مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 24

1445 هـ - 2023 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

م. هلا معروف

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير المخصبات الحيوية عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي في بعض الصفات البيوكيميائية لنبات الذرة الصفراء (Zea mays)	م. احمد ناصيف د. ياسر حماد د. جهاد ابراهيم د. مجد درويش	48-11
دراسة الأثر الاجتماعي لتغير استعمالات الأراضي على المزارعين في السهل الساحلي لمحافظة اللاذقية	م. آلاء جعفر د. خالد سلطان د. إياد الخالد	78-49
تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في تجذير عقل الإكي دنيا صنفMorfou	م. بوادي سلمان د. فؤاد وسوف د. ثناء دبو	108-79
دراسة أسباب تبني مزارعي الحمضيات لزراعة الكرمة الفرنسية وأسباب الإقلاع عنها في محافظة طرطوس	م. خالد ادريس د. طلال رزوق	132-109
تقييم أداء عدة أنواع رعوية من الفصيلة السرمقية تحت ظروف الإجهاد الملحي	د. نشأت صبوح	162-133

تأثير المخصبات الحيوية عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي في بعض الصفات البيوكيميائية لنبات الذرة الصفراء (Zea mays)

م. احمد ناصيف*[(1)] د. ياسر حماد [(1)] أ.د. جهاد ابراهيم [(1)] د. مجد درويش[(2)]

(1). قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

الملخص

هدف البحث لدراسة تأثير استخدام ثلاث أنواع من المخصبات الحيوية (B1,B2,B3) في الحد من تأثير الإجهاد المائي على نبات الذرة الصفراء ومقارنته مع عدم إضافة المخصب الحيوي (معاملة شاهد C) وذلك عند ثلاثة مستويات من الإجهاد المائي (1200,800,400) ميللي بار، حيث تم تقدير الصفات البيوكيميائية التالية : صبغات التركيب الضوئي (كلورفيل أ، كلورفيل ب، كاروتينات) وكمية الفينولات الكلية ونشاط انزيم البيروكسيداز.

نُفذ البحث في قرية الهنادي التابعة لمحافظة اللاذقية خلال العام 2021 وذلك بزراعة حبوب الذرة الصفراء الصنف (غوطة 82) في قطع تجريبية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات.

أثر الإجهاد المائي عند المستوى 3Ψ (1200 ميلي بار) سلباً في الصفات والخصائص البيوكيميائية لنبات الذرة الصفراء في جميع المعاملات.

أظهرت مقارنة النتائج تفوق المخصبين الحيويين (B1,B2) تفوقاً معنوي على معاملة الشاهد في حين تفوق المخصب الحيوي (B3) على النوعيين السابقين حيث بلغ متوسط للكلوفيل أ وكلورفيل ب والكاروتينات (0.854 و0.344 و1.1مغ/غ وزن رطب) على التوالي، و كمية الفينولات كلية (50.1 مغ/100غ وزن رطب)، وكمية انزيم البيروكسيداز (0.183 ميكرمول/مغ)، وذلك عند المستوى الأول من الإجهاد Ψ1(400 ميلي بار).

أدت زيادة كل من الصبغات التركيب الضوئي والفينولات وانزيم البيروكسيداز إلى زيادة تحفيز المقاومة الجهازية لنبات الذرة الصفراء وبالتالي تخفيض تأثير الإجهاد المائي على النبات.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، الصفات البيوكيميائية، المخصبات الحيوية، الإجهاد المائي.

The effect of biofertilizers at different levels of water stress on some biochemical traits Yellow corn plant (Zea mays L.)

Summary

The aim of the research is to study the effect of using three types of biofertilizers (B1, B2, B3) in reducing the effect of water stress on yellow corn plants comparing with the Control (C treatment) at three levels of water stress (1200, 800, 400) milliliters. Bar, where the following biochemical characteristics were estimated: photosynthetic pigments (chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids), .the amount of total phenols, and peroxidase activity

The research was carried out in the village of Al-Hanadi in Latakia Governorate during the year 2021, by planting yellow corn (Ghouta 82) in experimental plots according to a randomized complete .block design (RCBD) , with three replications

Water stress at the level of Ψ3 (1200 mbar) negatively affected the traits and biochemical properties of yellow corn plants in all .treatments

Comparison of results showed that the two biofertilizers (B1, B2) were significantly superior to the control treatment, while the biofertilizer (B3) was superior to the previous two types, as it gave an average of chlorophyll A, chlorophyll B, and carotenoids of (0.854, 0.344, and 1.1 mg/g wet weight) Respectively, the amount of total phenols (50.1 mg/100 g wet weight), and the amount of peroxidase enzyme (0.183 µmol/mg), at the first level of stress Ψ1 .((400 mbar)

The increase in photosynthetic pigments, phenolics and peroxidase enzymes increased the systemic resistance of maize plants and thus reduced the effect of water stress on the plant

Keywords: yellow corn, biochemical characteristics, biofertilizers, .water stress

المقدمة

تعد الذرة الصفراء (Zea mays L.) من محاصيل الحبوب المهمة والتي تعود الى العائلة النجيلية Poaceae التي تحتل المرتبة الثالثة بعد محصولي القمح والرز من حيث الإنتاجية والمساحة المزروعة في العالم (اليونس، 1993). تكمن أهمية محصول الذرة الصفراء تكمن في نقطتين فمن جهة تستخدم في تغذية الإنسان والحيوان ومن جهة اخرى ارتفاع مقدرته الإنتاجية وتأقلمه مع الظروف المناخية (الزهيري، 2005). تتجلى الأهمية الاقتصادية للذرة الصفراء في احتواء حبوبها على نسبة عالية من البروتين 10.6% والزيت 4.6% والكربوهيدرات81 % فضلا عن احتواء الحبوب على فيتامينB1 و B2وE (Sachin and Misra ,2009). لذلك تتم زراعة الذرة الصفراء في مساحات كبيرة من العالم من اجل الحبوب التي تستخدم في تغذية الانسان والحيوان وأغراض صناعية اخرى (Orhun, 2013).

ادى ازدياد الطلب على المياه من قبل القطاعات الاخرى (الصناعية والاستعمالات المنزلية)، فضلاً عن ارتفاع معدل فقدان الماء الناجم عن التبخر والنتح نتيجة الارتفاع المطرد لدرجات الحرارة إلى تراجع حصة القطاع الزراعي من المياه المتاحة (2005, Al-Aloosi)، لذا أصبح من الضروري استغلال مصادر المياه المتاحة بشكل علمي ومدروس لتوزيعها بصورة منتظمة وعدم الهدر فيها، ولتحقيق ذلك لابد من اتباع بعض الأساليب التي من شأنها تقليل استهلاك الماء وزيادة كفاءة استخدامه وبالتالي إمكانية حذف رية أو اكثر دون تأثير كبير في الإنتاج الامر الذي قد يؤدي إلى توفير في كميات مياه الري واستخدامها لتوسيع الرقعة الزراعية. حيث يتعرض محصول الذرة الصفراء كغيره من المحاصيل للإجهادات الحيوية وغير الحيوية ومن بينها الإجهاد المائي الذي يجعل النبات غير قادر على استغلال قدراته الفسيولوجية والوراثية الكامنة لأعلى مستوى (Jaleel *et al*., 2009 ،, Joshi *et al*., 2005).

أكدت دراسات عدة أن الذرة الصفراء حساسة جداً للإجهاد المائي حيث بين (Flexas et al.,2006) ,
بأنه تحدث مجموعة متنوعة من التغييرات الفيزيائية والكيميائية الحيوية في النباتات المعرضة لإجهاد مائي. على سبيل المثال، إغلاق الثغور هو الاستجابة الفورية للنباتات المعرضة لظروف الإجهاد المائي وتغير العديد من مسارات التمثيل الغذائي عن طريق تقليل المغذيات وامتصاص ثاني أكسيد الكربون (Basu *et al.*, 2016).

علاوة على ذلك، يتم تقليل محتويات الكلوروفيل بسبب تحلل الكلوروفيل والأكسدة الضوئية في ظل ظروف الإجهاد المائي (Anjum *et al.*,2011).

وتعد آلية التحمل للإجهاد المائي صفة وميزة معقدة تتضمن العديد من الخصائص المورفولوجية والتشريحية والفسيولوجية والبايوكيميائية والوراثية التي تتحكم فيها جينات عدة ذات تأثيرات صغيرة، وتمتلك النباتات العديد من الآليات التكيفية للاستجابة للإجهاد المائي، منها التغيرات المورفولوجية مثل اختزال المساحة الورقية والتغيرات في العمليات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية (Barnabás *et al.*,2008) بينت نتائج دراسة (Efeoglu *et al.*,2009) ان تعرض بادرات الذرة الصفراء للشد المائي سبب انخفاضاً معنوياً في محتوى كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي.

أظهرت دراسة (Moharramnejad *et al.*,2015) ان تعرض الذرة الصفراء لإجهاد مائي منخفض بمستوى شد_0.6 MPa أدى إلى حصول انخفاض معنوي لمحتوى صبغات الكلوروفيل إذ سجلت محتوى كلوروفيل بلغ 0.010 مايكرومول غرام وزن رطب$^{-1}$ قياساً مع معاملة الشاهد التي سجلت متوسطاً بلغ 0.024 مايكرومول غرام وزن رطب$^{-1}$ وبنسبة انخفاض بلغت 58.37 % وانخفاض للفينولات الكلية من 2.7إلى1.7 ملي غرام وزن رطب$^{-1}$.

حيث تتحلل الصبغات النباتية عند تعرضها للجهد المائي مسببة تلفاً في أجهزة عملية التمثيل الضوئي، وتُعد صبغة الكلوروفيل من بين أكثر الصبغات الطبيعية أهمية في

النبات. ظهرت نتائج (الراوي،2012) عند تطبيق الري لمحصول الذرة الصفراء بثلاث مستويات من الاستنزاف 25% و50% و75% من السعة الحقلية، تأثر محتوى الكلوروفيل الكلي معنوياً اذ أعطت متوسطاً بلغ 5.69 و4.74 و4.1 ملغ .غرام $^{-1}$ وزن رطب، وعزى ذلك إلى تحطيم البروتينات في البلاستيدات الخضراء وتغير نشاطها الوظيفي وتحطم الروابط بين حبيبات الصبغة والبروتين في البلاستيدات. كما بينت نتائج دراسة (مشاور،2013) انخفاض محتوى الكلوروفيل الكلي معنوياً مع زيادة مستويات الشد المائي من 40 إلى 60 إلى 80% استنزاف من السعة الحقلية، حيث انخفض من 2.20 إلى 1.85 و1.58ملغم غم$^{-1}$ وزن طري وبنسبة انخفاض 20.86% و43.16% على التوالي. وأشارت دراسة (Kebede *et al.*,2014) انه عند استعمال ثلاث مستويات من الري وهي استنزاف 75,50,25 % من السعة الحقلية، لوحظ وجود انخفاض معنوي لمحتوى الكلوروفيل لأوراق الذرة الصفراء وسجلت 33.10 و31.4 و 29.4 مايكرومول على التوالي. كما وجد (Alam *et al.*,2014) انخفاض محتوى اوراق نباتات الذرة الصفراء من الكلوروفيل بنسبة وصلت 49.44% عند قطع الري في مرحلة التزهير من نمو النبات. بينت نتائج دراسة (الحكيم،2017) عند تطبيق ثلاث مستويات من الري وهي 25 و50 و75% استنزاف من السعة الحقلية على محصول الذرة الصفراء، انخفاض محتوى الكلوروفيل الكلي كلما زاد الشد المائي وأعطت متوسطاً بلغ 888 و 835 و754 مايكروغرام . غرام$^{-1}$ على التوالي. وهذا يتطابق مع ما وجده (Gao et al.,2017).

من المعروف أن Reactive Oxygen Species(ROS) أو المسمى Free radicals (الجذيرات الحرة) تتشكل بشكل طبيعي في النبات وفي الظروف الطبيعية حيث تتشكل أثناء نقل الطاقة من الكلوروفيل إلى الاكسجين في البلاستيدات الخضراء، توجد العديد من مضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية التي تمنع تراكم ROS

تحت ظروف الإجهاد وتحمي الخلية من خلال التحكم في تركيز ROS داخل الخلايا والانسجة(Gapinska *et al*., 2008; Fathi and Tari, 2016). ويزداد إنتاج (ROS) بسبب انخفاض الأكسجين الجزيئي في ظل ظروف الإجهاد المائي (Basu *et al*., 2016).

يؤدي ROS دورين مختلفين الاول زيادة الاضرار السمية والثاني في إرسال إشارة إلى تفعيل الاستجابة الدفاعية أو الحماية، اذ يعمل في التراكيز المنخفضة كجزيئة إرسال إشارات تتوسط مجموعة متنوعة من الاستجابات الفسيولوجية، بما في ذلك حركة الثغور(Yi *et al*.,2014 ; Susuki *et al*.,2012). فضلاً عن دورها في تنظيم نمو النبات من خلال إرسال إشارات مع هرمونات النمو كذلك لها دور في التكيف البيئي (Tognetti *et al*., 2012 ; Potters et al.,2009). في الوقت نفسه يؤدي زيادة تراكم ROS إلى تلف مكونات الخلية بما في ذلك الاغشية الدهنية والبلاستيدات الخضراء فضلاً عن تثبيط عمل الانزيمات والأحماض النووية وأضرار في البروتينات (Pospíšil *et al*.,2014)، تمتلك النباتات خاصية دفاعية للحد والتقليل من سمية ROS وتتضمن هذه الخاصية أو الالية نوعين من الانظمة الدفاعية الاولى انزيمية مثل البيروكسيداز والثانية غير انزيمية مثل الكاروتينات carotenoids والفينولات (Ahmad *et al*.,2013). تعمل مضادات الأكسدة الأنزيمية على تفكيك ROS مباشرة أو قد تعمل بالتعاون مع مضادات الأكسدة غير الأنزيمية بالحفاظ على نشاطها وتحسين القدرة بنسبة أعلى (Sharma and Dubey,2005).

ينتمي أنزيم البيروكسيداز إلى أنزيمات الأكسدة والأختزال Oxidoreductase ويعد من الأنزيمات شائعة الوجود في النباتات الراقية والحيوانات فضلا عن وجودها في الاحياء المجهرية (Gill and Tutega,2010). أظهر نتائج دراسة (Shafiq *et al*.,2019) عند ري محصول الذرة الصفراء بثلاثة مستويات من السعة الحقلية وهي 100 و75 و

60% زيادة في مضادات الاكسدة الانزيمية مع تناقص السعة الحقلية حيث بلغ 2.50و 2.75 و3.80 على التوالي.

تعد كل من الفيتامينات والكاروتينات والفينولات من أهم مضادات الاكسدة غير الانزيمية التي لها دور فعال في ازالة الجذور الحرة المتولدة اثناء تعرض النبات إلى الاجهادات المختلفة. تنتج المركبات الفينولية بصورة طبيعية من قبل النبات ولها دور مهم في نمو النبات، حيث تجعل جدران الخلايا غير منفذة للماء والغاز وبذلك تكون مسؤولة عن اعطاء صفة الصلابة للنباتات . (Butler,1992)

بين (Nickavar and Abolhasani ,2009) ان المركبات الفينولية لها القدرة على كبح الجذور الحرة وربط الأيونات المعدنية وتحفيز المواد المضادة للأكسدة ومن ثم كسر سلسلة تفاعلات الأكسدة. وهذا ما أشار إليه(Yadav and Sharma, 2016) بانه للمركبات الفينولية دوراً مهماً في تفكيك الجذور الحرة وحماية النبات من الآثار الضارة الناجمة عن الإجهاد التأكسدي تحت الإجهاد المائي. وجد (Khatab and Afifi, 2009) عند تعريض نباتات الذرة الصفراء إلى الإجهاد المائي وذلك بالري كل 12و14و16و18و20 يوماً زيادة واضحة في محتوى الكاروتين والفينول مع زيادة حدة الإجهاد. أظهرت دراسة (Ali and Ashraf, 2011) تعريض نباتات الذرة الصفراء إلى الإجهاد المائي وذلك بالري كل 2 و3 أسبوع، ان هناك زيادة معنوية لمحتوى الأوراق من مضادات الاكسدة الانزيمية.

لقد أتاح التقدم العلمي الحديث فهم الكثير من العمليات التي تحدث في الطبيعة وبالتالي طور العلماء تقنيات جديدة وتم إدخالها في الزراعة بغرض حماية البيئة وزيادة المحصول. ومن التقنيات التي تم تطبيقها في الزراعة بنجاح هي استخدام الكائنات الدقيقة في الزراعة وذلك لإنتاج لقاحات ميكروبية تساعد النبات في تجهيز العناصر السمادية

التي تحتاجها في بناء أعضائه وكذلك استطاع العلماء من تطوير الكائنات الدقيقة للاستخدام في أغراض المكافحة الحيوية لمسببات الأمراض ولمقاومة النبات للإجهادات الاخرى كالإجهاد المائي.

عرفت المخصبات الحيوية بأنها لقاحات تشمل مجموعة من الأحياء المجهرية كالبكتيريا والطحالب والفطريات والاكتينومايست، تضاف إلى التربة أو تلقح بها البذور بشكل منفرد أوخليط تستوطن منطقة الرايزوسفير والسطوح الداخلية للنبات وتؤدي وظائف مختلفة (Youssef and Eissa , 2014)

حيث تعمل هذه الكائنات الحية الدقيقة المفيدة من اجل زيادة الانتاجية كماً ونوعاً، فضلا عن إسهامها بإحداث تغيرات كيموحيوية والتي بدورها تحفز نمو النبات وتزيد من تحمله للإجهاد المائي، عن طريق افرازها لهرمونات مشجعة لنمو النبات وتحسين النظام الجذري وخواص التربة وزيادة جاهزية العناصر ومساهمتها في التنظيم الاسموزي وتحسين العلاقات المائية وهذه الفعاليات بدورها تحد وتقلل من تأثيرات الشد المائي (Bashan *et al*.,2014 ; Bhattacharyya and Jha,2012)

أظهرت نتائج دراسة العبيدي (2013) عند معاملة بذور الذرة الصفراء بنوعين من المخصبات الحيوية بكتيريا Azospirillum SPP أو Pseudomonas fluorescence أدى إلى زيادة تركيز الكلوروفيل والمحتوى المائي للنبات.
وجد (بركات، 2016) زيادة محتوى الكلوروفيل عند تلقيح بذور الذرة الصفراء اذ زاد متوسط محتوى الكلوروفيل من 35.55 إلى 37.95 قياساً مع معاملة الشاهد (بدون تلقيح) عزى ذلك إلى دور المخصبات الحيوية في تشجيع النمو الجذري الذي بدوره زاد من معدل امتصاص الماء والمغذيات.

تبرز أهمية المخصبات الحيوية بقدرتها العالية على دعم واسناد وتشجيع النباتات في البيئات المجهدة اي يمكنها حماية النباتات من الآثار الضار والسلبية لمختلف الاجهادات البيئية التي تتعرض لها، المحاصيل ومنها الإجهاد المائي والملحي (*et al*.,2010

Sandhya) ويمكن ان تكون المخصبات الحيوية احد الحلول المتاحة لمعالجة ظروف الإجهاد المائي، اذ وجد هناك استجابات عالية وايجابية عند التلقيح بالمخصبات الحيوية الميسرة للعناصر الغذائية تحت ظروف الإجهاد المائي (Vargas *et al*.,2014)

تشترك المخصبات الحيوية مع النبات بإحداث تغيرات كيموحيوية في الجذور والتي بدورها تحفز نمو النباتات وتزيد من تحمله للإجهاد المائي في التربة (Mickan *et al*.,2016)

أن الزيادة في عدد سكان العالم زاد الطلب على الغلة الزراعية بشكل كبير بالإضافة إلى أن الطلب المتزايد على الغذاء يفرض ضغطًا كبيرًا على النظام البيئي الأرضي للإفراط في الإنتاج الزراعي. ويعد الجفاف أحد القيود الرئيسية على الإنتاجية الزراعية في جميع أنحاء العالم، كما ويعتبر الإجهاد المائي من أكثر الضغوط اللاأحيائية تدميراً التي ازدادت حدتها على مدار العقود الماضية والتي تؤثر على الأمن الغذائي في العالم.

من المتوقع أن يسبب الجفاف مشاكل خطيرة في نمو النبات لأكثر من 50 ٪ من الأراضي الصالحة للزراعة بحلول عام 2050 (Kasim *et al*., 2013).

وهذا ما يبرر ضرورة البحث عن وسائل مناسبة وبأقل التكاليف تساعد النبات على تحمل الإجهاد المائي لاستغلال أكبر مساحة ممكنة تحت ظروف شح المياه.

بناءً على ما سبق، يهدف البحث إلى دراسة تأثير المخصبات الحيوية على الصفات البيوكيميائية لنبات الذرة الصفراء عند مستويات مختلفة من الاجهاد المائي.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية:

استخدم في البحث حبوب الذرة الصفراء (غوطة 82) حيث تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وهو صنف تركيبي مدخل ومتأقلم مع الظروف المحلية يشتمل على أصول وراثية متعددة ذو نضج متوسط التبكير (110 – 120) يوم، والنباتات ذات نمو خضري وطول متوسط والأوراق ذات انحناء متوسط، أما العرانيس تتوضع في النصف الأول من الساق حجمها وسط وتستدق في نهايتها و الحبوب منغوزة قليلاً.

تقرير لجنة اعتماد الصنف غوطة 82 لعام 2001.

العزلات البكتيرية:

محفوظة في مخبر أبحاث علوم التربة والمياه، معزولة ومُوصفة (حماد والشامي، 2017) تم تحضير اللقاح البكتيري باستخدام بيئة غذائية سائلة (TSB) Tryptic Soy Broth و زجاجات BIOGEN / سعة 2 لتر، ثم استخدمت شريحة العد Bürker لتقدير كثافة البكتريا وضبطها في المعلق وفق التركيز 10^9 خلية/مل.

تم تحضير المخصبات بمزج عدة أنواع من العزلات وبنسب ثابتة كما هو مبين في الجدول(1)

جدول(1). العزلات البكتيرية وآلية عملها وطريقة تحضير المخصبات الحيوية

المخصب الحيوي الأول (B1)		المخصب الحيوي الثاني (B2)		المخصب الحيوي الثالث (B3)
العزلة البكترية	آلية عملها	العزلة البكترية	آلية عملها	
Aazotobacter chroococcum.AC+At	مثبت ازوت	*Azospirillum.spp*	مثبت ازوت	مزيج بين المخصبين الحيويين (B1+B2)
Bacilluc megaterium	مذيب فوسفور	*Pseudomonas fluorescens*	مذيب فوسفور	
Frateuria aurantia	مذيب بوتاسيوم	*Bacillus circulans*	مذيب بوتاسيوم	
Rhizobium leguminosarum	منشط عام	*Rhizobium phaseoli*	منشط عام	

-موقع تنفيذ البحث:

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2021 في إحدى الأراضي الزراعية في بلدة الهنادي بمحافظة اللاذقية، وفي مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين.

تميزت تربة الموقع التي تمت زراعته بأنها لوميه ، ذات محتوى منخفض من الآزوت والمادة العضوية ومحتوى جيد من الفوسفور والبوتاسيوم، كما انها غنية بكربونات الكالسيوم، كما هو مبين في الجدول (2) .

جدول (2). يبين بعض خواص التربة الفيزيائية والكيمائية لتربة التجربة قبل الزراعة.

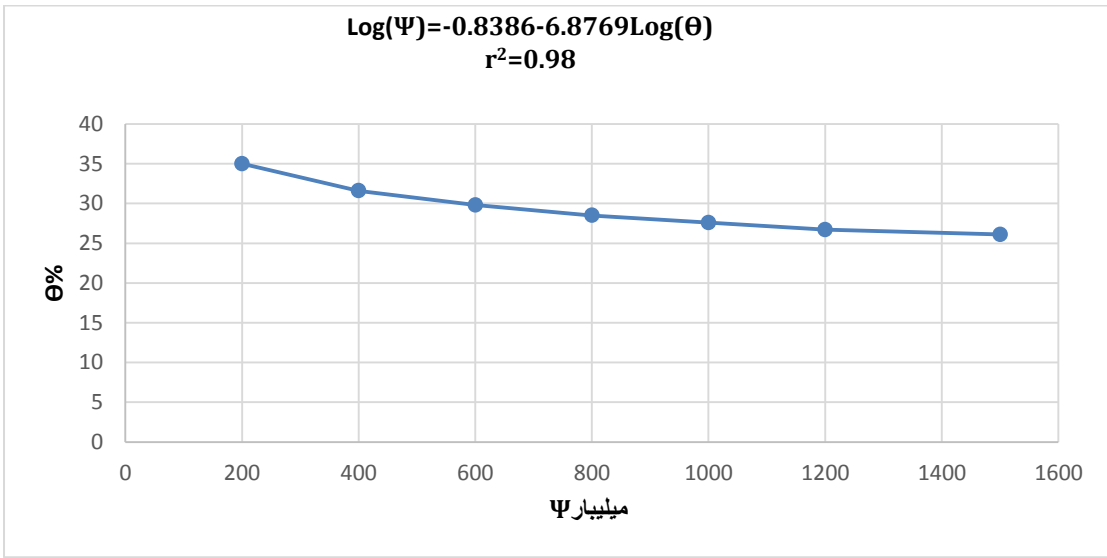
التحليل الميكانيكي			CaCo3 % الكربونات الكلية%	pH	EC	ppm			OM %
طين	سلت	رمل				N معدني	P متاح	K متاح	
27.92	36.88	35.2	54	7.94	0.7	2	26	178	1.2

تم تجهيز الأرض بإجراء حراثة سطحية مع تسوية سطح التربة، كما وتم إضافة كميات السماد الاساسية وفقا لمتطلبات التسميد اللازمة للنبات بما يحقق معدلات التسميد الموصي بها من قبل وزارة الزراعة الإصلاح الزراعي : 3 متر مكعب سماد بلدي متخمر للدونم، 12كغ/دونم سماد ازوت (N) على شكل يوريا 46%، 17كغ/دونم فوسفور (P) على شكل سوبر فوسفات ثلاثي 46 %، أجريت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، بمعدل زراعة 5.71 نبات في المتر المربع وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة وفي كل مكرر 12 نبات، بلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة (1.25×3.5) حيث قسمت كل قطعة تجريبية إلى 4 خطوط و كانت المسافة بين الخط والأخر 70سم وبين النباتات 25 سم وتمت الزراعة في الثلث العلوي

من الخط في جور على عمق 3-5 سم، وتمت عمليات الخدمة الزراعية المعروفة من ترقيع وعزيق ومكافحة و حسب الطرق العلمية الشائعة والمتبعة.

_جدولة الري وتحديد مستوى الشد الرطوبي:

أخذت عينات من التربة على عمق 30 سم باستخدام الأسطوانات لمعرفة الرطوبة الوزنية ثم قمنا بتحويلها إلى الرطوبة الحجمية وباستخدام جهاز الضغط الغشائي تم رسم وتحديد منحنيات الشد الرطوبي وضبط مستويات الشد الرطوبي (Ψ) وما يقابلها من الرطوبة الحجمية (θ%) كما في الشكل (1)



الشكل (1) منحنى الشد الرطوبي

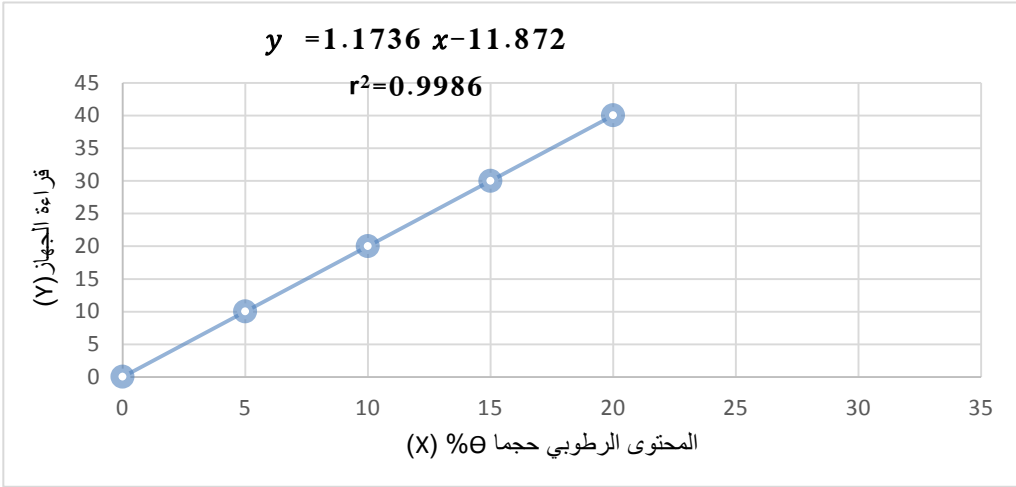
ومن معادلة منحني الشد الرطوبي نجد انه عند

شد رطوبي (400 ميليبار) كانت الرطوبة الحجمية 31.6%

شد رطوبي (800 ميليبار) كانت الرطوبة الحجمية 28.5%

شد رطوبي (1200 ميليبار) كانت الرطوبة الحجمية 26.7%

وبالاعتماد على مستويات مختلفة من الرطوبة وما يقابلها من الشد الرطوبي تمت معايرة جهاز قياس الرطوبة
(LUTRON-PMS-714) ورسم معادلة الخط البياني لقراءة الجهاز وما يقابله من الرطوبة الحجمية كما هو موضح في الشكل(2)



الشكل (2) الخط البياني لجهاز قياس الرطوبة ومايقابله من رطوبة التربة حجماً%

ولتحديد كميات مياه الري اللازمة لكل قطعة تجريبية ننطلق من قراءة الجهاز (Y)ونحسب الرطوبة الحجمية الحالية(x)

ونطبق المعادلة التالية:

$$W_{mm} = \frac{(\theta f - \theta r) \times Bt}{10}$$

حيث أن W_{mm} : كمية الماء الواجب إضافتها(بالملم=1لتر بالمتر المربع).

