الحصاد عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً، (الجدول، 4).

**(الجدول، 4). تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في الغلة الحيوية وغلة القرون والغلة البذرية ودليل الحصاد للفول السوداني، الصنف سوري-2**

| المعاملة | الغلة الحيوية (كغ/هـ) | غلة القرون (كغ/هـ) | الغلة البذرية (كغ/هـ) | دليل الحصاد (%) |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **تأثير نظام الحراثة** | | | | |
| السطحية | 7198.3c | 2902.8c | 2007.1c | 27.83b |
| المطرحية | 7563.4b | 3166.3b | 2204.9b | 29.17a |
| الشاقة | 8157.1a | 3453.8a | 2411.1a | 29.33a |
| LSD 0.05 (A) | 358.2* | 129.8* | 92.0* | 1.020* |
| **تأثير الرش بمنظمات النمو** | | | | |
| بلا رش | 7095.3b | 2818.6b | 1904.6b | 26.78b |
| حمض الساليسيليك SA | 7006.8b | 2799.1b | 1912.5b | 27.33b |
| حمض الجبريليك GA3 | 8200.4a | 3577.9a | 2538.4a | 30.89a |
| SA+GA3 | 8255.8a | 3501.6a | 2475.2a | 30.11a |
| LSD 0.05 (B) | 413.6* | 149.9* | 106.3* | 1.178* |
| **التأثير المشترك لنظام الحراثة والرش بمنظمات النمو** | | | | |
| حراثة سطحية بلا رش | 6842.3de | 2620.2h | 1758.2f | 25.33f |
| حراثة سطحية + SA | 6820.2e | 2649.0gh | 1805.8f | 26.67ef |
| حراثة سطحية + GA3 | 7573.1bc | 3230.9cd | 2279.3cd | 30.00abc |
| حراثة سطحية + SA+GA | 7557.4bcd | 3110.9de | 2185.1d | 29.33bcd |
| حراثة مطرحية بلا رش | 7009.8cde | 2856.7efgh | 1938.9ef | 28.00cde |
| حراثة مطرحية+ SA | 7193.4cde | 2899.3efg | 1991.1e | 27.67de |
| حراثة مطرحية + GA3 | 8046.4b | 3505.2b | 2488.7b | 31.00ab |
| حراثة مطرحية + SA+GA | 8003.9b | 3404.2bc | 2401.1bc | 30.00abc |
| حراثة شاقة بلا رش | 7433.9bcde | 2978.8def | 2016.9de | 27.00ef |
| حراثة شاقة + SA | 7006.8cde | 2848.9fgh | 1940.7ef | 27.67de |
| حراثة شاقة + GA3 | 8981.7a | 3997.6a | 2847.1a | 31.67a |
| حراثة شاقة + SA+GA | 9206.1a | 3989.8a | 2839.6a | 31.00ab |
| LSD 0.05 (A*B) | 716.4* | 259.7* | 184.1* | 2.040* |
| CV% | 5.6 | 4.9 | 5.1 | 4.4 |

**الاستنتاجات:**

– تفوقت الحراثة الشاقة على الحراثة المطرحية والحراثة السطحية في أغلب المؤشرات الإنتاجية المدروسة (عدد القرون/ النبات، وزن الـ100 بذرة، الغلة الحيوية، الغلة الثمرية، الغلة البذرية)، في حين كانت الفروق غير معنوية بين نظامي الحراثة الشاقة والمطرحية في وزن البذور/ النبات ودليل الحصاد، وتفوقت كلتا المعاملتين على الحراثة السطحية.

– أثر الرش بحمض بالجبريليك معنوياً في جميع المؤشرات الإنتاجية المدروسة ولم يؤثر الرش بحمض الساليسيليك في تحقيق فارق معنوي عند رشه مع الجبرليك، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد دون رش حيث كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية.

– عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة الغلة الحيوية بين 1758.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيليك، و2847.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك فقط، وكانت الفروق في الغلة البذرية عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً.

**المقترحات:**

استخدام المعاملة ذات أسلوب الحراثة الشاقة غير القلابة لحراثة التربة مع الرش بحمض الجبريليك، والمراد زراعتها لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري–2، حيث ثبت تفوقها من ناحية الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني (عدد القرون والبذور على النبات الواحد، وزن الـ 100 بذرة، والغلة الحيوية، والثمرية، والبذرية، ودليل الحصاد) بالمقارنة مع باقي المعاملات الأخرى المنفذة في البحث.

**المراجع العلمية (References):**

**أولاً : المراجع العربية:**


1- **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية السنوية** ، FAO ، **2016**.

2- **عطية، رزاق لفتة 2015** – تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبريليك GA3 في نمو وحاصل بعض أصناف الذرة البيضاء *Sorghum bicolar* (L.) Moench. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 7 (3): 157-163 ص.

3- **كف الغزال ، رامي 1974** – المحاصيل الحقلية، الجزء النظري العملي، كلية الزراعة، جامعة حلب، 1974 .

4- **المجموعة الإحصائية الزراعية السورية ، 2019- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.**

5- **مباركة، يسرى، عبد اللطيف، عبد الغني، الطرشة، ناديا، 2006** – الجدوى الاقتصادية لإمكانية استبدال زراعة القطن جزئياً بمحصول الفول السوداني في سوريا، مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية، 28 (8) ص.

6- **نقولا، ميشيل زكي ، 2002** – تأثير أساليب الحراثة في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من الحمص ، مجلة جامعة البعث ، المجلد الرابع والعشرون.

7- **نقولا، ميشيل زكي، 2003 –** العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية، مجلة جامعة البعث، كلية الزراعة.

8- **نقولا، ميشيل زكي، 2010 –** أساسيات المحاصيل الحقلية، الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

**ثانياً: المراجع الأجنبية:**


1- **Al-Balawi, S.M. (2001).** Effect of Gibberellins and Salt Stress on Corn (Zea mays L.) Germination and Seedling Metabolism. M.Sc. Thesis Botany Department, King Saud Univ.

2- **Ali, E.A and A.M. Mahmoud (2012).** Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed yield and yield components of mungbean in sandy soils. Asiam.J.crop .Sci.ISSN 1994-7879.

3- **Anonymous, 2008 –** Population Division of the Depatment of Economic and social Affairs of the United Nations secret ariat world population prospects, The Revision, Available at: http//: esa.un.org/unpp.

4- **Camp,C,R, 2006 -** Effect of soil Compaction on Roots , Crops and Soils, 196p.

5- **Cooke, D.T; G.V Hoad ,. and R.D. Child , 1983 -** Some effects of plant growth regulators on root and shoot development and mineral nutrient ion uptake in winter wheat in, Growth regulators in root development Eds M.B, Jocks on and A,D, Steal, British plant growth regulators group monograph 10, PP 87 – 101, London.

6- **Henry D,foth, 2012 –** Fundametals of soil science, Sixth edition, By John Wiley Sons, New York, U.S.A, 544p.

7- **Howaida A , Maamoun and M.Abd El Gawad 2013 -** Effect of Salicylic acid , Biofertilization and Sowing dates on peanut (Arachis hypogaea L.) yield under Semi-aria conditions Egypt ,J.Agron 35 (1): 37-64p.

8- **Janda.T., Szalai ,H,G and E, Pladit 2007 -** Role of salicylic acid in the induction of Abiotic stress tolerance springer Netherlands,pp,91-150p.

9- **Laws, W, 2006 –** The Effects of Long, Time Cultivation on some physical and chemical Properties of soils, 420p.

10- **Letham, D.S. 1968 -** In Biochemistry and physiology of plant growth substances,F, Wightman and G.Sotter field Dttawa,Runge.

11- **Lusas, E,W. 1979 -** food uses of peanut protein, Journal of American Oil Chemistry Sosiety, Vol. 56,N.3,425-430p.

12-**Peat , J.R, and Jeffcoat , B, 1982 -** The potential for increasing soybean yield with plant growth regulators, In , chemical moripulation of crop growth and development (ed . Mciaran, J,S, 1982 - Butterworths).

13-**Rucknage I, J, 2004 -** Effect of soil , tillage on soil physical properties, total organic caebon cotent and winter barleyyield in long, term experent in Germany, ISBN 192084, 20 9p.

14-**Schatz, B, and Endres , G, 2009 -** Field pea production, North Dakota state University , Fargo , USA.

15-**heykgbaglou , R, Sacede , R, Omid . A and Mohammad , S, 2014 -** The Effect of salicylic Acid and Gibberellin on seed Reserve Utilization , Germination and Enzyme Activity of sorghum Sorghum bicolor L, seed under Drought stress J of streesphysio and Biochemistry , V. 10. No.1. pp5-13) .

16-**Sujatha, K,B 2001 -** Effect of foliar spray of chemicals and abioregulators on growth and yield of green gram(vigna radiate). M,S,Thesis, Tamil Nadu Agric Univ , California 22p.

17-**WIESS, E,A, 2000 -** Oilseeds crops,2nd edition , Blackwell Sceince, Oxford, USA,87-102p.

# تأثير الرش الورقي ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نمو وإثمار وإنتاج أشجار التفاح صنف ( *Starking delicious*)

د. علي خليل ديب*

د. رشيد خربوتلي**

هاديه إبراهيم***

**الملخص**

نفذ البحث في محافظة طرطوس خلال موسمي النمو 2019–2020م، على أشجار التفاح Starking delicious بعمر 16 عاماً، والمطعمة على الأصل Malus domistica، والمزروعة وفق المسافات 5×5م، وذلك باستخدام الرش الورقي للأشجار المدروسة باستخدام مستخلصات الطحالب البحرية الصلبة بتراكيز (6-4-2 g/l)، والسائلة بتركيز (6-4-2 ml/l) ومستخلص العرق سوس بتراكيز (8-4-2 ml/l)، إلى جانب التسميد الأرضي الأساسي، وكانت النتائج كالتالي: حسنت معاملات الرش الورقي من صفات النمو الخضري للأشجار المدروسة بشكل عام وتفوقت المعاملة بمستخلص العرق سوس معنوياً على باقي المعاملات من حيث الصفات التالية: ارتفاع الأشجار حيث سجلت (3.86m) مقارنة مع الشاهد (3.13m)، وحجم التاج سجلت ($34.5m^3$) مقارنة مع الشاهد ($33.67m^3$)، و الزيادة في محيط الساق سجلت (2.82cm) مقارنة مع الشاهد (1.6cm)، وطول الطرود سجلت (33.94cm) مقارنة مع الشاهد (25.23cm)، أما مساحة المسطح الورقي فقد تفوق مستخلص الطحالب البحرية السائل على باقي المعاملات المدروسة و سجل($37.52cm^2$) مقارنة مع الشاهد ($22.1cm^2$)، كما حسنت معاملات الرش الورقي من صفات العقد والإزهار والإنتاج للأشجار المدروسة ونسبة الكلوروفيل في الأوراق وتفوقت المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية الصلبة معنوياً على باقي المعاملات من حيث الصفات التالية: سجلت نسبة العقد (45.64%) مقارنة بالشاهد

(36.31%)، ونسبة التساقط سجلت (7.15%) مقارنة بالشاهد (15.33%)، وكذلك بالنسبة لمعامل الإثمار سجلت (24.18%) متفوقة بذلك على الشاهد (13.35%)، أما الإنتاج سجلت ( kg/tree 126.1-125.1) مقارنة مع الشاهد (98.4kg/tree)، والكلوروفيل فقد تفوقت المعاملة بمستخلص العرق سوس على باقي المعاملات من حيث نسبة الكلوروفيل الكلي و a و b (2.027-2.24-4.127%) مقارنة بالشاهد (1.016-0.963-2.002%) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: مستخلصات الطحالب بحرية، مستخلص العرق سوس، Starking delicious، النمو، الرش الورقي

*أستاذ – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** أستاذ – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

*** طالبة دكتوراه – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

# The effect of foliar spray by marine algae and Licorice extracts on the growth, fruiting and production in apple trees

## *starking delicious* cultivar

**Dr. Ali dib***

**Dr. Rashid Kharbotli****

**Hadia ibrahim*****

## Abstract

**T**he research was carried out in Tartous Governorate, during the two growing seasons 20192020, on the 16 years old Starken delicious variety of apple trees, using foliar spraying with solid seaweed extracts of (2-4-6 g/l) concentrations, and liquid seaweed extracts of (2-4-6 ml/l) concentrations, and licorice extract of (2-4-8 ml/l) concentrations, beside basic ground fertilization , The results were the following: the licorice extract treatment preceded in terms of : tree height : (3.86 m) compared to control standard (3.13 m), The size of the crown: (34.5 m3) compared to the control standard (33.67 m3), the increase of leg circumference: (2.82 cm) compared to the control standard (1.6 cm), the length of the parcels: treatment licorice extract excelled and scored (33.94 cm) compared to the control standard (25.23 cm). the area of the leafy surface: the marine algae liquid extract was superior to the rest of the studied treatments,the liquid seaweed extracts treatment recorded (37.52 cm2) compared to the control standard (22.1 cm2), foliar spray treatments improved the characteristics of the nodes, flowering and production of the studied trees and leaves chlorophyll content. The treatment with solid marine algae extract was significantly superior to the rest of the treatments in terms of the following characteristics: the solid seaweed extracts treatment excelled in terms of the percentage of knots for the studied trees over the rest of the treatments and scored (45.64%) compared to the control standard (36.31%), precipitation percentage recorded (7.15%) compared to the control standard (15.33%), fruiting

factor percentages: the solid seaweed extracts treatment (24.18%) was superior to the control (13.35%). the production: solid seaweed extracts treatments (126.1-125.1 kg/tree) were superior to the control standard (98.4 kg/tree), and for As for the chlorophyll, the licorice extract treatment outperformed the rest of the treatments in terms of the percentage of total cholrophyll, a and b (2.027-2.24-4.127%) compared to the control (1.016-0.963-2.002%), respectively.

**Key Words**: sea weed extracts, Licorice extracts starking delicious, growth, foliar spray

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

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

***Master Student, , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

## المقدمة والدراسة المرجعية:

يتصدر التفاح السوق العالمية كواحد من أهم وأكثر ثمار الفاكهة شعبية وانتشاراً ويساعده على ذلك إمكانية تخزين الثمار لفترة طويلة مقارنة مع غيره من الفاكهة ( Cline & Gardner.,2005)

تتحمل ثمار التفاح النقل بدرجة كبيرة بالمقارنة مع ثمار الأشجار الأخرى وتحتوي العديد من العناصر الضرورية لجسم الإنسان، كما تتميز ثمار التفاح بمذاق ممتاز وتصلح للعديد من الصناعات الغذائية (Lauri et al.,2006)

للتفاح قيمة غذائية وطبية عالية إذ يحتوي كل 100 g تفاح 14% كربوهيدرات،0.3% أحماض آمينية أهمها اللايسين والأرجينين،0.4% دهون،1% حمض الماليك، 5%حامض التانيك والستريك والبكتين، إضافة إلى الفيتامينات A,B,C,E.(الدجوي،1997)

وبحسب (المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،2018) كانت المساحة المزروعة لأشجار التفاح في سوريا 52231 هكتار، وبلغ الإنتاج 476635 طن منها 22686 طن في محافظة طرطوس، و 32640 طن في محافظة اللاذقية، في حين احتلت محافظة السويداء المرتبة الأولى في الإنتاج وبلغ 79279 طن.

تعتبر التغذية اللاجذرية والتغذية الورقية أو التسميد الورقي عامل هام في تطور الزراعة الحديثة، حيث أثبتت الأبحاث أنه بالإمكان إمداد النباتات المختلفة ومنها أشجار الفاكهة بالعناصر الغذائية عن طريق رش النباتات بمحاليل هذه العناصر بطريقة فعالة فجميع العناصر الغذائية التي يتم امتصاصها عن طريق الجذور يمكن أن يتم امتصاصها بواسطة أوراق النباتات والأجزاء النباتية الأخرى كالساق والثمار (EL-sherbeny&Hussein.,1991)

تعمل المواد العضوية في التربة كمصدر للمغذيات، وتحسين بنية التربة وتوفر مصدر الغذاء للأحياء الدقيقة، إذ تمدها بالطاقة والمواد اللازمة لبناء أجسامها (Maerere *et al*.,2001، الشاطر وآخرون،2011)

إن استخدام الأسمدة العضوية التقليدية لوحدها لايكفي لإمداد النباتات بالعناصر الغذائية، لذلك برزت أهمية استخدام الأعشاب البحرية كمصدر طبيعي للأسمدة العضوية السائلة (SLF) لغناها بالعناصر الغذائية وسهولة تحللها إلى مواد كربونية (Mohanty.,2013).

يختلف تأثير مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاج النبات حسب نوع الطحلب البحري وطريقة إستخلاصه والتركيز المستخدم وطرق الإضافة ووقتها وعدد مرات الإضافة ونوع النبات ومرحلة نموه(Iyad.,1998).

وبين (Soppelsa.s *et al*.,2018) المواصفات الفيزيائية والكيميائية لتحليل الطحالب البحرية

**جدول (1): المواصفات الفيزيائية والكيميائية لتحليل الطحالب البحرية حسب** (Soppelsa.s *et al*.,2018)

| الصفة | الرطوبة% | رماد% | الكثافة كغ/دسم$^3$ | مادة عضوية% | PH | ناقلية كهربائية ds/m | وزن كربون عضوي% | نتروجين عضوي% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القيمة | 84 | 1.5 | 1 | 14.5 | 4.5 | 0.4 | 3 | <=1 |

تحتوي مستخلصات الطحالب البحرية هرمونات نباتية وعناصر غذائية صغرى وكبرى وفيتامينات وأحماض آمينية إذ تؤثر السيتوكينات والأوكسينات في في تحفيز وانقسام واستطالة الخلايا (Davies.,1994).

إن زيادة النمو الخضري الناتجة من رش مستخلص الطحالب البحرية يعود إلى محتوى هذا المستخلص من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى والهرمونات النباتية وخاصة الأوكسينات والسيتوكايننات التي لها دور فعال في زيادة النمو وتحفيز ارتفاع النبات والتفرعات الجانبية (Strik *et al*.,2003).

تفوقت معاملة الرش بمستخلص طحالب Agrosine بتركيز 20 ml/l على باقي معاملات التجربة في ارتفاع النبات والسبب في زيادة النمو الخضري هو محتوى المستخلص من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وامتلاكه أكثر من مجموعة واحدة من المواد المشجعة للنمو مثل

الأوكسينات والسيتوكينات والفيتامينات والأحماض العضوية والآمينية كما أن المواد المشابهة للأوكسينات والسايتوكينينات تزداد في النباتات المعاملة بمستخلص الطحالب وتكسبها خاصية مانع الأكسدة (Spinelli *et al*.,2009).

ويستخدم مستخلص جذور العرق السوس كسماد عضوي فهي غنية بمادة Glycyrrhizin التي تفوق حلاوتها حلاوة قصب السكر بعدة أضعاف وهذه المادة توجد على شكل أملاح الكالسيوم والبوتاسيوم وحمض كلسيرزايك Glycyrrhizic acid كما أنه يحتوي على عناصر معدنية أهمها الفوسفور والمغنيزيوم والحديد والمنغنيز والنحاس والزنك إضافة إلى مركبات أخرى منها بروتينات وأحماض آمينية بنسبة (1-2 %) والسكريات بنسبة (3-5 %) ( Newall *et al*;1996) (موسى وآخرون، 2002).

نبات السوس نبات شجيري معمر ينبت في كثيرمن بقاع العالم مثل سوريا ومصر وآسيا الصغرى وأواسط آسيا وأوربا (Martin., 2002).

وبحسب دراسة للرش الورقي لنبات القرنفل بمستخلص العرق سوس تركيز (2-4 g/l) أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والزهري (العبدلي، 2002).

أظهر مستخلص العرق سوس أعلى معدل لطول الأفرع (ترويرسترانج) وبلغ (4.22 cm) عند المعاملة رشاً بالتركيز (6 $cm^3/l$) والذي تفوق معنوياً على معاملة الشاهد والتي سجلت (2.3 cm) وعلى المعاملات الأخرى بمسحوق الجبرلين وقد يعود السبب في هذه الزيادة المعنوية والتي ازدادت بزيادة تركيز مستخلص العرق سوس بسبب سلوكه المشابه للجبرلينات (العجيلي،2005 م،المرسومي 1999 م).

## أهمية البحث وأهدافه:

### أهمية البحث

تأتي أهمية هذا البحث من المكانة الاقتصادية الهامة لشجرة التفاح، في محاولة لتوجيه عملية الزراعة والعناية بشجرة التفاح نحو الزراعة العضوية، للتقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية، ومحاولة إنتاج تفاح عضوي أكثر نظافة، وأقل سعراً، وأكثر جودة، من خلال التسميد بمستخلصات عضوية طبيعية كالطحالب البحرية والعرق سوس الغنية بالعناصر الغذائية، والتي من شأنها تقليل التلوث البيئي أيضاً.

### أهداف البحث

- دراسة تأثير التسميد بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس على النمو الخضري والثمري لأشجار الصنف starking delicious
- دراسة تأثير التسميد بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس على محتوى الأوراق من الكلوروفيل لأشجارالصنف starking delicious.
- مقارنة استجابة الصنف starking delicious لمعدلات التسميد المستخدمة.
- تحديد المستخلص المناسب لمزارعي التفاح، ذو التركيز الأمثل.

## مواد البحث وطرائقه:

### أولاً- مواد البحث:

### 1. موقع البحث :

تم تنفيذ البحث في قرية بجنة الجرد التابعة لمنطقة الدريكيش في محافظة طرطوس، والتي تبعد 50 كيلومتر شرق المدينة تقريباً، وترتفع 1000 m عن سطح البحر ومعدل الهطول المطري السنوي 1136mm، وذلك في بستان مساحته 13 دنم، يضم 500 شجرة تفاح تقريباً.

## 2. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع:

تم أخذ 6 عينات تربة من ثلاث مواقع مختلفة في بستان التجربة ومن عمقين مختلفين (0–30، 30–60 cm)، حيث تم تحليلها في محطة أبحاث بيت كمونة وقد تبين أن التربة طينية لومية ضعيفة القلوية فقيرة بالكلس متوسطة المحتوى بالمادة العضوية متوسطة الى فقيرة بالازوت والفوسفور والبوتاسيوم كما هو مبين في الجدول (2).

**جدول (2) نتائج تحليل تربة موقع الدراسة قبل البحث**

| البيانات / العمق | pH | EC أقل من4 | كربونات الكالسيوم % من10 –50 | كلس فعال % من 6–12 | المادة العضوية % من 4–6 | بوتاس ppm من240 –320 | فوسفور ppm من6– 12 | آزوت% من0.15 –0.20 | التحليل الميكانيكي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | رمل % | سلت % | طين % |
| 30–0 cm | 7.21 | 1.3 | 4.45 | 1.50 | 2.25 | 222.9 | 11,82 | 0.11 | 46 | 14 | 40 |
| 60–30 cm | 7.3 | 1.15 | 4.4 | 1,66 | 1.86 | 112.8 | 8,79 | 0.09 | 40 | 25 | 35 |

## 3. المادة النباتية :

نفذ البحث في بستان مساحته 13 دونم يحتوي على أصناف تفاح بعمر 16عاماً مرباة بطريقة التربية الكأسية مطعمة على الأصل البذري للصنف.*Malus domestica* Borkh ومزروعة وفق مسافات زراعة 5 x 5 m حيث يحتوى على500 شجرة تفاح تقريباً.

## 4. الأصناف والأصل:

**الصنفStarking delicious:** صنف متأخر، ينضج في الثلث الأول من تشرين أول، الطرود متوسطة قوة النمو الثمار مخروطية الشكل، حجمها كبير إلى كبير جداً، لون القشرة أصفر وأحمر (بنسبة تغطية 95%) مُوشح بالأحمر الداكن، العصير جيد، والطعم حلو (حويجم وجراد،1998).

**الأصل المستخدم:** الأصل البذري للنوع .*Malus domestica* Borkh يتميز بقوة النمو الكبيرة التي يعطيها للصنف المطعم عليه وبإطالة عمر الشجرة، وبتكوين مجموع جذري قوي وعميق، وبمقاومة جيدة للصقيع والجفاف، وتأقلمه مع مختلف أنواع الترب، وارتفاع نسبة إنبات بذوره (السحار و كردوش،1991).

## 5. المواد المستخدمة في البحث

تم استخدام ثلاثة مستخلصات ورشها بتركيز مختلفة وهي كالتالي:

1- مستخلص الطحالب البحرية السائل (إنكوسيويد) : يتركب من طحالب بحرية وأحماض آمينية (سبارتك -غلوتاميك أسيد – غلايسين- برولين- أرجينين- سيستين- فينيل آلانين- لايسين- هيستيدين- ميثيونين- سيرين- فالين- التريونين- تريبتوفان ) B-Ca-S-Fe-Cu-Zn-Mg- آثار من Mn

17%مادة عضوية وآثار من الآزوت والفوسفور

واستخدم رشاً بثلاثة تراكيز : 6-4-2 ml/l.

2- مستخلص الطحالب البحرية الصلبة (ألجا600): يتركب من الطحالب البحرية التالية:

Sargassum- Ascophyllum- Nodesum- Lami و31%مادة عضوية +0.6% آزوت+ 5% فوسفور P2O5+ 1% بوتاسيوم K2O وآثار عناصر صغرى واستخدم رشاً بثلاثة تراكيز: 2-4-6 g/l

3- مستخلص العرق سوس حسب (المرسومي،1999): توزن الكمية المطلوبة (2-4-8) gمن مسحوق جذر العرق سوس وتتم إضافة ليتر واحد ماء مقطر بدرجة 40°م إلى كل واحد منها ويغلق الوعاء ويوضع في حاضنة على درجة حرارة 30°م لمدة 24ساعة ثم يرشح بطبقتين من قماش الموسلين ليتم الحصول على التراكيز المطلوبة واستخدم رشاً بثلاثة تراكيز: 2-4-8 g/l.

## 6. معاملات التجربة :

1) معاملة الشاهد وهي الأشجار المسمدة تسميد أرضي أساسي فقط.
2) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 2 ml/l
3) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 4 ml/l
4) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 6 ml/l
5) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 2 g/l
6) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 4 g/l
7) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 6 g/l
8) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 2 ml/l
9) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 4 ml/l
10) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 8 ml/l

عدد الأشجار المستخدمة في البحث :10 معاملات × 3 مكررات لكل معاملة بمعدل شجرة واحدة للمكرر الواحد = 30 شجرة.

**الرش الورقي (الموعد والوقت والكمية):**

تم الرش في الصباح الباكربمعدل 5 ل/الشجرة في المواعيد التالية:

- بعد تفتح البراعم وقبل الإزهار: 20 آذار
- بعد عقد الثمار: 26 نيسان
- بعد شهر من عقد الثمار: 28 أيار

تم توحيد عمليات الخدمة المقدمة للأشجار من ري وتسميد وتقليم ومكافحة .

## 7. المؤشرات المدروسة

**تمت دراسة تأثير المعاملات على الظواهر الفينولوجية:**

### 1-النمو الخضري :

- نسبة الزيادة في محيط الساق: قياس معدل نمو محيط جذع الأشجار المختارة على ارتفاع 30 سم من سطح التربة بحساب الفرق بين بداية التجربة ونهايتها.
- الارتفاع: ارتفاع الأشجار من منطقة التطعيم وحتى قمة التاج بالم
- حجم التاج: من خلال قياس قطر مسقط الشجرة وارتفاع التاج في موعدين بداية التجربة ونهايتها وفق المعادلة التالية: $V=(r^2 \times h) /2\times \pi$(حجم التاج بـ $م^3$). حسب (ديب،1993)

r: نصف متوسط مجموع قطري التاج (م)، h : ارتفاع التاج (م)

- طول الطرود الخضرية: تجرى القياسات على 10 طرود من كامل الشجرة من أربعة اتجاهات والوسط.
- قياس المسطح الورقي للورقة: بأخذ 50 ورقة من كل مكرر من منتصف طرود النموات الخضرية الموجودة على المحيط الخارجي لتاج الشجرة والقياس بواسطة القانون التالي (صهيوني وآخرون، 2003) :S=A/B*100

حيث Sمساحة الورقة بالسم$^2$ ، Aوزن الورقة، Bوزن المربع الورقي.

### 2-العقد ومعامل الإثمار وتساقط حزيران:

تم تحديد أربعة فروع نصف هيكلية أجريت عليها القراءات التالية:

النسبة المئوية للعقد: من خلال المعادلة التالية:

$$\% \text{ للعقد} = \frac{\text{عدد الأزهار العاقدة}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times 100$$

معامل الإثمار: باعتماد المعادلة التالية:

$$\% \text{ لمعامل الإثمار} = \frac{\text{عدد الثمار الباقية عند القطاف}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times 100$$

تساقط حزيران: باستخدام المعادلة التالية:

$$\% \text{ تساقط حزيران} = \frac{\text{عدد الثمار المتساقطة حتى نهاية حزيران}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times$$

**3-الإنتاج الثمري:** وذلك بوزن كمية الإنتاج لكل شجرة عند القطاف kg/tree

**4-تقدير الكلوروفيل الكلي ملغ/غ:** باستخدام جهاز Colonmeter وحساب كلوروفيل a و b باستخدام المعادلتين

كلوروفيل a:1.07 * OD عند663- 0.094* ODعند644 mg/g

كلوروفيل b:1.7* OD عند644- 0.28* عند 663 مغ/غ. حيث ODعند663 تمثل الكثافة الضوئية في موجة ضوئية بطول 663 ميليميكرون نقلاً عن صهيوني وآخرون،2003)

## تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة بالطريقةالقطاعات الكاملة العشوائية، كما تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج (Genstat V. 12) لمعرفة تأثير كل من العوامل المطبقة في التجربة في المؤشرات المدروسة، وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% للمقارنة بين القيم في القراءات الحقلية و 1% للتحاليل المخبرية.

## النتائج والمناقشة

### أولاً– تأثير إضافة مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في ظواهر النمو الخضري

حسنت معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق السوس في مواصفات النمو الخضري للأشجار المدروسة مقارنة بالشاهد.

حيث يبين الجدول (3) تفوق المعاملة بمستخلص العرق سوس تركيز 8غ/ل من حيث ارتفاع الأشجار حيث سجلت (3.86m) مقارنة مع الشاهد (3.13m)، ومن حيث حجم التاج ($34.5m^3$) مقارنة مع الشاهد ($22.43m^3$)، ومن حيث الزيادة في محيط الساق سجلت (2.82cm) مقارنة مع الشاهد (1.6cm) وهذا ما أكده (محمد و اليونس، 1991م) أن الجبرلينات من الهرمونات الهامة التي تستعمل في تحفيز نمو النبات ومن أهم تاثيراتها

الفسيولوجية هي استطالة الخلايا على اعتبار أن مستخلص العرق سوس ومسحوقه مصدر للجبرلين الطبيعي (GA3) فهو يشابهه في تأثيره الفسيولوجي عند رشه على النبات (العبدلي ،2002م، المرسومي،1999م)، وفي دراسة سبب استخدام مستخلص العرق سوس زيادة ارتفاع النبات بسبب تحفيز النمو الخضري للنبات (المرسومي،1999.، الصحاف والمرسومي،2001). أما بالنسبة لمستخلصات الطحالب البحرية الإنكوسيويد وألجا600 فقد حسنت من مواصفات النمو الخضري للصنف المدروس وزادت بازدياد التركيز المستخدم مقارنة بالشاهد وهذا يتوافق مع (Spinelli *et al.*,2009) الذي بين تأثير معاملة الرش بمستخلص الطحالب في ارتفاع النبات و زيادة النمو الخضري .

**جدول(3) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في بعض ظواهر النمو الخضري للصنف Starking delicious لمتوسط عامي (2019-2020 م)**

| الصفة / المعاملات | الزيادة في محيط الساق cm | الارتفاع m | حجم التاج $m^3$ |
|---|---|---|---|
| الشاهد | 1.6j | 3.13g | 22.43j |
| إنكوسيويد 2ml/l | 1.76i | 3.51f | 26.46h |
| إنكوسيويد 4ml/l | 1.813h | 3.54ef | 27.55g |
| إنكوسيويد 6ml/l | 1.96g | 3,61de | 28.69f |
| إلجا600 2g/l | 2.13e | 3.64cd | 26.3i |
| إلجا600 4g/l | 2.053f | 3.72bc | 31.78e |
| إلجا600 6g/l | 2.217d | 3.803ab | 31.95d |
| عرق سوس 2ml/l | 2.517c | 3.837a | 33.19c |
| عرق سوس 4ml/l | 2.63b | 3.86a | 33.33b |
| عرق سوس 8ml/l | 2.82a | 3.86a | 34.5a |
| LSD 5% | 0.043 | 0.904 | 0.051 |

**الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية**

كما يبين الجدول (4) بالنسبة لطول الطرود تفوقت المعاملة بمستخلص العرق سوس تركيز 8 ml/l على باقي المعاملات وسجلت (33.94m) مقارنة مع الشاهد (25.23m)، وقد يعود السبب في هذا الزيادة المعنوية والتي ازدادت بزيادة تركيز مستخلص العرق سوس بسبب سلوكه المشابه للجبرلينات (العجيلي،2005 م،المرسومي 1999 م). و بالنسبة لمساحة المسطح الورقي فقد تفوق مستخلص الطحالب البحرية إنكوسيويد 6 g/l على باقي المعاملات المدروسة، حيث سجلت المعاملة ($37.52cm^2$) مقارنة مع الشاهد ($22.1cm^2$)، تؤدي مستخلصات الطحالب دور هام في تحفيز بناء البروتينات وتشترك في تحفيز نضج البلاستيدات وتأخير شيخوخة الأوراق إذ لوحظ أن إضافتها إلى موقع واحد على النبات كالأوراق فسوف يجعل من هذا العضو النباتي المعامل مكاناً فعالاً لإنتاج الأحماض الآمينية التي تنتقل إليه من المواقع المحيطة (George *et al.*,2008)، وتعمل على تحفيز البناء الحيوي للكلوروفيل وتنظيم توزيع المواد الغذائية داخل النبات (Carey., 2008)، والتي تؤدي إلى تنشيط التمثيل الحيوي لمنتجات التمثيل الضوئي في الأوراق واستعمالها في بناء المجموع الخضري ومنها زيادة عدد الأوراق والمساحة الورقية و زيادة امتصاص العناصر الغذائية في التربة (العجيمي،2013)، أما بالنسبة للإنتاج فقد تفوقت المعاملة بمستخلص الطحالب ألجا600 (2-4 g/l)(126.1- kg/tree) 125.1) مقارنة مع الشاهد (98.4kg/tree)وهذا يطابق دراسة عند رش أشجار البرتقال كليمنتاين بمستخلصات الطحالب البحرية زاد الإنتاج الكلي بمقدار 33% وزاد النمو الخضري وتحسنت نوعية الثمار وزاد محتواها من السكريات (Fornes *et al.*,2000)، في حين حسنت المعاملة بمستخلص الإنكوسيويد ومستخلص العرق سوس من إنتاج الصنف المدروس مقارنة مع الشاهد وزادت بازدياد التركيز المستخدم وهذا يتوافق مع (المرسومي،1999.، الصحاف والمرسومي،2001) سبب استخدام مستخلص العرق سوس زيادة المساحة الورقية للنبات وزيادة امتصاص جزء من سكريات المستخلص والاستفادة من فعاليتها الحيوية كما يحتوي مستخلص جذور نبات العرق سوس على مركبات منظمة ومحفزة للنمو ومركبات سكرية تمتص من قبل الأوراق أثناء الرش تزداد فعاليتها وتؤثر إيجاباً بالنبات.

**جدول(4) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في بعض ظواهر النمو الخضري وإنتاج الصنف**

**Starking delicious لمتوسط عامي (2020–2019 م)**

| الصفة / المعاملات | طول الطرود cm | مساحة المسطح الورقي $cm^2$ | الإنتاج kg/tree |
|---|---|---|---|
| الشاهد | 25.23j | 22.1i | 98.4h |
| إنكوسيويد 2ml/l | 30.64e | 33.6h | 110.1d |
| إنكوسيويد 4ml/l | 31.24d | 36.8b | 122.5c |
| إنكوسيويد 6ml/l | 30.26f | 37.52a | 125.8a |
| إلجا600 2g/l | 26.37i | 33.63gh | 126.1a |
| إلجا600 4g/l | 27.74h | 33.95f | 125.7a |
| إلجا600 6g/l | 28.74g | 34.88c | 124.8b |
| عرق سوس 2ml/l | 32.43c | 33.72g | 101.5g |

| | | | |
|---|---|---|---|
| عرق سوس 4ml/l | 33.14b | 34.06e | 104f |
| عرق سوس 8ml/l | 33.94a | 34.39d | 104.9e |
| LSD 5% | 0.076 | 0.096 | 0.8001 |

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية

## ثانياً- تأثير إضافة مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة العقد والتساقط ومعامل الإثمار

حسنت معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس عقد وإثمارأشجار التفاح المدروسة وقللت تساقط الثمار حيث يبين الجدول (5) تفوق المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية ألجا600 تركيز 6 g/l على باقي المعاملات المدروسة من حيث نسبة العقد للأشجار المدروسة وسجلت (45.64%) مقارنة بالشاهد (36.31%)، ونسبة التساقط حيث سجلت (7.15%) مقارنة بالشاهد (15.33%)، وكذلك بالنسبة لمعامل الإثمار سجلت المعاملة ألجا600 تركيز 6 g/l (24.18%) متفوقة بذلك على الشاهد (13.35%) وهذا ما أكده (ديب وآخرون،2017)عند رش أشجار التفاح جولدن Golden delicious بثلاثة أنواع من

مستخلصات الطحالب البحرية أثرت إيجاباً في مواصفات النمو الخضري ونسبة العقد وإنتاج الأشجار، ان التركيز الأعلى من المستخلص ألغا أدى إلى زيادة معنوية في نسبة عقد الثمار ومعامل الإثمار وخفض نسبة تساقط حزيران وحققت أعلى إنتاج، كما حسنت المعاملات بمستخلص الطحالب الإنكوسيويد من مؤشرات العقد والإثمار وتقليل التساقط وأعطت نتائج أفضل بازدياد التركيز المستخدم وهذا يتوافق مع (Osman *et al.*,2010) الذي أكد أن المعاملة بمستخلص الطحالب يحتوي عناصر غذائية أساسية كالنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والفيتامينات والأحماض الآمينية والعضوية التي لها مدى واسع في تاثيرها في النشاطات الحيوية في النبات.كما أثرت المعاملة بمستخلص العرق سوس إيجاباً في ظواهر العقد والإثمار وزادت بازدياد التركيز المستخدم وهذا يتوافق مع(الدروش،1976) الذي أكد أن الرش بمستخلص العرق سوس حسن من صفات النمو الخضري التي تؤدي إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة تصنيع الكربوهيدرات المنتقلة إلى الأجزاء الخازنة (الأزهار) مما يؤدي إلى تحسين مواصفاته وذلك بتحسين نسبة الإزهار فضلاً عن احتواء المستخلص على حامض الميفالونيك البادئ في البناء الحيوي للجبرلين وبذلك يزيد من انقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس على زيادة نمو النبات وتحسين الصفات الزهرية.

**جدول(5) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في مؤشرات العقد والإثمار للصنف Starking delicious**

**لمتوسط عامي (2020-2019 م)**

| الصفة / المعاملات | العقد% | التساقط% | معامل الإثمار% |
|---|---|---|---|
| الشاهد | 36.31j | 15.33a | 13.35i |
| إنكوسيويد 2ml/l | 38.13i | 9.43d | 18.32a |
| إنكوسيويد 4ml/l | 38.47h | 8.85f | 20.24e |
| إنكوسيويد 6ml/l | 39.12g | 8.15g | 21.67c |
| إلجا600 2g/l | 43.1c | 7.89h | 21.13d |
| إلجا600 4g/l | 44.48b | 7.62i | 22.15b |
| إلجا600 6g/l | 45.64a | 7.15j | 24.18a |
| عرق سوس 2ml/l | 41.33f | 11.033b | 18.18h |
| عرق سوس 4ml/l | 41.69d | 9.56c | 18.65f |
| عرق سوس 8ml/l | 42.23d | 9.19e | 18.66f |
| LSD 5% | 0.102 | 0.0192 | 0.062 |

**الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية**

## ثالثاً- تأثير إضافة مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة الكلوروفيل في الأوراق

حسنت معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس من نسبة الكلوروفيل في أوراق أشجار التفاح المدروسة مقارنة بالشاهد كما هو واضح في الجدول (6)، فقد تفوقت المعاملة بمستخلص العرق سوس 8g/lعلى باقي المعاملات من حيث نسبة الكلوروفيل الكلي و a و b (4.127-2.24-2.027%) مقارنة بالشاهد (2.002-0.963-1.016%) على التوالي، حيث أن الرش بمستخلص العرق سوس يسبب زيادة نسبة الكلوروفيل في الأوراق بسبب احتوائه على العناصر المعدنية التي تساهم في بناء الكلوروفيل (Fe,N,Zn,Mg,Cu) ( Taiz & Zeiger .,2006)، في حين حسنت المعاملة بمستخلصات الطحالب البحرية السائلة والصلبة من محتوى الأوراق من الكلوروفيل وزادت بازدياد التركيز المستخدم في الرش وهذا يتوافق مع (Whapham *et al*;1993،Schwab&Raab.,2004) الذين بينوا احتواء مستخلص الأعشاب البحرية على كميات مرتفعة من منظمات النمو (Cytokinins,Auxins) التي لها دور في زيادة الكلوروفيل في أوراق النبات.

**جدول (6) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وكلوروفيلaو b للصنف Starking delicious لمتوسط عامي (2019-2020 م)**

| الصفة / المعاملات | كلوروفيل كلي | كلوروفيلa | كلوروفيلb |
|---|---|---|---|
| الشاهد | 2.002h | 0.963i | 1.016e |
| إنكوسيويد 2ml/l | 2.613g | 1.227h | 1.417d |
| إنكوسيويد 4ml/l | 2.81f | 1.32g | 1.507c |
| إنكوسيويد 6ml/l | 3.143d | 1.347g | 1.79b |
| إلجا600 2g/l | 2.623g | 1.5f | 1.163f |

| | | | |
|---|---|---|---|
| إلجا600 4g/l | 3.05e | 1.87d | 1.23e |
| إلجا600 6g/l | 3.5c | 2.183b | 1.187f |
| عرق سوس 2ml/l | 3.78b | 1.82e | 2.023a |
| عرق سوس 4ml/l | 3.81b | 2.08c | 1.783c |
| عرق سوس 8ml/l | 4.127a | 2.24a | 2.027a |
| LSD 5% | 0.117 | 0.0523 | 0.038 |

**الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية**

## الأستنتاجات والتوصيات:

### الاستنتاجات:

بعد استعراض نتائج هذه الدراسة نستنتج مايلي:

- حسنت معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس من مواصفات النمو الخضري والعقد والإثمار لأشجار التفاح الصنف Starking delicious كما قللت من نسبة تساقط الثمار وحسنت الإنتاج ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل.
- أدت المعاملة بمستخلص العرق سوس 8ml/l إلى زيادة واضحة في ارتفاع الأشجار المدروسة وحجم التاج ونسبة الزيادة في محيط الساق وطول الطرود ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل للصنف المدروس.
- أثرت المعاملة بمستخلص الإنكوسيويد 6ml/l إيجاباً في زيادة مساحة المسطح الورقي للصنف المدروس
- زادت المعاملة بمستخلص الألجا600 (6g/l) من نسبة العقد ومعامل الإثمار وقللت من نسبة تساقط ثمار الصنف المدروس

### التوصيات :

- توفير التغذية العضوية المناسبة لأشجار التفاح برشها ورقياً بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس لتلبية الاحتياجات الغذائية للشجرة والحصول على منتج نظيف وذو جودة عالية وتحسين الإنتاج

- في الظروف المماثلة للبيئة المدروسة ينصح بالرش الورقي أشجار التفاح المزروعة بمستخلص الطحالب البحرية الصلبة (ألجا600) تركيز 6g/l لتحسين نسبة العقد والحصول على إنتاجية عالية.

## المراجع:


1. الدجوي، علي.1997. **موسوعة زراعة وإنتاج نباتات الفاكهة**، الفاكهة متساقطة الأوراق، الكتاب الثاني، مكتبة مدبولي، القاهرة. ص 554.
2. الدروش، عامر خلف.1976. **دراسة تأثير الموقع وموعد الجني على المكونات الرئيسية للمادة الخام والمستخلص الجاف للعرق سوس في العراق**. رسالة ماجستير، كلية الزراعة،جامعة بغداد، العراق.
3. السحار محمد وليد؛ كردوش محمد، 1991- إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق . منشورات جامعة حلب، 600 صفحة.
4. الشاطر، محمد سعيد،الدليمي، حسن يوسف، البلخي، أكرم.2011. تأثير بعض الأسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وإنتاجيتها في محصول السلق، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.27(1):28-15.
5. الصحاف،فاضل حسين، المرسومي، حمود غربي خليفة، 2001. تأثير تقطيع الأبصال والرش بالجبرلين ومستخلص عرق السوس وبعض المغذيات في نمو وتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل .Allium cepa L. المجلة العراقية للعلوم الزراعية .32(1):34-22.
6. العبدلي، هيثم .،يحيى محمد شريف.(2002). تأثير بعض المغذيات وحامض الجبرلين ومستخلص العرق سوس في نمو وإنتاج الأزهار وانفراج الكأس في القرنفل Dianthus caryophyllus L. . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
7. العجيمي، صلاح حسن جبار.2013. تأثير الإغناء بغاز ثنائي أكسيد الكربون ورش المحلول المغذي Agroleaf ومستخلص الطحالب البحرية Kelpak في نمو شتلات الخوخ النكتارين صنف .Nectared6كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

8. العجيلي، ثامر عبدالله زهوان،2005. تأثير الجبرلين وبعض المغذيات على إنتاج الكليسرايزين Glycyrrhizin وبعض المكونات الأخرى في نبات العرق سوس Glcyrrhiza glabra. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد،العراق
9. المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي (2018). الباب الرابع. جدول (83).
10. المرسومي،حمود.،غربي،خليفة. (1999). تأثير بعض العوامل في صفات النمو الخضري والتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل (.Allium cepa L). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
11. حويجم زياد الحاجي، جراد علاء الدين، 1998- انتاج الفاكهة متساقطة الأوراق. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة الثانية بدير الزور، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 512 ص.
12. ديب، علي، خربوتلي، رشيد، منان، محمد، 2017. التسميد ببعض مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاج ونوعية ثمار صنف التفاح Golden delicious. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد(39) العدد(4).
13. ديب، علي،1993. تشكل وتوزع الثمار على السطح المثمر لأشجار التفاح صنفي (ستاركينغ وغولدن)، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، مجلد (15) العدد 2.
14. صهيوني، فهد،. سليمان، سوسن،. سلمان، يحيى. (2003). فسيولوجيا النبات (الجزء العملي).منشورات جامعة تشرين ص141.
15. محمد، عبد العظيم .،مؤيد، أحمد اليونس (1991).أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثالث، كلية الزراعة، جامعة بغداد ،العراق.
16. موسى، طارق ناصر.، عبد الجبار،وهيب.، عليوي.، عبد الجبار، ناصر.(2002). دراسة بعض مكونات مسحوق جذر السوس المحلي Glycyrrhiza glabra. مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 34(4): 30-38.

17. Carey,Jr,D,J.2008. ***The effect of benzylaladenine from fruit crops***. Thesis horticultural science north Carolina state university. USA.OOO
18. Cline,J; Gardner,J.2005. ***Commerical production of "Honeycrisptm" apples in Ontario.*** **Ministry of agriculture. Food and rural affairs**, Factsheet order, factsheet order NO,05-047,Pp12-27.
19. Davies,P,J; 1994. ***The plant hormones physiology.Bio chemistry and moleculer biology*****.** Ed. P.J.Davies,833. Dorderchat,, Boston, MA: Kluwer Academic publishers.
20. EL-sherbeny,S,E; Hussein,S,M.1991. ***Effect of micra-elements on the growth, yield and chemical constituents of coriander plant***. Egypt. Appi.Sci,6: 148-163.
21. Fornes,F;Sanchez,M; Guardiola,J,L.(2000). ***Effect of seaweed extract on the productivity of"denules" Clementine Mandarin and Navelina orange***. Botanica marina. 45(5):487-489.
22. George,E,F;Hall,M,A; Klerk,D.2008. ***Plant propagation by tissue culture*****. 3rd edition.** Published by Singer.P.O.box. 17,3300 AA pordrecht, the Netherlands available from WWW.Springer.com
23. Iyad 98
24. Lauri,P;Karen,M; Catherine,T,2006. ***Archecture and size relations an essay on the apple (Malus×domestica, Rosaceae)*** **tree**. American journal of Botan (93):357-368.
25. Maerere,P,A; Kimibi,G,G; Nonga,D,L,M.2001**.** ***Comparative effectiveness of animal manures on soil chemical properties, Yield and root growth of Amaranthus (Amaranthus cruentus L.).*** Afri.J.Sci.tech,1(4):14-21.
26. Martin,p.2002. ***Micro-nutrient deficiencay in asia and the pacific*****. Bara x Europe limited**, uk, at.2002.IFA. Regional conference for Asia and the pacific, Singapore, 18-20 nov.
27. Mohanty.D;Adh.Kury.S.P; Chatonadhyay.C.N. (2013)**. Seaweed liquid fertilizer (SLF) and its role in agriculture productivity.**

28. NEWALL,C,A; ANDERSON,L.A;PHILLIPSON,D.1996. ***Herbal medic-ciens Aguide for health-car professioals uticalpress***. London: the pharmacy England.

29. Osman,S,M; Khamis,M,A; Thorya,A,M.2010**.** ***Effect of mineral and bio-NPK soil application on vegetative growth, flowering, fruiting and leaf chemical composition of young olive trees.*** Res.J. Agric. Biol. Sci.6(1)54-63.

30. Schwab, W; Raab,T,2004. Developmental changes during strawberry fruit ripening and physico-chemical changes during postharvest storage. Agric. Hort. Sci. Pp:341-369.

31. Soppelsa,S; Kelderer,M; Casera,C; Bassi,M; Robatscher,C; Andreotti,C.2018. ***Use of biostimulants for organic Apple production: effects on tree growth, yield, and fruit quality at harvest and during storage***. Front plant sci. 2018 sep 20;9:1342. Doi:10.3389/fpls2018.01342.

32. Spinelli,F; Fuiori,G;Noferini,M; Sprocatti,M; Costa,G.2009. ***Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of allernate bearing in apple trees***. J. of hort.Sci.Biotech.17(1):131-137.

*33.* Strik,W,A; Snovak,M; Vanstaden,J.2003. ***Cytokinins in macroalgae plant growth***. Regul 41(1):13-24.

34. Taiz,L& Zeiger.E.2006.***Plant physiology,4$^{th}$ ed,*****sinauer Associates**.Inc. publishers sunderland, massashusetts.

35. Whapham,C,A; Blunden,G; Jenkins.T., Wankins.S.D.1993. Significance of betaines in the increasel chlorophyll content of plants treatel with seaweed extract. Agric. Hort. Sci. Pp:231-234.

# تأثير الرش الورقي ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في جودة ونوعية ثمار التفاح صنف (Golden delicious)

د. علي خليل ديب*

د. رشيد خربوتلي**

هاديه إبراهيم**

الملخص

نفذ البحث في محافظة طرطوس خلال موسمي النمو 2019–2020م، على أشجار التفاح صنفGolden delicious بعمر 16 عاماً، والمطعمة على الأصل Malus domistica، والمزروعة وفق المسافات 5×5م، وذلك باستخدام الرش الورقي للأشجار المدروسة باستخدام مستخلصات الطحالب البحرية الصلبة والسائلة بتراكيز (6–4–2مل/ل)، ومستخلص العرق سوس بتراكيز (2–4–8 مل/ل)، إلى جانب التسميد الأرضي الأساسي، وكانت النتائج التالية: حسنت معاملات الرش الورقي من جودة الثمار (الصفات الفيزيائية والكيميائية) للأشجار المدروسة بشكل عام، حيث تفوقت المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية الصلبة على باقي المعاملات من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة و سجلت (12.77%) مقارنة بالشاهد (11.1%)، ومن حيث نسبة السكريات الكلية حيث سجلت (11.9%) مقارنة بالشاهد (10.19%)، ونسبة الحموضة حيث سجلت (0.28%) مقارنة بالشاهد (0.41%)، ونسبة المادة الجافة في الثمار (22.79%) مقارنة بالشاهد (17.05%)، ونسبة المادة الجافة في الأوراق (47.67%) مقارنة بالشاهد (36.09%)، في حين تفوقت المعاملة بمستخلص العرق سوس على باقي المعاملات من حيث وزن الثمرة و

سجلت (176.7 g) مقارنة بالشاهد (160.8 g)، حجم الثمرة (183.2سم$^3$) مقارنة بالشاهد (163.7سم$^3$)، وبالنسبة لقطر الثمرة سجلت (6.37سم) مقارنة بالشاهد (5.3سم)، كما سجلت (6.88سم) بالنسبة لمحور الثمرة مقارنة بالشاهد (6.23سم).

الكلمات المفتاحية: مستخلصات طحالب بحرية، مستخلص العرق سوس، تفاح، جودة الثمار، رش ورقي.

*أستاذ - قسم البساتين - كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** أستاذ – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
*** طالبة دكتوراه – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

# The effect of spraying on leaves by marine algae and Liquorice extracts on the fruit quality in apple trees Golden delicious cultivar

Dr. Ali dib*

Dr. Rashid Kharbotli**

Hadia ibrahim***

Abstract

**T**he research was carried out in Tartous Governorate, during the two growing seasons 2019-2020, on the 16 years old Golden Starken variety of apple trees, using foliar spraying with solid and liquid seaweed extracts of (2-4-6 ml/l) concentrations, and licorice extract of (2-4-8 ml/l) concentrations, beside basic ground fertilization (esf). The results were the following :The foliar spray treatments

improved physical and chemical characteristics of fruit quality of the studied trees in general, liquid seaweed extract (Encoseaweed 6 ml/l) treatment was superior in terms of: soluble solids percentage = (12.77%) compared to the control standard (11.1%), total sugars percentage = (11.9%) compared to the control standard (10.19%), acidity percentage = (0.28%) compared to the control standard (0.41%), fruit dry matter percentage (22.79%) compared to in the control standard (17.05%), leaves dry matter percentage = (47.67%) compared to the control standard (36.09%), Licorice extract treatment outperformed other treatments in terms of fruit weight, Licorice extract 8 ml/l = (176.7 g) compared to the control standard (160.8 g), fruit size = (183.2 cm3) compared to the control (163.7 cm3), Licorice extract 4 ml/l treatment outperformed other treatments in terms of:fruit diameter = (6.37 cm) compared to the control standard (5.3 cm), Fruit axis = (6.88 cm) compared to the control standard (6.23 cm).

Key World: sea weed, Liquorice extracts, Apple, fruit quality, spraying on leaves.

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

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

***Master Student, , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

## المقدمة والدراسة المرجعية:

يتبع التفاح Malus domestica الجنس Malus من الفصيلة الوردية Rosaceae، ويضم هذا الجنس أكثر من 50 نوعاً، الموطن الأصلي للتفاح السفوح الغربية لجبال الهمالايا وأواسط آسيا والقوقاز التي يشاهد فيها غابات التفاح البري (ريا وتلي،2005).

تنتشر زراعة التفاح محلياً وعالمياً وتتركز في سورية في المرتفعات الجبلية التي يزيد ارتفاعها عن 900م عن سطح البحر، وتفضل المناطق المعتدلة المائلة للبرودة (حداد وعبيد،2009).

شجرة التفاح لها خصائص هامة اقتصادية وبيولوجية، فأصناف التفاح كثيرة ومتنوعة وتشغل مساحات كبيرة في أنحاء العالم (حسني، 2011)، كما تطورت زراعة التفاح في سورية من حيث عدد الأشجار وكمية الإنتاج وتم إنشاء العديد من مخازن التبريد حتى أصبحت لتكتفي سورية ذاتياً وتصبح قادرة على التصدير(ريا وتلي، 2005).

وبحسب (المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،2018) كانت المساحة المزروعة لأشجار التفاح في سوريا52231 هكتار، وبلغ الإنتاج 476635 طن منها 22686 طن في محافظة طرطوس،و32640 طن في محافظة اللاذقية، في حين احتلت محافظة السويداء المرتبة الأولى في الإنتاج وبلغ 79279 طن.