θf : الرطوبة عند مستوى الشد الرطوبي المطلوب(1200,800,400) ميليبار، والتي تقابل(26.7,28.5,31.6)%حجما على التوالي.

θr : الرطوبة الحالية الماخوذة من قراءة الجهاز ومعادلة الخط البياني.

Bt :عمق التربة ويساوي *30* سم.

_طريقة الري:

تم اعتماد طريقة الري السطحي باستخدام الري بأنابيب مرنة متصلة بمضخة مثبتة على خزان ومزودة بعداد لقياس كميات الماء المضافة الى كل قطعة تجريبية، اضيفت كميات متساوية من ماء الري عند الزراعة حتى الوصول إلى السعة الحقلية وذلك لضمان الإنبات، وبعد ذلك قمنا بتطبيق ثلاث مستويات من (الإجهاد المائي):

1. Ψ 1 عند 400 ميلي بار (ما يقارب السعة الحقلية للتربة).
2. Ψ 2 عند 800 ميلي بار.
3. Ψ 3 عند 1200 ميلي بار.

وذلك عند إضافات مختلفة من السماد

1. C شاهد بدون اي إضافات.
2. B1 مخصب أول (حيث يحتوي على 4 أنواع من العزلات البكتيرية الموصفة)
3. B2 مخصب ثاني (حيث يحتوي على 4 أنواع مختلفة من العزلات).
4. B3 مزيج بين المخصبين السابقين(B2+B1).

تم تحديد 4 نباتات من منتصف القطعة التجريبية ودرست عليها الخصائص والصفات البيوكيميائية التالية:

<u>الصفات البيوكيميائية</u>

1. **تقدير كمية صبغات التركيب الضوئي** (كلوروفيل أ ، كلورفيل ب، كاروتينات):

تم استخلاص وتقدير كمية صباغ الكلوروفيل أ وب والكاروتينات (Arnon, 1949)، بأخذ 1غ من عينات الأوراق الطازجة وطحنت في جفنة بورسلان مع إضافة 10 مل من الأسيتون 80% مع وجود رمل مجفف ومغسول وكمية قليلة من $CaCO_3$ (0.1 غ)

لمعادلة الأحماض العضوية في الأوراق الطازجة، بعد ذلك تم ترشيحها من خلال قمع ترشيح، ثم غسل الباقي بإضافة الأسيتون عدة مرات حتى زوال اللون الأخضر من العينة النباتية، وأكمل الحجم لـ 25 مل. ثم حددت الكثافة الضوئية للمستخلص باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند طول الموجة 663 للكلوروفيلa و645 نانوميتر للكلوروفيلb، وعند طول الموجة 440 نانوميتر لصبغة الكاروتينات.

وحسبت كمية الصبغات وفق المعادلات (Kalaivani *et al.*, 2013):

Chlorophyll (a) (مغ/غ) = $\frac{V}{1000*W} * [(A_{645}) * 2.69 - (A_{663}) * 12.7]$

Chlorophyll (b) (مغ/غ) = $\frac{V}{1000*W} * [(A_{663}) * 4.68 - (A_{645}) * 22.9]$

كاروتينات (مغ/غ) =

$$\frac{V}{1000*W} * \left[(\text{كلوروفيلA} + \text{كلوروفيلB}) * 0.268 - (A_{440}) * 4.965\right]$$

حيث: A= الامتصاصية عند طول الموجة المحددة

V= الحجم النهائي للمستخلص بالأسيتون تركيز 80%.

W= الوزن الطازج للنسيج النباتي المستخدم.

2. **تقدير المركبات الفينولية الكلية:**

تم تقدير المركبات الفينولية الكلية باستخدام طريقة كاشف الفولين–سيوكالتو (Singleton and Rossi, 1965)، أُخذ 2 غرام من أوراق نباتات الذرة الصفراء الطازجة، وطحنت في جفنة بورسلان وأضيف 15 مل إيثانول 80% مع رمل نقي، رشح المزيج بورق ترشيح ووضعت الرشاحة ضمن مثفلة على سرعة 10000 دورة/دقيقة ولمدة 15 دقيقة، جمعت المواد الطافية (الرائق) وأعيد الاستخلاص مرتين بالكحول والترشيح، جفف المستخلص الإيثانولي هوائياً عند درجة حرارة الغرفة لقرب الجفاف، أضيف إليه 5 مل ماء مقطر، وحُضّر محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 (200 غ/ل)، وكاشف فولين (Merck, Germany)، ومحلول حمض الكاتيكول القياسي

(CHEMIE–LOBA, India) الذي حضر بتركيز 1غ/ل. تمّ القياس أولاً بتحضير سلسة عيارية من حمض الكاتيكول بتراكيز تتراوح بين (0– 400 مغ/ل). أخذ 20 ميكروليتر من المستخلص المحضر سابقاً أو محاليل السلسة العيارية (واستبدلت العينة بالميثانول 70% في الشاهد) وأضيف إليها 100 ميكروليتر من كاشف فولين–سيوكالتو و 1.58 مل من الماء المقطر، حُرِّك المزيج بعد ذلك جيداً ومن ثم ترك لمدة 5 دقائق ليضاف بعدها 300 ميكرو ليتر من محلول كربونات الصوديوم 200 غ/ل، ثم تُرك المزيج في الظلام لمدة ساعة ونصف، وقيست بعدها الامتصاصية الضوئية للمحلول الناتج باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند موجة طولها 650 نانوميتر. حُسب المحتوى الفينولي للعينات بالاستعانة بالمنحني القياسي وبقيمة امتصاصية العينة، حيث تم تعويض قيمة الامتصاصية للعينة في معادلة المنحني القياسي لإيجاد تركيز المركبات الفينولية في العينة مقدرة بعدد الميلي غرامات المكافئة من حمض الكاتيكول القياسي.

3. تقدير نشاط أنزيم البيروكسيداز:

قُدر نشاط أنزيم البيروكسيداز (Hammerschmidt *et al.*, 1982 ; Behera *et al.*, 2012) بأخذ 1غ من أوراق نباتات التجربة ، وأضيف لها 3 مل محلول فوسفاتي منظم pH=7 Phosphate Buffer تركيز 0.1 مول/ل عند درجة حرارة 4ْ س، ووضعت ضمن جفنة بورسلان وطحنت بالهاون، ثم وُضع الناتج ضمن أنبوب سعته 1.5 مل، ثم ثفلت لمدة 10 دقائق على سرعة 10000 دورة/دقيقة، وتم استخدام المادة الطافية كمصدر للأنزيم وخففت بنسبة 20:1. تم قياس نشاط أنزيم البيروكسيداز بعد إضافة 1.5 مل بيروغالول Pyrogallol 5 مول/ل ، و0.5 مل من الماء الأوكسجيني 1%، و0.5 مل من المستخلص الإنزيمي المخفف، حضن مزيج التفاعل عند درجة حرارة (28ْ س) لمدة دقيقة واحدة. تم القياس عند طول موجة 420 نانوميتر

وأخذت القراءة كل 30 ثانية لمدة 3 دقائق. قدر نشاط أنزيم البيروكسيداز بعدد ميكرومولات الماء الأوكسجيني التي تتفكك بوساطة 100 مغ من النسيج النباتي الداخل في تشكيل المستخلص الإنزيمي في الدقيقة الواحدة عند درجة حرارة 25ْ س.

قُدر نشاط أنزيم البيروكسيداز وفق المعادلة:

$$\text{نشاط أنزيم البيروكسيداز} = \frac{\text{عامل التمديد} \times \text{كمية الماء الأوكسجيني}}{\text{حجم العينة} \times \text{الزمن}} \times 100$$

كمية الماء الأوكسجيني المتفاعلة بين الزمن الأولي والنهائي مقدرة بالميكرومول/ل = الامتصاصية عند الزمن 3 دقيقة – الامتصاصية عند الزمن 0.5 دقيقة.

عامل التمديد = 20 ، في اختبارات هذه التجربة تم تمديد العينة 20 مرة، لأجل إعطاء القيمة الحقيقية في 3 مل من المستخلص الإنزيمي.

حجم العينة: مقدر بالمليلتر.

زمن التفاعل: الوقت النهائي (3دقائق) – الوقت البدائي (0.5 دقيقة).(Sigma-Aldrich, 2014)

التحليل الاحصائي: تم تبويب البيانات إحصائياً باستخدام تطبيقExcel، ومن ثم تحليلها ببرنامج Genstat-12

النتائج والمناقشة:

1- تأثير المخصبات الحيوية على كمية صبغات التركيب الضوئي(كلوروفيل أ ، كلورفيل ب، كاروتينات) عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي:

تعتبر عملية التركيب الضوئي العملية الأساسية للمادة ولتبادل الطاقة في الطبيعة، إذ تقوم صبغات التركيب الضوئي بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في النبات (Malkin and Niyogi, 2000). تختلف صبغات التركيب الضوئي في تركيبها

الكيميائي وتشمل الكلوروفيل(f,e,d,c،b،a) والكاريتونيئيدات والأنثوسيانات (Costache *et al.*, 2012)

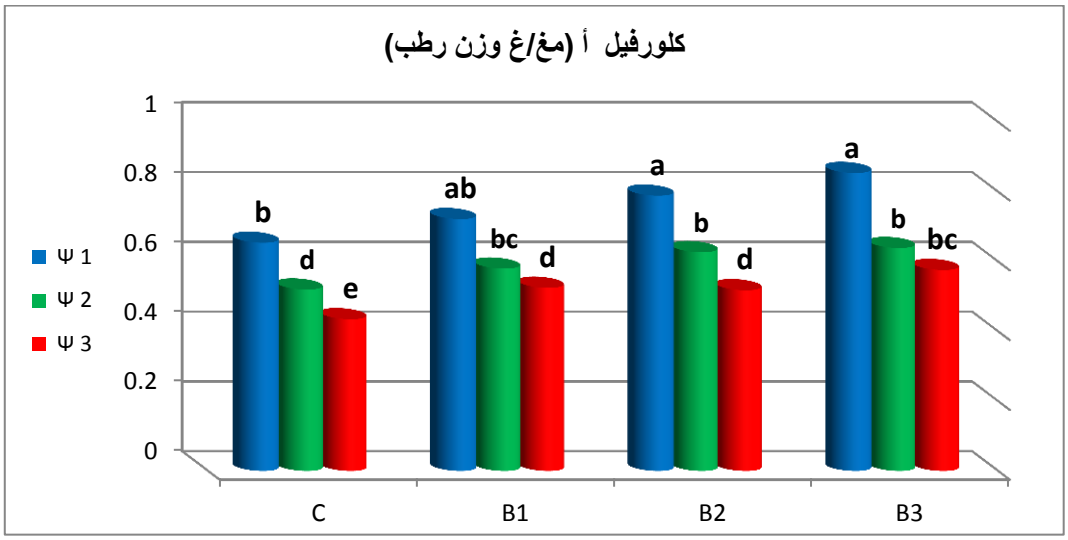
يختلف محتوى الأوراق النباتية من الكلوروفيل أ وب والكاروتينوئيدات الضرورية لعملية التركيب الضوئي حسب الأنواع النباتية، وتبعاً لعوامل داخلية وللظروف البيئية المحيطة بالنبات (جفاف، درجة الحرارة، ملوحة التربة وحموضتها، الإضاءة)، وبالتالي تؤثر على كمية الطاقة الكيميائية المنتجة من صبغات التركيب الضوئي ما ينعكس على استخدام المواد العضوية ونمو وتطور وانتاجية النبات كماً ونوعاً (Lichtenthaler, 1996).

1-1- محتوى أوراق نبات الذرة الصفراء من كلوروفيل أ (مغ/غ وزن رطب):

الكلوروفيل أ هو الصباغ الرئيسي الذي يلتقط ضوء الشمس لعملية التمثيل الضوئي، ويمثل الكلوروفيل حوالي 75% من إجمالي الكلوروفيل في النباتات.

تشير نتائج تحليل التباين في الشكل (3) إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات في كمية الكلوروفيل أ حيث حققت المخصبات الحيوية استجابة معنوية في زيادة كمية الكلورفيل أ للنبات، حيث أعطت معاملة المخصب الحيوي Ψ1 B3 أعلى متوسط بلغ (0.854 مغ/غ وزن رطب)، ولم يختلف معنويا بين معاملتي التلقيح B1 وB2 ، في حين أعطت معاملة الشاهد (C) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ (0.654 مغ/غ وزن رطب)، ، بينما في المستوى الثاني Ψ2 من الإجهاد المائي لم يكن هناك فرق معنوي بين معاملتي التلقيح B3 وB2 ، في حين أعطت معاملة الشاهد (C) أقل متوسط مقارنة مع جميع المعاملات حيث بلغ (0.52 مغ/غ وزن رطب).

أما عند المستوى الثالث من الإجهاد المائي Ψ3 تفوقت جميع معاملات المخصبات الحيوية (B3,B2,B1) بشكل معنوي وأعطت قيم بلغت (0.525، 0.518، 0.576 مغ/غ وزن رطب)على التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد (C) حيث أعطت أقل متوسط بلغ (0.435 مغ/غ وزن رطب).



الشكل (3) تأثير المخصبات الحيوية عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي

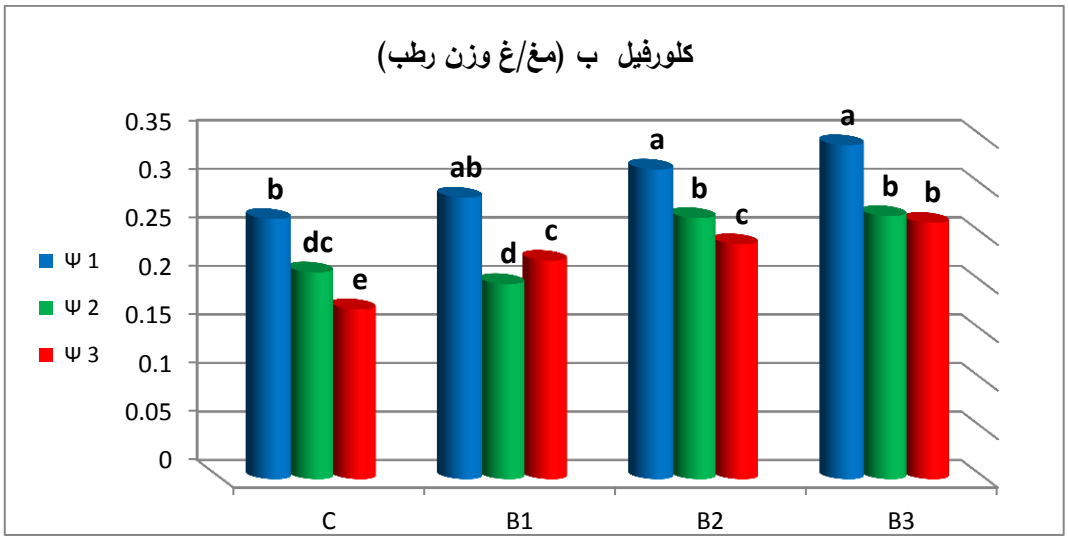
كلوروفيل أ (مغ/غ وزن رطب)

2-1- محتوى أوراق نبات الذرة الصفراء من كلوروفيل ب (مغ/غ وزن رطب):

الكلوروفيل ب هو الصباغ التبعي الذي يجمع أشعة الشمس ويمر في الكلوروفيل أ، ويمثل الكلوروفيل ب تقريباً25% من الكلوروفيل الكلي في النباتات .

يوضح الشكل (4) زيادة كمية الكلوروفيل ب عند المعاملة بالمخصبات الحيوية حيث أعطت أعلى متوسط بلغ في معاملة المخصب الحيوي B3Ψ1 بلغ (0.344 مغ/غ وزن رطب) بفارق معنوي عن معاملة الشاهد C Ψ1 التي أعطت متوسط بلغ (0.268 مغ/غ وزن رطب)، ولم يكن هناك فروق معنوية عند المخصبات الحيوية الثلاثة عند نفس المستوى من الإجهاد المائي (Ψ1) كما اثر الإجهاد المائي على صفة كمية الكلوروفيل ب حيث تناقص مع زيادة مستوى الإجهاد المائي ففي معاملة المخصب الحيوي B1Ψ3 ,B2Ψ3 , B3Ψ3 أعطت متوسطات بلغت (0.225، 0.242،

0.264) مغ/غ وزن رطب على التوالي وبفارق معنوي مقارنة مع معاملة الشاهدC Ψ3 التي بلغت فيه كمية كلورفيل ب (0.175) مغ/غ وزن رطب .



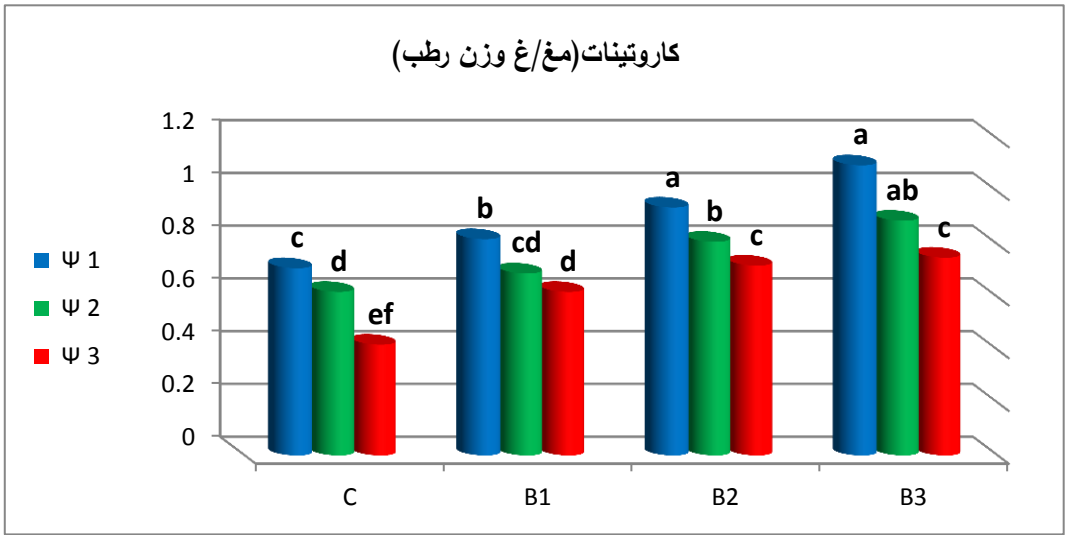
الشكل (4) تأثير المخصبات الحيوية عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي على كلوروفيل ب (مغ/غ وزن رطب)

1-3- محتوى أوراق نبات الذرة الصفراء من كاروتينات (مغ/غ وزن رطب):

مثل كل أصباغ التمثيل الضوئي، تساعد الكاروتينات في التقاط الضوء لكنها لا تستطيع استخدام الطاقة من الضوء بشكل مباشر لعملية التمثيل الضوئي، ولكن تنقل الطاقة الممتصة إلى الكلوروفيل، ولهذا السبب تعتبر أصباغ ملحقة، كما تؤدي أيضًا وظيفة مهمة أخرى وهي التخلص من الطاقة الزائدة من الشمس، فعندما تستقبل الورقة كمية كبيرة من الطاقة ولا يتم استخدام هذه الطاقة، يمكن أن يؤدي هذا الفائض إلى إتلاف جزيئات مركبات ونواتج التمثيل الضوئي، فهي تحمي مكونات البلاستيدات الخضراء من الأكسجين المتولد والمتحرر أثناء التحلل الضوئي للماء. حيث تلتقط الكاروتينات هذا الأكسجين من خلال روابطها المزدوجة وتغير تركيبها الجزيئي إلى حالة طاقة أقل (غير ضارة) .

يُلاحظ من الشكل (5) أن زيادة الإجهاد المائي قلل من كمية الكاروتينات حيث تأثرت جميع المعاملات عند المستوى الثاني والثالث (Ψ2 وΨ3) من الإجهاد المائي وبشكل معنوي مقارنة مع المستوى الأول من الإجهاد المائي (Ψ1) ففي معاملة الشاهدΨ1 C أعطت متوسط بلغ (0.71) مغ/غ وزن رطب في حين بلغ متوسط كمية الكاروتينات في المعاملتين Ψ2 C وΨ3 C (0.62، 0.42) مغ /غ وزن رطب على التوالي.

كما يوضح الشكل (5) دور المخصبات الحيوية في التقليل من تأثير الإجهاد المائي حيث أعطت أعلى متوسط لكمية الكاروتينات في المعاملة Ψ1B3 بلغ (1.1) مغ/غ وزن رطب، في حين بلغ متوسط كمية الكاروتينات في المعاملتين Ψ2B3 وΨ3B3 (0.89، 0.75) مغ/غ وزن رطب على التوالي وبزيادة قدرها (43.5، 78.5)% مقارنة مع معاملتي الشاهد Ψ2 C وΨ3 C على التوالي.



الشكل (5) تأثير المخصبات الحيوية عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي على الكاروتينات (مغ/غ وزن رطب)

في هذه الدراسة، لوحظ من خلال النتائج انخفاض محتوى صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل أ و الكلورفيل ب والكاروتينات) في الأوراق تحت ظروف الإجهاد المائي للنبات (الشكل5,4,3). يعد الانخفاض في الأصباغ تحت ضغط الجفاف استجابة شائعة للنباتات للإجهاد المائي ، والذي لوحظ بالفعل في محاصيل مختلفة ، على سبيل المثال ، الجزر ((Razzaq et al., 2017) ، الحمص (Mafakheri *et al*., 2010) ، والبطاطا (Arabshahi and Mobasser, 2017)، وهذه الدراسات تعزي هذا النقص في صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل و الكاروتينات) إلى الإفراط في إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية (ROS) ، واختلال التوازن الغذائي واضطراب أنشطة الإنزيمات بسبب نقص المياه على المستويات الخلوية أو النباتية، كما يؤدي تراكم مركبات ROS التي تسبب عدم تنظيم أو الى تحلل أغشية ما يسمى الثايلكويد thylakoi (البلاستيدات الخضراء) واختزال حجمها (Lotfi *et al*., 2015).

وقد يعود ذلك أيضاً إلى انخفاض الوزن الجاف للمجموع الجذري ومن ثم تراجع مقدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية لاسيما النتروجين الذي يعد أحد المكونات الداخلة في حلقة البيروفيرن (Pyroferin) وهي إحدى المركبات المهمة في بناء صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل أ، الكلوروفيل ب ، الكاروتينات) (Pessarakli,2016)

كذلك يؤدي الإجهاد المائي المائي الى نقص السايتوكاينين المهم في بناء الكرانا التي هي الاكثر تركيز بالكلوروفيل كما ان اختزال المساحة الورقية أثر سلباً في كمية صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل و الكاروتينات).

أن هذه النتيجة جاءت متفقة مع نتائج الدراسات التي تبين أن الإجهاد المائي أدى إلى انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل (أ، ب) و الكاروتينات (Gao *et al*., 2017; Perveen *et al* ., 2016; Singh,2014)

وتُعد صبغة الكلوروفيل في النبات من بين أكثر الصبغات الطبيعية أهمية في النبات، لأنها ترتبط بشكل مباشر بعملية التمثيل الضوئي فضلاً عن أنها صفة تعطي مؤشراً على الأداء والحالة الفسيولوجية للنبات عند دراسة الإجهاد المائي (Brestic and

Zivcak , 2013)، لذا فإن السعي في زيادة محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل تعطي دفعة إضافية للمحصول لتحمل الإجهاد المائي. ان الاجناس البكتيرية وتحديداً (Azospirillum والخليط بين Azotobacter وAzospirillum) كما في المخصب B3 قد ساهمت في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وقد يعود ذلك إلى مقدرة هذه المخصبات على تثبيت النتروجين الجوي الذي يلبي جزء كبير من حاجة النبات من هذا العنصر الغذائي المهم الذي يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل وفي تركيب الاحماض الامينية والبروتينات والحوامض العضوية DNA و RNA مما يساهم في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل(Ghobadi *et al*., 2013). تتطابق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات

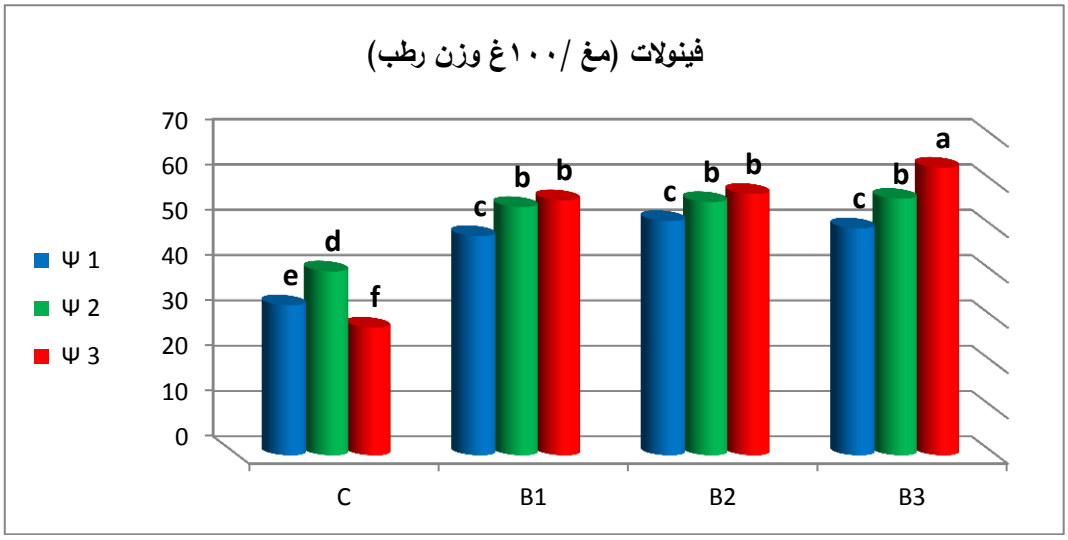
(Yasmin *et al*., 2017; Vurukonda *et al*., 2016; Naghaszadeh,2014)

2- تأثير المخصبات الحيوية على كمية الفينولات الكلية (مغ/100غ وزن رطب) عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي:

تعدّ المركبات الفينولية هي مركبات عضوية عطرية تتكون من حلقة أو أكثر من حلقات فينيل مرتبطة بجزيء هيدروكسيل، توجد تلك المواد طبيعيا كمواد نباتية ثانوية، تُكوّن تلك الفينولات في النبات اللون والطعم والرائحة، تحمي الفينولات النبات من تأثيرات الأكسدة حيث تعمل كمضادات تأكسد؛ كما تحمي النبات من الأشعة فوق البنفسجية الضارة خلال عملية التمثيل الضوئي. كما تقوم الفينولات بتكوين البيوبوليمرات مثل اللجينيين (Michalak, 2006)

تبين نتائج تحليل التباين في الشكل (6) إلى وجود فروق معنوية حيث أظهرت انه مع ازدياد مستويات الإجهاد المائي زاد المحتوى الكلي من الفينول حيث أعطت المعاملة CΨ1 متوسطاً أعلى بلغ (33.1) مغ/100غ وزن رطب، وحققت المخصبات الحيوية

في جميع المعاملات استجابة معنوية في زيادة كمية الفينولات إذ ساهمت معاملة B3 بإعطاء متوسطات بلغت (50.1، 56.6، 63.5) مغ/100غ وزن رطب عند مستويات الإجهاد المائي Ψ1، Ψ2, Ψ3 على التوالي مقارنة مع الشاهد. ومن خلال النظر إلى نتائج الشكل (6) يمكن ملاحظة أن معاملات المخصبات الحيوية B3,B2,B1 عند المستوى الثالث من الإجهاد المائي Ψ3 قد زاد من كمية الفينولات الكلية بنسبة وقدرها (51.3، 39.4، 125) % مقارنة مع المعاملة C Ψ 3 على التوالي وهذا يظهر دور المخصبات الحيوية في التقليل من التأثير الضار للإجهاد المائي، لكن لوحظ أن معاملة(CΨ3)الشاهد عند المستوى الثالث للإجهاد المائي أعطت أقل متوسط بلغ (28.2) مغ/100غ وزن رطب أي انخفاض محتوى الفينولات الكلي بزيادة الإجهاد المائي على عكس باقي المعاملات.



الشكل (6) تأثير المخصبات الحيوية عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي على الفينولات (مغ/100غ وزن رطب)

ان تأثيرات الإجهاد المائي يشمل الكثير من التغيرات الكيميائية والجزيئية والفسيولوجية ومنها مركبات الأكسدة غير الانزيمية مثل الفينولات الكلية التي انخفضت بشكل معنوي في معاملة الشاهد(C) تحت تأثير الإجهاد المائي الكبير (Ψ3) ، وقد يعزى ذلك إلى ان اغلب الفينولات تكون ذائبة في الماء وهي توجد مرتبطة بالسكر على هيئة كلايكوسيدات وتنشأ في جدران الخلايا، وتحت الإجهاد المائي يقل المحتوى المائي وبذلك يؤدي إلى قلة محتوى الفينولات الكلية تتماشى هذه النتيجة مع نتائج (Shafig *et al.*,2019; Moharramnejad *et al*., 2015; Singh,2014) .