تعتبر التغذية اللاجذرية والتغذية الورقية أو التسميد الورقي عامل هام في تطور الزراعة الحديثة حيث أثبتت البحوث أنه بالإمكان إمداد النباتات المختلفة ومنها أشجار الفاكهة بالعناصر المختلفة عن طريق رش النباتات بمحاليل هذه العناصر بطريقة فعالة فجميع العناصر الغذائية التي يتم امتصاصها عن طريق الجذور يمكن أن يتم امتصاصها بواسطة أوراق النباتات والأجزاء النباتية الأخرى كالساق والثمار(EL-sherbeny&Hussein.,1991)

تعمل المواد العضوية في التربة كمصدر للمغذيات، وتحسين بنية التربة وتوفر مصدر الغذاء للأحياء الدقيقة، إذ تمدها بالطاقة والمواد اللازمة لبناء أجسامها (Maerere *et al*.,2001، الشاطر وآخرون،2011)

أثبتت الدراسات أن امتصاص العناصر الغذائية بواسطة الأوراق عادة يكون أكثر سرعة وكفاءة من الجذور خاصة عندما تكون خصائص التربة غير قابلة لامتصاص العناصر الغذائية، مثل ارتفاع قلوية التربة أو حموضتها أو وجود كربونات الكالسيوم في التربة والفقد بالغسيل

وغيرها من العوامل التي تؤثر على حركة العناصر في التربة وتعتمد الفكرة الأساسية لتسميد النباتات بالرش على إمكانية امتصاص الأجزاء العليا للنباتات وخاصة الأوراق للعناصر الغذائية من خلال المسامات الورقية المنتشرة على سطح الورقة، وقد تمتص العناصر بدرجة أقل في الأوراق القديمة (Ezz- El- din& Khalil.,2003).

تقل قابلية الجذور لامتصاص العناصر الصغرى والفوسفور في الترب المائلة للقلوية لذلك يكون الرش الورقي للعناصرالغذائية فعالاً في هذه الحالة ( الألوسي وأحمد، 2003).

أهم ميزات التسميد الورقي:

ارتفاع نسبة الاستفادة من العناصر الغذائية المضافة رشاً على الأوراق عن الإضافة الأرضية ،وتوفير كميات كبيرة من الأسمدة المضافة ورقياً،والتغلب على مشاكل التربة التي تؤدي إلى فقد السماد في صورة غاز أو ماء وسرعة امداد النبات بحاجته من العناصر أثناء مراحل نمو معينة مثل مرحلة الإزهار والعقد ، واستجابة النبات للرش الورقي بالعناصر أفضل وأسرع ولكنها مؤقتة مقارنة بالتسميد الأرضي مما يتيح سرعة علاج نقص العناصر وتحكم اكثر دقة في النمو الخضري وإنتاج الثمار، والتسميد الورقي يستخدم كإضافة تكميلية للتسميد الأرضي أثناء مراحل النمو الأولى للنبات فقد وجدت أستجابة أفضل للتسميد الورقي أثناء مرحلة التزهير وانخفاض ملحوظ في معدل امتصاص العناصر بواسطة الجذور، التسميد الورقي يكون أكثر فعالية عند عدم قدرة الجذور على امتصاص كميات كافية من العناصر الغذائية في التربة لأسباب قلة خصوبة التربة أو Ph التربة أو أمراض الجذور، وسهولة إجراء عمليات الرش على المجموع الخضري (مرهون وعبدالله،2017).

تستخدم مستخلصات الطحالب البحرية رشاً كسماد عضوي يزيد من كفاءة امتصاص المغذيات وتقلل من ظاهرة تبادل الحمل في التفاح وتزيد محتوى الأوراق من الكلوروفيل وتزيد من شدة عمليتي التنفس والتركيب الضوئي وقد تعمل كمانع أكسدة لاحتوائها على الفاتوكوفيرول وبيتاكاروتين والنياسين والثايمين وحامض الأسكوربيك ومن خلال دورها في زيادة نشاط الأنزيمات – dismutase & glutattion reductase superoxide ascorbate peroxidase ويرجع دور الطحالب في التأثير لاحتوائها على العديد من المركبات المهمة (سكريات– أحماض آمينية– بروتينات– فيتامينات C,B,E...– كلوروفيل)

كل ذلك يؤدي إلى زيادة قابلية النبات في تصنيع المواد الذائبة وتراكمها في النبات (المياح و فلاير،1991، Jyossana *et al.*,2009)

وفي دراسة للرش الورقي لأشجار التفاح جولدن Golden delicious بعمر 24 سنة ومطعمة على الأصل Malus domestica بثلاثة أنواع من مستخلصات الطحالب البحرية ( aمستخلص صلب– b مستخلص الألغا الصلب– c مستخلص سيفورس سائل) وبثلاثة تراكيز (0.25-0.5-0.75 غ/ل)، تميزت كل من التركيز الأعلى للمستخلص الصلب a وكل معاملات المستخلص b بنتائج أفضل من حيث الصفات الكيميائية للثمار(ديب وآخرون،2017) .

تؤدي مستخلصات الطحالب البحرية دوراً في تنشيط عمليات البناء الضوئي وزيادة نواتجها من الكربوهيدرات التي تعمل على بناء الجلوكوسيدات من خلال التكثيف لمجموعة الهيدروكسيل في الجزء السكري Aglycon وعملية Hemafaetal لمجموعة الهيدروكسيل في الجزء السكري وذلك بسبب تحسين الطحالب للنمو الخضري للنبات لاحتوائها على المركبات العضوية والأحماض الآمينية وعناصر معدنية تدخل في العمليات الفسيولوجية (Doug *et al.*, 2005).

يستخدم مستخلص العرق سوس ومسحوقه مصدر للجبرلين الطبيعي (GA3) فهو يشابهه في تأثيره الفسيولوجي عند رشه على النبات (العبدلي ،2002م، المرسومي،1999م).

ينتمي نبات العرق سوس للعائلة البقولية، ويضم 20 نوع أكثرها انتشاراً النوع Foster يحتوي مركبات كيميائية ذات مذاق حلو كما يحوي مادة الكليسيريزين ومركبات فلافونيدية وحامضية لها فعالية مشابهة لفعالية الهرمونات الستيروئيدية وهي هرمونات نباتية تؤدي إلى زيادة تكوين البروتينات ورفع معدل النمو(المحمدي و منعم، 2010)

أدى الرش الورقي لنبات التبغ بمستخلص عرق السوس تركيز 5غ/ل إلى ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة مقارنة مع الرش الورقي التركيز 10غ/ل بسبب محتوى المستخلص من السكريات والأملاح التي تعد جزءاًمن المواد الصلبة الذائبة (موسى وآخرون،2002).

عند رش أشجار النخيل بمستخلص العرق سوس تركيز 4غ/ل أدى إلى زيادة كمية الإنتاج ووزن الثمرة (العيساوي،2004).

أدى رش أشجار النخيل بمستخلص العرق سوس بتركيز 8غ/ل أدى إلى زيادة وزن العذق (العنقود الثمري) في حين تفوقت المعاملة بتركيز 5غ/ل في زيادة نسبة النضج وتبكير النضج والإسراع في دخول مرحلة الإثمار(شريف،2008)

## أهمية البحث وأهدافه

نظراً للمكانة الاقتصادية التي تتمتع بها شجرة التفاح، ولمحدودية المناطق البيئية الملائمة لزراعتها، والسعي لتحسين جودة ونوعية الثمار كان لا بد من التوجه لاتباع تقانات حديثة، وذلك عبر تطبيق معاملات الرش الورقي بالمخصبات العضوية لتحقيق الأهداف التالية:

- دراسة تأثير التسميد بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في جودة ونوعية ثمار أشجار التفاح الصنف Golden delisious
- دراسة تأثير التسميد بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة المادة الجافة في أوراق وثمار أشجار التفاح الصنف Golden delisious.
- مقارنة استجابة الصنف Golden delisious لمعدلات التسميد المستخدمة.
- تحديد المستخلص المناسب لمزارعي التفاح ذو التركيز الأمثل.

## مواد البحث وطرائقه:

### أولاً- مواد البحث:

### 1. موقع البحث :

تم تنفيذ البحث في قرية بجنة الجرد التابعة لمنطقة الدريكيش في محافظة طرطوس، والتي تبعد 38 كيلومتر شرق المدينة تقريباً، وترتفع 1000 م عن سطح البحر ومعدل الهطول المطري السنوي 1136 مم، وذلك في بستان مساحته 13 دنم، يضم 500 شجرة تفاح تقريباً.

## 2. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع البحث:

تم أخذ 6 عينات تربة من ثلاثة مواقع مختلفة في بستان التجربة ومن عمقين مختلفين (0–30، 30–60 سم) وتحليلها في مختبر محطة أبحاث بيت كمونة وقد تبين أن التربة طينية لومية ضعيفة القلوية فقيرة بالكلس متوسطة المحتوى بالمادة العضوية متوسطة الى فقيرة بالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم.

| البيانات / العمق | pH | EC أقل من4 | كربونات الكالسيوم % من10 –50 | كلس فعال % من 6–12 | المادة العضوية % من 4–6 | بوتاس ppm من240 –320 | فوسفور ppm من6–12 | آزوت% من0.15 –0.20 | التحليل الميكانيكي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | رمل % | سلت % | طين % |
| 30–0سم | 7.21 | 1.3 | 4.45 | 1.50 | 2.25 | 222.9 | 11,82 | 0.11 | 46 | 14 | 40 |
| 30–60 سم | 7.3 | 1.15 | 4.4 | 1,66 | 1.86 | 112.8 | 8,79 | 0.09 | 40 | 25 | 35 |

جدول (1) نتائج تحليل تربة موقع الدراسة قبل البحث

## 3. المادة النباتية:

نفذ البحث في بستان يحتوي على أصناف تفاح بعمر 16عاماً مربـاة بطريقة التربية الكأسية مطعمة على الأصل البذري للصنف.Borkh *Malus domestica* ومزروعة وفق مسافات زراعة 5x 5 م حيث يحتوى على500 شجرة تفاح تقريباً.

## 4. الأصناف والأصل:

### الصنف Golden delicious:

صنف أمريكي ، وجد في ولاية فرجينيا، ناتج عن الانتخاب البذري، ويعتقد أنه ناتج عن التهجين بين الصنفين *Golden Reinette* × *Grimes Golden* . أدخل إلى السوق الأمريكية عام 1912.الأشجار قوية النمو، كبيرة الحجم، يتركز الحمل بشكل رئيس على الدوابر الثمرية. الثمار كبيرة الحجم تزن بالمتوسط 178.8غ،
شكلها كروي مخروطي، لون القشرة أصفر ذهبي، وتظهر عليها نقاط عديدة صغيرة بارزة خاصة بالقرب من العنق. لب الثمرة طعمه حلو حامض (مزهر و الحلبي، 2010 ). يستحسن زراعة هذا الصنف على ارتفاعات تتراوح بين 800–1200 م عن سطح البحر، ينضج بين أول أيلول وحتى منتصف تشرين الأول (حويجم وجراد، 1998).

### الأصل المستخدم:

الأصل البذري للنوع .Borkh *Malus domestica* يتميز بقوة النمو الكبيرة التي يعطيها للصنف المطعم عليه وبإطالة عمر الشجرة، وبتكوين مجموع جذري قوي وعميق، وبمقاومة جيدة للصقيع والجفاف، وتأقلمه مع مختلف أنواع الترب، وارتفاع نسبة إنبات بذوره (السحار و كردوش،1991).

## 5. المواد المستخدمة في البحث

تم استخدام ثلاثة مستخلصات وهي كالتالي:

مستخلص الطحالب البحرية السائل (إنكوسيويد) كما هو مبين في الشكل (1): يتركب من طحالب بحرية وأحماض آمينية (سبارتك –غلوتاميك أسيد – غلايسين– برولين– أرجينين– سيستين– فينيل آلانين– لايسين– هيستيدين– ميثيونين– سيرين– فالين– التريونين– تريبتوفان )،17%مادة عضوية وآثار من الآزوت والفوسفور

و B-Ca-S-Fe-Cu-Zn-Mg-Mn يستخدم رشاً بتراكيز : 2-4-6 مل/ل

الشكل (1) يبين عبوة مستخلص الطحالب البجرية السائلة إنكوسيويد

مستخلص الطحالب البحرية الصلبة (ألجا600) كما هو مبين في الشكل (2): يتركب من الطحالب البحرية التالية:

Sargassum- Ascophyllum- Nodesum- Lami و31%مادة عضوية +0.6% آزوت+ 5% فوسفور P2O5+ 1% بوتاسيوم K2O وآثار عناصر صغرى واستخدم رشاً بثلاثة تراكيز : 2-4-6 غ/ل

الشكل (2) يبين عبوة مستخلص الحالب البحرية الصلبة ألجا600

مستخلص العرق سوس حسب (المرسومي،1999): يتم تحضيره عبر وزن الكمية المطلوبة (2-4-8) غ من مسحوق جذر العرق سوس وتتم إضافة ليتر واحد ماء مقطر بدرجة 40°م إلى كل واحد منها ويغلق الوعاء ويوضع في حاضنة على درجة حرارة 30°م لمدة 24ساعة ثم يرشح بطبقتين من قماش الموسلين ليتم الحصول على التراكيز المطلوبة واستخدم رشاً بثلاثة تراكيز: 2-4-8 غ/ل

## 6. معاملات التجربة :

1) معاملة الشاهد وهي الأشجار المسمدة تسميد أرضي أساسي فقط.
2) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 2مل/ل
3) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز4 مل/ل
4) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 6 مل/ل
5) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 2غ/ل
6) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 4 غ/ل
7) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 6 غ/ل
8) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 2 مل/ل
9) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 4مل/ل
10) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 8مل/ل

عدد الأشجار المستخدمة في البحث :10 معاملات × 3 مكررات لكل معاملة بمعدل شجرة واحدة للمكرر الواحد = 30 شجرة.

مواعيد الرش:

- بعد تفتح البراعم وقبل الإزهار
- بعد عقد الثمار
- بعد شهر من عقد الثمار

تم توحيد عمليات الخدمة المقدمة للأشجار من ري وتسميد وتقليم ومكافحة

## 7. المؤشرات المدروسة

### مواصفات الثمار:

تم إجراء التحاليل في مختبرات جامعة تشرين كلية الزراعة:

### 1) المواصفات الفيزيائية :

وذلك بأخذ 20 ثمرة من كل مكرر وإجراء القياسات التالية:

- حجم الثمرة (سم$^3$): بقياس حجم الماء المزاح من مخبار مدرج نتيجة غمر الثمرة فيه.
- متوسط وزن الثمرة (غرام): وذلك باستخدام ميزان حساس.
- محور الثمرة (سم) أي القطر الطولي لثمرة التفاح الواصل بين العنق وكأس الثمرة، وقطر الثمرة (سم) أي القطر العرضي لثمرة التفاح ويقسمها عرضاً إلى قسمين متساويين؟نو ويتم قياسهما باستخدام البياكوليس.

### 2) المواصفات الكيميائية:

- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S%): وذلك بقراءة معامل الانكسار الضوئي في قطرات من عصير الثمار بوساطة جهاز (Refractometer).
- النسبة المئوية للسكريات الكلية: بواسطة فري سيانيد البوتاسيوم حسب (سلمان،2003)

- النسبة المئوية للحموضة الكلية : عن طريق أخذ 10 مل من العصير الثمري من كل مكرر بحيث يضاف إليها نقطتين من المشعر فينول فتالين ومن ثم معايرته بواسطة 0.1نظامي من هيدروكسيد الصوديوم حتى ظهور اللون الوردي وثباته لمدة 30 ثانية وتحسب نسبة الحموضة خلال المعادلة التالية:

$$\% \text{ للحموضة} = \frac{\text{الحجم المستهلك من NaoH} \times 0.0067 \times 100}{\text{حجم العصير المأخوذ للمعايرة}}$$

0.0067 معامل حمض التفاح

- تقدير نسبة المادة الجافة في الأوراق: بتقديرها بطريقة ثبات الوزن بالتجفيف بالمجفف على درجة 105م° وفق القانون التالي عن( Abd-allah;1984): نسبة المادة الجافة =100-W

حيث:W=(b-c)*100/(b-a)

W:النسبة المئوية للرطوبة، b: وزن الجفنة مع العينة الرطبة، c: وزن الجفنة مع العينة جافة، a: وزن الجفنة فارغة.

النسبة المئوية للمادة الجافة في الثمار: بتجفيف الثمار في فرن التجفيف على حرارة 77°م حتى ثبات الوزن

(Kheiralipour *et al.*,2008) وتحسب النسبة المئوية للمادة الجافة من المعادلة:

المادة الجافة%=الوزن الكلي للعينة الجافة/ الوزن الكلي للعينة الطازجة×100

## تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة بالطريقةالقطاعات الكاملة العشوائية، التجربة عاملية (صنف–تركيز–مستخلص)، كما تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج (Genstat V. 12) لمعرفة تأثير

كل من العوامل المطبقة في التجربة في المؤشرات المدروسة، وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% للمقارنة بين القيم في القراءات الحقلية و 1% للتحاليل المخبرية.

## النتائج والمناقشة

### أولاً- تأثير الرش ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في المواصفات الفيزيائية للثمار

يتبين من الجدول(2) أن جميع المعاملات المدروسة أدت إلى تحسين الصفات الفيزيائية لثمار التفاح في الأشجار المدروسة مقارنة بالشاهد، حيث تفوقت معاملة الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 6مل/ل على باقي التراكيز والشاهد من حيث وزن الثمرة وحجمها ومحور الثمرة وسجلت (175.8 غ- 180.2 سم$^3$- 6.48 سم) على التوالي، في حين تفوقت معاملة الرش بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 4مل/ل من حيث قطر الثمرة وسجلت 6.1 سم، كما يبين الجدول (2) تفوق معاملة الرش بمستخلص الألجا600 تركيز 6مل/ل على التراكيز الباقية والشاهد من حيث وزن وحجم الثمرة وقطرها ومحورها حيث سجلت (170.6 غ- 176.1 سم$^3$ - 6.62 سم- 6.34 سم) على التوالي، وهذا يتوافق مع (Davies.,1994) الذي بين أن مستخلصات الطحالب البحرية تحوي هرمونات نباتية وعناصر غذائية صغرى وكبرى وفيتامينات وأحماض آمينية و سايتوكينينات وأوكسينات تؤثرفي تحفيز وانقسام واستطالة الخلايا.

أما بالنسبة لمستخلص العرق سوس تفوقت المعاملة بالتركيز 8مل/ل على باقي التراكيز والشاهد ومستخلصات الطحالب البحرية من حيث المواصفات الفيزيائية للثمار وسجلت (176.7غ) بالنسبة لوزن الثمرة و(183.2سم$^3$) بالنسبة لحجم الثمرة، كما تفوقت المعاملة بالتركيز 6مل/ل معنوياً على باقي المعاملات المدروسة من حيث محور وقطر الثمرة حيث سجلت (6.88سم- 6.37سم) على التوالي، مقارنة بالشاهد، وهذا ما أكده (العيساوي،2004) عند رش أشجار النخيل بمستخلص العرق سوس تركيز 4غ/ل أدى إلى زيادة كمية الإنتاج ووزن الثمرة، وعند رش أشجار النخيل بمستخلص العرق سوس بتركيز 8غ/ل أدى إلى زيادة وزن العذق (العنقود الثمري)

بحسب(شريف،2008)، كما أدى رش مستخلص العرق سوس بتركيز (4 غ/ل) إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة تصنيع الكربوهيدرات المنتقلة إلى الأجزاء الخازنة (الثمار) مما يؤدي إلى تحسين مواصفاته وذلك بتحسين نسبة الإزهار فضلاً عن احتواء المستخلص على حامض الميفالونيك البادئ في البناء الحيوي للجبرلين وبذلك يزيد من انقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس على زيادة نمو النبات (الدروش،1976).

**جدول(2) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في بعض المواصفات الفيزيائية لثمار أشجار التفاح Golden delicious المدروسة لمتوسط عامي (2020-2019 م)**

| الصفة / المعاملات | وزن الثمرة غ | حجم الثمرة سم$^3$ | محور الثمرة سم | قطر الثمرة سم |
|---|---|---|---|---|
| الشاهد | 160.8h | 163.7e | 6.23e | 5.3f |
| إنكوسيويد 2مل/ل | 165.4f | 172.1d | 6.43d | 5.63e |
| إنكوسيويد 4مل/ل | 171.5d | 177.9bc | 6.427d | 6.1cd |
| إنكوسيويد 6مل/ل | 175.8b | 180.2ab | 6.48cd | 5.94d |
| إلجا600 2غ/ل | 162.4g | 172.2d | 6.54cd | 6.33ab |
| إلجا600 4غ/ل | 161.1h | 170.5d | 6.53cd | 6.22abc |
| إلجا600 6غ/ل | 170.6e | 176.1c | 6.62bc | 6.34ab |
| عرق سوس 2مل/ل | 173.6c | 178bc | 6.73b | 6.19bc |
| عرق سوس 4مل/ل | 173.3c | 180.4ab | 6.88a | 6.37a |
| عرق سوس 8مل/ل | 176.7a | 183.2a | 6.73b | 6.24abc |
| LSD 1% | 0.804 | 3.22 | 0.12 | 0.161 |

**الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية**

## ثانياً- تأثير الرش ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في المواصفات الكيميائية للثمار

يبين الجدول (3)أن معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس أدت إلى تحسين جودة الثمار في كافة المعاملات مقارنة بالشاهد، بالنسبة لمستخلص العرق سوس تفوقت

المعاملة بالتركيز 8 مل/ل على باقي التراكيز من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة وسجلت (12%)، بينما تفوقت المعاملة بالتركيز 4 مل/ل على باقي التراكيز بنسبة السكريات الكلية وسجلت (10.85%)، أما المعاملة بالتركيز 2مل/ل تفوقت على باقي التراكيز بنسبة الحموضة الكلية وسجلت (0.34%)، وهذا يتوافق مع (العبدلي ،2002م، المرسومي،1999م) حيث أن مستخلص العرق سوس ومسحوقه مصدر للجبرلين الطبيعي (GA3) فهو يشابهه في تأثيره الفسيولوجي عند رشه على النبات.

وبالنسبة لمستخلص الإنكوسيويد فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 6مل/ل على باقي التراكيز بنسبة المحتوى بالمواد الصلبة الذائبة ونسبة السكريات الكلية ونسبة الحموضة الكلية وسجلت (12.73 – 11.78 – 0.35 %) على التوالي.

يبين الجدول (3) تفوقت المعاملة بالمستخلص ألجا600 تركيز 6مل/ل معنوياً على باقي المعاملات من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة حيث سجلتا (12.77%)، ومن حيث نسبة السكريات الكلية حيث سجلت (11.9%) مقارنة، وبالنسبة للحموضة الكلية سجلت (0.28%)،

وهذا ما أكده (المياح و فلاير،1991، Jyossana *et al*.,2009) حيث بينوا أن الرش بمستخلصات الطحالب البحرية يزيد من كفاءة امتصاص المغذيات زيادة قابلية النبات في تصنيع المواد الذائبة وتراكمها في النبات دور مستخلصات الطحالب في تنشيط عمليات البناء الضوئي وزيادة نواتجها من لاحتوائها على المركبات العضوية والأحماض الآمينية وعناصر معدنية تدخل في العمليات الفسيولوجية (Doug *et al*., 2005).

**جدول (3) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في بعض المواصفات الكيميائية لثمار التفاح صنفGolden delicious المدروسة في متوسط عامي (2020–2019 م)**

| الصفة / المعاملات | Tss% | السكريات الكلية% | الحموضة الكلية% |
|---|---|---|---|
| الشاهد | 11.1g | 10.19h | 0.41a |

| | | | |
|---|---|---|---|
| إنكوسيويد 2مل/ل | 12.4b | 10.8e | 0.38b |
| إنكوسيويد 4مل/ل | 12.47b | 11.06d | 0.373b |
| إنكوسيويد 6مل/ل | 12.73a | 11.78b | 0.35cd |
| إلجا600 2غ/ل | 12.03cd | 11.59c | 0.28f |
| إلجا600 4غ/ل | 12.2c | 11.63c | 0.3e |
| إلجا600 6غ/ل | 12.77a | 11.9a | 0.28f |
| عرق سوس 2مل/ل | 11.3f | 10.43g | 0.34d |
| عرق سوس 4مل/ل | 11.6e | 10.85e | 0.36c |
| عرق سوس 8مل/ل | 12d | 10.68f | 0.35cd |
| LSD 1% | 0.173 | 0.569 | 0.017 |

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية

## ثالثاً- تأثير الرش ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة المادة الجافة في الاوراق والثمار

يبين الجدول (4) أن جميع معاملات الرش الورقي أدت إلى تحسين محتوى الأوراق والثمار من المادة الجافة مقارنة بالشاهد، من حيث الرش بمستخلص العرق سوس تفوقت المعاملة بالتركيز 8مل/ل على باقي التراكيز بنسبة المادة الجافة بالأوراق والثمار وسجلت (47.37%-22.4%) على التوالي، وهذا يتوافق مع (Newall *et al*;1996)، الذي بين أن جذور العرق سوس غنية بمادة Glycyrrhizin التي تفوق حلاوتها حلاوة قصب السكر بعدة أضعاف وهذه المادة توجد على شكل أملاح الكالسيوم والبوتاسيوم كلسيرزايك Glycyrrhizic acid كما أنه يحتوي على عناصر معدنية أهمها الفوسفور والمغنيزيوم والحديد والمنغنيز والنحاس والزنك إضافة إلى مركبات أخرى منها بروتينات وأحماض آمينية بنسبة (1-2 %) والسكريات بنسبة (3-5 %).

كما يبين الجدول أن الرش بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 6مل/ل تفوق على باقي التركيز بنسبة المحتوى من المادة الجافة بالأوراق والثمار وسجل (45.37% – 20.07%) على التوالي.

تفوق الرش بمستخلص الألجا600 تركيز 6مل/ل على باقي التراكيزوالمعاملات من حيث نسبة المادة الجافة في الثمار (22.79%) ونسبة المادة الجافة في الأوراق (47.63%) . وهذا يتوافق مع(Abd-Elmohy *et al*;2010) في دراسة لرش أشجار المانغو بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز 20مل/ل تفوق على التركيز 10مل/ل في نسبة المادة الجافة والسبب احتوائها على نسبة كبيرة من منشطات النمو وعلى أحماض آمينية وعناصر غذائية وفيتامينات.

**جدول (4) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة المادة الجافة في ثمار وأوراق صنف التفاح Golden delicious المدروسة لمتوسط عامي (2020–2019 م)**

| الصفة / المعاملات | نسبة المادة الجافة في الأوراق% | نسبة المادة الجافة في الثمار% |
|---|---|---|
| الشاهد | 36.09f | 17.05i |
| إنكوسيويد 2مل/ل | 41.41e | 18.23h |
| إنكوسيويد 4مل/ل | 43.75c | 19.67g |
| إنكوسيويد 6مل/ل | 45.37b | 20.07f |
| إلجا600 2غ/ل | 41.89de | 20.58e |
| إلجا600 4غ/ل | 42.37cde | 22.12c |
| إلجا600 6غ/ل | 47.63a | 22.79a |
| عرق سوس 2مل/ل | 43.23cd | 21.86a |
| عرق سوس 4مل/ل | 46.35ab | 22.38b |
| عرق سوس 8مل/ل | 47.37a | 22.4b |
| LSD 1% | 1.515 | 0.153 |

**الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية**

## الجدوى الاقتصادية

تم حساب المؤشر الاقتصادي حسب (Nikiforov & Semikin,1983) بحساب الربح الصافي ومعامل الربحية قياساً للتكاليف على أساس حساب العامل المتغير:

الربح الصافي/ل.س= قيمة الإنتاج الزائد عن الشاهد ل.س – إجمالي النفقات ل.س/دنم

معامل الربحية قياساً للتكاليف%=$\frac{\text{الربح الصافي}}{\text{إجمالي النفقات}} \times 100$

كما هو موضح في الجدول (5) بعد احتساب النفقات الزائدة عن الشاهد لكل معاملة:

كلفة الرشة= كمية الرشة ×كلفة الرشة× عدد الرشات/الشجرة× عدد الأشجار

**جدول (5) الجدوى الاقتصادية للرش الورقي باستخدام مستخلصات الطحالب البحرية ألجا600 وإنكوسيويد ومستخلص العرق سوس على أشجار التفاح Golden delicious لمتوسط العامين (2019-2020)**

| المعاملة | إنتاج الشجرة كغ | العائد الصفي للشجرة ل.س | الإنتاج الكلي كغ/دنم | العائد الصافي ل.س/ دنم | قيمة العائد الزائد عن الشاهد ل.س | إجمالي النفقات ل.س/دنم | الربح الصافي ل.س/دنم | معامل الربحية% قياساً للتكاليف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الشاهد | 95 | 57000 | 3800 | 2280000 | | | | |
| إنكوسيويد 2مل/ل | 99.8 | 59880 | 3992 | 2395200 | 115200 | 2400 | 112800 | 4700 |
| إنكوسيويد 4مل/ل | 112 | 67200 | 4480 | 2688000 | 408000 | 4800 | 403200 | 8400 |
| إنكوسيويد 6مل/ل | 104 | 62400 | 4160 | 2496000 | 216000 | 7200 | 208800 | 2900 |
| إلجا600 2غ/ل | 117 | 70200 | 4680 | 2808000 | 528000 | 26000 | 502000 | 1930.7 |
| إلجا600 4غ/ل | 120 | 72000 | 4800 | 2880000 | 600000 | 52000 | 548000 | 1053.8 |
| إلجا600 6غ/ل | 110 | 66000 | 4400 | 2640000 | 360000 | 78000 | 282000 | 361.5 |
| عرق سوس 2مل/ل | 103 | 61800 | 4120 | 2472000 | 192000 | 3000 | 189000 | 6300 |
| عرق | 100 | 60000 | 4000 | 2400000 | 120000 | 6000 | 114000 | 1900 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سوس 4مل/ل | | | | | | | | |
| عرق سوس 8مل/ل | 99.2 | 59520 | 3968 | 2380800 | 100800 | 12000 | 88800 | 840 |

يبين الجدول (5) أن جميع المعاملات قدد حققت جدوى اقتصادية واضحة تمثلت بزيادة العائد لصافي عن الشاهد وقد حققت المعاملة بمستخلص ألجا600 تركيز 4 غ/ل أعلى ربح صافي بمقدار 548000 ل.س في حين حققت المعاملة بمستخلص الإنكوسيويد 4 مل/ل أعلى معامل ربحي وسجلت 8400%.

## الاستنتاجات والتوصيات

### الإستنتاجات:

- حسنت معاملات الرش الورقي بمستخلصات الطحالب البحرية ومستخلص العرق سوس من جودة الثمار (الصفات الفيزيائية والكيميائية) للأشجار المدروسة بشكل عام
- أدت المعاملة بمستخلص الإلجا600 تركيز 6مل/ل إلى زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة ونسبة السكريات الكلية ونسبة المادة الجافة في الثمار والأوراق وقللت من نسبة الحموضة الكلية في ثمار أشجار التفاح صنف Golden delicious.
- أدت المعاملة بمستخلص العرق سوس تركيز 8 مل/ل إلى زيادة في وزن الثمرة وحجم الثمرة لثمار التفاح Golden delicious.
- زادت المعاملة بمستخلص العرق سوس تركيز 4 مل/ل من طول قطر ومحور الثمرة لأشجار التفاح صنف Golden delicious.
- أدت المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية الصلبة ألجا600 إلى الحصول على نتائج افضل مقارنة بالمعاملة بمستخلص الطحالب السائلة الإنكوسيويد من حيث جودة ثمار التفاح Golden delicious

- حققت المعاملة بمستخلص الإنكوسيويد 4مل/ل أعلى معامل ربحي لأشجار التفاح صنف Golden delicious.

## التوصيات:

- توفير التغذية العضوية المناسبة لأشجار التفاح برشها ورقياً بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس لتلبية الاحتياجات الغذائية للشجرة والحصول على منتج نظيف وذو جودة عالية وتحسين الإنتاج
- في الظروف المماثلة للبيئة المدروسة ينصح بالرش الورقي لأشجار التفاح المزروعة بمستخلص العرق سوس بتركيز 8غ/ل للحصول على ثمار كبيرة الحجم والوزن
- في الظروف المماثلة للبيئة المدروسة ينصح بالرش الورقي أشجار التفاح المزروعة بمستخلصات الطحالب البحرية المستخدمة (إنكوسيويد – إلجا600) بتركيز 8غ/ل لتحسين جودة الثمار.

## المراجع:


1. الألوسي، يوسف، أحمد،محمود،2003. **التشخيص DRIS في التوازن لمحصول الحنطة .Triticum aestivum L**. المجلة العراقية لعلوم التربة.(3)1: 119-120.
2. الدروش، عامر خلف.1976. **دراسة تأثير الموقع وموعد الجني على المكونات الرئيسية للمادة الخام والمستخلص الجاف للعرق سوس في الع**راق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة،جامعة بغداد، العراق.
3. السحار محمد وليد؛ كردوش محمد، 1991- **إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق** . منشورات جامعة حلب، 600 صفحة.
4. الشاطر، محمد سعيد،الدليمي، حسن يوسف، البلخي، أكرم.2011. **تأثير بعض الأسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وإنتاجيتها في محصول السل**ق، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.27(1):28-15.
5. العبدلي، هيثم .،يحيى محمد شريف.(2002). **تأثير بعض المغذيات وحامض الجبرلين ومستخلص العرق سوس في نمو وإنتاج الأزهار وانفراج الكأس في القرنفل Dianthus caryophyllus L.** . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
6. العيساوي، سمير عبدالله صالح،2004. **تأثير الجبرلين ومستخلص عرق السوس ودرجة حرارة الخزن في الحاصل وصفاته لثمار نخيل التمر صنف الزهدي**. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق:ص95.
7. المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي (2018). الباب الرابع. جدول (83).
8. المحمدي، علي،منعم، عبدالله 2010. **تأثير مواعيد الزراعةوالجبرلين والمستخلصات والفيتامينات في نمو حاصل الكراوية**، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

9. المرسومي،حمود.،غربي،خليفة. (1999). **تأثير بعض العوامل في صفات النمو الخضري والتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل (.Allium cepa L)**. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

10. المياح، عبد الرضا عمران، فلاير، حميم إبراهيم الحميم،1991. **النباتات المائية والطحالب** ، الجزء الأول، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة.

11. حداد، سهيل، عبيد، حسان (2009). **تأثير معاملة صنفي التفاح غولدن ديليشس وستاركينغ ديليشس بمركبات الكالسيوم قبل القطاف وبعده في نوعية الثمار وشدة الإصابة بالنقرة المرة**. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلة 25 العدد2 ص 45– 60.

12. حسني ،وفيقة (2011) **تحليل تنافسية سلسلة القيمة للتفاح**. ورقة عمل 48، المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. سورية 59ص.

13. حويجم زياد الحاجي، جراد علاء الدين، 1998– **انتاج الفاكهة متساقطة الأوراق**. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة الثانية بدير الزور، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 512 ص.

14. ديب، علي، خربوتلي، رشيد، منان، محمد، 2017. **التسميد ببعض مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاج ونوعية ثمار صنف التفاح Golden delicious**. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية– سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد(39) العدد(4).

15. ريا، بديع، تلي، غسان (2005). إنتاج الفاكهة. الجزء النظري – مديرية الكتب والمطبوعات منشورات جامعة البعث ص195–235.

16. سلمان، يحيى.(2003). **فسيولوجيا الفاكهة (الجزء العملي)**. منشورات جامعة تشرين ص53.

17. شريف، حسين جاسم،2008. **تأثير التكييس ومستخلص عرق السوس على التبكيرفي النضج وتحسين صفات الثمار لنخيل التمر .Phoenix dactylifera L صنفي الساير والحلاوي**. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق،ص85.

18. مرهون، انتظار عباس، عبدالله، رقية جليل،2017. **دراسة تأثير الرش بالسماد الفوسفوري ومستخلص العرق سوس في صفات النمو الخضري في نبات القرنفل .Dianthus caryphyllus L**. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة القادسية، كلية العلوم.

19. مزهر، بيان، الحلبي، علا.2010. **أطلس أصناف التفاح المنتشرة في سوريا**، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، ص143.

20. موسى، طارق ناصر.، عبد الجبار،وهيب.، عليوي.، عبد الجبار، ناصر.(2002). **دراسة بعض مكونات مسحوق جذر السوس المحلي Glycyrrhiza glabra**. مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 34(4): 30-38.

21. Abdallah,H.1984. ***Packing and storing vegetabels and fruits "practical part".*** Directorate of books and publications, University of Damascus,p140.

22. Abd-Elmohy,E,Z., Shahin,M., El-shiekh,M,H., Abod-migeed,M,M.2010. ***Effect of algae extract and yeast application on growth, nutritional status, yield and fruit quality of keitte mango trees***. Agric. Biol. J.N.Amer. 1(3):421.

23. Davies,P,J., 1994. ***The plant hormones physiology.Bio chemistry and moleculer biology*.** Ed. P.J.Davies,833. Dorderchat,, Boston, MA: Kluwer Academic publishers.

24. Doug,S., Chang,L., Scagel,C,F., Fuchigami,L,H.2005. ***Timing of urea application effects leaf and root N4plake in young fagi/M.9 apple trees***.hort.Sci.43

25. EL-sherbeny,S,E., Hussein,S,M.1991. ***Effect of micra-elements on the growth, yield and chemical constituents of coriander plant***. Egypt. Appi.Sci,6: 148-163.

26. Ezz-El-din,A,A., Khalil,M,Y.,2003.***Effect of foliar fertilization on growth and yield on two plantago species cultivated in Egypt***. Egypt. J. Hort.30(2):27-37.

27. Joyssana,M., Sharma,A,K., Ramnik,S. 2009. **Fast dissolving tablets of Aloe vera gel**. Tropical

28. Kheiralipour,K; Tabatabaeefar,A; Mobli,H; Rafiee,S; Sharifi,M; Jafari,A; Rajabipour,A.(2008). ***Some physical and hydrodynamic***

***properties of two varieties of apple (Malus domestica. Borkh* L.)**. Int. Agrophysics,22(3).Pp:225-229.

29. Maerere,P,A., Kimibi,G,G., Nonga,D,L,M.2001**. *Comparative effectiveness of animal manures on soil chemical properties, Yield and root growth of Amaranthus (Amaranthus cruentus L.).*** Afri.J.Sci.tech,1(4):14-21.

30. NEWALL,C,A., ANDERSON,L.A.,PHILLIPSON,D.1996. ***Herbal medic-ciens Aguide for health-car professioals uticalpress***. London: the pharmacy England.

31. NIKIFOROV,M,A.; and SEMIKIN,V.E.(1983). ***The short method for calculating the economic outpot***. P(22)(in Russian).

# تأثير درجة تنعيم الدقيق ذو نسبة الاستخراج 70٪ في مواصفات الدقيق والخبز العربي الناتج

هبه سفره جي [1] محمد مصري[2]


## الملخص

أظهرت نتائج دراسة تأثير تنعيم الدقيق ذو نسبة الاستخراج 70% في مواصفات الدقيق والخبز العربي الناتج إلى ارتفاع محتوى الرطوبة مع انخفاض حجم الحبيبات وزيادة درجة التنعيم، بينما قيم الرماد انخفضت مع زيادة التنعيم، أما درجة التحبب فقد كانت أعلى ما يمكن عند درجة التنعيم 112 µm وسجلت 100/100، كما تم دراسة رقم السقوط وقيم الدرجة اللونية للدقيق فتبين أن رقم السقوط انخفض وبشكل ملحوظ مع زيادة التنعيم وسجلت 447.33 ثانية عند درجة تنعيم 112 µm وأما قيم الدرجة اللونية فقد لوحظ ارتفاع قيم *L مع ازدياد التنعيم، سُجلت أيضا قيم الغلوتين الرطب والجاف والبروتين للدقيق المستخدم وتبين من خلال البحث أن قيم الغلوتين الرطب انخفضت مع زيادة درجة التنعيم حيث سجلت عند درجة تنعيم 112 µm وبلغت23.90% بينا كانت 27.65% عند درجة تنعيم 180 µm أما الغلوتين الجاف فقد تغير بدرجات متفاوتة، وبالنسبة لقيم البروتين فقد ازدادت وبشكل معنوي مع ازدياد حجم الحبيبات وسجلت 13.22% عند درجة تنعيم 180 µm . كما تم في هذا البحث تصنيع الخبز العربي واجري عليه بعض الاختبارات( صلابة ولون ونشاط مائي وتقييم حسي)، أظهرت النتائج أن النشاط المائي والصلابة للخبز المصنع انخفضت مع ازدياد التنعيم بينما قيم الدرجة اللونية فقد ارتفعت قيمة المؤشر *L عند أقل درجة تنعيم وعند إجراء التقييم الحسي للخبز المصنع فقد سجلت درجة التنعيم 180 µm أعلى قيمة.


**الكلمات المفتاحية:** حجم حبيبات الدقيق – تنعيم – مواصفات الدقيق– الغلوتين – رقم السقوط – التقييم حسي للخبز.

[1] طالبة دراسات عليا في كلية الزراعة بجامعة البعث– سورية.
[2] أستاذ في قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة البعث– سورية.

# The effect of the degree of softening of flour with an extraction rate of 70% on the specifications of the flour and the resulting Arabic bread

Hiba Sofrahgy(1) Mohammed Massri(2)

**Abstract**

The results of the research The effect of the degree of softening of flour with an extraction rate of 70% on the specifications of the flour and the resulting Arabic bread showed that the moisture increased with the decrease in the size of the particles and the increase in the degree of softening, while the ash values decreased with the increase in the degree of softening, while the degree of graininess was the highest possible at 112 µm smoothing score and scored 100/100, The fall number and chromaticity values of the flour were also studied. It was found that the fall number second at decreased significantly with the increase of softening and scored 447.33 112 µm As for the chromaticity values, it was observed that the values of L* increased with the increase of softening. The values of wet and dry gluten and protein were also recorded for the flour used. Wet gluten decreased with the increase in the degree of softening where it recorded at a degree of smoothing 112 µm and µm while the at a degree of smoothing 180% while it was 27.65 %reached 23.90 dry gluten changed in varying degrees, and the protein values increased significantly at 180 µm%with the increase in the size of the grains and scored 13.22

In this research, Arabic bread was manufactured and some tests (hardness, color, water activity, and sensory evaluation) were conducted on it. The results of the analysis showed that the water activity and hardness of the processed bread decreased with the increase of softening, while the chromaticity values increased, the value of the index *L increased at the lowest degree of softening and when conducting Sensory evaluation of the baked bread, the softening degree of 180 µm was recorded as the highest value.

**Keywords:** particle size- Smoothing- Flour Specifications- Gluten- fall number- Sensory evaluation

(1)Student of High Education- Al-Baath University- Syria

(2)Prof.Dep. Food Science, Faculty of Agriculture, Al-Baath University, Syria.

**1-المقدمة والدراسة المرجعية:**

القمح أو الحنطة جنس نباتي حولي من الفصيلة النجيلية، إذ يُنتج القمح حبوباً مركبة على شكل سنابل حيث تعتبر هذه الحبوب الغذاء الرئيسي لكثير من شعوب العالم لا ينافسها في هذا المجال إلا الذرة والأرز [1] وهذا ما جعل حبوب القمح من الحبوب الرائدة المنتجة في العالم، وتستخدم في الأغذية 67 % والأعلاف 20 % والبذور12-16% لذلك يطحن القمح لدقيق، ويعالج ويستخدم في المنتجات المخبوزة مثل البسكويت والكعك [2]، وتبعاً لمنظمة الأغذية والزراعة[3] تم إنتاج حوالي 772.64مليون طن من القمح في عام 2020/ 2021وهي زيادة كبيرة للغاية منذ عام 1991 والتي بلغت أنذاك 592 مليون طن، يأتي هذا نتيجة الاستهلاك العالمي المتزايد من القمح إذ يقدر متوسط نصيب الفرد من الاستهلاك العالمي من القمح ب85 كغ/سنة ، ويتكون القمح من (70-80%) كربوهيدرات، (2-3%) دهون و(10-14%) ماء، (8-15%) بروتينات[4]، إن جودة حبوب القمح تعتمد وبشكل كبير على ظروف النمو واستخدام الأسمدة والمياه بالإضافة إلى التركيب الوراثي للقمح وعملية النقل وظروف التخزين [5]، وتشمل عوامل جودة حبوب القمح كل من بنية الحبة، وغطاء الحبة، ومقامة الكسر، أما تركيب حبة القمح فإنه يتأثر بمعدلات الأسمدة غير العضوية بالإضافة إلى ذلك فإن جودة محصول حبوب القمح يتأثر بالممارسات الزراعية مثل نظم الحراثة وهذا ما أكده[6]

يُزرع القمح على مساحات واسعة أكبر من أي محصول غذائي أخر، ويعود ذلك لاستخداماته المتنوعة في صناعة الخبز من دقيقه بسبب احتوائه على الغلوتين الذي يُعطي العجين المطاطية وبالتالي القدرة على الاحتفاظ بالغازات الناتجة خلال التخمر ويستخدم في صناعة الخبز القمح بنوعيه القاسي والطري بدءاً من الدقيق، ويتم إنتاج الخبز بشكل رئيسي من الدقيق وماء وخميرة وملح ومن خلال سلسلة من العمليات التي تتضمن الخلط والعجن والتشكيل والخَبز[7]، ويتم إنتاج الدقيق من القمح في المطاحن بعمليات تنعيم متتالية للقمح ويتبع كل عملية تنعيم عملية فصل للدقيق المنتج في تلك المرحلة، وتختلف المطاحن في مخططها بشكل أساسي بعدد مراحل الطحن لذلك يمكن أن ينتج دقيق مختلف في درجة نعومة حبيباته من مطحنة لأخرى[8]، يهدف طحن القمح فصل مكونات بنية حبة القمح بكسر الحبة واسترجاع الاندوسبيرم إلى حبيبات بتوزع معين لحجم الحبيبات حيث أن لحبة القمح شكل متطاول يوجد في أحد طرفيه الجنين والطرف الأخر الشعيرات، كما أن حجم حبة القمح غير متجانس، وللحبة أخدود وهو ميزة تشريحية تجعل من استرجاع الاندوسبيرم نقياً تحدياً، تلتف طبقات القشرة لداخل الحبة نفسها، وكل هذه الميزات في بنية حبة القمح تجعل فصل اندوسبيرم حبة القمح ليس سهلاً، وهذا يعني أنه يجب كسر القمح بطريقة ميكانيكية[9]، أثناء الطحن تتحطم بعض حبيبات النشاء، ودرجة التحطم تختلف مع شدة عملية الطحن، وصلابة حبة القمح حيث تمتص حبيبات النشاء المتهتكة ماء أكثر من النشاء السليم، وتكون أكثر عرضة للتحلل المائي الأنزيمي، ويرى أصحاب المطاحن أن التحبب مهم جداً في إنتاج

دقيق بجودة عالية وهذا ما أكده أيضاً كلا الباحثين[10] فوجدا أن جودة دقيق القمح تعتمد على عدد من العوامل ومنها حجم حبيبات الدقيق الناتج وفتحات المناخل وسلاسة تدفق القمح للمطحنة.

خلال طحن الدقيق تنتج تقنيات المعالجة المختلفة (قوة الطحن، تقنيات الطحن) دقيق قمح بجزيئات مختلفة ومختلفة بحجم الحبيبات وتوزيعها[11]، هذه الحبيبات التي قد تأتي من الجزء المختلف من اندوسبيرم القمح مما يسبب اختلافاً كبيراً في التركيب الكيميائي للدقيق[12]، لذلك نجد إن حجم الحبيبات هو نقطة مهمة لدقيق القمح[13].

وقد جذبت أثار حجم حبيبات الدقيق على جودة الدقيق، والمنتجات ذات الصلة اهتمام الكثير من الباحثين في هذا المجال ومنهم[14] حيث بين أن دقيق القمح مع حجم جزيئي أصغر يحتوي على كمية أكبر من النشاء المتهتك، وزيادة معدل امتصاص الماء والغلوتين في حين انخفض محتوى الروابط الكبريتية في الغلوتين مع انخفاض حجم حبيبات دقيق القمح، كما ذكر[15] أن تكوين البروتين ومحتوى النشاء المتهتك، والمطاطية، وقابلية الطي للتورتيلا تتأثر بشكل كبير بحجم حبيبات دقيق القمح الناتج في حين وجد [8] إن ازدياد درجة تنعيم حبيبات الدقيق يؤدي إلى ارتفاع قيمة المؤشرات التالية: السطح النوعي لحبيبات الدقيق، وكمية حبيبات النشاء المتهتكة ميكانيكياً، والقدرة الغازية والقدرة على تشكيل السكر، وكمية الزمر الهيدروكبريتية (SH–)، وقدرة الدقيق على امتصاص الماء.

تعتمد جودة الخبز الناتج بشكل أساسي على جودة الطحين، وخاصة صفاته الفيزيائية من حيث اللون، والتحبب ونسبة الاستخراج [16]، كما تعتبر نعومة الطحين من العوامل الداخلة في تدريجه إلى درجات مختلفة حسب المواصفة القياسية السورية رقم 192 حسب [17] هذا من حيث تأثير التنعيم على الدقيق. أما من حيث تأثيره على الخبز، فقد أظهرت التجارب المخبرية، ان الخبز الناتج من دقيق ذي حبيبات كبيرة يتصف بصغر حجمه وبسماكة جدران مساميته، وغالباً يكون لون السطح الخارجي للرغيف باهتاً، كما يتصف الخبز الناتج من دقيق ناعم جداً بصغر حجمه، إلا أن لونه يكون أحمر قاتم ومنه فإن درجة تنعيم الدقيق تتعلق بكمية الغلوتين وخاصة صفاته الفيزيائية، وكذلك بنوعية الأقماح المستعملة، فكلما كان الغلوتين في الدقيق قوياً كلما توجب تنعيم الدقيق أكثر[16]، كما درس[18] تأثير حجم حبيبات الدقيق في مواصفات الخبز الناتج والكيك والنوديلز والتورتيلا وغيرها، وفي دراسة لـ [19] حول تأثير درجة تهتك النشاء في الخبز العربي لنوعين من القمح الاسترالي فقد أظهرت أنه عند زيادة درجة تهتك النشاء أدى ذلك إلى تحسن في جودة الخبز العربي المنتج. وأكد الباحث [20] أن حجم جزيئات الدقيق والنشاء المتهتك ونوعية البروتين وكميته لها تأثيرات على المنتجات المخبوزة، في حين ذكر بعض الباحثين الأخرين [21] أن الدقيق الذي يمتلك نفس مستوى البروتينات ولكن مختلف في حجم الحبيبات يظهر اختلاف في نتائج الخبز، كما ذكر[22] أن التغيرات في حجم حبيبات الدقيق تؤثر في خواصه

مثل امتصاص الماء، وتحلل النشاء بواسطة الأنزيمات وجودة الخبز، وبين[23] أن إنتاج الخبز من الطحين ذي الحبيبات الكبيرة الحجم، والفقير بالنشاء المتهتك يسبب زيادة في زمن العجن، ويقلل من امتصاص الماء أثناء عملية الخبيز، ويكون الخبز الناتج رمادي وشاحب اللون وبذلك تلعب مقاييس حبيبات الدقيق دوراً هاماً في عملية إنتاج الخبز، إذ تؤثر في سرعة التحولات البيوكيميائية، والغروية التي تحدث في العجين، وتؤثر بالتالي في صفات العجين، وفي نوعية الخبز ومردوده [8]، كما وجدا أيضا أن تهتك حبيبات النشاء خلال عملية تنعيم الدقيق في حدود معينة تعتبر عاملاً إيجابياً لإنتاج الخبز العربي وإنه من خلال التحكم بكميات حبيبات النشاء المتهتكة يمكن الحصول على قدرة غازية للدقيق تتوافق مع إضافات السكر إلى العجين مما يسمح بالاقتصاد باستخدام السكر للعجين من أجل إنتاج الخبز، كما ذكر [16] أن الجزء الناعم من دقيق أقماح طرية تتميز بخواص خبيزية أفضل مما هو عليه للجزء الخشن للدقيق نفسه، وأنه ومن الصعب طحن القمح القاسي إلى حبيبات بحجم الدقيق، ومنه وجد [24] أن دقيق القمح القاسي له حجم حبيبات أكبر من حجم دقيق القمح الطري لذلك فإن القمح القاسي أنتج حبيبات دقيق بحجم أكبر مع أعلى مستوى نشاء تالف مقارنة مع القمح الطري، كما بين[8] أن الدقيق المنعم الناتج من خلطات أقماح طرية 75% وأقماح قاسية 25% اتصف بخواص خبيزية متميزة ولكن التنعيم الزائد للأقماح أثر سلباً في الخواص الخبيزية للدقيق المنتج وخاصة القدرة الغازية وقوام العجين وخواص الغلوتين.

## 2-مبررات وهدف البحثImportant of the study:

**مبررات البحث:** في السنوات الأخيرة كان هناك اهتمام متزايد في كل منتجات الحبوب وخصوصاً القمح وإنتاج الدقيق وصناعة الخبز. وتهدف عملية الطحن إلى فصل النخالة والجنين عن الاندوسبيروم ثم تنعيم الاندوسبيرم إلى الدرجة المطلوبة حيث يساهم حجم حبيبات دقيق القمح في جودة المنتجات القائمة على الدقيق.

**لذلك هدف البحث إلى:**

دراسة تأثير درجة تنعيم الدقيق ذو الاستخراج 70% في مواصفات الدقيق والخصائص الريولوجية للعجين وفي مواصفات الجودة للخبز العربي الناتج.

## 3-مواد وطرق البحث:

**3-1-الدقيق:** اعتمدت في الدراسة على القمح الطري المستورد بنسبة استخراج 70% وثلاث درجات تنعيم (112-150-180 µm) تم الحصول عليه من مطحنة الهلال- حمص

**3-2-طرائق التحليل:**

**3-2-1- اختبارات الدقيق:**

**3-2-1-1- الرطوبة:** في فرن التجفيف حسب[25].

**3-2-1-2- الرماد:** في المرمدة حسب [25] .

**3-2-1-3- اللون للدقيق:** : تم اختبار اللون باستخدام جهاز قياس اللون (Konica Minolta CM-3500d, Japan) لتحديد قيم الفراغ اللوني L*,a*,b* ر حسب[26]

**3-2-1-4- التحبب:** تم قياسه على جهاز التحبب بالاعتماد على[27], حيث تم نخل (50)غ من الدقيق على منخل هزاز لمدة (5) دقائق ومن ثم وزن الباقي فوق كل منخل وحساب النسبة المئوية، وذلك باستخدام منخلين الأول بفتحات ذات قطر (265 µm) والثاني بقطر (112 µm).

**3-2-1-5- تقدير البروتين للدقيق:** تمت باستخدام جهاز NIR

(DA 7250 NIR Analyzer-Perten Aperkinelmer Company) حسب [28]

**3-2-1-6- الغلوتين:** : تم تقدير الغلوتين الرطب والجاف بجهاز تقدير الغلوتين اعتماداً على الطريقة ودليل الغلوتين وفقاً للطريقة [29]

**3-2-1-7- رقم السقوط:** وتم تقديره بجهاز Falling Number حسب[25].

**3-2-2- الاختبارات الريولوجية للعجين The Rheological Properties of Dough:**

تم إجراء هذا الاختبار وفقاً للطريقة [30] ويتم إجراء اختبار الألفيوغراف بإضافة كمية ثابتة من الماء[31]

3-2-3- **التجربة الخبزية The baking experience:**

تم تحضير العجين وإنتاج الخبز وفق الشروط المعتمدة على الخطوط الإنتاجية للشركة العامة للمخابز من عينات الدقيق متفاوتة درجة التنعيم بالطريقة المباشرة وفق النسب التالية:

دقيق 1000غ- خميرة طرية 30غ- الملح 20غ- الماء 500 مل وتم اعتماد وزن قطعة العجين لتشكيل الرغيف 150غ وتم التصنيع وفق الخطوات التالية:

- العجن: لمدة 10 دقائق في عجانة ذات ذراع ذو سرعة 70 دورة/دقيقة، وذلك باستخدام العجانة المخبرية
- التخمير: لمدة 50-75 دقيقة.
- التقطيع يدوياً بوزن 220 غرام لكل قطعة ثم التكوير بشكل دائري، ( تم غجراء هذه الخطوة والخطوات اللاحقة في فرن الشماس- حمص)
- الاستراحة: تتضمن استراحة أولية لمدة 5 دقائق قبل الرق.
- التشكيل النهائي: عن طريق إدخال القطع إلى خط الإنتاج الآلي للفرن.