وقد يعود انخفاض إجمالي محتويات الفينول مع زيادة الإجهاد المائي إلى تدهور أصباغ التمثيل الضوئي في ظل الجفاف حيث أوضحت دراسة (Hura *et al*., 2008), انه عندما تعرضت نباتات الذرة لإجهاد الجفاف ، انخفض مستوى المركب الفينولي أي حمض الفيروليك بشكل كبير بسبب تكسير الكلوروفيل والأصباغ الفينولية مع زيادة شدة الجفاف.

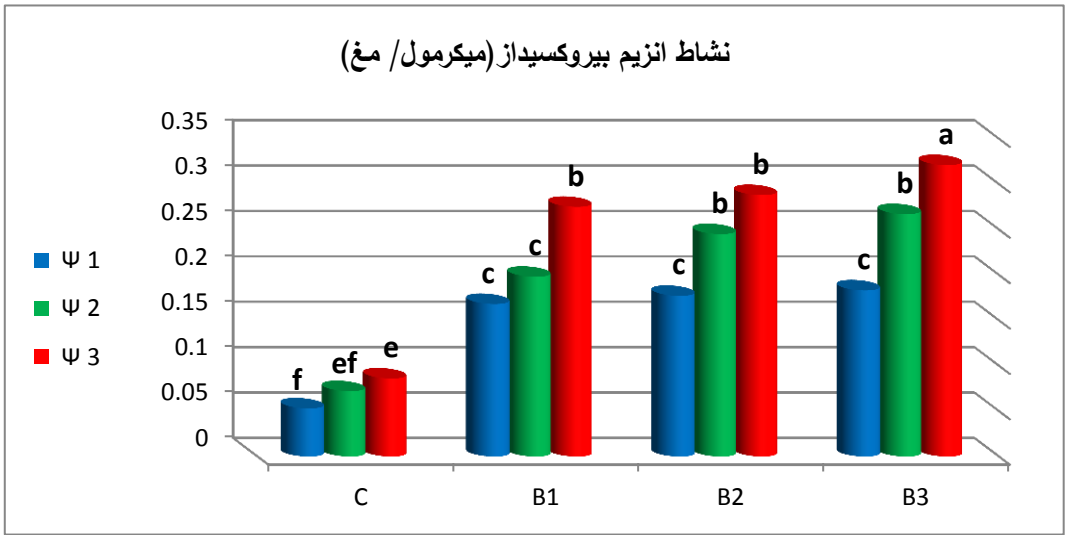
اما بالنسبة لمعاملات المخصبات الحيوية نلاحظ من خلال نتائج الشكل (6) زيادة كمية الفينولات الكلية بزيادة الإجهاد المائي يعزى ذلك إلى استحثاث المقاومة الجهازية داخل النبات من قبل البكتريا المحفزة للنمو (Van Loon *et al*., 1998)، وبينت العديد من الدراسات أن المخصبات الحيوية تزيد من كمية الفينولات الكلية ضمن النباتات المعاملة بها (Shafiq *et al*., 2019 ; Ahmad *et al*., 2013 ; Posmyk *et al*.,2009) ، وأن زيادة المحتوى الفينولي ضمن النبات دليل على تفعيل المقاومة الجهازية داخله .

3- تأثير المخصبات الحيوية على كمية انزيم البيروكسيداز (ميكرومول/مغ) عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي:

إن إنزيم البيروكسيداز من مضادات الأكسدة الانزيمية يمثل المرحلة الأولى من النظام الدفاعي في الخلايا والأنسجة ويتواجد أنزيم البيروكسيداز لدى الكائنات الحية

جميعها، ويلعب دوراً أساسياً في حياة النبات بمشاركته في مجموعة واسعة من العمليات الفسيولوجية كالاستقلاب داخل جدر الخلايا ولجننتها والتئام الجروح ويساعد في نمو الثمار ونضجها وإنبات البذور (Passardi *et al.*, 2005).

يشير الشكل (7) إلى زيادة كمية انزيم البيروكسيداز مع زيادة استنزاف الماء من التربة أي مع زيادة مستوى الإجهاد المائي، حيث أعطى متوسط بلغ (0.086 ميكرومول/مغ) في المعاملة C Ψ3 وبفرق معنوي كبير عن المعاملة C Ψ1 التي أعطت متوسط بلغ (0.053 ميكرومول/مغ)، ولم يكن هناك فروقات معنوية بين المعاملتين C Ψ1 و C Ψ2 . ونلاحظ استجابة صفة كمية انزيم البيروكسيداز ايجاباً وبشكل معنوي بوجود المخصبات الحيوية، حيث تفوقت معاملة B3Ψ3 معنوياً بإعطاء أعلى متوسط (0.321 ميكرومول/مغ) مقارنة مع الشاهد C Ψ3 , ولم تختلف معاملة B3Ψ1 معنوياً عن معاملتي المخصبات الحيوية B1Ψ1 و B2Ψ1 .



الشكل (7) تأثير المخصبات الحيوية عند مستويات مختلفة من الإجهاد المائي على انزيم البيروكسيداز (ميكرمول/مغ)

تمتلك النباتات خاصية دفاعية للحد والتقليل من سمية ROS وهي مضادات الاكسدة الانزيمية التي تزداد تحت تأثير الإجهاد المائي ومنها انزيم البيروكسيديز الشكل (7) وقد يعود ذلك إلى استحثاث الجينات المسؤولة عن إنتاج هذا الإنزيم تحت الشد ومنها Sod4, Sod4A(Boldt and Scandalios,1995)، كما يعتقد ان سبب زيادة فعالية مضادات الاكسدة الانزيمية قد يعزى إلى زيادة نواتج أكسدة المركبات الدهنية والزيتية مثل جذر الـ MDA (Shanker and Venkateswariu, 2011)، فضلا عن زيادة البروتينات المسؤولة عن فعالية مضادات الاكسدة الانزيمية التي تساهم في التخلص من أضرار وسمية ROS أي التي تعمل كحماية للحفاظ على مكونات الخلية تحت الإجهاد، وتتطابق هذه النتيجة مع نتائج الباحثين

Das and ; Ahmad *et al* ., 2013 ; Mao *et al*., 2011)
(Roychoudhury,2014

الاستنتاجات والتوصيات:

ادى الإجهاد المائي عند المستويين (2 Ψ عند 800 ميلي بار) و (3Ψ عند 1200 ميلي بار) إلى انخفاض في صبغات التركيب الضوئي لدى نباتات الذرة الصفراء (غوطة82) في المقابل، حسنت المخصبات الحيوية من كمية هذه الصبغات من خلال تحفيز المقاومة الجهازية في النبات وبالتالي زيادة كمية الفينولات الكلية والكلوروفيل أ والكلوروفيل ب والكاروتينوئيدات في أوراق نباتات الذرة الصفراء في معاملات التجربة جميعها.

ولاسيما عند المستوى (1Ψ عند 400 ميلي بار)

ترافق زيادة كل من محتوى ونشاط أنزيم البيروكسيداز مع زيادة شدة الإجهاد المائي، ما يشير لتفعيل آليات المقاومة الجهازية داخل نباتات الذرة الصفراء.

كما ساهمت المخصبات الحيوية ولاسيما المخصب الحيوي B3 في التقليل من تأثير الإجهاد المائي على جميع الصفات المدروسة مقارنة مع معاملة الشاهد، ولم تشير النتائج إلى فروقات واضحة بين المخصبين B1 وB2 .

وهكذا، يمكن اقتراح زراعة نباتات الذرة الصفراء مع ترشيد كمية أكبر لمياه الري أو التوجه للزراعة في المناطق الأكثر جفافاً وذلك باستخدام المخصبات الحيوية كمحفزات لتحسين نمو النبات، بسبب الدور التي تلعبه لتحسين تحمل النبات للإجهاد المائي(إجهاد الجفاف)،

المراجع

المراجع العربية

1. الحكيم، ممتاز صاحب محمد. 2017. تأثير التغذية الورقية في بعض الصفات الكمية والنوعية لنبات الذرة الصفراء تحت ظروف الشد المائي. مجلة جامعة كربلاء العلمية –المجلد الخامس عشر – العدد الأول. 233-242.
2. الراوي، سمير سرحان خليل. 2012. تأثير المغنيسيوم والرطوبة في بعض الصفات التشريحية والمظهرية والفسيولوجية للذرة الصفراء .*Zea mays* L في تربتين مختلفتي القوام. كلية التربية. رسالة ماجستير. جامعة الانبار.
3. الزهيري، نزار سليمان.2005. تقديم المعالم الوراثية في تهجينات من الذرة الصفراء (Zea mays L.). رسالة ماجستير. جامعة الموصل. كلية الزراعة والغابات. قسم المحاصيل الحقلية.
4. العبيدي، زكريا حسن حميد،(2013). تأثير حامض السالسليك والبكتريا المحفزة للنمو في نشاط مضادات الأكسدة الانزيمية وغير الانزيمية في نمو وحاصل الذرة الصفراء . Zea mays L تحت إجهاد NaCl أطروحة دكتوراة قسم علوم التربة والموارد المائية . كلية الزراعة. جامعة بغداد.
5. اليونس، عبد الحميد احمد.1993. إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية–وزارة التعليم العالي. ع ص 469،العراق.
6. بركات، حنون ناهي كاظم. 2016. تأثير التسميد الحيوي وطرق اضافة حامضي الهيومك والفولفك في جاهزية NPKوالحديد والزنك في التربة وانتاجية الذرة الصفراء .*Zea mays* L اطروحة دكتواره. كلية الزارعة. جامعة بغداد.
7. حماد، ياسر ورامز الشامي .(2017). توصيف بعض أنواع بكتيريا الرايزوسفير المحفزة لنمو النبات من بعض الاسمدة الحيوية والتربة . مجلة جامعة البعث. سورية. مجلد39. ص25.
8. مشاور، اسعد كاظم عبدالله .2013 . دور البوتاسيوم في تحمل نباتات الذرة الصفراء . Zea mays L لإجهادي الجفاف وبيروكسيد الهيدروجين. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

المراجع الأجنبية References

1. Ahmad, I., S. M. A. Basra, I. Afzal, M. Farooq and A. Wahid .2013. Growth improvement in spring maize through exogenous application of ascorbic acid, salicylic acid and hydrogen peroxide. Int. J. Agric. Biol., 15: 95-100.
2. Al-Aloosi, A. A. M. 2005 . Maize Hybrid – Inbred Response Under Sufficient And Insufficient Nitrogen And Water . Ph. D. Thesis . Field crops . college of Agriculture - University of Baghdad . PP: 104.
3. Alam, M. R. , S. Nakasathien, E. D. Sarobol and V. Vichukit .2014. Responses of physiological Traits of Maize to water Deficit Induced at Different phonological stages. Kasetsart J. Nat . Sci., 48: 183-196.
4. Ali, Q. and M . Ashraf .2011. Exogenously applied glycinebetaine enhances seed and seed oil quality of maize (*Zea mays* L.) under water deficit conditions. Environ. Exp. Bot, 71:249- 259.
5. Anjum, S.A., X.Y. Xie, L.C. Wang, M.F. Saleem, C. Man and W. Lei. 2011. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. Afr. J. Agric. Res., 6(9): 2026-2032.
6. Arabshahi, M. and H.R. Mobasser. 2017. Effect of drought stress on carotenoid and chlorophyll contents and osmolyte accumulation. Chem. Res. J., 2(3): 193-197.
7. Arnon, D.I. (1949) Plant Physiology. *University of California, Berkeley*. p241.
8. Barnabás, B., K. Jäger and A. Fehér .2008. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. Plant, Cell and Environ, 31, 11-38.
9. Bashan, Y., L. E. de-Bashan, S. R. Prabhu and J. P. Hernandez .2014. Advances in plant growth-promoting

bacterial inoculant technology: formulations and practical perspectives (1998-2013). Plant Soil, 378: 1-33.

10. Basu, S., V. Ramegowda, A. Kumar and A. Pereira. 2016. Plant adaptation to drought stress. F1000 Research, 5.
11. Behera, B., S. Ghanty, F. Ahmad, S. Santra and S. Banerjee. (2012). UV-Visible Spectrophotometric Method Development and Validation of Assay of Paracetamol Tablet Formulation. *Analytical & Bioanalytical Techniques. J Anal Bioanal Techniques*. Volume 3 .Issue 6.
12. Bhattacharyya, P.N. and D.K. Jha .2012. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Emergence in agriculture. World J. Microbiol. Biotechnol., 28: 1327-1350.
13. Boldt, R., and Scandalios, J. G. 1995. Circadian regulation of the Cat3 catalase gene in maize *Zea mays* L.: entrainment of the circadian rhythm of Cat3 by different light treatments. The Plant Journal, 7(6), 989-999.
14. Brestic, M. and M. Zivcak .2013. PSII fluorescence techniques for measurement of drought and high temperature stress signal in crop plants: protocols and applications. In G.R. Rout and A.B. Das (Eds), Molecular stress physiology of plants (pp. 427). India, Springer.
15. Butler, L. G. .1992. Ant nutritional effects of condensed and hydrolyte sable tannins In Hemingway, R. W and Laks, P. E.(eds) Plant polyphone, plenum press, New York pp: 693-
16. Costache M. A., Campeanu G. and Neata G. (2012). Studies concerning the extraction of chlorophyll and total carotenoids from vegetables, *Romanian Biotechnolo. Letters*., 17(5), 7702–7708.
17. Das, K. and A. Roychoudhury .2014. Reactive oxygen species (ROS) and response of antioxidants as ROS-scavengers during environmental stress in plants. Front. Environ. Sci., 2(53):1-13.

18. Efeoglu,b., Y. Ekmekci and N. Cicek .2009. Physiological responses of three maize cultivars to drought stress and recovery . South African J.Bot.,75:34-42.
19. Fathi, A. and D.B. Tari. 2016. Effect of drought stress and its mechanism in plants. Int. J. Life Sci., 10(1): 1-6.
20. Flexas, J., M. Ribas Carbó , J. Bota, J. Galmés, M. Henkle, S. MartínezCañellas, and H. Medrano .2006. Decreased Rubisco activity during water stress is not induced by decreased relative water content but related to conditions of low stomatal conductance and chloroplast CO2 concentration. New Phytologist, 172(1): 73-82.
21. Gao, W., P. Zheng, L. Tian, M. Gao, L. Zhang, N. A. Akram and M. Ashraf .2017. Exogenous application of urea and a urease inhibitor improves drought stress tolerance in maize (*Zea mays* L.). Journal of plant research, 130(3): 599-609.
22. Gapińska, M., M. Skłodowska and B. Gabara. 2008. Effect of short-and long- term salinity on the activities of antioxidative enzymes and lipid peroxidation in tomato roots. Acta Physiol. Plant., 30(1): 11
23. Ghobadi, M., S. Taherabadi, M.E. Ghobadi, G.R. Mohammadi, S. Jalali- Honarmand .2013. Antioxidant capacity,photosynthetic characteristics and water relations of sunflower *(Helianthus annuus* L.*)* cultivars in response to drought stress. Ind Crop Prod, 50:29–38.
24. Gill , S.S. , N. Tuteja. 2010 . Reactive oxygen specics and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants . pl.physiol.and Bioch., 48: 909 – 930.
25. Hammerschmidt, R.; E.M. Nuckles. and J. Kuc. 1982. Association of enhanced peroxidase activity with induced systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum lagenarium.* Physiol. Plant Pathol., 20: 73-82.

26. Hura, T., K. Hura and S. Grzesiak, 2008. Contents of total phenolics and ferulic acid, and pal activity during water potential changes in leaves of maize single-cross hybrids of different drought tolerance. J. Agron. Crop. Sci., 194: 104–112
27. Jaleel, C.A., P.Manivannan, A.Wahid, M.Farooq, H.J.ALJuburi, R.Somasundar , and R.Pannerersel. 2009.Drought Stress in Plants: A Review on Morphological Characteristics and Pigments Composition . J.Agric. Biol. 11: 100-105.
28. Joshi, P.K., N.P. Singh, N.N. Singh, R.V. Gerpacio, and P.L. Pingali . 2005. Maize in India: Production Systems, Constraints, and Research Priorities. Mexico, D.F.: CIMMYT. PP: 49.
29. Kalaivani, M., Jebaesan, A., Maragathavalli, S., Annadurai. B. AND gangwar, S. K. (2013). Studies On Chlorophyll Content, Soluble Protein, Carbohydrates And Moisture Content OF Morus alba Linn. *International Jornal of Science and Nature*. Vol. 4(1) :P 131- 137.
30. Kasim,W.A., Osman, M.E., OMAR, M.N.,Abd-Ei-Daim, I.A., Bejai, S., Meijer, J., 2013 Control of drought stress in wheat using plant growth promoting bacteria. J. Plant Growth Regul. 32, 122-130.
31. Kebede, H., Sui, R.X., Fisher, D.K., Reddy, K.N., Bellaloui, N., Molin,W.T., 2014. Corn Yield Response to Reduced Water Use at Different Growth Stages. Agricultural Sciences, 5(13):1305-1315.
32. Khatab, E A., M H Afifi. 2009. Effect of some antioxidants maize plants grown under irrigation intervals. J Appl Sci Res, 4(5), 559-569.
33. Lichtenthaler, H.K. (1996). Vegetation Stress: An Introduction to the Stress Concept in Plants. Journal of Plant Physiology, 148(1-2), 4-14. doi:10.1016/ S0176-1617(96)80287-2

34. Lotfi, R., M. Pessarakli, P. Gharavi-Kouchebagh, and H. Khoshvaghti .2015. Physiological responses of Brassica napus to fulvic acid under water stress: Chlorophyll a fluorescence and antioxidant enzyme activity. The Crop Journal, 3: 434-439.
35. Mafakheri, A., A. Siosemardeh, B. Bahramnejad, P.C. Struik and Y. Sohrabi. 2010. Effect of drought stress on yield, proline and chlorophyll contents in three chickpea cultivars. Aust. J. Crop Sci., 4(8): 580
36. Malkin, R., & Nyogi, K. (2000). Photosynthesis. In B.B. Buchanan, W. Gruissem, & R.L. Jones (Eds.), Biochemistry and Molecular Biology of Plants. (pp. 568-628). *Rockville, MD, USA: ASPP*.
37. Mao. S. , M. R. Islam, Y. Hu, X-Qian , F. Chen, and X. Xue .2011 . Antioxidant enzyme activites and lipid Peroxidation in corn (*Zea mays* L.) Following soil application of superabsorbent polymer at different Fertilizer regimes . Afr. J. Biotechnol, 10(49):10000 – 10008 .
38. Michalak A. (2006). Phenolic Compounds and Their Antioxidant Activity in Plants Growing under Heavy Metal Stress. *Pol J Environ Stud.* 15:523-530.
39. Mickan, B. S., Abbott, L. K., Stefanova, K., and Z. M. Solaiman. 2016. Interactions between biochar and mycorrhizal fungi in a water-stressed agricultural soil. Mycorrhiza, 26(6): 565-574.
40. Moharramnejad, S., O. Sofalian, M. Valizadeh, A. Asgari and M. Shiri .2015. Proline, glycine betaine, total phenolics and pigment contents in response to osmotic stress in maize seedlings. J. BioSci. Biotechnol., 4(3): 313-319.
41. Naghashzadeh, M. .2014. Response of relative water content and cell membrane stability to mycorrhizal biofertilizer in maize. EJ Bio., 10(3): 68-72.

42. Nickavar, B. And F. A. S. Abolhasani .2009. Screening of antioxidant properties of seven Umbelliferae fruits from Iran. Pakistan journal of pharmaceutical sciences, 22(1).
43. Orhun, G. E . 2013 . Maize for Life. Int. J. Food Sci. and Nut. Eng. 3(2):13-16.
44. Passardi F, Cosio C, Penel C, Dunand C (2005) Peroxidases have more functions than a Swiss army knife. *Plant CHK.DL HGFDV*. SD]H. ,ell Rep 24: 255-265.
45. Perveen, S. H. A. GA., M. U. H. A. A. D.Iqbal, A. T. T. I. A.Nawaz, A. B. I. D. A. Parveen and S. A. Q. I. B. Mahmood .2016. Induction of drought tolerance in Zea mays L. by foliar application of triacontanol. Pak. J. Bot, 48(3):907-915.
46. Pessarakli, M. .2016. Handbook of Photosynthesis.3 rd ed. Taylor and Francis Group, Boca Raton. PP: 846.
47. Posmyk, M. M., R. Kontek, and K. M. Janas .2009. Antioxidant enzymes activity and phenolic compounds content in red cabbage seedlings exposed to copper stress. Ecotoxicol. Environ. Safe. 72: 596–602.
48. Pospíšil, P., A., Prasad, and M. Rác, 2014. Role of reactive oxygen species in ultra-weak photon emission in biological systems. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 139, 11-23.
49. Potters, G., T.P. Pasternak, Y. Guisez and M.A.K.Jansen .2009 .Different stresses, similar morphogenic responses: integrating a plethora of pathways. Plant Cell Environ,32:158–69.
50. Razzaq, M., N.A. Akram, M. Ashraf, H. Naz and F. Al-Qurainy. 2017. Interactive effect of drought and nitrogen on growth, some key physiological attributes and oxidative defense system in carrot (Daucus carota L.) plants. Sci. Hort., 225: 373-379.
51. Sachin, D. & Misra, P. (2009). Effect of *Azotobacter chroococcum* (PGPR) on the Growth of Bamboo *(Bambusa*

bamboo) and Maize (*Zea mays*) Plants. *Plants. Biofrontiers* Vol.1, Issue 1. Pg: 24-31

52. Sandhya, V., Sk. Z. Ali, M. Grover, G. Reddy and B. Venkateswarlu. 2010. Effect of plant growth promoting Pseudomonas spp. on compatible solutes, antioxidant status and plant growth of maize under drought stress. Plant Growth. Regul., 62: 21-30.
53. Shafiq, S., N. A., Akram, and M., Ashraf. 2019. Assessment of physio-biochemical indicators for drought tolerance in different cultivars of maize *zea mays* l. pakistan journal of botany, 51(4): 1241-1247.
54. Shanker, A. and B.Venkateswarlu .2011. Abiotic Stress in Plants Mechanisms and Adaptations. INTECH Pup. Rijeka, Croatia. P 440.
55. Sharma, P., R. S., Dubey. 2005. Lead toxicity in plants. Brazilian journal of plant physiology, 17(1), 35-52.
56. Sigma-Aldrich.(2014). Technical Bulletin- Peroxidase Activity Assay Kit, *USA, Catalog Number MAK092*, Pp4.
57. Singh, P. K. .2014. Physiology of maize (*Zea mays* L.) genotypes under moisture stress condition (Doctoral dissertation, Rajendra Agricultural University, Pusa. Science Agriculture in Plant Physiology. 1-107.
58. Singleton V L and Rossi J A Jr. (1965). Colorunetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents.*Amerecan Journa Enology Viticulture* 16:144-58.
59. Suzuki, N, S. Koussevitzky, R. Mittler, G. Miller .2012. ROS and redox signalling in the response of plants to abiotic stress. Plant Cell and Environment, 35: 259-270.
60. Tognetti, V.B., P. Muhlenbock, F.Van Breusegem .2012. Stress homeostasis – the redox and auxin perspective. Plant Cell Environ, 35:321–33.

61. Van Loon, L.C., C.M.J Bakker and P.A.H.M. Pieterse. (1998). Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. *Annual Review of Phytopathology*, 36: 453-483.
62. Vargas, L., A.B. Santa Brigida , L.P. MotaFilho, T.G. de Carvalho and C.A. Rojas .2014. Drought tolerance conferred to sugarcane by association with Gluoconacetobacter diazotrophicus . A tranascriptomic view of hormone pathways ploa One, 9(10):1371.
63. Vurukonda, S.S.K.P., S.Vardharajula, M.Shrivastava, A. SkZ .2016. Enhancement of drought stress tolerance in crops by plant growth promoting rhizobacteria. Microbiol Res., 184: 13–24.
64. Yadav, N. and S. Sharma. 2016. Reactive oxygen species, oxidative stress and ros scavenging system in plants. J. Chem. Pharm. Res., 8(5): 595-604.
65. Yasmin, H., A.Nosheen, R.Naz, A. Bano and R. Keyani .2017. L-tryptophan-assisted PGPR-mediated induction of drought tolerance in maize (*Zea mays* L.). Journal of Plant Interactions, 12(1), 567-578.
66. Yi, H, X. Liu, M. Yi and G. Chen .2014. Dual role of hydrogen peroxide in Arabidopsis guard cells in response to sulfur dioxide. Advances in Toxicology, Article ID 407368, pages1-9.
67. Youssef, M.M.A and M.F.Eissa .2014. Biofertilizers and their role in management of plant parasitic nematodes. Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research .5(1) :001 -006.

دراسة الأثر الاجتماعي لتغير استعمالات الأراضي على المزارعين في السهل الساحلي لمحافظة اللاذقية

طالبة الدراسات العليا: آلاء سلمان جعفر – كلية الزراعة – جامعة دمشق

الدكتور المشرف:خالد سلطان– المشرف المشارك: د. إياد الخالد

الملخص

- يهدف هذا البحث لدراسة التغير في الصفات الاجتماعية لدى المزارعين في منطقة السهل الساحلي في محافظة اللاذقية وذلك مقارنة بين عامي 2008–2022 لدراسة التغير الذي طرأ على المزارعين من ناحية بعض الصفات الاجتماعية وانعكاس ذلك على العمل في المزرعة واستخدام الأراضي الزراعية، بينت الدراسة أن أعلى نسبة تكرار للفئة العمرية هي للأفراد الذين بلغوا من العمر 50 سنة فما فوق، وبالنسبة للمستوى التعليمي فقد كانت أعلى نسبة للذين حصلوا على شهادة جامعية أو معهد بنسبة 35%، تليها نسبة الأفراد الذين حملوا الشهادة الثانوية بنسبة 23%، والحالة الاجتماعية الأعلى كانت (متزوج) بنسبة 74%، وأن العمل في الزراعة لم يتأثر خلال فترة الدراسة، مع وجود ثبات في نسب توزع العاملين والمزارعين بين (يعمل، لا يعمل، أحيانا) بين عام 2008 وعام 2022، وكانت أعلى نسبة لتوزع عدد ساعات العمل الزراعي في المزرعة هي (بشكل جزئي خلال النهار) حيث بلغت

النسبة في عام 2008 (53.9%) وفي عام 2022 (56.6%)، مع انخفاض نسبة (موسمي خلال العام) خلال فترة الدراسة من 25% إلى 15.8% أي انخفضت 10%، وبالنسبة لملكية الأرض نجد أن جزء من المزارعين يسعون إلى شراء أو نقل ملكية الأرض من (أرض ورثة – ضمان – أجار) إلى ملك ومنه ازداد شراء الأراضي خلال فترة الدراسة، كما نجد أن نسبة كبيرة من المزارعين الذين انتقلوا من العمل (في الزراعة وعمل في القطاع الحكومي) إلى (في المزرعة فقط) حيث أن النسبة كانت تقريباً 22%، كما وتبين وجود ازدياد في نسبة توزع (جزء من الأرض مستخدم للبناء) حيث ازدادت إلى 22.4%، وبينت النتائج ضرورة تقديم الدعم للمزارعين في منطقة الدراسة كونها منطقة زراعية ولتشجيعهم على زراعة كامل أراضيهم.

الكلمات المفتاحية: الأثر الاجتماعي – استعمالات الأراضي –– الغطاء النباتي

Studying the social impact of land use change on farmers in the coastal plain of Latakia Governorate

Abstract:

This research aims to study the change in the social characteristics of farmers in the coastal plain area of Latakia Governorate, comparing the years 2008-2022, to study the change that occurred among farmers in terms of some social characteristics and its impact on work on the farm and the use of agricultural land.

- To study the social impact on farmers and its impact on farm work and the change in agricultural land use, The study showed that the highest age group for sample members were those who were 50 years old or older

- - For the educational level, the highest percentage was for those who obtained a university or institute degree at 35%, followed by the percentage of individuals who held a secondary school certificate at 23%, The highest marital status was (married) at 74%.

- - Work in agriculture was not affected during the study period, With a stability in the percentages of distribution of workers and farmers between (works, does not work, sometimes) between 2008 and 2022, the highest percentage of the distribution of agricultural work hours on the farm was (partially during the day), as the percentage reached (53.9%) in 2008. In 2022 (56.6%), With the decrease in the percentage of (seasonal during the year) during the study period from 25% to

15.8%, i.e. a decrease of 10%, and with regard to land ownership, we find that a Number of of farmers are look up to buy or transfer ownership of the land from (inherited land - guarantee - rent) to ownership and from there. Land purchases increased during the study period,

- We find that a large percentage of farmers who moved from working (in agriculture and working in the government sector) to (on the farm only), where the percentage is approximately 22%, and it was also shown that there was an increase in the distribution percentage (part of the land used for construction), as it increased to 22.4 %, the results of the study showed that: farmers in the study area must be supported to be able to cultivate all their lands .