- الاستراحة النهائية: لمدة 15 دقيقة على قشط كتان متحركة بدرجة حرارة 30 درجة مئوية.
- الخبيز( الشواء): ضمن فرن شواء يؤمن درجة حرارة 450-550°م مباشرة، وتتراوح مدة الشواء 15-20 ثانية.
- التبريد والتعبئة: يتم التبريد حتى درجة الحرارة الطبيعية لجو الصالة، وتتم التعبئة بأكياس من النايلون الخشخاش وهي المعتمدة لتعبئة الخبز من قبل وزارة التموين في مخابز القطاع العام والخاص[16]

**3—2-4- اختبارات الخبز:**

**3-2-4-1- اللونColor Measurement:** باستخدام جهاز قياس اللون (Konica Minolta CM-3500d, Japan) لتحديد قيم الفراغ اللوني L*,a*,b* إذ استعملت اللوحات البيضاء والسوداء كألوان مرجعية قياسية لضبط الجهاز حسب[26].

**3-2-4-2- النشاط المائي Water activity(Aw):** باستخدام جهاز Axier Ltd Novasina Instrumen حسب طريقة [32] على درجة حرارة 25 °م.

**3-2-4-3-الصلابة Texture measurement:** باستخدام جهاز TA-XT.plus Texture Analyser (Stable Micro Systems, Surrey, U.K.)، حيث يتم قياس قوة الاختراق (الصلابة) العظمى Maximum force (نيوتن) كدليل على الصلابة[33]

**3-2-4-4 التقييم الحسيSensory evaluation :**

أجري التقييم الحسي وفقاً لـ[34] بوجود 10 محكمين حيث اتخذ في التقييم الحسي لون القشرة وانفصال الشطرين وبنية اللب والرائحة والمضغ والطعم والقابلية للحفظ وتم التقييم من 0 سيئ إلى 5 ممتاز.

**3-2-5- التحليل الإحصائي:** : تم إجراء 3 مكررات لجميع الاختبارات، وعبر عن النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري، وأجري التحليل الإحصائي باستخدام Minitab-19 حيث استخدم تحليل التباين باتجاه واحد( One Way ANOVA) عند القيمة $P\leq 0.05$ للمقارنة بين المتوسطات، كما أجري اختبار FISHER لتحديد اماكن وجود الاختلاف.

**4- النتائج والمناقشة:**

**4-1- دراسة خصائص الدقيق بعد التنعيم:**

### 4-1-1- الخصائص الفيزيائية لطحين التجربة ذو الاستخراج 70%:

يبين الجدول (1) المواصفات الفيزيائية للدقيق ذو نسبة الاستخراج 70% المستخدم في الدراسة فنجد أن أعلى قيمة للرطوبة كانت للتنعيم 112µm حيث بلغت نسبة الرطوبة 15.51% وتنخفض في أبعاد الحبيبات الأخرى ( 150 µm- 180 µm ) حيث كانت 15.40% و15.44% على التوالي ويعود السبب إلى أنه ومع زيادة حجم حبيبات الدقيق سوف تزداد نسبة النخالة النازلة مع الدقيق نظراً لازدياد أبعاد المنخل المستخدم، وبالمقارنة مع عينة الشاهد نلاحظ وجود فرق معنوي مقارنة بباقي درجات التنعيم التابعة للاستخراج 70% حيث سجلت 14.48% ويعود السبب في انخفاض الرطوبة في الدقيق الشاهد لارتفاع كمية النخالة وانخفاض رطوبتها[35]، وهذا يتوافق مع ما ذكره [36] الذي بين في دراسة له أنّ نسبة الرطوبة تنخفض بزيادة نسب الاستخراج حيث كانت القيم وعلى التوالي (13,30- 12.02- 11.80- 11.60- 11.09- 10.45- 10.10-9.88) للدقيق ذو نسب الاستخراج التالية( 70- 75- 80-83- 86-88- 90-93)%.

أما قيم الرماد فقد كانت أعلى في الشاهد مقارنة بالعينات الأخرى ذات الاستخراج 70% ويعزى ذلك إلى أن نسبة استخراج الشاهد اعلى، أما بالنسبة لحبيبات الدقيق المستخلصة من الاستخراج 70% فلم يظهر الاختلاف في حجم حبيبات الدقيق فروق معنوية في محتوى الرماد عند ($P\leq 0.05$) وتراوح محتوى الرماد ما بين 0.466% في الطحين ذو التنعيم 112 µm حتى 0.480%- 0.496% في العينات 150 µm- 180 µm على التوالي ويعود هذا الارتفاع الطفيف في محتوى الرماد إلى وجود كميات ضئيلة من النخالة، وهذا يتفق أيضاً مع ما ذكره [14]، حيث لاحظ انخفاض نسبة الرماد من 0.93%- 0.45% مع انخفاض حجم حبيبات الدقيق وزيادة درجة التنعيم وقام بتسجل القيم التالية(0.93-0.67-0.56-0.47%)عند درجات التنعيم التالية(150-180 ، 118-150 ، 75-118، <75 µm).

أما بالنسبة لقيم التحبب فنجد أنها ضمن الاستخراج الواحد تنخفض مع ازدياد درجة التنعيم حيث بلغت درجة التحبب حيث بلغت درجة التحبب 100/100 في التنعيم 112 µm، وذلك لأن المنخل العلوي الموجود على جهاز التحبب ذو فتحات قطرها 265 µm وأما السفلي ففتحاته بقطر112 µm وبالتالي فإن كل كمية الدقيق سوف تنفذ من المنخل العلوي وكذلك من المنخل السفلي وبالتالي كلما قل حجم الحبيبات كلما زادت قيمة التحبب

جدول(1) الخصائص الفيزيائية(%) للطحين المستخدم في البحث ذو الاستخراج 70%.

| نسبة الاستخراج(%) | درجة التنعيم (µm) | الرطوبة% | الرماد% | التحبب |
|---|---|---|---|---|
| الشاهد (85) | (600-265) | $14.48 \pm 0.39^{c}$ | $0.84 \pm 0.20^{a}$ | 40/91 |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج (70) | 112 | $15.51 \pm 0.049^{a}$ | $0.46 \pm 0.06^{b}$ | 100/100 |
| | 150 | $15.40 \pm 0.011^{a}$ | $0.48 \pm 0.02^{b}$ | 83.14/100 |
| | 180 | $15.44 \pm 0.041^{a}$ | $0.49 \pm 0.01^{b}$ | 75.36/100 |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

### 4-1-2- تأثير تنعيم الدقيق ذو الاستخراج 70% في قيم رقم السقوط :

من الجدول رقم (2) يلاحظ انخفاض في رقم السقوط مع ازدياد درجة تنعيم الدقيق حيث بلغت أعلى قيمة 456.0 ثانية عند درجة تنعيم 180 µm وانخفضت إلى447.33 ثانية عند درجة تنعيم 112 µm وهذا يتوافق مع ما توصل إليه [37] والذي ذكر فيه على وجود علاقة عكسية بين حجم حبيبات الدقيق ورقم السقوط أي أنه ومع زيادة درجة التنعيم ستتناقص قيم رقم السقوط ، وبالمقارنة مع الشاهد تبين أن رقم السقوط للشاهد الذي سجل 480.33 ثانية أعلى مما هو عليه في درجات التنعيم الثلاث وهذا ما أكده الباحث [36] بأنه كلما زادت نسبة الاستخراج يزداد نشاط الانزيم حيث استخدم نسب استخراج مختلفة وأشار إلى أن قيم رقم السقوط تتناقص بزيادة هذه النسب.

جدول(2) تأثير تنعيم الدقيق ذو الاستخراج 70% في قيم رقم السقوط(ثانية).

| نسبة الاستخراج(%) | درجة التنعيم (µm) | رقم السقوط (ثانية) |
|---|---|---|
| الشاهد (85) | (600-265) | $480.33 \pm 4.5^{b}$ |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج (70) | 112 | $447.33 \pm 0.57^{f}$ |
| | 150 | $452.0 \pm 2.0^{ef}$ |
| | 180 | $456.0 \pm 5.0^{de}$ |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%

### 4-1-3- تأثير التنعيم على قيم اللون:

يلاحظ من الجدول (3) تأثير درجة تنعيم الدقيق في مؤشرات اللون للدقيق حديث الطحن ، إذ يدل *L على درجة السطوع أي كلما ارتفعت قيمة *L كلما مال اللون إلى اللون الأبيض وكلما انخفضت مال إلى اللون القاتم، كما هو واضح في الجدول (3) أن قيمة *L كانت أعلى ما يمكن في التنعيم 112 µm وتناقصت بشكل بسيط مع زيادة درجة التنعيم وهذا يرجع لوجود نسبة من النخالة بسبب زيادة محتواها من العناصر المعدنية والصبغات الملونة التي تسبب انخفاض في قيمة *L

بينما قيمة مؤشر اللون *a: كلما زادت القيم اللونية ل *a دلت على تحول اللون إلى الأحمر، يبين الجدول (3) أن قيمة *a تزداد مع زيادة درجة التنعيم حيث كانت أقل قيمة في التنعيم 112 µm وبلغت 0.09 وزادت في

التنعيمين التاليين وبلغت 0.22 و0.29 عند 150- 180 µm على التوالي، أما قيمة *b والتي تدل على اللون الأصفر فأيضاً نلاحظ انها تزداد مع زيادة درجة التنعيم، وهذا يتفق مع ما ذكره الباحث [38]، حيث بين في بحثه الذي أجراه على عدة درجات من التنعيم (150-180 ، 118-150 ، 75-118، <75) ان قيمة المؤشر *L تزداد مع زيادة التنعيم وانخفاض حجم الحبيبات حيث سجل القيم التالي(83.6-87.6-88.5-89.8) لدرجات التنعيم السابقة حيث سجلت أعلى قيمة عند التنعيم <75، وكذلك الأمر بالنسبة للمؤشر *b حيث كان ينخفض مع زيادة شدة التنعيم وسجل القيم التالية(11.6-11.1-9.6)

جدول(3) تأثير درجة تنعيم الدقيق في مؤشرات اللون للدقيق.

| نسبة الاستخراج(%) | درجة التنعيم (µm) | قيم مؤشرات اللون | | |
|---|---|---|---|---|
| | | قيم $L^*$ | قيم $a^*$ | قيم $b^*$ |
| الشاهد(85) | (600-265) | $88.67 \pm 0.06^{b}$ | $0.82 \pm 0.046^{d}$ | $11.88 \pm 0.320^{ab}$ |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج (70) | 112 | $91.66 \pm 0.17^{a}$ | $0.09 \pm 0.023^{f}$ | $9.62 \pm 0.134^{d}$ |
| | 150 | $91.62 \pm 0.02^{a}$ | $0.22 \pm 0.015^{ef}$ | $10.57 \pm 0.037^{c}$ |
| | 180 | $91.37 \pm 0.11^{a}$ | $0.29 \pm 0.025^{e}$ | $11.0 \pm 0.171^{a}$ |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

### 4-1-4- تأثير عملية التنعيم في المواصفات التكنولوجية للدقيق الناتج

يُلاحظ من الجدول (4) لتأثير تنعيم الدقيق على كمية الغلوتين الرطب فتبين من نتائج التحليل أن قيم الغلوتين الرطب تتناقص مع ازدياد درجة التنعيم حيث سجلت أدنى قيمة لها عند درجة تنعيم 112 µm وبلغت23.90% بينا كانت 27.65% عند درجة تنعيم 180 µm وبالمقارنة مع الشاهد نجد ان دليل الغلوتين للشاهد أعلى مما هو عليه في درجات التنعيم الثلاث حيث سجلت 25.55% وذلك لأن درجة استخراج الشاهد أعلى وهذا يعني زيادة نسبة النخالة التي تؤدي لزيادة البروتين الكلي وانخفاض الغلوتين، أما بالنسبة للغلوتين الجاف فقد تغير بدرجات متفاوتة مع اختلاف درجات التنعيم، ويُلاحظ أيضا من الجدول(4) أن دليل الغلوتين نزايد مع ازدياد درجة التنعيم وبالمقارنة مع الشاهد كانت في الشاهد أعلى مما هو عليه في درجات التنعيم الثلاث.

أما قيم البروتين فقد ازدادت مع ازدياد حجم حبيبات الدقيق حيث سجلت 13.22% عند درجة تنعيم 180 µm وهذا توافق مع دراسة لـ [39]، فحجم الدقيق للعينات المدروسة يعتبر عامل مهم لمعرفة محتوى الدقيق من البروتين، وكذلك تتفق النتائج مع [40] الذي ذكر أن حجم حبيبات الدقيق التي أبعاد حبيباتها < 250 µm أدى إلى انخفاض معنوي في محتوى البروتين، وبشكل مشابه بين بعض الباحثين مثل[41]، أن تقليل حجم الجسيمات إلى أقل من 250 µm ينتج محتوى غلوتين أقل في الدقيق الناتج، في حين ذكر الباحث [42]، أن البروتينات ذات النوعية الجيدة مثل الألبومين والغلوبولين يتم تدميرها بسبب تقليل حجم الجسيمات ولذلك فإن تقليل حجم

حبيبات دقيق القمح يقلل من البروتينات الموجودة فيه وبناءً عليه يوصي بعض الباحثين باستخدام دقيق القمح التي تتراوح ابعاد الحبيبات فيه 450– 750 µm .

جدول(4)تأثير عملية التنعيم في المواصفات التكنولوجية للدقيق الناتج.

| نسبة الاستخراج (%) | درجة التنعيم (µm) | الغلوتين الرطب% | الغلوتين الجاف % | دليل الغلوتين% | البروتين% |
|---|---|---|---|---|---|
| الشاهد (85) | -265) (600 | $26.75\pm0.75^{ab}$ | $8.83 \pm0.15^{a}$ | 94.60 | $10.76\pm0.20^{b}$ |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج (70) | 112 | $23.90\pm 1.60^{c}$ | $8.10 \pm0.30^{bc}$ | 92.72 | $12.93\pm0.85^{ab}$ |
| | 150 | $25.10\pm 0.60^{bc}$ | $7.73\pm0.05^{cd}$ | 91.85 | $13.20\pm2.10^{a}$ |
| | 180 | $27.65 \pm 1.15^{a}$ | $8.16\pm0.05^{b}$ | 90.0 | $13.22\pm1.10^{a}$ |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

**4-1-5- تأثير درجة التنعيم على القدرة الغازية للدقيق:.**

يبين الجدول(5) نتائج القدرة الغازية(السكرية) للدقيق باستخدام جهاز SJA للعجين المحضر من درجات تنعيم الدقيق المتفاوتة وبنسبة استخراج (70%) إذ يوضح حجم غاز CO2 المتشكل عند تنعيم الدقيق، حيث لوحظ انه وعتد درجات التنعيم(112–150–180 µm) التي تم نخلها من الدقيق ذو نسبة الاستخراج70% ازدياد معنوي في حجم غاز CO2 مع ازدياد درجة تنعيم الدقيق حيث سجلت أعلى قيمة عند درجة التنعيم 112 µm وانخفضت مع زيادة حجم الحبيبات وكانت كالتالي(2700–2410–2285) مل عند درجات تنعيم (112–150–180 µm) ويعزى السبب في ذلك إلى زيادة كمية النشاء المتهتك الناتج عن عملية تنعيم الدقيق فكلما زادت درجة تنعيم الدقيق حتى حدود معينة كلما زادت كمية حبيبات النشاء المتهتكة [43] وبالتالي مع ازدياد حجم حبيبات النشاء المتهتك يرافقه ازدياد تشكل CO2، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها [6]، حيث تم إجراء اختبار القدرة الغازية على عدة درجات من تنعيم دقيق القمح الطري وكانت درجات التنعيم بين (150– µm 163) وسجلت القيم التالية(1695–1490) مل على التوالي وقد توصلا إلى ان كمية السكر المتشكلة وديناميكية تشكل غازCO2 خلال عملية تخمر العجين تتعلق بشكل رئيسي بكمية حبيبات النشاء المتهتكة وعند انخفاض كمية حبيبات النشار المتهتكة تتشكل كمية من السكر أقل ومع تزايد محتوى الدقيق من الحبيبات المتهتكة يرافقه ازدياد تشكل غازCO2 .

جدول (5) تأثير درجة التنعيم على القدرة الغازية للدقيق

| نسبة الاستخراج (%) | درجة التنعيم (µm) | حجم غاز $CO_2$ الناتج (مل) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | الساعة الأولى | الساعة الثانية | الساعة الثالثة | المجموع(مل) |
| الشاهد(85) | 600-265 | 750 | 1000 | 900 | 2650 |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج(70) | 112 | 875 | 950 | 875 | 2700 |
| | 150 | 625 | 925 | 860 | 2410 |
| | 180 | 635 | 850 | 800 | 2285 |

**4-2- دراسة خصائص العجين الريولوجية**

**4-2-1- تأثير درجة تنعيم الدقيق في الخصائص الريولوجية للعجين باستخدام جهاز الألفيوغراف:**

يوضح الجدول (6) البيانات الناتجة عن جهاز الألفيوغراف للدقيق بدرجات التنعيم المختلفة

**قيمة التماسك (P):** تُعبر قيمة تماسك العجينة عن مقدار مقاومة الغلوتين للضغط المطبق أي مدى مقاومة العجين للتمدد، كذلك تدل على مدى قابلية العجينة لاحتجاز الغاز، نلاحظ من الجدول (6) ان قيمة P لدرجات التنعيم (112-150- 180 µm ) لعينات الدقيق ذات نسبة الاستخراج 70% قد ارتفعت وبشكل معنوي مع ازدياد حجم الحبيبات حيث سجلت اعلى قيمة عند درجة التنعيم 180 µm وبلغت 74.0 mmH2O في حين كانت منخفضة في درجتي التنعيم(112-150 µm ) وكانت (59.6-61.0)mmH2O ، مما يعني أنّ مقاومة العجين تصبح أفضل مع ازدياد حجم الحبيبات عند نسبة الاستخراج 70% وبالتالي يصبح العجين أكثر قابلية لتصنيع الخبز حيث سيكون غير قابل للتفتت بسهولة، وبالمقارنة مع الشاهد نلاحظ ان قيمة التماسك لعينة الشاهد قد اظهرت فرقاً معنوياً عن درجات التنعيم (112-150- 180 µm ) وسجلت قيمة مقدارها 83.66 mmH2O

**قيمة التمدد(L):** تُعبر قيمة التمدد عن مقدرة العجينة على التوسع ( التمدد) بدون تحطم، ومن الجدول(8) نجد ان قيمة التمدد قد ارتفعت وبشكل معنوي مع ازدياد حجم حبيبات الدقيق التابعة للاستخراج 70% حيث سجلت اعلى قيمة لها عند درجة التنعيم 180 µm وبلغت 75.6 mm في حين كانت منخفضة في درجتي التنعيم(112-150 µm ) وكانت (53.0-54.0)mm على التوالي، وبالمقارنة مع الشاهد نلاحظ ان قيمة التمدد لعينة الشاهد قد اظهرت فرقاً معنوياً عن درجات التنعيم (112-150- 180 µm ) حيث سجلت أدنى قيمة وكانت 44.0 mm

**قيمة P/L:** وهي تمثل التوازن ما بين الليونة والمطاطية، نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة التشوه لدرجات التنعيم (112-150- 180 µm ) لم تظهر فرق معنوي فيما بينها وسجلت اعلى قيمة عند 180 µm وبلغت 1.25 mmH2O/mm، وبالمقارنة مع الشاهد نلاحظ أن قيمة التشوه لعينة الشاهد كانت أعلى مما هو عليه في درجات التنعيم الثلاثة التابعة لنسبة الاستخراج 70% وسجلت 2.14 mmH2O/mm

**طاقة التشوه للعجين (W):** وهي تقيس الطاقة اللازمة لتشوه العجينة (تغير شكل العجينة) وهي تعبر بطريقة أخرى عن قوة العجينة (قوة البروتين)، يتبين لنا من الجدول (6) أن قيمة التشوه للعجين لدرجات التنعيم التابعة للاستخراج 70% أظهرت فرق معنوي مهم إحصائياً عند P ≤0,05حيث ازدادت قيمة التشوه مع ازدياد حجم الحبيبات حيث سجلت اعلى قيمة لها عند درجة التنعيم 180 µm وبلغت J193.0 في حين سجلت في درجتي التنعيم(112–150 µm ) وكانت (123.0–114.0)J على التوالي، وبالمقارنة مع الشاهد نلاحظ أن قيمة طاقة التشوه قد أظهرت فرقاً معنوياً عن درجات التنعيم الثلاث التابعة للاستخراج 70% وسجلت J 142.0

**دليل انتفاخ العجين(G):** يدل على مدى إمكانية العجينة للمط، نجد من الجدول(6) أن قيمة دليل الانتفاخ قد أظهرت فرقاً معنوياً عند P ≤0,05بحيث ازدادت قيمة G مع ازدياد حجم حبيبات الدقيق وسجلت أعلى قيمة لها عند درجة التنعيم 180 µm وبلغت 19.36 mm، في حين سجلت أدنى قيمة لها عند درجة التنعيم 112 µm وبلغت قيمتها 16.3 mm، وبالمقارنة مع الشاهد نجد ان قيمة دليل الانتفاخ للشاهد اقل مما هو في درجات التنعيم(112–150–180 µm) وسجلت 14.26 mm.

وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها [38]، عندما أجرى اختبار الألفيوغراف على عدة درجات من التنعيم (150–180 ، 118–150 ، 75–118، <75) ولاحظ أن قيمة التماسك قد انخفضت من 114 حتى 96 mm مع انخفاض حجم حبيبات الدقيق وأعلى قيمة للتماسك كانت 114 mm عند الحبيبات ذات درجة التنعيم 150 µm، كما وجد أن قيمة التشوه P/L انخفضت من 4.2– 1.7 مع انخفاض حجم حبيبات الدقيق.

جدول (6) تأثير درجة تنعيم الدقيق في الخصائص الريولوجية للعجين باستخدام جهاز الألفيوغراف

| نسبة استخراج (%) | درجة التنعيم (µm) | مؤشرات جهاز الألفيوغراف | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P(mmH$_2$O) التماسك | L(mm) التمدد | P/L(mmH$_2$O/mm) التشوه | W(x10$^{-4}$ J) طاقة التشوه | G(mm) دليل الانتفاخ |
| الشاهد | 265- (600 | 83.66±1.52$^{e}$ | 44.0±1.00$^{e}$ | 2.14±0.14$^{c}$ | 142.0±1.00$^{d}$ | 14.26±0.32$^{e}$ |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج(70) | 112 | 61.0±1.00$^{g}$ | 53.0±1.00$^{d}$ | 1.17±0.02$^{g}$ | 123.0±1.00$^{e}$ | 16.3±0.15$^{d}$ |
| | 150 | 59.6±0.57$^{g}$ | 54.0±1.00$^{d}$ | 1.13±0.02$^{g}$ | 114.0±1.00$^{f}$ | 16.10±0.10$^{d}$ |
| | 180 | 74.0±1.00$^{f}$ | 75.6±0.57$^{a}$ | 1.25±0.21$^{fg}$ | 193.0±2.0$^{b}$ | 19.36±0.15$^{a}$ |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

### 4-3- تأثير درجة تنعيم الدقيق في نوعية الخبز العربي:

#### 4-3-1- النشاط المائي للخبز العربي المصنع:

إن قيم النشاط المائي (aw) تعد من الخصائص المهمة في تحديد صلاحية منتجات المخابز، لأن فقد أو كسب الماء خلال التخزين يمكن أن يكون له تأثير كبير في جودة الأكل لهذه المنتجات وفي صلاحية المنتجات الغذائية للتخزين، فهو يُعدّ العامل الحرج في النشاط الميكروبي[44] .

حيث نلاحظ ان قيم النشاط المائي للخبز المصنع من دقيق ذو نسبة استخراج 70% وبدرجات تنعيم التالية(112-150- 180 µm ) قد أظهرت فرقاً معنوياً في اليوم الأول للتخزين إذ انخفضت قيم النشاط المائي مع ازدياد حجم الحبيبات وسجلت أعلى قيمة عند درجة التنعيم 112 µm وبلغت 0.865 وأدني قيمة كانت 0.860 وتم تسجيلها عند درجة التنعيم 180 µm، اما في اليوم الثالث للتخزين فقد انخفضت قيم النشاط المائي عن القيم التي تم تسجيلها في اليوم الاول مع بقاء أعلى قيمة للنشاط المائي عند 112 µm وادناها عند 180 µm حيث سجلت القيم التالية(0.862-0.861-0.858) عند (112-150-180 µm ) على التوالي، ومع استمرار التخزين لمدة أسبوع نلاحظ أيضاً الاستمرار في انخفاض قيم النشاط المائي مع ازدياد حجم حبيبات الدقيق التابعة للاستخراج 70% حيث سجلت القيم التالية(0.859-0.858-0.857) عند درجات التنعيم (112-150-180 µm ) على التوالي، وأن السبب الرئيسي في نقصان قيم النشاط المائي عند التخزين لظاهرة ارتداد النشاء خلال تخزين الخبز. وهذا ما أكده [45] أنه وبزيادة مدة التخزين سوف تقل قابلية اللب على الاحتفاظ بالمحتوى المائي بسب حدوث ظاهرة ارتداد النشاء الى الحالة المتبلورة، وهجرة الماء من اللب الى القشرة، أي كلما انخفضت نسبة التشرب في اللب فإنه يزداد حدوث ظاهرة البيات.

جدول (7) قيم النشاط المائي للخبز العربي المصنع من دقيق استخراج 70% بدرجات تنعيم مختلفة.

| نسبة استخراج (%) | درجة التنعيم (µm) | فترة تخزين الخبز (يوم) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 3 | 7 |
| الشاهد ( 85) | (600-265) | $0.860\pm0.005^{b}$ | $0.874\pm0.001^{a}$ | $0.877\pm0.0005^{a}$ |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج(70) | µm 112 | $0.858\pm0.001^{b}$ | $0.862\pm0.001^{c}$ | $0.865\pm0.0005^{c}$ |
| | µm 150 | $0.861\pm0.003^{b}$ | $0.863\pm0.002^{c}$ | $0.864\pm0.002^{c}$ |
| | µm 180 | $0.865\pm0.0005^{a}$ | $0.866\pm0.005^{b}$ | $0.868\pm0.001^{b}$ |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

**4-3-2- صلابة الخبز:**

إن الصلابة هي القوة الضرورية للحصول على التشوه [46]، يُلاحظ من الجدول(8) أن صلابة الخبز المصنع من دقيق استخراجه 70% وبثلاث درجات تنعيم وفي اليوم الاول للتخزين قد ازدادت مع زيادة حجم الحبيبات ولكن بفروق غير معنوية حيث سجلت القيم التالية( 4.95- 5.56- 5.66) نيوتن عند درجات التنعيم (112-150-180 µm ) على التوالي، وبالمقارنة مع الشاهد نجد أن صلابة خبز الشاهد أقل من درجات التنعيم الأخرى فكانت 4.28 نيوتن وهذا يعود لأن نسبة النخالة في خبز الشاهد أعلى وبالتالي سيكون أكثر طراوة، ويرجع ذلك إلى زيادة كمية الماء الممتص بزيادة نسبة الاستخراج، ومع استمرار التخزين في البراد على حرارة ±4°م لليوم الثالث نلاحظ زيادة في قيم الصلابة عن تلك التي تم تسجيلها في اليوم الاول وبلغت(6.24-6.35-5.94 نيوتن) عند درجات التنعيم السابقة وهذا ما نلاحظه أيضاً في اليوم السابع للتخزين إذ تستمر الزيادة في قيم الصلابة للخبز المصنع بدرجات التنعيم الثلاث التابعة لنسبة الاستخراج 70% حيث تم تسجيل القيم التالية على التوالي(6.70-7.81-6.79) نيوتن، أي أنّ نسبة الصلابة للخبز ازدادت خلال فترة تخزينه، وهذا يتوافق مع ما ذكره [47]، حيث وضحوا قيم الصلابة في عدة أنواع من الخبز المصنع والمخزن لمدة ثلاثة أيام حيث أظهرت جميع أنواع الخبز المصنع تزايداً في الصلابة مع مرور الوقت والذي ترافق مع انخفاض في مستوى الرطوبة لهذه العينات

جدول(8) قيم الصلابة للخبز المصنع من دقيق استخراجه70% وبدرجات تنعيم مختلفة.

| نسبة استخراج (%) | درجة التنعيم (µm) | فترة التخزين(يوم) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 3 | 7 |
| الشاهد (85) | (600-265) | $4.28 \pm 0.14^{d}$ | $4.58 \pm 0.34^{c}$ | $8.61 \pm 0.76^{a}$ |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج(70) | 112 | $4.95 \pm 0.57^{bc}$ | $6.24 \pm 0.79^{a}$ | $6.69 \pm 0.55^{cd}$ |
| | 150 | $5.56 \pm 0.52^{ab}$ | $6.35 \pm 0.90^{a}$ | $7.81 \pm 0.55^{abc}$ |
| | 180 | $5.66 \pm 0.21^{a}$ | $5.94 \pm 0.03^{ab}$ | $6.79 \pm 0.62^{cd}$ |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

### 4-3-3- لون الخبز

من الجدول (9) نلاحظ أن قيم *L للأعلى رغيف الخبز المصنع من درجات تنعيم الدقيق ذو نسبة الاستخراج 70% في اليوم الأول للتصنيع تنخفض وبشكل معنوي مع زيادة درجة التنعيم حيث تم تسجيل القيم التالية(74.01-67.62-64.71) لدرجات التنعيم (112-150-180 µm) بحيث سجلت أعلى قيمة عند 180 µm وادناها عند 112 µm لنفس نسبة الاستخراج وهذه النتيجة تتوافق مع [48]، حيث وجدا انخفاض في قيمة المؤشر *L (بياض) خبز التورتيلا مع انخفاض حجم حبيبات الدقيق والتي يمكن تفسيرها بسبب تفاعل ميلارد كرد فعل أثناء عملية الخبز وذلك ناتج عن السكريات التي يوفرها النشاء المتهتك مع زيادة درجة التنعيم، وهذا يتفق أيضاً مع [18] عند تصنيع خبز التورتيلا حيث لاحظا انخفاض بياض الخبز مع انخفاض حجم حبيبات الدقيق وقد عزا ذلك إلى سببين أولهما: توزع جزيئات النخالة بشكل منتظم ومتسق في الدقيق يؤدي إلى تورتيلا أغمق مع حجم جزيئات نخالة أقل والسبب الاخر هو تفاعل ميلارد الذي تسببه السكريات الناتجة عن تهتك النشاء خلال عملية الطحن والتنعيم.

بينما نلاحظ ازدياد معنوي في قيمة المؤشر a* للخبز المصنع من درجات تنعيم الدقيق(112-150- µm 180) مع ازدياد حجم حبيبات الدقيق حيث سجلت القيم التالية على التوالي (7.41- 10.21-10.97) وذلك لأعلى الرغيف و بالنسبة لأسفل الرغيف لم تظهر فرقاً معنوياً فيما بينها وسجلت القيم التالية (2.94-1.86-2.47)

كما يتبين من الجدول السابق أن قيم المؤشر *b للخبز المصنع من دقيق ذو نسبة استخراج 70%و بدرجات التنعيم التالية(112-150-180 µm ) لكل من أعلى وأسفل الرغيف حيث نلاحظ ان قيمة هذا المؤشر تزداد مع انخفاض حجم حبيبات الدقيق وزيادة التنعيم حيث سجلت القيم التالية لأعلى الرغيف في اليوم الأول(32.06-31.63-30.41) على التوالي وبشكل مشابه لأسفل الرغيف تم تسجيل القيم التالية (23.43-15.95-15.75) عند (112-150-180 µm )على التوالي، وهذا يتوافق مع [39] الذي أكد ازدياد قيمة مؤشر اللون *b مع زيادة درجة تنعيم الدقيق عند إجراء الاختبار على الخبز الصيني وقد توصل للقيم التالية عند إجراء اختبار اللون(21.99-22.27-22.85-22.55-24.16) عند درجات التنعيم(89.108-13.88-78.47-65.73-52.36)على التوالي.

جدول( 9) نتائج اللون للخبز المصنع من دقيق استخراجه70% و بدرجات تنعيم مختلفة.

| نسبة استخراج (%) | درجة التنعيم (µm) | L* | | a* | | b* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | أعلى | أسفل | أعلى | أسفل | أعلى | أسفل |
| الشاهد (85) | (265-600) | 72.29±0.57$^{b}$ | 72.02±0.93$^{d}$ | 3.23±0.02$^{h}$ | 3.57±0.32$^{cd}$ | 19.49±0.70$^{e}$ | 19.75±0.39$^{d}$ |
| دقيق التجربة ذو الاستخراج( 70) | 112 | 64.71± 0.76$^{d}$ | 75.00±0.58$^{bc}$ | 7.41±0.21$^{de}$ | 2.94±0.30$^{de}$ | 32.06±0.32$^{a}$ | 23.43±0.24$^{b}$ |
| | 150 | 67.62±0.49$^{c}$ | 76.48±0.93$^{ab}$ | 10.21±0.05$^{b}$ | 1.86±0.12$^{f}$ | 31.63±1.08$^{ab}$ | 23.21±0.22$^{b}$ |
| | 180 | 74.01±0.70$^{a}$ | 77.88±0.64$^{a}$ | 10.97±0.27$^{a}$ | 2.47±0.64$^{ef}$ | 30.41±0.02$^{b}$ | 20.69±0.36$^{cd}$ |

تدل الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

### 4-3-4- التقييم الحسي للخبز الناتج:

يبين الجدول (10) نتائج التقييم الحسي للخبز المصنع من درجات تنعيم الدقيق ذو الاستخراج 70%، إذ لوحظ تحسن في نوعية الخبز مع زيادة درجة تنعيم الدقيق حيث وصلت أعلى قيمة له عند درجة التنعيم 112 µm وسجلت 34.55 وهي القيمة الإجمالية لقيم المواصفات الحسية للخبز أي أنّ الخبز كان مثالياً في هذه الفترة من حيث لون القشرة وانفصال الشطرين وبنية اللب و الرائحة والمضغ والطعم وكذلك قابليته للحفظ ثم انخفض بمقدار ضئيل عند درجتي التنعيم 150-180 µm و بلغت قيم هذه المتوسطات لليوم الأول من تصنيع الخبز(34.55-31.20-30.85) لدرجات التنعيم(112-150-180 µm) على التوالي، وبالمقارنة مع الشاهد نجد انخفاض في قيمته حيث بلغ متوسط الشاهد لليوم الاول 28.00

وفي اليوم الثالث للتخزين نلاحظ انخفاض في نتائج التقييم الحسي حيث انخفضت قيم المتوسطات لدرجات التنعيم (112-150-180 µm)وسجلت القيم التالية(27.5-27.0-26.0) على التوالي وكذلك بالنسبة للشاهد حيث انخفض وبشكل معنوي ليسجل 22.60 ، بينا نجد أنه وخلال اليوم الاخير من التخزين قد تراجعت قيم متوسطات المواصفات الحسية للخبز وبشكل كبير حيث سجلت القيم التالية(23.27-21.55-21.37)

جدول(10) التقييم الحسي للخبز الناتج من دقيق استخرجه 70% في اليوم الأول للتصنيع

| فترة التخزين (يوم) | درجة التنعيم ( µm) | الخاصية | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | لون القشرة (5) | انفصال الشطرين (5) | بنية اللب (5) | الرائحة (5) | المضغ (5) | الطعم (5) | القابلية للحفظ (5) | الاجمالي (35) |
| 1 | الشاهد(265 -600) | 3.75 | 4.40 | 3.60 | 4.05 | 4.20 | 3.60 | 4.40 | 28.00 |
| | 112 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.20 | 5.00 | 4.60 | 5.00 | 34.55 |
| | 150 | 4.90 | 4.70 | 4.55 | 4.10 | 3.90 | 4.55 | 4.50 | 31.20 |
| | 180 | 4.45 | 4.40 | 4.40 | 4.40 | 4.30 | 4.30 | 4.60 | 30.85 |
| 3 | الشاهد(265 -600) | 3.60 | 3.40 | 3.40 | 2.80 | 3.20 | 3.00 | 3.20 | 22.60 |
| | 112 | 4.60 | 3.60 | 3.80 | 3.60 | 3.60 | 3.80 | 4.50 | 27.50 |
| | 150 | 4.20 | 4.00 | 3.80 | 3.80 | 3.80 | 3.60 | 3.80 | 27.00 |
| | 180 | 4.00 | 4.20 | 3.80 | 3.20 | 3.60 | 3.60 | 3.60 | 26.00 |
| 7 | الشاهد(265 -600) | 2.75 | 2.63 | 1.90 | 1.90 | 2.60 | 2.63 | 2.50 | 16.91 |
| | 112 | 3.50 | 3.62 | 3.50 | 3.10 | 3.40 | 3.40 | 2.75 | 23.27 |
| | 150 | 3.70 | 3.25 | 3.60 | 2.75 | 2.25 | 3.25 | 2.75 | 21.55 |
| | 180 | 3.50 | 3.10 | 3.75 | 2.40 | 3.50 | 3.37 | 2.75 | 21.37 |

## 5- الاستنتاجات

1- أدت زيادة درجة التنعيم للدقيق ذو الاستخراج 70% إلى زيادة انخفاض البروتين

2- كذلك انخفضت نسبة الغلوتين في الدقيق مع زيادة التنعيم

3- تبين ان قيمة المؤشر L* تزداد مع زيادة التنعيم وانخفاض حجم الحبيبات ، في حين ان قيم المؤشر a* ازدادت مع زيادة حجم الحبيبات، بينما قيم المؤشر b* أظهرت فرقاً معنوياً عند درجات التنعيم (112-150-180 µm) فكانت تنخفض مع زيادة التنعيم وانخفاض حجم الحبيبات

4- كما تبين ازدياد درجة التحبب للدقيق حتى سجلت 100/100 عن درجة تنعيم 112 µm

5- لوحظ ازدياد في كمية غاز ثاني أوكسيد الكربون عند أجراء اختبار القدرة الغازية مع ازدياد درجة التنعيم

6- عند إجراء اختبار الالفيوغراف تبين انخفاض قيمة التماسك وقيمة التشوه مع انخفاض حجم حبيبات الدقيق

7- عند تصنيع الخبز العربي والتخزين وإجراء الاختبارات تبين:

7-1- انخفاض قيم النشاط المائي مع ازدياد حجم الحبيبات وسجلت أعلى قيمة عند درجة التنعيم 112 µm وبلغت 0.865

7-2- تبين أن قيم L* للأعلى رغيف الخبز المصنع من درجات تنعيم الدقيق ذو نسبة الاستخراج 70% في اليوم الأول للتصنيع تنخفض وبشكل معنوي مع زيادة درجة بحيث سجلت أعلى قيمة عند 180 µm وادناها عند 112 µm لنفس نسبة الاستخراج

## 6- التوصيات

1-في المطاحن التي تعتمد نظام الطحن ذو نسبة الاستخراج70% يوصى بعدم تنعيم الدقيق والمحافظة على حدود معينة بحيث تتراوح بين112- 180 µm لأنه ومع زيادة التنعيم لأكثر من ذلك سنحصل على زيادة في نسبة النشاء المتهتك الذي سيكون له أثار سلبية على العجين والدقيق.

2- يوصى باستخدام الدقيق ذو نسبة الاستخراج 70% وبدرجة تنعيم 112 µm في صناعة الخبز العربي بسبب تحسن مواصفاته وخصائصه التصنيعية

## 7- المراجع العلمية:

### 7-1- المراجع العربية

ألفين، فرحان و حداد، محمود (2008). تأثير عملية التنعيم على الخواص البيو كيميائية والتكنولوجية للدقيق من الأقماح السورية مجلة جامعة البعث /مجلد 30 –عدد1

حداد، محمود (1995). تكنولوجيا الخبز والمعجنات– الجزء النظري. منشورات جامعة البعث–كلية الهندسة الكيميائية والبترولية– سورية.

هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.1987 . المواصفة القياسية السورية لدقيق القمح (الطحين)، رقم 1987/192، دمشق، سوريا.

هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.1990 . المواصفة القياسية السورية لدقيق القمح (الطحين)، رقم 1990/870، دمشق، سوريا.

## 7-2- المراجع الأجنبية


1- Das, A.; Raychaudhuri, U.; Chakraborty, R (2011) Cereal based functional food of Indian subcontinent: a review. **J Food Sci Technol. doi:0.1007/s13197-011-0474-1**

2- Singh, M.; Khatkar, B.S. (2005) Structural and functional properties of wheat storage proteins: a review. **J Food Sci Technol** 42:455–471

3- FAO, Food and Agriculture Organization. (2021). **International Wheat Production Statistics.**

4- Muharram, I.A. (2009). Scientific Symposium Sixth Day Loaf Importance of the Arab-Grain Cultivation in the Food Security**. Hodeidah**, 18, 7-12

5- Shahbazi, F.; Nematollahi, A. (2019). Influences of phosphorus and foliar iron fertilization rate on the quality parameters of whole wheat grain**. Food Sci. Nutr., 7, 442–448**.

6- Garakishi, H.K (2020). Evaluation of wheat varieties in response to low and moderate input farming systems**. Res. Crops, 21, 26–30**

7- Banu, I; Georgeta, S; Violeta,S.I;,Luliana, A.(2012). Effect of the addition of wheat bran stream on dough rheology and bread quality**. Food Technology 36(1), 39-42.**

8- Alfin, F and Haddad, M (2008). Effect of wheat kernel size and tempering time on hardness of Syrian wheats**- AL-Baath University Magazine/ folder 30- number1**. Translation of Arabic

9- Bunn J., (2000), Break Releases – Their Importance To The Flour Miller, 12th AOM **Middle East and East Africa Conference and Trade Show**. 9 -11 October, Antalya, Turkey

9- Campbell G. M., (2007), Roller Milling of Wheat, in: **Handbook of Powder Technology, Cilt 12, Elsevier Ltd., Amsterdam**

10- Siliveru, K., Ambrose, R. K., & Vadlani, P. V. (2017). Significance of composition and particle size on the shear flow properties of wheat flour. **Journal of Science and Food Agriculture**, 97, 2300-2306.

11- Tao, H. P; Wang, F. Wu, Z. Jin, and X. Xu, (2016)"Particle size distribution of wheat starch granules in relation to baking properties of frozen dough **,"CarbohydratePolymers,vol.137, pp. 147–153**.

12- Bressiani, J. T.; Oro, G. S.; Santetti.(2017) "Properties of whole grain wheat flour and performance in bakery products as a function of particle size**," Journal of Cereal Science, vol. 75, pp. 269–277.**

13- Song, Y. Y., Wang, Y. H., and Chen, J. (2016). Physicochemical properties of wheat flour with different particle size ranges. **Modern Food Science and Technology**,32,116-120.

14- Wang, L., & Flores, R.A. (2000). Effects of flour size on the textural properties of flour tortillas. **Journal of Cereal Science**, 31, 263-27

15- Liu, T., Hou, G. G., Lee, B., Marquart, L., & Dubat, A. (2016). Effects of particle size on the quality attributes of reconstituted whole-wheat flour and tortillas made from it. **Journal of Cereal Science**, 71, 145-152

16- Haddad, M.(1995) - **Technology of bread and pastries** - theoretical part. Publications of the Baath University - Faculty of Chemical and Petroleum Engineering - Department of Food Engineering, Syria. Translation of Arabic

17- The Syrian Aarab Standards and Metrology Organization (1987). **The Syrian Standard Specification for Wheat Flour, number 1987/192**, Damascus, Syria. Translation of Arabic

18- Mao, Y., and Flores, R. A., (2001), Mechanical Starches Dammage Effects on Baking Quality and Other Flour Attributes. **Cereal Foods World**, 33:429-433

19- Quail, K. J., (1996), Arabic Bread Production, **American Association of Cereal Chemists** , St. Paul , USA.

20- Guttieri, M.J; Bowen, D; Gannon, D; O'Brien, K; Souza, E. (2001) Solvent retention capacities of irrigated soft white spring wheat flours. **Crop Sci 41:1054–1061**

21- Wang, N., Hou, G. G., Kweon, M., & Lee, B. (2016). Effects of particle size on the properties of whole-grain soft wheat flour and its cracker baking performance. **Journal of Cereal Science**, 69, 187-193.

22- Alsberg, C.L; Griffing, E.P. (1925) Effect of fine grinding upon flour. **Cereal Chem 2:325–344**

23- Qarooni, J. (1990). Flat Breads. Department of grain science and industry. **Kanasas State University. Technical Bulletin**, Vo1 XII. Issue 12.

24- Farrand, E.A. (1972) The influence of particle size and starch damage on the characteristics of bread flours. **Bakers Digest 46:22–26**

25- AACC. (2000). Approved methods of American Association of Cereal Chemists (8th ed.). **American Association of Cereal Chemists**, St. Paul, MN, USA..

26- See, E.F., Wan Nadiah, W.A., Noor Aziah, A.A (2007) -Physico-Chemical and Sensory Evaluation of Breads Supplemented With Pumpkin Flour. **Asean Food J** 14(2):123–30.

27- The Syrian Aarab Standards and Metrology Organization (1990). **The Syrian Standard Specification for Wheat Flour, number 1990/870**, Damascus, Syria. Translation of Arabic

28- Ozaki, Y(2012). Near-Infrared Spectroscopy—Its Versatility in Analytical Chemistry. Analytical Sciences June 2012, vol. 28. Department of Chemistry, **School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University**, Sanda, Hyogo 669–1337, Japan.

29- ICC, (1994). Determination of wet gluten quantity and quality of the whole wheat and wheat flour, Vienn, U.S.A.

30- AACC, (2003), Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 10th ed., **the Association, St. Paul, U.S.A**.

31- DUBOIS M., DUBAT A. and LAUNAY B., (2008). The alveoconsistograph handbook. **AACC International. 2 ed., U.S.A.**

32- Alomari, W., Alsaed, A.K. and Hadadin, M. (2012)- Utilization of labneh whey lactose hydrolyzed syrup in baking and confectionery. **Pakistan Journal of Nutrition, 11 (8): 688-695**

33- Bentley, A.C. (2013)- The development of gluten-free milk free French bread. A Thesis of Master of Science in Food Science. **In The Department of Food Science. New Jersey Medical School.**

34- Sourki, A. H.;Yazdi, F. T.; Davoodi, M. G.; S.A. Mortazavi; M. Karimi; S.H. RazavizadeganJahromi; A. Pourfarzad (2010). Staling and Quality of Iranian Flat Bread Stored at Modified Atmosphere in Different Packaging. **World Academy of Science, Engineering and Technology 41:422-427.**

35- Ramirez-Wong, B., Walker, C.E., Osuna-Ledsma,A.I and Torres,P.I. (2007) "Effect of flour extraction rate on white and red winter wheat flour composition and tortilla texture**," Cereal Chem., vol. 83, pp. 207-213.**

36- Azizi, M.H.; Sayeddin,S.M and Payghambardoost,S.H. (2006). Effect of Flour Extraction Rate on Flour Composition, Dough Rheological Characteristics and Quality of Flat Bread**. J. Agric. Sci. Technol. (2006) Vol. 8: 323-330.**

37- Kurimoto, Y Attributes, Cereal Food World, 33:429-433.., and Shelton, D., (1988), The Effects of Flour Particle Size on Baking Quality and Other Flour

38- Suresh, D., Sakhare, A., ashitosh, A. Inamdar, C. Soumya, D. (2013) Effect of flour particle size on microstructural, rheological and physic- sensory characteristics of bread and

39- Majzoobi M, Farhoodi S, Farahnaky A, Taghipour ,( 2012). Properties of dough and flat bread containing wheat germ**. J Agric Sci Technol;1053-1056.**

40- Chiotelli, E. and L.E. Meste.(2002). Effect of small and larg wheat starch granules on Thermo mechanical behavior of starch. **Cereal Chem.79: 286-293.**

41- Curic, D., D. Karlovic, D. Tusak, B. Petrovic and J. Dugum.( 2001). Gluten as a standard of wheat flour quality. **Food Tech. and Biotech. 39: 353-361.**

42- Majzoobi, M.; Farahnaky, A.Z.; Nematolahi, Z.; Mohammadi Hashemi, M. and Taghipour Ardakani, M.J. (2013). Effect of different levels and particle sizes of wheat bran on the quality of flat bread.J. **Agr. Sci. Tech. Vol. 15: 115-123**.

43- Oh, N. H., Seib, P. A., Ward, A., B., and Deyoe, C. W., (1985), Noodles. IV. Influence of Flour Protein, Extraction Rate, Particle Size and Starch Damage on the Quality Characteristics of Dry Noodles. **Cereal Chemistry 62: 441-446**.

44- Cauvain, S.P and Young, L.S. (2006). Baked products: science, technology and practice. Blackwell Publishing Ltd, 9600 Garsington Road**, Oxford OX4 2DQ, UK.**

45- BeMiller, J. N. (2007). Carbohydrate chemistry for food scientists. In Starches, modified food starches, and other products from starches, 195-197. 2 nd eds. AACC inc., MN, USA

46- Bentley, A.C. (2013), The development of gluten-free milk free French bread. A Thesis of Master of Science in Food Science. In The Department of Food Science. **New Jersey Medical School.**

47- Ho,L.H.; Abdul Aziz,N.A.; Bhat,R and Azahari,B.(2014). Storage studies of bread prepared by incorporation of the banana pseudo-stem flour and the composite breads containing hydrocolloids, CyTA - **Journal of Food, 12:2, 141-149.**

48- Bello, A. B., Serna- Saldivar, S. O., Waniska, R. D., and Rooney, L. W.(1991). Methods to prepare and evaluate wheat tortillas. **Cereal Foods World 36:315-321.**

49- Jinyue, P., Erqi, G., Yuling, Y (2008). Effects of wheat flour particle size on flour physicochemical properties and steamed bread quality**. Food Science and Nutrition**

# دراسة إمكان التحكم في القيمة الغذائية وإنتاج الكتلة الحية لطحلب الكلادوفورا الزاحف *Cladophora crispata* في أوساط تنمية مختلفة

طالب الدراسات العليا: مهند خالد جاسم كلية الزراعة – جامعة دمشق

اشراف الدكتور: عبد الوهاب مرعي + د. عدنان علي نظام

**الملخص**

في هذا البحث أمكن عزل طحلب الكلادوفورا *Cladophora crispata* الأخضر من نهر بردى ( دمشق – مدينة دمر – ربيع 2020 ) واستزراعه في وسطين اقتصاديين: وسط مياه الصرف الصحي المعقمة ووسط مستخلص التربة ووسط ثالث كيميائي لتنمية الطحالب Bolds Basal Medium (BBM) وذلك ضمن ظروف مخبرية :التهوية باستعمال جهاز ضخ الهواء Aeratingوالإضاءة بحدود 16 ساعة إضاءة: 8 ساعات ظلام، وشدة إضاءة 1800 لوكس، الرقم الهيدروجيني pH=8، درجة الحرارة 25 م°.بالنتيجة، حقق نمو الطحلب المدروس في وسط مياه الصرف الصحي المعقمة أعلى معدل نمو 0.310 خلية / ساعة وأقل زمن تضاعف 0.97 ساعة، تلاه وسط BBM ثم وسط مستخلص التربة حيث كان معدل النمو النسبي 0.27، 0.185 خلية / ساعة، وزمن تضاعف: 1.11، 1.62 ساعة على الترتيب، كما أعطى استزراع طحلب النوع *Cladophora crispata* في وسط مياه الصرف الصحي المعقم أعلى محتوى من البروتين 44% ،واليخضور الكلي 884.5 ميكروغرام /غ، والفينولات الكلية 3223 ميكروغرام /غ من الوزن الجاف للطحلب، كما حقق أعلى نشاط مضاد للأكسدة 51%، بينما تبيّن أن أعلى محتوى كربوهيدراتي وجد في الطحلب النامي في النهر تلاه المستزرع في وسط BBM 45.3 و 41% من الوزن الجاف للطحلب على الترتيب، وأعلى محتوى دهني 9% من الوزن الجاف للطحلب عند استزراعه في وسط مستخلص التربة.كما لوحظ وجود معامل ارتباط سلبي قوي بين المحتوى البروتيني والكربوهيدراتي للطحلب المدروس r=−0.795 في جميع المعاملات.

**الكلمات المفتاحية:** طحالب كلادوفورا، وسط غذائي BBM، مياه الصرف الصحي، مستخلص التربة، معدل النمو، زمن التضاعف، القيمة الغذائية ، كتلة حيوية .

# Studying the possibility of controlling the nutrient value and biomass production of *Cladophora crispata* in different cultivating medium


## Abstract

In this research *Cladophora crispata* was isolated from Barada river (Damascus - Dummr City - Spring 2020) and cultivated in tow Economic medium such Wastewater sterile medium (Wsm) and Soil water extracte medium (Swem) and Bolds Basal medium (BBM), algae were growth and development under the lab condition: aeration by aerating pumps, light sources were fluorescent tubes with 16/8 h light/dark period and intensity of illumination 1800 Lux ,PH = 8 and temperature 23 C°. The algae which cultivated in Wsm achieved the highest Growth rate K = 0.310 cell / hour with lowest Generation time G = 0.97 hour. Followed by BBM and Swem medium,the Growth rate was K = 0.27 , 0.185 cell / hour, Generation time G = 1.11 , 1.62 hour respectively, the cultivated *Cladophora crispata* in Wsm gave the highest protein content 44%,total chlorophyll $_{a+b}$ 884.5 µg/g and polyphenols 3223 µg/g of Dw algea and the highest Antioxidant activities value 51 % .While, the highest carbohydrates content found in algae which growth in river followed by BBM 45.3 and 41% of Dw algea respectively, and the highest lipids content 9% of Dw algea was in Swem. also, we noted a negative strong correlation coefficient r = -0.795 was observed between the protein content and carbohydrates content of the algae studied in all treatments .


**Key Words**:
*Cladophora crispata*, BBM, Wastewater, Soil water extract, Growth rate, Generation time, Nutrients value, Biomass.

**المقدمة**

تتميز الطحالب بدور مهم كمنتجات أولية للمواد العضوية في البيئة المائية نظراً إلى قابليتها العالية لتحقيق التركيب الضوئي photosynthesis، واحتلت موقعاً مهماً في السلسلة الغذائية الطبيعية كمصدر غذائي للحيوانات المائية [1]، تقسم الطحالب إلى مجموعات تصنيفية عديدة ويمكن تقسيمها أيضاً حسب الأحجام إلى مجموعتين: الطحالب الدقيقة Microalgae التي تضم الأنواع مفردة الخلية، والطحالب الكبيرة Macroalgae عديدة الخلايا [27]، وتنمو في مدى واسع من بيئات المياه العذبة والبحرية وعلى الشواطئ الصخرية، وعلى الثلوج والرمال وفي الينابيع الحارة والصحارى، وتزرع في البرك المفتوحة والمغلقة، وفي المفاعلات الحيوية الضوئية، ومياه الصرف الصحي وفي مناطق انبعاثات غاز ثنائي أكسيد الكربون في المصانع من أجل إنتاج الكتلة الحيوية للطحالب [37].

ينتمي طحلب الكلادوفورا إلى مجموعة الطحالب الخضراء المجهرية الكبيرة ويحتوي على أكثر من 183 نوعاً [34]، يظهر هذا الطحلب الشعري في المياه بسبب وجود المعذيات مثل الفُسفور والنتروجين القادمة من مياه الصرف الصحي ومخلفات معالجة النبات واستعمال المنظفات [30 ,35]، وتتميز الطحالب بمعدل نمو عال جداً [33]، إذ قُدّرت إنتاجية طحلب *Cladophora crispata* النامي في نهر الغراف – دجلة المار بمدينة الشطرة في محافظة ذي قار – العراق بحدود 8.0475 طن / دونم / سنوياً [21]، ويعتمد التركيب الكيميائي للكلادوفورا إلى حد كبير على الظروف البيئية المحيطة بوسط النمو والفصل من السنة[29]، إضافة إلى تركيز النتروجين والمعادن والفيتامينات في وسط النمو[35] ، وقد تبيّن أن المحتوى البروتيني في طحالب *Cladophora crispata* المستزرعة بلغ 40.3% وأن الحموض الأمينية المكونة لها باستعمال تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة تتكوّن من: الأسبارتيك والفينيل ألانين والتربتوفان [10]، وأمكن تحديد نشاط المركبات الدهنية المستخلصة منها أيضاً ضد مرض الأكياس العذرية مقارنة بالعقار التقليدي البندرازول [23] وتبيّن أن طبيعة هذه المركبات الدهنية: Phthalic acid, diflorophenyl undecyl ester, Nonadecoic acid, Benzendicarboxylic acid, bis (2–ethylhexyl ) ester وهي ذات نشاط ضد

الرؤيسات الأولية المكوّنة للسائل العذري، كما أن هذه المركبات الدهنية كانت متقاربة بنشاطها مع الابندازول وبتراكيز أقل.