- **Keywords** : Social impact - land use - vegetation cover

1- المقدمة:

يعتبر القطاع الزراعي في سورية الركيزة الرئيسية للاقتصاد الوطني من حيث مساحة الأراضي الواسعة، وتنوع المحاصيل المنتجة وأعداد العاملين في مجال الزراعة، فضلاً عن تأمين حاجة العديد من المنشآت الصناعية الإنتاجية من المواد الخام والأولية. تقوم الزراعة على عدة ركائز هامة هي الأرض وإدارة الأرض والتخطيط السليم لاستخدامها حيث أن مفهوم (استعمالات الأراضي) هام جداً في مجال التخطيط والإدارة في السياقات التخطيطية وموقعها من الإطار التخطيطي، ويعتبر موضوع استعمالات الأراضي من المواضيع المهمة وتكمن أهميته في أنه أحد أشكال الخلاف المكاني للأنشطة المختلفة (قطنا،2016)، إلا أن ما أحدثته الأنشطة البشرية والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية خلال السنوات الماضية أدى إلى الكثير من التغيرات في استخدام الموارد الطبيعية واستخدام الأراضي.

يتعرض الريف بصورة عامة والريف في الساحل السوري خاصة إلى تأثير جملة من العوامل من أهمها: الكثافة السكانية الريفية المرتفعة، محدودية الموارد الزراعية، ارتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج، انخفاض الدخل، تنوع الأعمال التي أخذ سكان الريف يزاولونها، وتغير المستوى الثقافي والاجتماعي والاقتصادي نسبياً لسكان الريف، تطور الاقتصاد البحري والترانزيت تؤدي الى تغير نمط الحياة والعمران في الساحل السوري. (سعيد،2017)

وكان من الطبيعي أن تنعكس هذه التطورات على تغير استعمالات الأراضي وبشكل خاص على الأراضي الزراعية في الريف فاستعمالات الأرض تعتبر ردة فعل لاحتياجات السكان، لذلك فإنه من الضروري الوقوف على هذه التغيرات وأثر التغيرات الاجتماعية المختلفة حيث أن لتغير استعمالات الأراضي انعكاسات كبيرة على تغير الاستثمار الزراعي في القرى وعلى نمط حياة السكان المحليين والمناطق المحيطة على وجه العموم (اللوزي،2007)

2- الدراسة المرجعية:

1- استهدف (الخالدي، 2007) بدراسته " شبكة العلاقات المحلية للمزارعين ومصادر المعلومات الزراعية في الساحل السوري" التعرف على بعض الخصائص الشخصية للمزارعين من رجال ونساء، وشبكة علاقاتهم في المجتمع المحلي، ومشكلات التعامل مع الأطراف المعنية ومقترحاتهم لحلها، ودور وسائل الإعلام الجماهيري كمصدر للمعلومات الزراعية، ودور العمل التشاركي في المجتمع المحلي ومعوقاته.

وقد أوضحت النتائج أن (65%) من الرجال و(46%) من النساء يتعامل بشكل دائم مع جماعات الأقارب والأصدقاء. كما أن (74%) من الرجال يتعامل بشكل دائم مع التجار والصيدليات و(68%) من النساء لا يتعاملن معهم. ووجد أن (80%) من الرجال يتعامل بشكل متقطع، و(52%) من النساء لا يتعاملن مع الوحدة الإرشادية، و(50%) من الرجال يتعامل بشكل متقطع و(90%) من النساء لا تتعامل مع المصرف الزراعي.

ولوحظ أن (80%) من الرجال و(70%) من النساء يتابعون الراديو والتلفاز، وقد أشار جميعهم إلى أهميتها. بينما وجد أن (60%) من الرجال، و(84%) من النساء لا يقرأون المجلات والنشرات، وقد أشار (66%) من الرجال و(74%) من النساء إلى عدم أهميتها.

2- قام (Asadi وآخرون، 2015) بدراسة "Take a Look at the Main Impacts of Agricultural Land Use Change in Iran"

(حول إلقاء نظرة على الآثار الرئيسية لتغير استخدام الأراضي الزراعية في إيران) تحويل استخدامات الأراضي وتغيير الغطاء وخاصة تغير استخدام الأراضي الزراعية في مناطق من إيران وذلك نتيجة للأنشطة البشرية. ويكتسب هذا الموضوع أهمية خاصة نظراً لعلاقاته المباشرة بقضايا هامة مثل الأمن الغذائي والاستدامة البيئية. وأوضحت الدراسة أنه خلال الفترة 1970-2009 كانت نصيب الفرد من الأراضي الصالحة للزراعة ينخفض بنسبة 2.1٪ وفي الوقت الذي يعتبر فيه قطاع الزراعة أحد أهم قطاعات الاقتصاد الإيراني، إلا أنه يشكل حالياً 10٪ من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد و19٪ من إجمالي العمالة، وتشكل المنتجات الزراعية حوالي 30٪ من صادرات إيران غير النفطية، وأظهرت هذه الدراسة أن من بين الآثار الاقتصادية والاجتماعية الرئيسية لمنطقة الدراسة زيادة سعر الأراضي، زيادة القرى المهجورة من السكان وتغيير مستوى

العمالة والبطالة والدخل والتغيرات الديمغرافية (السكان والهرم العمري والكثافة السكانية وما إلى ذلك) والأمن الغذائي والصحة والهجرة وتغيير مستويات الاستثمار والتغير في الزراعة ومنتجات الثروة الحيوانية، وتغيير أسعار الأراضي وانخفاض غلة المحاصيل وتقليص دخل الأسر الريفية، ومن بين الآثار الاجتماعية آثار رئيسية هي فقدان نمط الحياة والتقاليد الريفية والحد من الأمن الغذائي.

3- بحثت دراسة لـ (Schirmer & Williams، 2012) " Understanding the relationship between social change and its impacts: The experience of rural land use change in south-eastern Australia"

التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية لتغير استخدام الأراضي في استراليا، مع إيلاء اهتمام واضح للعلاقات بين تغير استخدام الأراضي الذي تمت مراقبته بشكل مستقل وما يرتبط به من تغيرات اجتماعية – اقتصادية، وذلك بين عامي 1991 و 2006، باستخدام أفضل مؤشر متاح لكل شكل من أشكال التغيير كالتغير في مساحة الأراضي المزروعة والتغير في عدد القطيع ....، اهتمت هذه الدراسة على وجه الخصوص بدراسة آثار تغير استعمالات الأراضي على مجالات تربية المواشي وإنتاج الألبان، والمحاصيل الزراعية، والتنمية الريفية وذلك من حيث التغير في اتجاهات سكان الريف، وطبيعة فرص العمل المتاحة لهم في منطقة الدراسة، وتبين النتائج أن السكان المحليين لم يكونوا

على دراية دائماً بحجم وطبيعة تغير استخدام الأراضي، وكان لديهم صعوبة في عزو التغيرات الاجتماعية وآثارها إلى التغيرات في استخدام الأراضي التي تشكل أساسها .

4- قدمت (Helming وآخرون ،2011) في دراستها " **Ex ante impact assessment of policies affecting land use**"

إطاراً تحليلياً للتقييم المسبق للآثار الاجتماعية – الاقتصادية للتغيرات في استخدام الأراضي، والتي يمكن استخدامها كعامل مساعد في صنع السياسات الزراعية، وذلك بربط تغير استخدام الأراضي بالتأثيرات البيئية والاجتماعية والاقتصادية من خلال المؤشرات، وتقييم الآثار في سياق التنمية المستدامة، يوفر هذا النهج التحليلي نتائج منطقية لتقييم الأثر المسبق في سياق التنمية المستدامة، يمكن وصف الإجراء الأساسي في ست خطوات: (1) تحديد المشكلة ، (2) تحديد الأهداف، (3) وضع الخيارات المناسبة ، (4) تحليل الآثار ، (5) مقارنة الخيارات ، (6) مراقبة السياسات المتبعة وتقييمها ، مع وجود جهات مسؤولة تقدم إرشادات لتقييم الأثر و كيفية التعامل مع كل خطوة في هذه العملية، وكانت النتائج أن تقييم الأثر الاقتصادي والاجتماعي المسبق لتغير استخدام الأراضي كان مفيداً للغاية لقد أثبت نجاحه في إدارة الموارد الطبيعية والمبادرات الاجتماعية التنظيمية.

5- هدفت دراسة (Ross،2011) " The Challenge of Developing Social Indicators for Cumulative Effects Assessment and Land Use Planning Ecology "

إلى دراسة المؤشرات الاجتماعية ذات الصلة بتقييم الآثار التراكمية لتخطيط استخدام الأراضي. تضمنت المؤشرات الاجتماعية الخمسة الأولى معدل النمو السكاني، والتحصيل العلمي، وجودة الحياة التي يتم تقييمها ذاتياً، والعدالة في توزيع المنافع، والتماسك الاجتماعي، وتم توزيع المؤشرات المختارة إلى مجموعتين: المؤشرات الكمية والمؤشرات النوعية، وتم توضيح كيفية قياس المؤشرات الاجتماعية ذات الصلة وربطها بشكل أفضل بأوسع نطاق مع تغيير استخدامات الأراضي ودراسة الآثار التراكمية المحتملة للمتغيرات على المجتمع كمقدار الوقت الذي يقضيه في الأرض والعمل في الأنشطة التقليدية مثل الصيد وصيد الأسماك، ولاحظت الدراسة أن الأثر لم يكن سلبي على الأنشطة الثقافية والتقليدية للسكان المحليين وأنهم استخدموا أرباحهم من الأنشطة لمتابعة ممارسة الأنشطة التقليدية، وساعدهم على توفير الوقت لممارسة هذه النشاطات العمل بالتناوب خلال الموسم، لم يكن هناك تأثيرات سلبية متوقعة تحدث، وفي حال حدوثها كان المجتمع يتغلب عليها بطريقة ما ومن أهم الطرق المتبعة كانت العمل الطوعي والجماعي مما أثر إيجابياً على متغير تعزيز التماسك في المجتمع، بوجود تأثير لعوامل أخرى كالأعمار والجنس والعرق، ومعدلات النمو السكاني.

6- قام (أحمد، 2010) في دراسته " التغيرات في نظم استخدام الأرض وآثارها في جبال النوبة الشرقية (1970-2009م) " في منطقة جبال النوبة في السودان بدراسة لأثر التغيرات الاجتماعية للتغير في استخدام الأراضي، وجدت الدراسة أن العوامل الطبيعية والبشرية تلعب دور كبير في تغيير نظم حيازة الأرض واستخداماتها بالمنطقة كزيادة عدد السكان والتحولات الاقتصادية والاجتماعية حيث اتجه المزارعون لتوفير الاحتياجات الشخصية والتجارة بالإضافة لندرة مورد الأرض في الوقت الذي زاد فيه الطلب على الأراضي الزراعية ومن أهم أسباب تغير استخدامات الأرض استقرار المجموعات الوافدة خاصة بسبب الجفاف والظروف الأمنية وبرامج توفير المياه الذي دفع مربي الحيوان للاستقرار بالمنطقة والتوسع في الزراعة الآلية فحدث الاستغلال الكثيف للأرض والعوامل الطبيعية والبيئية حيث اصبح الجفاف ملحوظاً للمزارع في الفترة 1980-1985 بعد شح الامطار وندرة الغطاء النباتي وعن الآثار الناتجة عن تغير نظم الحيازة واستخدام الأرض بالمنطقة فقد بينت الدراسة تدني الدخل الشهري للفرد و أيضاً زيادة الصراعات حول الموارد حيث يمثل هذا الصراع 93% من الصراعات التي سجلت في المحاكم عام2004.

بالإضافة للتدهور البيئي وخاصة تدهور التربة والغطاء النباتي وتدهور الخدمات الاجتماعية وتدني الإنتاج الزراعي حيث ذكر 59% من المبحوثين تدني إنتاجهم الزراعي وانخفاض متوسط ملكية الأسرة من الثروة الحيوانية، وكانت أهم البدائل التي

وجدها السكان المحليين للتكيف مع تغير نظم استخدام الأرض هي احتراف عدد من الحرف – زراعة محاصيل خفيفة سريعة النضج – الهجرة من أجل العمل

7–قامت دراسة لـ (بخيت، 2010) بعنوان " العوامل الاقتصادية والاجتماعية المؤثرة على الاستخدام الحضري للأرض بالتطبيق على إقليم الخرطوم الكبرى" بتتبع أنماط استخدامات الأراضي المختلفة وتفسير هذه العوامل وخاصة أن الإقليم تأثر بشكل مباشر بالجفاف والتصحر وضعف التنمية الريفية، واتبعت الدراسة منهج تحليل البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من المراجع والإحصاءات والخرائط والتصوير الفوتوغرافي، المقابلات، وخلصت الدراسة إلى أن استخدام الأراضي الزراعية لم يشهد امتداداً كبيراً يغطي حاجة سكان الإقليم كما هو الحال في الاستخدامات الأخرى.

3– مشكلة البحث:

تستدعي مشكلة استنزاف الأراضي الزراعية واستغلالها بشكل عشوائي مراقبة استعمالات الأراضي والتغيرات التي طرأت عليها، ومن الملاحظ أن التغير في الظروف والخصائص الاجتماعية والاقتصادية للمزارعين والسكان المحليين للأرياف تؤثر على تغير استعمالات الأراضي الزراعية فلا بدّ من تقييم منهجي منظم للأرض واستخداماتها القائمة، بالإضافة لغياب الدراسات التي تبين الأثر الاجتماعي لتغير هذه الاستعمالات على المجتمع المحلي.

استناداً إلى مشكلة البحث لا بُدَّ من الإجابة على التساؤلات الآتية:

- ما الواقع الحالي للخصائص الاجتماعية للمزارعين في منطقة الدراسة وأهم التغيرات خلال فترة الدراسة؟

- ما التغيرات التي طرأت على مساحة الأرض الزراعية في منطقة البحث خلال الفترة الزمنية المدروسة؟
- ما الحلول المقترحة لمعالجة المشكلات التي تواجه المزارعين؟

4- أهمية البحث

تعتبر الأرض مورد طبيعي أساسي للزراعة والتوسع الزراعي، ويعد تغير استعمالات الأراضي واحد من أبرز الأمور في السهل الساحلي لمحافظة اللاذقية، ومن الأهمية بمكان تقدير حجم التغيرات التي طرأت على المزارعين في منطقة الدراسة وأثرها على تغير أنماط استعمال الأراضي الزراعية، وبالتالي لا بدّ من تنفيذ دراسة الآثار الاجتماعية لتعير استعمالات الأراضي في السهل الساحلي لمحافظة اللاذقية

5- هدف البحثِ

- يهدف البحث إلى دراسة أثر الخصائص الاجتماعية للسكان المحليين على تغير استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة.

6- مواد وطرائق البحث

1- مصادر البيانات:

- اعتمد البحث بصورة أساسية على البيانات الأولية الناتجة من استمارة استبيان مصممة بما يتناسب وهدف البحث، حيث تم جمع الاستمارات من خلال المقابلات الشخصية مع المزارعين، بالإضافة للبيانات الثانوية الصّادرةُ عن وزارةِ الزّراعة والإصلاح الزّراعي، ومديريّةُ الزّراعةِ في محافظةِ اللاذقية لبيانات ثانوية، كما تم الاعتماد على الدراسات المنشورة ذات الصلة بموضوع

الدراسة بالإضافة لسجلات الإرشاديات الزراعية في المنطقة المدروسة، وشملت الاستمارة على عددٍ منَ الأسئلة: أهم العوامل الاجتماعية، والصّعوبات والمعوّقاتُ التي تواجه المزارعين في العملية الإنتاجية.

2- مجتمع الدراسة وأسلوب المعاينة:

تضمن الإطار العام للمجتمع الإحصائي جميع المزارعين في السهل الساحلي في محافظة اللاذقية، حيث بلغ تعدادهم (10565) مزارع، وتم اختيار عينة عشوائية بسيطة من المزارعين بالاعتماد على قانون ستيفن ثامبسون Thompson (1989):

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

- n: حجم العينة الناتج: 176.
- N: حجم المجتمع الكلي في منطقة الدراسة (10565) مزارع
- Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى ثقة (95%) وتساوي (1.96).
- d: درجة الدقة أو الخطأ المعياري المسموح به وهي قيمة ثابتة عند مستوى ثقة (95%) وتقدر بـ (0.05).
- P: نسبة توفر الخاصية والمحايدة وتساوي (0.05).

وتم اختبارها وفق معايير الثبات والمصداقية، والتأكد من أن العينة تتوزع بشكل طبيعي.

3- الأساليبُ المستخدمةُ في التّحليل:

التحليل الاحصائي للبيانات: تم تحليل البيانات احصائياً باستخدام برنامج SPSS Statistics IBM الإصدار23، حيث استخدم في تحليل البيانات كل من التحليل الوصفي كالتكرارات والنسب المئوية، والتحليل الكمي، تم اعتماد **اختبار لا معلمي**

Marginal Homogeneity: اختبار التجانس للعينتين المرتبطتين Marginal Homogeneity هذا الاختبار اختبار لا معلمي بديل عن اختبار T-Test للعينات المرتبطة يختبر العينات القبلية والبعدية لأكثر من فئة، ويحسب مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين عينتين مرتبطتين، إذا كانت قيمة الـ Sig أصغر من 5%.

7- النتائج والمناقشة:

سيتم دراسة الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة مثل العمر- المستوى التعليمي- الحالة الاجتماعية.....

الخصائص الأساسية لعينة الدراسة:

جدول 1 النسبة المؤية للخصائص االاجتماعية الأساسية لعينة الدراسة

المتغير	التوصيف	%
الفئة العمرية	أقل من 30	**12**
	30-39سنة	14
	40-49سنة	35
	أكبر من 50 سنة	39
المستوى التعليمي	أمي	4
	ملم (محو أمية)	4
	شهادة ابتدائية	14
	شهادة اعدادية	20
	شهادة ثانوية	23
	شهادة جامعية أو معهد	35
الحالة الاجتماعية	أعزب	18
	متزوج	74
	أرمل	5
	مطلق	3

المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

- يتضح من جدول الخصائص الاجتماعية لمبحوثي العينة أن أعلى نسبة تكرار للفئة العمرية هي للأفراد الذين بلغو من العمر 50 سنة فما فوق، وكانت النسبة المئوية 39%، وبالنسبة للمستوى التعليمي فقد كانت أعلى نسبة للذين حصلوا على شهادة جامعية أو معهد بنسبة 35%، تليها نسبة الأفراد الذين حملوا الشهادة الثانوية بنسبة 23%، والحالة الاجتماعية الأعلى كانت (متزوج) بنسبة 74%.

- **طبيعة العمل في المزرعة:**

يوضح الجدول التالي نتائج التكرارات والنسب المئوية لبرنامج SPSS (يعمل في المزرعة):

جدول 2: التكرارات والنسب المئوية (يعمل في المزرعة)

العام	2008		2022	
يعمل في المزرعة	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
نعم	125	71.1	134	76.3
لا	28	15.8	21	11.8
أحياناً في المواسم	23	13.2	21	11.8
الكلي	176	100.0	176	100.0

المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

- نجد من الجدول (2) أن نسبة المزارعين الذين يعملون في المزرعة أعلى في العامين حيث أن النسبة في عام 2008 هي (71.1%) وفي عام 2022 هي (76.3%)، مع وجود ثبات في نسب توزع المزارعين بين (يعمل، لا يعمل، أحيانا) بين عام 2008 وعام 2022 حيث أن الفرق طفيف بتوزع العينة أي لم تتأثر النسبة خلال الفترة المدروسة، وعند إجراء اختبار Marginal Homogeneity لاختبار تجانس العينتين عند مستوى معنوية 5% كانت قيمة sig = 0.516 وبالتالي لا يوجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية

ومنه لم يختلف العمل في المزرعة للمزارعين بين فترتي الدراسة.

- عمل أفراد الأسرة في المزرعة:

يوضح الجدول التالي نتائج التكرارات والنسب المئوية لبرنامج SPSS (عمل الأفراد في المزرعة):

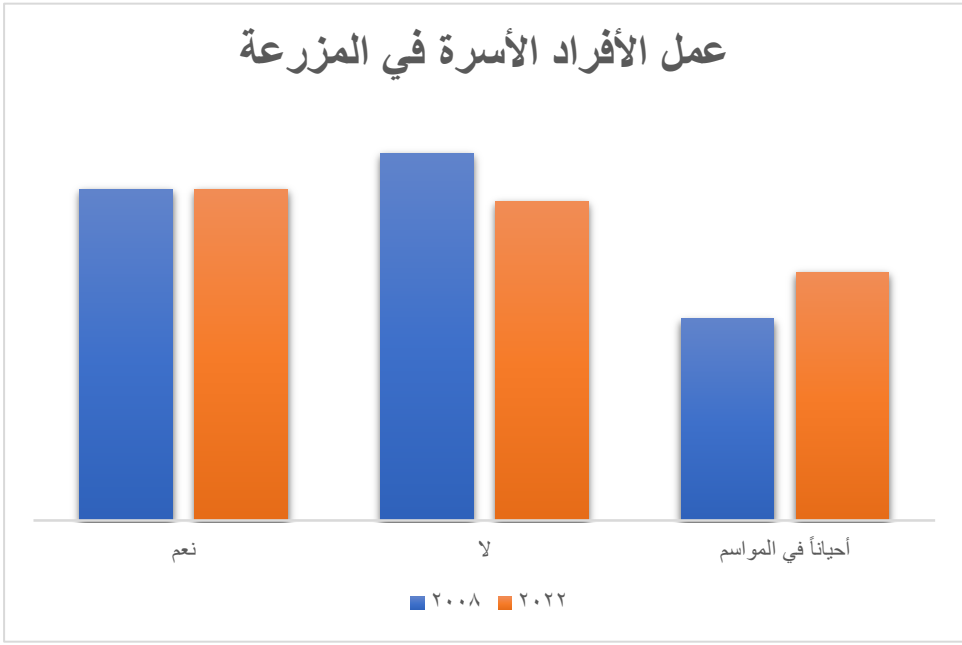
جدول3: التكرارات والنسب المئوية (عمل الأفراد الأسرة في المزرعة)

العام	2008		2022	
عمل أفراد الأسرة في الزراعة	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
نعم	65	36.8	65	36.8
لا	72	40.8	62	35.5
أحياناً في المواسم	39	22.4	49	27.6
الكلي	176	100.0	176	100.0

المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

- نجد من الجدول (3) أن أعلى نسبة توزع لعمل أفراد الأسرة في الزراعة لعام 2008 كانت (أفراد الأسرة لا يعملون في المزرعة) بنسبة 40.8%، بينما أعلى نسبة توزع لهذا المتغير لعام 2022 هي (أفراد الأسرة يعملون في المزرعة) بنسبة هي 36.8%، مع وجود ثبات في نسب توزع مبحوثي العينة المدروسة بين (يعملون، لا يعملون، أحيانا) بين عام 2008 وعام 2022 حيث أن الفرق طفيف بتوزع العينة.

- عند تطبيق اختبار Marginal Homogeneity لمتغير عمل أفراد الأسرة في المزرعة لمعرفة التجانس بين فترتي الدراسة (2008 -2022) وجدنا أنه: لا



يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية حيث sig = 0.516 أكبر من 0.05%.

- رسم توضيحي 1:التكرارات والنسب المئوية (عمل الأفراد الأسرة في المزرعة)

- عدد ساعات العمل الزراعي:

يوضح الجدول التالي نتائج التكرارات والنسب المئوية لبرنامج SPSS (عدد ساعات العمل الزراعي):

جدول4: التكرارات والنسب المئوية (عدد ساعات العمل الزراعي)

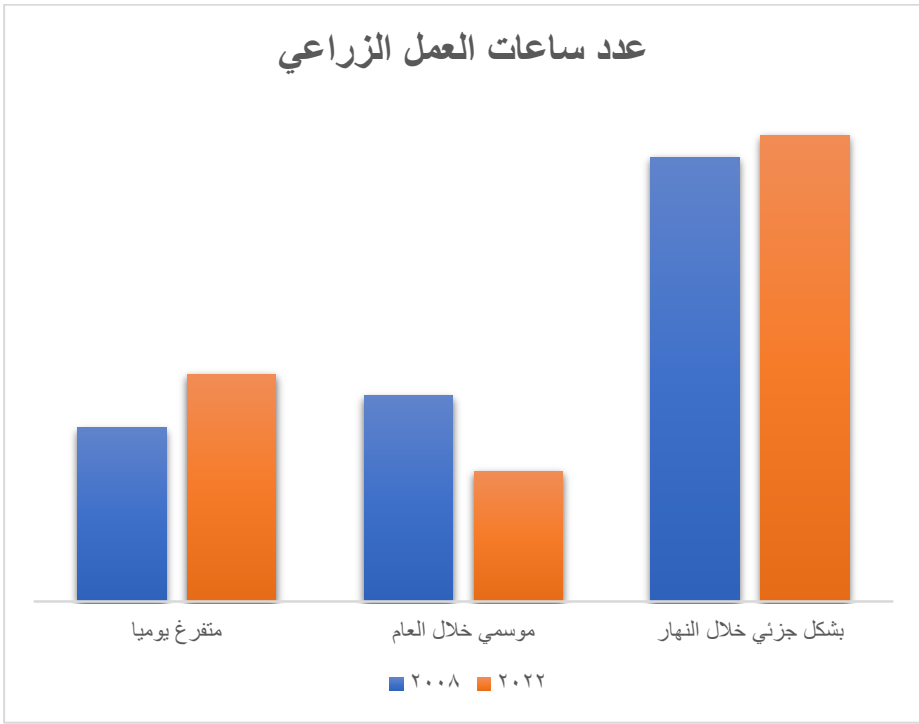
العام	2008		2022	
عدد ساعات العمل الزراعي	**التكرار**	**النسبة المئوية**	**التكرار**	**النسبة المئوية**
متفرغ يوميا	37	21.1	49	27.6
موسمي خلال العام	44	25.0	28	15.8
بشكل جزئي خلال النهار	95	53.9	100	56.6
الكلي	176	100.0	176	100.0

المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

- نجد من الجدول (4) عدة أمور أهمها أن أعلى نسبة توزع لمتغير عدد ساعات العمل الزراعي في المزرعة كانت: (بشكل جزئي خلال النهار) حيث أن النسبة في عام 2008 هي (53.9%) وفي عام 2022 هي (56.6%)، مع وجود ثبات في نسبة توزع عدد ساعات العمل الزراعي في المزرعة (متفرغ

يومياً) أي لم يتأثر خلال فترة الدراسة، كما ونجد انخفاض نسبة (موسمي خلال العام) خلال فترة الدراسة من 25% إلى 15.8% أي انخفضت 10%.

- عند تطبيق اختبار Marginal Homogeneity لمتغير عدد ساعات العمل الزراعي لمعرفة التجانس بين فترتي الدراسة (2008 –2022) وجدنا أنه: لا يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية حيث sig = 0.714 أكبر من 0.05%.



رسم توضيحي 2:التكرارات والنسب المئوية (عدد ساعات العمل الزراعي)

ملكية الأراضي الزراعية:

يوضح الجدول التالي نتائج التكرارات والنسب المئوية لبرنامج SPSS (ملكية الأراضي الزراعية):

جدول 5: التكرارات والنسب المئوية (ملكية الأراضي الزراعية)

العام	2008		2022	
ملكية الأراضي الزراعية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
أرض ورثة	44	25.0	35	19.7
ضمان	5	2.6	2	1.3
آجار	9	5.3	5	2.6
ملك	118	67.1	134	76.1
كلي	176	100.0	176	100.0

المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

– نجد من الجدول (5) أنه خلال فترة الدراسة كانت أعلى نسبة توزع ملكية الأراضي الزراعية في المزرعة هي (ملك) حيث أن النسبة في عام 2008 هي (67.1%) وفي عام 2022 هي (76.3%)، مع وجود انخفاض في نسب الملكية في (أرض ورثة – ضمان – أجار) خلال العامين أرض ورثة انخفضت إلى 19.7% وأرض الضمان إلى 1.3% وأرض الآجار إلى 2.6%، ونلاحظ

ارتفاع نسبة ملكية (ملك) إلى 76.3% ومنه نجد أن جزء من المزارعين يسعون إلى شراء أو نقل ملكية الأرض من (أرض ورثة – ضمان – أجار) إلى ملك ومنه ازداد شراء الأراضي خلال فترة الدراسة.

- عند تطبيق اختبار Marginal Homogeneity لمتغير ملكية الأراضي الزراعية لمعرفة التجانس بين فترتي الدراسة (2008 –2022) وجدنا أنه: لا يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية حيث sig = 0.13 أكبر من 0.05%.