أما المحتوى الكربوهيدراتي لطحلب *Cladophora crispata* المعزول من مياه أنهار العشار وأبي الخصيب والكرمة في محافظة البصرة كان 280 ميكروغرام / غرام ،وعينت أحاديات السكاريد المكونة له باستعمال تقنية كروماتوغرافيا الغاز وتبين أنها تتكون من الرامينوز والغلالكتوز والزيلوز والريبوز بتراكيز 11.49، 12.3، 10.5، 13.3% على الترتيب [9] ، وأمكن تطبيق الطحالب في مجالات الصيدلة والكيمياء، وكذلك في مجال الزراعة والصناعة كالأسمدة والأعلاف والوقود الحيوي والصناعات الغذائية[38]، وتكوّن طحالب الكلادوفورا المادة الخام لبعض الصناعات الصيدلانية بسبب احتوائها على بعض المركبات ذات النشاط الحيوي كمضادات الأكسدة وضد الأحياء الدقيقة الممرضة، وكمضاد لارتفاع ضغط الدم ومضاد للتخثر، ويوصف لعلاج السكري والقرحة [34]، ونظراً إلى المحتوى العالي من البروتين فإنه يضاف كمكمل غذائي إلى الأغذية البشرية [28]، ولمّا كانت كتلتها الحيوية منخفضة الحريرات وعالية المحتوى المعدني والفيتامينات والألياف فإنها تدخل في مجال الصناعات الغذائية [3]، ويمكن استعمال الكتلة الحيوية لهذه الطحالب بحالتها الصلبة كسماد أو لتعديل تركيب التربة، أما المستخلص السائل لها فيُستعمل كمحفز حيوي لنمو النبات [29].

**هدف البحث**

هدف هذا البحث إلى التحري عن تأثير ثلاثة أوساط مختلفة للنمو هي الصرف الصحي المعقم ومستخلص التربة و BBM في نمو طحالب الكلادوفورا الزاحفة *Cladophora crispate* وفي تركيبها الغذائي.

**مواد البحث وطرائقه**

**1. جمع الطحلب ، العزل والتنقية**

جُمعت الكتلة الحية لطحالب الكلادوفورا من مياه نهر بردى بمنطقة دمر في ربيع عام 2020، وجرى غسل العينة بالماء المقطر مرات عديدة بهدف إزالة جسيمات التربة والمواد العالقة، واستُعملت طريقة التخفيف المتسلسل Serial dilution للحصول على

مزرعة وحيدة الطحلب Unialgal culture بأخذ العينة ووضعها في دورق مخروطي يحتوي على الوسط المعقم Algae culture medium وتركها في الظلام مدة 24 ساعة، ثم أُخذت الخلايا الطحلبية ووضعت مرة أخرى في دورق آخر يحتوي على الوسط المعقم نفسه مدة 24 ساعة، وأُجريت عملية تثفيل للخيوط الطحلبية على سرعة 3000 دورة / د لمدة 5 دقائق ، جُمع الراسب وغسل بالماء المعقم مرات عدة، ومن أجل التأكد من نقاوة الطحلب من البكتريا تمت زراعة الخيوط الطحلبية في أطباق بتري حاوية على وسط الآغار المغذي Nutrient agar وحضنت على درجة حرارة 33 م° مدة 72 ساعة [6].

**2. تشخيص الطحلب**

اعتمد التشخيص المورفولوجي للطحلب حسب الطريقة التقليدية [36]، بوضع قطرة من الماء المعقم على شريحة زجاجية ثم وضعت خيوط الطحلب وغطيت بساترة زجاجية، فحص الطحلب تحت المجهر الضوئي Olympus-cx41 على قوة تكبير ×10 .

**3. زرع الطحلب وإنتاج الكتلة الحية**

تم زراعة الطحلب لغرض إنتاج الكتلة الحية منه بنظام زراعة الوجبة الواحدة Batch Culture، إذ تم أخذ 10 غ من العزلة الطحلبية النقية وأضيفت إلى دورق مخروطي يحتوي على 100 مل من وسط ، مع إجراء عملية التحضين لمدة 14 يوماً ضمن حاضنة الزرع وضمن الظروف المخبرية مثل ضخ الهواء والإضاءة بحدود 16 ساعة إضاءة: 8 ساعات ظلام، وشدة إضاءة 1800 لوكس، الرقم الهيدروجيني pH=8، درجة الحرارة 25 م° ، تم حصاد الكتلة الحية في مرحلة الإستقرار[22] .

**4.إكثار الطحلب**

أجري إكثار الطحلب ضمن ثلاثة أوساط كالآتي:

**4-1 وسط مياه الصرف المعقمة على تركيز 10%:**

جمعت عينات من مياه الصرف الصحي من أحد المصارف بمنطقة دمر، نقلت إلى المخبر مباشرةً ، ثم تركت مدة ساعتين ليستقر الماء، بعدها تم تصفيتها على مرحلتين: المرحلة الأولى باستعمال ورق ترشيح Whatman №1، والمرحلة الثانية باستعمال ورق

ترشيح Whatman №2. أخضعت عينات مياه الصرف الصحي بعد ذلك لعملية تعقيم على درجة حرارة 120 م° ، مدة 30 دقيقة.

وتم إجراء بعض التحاليل الكيميائية مثل: الكشف عن وجود شوارد الفسفات والنتريت والنترات والكبريتات والكلوريد والنحاس والحديد ضمن مياه الصرف الصحي باستعمال جهاز تقدير الشوراد الآلي Lange – DR2800 [8]، أما لتحديد قيمة pH فاستُعمل جهاز pH Meter، Orion Model 420A.ولإكثار في وسط مياه الصرف الصحي المعقمة، أُخذ 10 غ من كتلة الطحلب (وزن رطب)، وزرعت في حوض زجاجي سعة 3 لترات يحتوي على وسط مياه الصرف الصحي المعقمة 10%، وطبقت عملية التهوية بإستعمال جهاز ضخ الهواء Aerating والإضاءة بحدود 16 ساعة إضاءة: 8 ساعات ظلام، وشدة إضاءة 1800 لوكس، الرقم الهيدروجيني pH=8، درجة الحرارة 25 م°[ 4 ].

**4-2 وسط مستخلص التربة:** أُخذ 10 غ من كتلة الطحلب (وزن رطب)، وزرعت في حوض زجاجي سعة 3 لترات يحتوي على وسط مستخلص التربة المعقم المحضر كالآتي: أخذ 500 غرام تربة زراعية (من عمق 10 سم) وأخضعت لعملية غربلة باستعمال جهاز Cisa-BA200A واستمرت العملية ساعة كاملة للحصول على حُبيبات تربة بحجم 63 ميكرومتر،كما تم التحري عن وجود الكوبالت باستعمال جهاز الامتصاص الذري SpectrAA-880 بطريقة اللهب ،مصدر الطاقة الاستيلين بمعدل تدفق 2.2 لتر / دقيقة ، طول موجة الكشف 240.7 نانومتر[16]. أُضيف لعينة التربة السابقة لتر واحد ماء مقطر، تركت ضمن الهزاز حتى ضمان الحصول على مزيج متجانس، ومن أجل الحصول على مستخلص للتربة جرى الترشيح باستعمال ورق الترشيح على مرحلتين، وأُجريت عملية تعقيم للمستخلص على درجة حرارة 121 م° مدة 20 دقيقة، وتُرك المستخلص حتى يبرد على درجة حرارة الغرفة، ومن ثم تم تحضير وسط مستخلص التربة كالآتي: ماء مقطر 900 مل، مستخلص تربة 100 مل، نترات البوتاسيوم 200 ملغ، حمض الفُسفات ثنائي البوتاسيوم 20 ملغ، كبريتات المغنزيوم

المائية 20 ملغ [11]. و طبّقت نفس الظروف المخبرية المذكورة أعلاه أثناء إكثار الطحلب ضمن هذا الوسط .

**4-3 وسط Bolds Basal Medium(BBM)**: يبين الجدول(1) التركيب الكيميائي لوسط BBM المستخدم في التجربة ، والموجود في مختبرات قسم علم الحياة النباتية من كلية العلوم بجامعة دمشق.

**الجدول 1 التركيب الكيميائي لوسط BBM**

| المكون | الكمية | المكون | الكمية |
|---|---|---|---|
| نترات الصوديوم | 0.25 غ/ ل | محلول قلوي من EDTA 5 % وهيدروكسيد البوتاسيوم 3.1 % | 1 مل |
| فُسفات البوتاسيوم أحادية الهيدروجين | 0.075 غ/ ل | كبريتات الحديدي المائي 0.498% + 2 نقطة حمض الكبريت | 1 مل |
| كبريتات المغنزيوم المائية | 0.075 غ/ ل | حمض البوريك 1.142 % | 1 مل |
| كلور الكلسيوم المائي | 0.025 غ/ ل | كبريتات الزنك المائي 0.882 % + كلوريد المغنسيوم المائي 0.144 % +كبريتات النحاس المائية 0.157 % +نترات الكوبالت المائية 0.049 % | 1 مل |
| فُسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين | 0.175 غ/ ل | كلوريد الصوديوم | 0.025 غ/ ل |

كما طبّقت نفس الظروف المخبرية المذكورة أعلاه أثناء إكثار الطحلب ضمن هذا الوسط .

**5. تقدير منحنى النمو**

أجري تقدير نمو الطحلب قيد الدراسة بإتباع الطرائق القياسية [44] اعتماداً على قياس الكثافة الضوئية بالمطيافية الضوئية على طول موجة 650 نانومتراً، إذ عزلت المادة الطحلبية من وسط الزرع بطريقة التثفيل على سرعة 3000 دورة في الدقيقة مدة

30 دقيقة، لغرض تفكيك الخيوط إلى خلايا، وقد أهمل الراسب وأخذ السائل الطافي للقياس، مع مراعاة أن محلول الشاهد هو وسط الزرع (مياه الصرف الصحي المعقمة، مستخلص التربة، BBM) وحسب معدل النمو وكان التعبير عنه بثابت النمو النسبي، وحُسب زمن التضاعف وفقا للمعادلتين :

$$K = \frac{\text{Log}_{OD_T} - \text{Log}_{OD_0}}{T} X 3.322$$

$$G = \frac{0.301}{K} \quad [20]$$

حيث K: معدل النمو النسبي، خلية / ساعة.

$OD_T$: الكثافة الضوئية عند نهاية التجربة .

$OD_0$: الكثافة الضوئية عند بداية التجربة.

T: زمن التجربة .

G: زمن التضاعف، ساعة.

### 6. تقدير المحتوى المائي للطحلب

أُجري بتجفيف الكتلة الحيوية للطحلب على درجة حرارة 105 م° مدة 2 ساعة حتى ثبات الوزن باستعمال فرن التجفيف Memmert [7].

### 7. تقدير الرماد

وضعت عينات الطحلب الجافة في المرمدة نوع Wise Therm على درجة حرارة 550 م°مدة 4 ساعات ، وحُسبت كمية الرماد كنسبة مئوية من الوزن الجاف [7].

### 8. استخلاص الأصبغة وتقديرها

أخذ ثلاثة غرامات من عينة الطحلب الجاف المسحوقة وأذيبت بمقدار 150 مل استون مطلق واستمرت المعاملة بالمذيب طول الليل على درجة حرارة 4 م° . ثم طبقت عملية تنبيذ على المنيذة نمط Heraeus بسرعة 5000 دورة بالدقيقة مدة 5 دقائق ، أخذ الجزء الطافي من

اجل تقدير الاصبغة بالمطيافية الضوئية uv/vis Spectrophotometer model Optizen 2120uv plus [13] .اما حساب كمية الصباغ فقد حسبت بالمعادلات الاتية:

$$\mathbf{Ca = 11.75\ A_{662} - 2.350\ A_{645}}$$
$$\mathbf{Cb = 18.61\ A_{645} - 3.960\ A_{662}}$$
$$\mathbf{C_{x+C} = 1000\ A_{470} - 2.270\ C_a - 81.4\ C_b/227}$$

$C_a$ :اليخضور أ . $C_b$ :اليخضور ب ،$C_{x+C}$ : الكاروتينات والكزانثوفيلات

$A_{470}$ :امتصاص العينة عند طول موجة 470 نانومتر

$A_{654}$ :امتصاص العينة عند طول موجة 654 نانومتر ، $A_{662}$ :امتصاص العينة عند طول موجة 662 نانومتر .و عبر عنها بالميكروغرام لكل غرام طحلب جاف .

أجريت التحاليل بواقع ثلاثة مكررات لكل منها [25 ] .

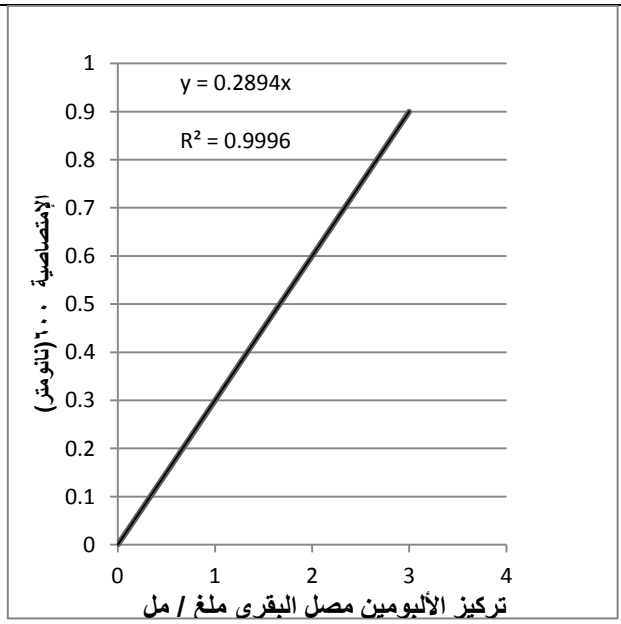
### 9. استخلاص و تقدير البروتين

استُخلصت البروتينات المذابة من الكتلة الخلوية للطحالب بطريقة الاستخلاص المتعاقب الحمضي – القلوي وفقاً لطريقة التقدير الكمي للبروتين [26]، والتي عدلها سلوكومب وزملاؤه إلى 5 ملغ كتلة طحلب مجففة أُضيف 200 ميكرولتر ثلاثي كلورو حمض الخل 24% مع الخلط جيداً، ثم نقل المزيج إلى حمام مائي بدرجة حرارة 90 م° مدة 15 دقيقة، وترك ليبرد على درجة حرارة الغرفة، وأُجري تمديده بمقدار 600 ميكرولتر ماء مقطر، ثم أُجريت عملية تثفيل على سرعة 5000 دورة في الدقيقة مدة 5 دقائق، استُبعد الطافي أما الجزء الراسب فقد أضيف إليه كاشف لوري D، وحضن طوال الليل في درجة حرارة 55 م° في حمام مائي، وتُرك المزيج على درجة حرارة الغرفة وأُجريت عملية التثفيل في الشروط السابقة نفسها، وأخذ الجزء الطافي إلى أنبوب اختبار جديد.

**التقدير الكمي للبروتين:** عُومل 25 ميكرولتراً من المستخلص بمقدار 1000 ميكرولتر كاشف لوري D، ومزج مرات عدة وحضن مدة 10 دقائق على درجة حرارة الغرفة، ثم أضيف 100 ميكرولتر كاشف لوري E وحضن المزيج مدة 30 دقيقة الجدول (2)، وأُجريت عملية تقييم الامتصاصية للمزيج على طول موجي 600 نانومتر ، وكان تحضير المحلول القياسي من الالبومين المصل البقري Bovine Serum Albumin على تراكيز 0 حتى 3 ملغ / مل من أجل الحصول على المنحني المعياري شكل رقم 1 أما محلول الشاهد فهو الماء مضاف إليه كاشف لوري D و E [43].

**الجدول 2. التركيب الكيميائي لكواشف تقدير المحتوى البروتيني (Slocombe 2013).**

| الكاشف | التركيب |
|---|---|
| A | 4 غ هيدروكسيد صوديوم مذابة في 1 ل ماء مقطر + 20 غ كربونات صوديوم |
| B | 1 غ طرطرات البوتاسيوم والصوديوم مذابة في 100 مل ماء مقطر |
| C | 500 مغ كبريتات النحاس مذابة في 100 مل ماء مقطر |
| D | A :B :C (48:1:1) |
| E | كاشف فولين سيوكالتو |




**الشكل 1. منحنى معايرة الألبومين المصل البقري Bovine serum albumin**

## 10. استخلاص الليبيدات وتقديرها

جُففت الكتلة الخلوية للطحلب على درجة حرارة 50 م° مدة 3 ساعات، ثم طحنت واستُخلصت الليبيدات بطريقة بليغ – داير [12] ، إذ وُزنت 4 غرامات من الطحلب الجاف وخلطت بمقدار 15 مل مزيج الكلوروفورم : مِتانول بنسبة 1 : 2 حجم إلى حجم بضع دقائق، وترك المزيج مدة 24 ساعة، ثم أُجريت عملية التثفيل على سرعة 3000 دورة / الدقيقة مدة 10 دقائق، واستُخلصت الكتلة الراسبة بمقدار 5 مل من الكلوروفورم مع المزج جيداً، وأُضيف 5 مل ماء مقطر مع المزج، وأجري التثفيل على سرعة 3000 دورة / الدقيقة مدة 10 دقائق، وُزن المستخلص ثم جُمع الطور الليبيدي ذي اللون

الأخضر، وأُزيل المذيب بالتبخير على درجة حرارة 50 م°، وحُسبت كمية الليبيدات كالآتي:

النسبة المئوية لليبيدات = وزن المستخلص (غرام) / وزن الطحلب (غرام) X 100

**11. تقدير الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة**

استُخلصت الفينولات الكلية وأجري تقدير النشاط المضاد للأكسدة وفقاً[39] مع إجراء بعض التعديلات، بأخذ 5 غ من مسحوق الطحلب الجاف، وحلها مع 125 مل من الإيتانول 60% مع المجانسة، تركت في الحاضنة الهزازة JSR model jssi-100 مدة 12 ساعة على درجة حرارة 30 م°، ثم أُجريت عملية التثفيل على سرعة 8,000×g مدة 5 دقائق، وأُجري ترشيح للجزء الطافي بورق ترشيح Whatman №1، وأُزيل المذيب بالتبخر، ثم جفف المستخلص، وحفظ بالتجميد لحين إجراء القياسات.

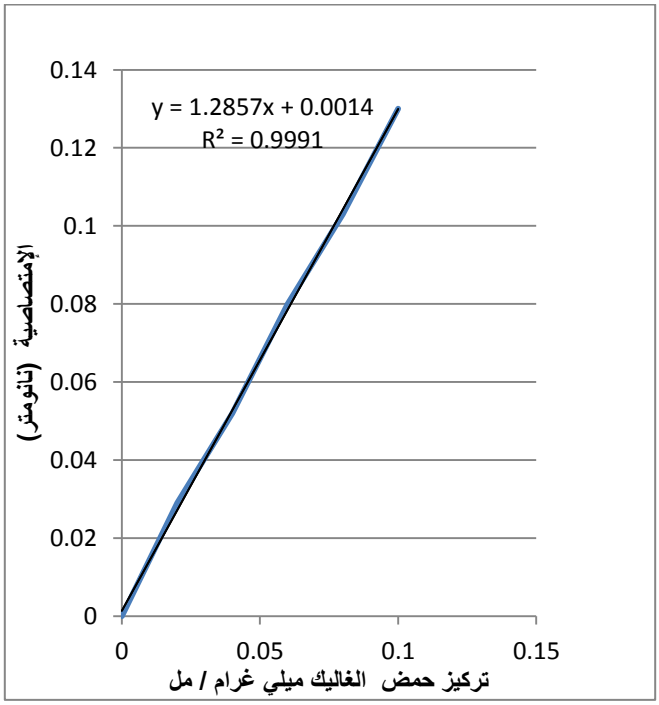
11-1- **تقدير الفينولات الكلية:** قّدرت الفينولات الكلية في المستخلص الإيتيلي باستعمال كاشف فولين [42] ، وحسب تركيز الفينولات الكلية في العينة من المنحنى المعياري لحمض الغاليك، حيث أخذ 1 مل من المستخلص وأضيف إليه 2.5 مل من كاشف فولين ، ثم أُضيف 2 مل من كربونات الصوديوم 2.5% وحضن المزيج 1 ساعة على درجة حرارة الغرفة ثم قيست الكثافة الضوئية للمزيج على طول موجي 750 نانومتراً. وكان المنحني المعياري حُضر على تراكيز من 0 - 120 جزءاً في المليون (ميكروغرام) باستعمال 0.1 غ حمض الغاليك، ثمّ أُكمل الحجم إلى 100 مل. حيث وُضع من 1 حتى 5 مل من المحلول في دورق معياري سعة 100 مل وأُكمل إلى العلامة بالماء المقطر. أخذ 1 مل من كل تركيز في أنبوبة اختبار وأُضيف إليه 0.2 مل من كاشف فولين في دورق معياري سعته 10 مل وحُرّك المزيج نحو دقيقتين في درجة حرارة الغرفة وأُضيف 4 مل من كربونات الصوديوم 2.5%، خُلط المزيج وترك 1 ساعة في درجة حرارة الغرفة، ثم ثُفل وسجّلت نتائج الامتصاص على المطيافية الضوئية على طول موجة 750 نانومتراً. رُسم المنحني على محورين للتركيز و الامتصاصية(الشكل 2)، مع مراعاة عمل محلول قياسي( شاهد ) ماء مقطر لضبط الجهاز [42].

11-2- قياس القدرة المضادة للأكسدة: تم إعادة إذابة للخلاصة المجففة للحصول على تركيز 100 ميكروغرام/مل، أُخذ 1 مل من الخلاصة و أُضيف إليها 1 مل من محلول DPPH بالمتانول 0.004%، حضن المزيج مدة 30 دقيقة في الظلام ثم قيست الكثافة الضوئية للمزيج على طول موجي 517 نانومتراً ، وحسبت النسبة المئوية للقدرة المضادة للأكسدة وفق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للقدرة المضادة للأكسدة} = \frac{At - Ac}{Ac} \times 100$$

حيث Ac : امتصاصية معاملة الشاهد ( محلول DPPH بالمتانول).

At : امتصاصية العينة + محلول DPPH بالمتانول [15].

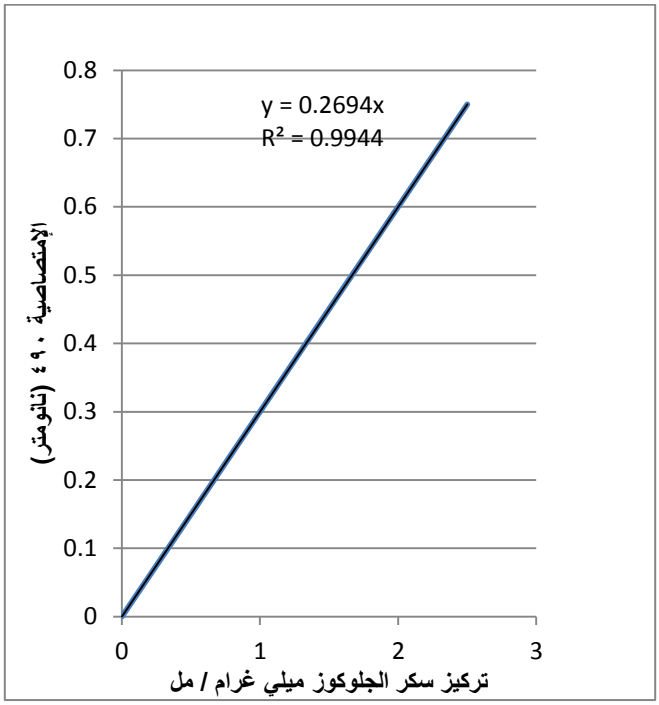



**الشكل 2. المنحني القياسي لحمض الغاليك.**

12. **استخلاص وتقدير الكربوهيدرات**

استخلصت الكربوهيدرات الكلية الذائبة من الكتلة الخلوية للطحلب وفقاً لطريقة[17]، وذلك بسحق 5 ملغ عينة طحالب جافة مع 5 مل ماء مقطر، ثم أجريت عملية التثفيل

على سرعة 5000 دورة / الدقيقة، بواقع 10 مرات ثم رشح الجزء الطافي.وأُجري تقدير الكربوهيدرات الكلية الذائبة ضمن الكتلة الخلوية للطحلب وفقاً لطريقة فينول حمض الكبريت، حيث أخذ 1 مل من الراشح وأُضيف إليه 1 مل من الفينول( 5% ) و 5 مل من حمض الكبريت المركز، كان تحريك المزيج ببطء مدة 10 دقائق، ثم نقلت العينة إلى حمام مائي وتركت مدة 10 دقائق على درجة حرارة 30 م°، قُيست الكثافة الضوئية للعينة على الطول الموجي 490 نانومتراً ، حُضر المحلول القياسي من الغلوكوز بتراكيز مختلفة من 0 حتى 3 ملغ/ مل ماء مقطر وأضيف إليها الفينول وحمض الكبريت المركز شكل رقم 3، أما محلول الشاهد فهو الماء[14].




**الشكل 3. منحنى المعايرة لسكر الغلوكوز.**

### 13. التحليل الإحصائي

أُجري اختبار تحليل التباين One-Way ANOVA بواقع ثلاثة مكررات لكل اختبار وكان التعبير عن القيمة النهائية كمتوسط الحسابي باستعمال برنامج التحليل الإحصائي Spss-Version 20 عند مستوى معنوية 1%، وحدد معامل الارتباط للقيم المدروسة ضمن المعاملات المختلفة.

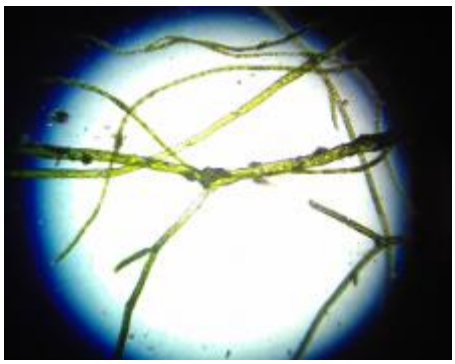
## النتائج والمناقشة Results and Discussion

### 1. نقاوة الطحالب:

أظهرت نتائج زراعة طحالب الكلادوفورا الزاحفة ضمن الوسط الزرعي المغذي الصلب نتائج سلبية تجاه البكتريا لذا لم تضف مواد مضادة أو صادات حيوية.

### 2. تشخيص الطحالب:

كان الطحلب الخيطي متعدد الخلايا ومتفرع تفريعات متعاقبة، خلاياه أسطوانية الشكل والفروع الجانبية أصغر حجماً من المحور الرئيس، ما يؤكّد أن النوع هو الطحلب الزاحف *Cladophora crispata*، وقد اكتُشف عام 1843 (الشكل 4)، وهو ينتمي إلى الفصيلة Cladophoraceae، والرتبة Cladophorales وصف الطحالب الخضراء Chlorophyceae وشعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta [36].أما البلاستيدات الخضراء فقد كانت ذات مظهر شبكي ، وذلك يتفق مع [18] .



**الشكل 4.** طحلب *Cladophora crispata* تحت المجهر. × **10**

### 3-التركيب الشاردي والرقم الهدروجيني لمياه الصرف الصحي :

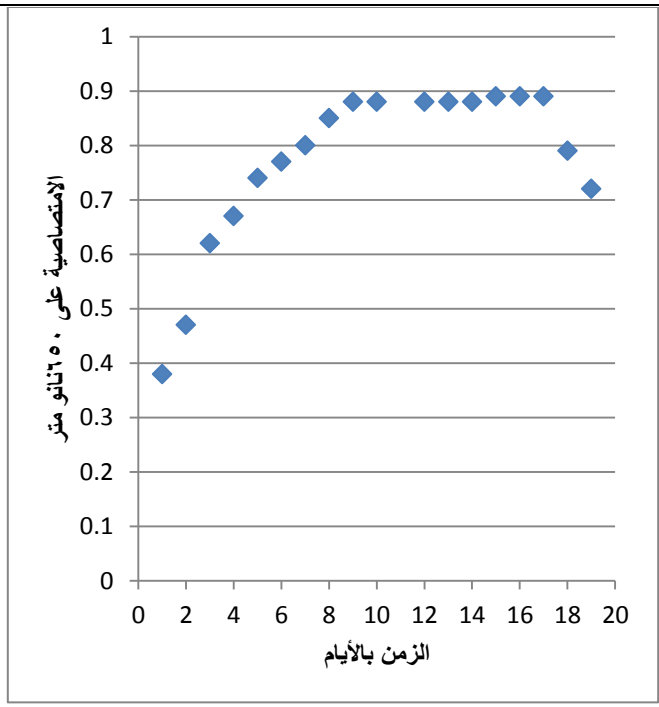
يبين الجدول 3 التركيب الشاردي والرقم الهدروجيني pH لمياه الصرف الصحي المأخوذة من أحد مصارف في منطقة دمر ، من خلال هذا الجدول نجد ان القيم المقاسة تقع ضمن الحدود المقبولة للمواصفة القياسية السورية2581 لعام 2008 الخاصة بالمخلفات السائلة الناتجة عن النشاطات الاقتصادية المنتهية إلى شبكة الصرف العامة [5].ونلاحظ أن المحتوى النتروجيني هو الأعلى بالنسبة لأوساط النمو المستخدمة في البحث.