- **مصادر الدخل:**

يوضح الجدول التالي نتائج التكرارات والنسب المئوية لبرنامج SPSS (تفاصيل العمل):

جدول 6: التكرارات والنسب المئوية (تفاصيل العمل)

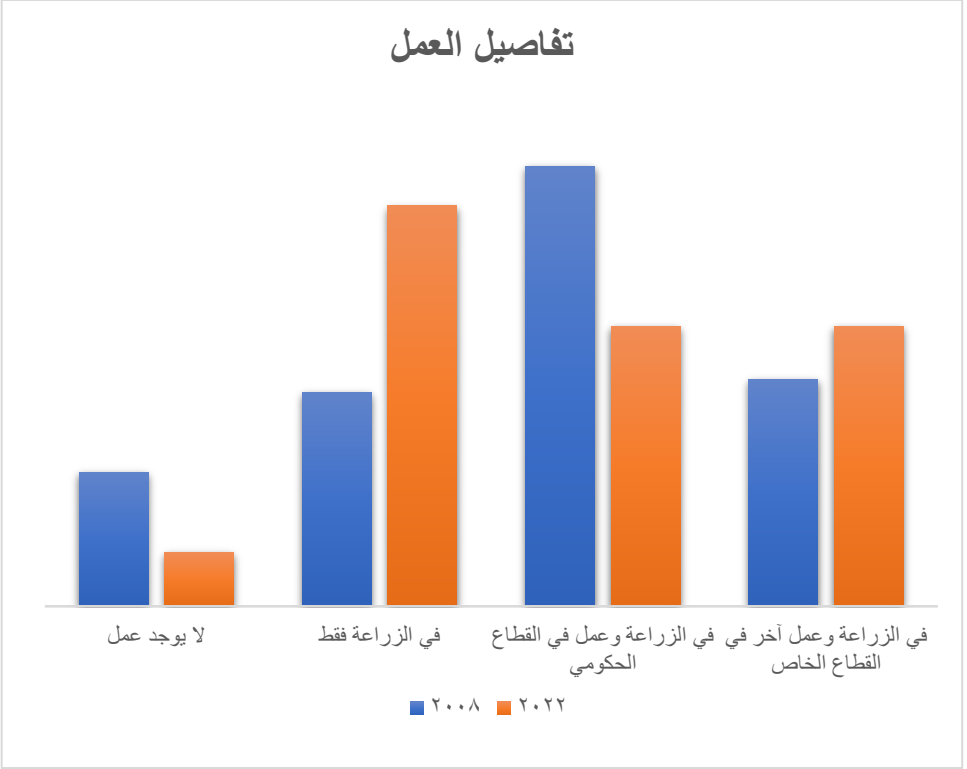
العام	عام 2008			عام 2022	
مصادر الدخل	التكرار	النسبة المئوية	المتوسط	التكرار	النسبة المئوية
لا يوجد عمل	23	13.2	2.75	9	5.3
في الزراعة فقط	37	21.1		70	39.5
في الزراعة وعمل في القطاع الحكومي	76	43.4		49	27.6
في الزراعة وعمل آخر في القطاع الخاص	39	22.4		49	27.6
الكلي	176	100.0		176	100.0

المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

يوضح الجدول (6) المقارنة بين فترتي الدراسة (2008 – 2022) لأفراد عينة الدراسة بالنسبة لطبيعة العمل فنلاحظ أن أعلى نسبة توزع لعام (2008) هي (في الزراعة وعمل في القطاع الحكومي) حيث كانت النسبة 43.4%، بينما أعلى نسبة توزع لعام (2022) هي (في المزرعة فقط) حيث النسبة هي 39.5%.

ونلاحظ انخفاض في توزع المزارعين الذين لا يجدون عمل من 13.2% إلى 5.3% أي النصف تقريباً، انخفاض في توزع المزارعين الذين يعملون (في الزراعة وعمل في القطاع الحكومي) من 43.4% إلى 27.6% أي انخفضت إلى النصف تقريباً، ارتفاع في توزع المزارعين الذين يعملون (في المزرعة فقط) من 21.1% إلى 39.5% حيث ارتفعت تقريباً النصف.

نجد أن نسبة كبيرة من المزارعين الذين انتقلوا من العمل (في الزراعة وعمل في القطاع الحكومي) إلى (في المزرعة فقط) حيث أن النسبة تقريباً 22%، وثبات في نسبة توزع المزارعين الذين يعملون (في الزراعة وعمل آخر في القطاع الخاص) أي لم تتأثر النسب خلال فترة الدراسة.



المساحة الكلية:

يوضح الجدول التالي نتائج التكرارات والنسب المئوية لبرنامج SPSS (المساحة الكلية):

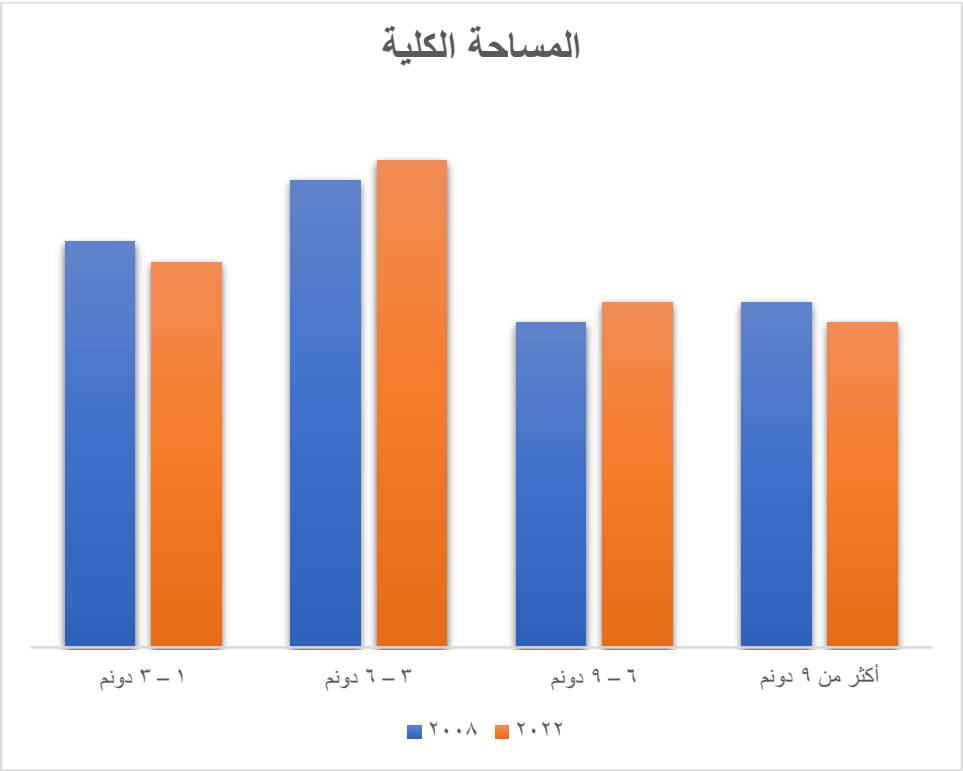
جدول 7: التكرارات والنسب المئوية (المساحة الكلية)

العام	قبل الأزمة 2008		بعد الأزمة 2022	
المساحة المزروعة	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
3 – 1دونم	46	26.3	44	25.0
6 – 3دونم	53	30.3	56	31.6
9 – 6دونم	37	21.1	39	22.4
أكثر من 9 دونم	39	22.4	37	21.1
الكلي	176	100.0	176	100.0

المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

نجد من الجدول (7) أنه في العامين أعلى نسبة توزع في المساحة الكلية هي (6 – 3 دونم) حيث أن النسبة في عام 2008 هي (30.3%) وفي عام 2022 هي (31.6%).

هناك ثبات نسبي في نسب توزع المساحة الكلية (1 – 3دونم ، 6 – 9 دونم، أكثر من 9 دونم) حيث أن الارتفاع كان طفيفاً خلال العامين (2008 – 2022) فقط تقريباً 2% أي لم تتأثر النسب خلال فترة الدراسة.



رسم توضيحي 4: التكرارات والنسب المئوية (المساحة الكلية)

حالة الأرض واستخدامها:

يوضح الجدول التالي نتائج التكرارات والنسب المئوية لبرنامج SPSS (حالة الأرض واستخدامها):

جدول 8: التكرارات والنسب المئوية (حالة الأرض واستخدامها)

العام	2008		2022	
حالة الأرض واستخدامها	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
جزء من الأرض مستخدم للبناء	23	13.2	39	22.4
جزء من الأرض لاستخدامات غير زراعية	9	5.3	14	7.9
جزء من الأرض من دون زراعة	28	15.8	32	18.4
كامل الأرض مزروعة	116	65.8	90	51.3
الكلي	176	100.0	176	100.0

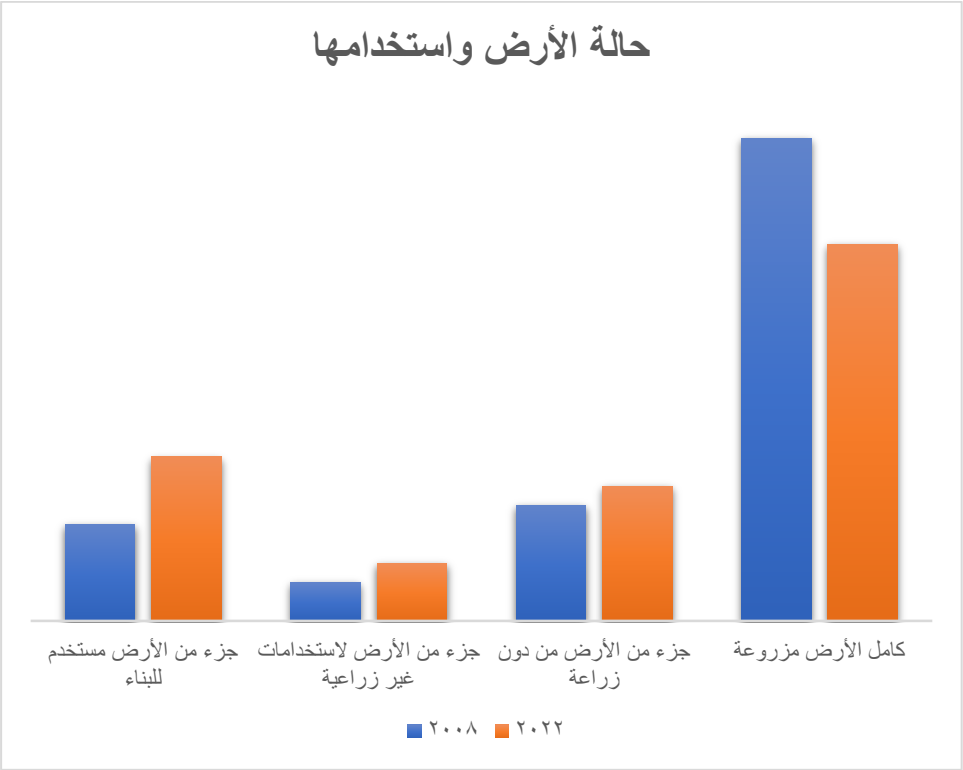
المصدر: استمارة االستبيان، 2022، محافظة اللاذقية.

نجد من الجدول السابق أن النسبة الأعلى في العامين بالنسبة لحالة الأرض واستخدامها هي (كامل الأرض مزروعة) حيث أن النسبة في عام 2008 هي (65.8%) وفي عام 2022 هي (51.3%).

هناك ثبات في نسبة توزع (جزء من الأرض من دون زراعة) وفي نسبة توزع (جزء من الأرض لاستخدامات غير زراعية) حيث أن الارتفاع في النسبة كان طفيفاً تقريباً 2% أي لم تتأثر النسبة خلال فترة الدراسة.

انخفاض في نسبة توزع المزارعين عند (كامل الأرض مزروعة) خلال العامين من 65.8% إلى 51.3% انخفضت15% عن عام 2008.

ازدياد في نسبة توزع (جزء من الأرض مستخدم للبناء) حيث ازدادت إلى 22.4%.



رسم توضيحي 5: التكرارات والنسب المئوية (حالة الأرض واستخدامها)

8- النتائج:

- لم تؤثر الظروف الاجتماعية على العمل الزراعي كمهنة أساسية لأفراد العينة، فما زالت الزراعة المصدر الرئيس للدخل وارتفعت النسبة لعدد المزارعين الذين يعملون في الزراعة في منطقة الدراسة من (71.1%) في عام 2008 ل (76.3%) في عام 2022

- بينت النتائج ارتفاع عدد المزارعين الذين يمارسون العمل الزراعي بشكل جزئي خلال النهار، على حساب عدد المزارعين الذين يمارسون العمل الزراعي بشكل موسمي

خلال العام، مما يتطلب تشجيع المزارعين وتقديم التسهيلات لهم لرغبتهم بالعمل الزراعي

- ارتفاع نسبة تملك الأراضي الزراعية لدى مبحوثي العينة رغبة منهم بالاستقرار بالعمل الزراعي.

- المساحة الكلية التي يعمل بها المزارعون أعلى نسبة لها من (3 – 6 دونم) ولم يطرأ عليها تغير كبير خلال فترة الدراسة

- انخفاض نسبة متغير(كامل الأرض مزروعة) خلال فترة الدراسة على حساب تحول جزء من الأرض لاستخدامات أخرى

- **التوصيات:**

1- تعتبر منطقة الدراسة منطقة زراعية وسكانها يمارسون العمل الزراعي بشكل أساسي لذا يجب تشجيعهم ومساعدتهم عن طريق زيادة دعم للفلاحين.

2- مساعدة المزارعين على زراعة كامل مساحة الأراضي، والحرص على عدم تحولها لاستخدامات أخرى كالبناء وغيرها لارتفاع المردود المادي، وهنا لا بد من التخطيط والإدارة بشكل سليم لخفض تكاليف الإنتاج على المزارع وزيادة الربح لديه

3- السّعيُ نحوَ توفيرِ مصادرِ التّمويل ومنحِ القروضِ للمزارعين بهدفِ تأمين احتياجات العملية الإنتاجية وبفوائدَ مقبولة.

4- تقديم الدعم للفلاحين في تسهيل العملية التسويقية والتي أثرت كثيرا على الربح في ظل ارتفاع أسعار المحروقات.

المراجع:

1. أحمد، رابح محمد (2010)، التغيرات في نظم استخدام الأرض وآثارها في جبال النوبة الشرقية (1970–2009م).

2. الخالدي، عبد الرحمن (2007)، شبكة العلاقات المحلية للمزارعين ومصادر المعلومات الزراعية في الساحل السوري، Vol. 29 No. 4 العلوم البيولوجية.

3. بخيت، نضال محمد (2010)، العوامل الاقتصادية والاجتماعية المؤثرة على الاستخدام الحضري للأرض بالتطبيق على إقليم الخرطوم الكبرى.

4. سعيد، إبراهيم أحمد (2017)، واقع النشاط الزراعي في محافظة اللاذقية (2005–2014).

5. قطنا، محمد حسان (2016)، أهم معوقات القطاع الزراعي في سورية والرؤية المستقبلية لكيفية تطويره.

6. اللوزي، سالم (2007) دراسة مشاكل ومعوقات رفع كفاءة استخدامات الأراضي في الدول العربية.

Asadi,A. ; Barati,A.A. Kalantari.K.2015**. Take a Look at the Main Impacts of Agricultural Land Use Change in Iran**. International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 6, No. 7, July.

7. Katharina Helming 1 , Katharina Diehl 1 , Hanne Bach 2 , Oliver Dilly 3 , Bettina König 4 , Tom Kuhlman 5 , Marta Pérez-Soba 6 , Stefan Sieber 1 , Paul Tabbush, Karen Tscherning 1 , Dirk Wascher 6, and Hubert Wiggering 1 (2011). **. Ex ante impact assessment of policies affecting land use, Part A: analytical framework. Landscape Scenarios and Multifunctionality – Making Land Use Assessment Operational Ecology and Society** 16(1): 27. [online] URL: http://www. ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art27/ Management
8. Ross E. Mitchell and John R. Parkins ;**The Challenge of Developing Social Indicators for Cumulative Effects Assessment and Land Use Planning Ecology** , Jun 2011, Vol. 16, No. 2 (Jun 2011) Published by: Resilience Alliance Inc
9. Steven K. Thompson, 1989. **Sampling**. Third Edition, p:59-60.
10. Williams,kj.h.; Schirmer,J. 2012. **Understanding the relationship between social change and its impacts: The experience of rural land use change in south-eastern Australia**.

تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في تجذير عقل الإكي دنيا صنف Morfou

م. بوادي سلمان[1] د. فؤاد وسوف [2] د. ثناء دبو [3]

الملخص:

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص على عقل لصنف الإكي دنيا Morfou في الموسمين 2021–2022 و 2022–2023 ، وعلى موعدين (ربيعي وخريفي)، بهدف دراسة مدى استجابة ثلاثة أنواع من العقل (غضة ونصف غضة ومتخشبة) للتجذير والمقارنة بين تأثير المركب الصناعي إندول حمض البيوتريك (IBA) والمواد الطبيعية (جل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية) في بعض مؤشرات تجذير عقل الصنف المدروس. استخدمت عدة تراكيز من IBA وهي (2000 و 4000 و 6000 و 8000 ppm) لمدة 7 ثوانٍ، وتمت معاملة العقل بمستخلص الطحالب البحرية Alga600 (تركيز 5 غ/ل) وجل نبات الألوفيرا لمدة ساعة. عوملت عقل بالماء المقطر كشاهد. تضمنت مؤشرات تجذير العقل (النسبة المئوية للعقل التي شكلت كالوس، النسبة المئوية للعقل المجذرة، عدد الجذور وطولها على العقلة، عدد الأوراق على العقلة). صممت التجربة بطريقة التصميم كامل العشوائية، واستخدم برنامج Genstst 12 لمقارنة المتوسطات عند مستوى 5%. بينت النتائج عدم استجابة العقل بكافة أنواعها للتجذير في الموعد الخريفي، واستجابة العقل المتخشبة فقط للتجذير في

الموعد الربيعي. لم تنجح عقل الشاهد في التجذير مما يدل على صعوبة تجذير عقل الإكي دنيا (الصنف Morfou) وحاجتها إلى معاملات خاصة لحثها على التجذير. تفوقت المعاملة IBA_{6000} على باقي التراكيز المدروسة في جميع المؤشرات المدروسة في الموسمين. كان لمستخلص الطحالب البحرية Alga600 دور إيجابي في التجذير ولكنه بقي أقل من IBA_{6000} وبفروق معنوية. بينما لم يكن لمعاملة جل الألوفيرا أي تأثير إيجابي في حث العقل على التجذير.

الكلمات المفتاحية: الإكي دنيا– Morfou– تجذير عقل– IBA – Alga 600 – Aloever

---

(1) طالبة ماجستير – في قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة البعث – سورية.

(2) دكتور باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص– سورية.

(3) دكتورة في قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة البعث– سورية.

Influence of Indole Butyric Acid (IBA), Aloe Vera Gel and Seaweed Extract on Rooting Loquat Cuttings

Bawadi Salman[(1)] Fuad Wassof[(2)] Thanaa Doubbo[(3)]

ABSTRACT

The research was carried out at the Agricultural Scientific Research Center in Homs on cuttings of the loquat cultivar Morfou in the two seasons 2021-2022 and 2022-2023, and on two dates (spring and autumn), with the aim of studying the response of three types of cuttings (softwood, semi-hardwood and hardwood) to rooting, and comparing the effect of the synthetic compound indole butyric acid (IBA) and the natural materials (Aloevera gel and seaweed extract) in some indicators of rooting cuttings of the studied. Several concentrations of IBA (2000, 4000, 6000, and 8000 ppm) were used for 7 seconds, and the cuttings treatment with seaweed extract Alga600 (concentration 5 g/L) and Alo vera gel were for an hour. Treated cuttings with distilled water wereused as control. Indicators of rooting were (percentage of cuttings that formed a callus, percentage of rooted cuttings, number of roots and their length per cuttings, number of leaves per cutting). The results showed that all types of cuttings did not respond to rooting in the fall date, and only hardwood cuttings responded to rooting in the spring date. The

cuttings of the control did not succeed in rooting, which indicates the difficulty of rooting loquat cuttings (Cultivar Morfou) and their need for special treatments to encourage them to root. IBA6000 treatment was superior to the rest of the studied concentrations in all the studied indicators in the two seasons. Alga600 seaweed extract had a positive role in rooting, but it remained less than IBA6000 with significant differences. While the treatment of Aloe vera gel did

not have any positive effect in inducing the cuttings to root.

Keywords: loquat – Morfou- rooting cuttings - IBA -Alga 600 – Aloevera

(1) Master student in the Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Al-Baath - Syria.
(2) D. Researcher at the Agricultural Scientific Research Center in Homs.
(3) D. Teacher in the Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Al- Baath - Syria.

المقدمة:

الإكي دنيا *Eriobotrya japonica* هي شجرة من الأشجار المثمرة المستديمة الخضرة تعرف أيضاً بالإسكدنيا أو البشملة أو البرقوق الصيني، وفي تونس "أبو صاع"، وتتبع العائلة الوردية Rosaceae، وتزهر خلافاً لكافة أشجار الفاكهة في الخريف وتنضج ثمارها في الربيع، وتكمن أهميتها الاقتصادية في نضجها في فترة تكون فيها الثمار الشتوية قد قاربت على الانتهاء وقبل بدء الثمار الصيفية بالنضج.

الموطن الأصلي للإكي الدنيا هو الصين ومنها انتقلت إلى اليابان وغيرها من الدول الأخرى. تزرع أحياناً كأشجار زينة في الحدائق المنزلية نظراً لجمال أشجارها وخصوصاً في موسم الإزهار[13].

تنتشر زراعة الإكي دنيا في أكثر من 30 دولة حول العالم، وتتركز زراعتها في مناطق مختلفة من آسيا ودول البحر الأبيض المتوسط والأمريكيتين وتجود زراعتها في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية [15]، أما عربياً فتنتشر زراعتها في الجزائر، تونس، لبنان، الأردن، سورية؛ لكنها لا تزرع في سورية على نطاق تجاري بالمقارنة مع أنواع الفاكهة الأخرى، ومعظم الأشجار المزروعة هي ذات أصل بذري.

وتؤكل ثمار الإكي دنيا طازجة أو تستخدم في صنع المربى، ولأوراق وثمار الإكي دنيا العديد من الفوائد الطبية، فلثمرة الإكي دنيا دور في تنظيم ضغط الدم كونها تحتوي على البوتاسيوم، كما أنها تقلل خطر الإصابة بالسرطان لاحتوائها على عدد من مضادات الأكسدة المفيدة لصحة الإنسان، بينما تساعد الأوراق الكبد في التخلص من السموم الكيميائية لاحتوائها على مادة الأميجدالين[15].

يتم إكثار الإكي دنيا إما جنسياً بالبذور لإنتاج أصول للتطعيم عليها أو أشجار للزينة، أو خضرياً إما بالتطعيم أو بتجذير العقل وذلك للمحافظة على النمط الوراثي

للنبات الأم، علماً بأن الإكثار بالتطعيم في أشجار الإكي دنيا غير اقتصادية بسبب ضعف نجاح عملية التطعيم[11].

يهدف الاتجاه العالمي الحالي في إكثار النباتات إلى التقليل من استخدام المواد الكيميائية المصنعة واستعمال المركبات الطبيعية بدلاً عنها وذلك للحفاظ على البيئة وتجنب الآثار الجانبية للمواد الكيميائية على صحة الإنسان، لذلك اتجه المختصون لاستعمال المستخلصات النباتية الطبيعية كمواد بديلة عن المركبات الكيميائية الصناعية، وقد اتجهت الدراسات الحديثة إلى استخدام البدائل الحيوية والمستخلصات النباتية لما تحتويه من منظمات نمو وعناصر معدنية وفيتامينات وأحماض عضوية فضلاً عن سهولة امتصاصها من قبل النبات ورخص ثمنها، ومن المواد النباتية التي تم استخدامها كبدائل لتعزيز تجذير العقل ومنها مستخلصات جذور العرق سوس ومستخلصات الطحالب البحرية ومسحوق القرفة وفروع الصفصاف وجل نبات الألوفيرا[9].

الدراسة المرجعية:

تتميز النباتات الناتجة عن الإكثار الخضري بأنها متشابهة بتركيبها الوراثي ومشابهة من حيث الصفات البيولوجية والاقتصادية للشجرة الأم، توجد عدة طرائق لإكثار أشجار الفاكهة خضرياً تختلف فيما بينها بحسب نوع الجزء المستعمل للإكثار، والغاية من عملية الإكثار الخضري هي تنشيط مقدرة الخلايا على إنتاج أعضاء إضافية مثل تكوين الجذور على العقل، والتي تعتبر من أكثر الطرائق المستعملة في إكثار أشجار الفاكهة. تعد العقل الساقية من أكثر أنواع العقل شيوعاً واستخداماً في إكثار النباتات وذلك لسهولة تحضيرها بأعداد كبيرة وإنتاجها بصورة اقتصادية وملاءمتها لإكثار أنواع وأصناف مختلفة من أشجار وشجيرات الفاكهة والزينة والحراج [22]

تعد الأوكسينات من أكثر منظمات النمو التي تحفز تشكل الجذور ومن أكثر المعاملات التي انتشرت في العالم لزيادة نسبة نجاح تجذير العقل استخدام الأوكسين

الصناعي إندول حمض البيوتريكIBA كونه أكثر فعالية من باقي الأوكسينات في تحفيز العقل على التجذير، ولكن يختلف التركيز المثالي للأوكسين حسب النوع النباتي [10]، كما أن استخدام الهرمونات النباتية أدى إلى نجاح عمليات الإكثار الخضري بدرجة كبيرة في النباتات صعبة التجذير [5].

في دراسة أجريت في البرتغال تمت معاملة عقل غضة لخمسة أصناف من الإكي دنيا(Champagne و Precoce de Itaquera وMizuho و Mogui و Tanaka) بخمسة مستويات من IBA (0، 1000، 3000، 5000، 7000 ppm) لمدة 5 ثوانٍ ثم زراعتها في صناديق تحوي الفيرميكوليت تحت ظروف الري الضبابي المتقطع. تبين ازدياد نسبة التجذير وعدد الجذور المتشكلة بزيادة التركيز المستخدم باستثناء الصنفMogui وكانت الفروق معنوية في حالة النسبة المئوية للتجذير عند التراكيز (3000، 5000، 7000 ppm) إذ بلغت على الترتيب (53.9، 57.4، 60.9%) مقارنة مع الشاهد (39.7%)، وفي حالة عدد الجذور تفوق التركيزان (5000 و 7000 ppm) اللذان أعطيا 2.1 جذراً لكل عقلة. وقد توصل الباحثون إلى أن زيادة نسبة التجذير تتعلق بالطراز الوراثي ففي صنف Mogui ازدادت النسبة المئوية للتجذير عند زيادة تركيز IBA حتى 5000 ppm وعندها بلغت 58.6% وعند زيادة التركيز لـ 7000 ppm انخفضت لـ 42.5%، علماً أنها كانت في الشاهد 26.4%، كما انخفض عدد الجذور فبلغ (2.4 جذراً) عند 7000 ppm بعد أن وصل إلى (3.3 جذراً) عند تركيز 5000 ppm، وكان قد أعطى في الشاهد (1.8 جذراً)؛ وبالنسبة لصفة طول الجذر لم تكن الفروق معنوية بين التراكيز(3000، 5000، 7000 ppm) وبلغت على الترتيب(3.1، 3.2، 3.2 سم) وتفوقت معنوياً على الشاهد والذي بلغ2.5 سم [18].

وفي دراسة أخرى على مدى قابلية تجذير عقل صنف الإكي دنيا Mizuho باستخدام عقل غضة مع قمة نامية وبدون قمة نامية،وغرسها في صناديق تحوي

الفيرميكوليت مع تطبيق نظام ري ضبابي متقطع، تبين بعد 120 يوماً أن النسبة المئوية للعقل التي بقيت حية وكونت مجموعاً جذرياً وكالوس كانت أفضل بشكل ملحوظ في العقل الغضة التي لا تحتوي على قمة نامية، وبلغت النسبة المئوية للعقل المجذرة (72.60%)، في حين كانت النسبة المئوية للعقل المجذرة أقل في العقل ذات القمة النامية 43.1% [21].

وفي تجربة أخرى وجد أن نسبة نجاح تجذير عقل الإكي دنيا (Mardan) بلغت 40% عندما غمست العقل لمدة 12 ساعة في محلول Paclobutrazol بتركيز70ppm في حين بلغت 30.13% عند معاملة العقل بـ 600 ppm منIBA لمدة 12 ساعة، إلا أنه لم يبق حياً حتى نهاية الدراسة سوى العقل التي عوملت بـ IBA تركيز 600 ppm وبنسبة مئوية بلغت 2.75% [1].

إن استخدام مواد التجذير العضوية هو بديل أرخص من هرمونات التجذير الصناعية وهو وسيلة اقتصادية وسليمة بيئياً، وأهم مواد التجذير الطبيعية المستخدمة حالياً في العالم والتي تستخدم في إكثار النباتات في نظام الزراعة العضوية هي ماء جوز الهند ومستخلص أوراق الصفصاف والعسل والقرفة ومستخلص الطحالب البحرية وجل نبات الألوفيرا[17]. تشكل مستخلصات الطحالب البحرية Seaweed Extract مصدراً مهماً للمادة العضوية والعناصر المغذية، إضافة إلى احتوائها على العديد من منظمات النمو المهمة وبعض الأحماض العضوية والأمينية والفيتامينات المؤثرة في وظائف النبات الحيوية [20].

تم دراسة تأثير عدد من المواد الطبيعية في إكثار عقل الزيتون بالمقارنة مع(IBA) وكان مستخلص الطحالب البحرية (Alga600) أحد هذه المواد، فقد تم معاملة العقل نصف المتخشبة بهرمون التجذير IBA بتركيز 3000 ppm ولمدة7 ثوانٍ كما تم غمس قواعد العقل بمحلول مستخلص الطحالب البحرية أيضاً لمدة 7 ثوان وبينت نتائج الدراسة

أنه لا توجد فروق معنوية بين المعاملتين فيما يتعلق بالنسبة المئوية للتجذير وعدد الجذور فقد بلغت النسبة المئوية للتجذير في معاملة هرمون التجذير ومستخلص الطحالب البحرية على الترتيب(47.2، 36%)، في حين بلغ عدد الجذور لكل عقلة (2.86، 3.25 جذراً) على الترتيب [3].

وفي دراسة حول إمكانية تجذير عقل المحلب الغضة *Prunus mahaleb* باستخدام مستخلص الطحالب البحرية (Kelpak) وهرمون التجذير(IBA)، تبين أن الرش الورقي للعقل مرة واحدة كل أسبوع ولمدة أربعة أسابيع بمستخلص الطحالب البحرية أعطى أعلى نسبة تجذير معنوية بلغت (91%) في حين أن غمس العقل بـ (IBA) بالتركيز 0.2% لمدة7 ثوان بلغت 39.6% [24].

كما بينت الأبحاث أن المستخلصات النباتية من جنس الألوفيرا مصدرًا لما يقارب 75 مكونًا نشطاً بيولوجياً، بما في ذلك أنواع مختلفة من حمض الصفصاف والمعادن والسكريات والفيتامينات والصابونين واللجنين والأحماض الأمينية إضافة لاحتوائها على هرمونات النمو الأوكسينات والجبريلينات التي تعزز نمو الجذور في النباتات [4].

توصل عدة باحثين في دراسة على استخدام محفزات طبيعية لتجذير العقل نصف المتخشبة في العنب إلى إمكانية استخدام جل الألوفيرا كبديل هرموني جيد في إكثار العقل فقد أعطى نتائج متقاربة مع الهرمون (IBA)، وبلغت النسبة المئوية لبقاء العقل حية عند استخدام الهرمون وجل الألوفيرا على الترتيب (84.3 و86.7 %) بدون أي فروق معنوية بينهما، في حين كانت الفروق معنوية في عدد الأوراق على العقلة والتي بلغت في جل الألوفيرا(9.3 ورقة) وفي معاملة الهرمون(6.3 ورقة) [25].

وفي دراسة أخرى حول تأثير جل الألوفيرا وهرمون التجذير(IBA) في تحفيز تجذير العقل نصف المتخشبة لليمون البنزهير *Citrus aurantifolia* فقد تم غمس قواعد العقل بالجل لمدة دقيقتين وخمس دقائق وبالهرمون تركيز 0.3% لمدة 5 ثوانٍ، وتبين بعد 60

يوماً أنه لا توجد فروق معنوية بين معاملتي جل الألوفيرا و معاملة هرمون التجذير فيما يتعلق بمتوسط طول الجذر والذي بلغ على الترتيب(1.79 و 1.71 و 1.62 سم)، وكذلك لا توجد فروق معنوية في عدد الجذور في المعاملات الثلاث والذي بلغ على الترتيب(1.59 و 1.58 و 1.58 جذراً) [14].

مبررات البحث:

إن شجرة الإكي دنيا من الأشجار محدودة الانتشار، وهي ذات مواصفات غذائية وطبية تجعل لها أهمية اقتصادية وأسرية كونها تزرع في الكثير من الحدائق المنزلية، كما أن ثمارها من الثمار الباكورية لأنها تتواجد في الأسواق خلال فترة يقل فيها وجود الفاكهة الطازجة (بعد انتهاء موسم الحمضيات وقبل بدء موسم اللوزيات). وإن الدراسات العربية والعالمية التي تتناول شجرة الإكي دنيا قليلة، وتعد شجرة الإكي دنيا في سورية من أشجار الفاكهة المهملة فلا يوجد حتى الآن دراسات محلية عليها ولعل ذلك يعود إلى كونها لاتزرع على نطاق تجاري بالمقارنة مع أنواع الفاكهة الأخرى وأن معظم الأشجار المزروعة هي ذات أصل بذري، لذلك إن التوسع في زراعة الإكي دنيا يحتاج أولاً إلى إكثار الأصناف المرغوبة باستخدام طرق ناجحة، سريعة، قليلة التكاليف، عالية المردود وتضمن المحافظة على مواصفات الصنف المطلوب ومن هنا كان لابد من العمل على ايجاد طرق تنتج غراساً سليمة بمواصفات عالية الجودة وبالتالي كان تجذير العقل أحد أفضل الطرق التي تضمن الحصول على تلك الغراس.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى مايلي:

1- دراسة إمكانية إكثار صنف الإكي دنيا Morfou خضرياً بالعقل.

2- مقارنة بين تأثير المركب المصنع إندول حمض البيوتريك (IBA) والمواد الطبيعية (جل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية) في بعض مؤشرات تجذير عقل صنف الإكي دنيا المدروس.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية

نفذ البحث في الموسمين 2021-2022 و 2022-2023 على عقل (غضة، نصف غضة، متخشبة) من أشجار صنف الإكي دنيا القبرصي Morfou المزروعة ضمن مركز البحوث العلمية الزراعية في مدينة حمص الذي يقع شمال مدينة حمص، على خط طول 36.71 وخط عرض 34.77، ويبعد 7 كم عن مركز المدينة، يرتفع موقع المركز عن مستوى سطح البحر 488 م، ويقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى بمعدل هطول مطري سنوي 439 مم، عمر الأشجار 30 عاماً مرباة تربية كأسية على ساق متوسطة الارتفاع ، مزروعة على مسافة 6×6 م ، ضمن حقل مساحته 2.6 دونم، بينت تحاليل تربة البستان المزروع بصنف الإكي دنيا أن التربة قاعدية قليلاً (pH التربة 7.93)، نسبة المادة العضوية فيها 1.23%، ومحتوى التربة من البوتاسيوم 226.86 ppm في الطبقة السطحية وذلك حسب تحليل عينات التربة في دائرة بحوث الموارد الطبيعية في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص قبل البدء بأخذ العقل.وتقدم للأشجار عمليات الخدمة المناسبة بشكل دوري (تقليم- ري- تسميد- مكافحة).

نفذ البحث في مكان محمي ضمن مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص وحضرت مواد المعاملات والمحاليل ضمن مخابر المركز.

المعاملات المستخدمة:

تم أخذ عقل (غضة، و نصف غضة، ومتخشبة) في موعدين: الموعد الأول(خريفي) في تشرين الثاني، والموعد الثاني (ربيعي) في آذار، وتمت معاملة العقل بالمعاملات التالية:

المعاملة1: الشاهد وتتضمن غمس قواعد العقل بالماء فقط.

المعاملة2: وتتضمن غمس قواعد العقل بهرمون التجذير(IBA) بتركيز 2000 ppm لمدة 7ثانية وسيرمز لها IBA_{2000}.

المعاملة3: وتتضمن غمس قواعد العقل بهرمون التجذير(IBA) بتركيز 4000 ppm لمدة 7ثانية وسيرمز لهاIBA_{4000} .

المعاملة4: وتتضمن غمس قواعد العقل بهرمون التجذير(IBA) بتركيز 6000 ppm لمدة 7 ثانية وسيرمز لها IBA_{6000}

المعاملة5: وتتضمن غمس قواعد العقل بهرمون التجذير(IBA) بتركيز 8000 ppm لمدة 7 ثانية وسيرمز لهاIBA_{8000} .

المعاملة6: وتتضمن غمس قواعد العقل بجل الألوفيرا لمدة ساعة وسيرمز لها Alo.

المعاملة7:وتتضمن غمس قواعد العقل بمستخلص الطحالب البحرية (Alga600) تركيز 5غ/ل لمدة ساعة وسيرمز لهاAlga600.

تضمنت كل معاملة 12 عقلة وكررت كل معاملة ثلاث مرات.

تحضير المواد المستخدمة في معاملة العقل:

تحضير هرمون إندول حمض البيوتريك:

حضر محلول أم من الهرمون IBA تركيزه 12000 ppm بإذابة 6 غرام من الهرمون في 500 مل كحول نقي، وللحصول على التراكيز المطلوبة (2000، 4000، 6000، 8000 ppm)تم تمديد الكميات المناسبة من المحلول بالماء المقطر.

تحضير مستخلص الطحالب البحرية:

استخدم في البحث مستخلص الطحالب البحرية Alga600 وهو مخصب نباتي من النباتات البحرية Sargassum قابل للذوبان 100% في الماء من إنتاج شركة Leili Agrochemstry، تم وزن 5 غ من مستخلص الطحالب البحرية ثم وضعت في لتر من الماء المقطر وتمت معاملة العقل بغمس قواعدها في المستخلص الناتج.

تحضير جل نبات الألوفيرا:

تم استخراج الجل من أوراق نباتات الألوفيرا ومن ثم معاملة العقل بنقع قواعدها في الجل لمدة ساعة واحدة.

تجهيز العقل:

تم أخذ العقل من أشجار سليمة قوية النمو، وخالية من الأمراض، ومعرضة لضوء الشمس مع مراعاة قص العقل في الصباح الباكر. أخذت العقل المتخشبة من خشب مكتمل النضج بطول 20–25 سم. أزيلت الأوراق عن العقل مع المحافظة على زوجين من الأوراق وهذه قص نصلها بشكل جزئي وذلك للتخفيف من عملية النتح، أما العقل نصف المتخشبة تم أخذها من خشب ناضج جزئياً بطول 20–25 سم مع إزالة الأوراق والمحافظة على زوجين من الأوراق المقصوصة جزئياً، وبالنسبة للعقل الغضة فقد أخذت من نموات الموسم الحالي بطول 15–20 سم مع مراعاة إزالة البراعم الزهرية والأزهار عند أخذ العقل في الموعد الخريفي، وتم قص العقل تحت البرعم بـ 0.5 سم بشكل أفقي

ومن الأعلى بعيداً عن البرعم العلوي بمقدار1.5– 2 سم قطعاً مائلاً. بعد ذلك عوملت قواعد العقل بـ IBA ومستخلص الطحالب البحرية وجل نباتات الألوفيرا كل على حدة وذلك بغمس 3–5 سم من الطرف السفلي للعقل.

وسط الزراعة:

زرعت العقل المعاملة في أكياس بولي ايتلين مملوءة بالخفان البركاني الذي قد عقم سابقاً في الأوتوكلاف على درجة حرارة 120 °م لمدة 20 دقيقة، ثم نقلت الأكياس الحاوية على العقل المعاملة إلى بيت محمي مباشرة مع ترطيبها بالرش الرذاذي كلما دعت الحاجة.

المؤشرات المدروسة:

1– النسبة المئوية للعقل التي تشكل فيها كالوس(%): سجلت النتائج بعد 45 يوماً من الزراعة.

2– النسبة المئوية للعقل المجذرة(%).

3– عدد الجذور/العقلة (جذر).

4– طول الجذور الرئيسة/العقلة (سم).

5– عدد النموات (الأوراق) المتشكلة/العقلة.

سجلت نتائج المؤشرات (2–3–4–5) بعد 90 يوماً من زراعة كل موعد.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

استخدم التصميم كامل العشوائية وتضمن (7 معاملات، 3 مكررات، 12 عقلة لكل مكرر)، وتم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج GENSTAT12.

النتائج والمناقشة:

تبين في نهاية كل موسم عدم استجابة كافة أنواع عقل صنف الإكي دنيا المدروس Morfou للتجذير في الموعد الخريفي لعملية التجذير، في حين أثر نوع العقلة في استجابتها للتجذير في الموعد الربيعي، فلم تستجيب العقل الغضة ونصف الغضة للمعاملات المطبقة، بالمقابل نجحت العقل المتخشبة بالتجذير في بعض المعاملات، وقد أعطت نتائج متقاربة في كلا الموسمين ولم تكن الفروق معنوية بين الموسم الأول والثاني، لذلك سيتم مناقشة نتائجها كمتوسط للموسمين2021-2022 و 2022-2023:

1- تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في النسبة المئوية للعقل التي شكلت كالوس (%):

بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق كافة المعاملات معنوياً على الشاهد الذي لم تشكل عقله كالوس على قواعدها مع تفوق واضح للمعاملة IBA_{6000} على جميع المعاملات الأخرى، وقد لوحظ زيادة النسبة المئوية للعقل التي عوملت ب IBA وشكلت كالوس مع زيادة التركيز من 2000 ppm حتى6000ppm وقد بلغت على الترتيب(29.19 ، 66.63%)، كما لوحظ انخفاض في النسبة المئوية للعقل التي شكلت كالوس في المعاملة IBA_{8000} وبلغت (18.05%)مما يدل على التأثير الضار للتركيز المرتفع ل IBA على الخلايا في قاعدة العقلة. وبالنسبة لمستخلص الطحالب البحرية فقد أدى لتشكل الكالوس على قواعد 23.60% من العقل وهي قيمة لا تختلف معنوياً عن المعاملة IBA_{2000} ، أما بالنسبة لجل نبات الألوفيرا فلم ينجح في تحفيز العقل على تشكيل الكالوس إلا في 6.94% من العقل (جدول1)، يدل ذلك على احتواء مستخلص الطحالب البحرية وجل نبات الألوفيرا على مواد مساعدة على التجذير تعمل على حث الخلايا البرانشيمية على العودة عن تمايزها إلى الحالة الميرستيمية وانقسامها من جديد

لتشكل كتلة خلوية برانشيمية غير متمايزة هي الكالوس، وهذه المواد منها ذات طبيعة هرمونية ومنها مواد مساعدة أخرى [12].

جدول(1) تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في النسبة المئوية للعقل التي شكلت كالوس في صنف الإكي دنيا القبرصيMorfou المزروع في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص خلال موسمي الدراسة2021-2022 و 2022-2023:

الصفة المدروسة	النسبة المئوية للعقل التي شكلت كالوس(%)		
المعاملات	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
الشاهد	0.00 ^{e}	0.00 ^{e}	0.00 ^{e}
IBA_{2000}	27.78^{bc}	30.60 ^{bc}	29.19 ^{c}
IBA_{4000}	36.08 ^{b}	38.87 ^{b}	37.47 ^{b}
IBA_{6000}	66.66 ^{a}	66.60 ^{a}	66.63 ^{a}
IBA_{8000}	16.66 ^{d}	19.44 ^{d}	18.05 ^{d}
Alga600	22.21^{cd}	25.00 ^{cd}	23.60 ^{cd}
Alo	5.55 ^{e}	8.33 ^{e}	6.94 ^{e}
L.S.D $_{5\%}$	8.34	8.44	7.28

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

2- تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في النسبة المئوية للعقل المجذرة (%):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات في صفة النسبة المئوية للعقل المجذرة مع التفوق الواضح لمعاملةIBA_{6000}على جميع المعاملات. والشاهد الذي لم يعطي جذوراً مما يدل على صعوبة تجذير عقل الإكي دنيا وحاجتها إلى معاملات خاصة منها المعاملة ب IBA أو مواد عضوية تحوي مركبات ذات طبيعة

هرمونية أو مركبات مساعدة في عملية التجذير. إن درجة استجابة العقل المعاملة ب IBAللتجذير اعتمدت على التركيز ففي التركيز الأقل 2000 ppm بلغت نسبة العقل المجذرة 12.50%، وقد ازدادت هذه النسبة مع زيادة التركيز حتى بلغت أعلاها 51.39% في التركيز 6000 ppm ثم انخفضت بشكل كبير في التركيز 8000 ppmمما يدل على التأثير السمي لتراكيز IBA الأعلى من 6000. كانت فعالية المعاملة ب Alga600مشابهة للمعاملة IBA_{2000} فهي أدت لتجذير 12.50% من العقل وقد يعود الأثر المحفز لمستخلص الطحالب البحرية في تجذير العقل إلى احتوائه على هرمونات نمو وفيتامينات وأحماض أمينية مثل أحماض الاسبارتيك والغلوتاميك والجليسين والتيروزين والتربتوفان وجميعها تعزز نمو الجذور وتطورها، وقد يعود نجاح التجذير في العقل التي عوملت بمستخلص الطحالب البحرية لاحتوائها على عناصر مغذية كبرى وصغرى أهمها العناصر المغذية الصغرى الموجودة في مستخلص الطحالب البحرية مثل عنصري البورون والزنك [12]، ولكن انخفاض النسبة المئوية للعقل المجذرة مقارنة بمعاملة IBA_{6000}يشير إما إلى عدم كفاية محتوى المستخلص من المواد المشجعة على التجذير كالهرمونات والمواد المساعدة على التجذير أو قد يكون بسبب زيادة محتواه منها لدرجة السمية [19]. لم تكن المعاملة بجل نبات الألوفيرا فعالة في تجذير العقل ، ربما يعود ذلك إلى عدم كفاية محتوى الجل من المواد المشجعة على التجذير أو قد يكون للجل تأثير سام على الخلايا في قواعد العقل وهذا يخالف ماتوصل له عدة باحثين بأن للألوفيرا تأثير محفز للتجذير على عدة أنواع نباتية[16] و [25] (جدول 2).

جدول(2): تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في النسبة المئوية للعقل المجذرة (%) لعقل صنف الإكي دنيا القبرصيMorfou المزروع في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص خلال موسمي الدراسة2021-2022 و 2022-2023:

الصفة المدروسة / المعاملات	النسبة المئوية للعقل المجذرة (%)		
	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
الشاهد	0.00 [d]	0.00 [d]	0.00 [d]
IBA_{2000}	11.11 [c]	13.88 [bc]	12.05 [c]
IBA_{4000}	16.66 [b]	19.44 [bc]	18.05 [b]
IBA_{6000}	50.0 [a]	52.78 [a]	51.39 [a]
IBA_{8000}	8.33 [c]	11.11 [c]	9.72 [c]
Alga600	11.11 [c]	13.88 [c]	12.50 [c]
Alo	0.00 [d]	0.00 [d]	0.00 [d]
L.S.D 5%	4.76	6.98	5.11

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

3- تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في عدد الجذور المتشكلة على العقل (جذر/عقلة):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي بالنسبة لصفة عدد الجذور المتشكلة على العقل تفوق المعاملةIBA_{6000} على بقية المعاملات باستثناء المعاملةIBA_{4000}، واختلف عدد الجذور المتشكل باختلاف تركيز IBA المستخدم، وقد ازداد عدد الجذور مع زيادة التركيز من

3.38 جذراً/ العقلة في المعاملة IBA_{2000} حتى 3.74 جذراً/العقلة في المعاملة IBA_{6000}، وبعدها انخفض معنوياً عدد الجذور في التركيز الأعلى IBA_{8000} إلى 3 جذر/العقلة. أدت المعاملة بـ Alga600 إلى تشكل 3.11 جذراً/العقلة، ولم تكن الفروق معنوية مع المعاملتين IBA_{2000}و IBA_{8000} وهذا يدل إما على عدم الفعالية العالية لتركيز 5 غ/ **ل** من مستخلص الطحالب البحرية للتجذير بالمقارنة مع IBA_{6000}أو أن التركيز مرتفع وله تأثير مثبط لتشكل الجذور على قواعد العقل. مع الإشارة إلى فشل عقل الشاهد ومعاملة الألوفيرا في إعطاء جذورجدول(3).

جدول(3) تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في عدد الجذور المتشكلة على العقل (جذر/ عقلة) في صنف الإكي دنيا القبرصي Morfou المزروع في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص خلال موسمي الدراسة 2021-2022 و 2022-2023:

الصفة المدروسة	عدد الجذور المتشكلة على العقل (جذر/ عقلة)		
المعاملات	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
الشاهد	0.00^{c}	0.00^{d}	0.00^{e}
IBA_{2000}	3.50^{a}	3.26^{c}	3.38^{bc}
IBA_{4000}	3.33^{ab}	3.6^{b}	3.46^{ab}
IBA_{6000}	3.55^{a}	3.93^{a}	3.74^{a}
IBA_{8000}	3.00^{b}	3.00^{c}	3^{d}
Alga600	3.16^{ab}	3.06^{c}	3.11^{cd}
Alo	0.00^{c}	0.00^{d}	0.00^{e}
L.S.D 5%	0.49	0.3	0.29

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

4- تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في طول الجذور المتشكلة على العقل (سم):

بينت نتائج التحليل الإحصائي بالنسبة لمتوسط طول الجذور المتشكلة وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية5% مع التفوق العالي للمعاملةIBA_{6000} على بقية المعاملات، وتأثر طول الجذور المتشكلة على العقلة بتركيز IBA المستخدم، فقد ازداد معنوياً طول الجذور المتشكلة من 3.20 سم في التركيز 2000 ppm حتى 3.93 سم في التركيز 6000 ppm ، وانخفض معنوياً طول الجذور وبلغ أدنى قيمة 3 سم في التركيز 8000 ppm ، ربما يعود ذلك إلى دور الأوكسين في تنشيط الانقسام الخلوي والاستطالة الخلوية وهما العمليتان الحيويتان اللتان تؤديان إلى نمو الجذور واستطالتها، وكلما زاد تركيز الأوكسين كلما زاد نشاط هاتين العمليتين حتى الوصول إلى حد معين يصبح بعده تركيز الأوكسين مثبطاً للانقسام الخلوي والاستطالة [6].كما تدل النتائج بأن لمستخلص الطحالب البحرية دور حيوي في تشجيع الانقسام الخلوي والاستطالة الخلوية لاحتوائه على الأوكسينات بشكل رئيسي ومواد مساعدة أخرى [7]، وهذا يوافق [8] بأنه كان لمستخلص الطحالب البحرية دور محفز لاستطالة الجذور ونموها في عقل الزيتون المجذرة .مع الإشارة إلى فشل عقل الشاهد ومعاملة الألوفيرا في إعطاء جذور (جدول4).

جدول(4) تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في طول الجذور المتشكلة على العقلة (سم)على عقل صنف الإكي دنياالقبرصيMorfou المزروع في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص خلال موسمي الدراسة 2021-2022 و 2022-2023:

الصفة المدروسة	طول الجذور المتشكلة على العقلة (سم)		
المعاملات	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
الشاهد	0.00 c	0.00 d	0.00 e
IBA_{2000}	3.23 b	3.20 c	3.20 c
IBA_{4000}	3.66 a	3.70 b	3.68 b
IBA_{6000}	3.90 a	3.96 a	3.93 a
IBA_{8000}	2.96 b	3.03 c	3.00 d
Alga600	3.73 a	3.66 b	3.70 b
Alo	0.00 c	0.00 d	0.00 e
L.S.D 5%	0.28	0.17	0.19

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

5- تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في عدد الأوراق المتشكلة على العقلة (ورقة/ عقلة):

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة عند مستوى معنوية5% فقد ازداد معنوياً عدد الأوراق المتشكلة على العقلة بزيادة تركيز IBA فقد بلغ (2.1 ورقة/عقلة) في التركيز 2000 ppm ثم ازداد معنوياً حتى بلغ أعلاه (4.20

ورقة/عقلة) في التركيز 6000ppm ، وعاد لينخفض معنوياً لأدنى قيمة في التركيز 8000 ppm (1.83 ورقة/عقلة) وبالتالي إن تطور البداءات الورقية إلى أوراق يحتاج إلى الأوكسين بشكل مباشر ويختلف مدى ذلك باختلاف تركيز الأوكسين فالتراكيز الأعلى حتى حد معين تزيد من عدد البداءات الورقية المتطورة إلى ورقة وبعد هذا الحد يصبح التركيز مثبطاً، كما للأوكسين تأثير غير مباشر في زيادة عدد الأوراق على العقل المجذرة عن طريق زيادته للمجموع الجذري؛ إذ أن زيادة عدد الجذور تؤدي إلى امتصاص وانتقال العناصر الغذائية الضرورية وزيادة تركيزها في العقل مما يحفز نمو البراعم سرعة ظهورها وبالتالي تحسين النمو الخضري [25]. وجاءت المعاملة ب Alga600 في المرتبة الثانية بعد معاملة IBA_{6000}،ويعود التأثير الإيجابي لمستخلص الطحالب البحرية في صفة عدد الأوراق المتشكلة/ العقلة إلى تركيبه الذي يحوي الأوكسينات والسيتوكينينات وبالتالي زيادة تركيز هذه الهرمونات داخل العقل ،وللسيتوكينين دور فعال في تحسين النمو الخضري إذ أنه يحفز انقسام وتمايز الخلايا، ويساعد على انتقال المواد الغذائية من الجذور وتوجيهها نحو النمو الخضري ، كما لمستخلص الطحالب البحرية دور فيزيولوجي في زيادة النمو من خلال تحفيز نمو الجذور والنموات الخضرية، وزيادة تحمل النبات لظروف الإجهاد [2]. مع الإشارة إلى فشل عقل الشاهد ومعاملة الألوفيرا في إعطاء أوراق (جدول5).

جدول(5) تأثير إندول حمض البيوتريك وجل نبات الألوفيرا ومستخلص الطحالب البحرية في عدد الأوراق المتشكلة على العقل لصنف الإكي دنيا القبرصيMorfou المزروع في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص خلال موسمي الدراسة 2021-2022 و 2022-2023:

الصفة المدروسة / المعاملات	عدد الأوراق المتشكلة على العقل (ورقة/عقلة)		
	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
الشاهد	0.00 e	0.00 e	0.00 e
IBA_{2000}	2.16 cd	2.03 d	2.1 d
IBA_{4000}	2.66 bc	3.16 c	2.91 c
IBA_{6000}	4.16 a	4.23 a	4.20 a
IBA_{8000}	1.66 d	2.00 d	1.83 d
Alga600	3.00 b	3.63 b	3.31 b
Alo	0.00 e	0.00 e	0.00 e
L.S.D 5%	0.62	0.31	0.38

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

الاستنتاجات:

تبين لدى دراسة تأثير معاملة العقل الغضة ونصف الغضة والمتخشبة لصنف الإكي دنيا Morfou بهرمون IBA بالتراكيز (2000، 4000، 6000، 8000 ppm) لمدة 7 ثوانٍ ومستخلص الطحالب البحرية Alga600 ب تركيز 5 غ/ل لمدة ساعة وجل نبات الألوفيرا لمدة ساعة مايلي:

1- عقل الإكي دنيا صعبة التجذير وتحتاج لمعاملات خاصة لحثها على التجذير منها IBA ومستخلص الطحالب البحرية.

2- لنوع العقلة تأثير كبير في التجذير إذ نجحت العقل المتخشبة في التجذير، في حين لم تنجح العقل الغضة ونصف الغضة في التجذير.

3- الموعد الربيعي هو الموعد المناسب لتجذير العقل المتخشبة لصنف الإكي دنياMorfou، نظراً لفشل تجذير العقل في الموعد الخريفي.

4- تفوق المعاملة IBA_{6000} على بقية المعاملات المدروسة في جميع المؤشرات المدروسة.

5- لمستخلص الطحالب البحرية Alga600 دور إيجابي في التجذير، ومشابه في تأثيره للمعاملةIBA_{2000}في مؤشرات النسبة المئوية للعقل التي شكلت كالوس والنسبة المئوية للعقل المجذرة وعدد الجذور على العقلة، ومشابه للمعاملة IBA_{4000}في مؤشر طول الجذور على العقلة وقريب من المعاملة IBA_{6000} في مؤشر عدد الأوراق على العقل المجذرة.

6- لم يكن لمعاملة الألوفيرا أي تأثير إيجابي على التجذير.

المقترحات:

1- إكثار صنف نبات الإكي دنيا Morfou المزروع في ظروف مماثلة لظروف تنفيذ البحث باستخدام العقل المتخشبة في الموعد الربيعي.

2- معاملة العقل المتخشبة للصنف Morfou ب IBA بتراكيز لاتزيد عن الحد الأعلى الأمثل وهو 6000 ppm لمدة 7 ثوانٍ.

3- استخدام مستخلص الطحالب البحرية Alga600 في معاملة العقل المتخشبة لصنف الإكي دنيا Morfou لتحفيزها على التجذير كبديل للهرمون IBA في الزراعة العضوية.

4- عدم اللجوء إلى معاملة عقل الإكي دنيا صنف Morfou بجل نبات الألوفيرا لعدم فعاليتها في تحفيز التجذير في العقل المدروسة.

References:

1. Abbasi, N. A., Hafiz, I. A., Qureshi, A. A., Ali, I., & Mahmood, S. R. (2014). Evaluating the success of vegetative propagation techniques in loquat cv. mardan. Pakistan Journal of Botany, 46(2), 579-584.

2. Battacharyya, D., Babgohari, M. Z., Rathor, P., &Prithiviraj, B. (2015). Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. Scientia horticulturae, 196, 39-48.

3. Centeno, A., & Gomez-del-Campo, M. (2008). Effect of root-promoting products in the propagation of organic olive (Olea europaea L. cv. Cornicabra) nursery plants. HortScience, 43(7), 2066-2069.

4. Dagne, E., Bisrat, D., Viljoen, A., & Van Wyk, B. E. (2000). Chemistry of Alo species. Current organic chemistry, 4(10), 1055-1078.

5. Denaxa, N. K., Tsafouros, A., & Roussos, P. A. (2022). Role of phenolic compounds in adventitious root formation. In Environmental, Physiological and Chemical Controls of Adventitious Rooting in Cuttings (pp. 251-288). Academic Press.

6. Denaxa, N. K., Tsafouros, A., & Roussos, P. A. (2022). Role of phenolic compounds in adventitious root formation. In Environmental, Physiological and Chemical Controls of

Adventitious Rooting in Cuttings (pp. 251-288). Academic Press.