**الجدول 3. التركيب الشاردي والرقم الهدروجيني pH لمياه الصرف الصحي المستعملة في البحث.**

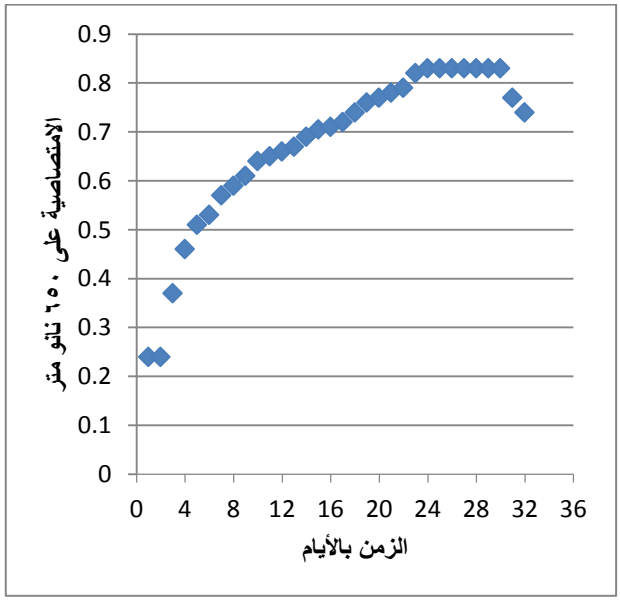
| الشاردة | كلوريد | نحاس | حديد | أمونيا | نتريت | نترات | كبريتات | فُسفات | pH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القيمة المقاسة ملغ/ل | 0.29 | 0.526 | 0.32 | 12 | 12 | 18.4 | 74 | 0.88 | 7 |

**4. منحنى نمو الطحالب:**

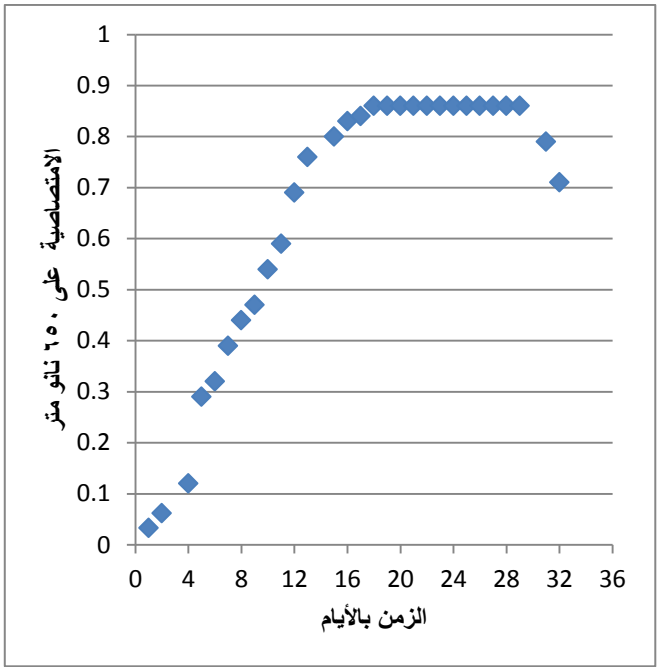
عند القيام بحساب معدل النمو النسبي ،يعزز وسط نمو الطحلب بالعناصر المغذية ويلغى التنافس مع بقية الأنواع الآخرى مع استبعاد الملوثات والسموم [32] .مع ملاحظة تأثير العوامل البيئية التي تؤثر في تركيز الصباغ و المكونات الخلوية الآخرى ضمن الطحلب والتي بدورها تؤثر في تغير معدل النمو النسبي[ 40 ]،لذا لم يتم حساب معدل النمو النسبي وزمن التضاعف للطحلب النامي في النهر كون فلورا نهر بردى غنية بالأحياء الآخرى مع عدم إمكانية ضبط كلا من نسبة المواد المغذية و الملوثات المصروف إليه الأمر الذي يزيد من التلوث .يُلاحظ من منحنى النمو لطحلب *Cladophora crispata* في أوساط التنمية: مستخلص التربة، مياه صرف صحي معقمة، وسط BBM (الأشكال 5–7)، أن الطحلب دخل طور النمو اللوغاريتمي في اليوم الثالث واستقر في اليوم التاسع عند استزراعه في وسط مياه الصرف الصحي المعقمة، وأدى استزراعه في وسط مستخلص التربة ووسط BBM إلى بدء طور النمو اللوغاريتمي في اليوم الخامس واستقر في اليوم الثاني والعشرين والسابع عشر على الترتيب ، وبعد طور الإستقرار دخل الطحلب في مرحلة الهبوط في جميع الأوساط ، لذا تم تحديد زمن حصاد الطحلب المستزرع وفقاً لكل وسط نمو، جدول (4) .




**الشكل 5. منحنى نمو طحلب** *Cladophora crispate* **على وسط الصرف الصحي المعقم 10%.**




**الشكل 6. منحنى نمو طحلب** *Cladophora crispate* **على وسط مستخلص التربة المعدل.**




**الشكل 7. منحنى نمو طحلب *Cladophora crispate* على وسط BBM.**

كان معدل النمو النسبي 0.310، 0.27، 0.185 خلية / ساعة، وزمن تضاعف، 0.97، 1.11، 1.62ساعة في أوساط الصرف الصحي المعقمة وBBM ومستخلص التربة على الترتيب؛ إذ حقّق نمو الطحالب في وسط مياه الصرف الصحي المعقمة أعلى معدل نمو وأقل زمن تضاعف تلاه وسط BBM ثم وسط مستخلص التربة (الجدول 4)، وعند مقارنة منحنى النمو للطحلب في أوساط النمو موضوع البحث تبيّن أن وسط مياه الصرف الصحي المعقمة أدت إلى تخفيض مرحلة النمو اللوغاريتمي، ويتفق هذا مع نتائج الباحثين[48]، إذ انخفضت مدة طور النمو اللوغاريتمي، ودخلت الطحالب في طور الاستقرار بزمن مبكر عند استزراع طحلب *Chlamydomonas debaryana* في وسط مياه الصرف الصحي المعقمة، مقارنة بها للطحلب نفسه على وسط مستخلص التربة ووسط Proteose، وتبيّن أن استعمال وسط BBM أدى إلى الحصول على أعلى نمو لطحلب *Cladophora* مقارنة بمعاملة الشاهد (ماء الحنفية) عند أخرين[47]، وكذلك فمن النادر جداً أن ينمو طحلب *Cladophora* في مياه النهر المرشحة أو أوساط تحتوي على المعادن بدون إضافة مستخلص التربة بنسبة 10%؛ ما يؤكد الدور

التحفيزي السريع لمستخلص التربة لنمو طحلب *Cladophora* [19]، وقام Moore and Mclarty بتفسير دور مستخلص التربة بسبب احتوائه على التيامين وخلصوا إلى نتيجة مفادها انه بإمكان أمثلة نمو الطحالب *Cladophora glomerata* عند احتواء 1 لتر من وسط نمو الطحلب على 10 ميكروغرام حمض التيامين إما عن طريق مستخلص التربة أو كفيتامين نقي، أما احتوائه على 1 ميكروغرام تيامين حقق نمواً مرضياً [31] .

**الجدول 4. أطوار النمو لطحالب *Cladophora crispata* عند استزراعه في أوساط نمو مختلفة.**

| وسط التنمية | طور النمو Growth phase | | | | ثابت النمو K | زمن التضاعف generation time G |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الركود lag | اللوغاريتمي log | الاستقرار stationary | الحصاد harvesting | | |
| صرف صحي معقم | 2-0 | 8-3 | 17-9 | 15-10 | 0.310 | 0.97 |
| مستخلص التربة | 4-0 | 21-5 | 31-22 | 29-24 | 0.185 | 1.62 |
| وسط BBM | 4-0 | 16-5 | 29-17 | 27-19 | 0.270 | 1.11 |

**5-المحتوى الكيميائي لطحلب *Cladophora crispata* النامي في النهر و ضمن أوساط الصرف الصحي ، مستخلص التربة و وسط BBM:**

ويُلاحظ من الجدول 5 وجود فروق معنوية في التركيب الكيميائي الغذائي للطحلب النامي في النهر وبين الطحلب النامي في أوساط النمو المختلفة (مياه صرف معقمة، مستخلص تربة، BBM)، وظهر ذلك جليًا عند تقدير المحتوى البروتيني، الكربوهيدراتي والدهني .و لوحظ عدم وجود فروق معنوية (0.01) في التركيب الكيميائي الغذائي للطحلب النامي في النهر وبين الطحلب النامي في وسط مستخلص التربة عند تقدير المحتوى من الفينولات الكلية والرماد من جهة ،ومن جهة آخرى بين وسط نمو الصرف الصحي ووسط BBM في محتوى اليخضور a والكاروتينات، ومابين وسط نمو الصرف

الصحي ووسط مستخلص التربة في النسبة المئوية للرطوبة، ومحتوى اليخضور a واليخضور الكلي .

**الجدول 5. تباين التركيب الكيميائي الغذائي لطحالب *Cladophora crispata* في أوساط النمو.**

| المحتوى الغذائي للطحلب | وسط التنمية | | | |
|---|---|---|---|---|
| | النامي في النهر | النامي على وسط الصرف الصحي | النامي على وسط مستخلص التربة | النامي على وسط BBM |
| الرطوبة % | $^{a}$5.7 ±0.01 | $^{c}$12 ±0.01 | $^{c}$13 ±0.01 | $^{b}$9.5±0.001 |
| الرماد % | $^{b}$18 ±0.003 | $^{a}$16 ±0.005 | $^{b}$18 ±0.004 | $^{c}$21.5 ±0.005 |
| اليخضور a ميكروغرام/غ | $^{a}$357.25±0.026 | $^{bc}$528.5 ±0.025 | $^{c}$566 ±0.017 | $^{b}$490 ±0.01 |
| اليخضور b ميكروغرام/غ | $^{b}$290 ±0.003 | $^{d}$356 ±0.006 | $^{c}$313 ±0.003 | $^{a}$207.8±0.007 |
| اليخضور الكلي ميكروغرام/غ | $^{a}$647.25 ±0.007 | $^{b}$884.5 ±0.004 | $^{b}$879 ±0.036 | $^{a}$697.8±0.018 |
| الكاروتينات الكلية ميكروغرام/غ | $^{b}$137.3 ±0.0005 | $^{a}$129 ±0.0004 | $^{c}$144.5 ±0.0002 | $^{a}$120 ±0.004 |
| البروتين % | $^{b}$25.6±0.003 | $^{d}$44±0.0025 | $^{c}$32±0.002 | $^{a}$17±0.01 |
| كربوهيدرات% | $^{d}$45.3±0.002 | $^{a}$24±0.01 | $^{b}$28±0.01 | $^{c}$41±0.006 |
| الدهن % | $^{b}$5.2±0.002 | $^{a}$2±0.002 | $^{d}$9±0.001 | $^{c}$7±0.01 |
| الفينولات الكلية ميكروغرام /غ | $^{a}$3077±0.012 | $^{b}$3223±0.025 | $^{a}$3150±0.05 | $^{a}$3111±0.002 |
| النشاط المضاد للأكسدة % | $^{a}$43±0.001 | $^{d}$51±0.01 | $^{c}$49±0.01 | $^{b}$46±0.002 |

a,b,c,d:إن وجود أحرف متشابهة ضمن الصف الواحد تشير إلى عدم وجود فروق معنوية عند 1%

إذ أن تنمية طحلب *Cladophora crispate* على وسط مياه الصرف الصحي المعقم 10% أدت إلى زيادة في قيم المحتوى الغذائي باستثناء المحتوى الكربوهيدراتي و الدهني والرماد و المحتوى من الكاروتينات بالمقارنة مع الطحلب النامي في النهر، وهذا يتفق مع نتائج الأبحاث الأخرى [41] عند استزراع طحلب *Chaetomorpha linum* في أوساط مختلفة التركيز من مياه الصرف الصحي. ولقد تبيّن عند استزراع طحلب *Cladophora* في وسط يحتوي على 10% مياه صرف صحي و $K_2HPo_4$ بنسب مختلفة (5–20 مغ/لتر)، فإن الكتلة الحيوية للطحلب المتشكل كانت الأعلى في محتواها من البروتين في معاملات 20 مغ/لتر $K_2HPo_4$ . مقارنة مع الشاهد بدون إضافة $K_2HPo_4$، ومع انخفاض تركيز الفُسفور في الوسط انخفضت تكوين الكتلة الحيوية للطحلب، مما أدى لانخفاض في قيمته الغذائية [24] ، ومن خلال الجدول 5 ؛نجد أن تنمية طحلب *Cladophora crispata* في أوساط مرتفعة النتروجين مثل وسط الصرف الصحي المعقم أدى إلى ارتفاع المحتوى البروتيني إلى 44 %وانخفاض المحتوى الكربوهيدراتي والدهني إلى 24 و 2 % على الترتيب. حيث وجد معامل ارتباط سلبي قوي بين المحتوى البروتيني و الكربوهيدراتي r=−0. 837 وآخر متوسط سالب بين المحتوى البروتيني و الدهني r=− 0.574 في جميع المعاملات، وهذا ما يفسر قيم المحتوى الغذائي للطحلب عند استزراعه في وسط BBM – المنخفض النتروجين– الذي أعطى أعلى محتوى كربوهيدراتي 41 % وأقل محتوى بروتيني 17 % مقارنة بوسط مياه الصرف الصحي المعقمة ومستخلص التربة ،ويمكن تعزيز هذه النتائج بملاحظة زيادة قيمة اليخضور الكلي في الأوساط مرتفعة النتروجين مثل وسط مياه الصرف الصحي المعقمة ، ويتفق ذلك أيضاً مع نتائج أخرى إذ تبيّن زيادة قيمة محتوى اليخضور في أوراق الشعير المروي بمياه الصرف الصحي[2]، ويعزى ذلك لاحتواء مياه الصرف الصحي على النتروجين المهم في عملية اصطناع اليخضور، وغياب النتروجين يؤدي إلى نقصان اليخضور وزيادة الكاروتينات [5].وقد تبين من خلال حساب معامل الارتباط وجد ارتباط قوي بين المحتوى البروتيني و المحتوى من اليخضور الكلي r=0.785 في جميع المعاملات . ومن خلال الجدول 5 نلاحظ أن أعلى قيم لليخضور الكلي 884.5

ميكروغرام /غ والفينولات كلية 3223 ميكروغرام /غ والنشاط المضاد للاكسدة 51 %وجدت عند استزراع الطحلب في وسط الصرف الصحي المعقم حيث وجد معامل ارتباط قوي بين النشاط المضاد للأكسدة والمحتوى من اليخضور الكلي ; r=0. 948.وآخر بين النشاط المضاد للأكسدة والمحتوى من الفينولات الكلية0.744=r في جميع المعاملات .ويُلاحظ من الجدول 5 أن تنمية الطحلب في وسط مستخلص التربة وBBM أدى إلى الحصول على أعلى محتوى دهني 9 و 7% على الترتيب، إذ إن التربة تحتوي الكوبالت الذي تستعمله الطحالب الدقيقة من أجل تركيب الفيتامين12B، حيث تؤكد دراسات أخرى أن الفيتامين B12 يحفز إنتاج الدهن [46]،وجاءت نتائج بحثنا متفقة مع ذلك، إذ كانت نسبة الكوبلت 2.479 ميكروغرام / كغ تربة ، وقد بيّنت الأبحاث [47] أن استعمال وسط BBM أدى إلى الحصول على أعلى محتوى دهني لطحلب *Cladophora* مقارنة بمعاملة الشاهد( ماء الحنفية).

## الاستنتاجات Conclusion

1-تميز طحلب *Cladophora crispata* النامي في نهر بردى خلال مرحلة الإزدهار الربيعي بمحتوى غذائي جيد، مايلفت الإنتباه إلى حصاده خلال هذه المرحلة .

2- أدى استزراع طحالب *Cladophora crispata* في أوساط نمو مختلفة إلى الحصول على كتلة خلوية متباينة التركيب الغذائي، وازداد تخزين الكربوهيدرات في الكتلة الخلوية مع انخفاض محتوى النتروجين في الوسط، وفي حال وفرته يزداد تركيب البروتين واليخضور على نحو أفضل.

3- في حال الرغبة في الحصول على كتلة خلوية لطحالب *Cladophora crispata* غنية بالبروتين ينصح بتنميتها على وسط مياه الصرف الصحي المعقمة (تركيز 10%).

4- في حال الرغبة في الحصول على كتلة خلوية لطحالب *Cladophora crispata* غنية بالكربوهيدرات ينصح بتنميتها على وسط BBM .

5- في حال الرغبة في الحصول على كتلة خلوية لطحالب *Cladophora crispata* غنية بالدهون ينصح بتنميتها على وسط مستخلص التربة.

## التوصيات Recommendations

1. التوسع في الأبحاث المتعلقة بتنمية طحالب المياه العذبة الخضراء لاسيما الطحالب متعددة الخلايا مع التركيز على نسب N:P في بيئات النمو.
2. ينصح بإكثار طحلب *Cladophora crispata* ضمن الظروف المخبرية باستعمال أوساط نمو مثل مياه الصرف الصحي المعقمة (تركيز 10%)، مستخلص التربة و وسط BBM، بغية تامين كتلة حيوية وافرة غنية بالمكونات الغذائية على مدار العام .

## References المراجع

[1]-ALI- NIZAM, A. 2008- **Phytoplankton**, Publication of Faculty of Science, Damascus University. **In Arabic.**

[2]- ABBOOD,H.Y and A.W.NASER.2014. Effect of irrigation water quality and nitrogen fertilization on barley growth and some nutrient elements availability.**AL FURAT JOURNAL for Agriculure Sciences** ,VOL.6 (4).475-491. **In Arabic.**

[3]-AKKOZ ,C.;D.ARSLAN, A.UNVER; M.M.OZCAN and B.YILMAZ .2011.Chemical Composition,total phenolic and mineral contents of *Enteromorpha intestinalis* (L.) Kutz. and *Cladophora glomerata* (L.) Kutz. Seaweeds. **J Food Biochem**,VOL. 35.513–523.

[4]-ALAWADY , Z. A and K.A.ALASADY .2012. **Feasibility of *Spirogyra majuscula* and *Cladophora fracta* algae on growth with different concentrations of sewage and bioethanol production**. The Research is a part of Ms.C. University of Al-Qadisiyah. College of Education. Department of Biology. **In Arabic.**

[5]-ARUMUGAM ,M.;A. AGARWAL;M.C. ARYA andZ.AHMED.2013. Influence of nitrogen sources on biomass productivity of microalgae *Scenedes musbijugatus*, **Bioresource Technoloy**, Vol, 131.246–249.

[6]-ANDERSEN, R.A and M.KAWACHI. 2005- **Traditional Microalgae Isolation Techniques** . Algal Culturing Techniques. Academic Press, San Diego, 578p.

[7]-AOAC: Association of Official Analytical Chemists. 2005- **Official methods of analysis.18th Ed**. Gaithersburg,MD,1298 p.

[8]-APHA :American public Health Association.2003- **Standard methods for examination of water and wastewater, 20th Ed.**

[9]-ATHBI,A.M.;D.S.ALI and A.N. ABAAS .2012. The quantity determination of total carbohydrates and monosaccharides from some green algae (Chlorophyta). **Marsh Bulletin**,VOL.7(1).27-38.

[10]-ATHBI,A.M.;D.S.MALI and A.N. ABAAS.2009. Extraction and identification of total proteins and some amino acids in the green alga *Cladophora crispata(Chlorophyta)*. **Mesop. J. Mar. Sci**., Vol.24 (2):140 – 147.

[11]-BELCHER ,H and E SWALE .1982-**Culturing Algae** .Institute of Terrestrial Ecology.Cambridge .25pp.

[12]-BLIGH, EG and WJ.DYER. 1959. A Rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Vol. 37(8):911-917.

[13]-Dere, S.;T.Gunes and R. SIVACI.1998. Spectrophotometric determination of chlorophyll - a, b and total carotenoid contents of some algae species using different solvents. **Turkey Journal of Botany**.Vol:22.P:13-17.

[14]-Dubois,M.; K. A.Gilles; J. K.Hamilton; P. A Rebers, and F. Smith .1956.Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**.vol:28. 350-356.

[15]-FIDRIANNY, I.; N.ANGGRAENI and M. INSANU.2018. Antioxidant properties of peels extracts from three varieties of

banana (Musa Sp.) grown in west Java-Indonesia. **Int Food Res J. Vol**.25(1):57-64.

[16]-Ghaedi .M;A. Shokrollahi ;F. Ahmadi;H.R. Rajabi and M. Soylak.2008. Cloud point extraction for the determination of Copper, Nickel and Cobalt ions in Environmental samples by flame atomic absorption spectrometry. **Journal of Hazardous Materials** vol.150 . 533-540.

[17]- Herbert,D.;P. J.Phillips and R.E.Strange. 1971-**Chemical analysis of microbial cells**.In: Methods in Microbiology .Eds:J.R.Naris and D.W.Robbins. Academic press. London.pp:210-344.

[18]-Hirose,H;T.yamagishi and M.akiyama.1977-**Illustrations of Japans freshwater algae.**uchida rokakuho publishing.Tokyo .Japan. 933p.

[19]-HOFFMAN,R.G.;J.A.LASATER and L.W.HOUK. 1974.Nutrient limitation of algal growth in the Eau Gallie river,**Bullentin of Environmental Contamination and Toxicology**, Vol.12.587-593.

[20]-HUANG., X.H.;C.L.LI; C.W.LIU and Q.ZENG. 2002a. Studies on the Ecological factors of *Oocystis borgei*. **J. Zhanjiang Ocean Univ**.,Vol, 22(3). 8-12.

[21]-JASSIM ,J.M and J.T.AHMED.2010.Study of nutrition value chemical compoution and dry mater yield of *Cladophora crispata*.**J.Misan for Academic Research**,Vol.16 (8).254-261. **In Arabic**.

[22]-Kawaguchi, K. 1980. Microalgae production systems in Asia algae biomass. **J. Biomed**.vol 4. 25-33.

[23]-KHALAF,A.Kh.;S.H.Al-MAYAHandA.M.ATHBI.2011. Antiprotoscolices activity of nonadecoic acid ; phthalic acid, diflorophenyl undecyl ester and 1,2- Benzendicarboxylic acid , Bis (2-Ethylhexyl ) ester extracted from *Cladophora crispata* and Hapalosihon aureus Compared with Albendazole. **Thi-Qar Medical Journal (TQMJ),** Vol(5) 2. 69-81.

[24]-KHUANTRAIRONG,T and S.TRAICHAIYAPORN. 2011. The nutritional value of edible freshwater alga *Cladophora sp*. (Chlorophyta) grown under different phosphorus concentrations. **Int J Agric Biol**,Vol 13.297-300.

[25]-LICHTENTHALER,H.KandA.R.WELLBURN.1985. Determination of total carotenoids and chlorophylls a and b or leaf in dissolved solvents. **Biol. Soc. Trans,**Vol.11.591-592.

[26]-LOWRY,O.H.;N.J.ROSEBROUGH;A.L.FARR and R.J. RANDALL.1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent, **J. Biol. Chem,Vol.** 193. 265-275.

[27]-Mchugh, D- 2003.**Guide To The Seaweed Industry**. Rome .FAO Fisheries Technical Paper441 .118p.

[28]-MESSYASZ,B.;B.LESKA ; J.FABROWSKA;M.PIKOSZ;C.Roj; A. EDWARD andG.SCHROEDER.2015. Biomass of freshwater *Cladophora* as a raw material for agriculture and the Cosmetic Industry. **Open Chem**,VOL. 13.1108-1118.

[29]-MICHALAK,I and B.MESSYASZ.2020. Concise Review of *Cladophora sp.*: Macroalgae of Commercial Interest. **Journal of Applied Phycology**, VOL. 33.133-166.

[30]-MIHRANYAN,A.2011.Cellulose from cladophorales green algae: from Environmental problem to high-tech composite materials. **J Appl Polym Sci**,Vol. 119.2449-2460.

[31]-MOORE, L.F and D.A. MCLARTY .1975.The influence of soil water extract and thiamine on growth of *Cladophora glomerata*.**Canadian Journal of Botany** ,Vol .53.530-535.

[32]-Morin, S;M. Coste and F. Delmas.2008. A comparison of Specific Growth rates of periphytic Diatoms of varying cell size under laboratory and field conditions. **Journal of Hydrobiologia**,vol. 614.285-297.

[33]-MULBRY,W and A.WILKIE.2001.Growth of Benthic freshwater algae on dairy manures.**J.Appl. Phycol** ,VOL.301-306.

[34]-MUNIR,M.;R .QURESHIB; M.BIBI and K.A.MAHMOOD .2019. Pharmaceutical aptitude of *Cladophora*: a comprehensive review. **Algal Research,VOL**. 39 (101476).1-10.

[35]-PARKER, J.E and S.C.MABERLY. 2000. Biological response to lake remediation by phosphate stripping: control of *Cladophora*. **Freshw Biol** ,VOL.44.303-309.

[36]-PRESCOTT, G.W. 1975- **Algae of The Westeren Great Lake Area**. Willam C.Brown Publisher Dubugue. Towa6th Ed,. 977P.

[37]-RAMARAJ, R and N. DUSSADEE .2015. Biological Purification processes for Biogas using algae cultures: a review. **Int J Sustain Green Energy Special Issue: Renew Energy Appl Agric Field Nat Resour Technol**, VOL.4.20-32.

[38]-RAMARAJ,R.;N.DUSSADEE and N.WHANGCHAI .2015.Microalgae biomass as an alternative substrate in Biogas production. **Int J Sustain Green Energy Special Issue: Renew Energy Appl Agric Field Nat Resour Technol**, VOL.4.13-19.

[39]-SANTOSO, JS. ;Y.YOSHIE and T.SUZUKI.2004. Anti-oxidant activity of methanol extracts from Indonesian Seaweeds in an oil emulsion model. **Fisheries Science**,Vol. 70(1). 183-188.

[40]-Schlesinger,A. D and J.B. Shuter.1981. Patterns of growth and cell composition of freshwater algae in light-limited continuous cultures.**J.phycol**.vol.17.250-256.

[41]-SHIJIAN ,GE and C .PASCALE .2017. Cultivation of the Marine macroalgae *Chaetomorpha linum* in municipal wastewater for nutrient recovery and Biomass production. **Environmental Science and Technology journal**. Vol.51(6).3558-3566.

[42]-SLINKARD,K and V.L.SINGLETON.1977. Total phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Methods. **American Journal of Enology and Viticulture**,Vol. 28(1).49-55.

[43]-SLOCOMBE,S.;M.PROSS;N.THOMAS;S.MCNEILL and M.S.STANLEY.2013. a Rapid and General method for Measurement of protein in Micro-Algal Biomass, **Bio Resource Technol**,Vol. 129. 51-57.

[44]-STEIN,J.1973-**Handbook of Phycological Method**. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 445p.

[45]-Syrian Arab Organization for Standardization and Metrology.2008- **Liquid Waste resulting from Economic activities that Ended in the Public Sewage Network**. Damascus :Syria,20p. **In Arabic.**

[46]-TEO,C.L.; L.W.LAI and I. ANI.2013- **Comparison of Walne and $F_2$ medium in cultivating *Tetraselmis* sp. and *Nannochloropsis sp.* for Biomass and lipid production**, International Conference on Industrial Engineering and Management Science Shanghai,China.545p.

[47]-VERAWATY, M.;E. MELWITA; P.APSARI and M.WIYAHSARI .2017. Cultivation strategy for freshwater Macro- and Micro-Algae as Biomass stock for Lipid production. **J. Eng. Technol. Sci**.,Vol. 49, No. 2. 261- 274.

[48]-ZHANG,B.;L.WANG;R.HASAN and A,SHAHBAZI .2014. Characterization of a native algae species *Chlamydomonas debaryana* :strain selection,bioremediation ability and lipid characterization.**Bio Resources,Vol** . 9.(4).6130-6140.