7. Durand, N., Briand, X., & Meyer, C. (2003). The effect of marine bioactive substances (N PRO) and exogenous cytokinins on nitrate reductase activity in Arabidopsis thaliana. Physiologia Plantarum, 119(4), 489-493.

8. Eid, A. A. M., Nomier, S. A., Ibrahim, M. M., & Gad, M. M. (2018). Effect of some natural extracts, indolbutiric acid and naphthalene acetic acid on rooting of picual olive cuttings. Zagazig Journal of Agricultural Research, 45(1), 119-136.

9. El-Dengawy, E. F. A., Wanas, A. L. E., & Farrag, M. H. (2017). Improvement of the Rooting Efficiency and Vegetative Growth in Date Palm Offshoots by Licorice Root Extract and Auxins Mixture Applications. Journal of Plant Production, 8(7), 789-796.

10. Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R.L. Geneva. (2011). Plant propagation: principles and practices, 7th Edition. New jersey: Prentice Hall. 410 pp.

11. Karadeniz, T. (2003). Loquat (Eriobotrya japonica Lindl.) growing in Turkey. In Proc. First Int. Loquat Symp. Options Mediterraneennes (Vol. 58, pp. 27-28).

12. Koyama, R., Bettoni, M. M., Roder, C., de Assis, A. M., & Roberto, S. R. (2012). Extrato da alga Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis no desenvolvimentovegetativo e naprodução do tomateiro. Revista de CiênciasAgrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 55(4), 282-287.

13. Lin, S. Q. (2006). World loquat production and research with special reference to China. In II International Symposium on Loquat 750 (pp. 37-44).

14. Mirihagalla, M. K. P. N., & Fernando, K. M. C. (2020). Effect of Alo vera Gel for Inducing Rooting of Stem Cuttings and Air layering of Plants.

15. Polat, A. A., & Mitra, S. (Eds.). (2022). Loquat: Botany, Production and Uses. CABI.

16. Poudel. Sujata, Gautam Ishwori Prasad, Shrestha Surendra Lal, Dhakal Mira, Ghimire Dipendra and Pandey Suprabha(2022).Effects Of Natural And Synthetic Rooting Substances On Rooting And Shooting Performance In Dragon Fruit (Hylocereus Sp.).Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences · March 2022,DOI: 10.18551/rjoas.2022-03.09.

17. Rajan, R. P., & Singh, G. (2021). A review on the use of organic rooting substances for propagation of horticulture crops. Plant Archives, 21(1), 685-692.

18. Scaloppi Junior, E. J., Jesus, N. D., & Martins, A. B. G. (2004). Capacidade de enraizamento de variedades de nespereirasubmetidas à poda de renovação. Revista Brasileira de Fruticultura, 26, 61-64.

19. Schwambach, J., Fadanelli, C., & Fett-Neto, A. G. (2005). Mineral nutrition and poadventitious rooting in microcuttings of Eucalyptus globulus. Tree Physiology, 25(4), 487-494.

20. Sharma, H. S., Fleming, C., Selby, C., Rao, J. R., & Martin, T. (2014). Plant biostimulants: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. Journal of applied phycology, 26, 465-490.

21. Silva, J. A. A. D., & Pereira, F. M. (2004). Enraizamento de estacasherbáceas de nespereira (Eriobotrya japonica Lindl). Revista Brasileira de Fruticultura, 26, 369-371.

22. Spethmann, W. (2000). Generative Gehölzvermehrung [Generative propagation of woody plants]. KrüssmannsGehölzvermehrung"[Kruessmann's

propagation of woody plants](Mac Cárthaigh D, Spethmann W eds). Parey Verlag, Berlin, Germany, 2-57.

23. Styer, R. C., &Koranski, D. S. (1997). Plug & transplant production. A grower's guide. Ball Publishing.

24. Szabó, V., Németh, Z., &Hrotkó, K. (2013). Improved rooting by different plant growth regulator treatments on Prunus mahaleb L. cuttings. In II Balkan Symposium on Fruit Growing 981 (pp. 431-436).

25. Uddin, A. J., Rakibuzzaman, M., Raisa, I., Maliha, M., & Husna, M. A. (2020). Impact of natural substances and synthetic hormone on grapevine cutting. Journal of Bioscience and Agriculture *Research*, *25*(01), 2069-2074.

دراسة أسباب تبني مزارعي الحمضيات لزراعة الكرمة الفرنسية وأسباب الإقلاع عنها في محافظة طرطوس

طالبة الدراسات العليا: خالد ادريس كلية الزراعة – جامعة البعث

اشراف: الدكتور: طلال رزوق

الملخص

تشير الدراسات إلى أن المؤثرات على عملية التبني عديدة قد تكون مجتمعة أو منفردة ومنها السمات الشخصية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية وبما أن الكرمة الفرنسية ظهرت قبل عقد ونيف في الساحل السوري وهي نبات ليس له بطاقة تعريفية في وزارة الزراعة ولكن انتشر بسبب ضعف تسويق الحمضيات وكثرة تكاليف إنتاجها وعدم قدرة المزارع على الاستمرار بالجني كون الحمضيات أصبحت تشكل خسارة اقتصادية له لذلك تم اختيار منطقة طرطوس بمساحة (1892) كم مربع (مكتب الحمضيات2022)، وتم اختيار المناطق بسبب أهميتها الكامنة في أن معظم مزارعيها يزرعون الحمضيات كما و بأنها ظهرت فيها زراعة الكرمة الفرنسية وظهر التخلي عنها بعد فترة وذلك بناءاً على المعلومات والبيانات المتحصل عليها من مكتب زراعة الحمضيات ومديرية الزراعة وهي يحمور و مجدلون البحر و دير حباش، حيث بلغ حجم المجتمع 3465 مزارعاً وبعد تطبيق معادلة ستيفين سامبسون لحساب حجم العينة كان حجم العينة 312 مزارعاً حيث تم اختيار المزارعين حسب معطيات العينة العشوائية وبعد تقسيم العينة على المناطق في المجتمع المدروس حسب الأهمية النسبية ظهر لدينا أن عينة يحمور هي101 مزارعاً، بينما كان لمنطقة مجدلون البحر130 مزارعاً ودير حباش 81 مزارعاً، و بعدها صممت استمارة استبيان تلبي أهداف الدراسة حيث جمعت هذه الاستمارات عن طريق المقابلة

الشخصية، وبعد معالجة المعطيات عن طريق برنامج التحليل الإحصائي spss 20، تم إخراج المعطيات وتفسير النتائج فظهر لدينا أن العوامل المؤثرة على تبني الزراعة بشكل معنوي هي الدرجة التعليمية للمزارع واليد العاملة وخصوبة التربة والعمر أما العناصر الباقية فلم تكن معنوية، حيث أكدت نتائج البحث أنه كان لعدد اليد العاملة الموجود ضمن العائلة تأثيراً معنوياً حيث أن العائلات التي لا تملك يد عاملة رخيصة من أصل العائلة لا تستطيع زراعة الكرمة الفرنسية بسبب التكاليف الباهظة التي ستدفعها فيما لو كانت اليد عاملة خارجية. كما أظهرت نتائج البحث وبعد انتشار زراعة الكرمة الفرنسية تحميلاً واحلالا على أشجار الحمضيات تراجعت زراعتها بشكل تدريجي ويعود ذلك لإصابتها بالأمراض الفطرية والحاجة الى كم هائل من اليد العاملة غير المتوفرة أصلاً.

كلمات مفتاحية : الكرمة الفرنسية – العوامل المؤثرة – الحمضيات – اليد العاملة – انتشار.

Study of the reasons why citrus farmers adopt the cultivation of the French vine and the reasons for quitting it in Tartous Governorate

Abstract

Studies indicate that the influences on the adoption process are many may be combined or individually, including personal, economic, social and cultural traits, and since the French vine appeared a decade ago in the Syrian coast, a plant that does not have an identification card in the Ministry of Agriculture, but spread due to the weak marketing of citrus fruits and the large costs of their production and the inability of the farmer to continue harvesting because citrus fruits have become an economic loss for him. The results of the research showed that the factors affecting the adoption of agriculture significantly are the educational degree of the farmer, labor, soil fertility and age, while the remaining elements were not significant. The results of the research

confirmed that the higher the educational stage of the farmer, the stronger his refusal to cultivate the unstudied French vine, while the number of labor within the family had a moral impact, as families who do not have a cheap labor force of family origin cannot grow the French vine because of the high costs they will pay if they hire external labor. The results of the research also showed that after the spread of the cultivation of the French vine loading and replacement on citrus trees, their cultivation gradually declined, due to their infection with fungal diseases and the need for a huge amount of labor that is not available in the first place.

مقدمة:

عرفت المنطقة الساحلية في سورية منذ القدم بزراعة أشجار الحمضيات التي تعمقت بجذورها ليس فقط في أراضيها وإنما في الموروث الثقافي الزراعي لمزارعي الساحل التي تميزت بإنتاجيتها العالية ونموها المتأقلم مع ظروف الزراعة المحلية حيث بلغت المساحات التي زرعت من الحمضيات 5736 هكتاراً في طرطوس، ووصل عدد الأسر التي تعمل بها إلى أكثر من 25000 أسرة، متعاملين مع العديد من أنواعها كأشجار البرتقال والليمون واليوسفي و البوميلو، وجريب فروت (مديرية مكتب الحمضيات، 2008).

ويتمتع الساحل السوري بحمضيات معروفة بنظافة ثمارها من الحشرات، والأمراض، وآثار كل من المبيدات، والمواد السامة، وكان ذلك بعد تطبيق أساليب المكافحة الحيوية، حيث تعتبر سورية الدولة الوحيدة في العالم التي تنتج حمضيات دون الاعتماد على أي نوع من أنواع المكافحة الكيماوية منذ عام 1992. (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،2012)

بدأ المزارعون في العقد الماضي بإدخال أنواع نباتية جديدة بدلاً عن الحمضيات، نتيجة عدم قدرتهم على تسويق محصولهم من الحمضيات حيث تنخفض أسعار هذا المحصول كثيراً وخاصة في موسم جنيه، مما يجبر المزارعون أحياناً إلى تركه دون جني أو جنيه وبيعه برأس ماله، أو حتى أحيانا يخسرون به ولا يستردون رأس مالهم الذي صُرف عليه.

بدأ بعض مزارعي الحمضيات باقتلاع أشجارهم من الحمضيات وزراعة الكرمة الفرنسية مكانها كما وأن بعضهم قام بتحميل هذه الكرمة على محاصيلهم الأخرى

لا بد من الإشارة إلى أن الكرمة الفرنسية لم تكن قد اعتمدت من قبل محطة البحوث العلمية الزراعية في القطر، وإنما دخلت عن طريق التجار إلى المنطقة وبطريقة غير مشروعة، فاستحبها بعض المزارعين وبدأت تنتشر بينهم دون وجود دراسات علمية حول

إمكانية تبنيها واستمراريتها واستبدالها بالأنواع المحلية ومدى تأثيرها البيئي على المدى الطويل. (وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي،2022) .

فمنهم من استمر بزراعتها ومنهم من لم يمض قدماً فيها وذلك يعود لأسباب إما تخص المزارع نفسه أو تخص البيئة المحيطة.

الدراسة المرجعية:

1- كانت أهم نتائج دراسة (الرزوق، 2009) عن أثر العامل الشخصي للمزارع على سلوك تبنيه للمبتكرات الزراعية المتعلقة بمحصول الشعير في محافظة حلب، بأنه ليس العامل الوحيد الذي يؤثر على قرار المزارع بل هناك عوامل أخرى تؤثر على قراره في رفض أو تبني مبتكرات هذا المحصول، كما وجد أيضاً أن الدرجة التعليمية للمزارع من العوامل الشخصية الهامة ذات التأثير الفاعل في سلوك تبني المزارعين للمبتكرات الزراعية المتعلقة بهذا المحصول التي ربطتها معه علاقة ارتباط معنوية إيجابية حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (r = 0.3632) وهي معنوية عند مستوى (0.01)، وهذا يدل على أهمية التعليم كعامل حاسم في تبني المبتكرات الزراعية. أيضاً تاريخ مزاولة المهنة كان من العوامل الشخصية الهامة التي ارتبطت إيجاباً مع سلوك تبني المزارعين للمبتكرات الزراعية حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (r = 0.4138) وهي معنوية عند مستوى (0.01).

2- بين (المغاوري، 1994) في دراسة عن تبني الأساليب التكنولوجية الحديثة ببعض المناطق الريفية المصرية وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين زيادة متوسط الإنتاج الذي يعتبر من العوامل الاقتصادية الهامة وبين سلوك تبني المزارعين للأفكار والأساليب الزراعية الجديدة.

3- بينت دراسة (عبد الرحمن، 1989) أن تبني المزارعين للتقنيات الحديثة لا يرتبط بالعمر الكبير أو الصغير وإنما بالعمر المتوسط. حيث أن كبار السن أقل ميلاً للتبني وذلك بسبب تمسكهم بالتقاليد الموروثة وخوفهم من المخاطرة. أما صغار السن فعادةً تعوزهم الخبرة والإمكانات المادية اللازمة لتبني هذه التقنيات.

4- وجد (Rogers, 1983) في دراسة تمت على مزارعي القمح في بريطانيا أن ارتفاع المستوى التعليمي والدخل عوامل مهمة في خلق استعداد ذهني ومادي نحو التغير واستخدام الطرق الحديثة، ويجعل المزارع أكثر ميلاً لتبني الخبرات الزراعية، كما تبين له وجود علاقة ارتباط عكسية ومعنوية بين كل من العمر من جهة وتبني الخبرات الزراعية من جهة أخرى

5- أكد (سالم، 1980) في دراسته عن علاقة اتجاهات وقيم المزارعين برفض الممارسات المزرعية المستحدثة وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين التوجه نحو الأفكار الزراعية الجديدة ومستوى التبني، حيث اعتبر اتجاهات المزارعين نحو الأفكار الزراعية الجديدة من العوامل الهامة التي يتوقف عليها نجاح انتشارها وتبنيها.

-مواد وطرائق البحث:

يعد الاعتماد على الجانبين الميداني والتحليل من الشروط الأساسية لتحقيق أهداف أي دراسة ويشتمل هذا على منهجية البحث من اختيار لمنطقة الدراسة واختيار العينة الى

تصميم الاستمارة وطريقة جمعها ومتغيراتها كما ويتضمن الأساليب الاحصائية المستخدمة في تحليل بيانات الدراسة.

-منطقة الدراسة

تم اختيار منطقة طرطوس بمساحة (1892) كم مربع (مكتب الحمضيات، 2022) . وذلك وفق التالي :

اسم المنطقة	عدد مزارعي الحمضيات
يحمور	1072
مجدلون البحر	1237
دير حباش	1156

المصدر: عينة البحث2022

حيث تم اختيار المناطق بسبب أهميتها الكامنة في أن معظم مزارعيها يزرعون الحمضيات كما وبأنها ظهرت فيها زراعة الكرمة الفرنسية وظهر التخلي عنها بعد فترة وذلك بناءاً على المعلومات والبيانات المتحصل عليها من مكتب زراعة الحمضيات ومديرية الزراعة .

- بيانات البحث:

تم الاعتماد على نوعين من البيانات وهي الأولية والثانوية لتحقيق أهداف البحث:

أ – **بيانات أولية:** من خلال الاستمارة المصممة لهذا البحث والمنفذة خلال فترة الدراسة عن طريق إجراء المقابلة الشخصية مع المزارعين.

ب–بيانات ثانوية: تم الحصول عليها من نتائج الأبحاث والإحصائيات ونتائج الدراسات السابقة والمراجع المتخصصة حول الموضوع، وكذلك تم الاستعانة بالنشرات والتقارير

السنوية التي تصدرها جهات متعددة كالمكتب المركزي للإحصاء، ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مكتب الحمضيات مديرية زراعة طرطوس ، ... الخ.

-استمارة البحث

- المحتوى

تضمنت استمارة البحث كلاً من السمات الشخصية للمزارعين والجوانب الاقتصادية، الاجتماعية، والثقافية، إضافة الى مصادر المعلومات الزراعية والاسئلة المتعلقة بزراعة الكرمة الفرنسية، بحيث اشتملت على جميع التساؤلات والاستفسارات التي تحقق أهداف الدراسة .

- **الاختبار الأولي**

تم الاختبار المبدئي(Questionnaire Pretesting) في منطقة البحث على عينة خارج العينة الأساسية للبحث ، وعلى إثرها تم تعديل المقترحات حتى وصلت الاستمارة لشكلها النهائي .

- **اختبار الثبات**

لقياس مدى ثبات أداة الدراسة (الاستمارة) تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ (Cronbaachs Alpha(a))

للتأكد من ثبات الدراسة على عينة استطلاعية مكونة من (5) استمارات، وقد تم استبعادها من العينة الكلية، والجدول يوضح معاملات ثبات أداة الدراسة.

إن معامل الثبات للعبارات الخاصة بالبحث تراوح ما بين(0,741) كحد أدنى وبين (0.737) كحد أقصى، وهذا يدل على أن الاستبيان يتمتع بدرجة عالية من الثبات يمكن الاعتماد عليه في التطبيق الميداني للدراسة بحسب مقياس نانلي والذي اعتمد 0.70 كحد أدنى للثبات.

تحديد حجم العينة:

تضمن الإطار العام للمجتمع الإحصائي جميع مزارعي الحمضيات في المناطق المدروسة ، وبناء عليه تم حصر أعدادهم عن طريق مراجعة السجلات الإحصائية الزراعية المتوفرة لدى الوحدات الإرشادية الزراعية في المنطقة المدروسة، حيث بلغ تعدادهم 3465 مزارعاً

تم تحديد حجم العينة بالاعتماد على قانون ستيفن ثامبسون (Thompson, 1989):

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

- n: حجم العينة: 312.
- N: حجم المجتمع:3465.
- Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى ثقة (95%) وتساوي (1.96).
- d: نسبة الخطأ المسموح به أثناء إجراء عملية تحديد حجم العينة وفي ظروف البحث هي 5%
- P: نسبة توفر الخاصية والمحايدة وتساوي 50 .

أسلوب المعاينة:

بعد اختيار المناطق الوارد أعلاه تم اختيار العيّنة العشوائيّة متعدّدة المراحل: حيث يتم اللجوء إلى هذه العيّنة عندما يكون مجتمع البحث كبير جداً، حيث تمّ تقسيم مجتمع البحث إلى عدّة أقسام تبعاً للمنطقة وذلك بحسب ما تتطلبه الدراسة، ثمّ اختيار عيّنة عشوائية بسيطة تمثل كل قسم من أقسام مجتمع البحث.

المتغيرات المستقلة

تشمل المتغيرات المستقلة كلاً من الجوانب الاجتماعية الاقتصادية والثقافية، ووسائل الاتصال الحديثة، (جدول،2).

جدول (2): متغيرات الدراسة المستقلة التي شملتها استمارة الاستبيان.

	المتغيرات المستقلة	الرمز	نوعها
السمات الشخصية			
1	العمر	X1	متغير كمي يقاس بعدد السنوات
2	حجم الأسرة	X2	متغير كمي يقاس بعدد الأفراد
الجوانب الجغرافية			
3	خصوبة التربة	X3	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار أسمي
الجوانب الاقتصادية			
4	حجم المزرعة	X4	متغير كمي يقاس بوحدة الدونم
5	عدد قطع المزرعة	X5	متغير كمي يقاس بعدد القطع
6	مصدر اليد العاملة	X6	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار أسمي

وتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (موافق جداً، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق على الإطلاق)، عند الحصول على استجابات المزارعين حول بعض المفاهيم (موقف المزارعين من بعض المهن ، الأمثال شعبية، المقولات التقليدية)

بناء المتغير التابع (y): درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية في الساحل السوري:

حيث تم تحديد مستوى التبني في هذا البحث في ضوء ثلاثة محاور وهي الفترة الزمنية والتطبيق والرغبة في الاستمرارية أو الاستمرارية (Rogers , 1983) وهي عبارة عن عدد الوحدات ذات التقييم الأفقي التي تعكس مدى توافر كل من المحاور الثلاث السابقة مجتمعة في حالة تبني المزارع لزراعة الكرمة الفرنسية مقارنة بغيره من المزارعين وذلك باستخدام معادلة التبني التالية:(الشاذلي ،1986 ، ص263)

- مستوى التبني = (عدد سنوات التطبيق *1)– (عدد سنوات التأخير عن سنة البدء *1) + 1 + ثابت
- الثابت = (سنة الثبات – سنة البدء) – 3

  الثابت = (2020 – 2004) –3 = 13
- سنة البدء : هي السنة التي بدء فيها المزارع في منطقة البحث بزراعة الكرمة الفرنسية وحسب معطيات مديريات الزراعة في الساحل فإن سنة البدء كانت سنة 2004
- سنة الثبات هي السنة التي عندها يعتبر المزارع متبنياً أو يعتبر مزارعاً للكرمة الفرنسية وفق التعريفات النظرية للمتبنين والتي تنص على أن المتبني هو كل

مزارع قام بتطبيق زراعة الكرمة الفرنسية لمدة عامين على الأقل قبل سنة تجميع البيانات (2022) ويرغب الاستمرار في تطبيقها وتكون بذلك سنة الثبات هي 2020

وبإجراء المقياس على المزارعين المبحوثين يتضح مايلي :

- مستوى التبني لمن زرع الكرمة الفرنسية سنة الثبات 2020 ويرغب في الاستمرار

$$= (2) - (16) + 1 + 13 = 0$$

- مستوى التبني لمن زراع الكرمة الفرنسية سنة 2019 ولا يرغب في الاستمرار

$$= (3) - (15) + 0 + 13 = 1$$

- مستوى التبني لمن زراع الكرمة الفرنسية سنة 2019 ويرغب في الاستمرار

$$= (3) - (15) + 1 + 13 = 2$$

- مستوى التبني لمن زراع الكرمة الفرنسية سنة 2018 ولا يرغب في الاستمرار

$$= (4) - (14) + 0 + 13 = 3$$

- مستوى التبني لمن زراع الكرمة الفرنسية سنة 2019 ويرغب في الاستمرار

$$= (4) - (14) + 1 + 13 = 4$$

- وهكذا يتدرج مستوى التبني بين المزارعين حتى يصل الى اعلى قيمة وهي لمن طبق زراعة الكرمة الفرنسية في سنة البدء 2004 ويرغب في الاستمرار حيث يكون مستوى التبني = (16) – (0) +1+13 =30

ويتضح مما سبق أن الدرجات المعبرة عن مستوى التبني قد تراوحت بين حد أدنى 0 وحد أقصى 30

الفروض البحثية العامة

الفرض العدمي:

لا توجد علاقة إحصائية بين المتغير التابع "درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية وكل من المتغيرات المستقلة المتضمنة كل من السمات الشخصية، الجوانب الاجتماعية و الاقتصادية، كل على حدا.

الفرض البديل:

توجد علاقة إحصائية بين المتغير التابع "درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية" و كل من المتغيرات المستقلة التي تضم كلاً من السمات الشخصية، الجوانب الاجتماعية و الاقتصادية، والثقافية، كل على حدا.

أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة

دققت الاستمارات المجموعة ميدانياً وتم مراجعة بياناتها، ثم أدخلت هذه البيانات إلى الحاسب الآلي/الالكتروني، وتم تحليل البيانات وفق معطيات الدراسة باستخدام النماذج الرياضية والإحصائية المناسبة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، حيث تم تحويل المعلومات الكيفية إلى كمية، ووضعت في جداول، وقد استخدم في تحليل

البيانات كل من الأساليب الإحصائية التالية لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على تساؤلاتها

التحليل الوصفي:

تم استخدام بعض المقاييس الوصفية كالمتوسطات، والتكرارات، والنسب المئوية، لتحليل وتفسير المتغيرات المستقلة التي تطرقت لها الدراسة.

التحليل الكمي :

تم استخدام المعاملات التالية:

معامل ارتباط بيرسون (Person Correlation Coefficient):

يستخدم لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين المتغيرات الكمية، ويرمز له بالرمز (r) وهو قيمة مطلقة لا يعبر عنها بوحدات القياس وتنحصر قيمته بين (−1 و +1) وبصفة عامة فإن قيمة معامل الارتباط للصفات البيولوجية وخاصة الزراعية لا يمكن أن تصل إلى الواحد الصحيح، (العلي، 1980).

ولحساب معامل الارتباط في العينة، استخدمت صيغة بيرسون التالية:

$$R=\frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2}\sqrt{\sum(y-\bar{y})}}$$

حيث :

$\bar{x}$ المتوسط الحسابي لقيم العامل المستقل.

$\bar{Y}$ المتوسط الحسابي لقيم العامل المتغير.

$(X-\bar{X})$ انحراف قيم العامل المستقل عن متوسطها الحسابي.

$(y-\bar{y})$ انحراف قيم العامل المتغير عن متوسطها الحسابي.

-النتائج والمناقشة

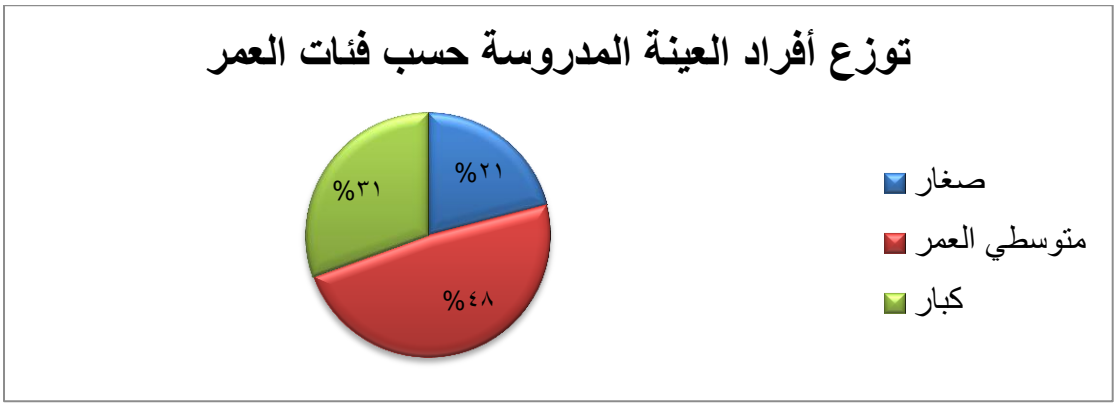
1. السمات الشخصية

سيتم في هذه الفقرة مناقشة عمر المزارع ووضعه الاجتماعي وحجم أسرته ونوعها والدرجة التعليمية للمزارع .

1.العمر

بلغ متوسط عمر المزارعين الذين شملتهم عينة الدراسة 52 سنة وبانحراف معياري قدره نحو 7.91، وكان أكبرهم سناً قد بلغ 68 سنة في حين بلغ عمر أصغر أفراد العينة سناً 27 سنة، وبالتالي كان المدى الفعلي لعمر المزارعين 39 عاماً، وبتقسيم المدى إلى ثلاث فئات متساوية ومتدرجة تصاعدياً، تبين أن حوالي ثلاثة أرباع العينة المدروسة (78.8%) كانوا من متوسطي وكبيري العمر، (مخطط1).

مخطط (1) : توزع أفراد العينة المدروسة حسب فئات العمر



المصدر : عينة البحث 2022

وأظهرت نتائج تحليل الارتباط (r) عن وجود علاقة ارتباط عكسية معنوية بين درجة "تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية" (Y) و"عمر المزارعين" (X1) ذلك أن معامل الارتباط بينهما وصل إلى *0.172 −= r، وهذه العلاقة معنوية عند مستوى p<0.01، هذا يعني أنه كلما ازداد عمر المزارع قل معدل تبنيه لزراعة الكرمة الفرنسية، وهذا يطابق تعميم أبحاث النشر والتبني حيث إن التعميم ينص على أنه " كلما ازداد عمر المزارع قل تبنيه للمبتكرات الزراعية، وذلك خوفاً من خسارة المزارع لمكانته الاجتماعية والاقتصادية التي قد تنجم عن فشل المبتكر"، وبالتالي فهو قد يخاطر بمكانته الاجتماعية والاقتصادية التي اكتسبها على مر الزمن، وخاصة ان الكرمة الفرنسية لم تدرس بعد في مراكز البحوث ولم تعط بطاقة تعريفية من قبل وزارة الزراعة

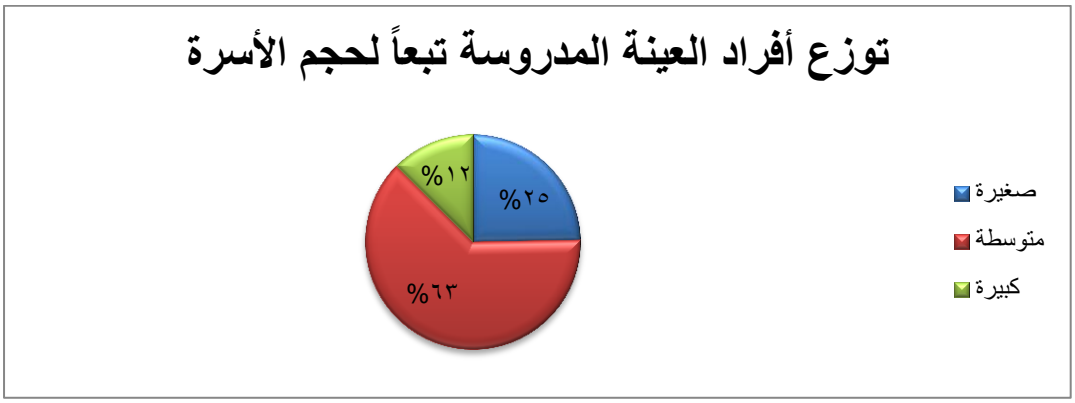
2- حجم الأسرة

لقد تبين نتيجة لتحليل البيانات أنالحد الأدنى لحجم الأسر المدروسة بلغ الواحد، والحد الأعلى 13 فرداً، وبمدى قدره 12 أفراد، وبمتوسط 5 أفراد، وهو مطابقلمتوسط عدد أفراد الأسرة السورية والذي يبلغ نحو 5 أفراد للأسرة الواحدة . كما وتبين أن غالبية أفراد العينة المدروسة (75.3%) كان لديهم أسر متوسطة وكبيرة الحجم، وبلغت قيمة الانحراف المعياري 2.32 والتباين 5.02 .(مخطط،2)

وقد أظهرت نتائج تحليل الارتباط (r) عن وجود علاقة ارتباط معنوية بين "درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية " (Y) و"حجم الأسرة" (X2) فقد وصلت قيمة معامل الارتباط

**0,182= r ، هذا يعني أنه بازدياد حجم الأسرة يزيد تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية ، حيث يمكن تفسير ذلك بأن الكرمة الفرنسية تعتمد بجني اوراقها على اليد العاملة وبالتالي يصبح لدى المزارع المورد البشري الكافي للزراعة والجني والعناية بهذا النبات وذلك من أجل تغطية تكاليف الأسرة المتزايدة والكساء والمصاريف اليومية للعائلة.

مخطط (2) : توزع أفراد العينة المدروسة تبعاً لحجم الأسرة



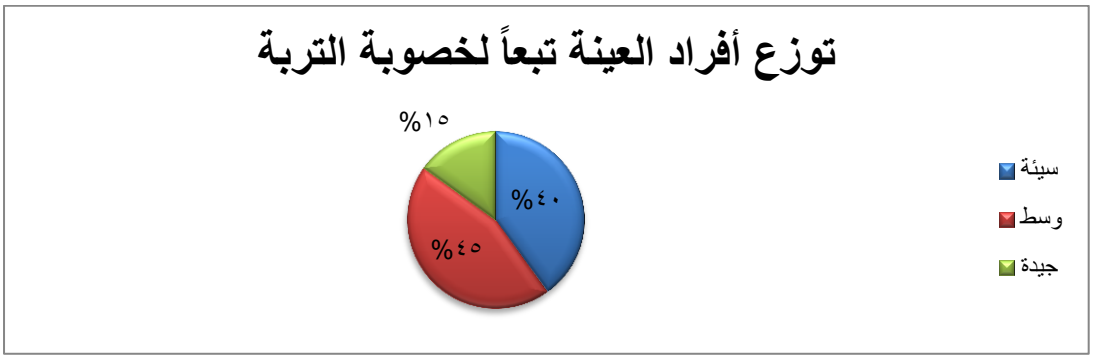
المصدر: عينة البحث 2022

3-خصوبة التربة

بينت نتائج تحليل البيانات أن المزارعين الذين يملكون أرضاً ذات تربة فقيرة بلغت نسبتهم 39.9%، أما المزارعون الذين يملكون أرضاً ذات تربة وسط بلغت نسبتهم 45.1%، في حين أن 15% من أفراد العينة المبحوثة يملكون أرضاً ذات تربة جيدة.(مخطط،3)

وقدأظهرت نتائج تحليل الارتباط (r) وجود علاقة ارتباط عكسية معنوية بين"درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمةالفرنسيةو"خصوبةالتربة" حيث بلغت قيمة معامل الارتباط r=- 0.193* ، وهذه العلاقة تشير إلى أنه كلما نقصت درجة خصوبة التربة زاد تبني زراعة الكرمة الفرنسية من قبل المزارعين، فالمزارعون الذين يملكون تربة فقيرة في اراضيهم يسعون لزراعة المحصول الذي يتحمل فقر التربة وهذا يتوفر في الكرمة الفرنسية اكثر من المحاصيل والاشجار الاخرى كالحمضيات .

مخطط (3) : توزع أفراد العينة تبعاً لخصوبة التربة



المصدر: عينة البحث 2022

4- حجم المزرعة

وقد أظهرت نتائج تحليل الارتباط عن وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين "درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية و"حجم المزرعة"، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط r = 0,128* ،وهذه النتيجة تتفق مع نتائج الأبحاث التي تشير إلى ارتفاع درجة تبني المزارعين للمبتكرات والظواهر الزراعية الحديثة بزيادة حجم مزارعهم ، وذلك بسبب اقترابها من المزارع التجارية، وابتعادها عن المزارع الاستهلاكية.

5. تشتت الحيازة الزراعية

أظهرت نتائج تحليل الارتباط (r) عن وجود علاقة ارتباط طردية غير معنوية بين "درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية و"درجة تشتت الحيازة" حيث وصلت قيمة معامل الارتباط إلى r =0.027،.وهذه العلاقة الضعيفة تشير إلى أنه كلما زاد التشتت في حجم المزرعة ازدادت درجة تبني زراعة الكرمة الفرنسية من قبل المزارعين ،وقد يعود السبب الى حجم الحيز من الارض التي تشغله الكرمة حيث انه يمكن زراعة اعداد كبيرة

بوحدات مساحة صغيرة وهذه النتيجة معاكسة لما توصلت إليه الأبحاث في هذا المجال ربما يعود ذلك الى طبيعة المبتكرات المدروسة في الأبحاث السابقة.

6. العمالة العائلية

خلال تحليل الارتباط (r) تبين وجود علاقة ارتباط معنوية بين "درجة تبني المزارعين لزراعة الكرمة الفرنسية " و"مصدر العمالة" فقد بلغت قيمة معامل الارتباط *0,291 = r، وهي تعطي مؤشراً على أنه بزيادة عدد أفراد الأسرة العاملين في الزراعة (عمالة غير مأجورة) يزيد أن الكرمة الفرنسية بحد ذاتها تحتاج ليد عاملة رخيصة لأخفض التكاليف حيث أنها تحتاج لكم يد عاملة كبيرة اذا ماقورنت بغيرها .

7- مسببات الزراعة

أظهرت نتائج تحليل البيانات أن قلة تصريف الحمضيات وانخفاض أسعارها كان لها 35% من المسببات الجوهرية لزراعة الكرمة الفرنسية بينما كان لسرعة انتاج الكرمة ودورتها الزراعية السريعة36% من المسببات، كما كان لارتفاع سعر الكرمة في السوق نسبة مقدارها 19% من أسباب زراعة الكرمة الفرنسية.(الجدول3)

الجدول (3): أسباب الزراعة للمزارعين الذين زرعوا وأقلعوا عن زراعة الكرمة الفرنسية

مسببات الزراعة	طرطوس	
	تكرار	%
قلة تصريف الحمضيات وانخفاض اسعارها	68	35
ارتفاع سعر الكرمة الفرنسية مقارنة مع الجهد المبذول	36	19
انخفاض تكاليف ومستلزمات الانتاج	16	8
سرعة انتاجها ودورتها الزراعية السريعة	71	36
وجود سوق تصريف كبير لها	3	2
المجموع	94	100

8- مسببات الاقلاع عن الزراعة :

إن من أهم أسباب الاقلاع عن زراعة الكرمة الفرنسية كانت كثرة الافات الفطرية التي واجهت زراعتها كانت بحاجة ماسة لإجراء عملية رش للمبيدات التي أصبحت تشكل عبء على الفلاح من حيث زيادة التكاليف حيث شكلت 57% كمسبب للإقلاع عن زراعة الكرمة الفرنسية بينما كان لحاجة اليد العاملة للجني دور ايضاً حيث شكلت حوالي 17% من أسباب الاقلاع عن زراعة الكرمة الفرنسية وتلاها زيادة كلفة الحراثة بمعدل 15% ووجود مضاربات في السوق 6% ووجود أصناف جديدة تدر ارباح اكثر من الكرمة بمعدل 5%.(الجدول،4)

جدول (4) : أسباب الاقلاع عن الزراعة

مسببات الاقلاع	طرطوس	
	تكرار	%
كثرة الآفات الفطرية	71	57
زيادة تكاليف حراثة الارض	19	15
الحاجة ليد عاملة كثيرة	21	17
وجود مضاربات بالسوق	7	6
وجود اصناف جديدة تدر ارباح أكثر	6	5
المجموع	124	100

الاستنتاجات

1- ان السبب الأساسي في زراعة الكرمة الفرنسية هو الضعف في تسويق الحمضيات

2- أما أسباب الإقلاع عن الزراعة فكانت غالباً بسبب قلة الايدي العاملة او الإصابات الفطرية

3- ان العوامل المؤثرة على تبني الزراعة بشكل معنوي كانت اليد العاملة وخصوبة التربة والعمر .

التوصيات

- التحسين من تسويق الحمضيات عن طريق منافذ حكومية
- اجراء دراسات عن الكرمة الفرنسية لمعرفة مدى إمكانية زراعتها واحلالها في الساحل السوري
- زيادة المستوى التعليمي للمزارعين وتوعيتهم بخطورة استبدال صنف غير مدروس بصنف متأقلم مع البيئة
- اجراء أبحاث مخبرية لمعرفة صفات الكرمة الفرنسية وإيجاد بطاقة تعرفية لها
- القيام بتصميم بروشورات وإقامة دورات تدريبية لمزارعين بمجال زراعة الكرمة الفرنسية عن مخاطره المتوقعة

المراجع :

الرزوق، طلال (2009)، "أثر العامل الشخصي في تبني المبتكرات المتعلقة بمحصول الشعير"، مجلة جامعة البعث، المجلد (30).

سالم، حسين سالم (1980)، "علاقة اتجاهات وقيم المزارعين برفض الممارسات المزرعية المستحدثة"، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة الأزهر، القاهرة.

الشاذلي. محمد فتحي. 1986. نمو مقياس كمي لمستوى تبني المبتكرات. المؤتمر الدولي الحادي عشر للإحصاء والحسابات العلمية والبحوث الاجتماعية والسكانية. مركز الحساب العلمي لجامعة عين شمس. القاهرة. 29مارس- 3 ابريل. ص 263.

عبد الرحمن. محمود مصباح .1989. انتشار وتبني المبتكرات الزراعية قراءات في علم المجتمع الريفي. كلية الزراعة-كفر الشيخ. جامعة طنطا.

المغاوري ، صالح محمد محيي (1994) ، "دراسة اجتماعية لتبني الأساليب التكنولوجية الحديثة ببعض المناطق الريفية المصرية"، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المنوفية، مصر.

مكتب حمضيات طرطوس واللاذقية (2008-2022)، إحصائيات الساحل السوري .

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2012-2022)، "المجموعة الإحصائية الزراعية"، دمشق.

REFERENCES:

Roger. E.M. 1983.Dilfusion of innovation third editions the free press. Collier Mac Milan Prblishers. London.

STEVEN, k. Thompson.(1989)sampling, p:59-60.

تقييم أداء عدة أنواع رعوية من الفصيلة السرمقية تحت ظروف الإجهاد الملحي

د. نشأت محمود صبوح[1]

الملخص

نفذت هذه الدراسة في محطة بحوث النشابية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية، بهدف تقييم استجابة خمسة أنواع رعوية من العائلة السرمقية (4 أنواع تابعة للجنس *Atriplex*، ونوع للجنس *Salsola*) لمستويات مختلفة (1، 5، 9، 13 $dS.m^{-1}$ من مخلوط الملحين NaCl و $CaSO_4.2H_2O$) من الإجهاد الملحي. صممت التجربة بطريقة القطع المنشقة في ثلاثة مكررات، حيث تمثلت القطع الرئيسية التركيزات بالمستويات الملحية لنوع الملح بالإضافة إلى الشاهد، وتمثلت القطع الثانوية بالأنواع الرعوية الخمسة المدروسة، طبق الإجهاد الملحي بعد وصول معظم نباتات الأنواع المدروسة إلى طور الإنبات التام، وحتى اكتمال مرحلة بدء تشكل النورات الزهرية.

بينت النتائج أن المستوى الملحي الأعلى (13 $dS.m^{-1}$) سبب بشكلٍ عام تراجعاً معنوياً في الإنتاجية العلفية الخضراء، ووزن الجذور في معظم الأعماق المدروسة، لنباتات جميع الأنواع المدروسة، إلا أن المستويين (5، 9 $dS.m^{-1}$) من الأملاح كان لهما دوراً محرضاً، حيث تفوقت عندهما الصفات السابقة على الشاهد والمستوى الملحي الأعلى بشكلٍ معنوي، كما لوحظ ارتفاعاً معنوياً في طول جذور معظم الأنواع المدروسة في معظم الأعماق مقارنةً بالشاهد، وذلك بازدياد تركيز الأملاح في وسط النمو، مما يدل على كفاءة معظم الأنواع المدروسة في تحمل الإجهاد الملحي، وتجنب آثاره الضارة.

تباينت الأنواع المدروسة في استجابتها للملوحة، حيث أن الأنواع الرعوية المدروسة التي حققت متوسط إنتاجية علفية خضراء أعلى استطاعت أن تحقق متوسط وزن، وطول للجذور أكبر، كما في أنواع الرغل الملحي2، والرغل السوري، وبدرجة أقل الرغل الملحي1، في حين فشل كل من النوعين الروثة، والرغل الأمريكي من تحقيق ذلك.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد الملحي، الإنتاجية العلفية الخضراء، العائلة السرمقية، تحمل.

1- عضو هيئة فنية في قسم الحراج والبيئة- كلية الزراعة- جامعة تشرين- سورية.

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF SOME RANGELAND SPECIES (*CHENOPODIACEAE*)UNDER SALT-STRESSED CONDITIONS

Sabbouh, N. M.[1]

ABSTRACT

This study was carried out at a station belongs to GCSAR[2] in Al-Nashabia, Damascus, in order to evaluate the response of some *Chenopodiaceae* rangeland species to different levels (1, 5, 9, 13 $dS.m^{-1}$ $NaCl + CaCl_2.2H_2O$) of salinity stress.

The experiment was designed in (Split- Plot Design), in which the salt levels, in addition to control were applied in main plots, and the 5 investigated rangeland species were the sub-plots, with 3 replications for each specie at each level of salinity. The salinity stress was conducted after most plants had reached the complete germination stage, and till they had reached before flowering stage.

In general, the highest salinity level (13 $dS.m^{-1}$) caused a significant reduction in green fodder productivity, and weight of roots by depths, in all plants. On the other hand, the concentrations of salt (5, 9 $dS.m^{-1}$) had a positive effect, that the studied indicators significantly increased compared with control and the highest treatment. Relative, and the length of roots by most of the studied depths showed a significant increase with the increase of salt concentration in the growth medium, that what explains how most species could tolerate salinity stress.

There was a genotypic variation in the investigated rangeland species under salinity stress conditions, It was clear that the investigated rangeland species which gave higher green fodder productivity such as *Atriplex halimus*$_2$, *Atriplex leucoclada,* and partly *A.halimus*$_1$ had given the biggest weight and length of roots comparing with the other species *Salsola vermiculata* and *A. canescen* which couldn't avoid perfectly the bad effects of salinity stress.

Key words: Salinity stress, Green fodder productivity, *Chenopodiaceae*, tolerate.

1- Tuter for practical application, Dept., Ecology and forestry, Faculty of Agriculture, Tishreen Uni, Syria.

2- GCSAR**:** General Commission Of Scientific Agricultural Research

المقدمة والدراسة المرجعية

تحتل المراعي الطبيعية الجافة مكاناً ممتازاً في عالم الاقتصاد، إذ أنها المصدر الأول الذي يمد معظم قطعان العالم من الأغنام والماعز والجمال، وأحياناً الأبقار، بالأكلاء والأعلاف اللازمة، فتحولها إلى منتجات بروتينية عالية في قيمتها الغذائية [سنكري، 1987]، ونظراً لتغير الظروف الاقتصادية والاجتماعية باستمرار، فإن مساحة المراعي في العالم تتغير من عام لأخر، وتقدر نسبة القوة العاملة في مجال الإنتاج الحيواني المعتمد على المراعي الطبيعية بحوالي 70% من جملة القوى العاملة في مجال الزراعة (حوالي 17 مليون نسمة عام 1993)، يتواجد معظمهم في أماكن التربية التقليدية بالمرعى الطبيعي، إضافةً إلى المردود الاقتصادي والاجتماعي تؤدي المراعي الطبيعية دوراً أساسياً وهاماً في تحقيق التوازن البيئي وحفظ الموارد الطبيعية المتجددة من تربة ومياه من أخطار التدهور والتصحر وانجراف التربة بفعل عوامل التعرية بالإضافة إلى المحافظة على التوازن المناخي والذي يؤدي إلى تحقيق الاستمرارية في الإنتاج الرعوي والزراعي في أقطار الوطن العربي [شهاب، 2005].

يتأثر حوالي 45% من الأراضي المروية في القطر العربي السوري بالملوحة بدرجات متفاوتة، وتقدر المساحة التي تخرج من نطاق الاستثمار الزراعي بسبب التملح بحوالي 3000-5000 هكتار سنوياً، وتقدر المساحة المتأثرة بالغدق بحوالي 84 ألف هكتار، وبالغدق والملوحة معاً بحوالي 366 ألف هكتار [عبد الجواد، 1997]. تتوزع هذه الأراضي على طول نهر الفرات، ووادي الخابور وبعض المناطق في غوطة دمشق وسهل الغاب. يعد الإجهاد الملحي في ظروف منطقة حوض بحرالمتوسط مشكلةً للعديد من الزراعات الأساسية والمهمة، ونظراً لارتفاع تكاليف استصلاح الأراضي المتملحة، وندرة المياه في تلك البيئات، كان لابد من البحث عن نباتات أكثر تكيفاً مع المستويات المرتفعة من الملوحة وذلك لحل المشاكل التي تواجه التكثيف الزراعي في هذه المناطق [Epstein et al, 1976]. تستدعي تكاليف استصلاح الأراضي المتملحة الباهظة، ضرورة إيجاد أنواع نباتية عالية التحمل للملوحة [العلي، 2000]، وتأتي الطريقة الحيوية

في استصلاح الترب المالحة في المقدمة، تحت ظروف ندرة المياه، وتعد الحل الأمثل لاستثمار الترب المتملحة في المناطق الجافة وشبه الجافة [كامل، 2001].

تتوقف إمكانية استثمار الأراضي المتملحة على تطوير الأنواع الرعوية المتحملة للملوحة، بهدف إعادة استزراعها في الأراضي المتملحة المتدهورة، واختبار مدى ملاءمتها لنظم إنتاج الأعلاف في المناطق المتأثرة بالملوحة [Peacock *et al*, 2000; Shannon, 1985]. يلاحظ وجود تباين وراثي في استجابة الأنواع النباتية والأصناف ضمن النوع الواحد للإجهاد الملحي، وتعدُّ مرحلة الإنبات وتطاول البادرة ومرحلة النمو الخضري المبكرة، من أكثر المراحل حساسية للملوحة [Chartzoulakis, 1991; Ungar, 1978; Carter, 1975]. يضم جنس الرغل *Atriplex* أكثر من 200 نوع، تنتشر أغلبها في المناطق الجافة والمتملحة. إن معظم أنواع هذا الجنس معمرة وتحت شجيرية (أنجم) وتبقى خضراء طول العام. وتشكل العديد من أنواع هذا الجنس بالإضافة إلى الروثا علفاً جيداً للماشية في المناطق الجافة من العالم. وتكمن أهمية أنواع الرغل (القطف) في كونها مادة علفية ممتازة للمواشي بسبب محتواها العالي من البروتين الخام المفضل لدى المواشي، وتتميز أنواع الرغل *Atriplex* بامتلاكها العديد من التكيفات التي تمكنها من تحمل التأثيرات الضارة لارتفاع تركيز الأملاح في أنسجتها، إضافةً إلى قدرتها على طرح الأملاح الزائدة من خلاياها وأنسجتها [Mckell, 1994]. تتباين أنواع الرغل في مقدرتها على تحمل الملوحة، فقد أبدى الرغل الملحي *Atriplex halimus* أدنى نسبة انخفاض في الوزن الجاف (40%) عند مستوى الملوحة 750 ميللي مول (mM) من ملح NaCl، في حين وصلت نسبة الانخفاض في النوع *A.calothece* حتى (67%)، وفي النوع *A. Nitens* إلى (80%)، وقد تميزت كل هذه الأنواع بالمقدرة على البقاء على قيد الحياة عند هذا المستوى من الملوحة [Priebe and Jager, 1978]. تمارس الأملاح عادةً تأثيراً مزدوجاً في العديد من العمليات الحيوية، تتمثل بالتأثيرات الحلولية Osmotic effects، والسمية الأيونية Specific ion toxicity [Katembe *et al*., 1998]. أشار [Gorham, 1996] إلى أن القدرة على تحمل المستويات الملحية العالية في أنواع الرغل تتم من خلال آلية حجز الشوارد المعدنية

الضارة (Na^+, Cl^-) ضمن الفجوات، وحجب تأثيرها الضار في السيتوبلازم، مما يحول دون وصولها إلى مستويات سامة ضمن سيتوبلازم الخلايا النباتية، إضافةً إلى إسهامها في عملية التعديل الحلولي. في دراسة أجراها [قطاش والعودة، 2007] لمعرفة تأثير الإجهاد الملحي (ملح NaCl) في إنبات ونمو بعض الأنواع الرعوية من الفصيلة السرمقية، تبين أن معظم الأنواع المدروسة (الرغل العدسي، الرغل الكاليفورني، الرغل مزرق الأوراق، الرغل الاسترالي، الرغل الأمريكي، الرغل الملحي، الرغل المتموج، الروثا، والدويد)، تمكنت من الإنبات عند التركيز الملحي (9 غ/ل). توصل [السمان وآخرون، 2015] في دراسة أجروها لتقييم بعض مدخلات الرغل تحت ظروف الإجهاد الملحي وتوصيفها جزيئياً إلى تفوق الرغل الملحي(تونس) من حيث متوسط طول النبات، وأظهر الرغل الملحي(سورية) و الرغل الملحي(تونس) أقصى تحمل لملوحة تربة محطة بحوث سعلو. كما وفي دراسة أجروها [الخلوف وآخرون، 2021] لمعرفة تأثير الإجهاد الملحي في نمو وإنتاجية نباتات الرغل السوري والأمريكي، لوحظ عموماً انخفاض تدريجي في قيم الصفات المدروسة مع زيادة التركيز الملحي المستخدم، وتفوق القطف السوري مع معاملة الشاهد معنوياً على القطف الأمريكي مع بقية التراكيز الملحية.

مما سبق تتجلى أهمية تقييم أداء بعض الأنواع الرعوية الهامة بيئياً وعلفياً تحت ظروف الإجهاد الملحي بهدف الوصول إلى غربلة الأنواع المتحملة للملوحة عن قريناتها الحساسة، مع المحافظة على طاقتها الإنتاجية، وذلك بهدف الإفادة منها في إعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة في الواحات والسبخات المتملحة، والإسهام بشكل أو بآخر في الإدارة المستدامة للمراعي، بالإضافة إلى إعادة تأهيل الأراضي المروية المتملحة التي تخرج من نطاق الاستثمار الزراعي.

أهداف البحث

– دراسة تأثير الملوحة في أداء بعض الأنواع الرعوية من العائلة السرمقية (الرمرامية).

– تقييم التباين الوراثي في استجابة بعض الأنواع الرعوية من العائلة السرمقية (الرمرامية) للإجهاد الملحي.

مواد وطرق البحث

المادة النباتية:

جمعت بذور خمسة أنواع تتبع العائلة السرمقية (الرمرامية) ***Chenopodiaceae*** من وحدة بحوث الأصول الوراثية التابعة لقسم بحوث الأصول الوراثية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية GCSAR بسورية. تنتمي الأنواع المدروسة من العائلة السرمقية للجنس ***Atriplex*** (4 أنواع، وهي: الرغل السوري *A.leucoclada*، الرغل الملحي1 $A.halimus_1$، الرغل الملحي2 $A.halimus_2$، الرغل الأمريكي *A. canescens*)، ونوع واحد للجنس ***Salsola*** (*Salsola vermiculata*). علماً أن الفرق بين كل من الرغل الملحي1، و الرغل الملحي2 هو أن الاخير $A.halimus_2$ أُدخلت بذوره من تونس.

طريقة العمل:

تمت الدراسة في حقلٍ تابعٍ لمحطة بحوث النشابية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث تقع هذه المحطة على بعد 25 كم شرق مدينة دمشق، تم تجهيز أرض التجربة للزراعة بإجراء فلاحتين متعامدتين، ثم التنعيم، وبعد ذلك تمت تسوية المساحة المخصصة للتجربة بالليزر بميل قدره 0.5 سم، لضمان انسياب مياه الري، حيث تم الري بالراحة، وعلى خطوط، تم إجراء اختبار الإنبات لبذور الأنواع الرعوية المدروسة، وزُرعت البذور بتاريخ 2008/1/9 ضمن جور في الثلث الأعلى من الخط، بمعدل 5–10 بذور/ جورة (وفقاً لنتيجة اختبار الإنبات)، وكانت المسافة بين الجور على الخط الواحد 70 سم. تمّ ري كامل التجربة بمياه معاملة الشاهد إلى أن وصلت جميع الأنواع المدروسة إلى طور الإنبات التام، وبعد ذلك طبقت المعاملات الملحية، أي الري بمياه ذات تراكيز مختلفة من مخلوط الملحين (الجبس $CaSO_4.2H_2O$ ، وملح كلور الصوديوم NaCl) (الشاهد، 5، 9، 13 $dS.m^{-1}$)، وبكمياتٍ كافية (85% سعة حقلية)، علماً أن معاملة الشاهد تمثلت بمياه مأخوذة من بئر ارتوازي موجود ضمن المحطة، وكان تركيز الأملاح فيها (1 $dS.m^{-1}$)، ونسبة الخلط بين الملحين في كل معاملة ملحية كانت مكافئ وزني من الجبس مقابل مكافئين وزنيين من ملح كلور الصوديوم. صممت التجربة بطريقة القطع المنشقة، بواقع ثلاثة خطوط لكل معاملة،

بحيث كانت القطع الرئيسية هي السقايات الملحية الأربعة، والقطع الثانوية هي الأنواع الرعوية الخمسة، وثلاثة مكررات لكل نوع. تم دراسة تأثير الملوحة بعد عام من تاريخ الزراعة على بعض الصفات: الإنتاجية العلفية الخضراء، والقياسات الخاصة بالجذور (وزن وطول الجذور على أربعة أعماق. حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat لحساب قيم أقل فرق معنوي بين الأنواع، والمعاملات، والتفاعل المتبادل بينهما بعد 238 يوماً من تاريخ الزراعة، حيث كانت معظم نباتات الأنواع المدروسة قد وصلت إلى طور بدء تشكل النورات الزهرية، وبعدها شهرين لإتمام القياسات الخاصة بالجذور. كما تم تحديد قيم الارتباط بين الصفات المدروسة بواسطة برنامج SPSS.

المؤشرات المنجزة:

1- دراسة الإنتاجية العلفية الخضراء للأنواع الرعوية المدروسة:

تم حش نباتات الأنواع الرعوية المدروسة على ارتفاع (7- 10 سم)، وتم وزن الناتج بواسطة ميزان نصف حساس، ومن ثم تم تسجيل الوزن، لتقدير الإنتاجية العلفية الخضراء بالـ كغ/ دونم.

2- القياسات الخاصة بالجذور:

بعد أن تم حش العينات النباتية لكل نوع، وعند كل معاملة، بهدف تقدير الإنتاجية العلفية الخضراء، أُخذت عينات التربة المحتوية على الجذور بواسطة المسبار الحقلي (auger) الخاص بالجذور (ارتفاع اسطوانته 15 سم، وقطرها 8 سم)، حيث كانت مساحة سطح العينة (50.27 سم^2)، وحجمها (754.05 سم^3)، على الأعماق (0-20)، (20-40)، (40-60)، (60-80) سم على التوالي، وذلك تحت النبات مباشرةً وأربعة عينات أخرى بنفس الأعماق بين نباتين على نفس الخط لكل معاملة ولكل مكرر، ثم تمت عملية نقع العينات لمدة 24 ساعة في مياه مضاف إليها هكسامين فوسفات الصوديوم كمادة مفرقة لتسهيل عملية الفصل، ثم تم فصل الجذور عن التربة بواسطة منخلين بقطرين مختلفين (2، 1 ملم)، وبوجود تيار ماء مستمر، وتمت إزالة المواد العالقة فوق المنخل بواسطة ملاقط، ثم تم تجميع الجذور المفصولة وتجفيفها هوائياً، وأخذ

الوزن الرطب لها بواسطة ميزان حساس، ثم جففت 25% من عينات الجذور ممثلةً جميع الأنواع المدروسة، بوضع العينة في الفرن على درجة حرارة (75مْ) حتى ثبات الوزن، ثم سجل الوزن الجاف لها بواسطة نفس الميزان، وبعد ذلك حسب معامل لحساب الوزن الجاف، حيث (المعامل = الوزن الجاف/ الوزن الرطب)، وذلك ليتم تقدير الوزن الجاف لباقي العينات من خلال وزنها الرطب:

المعامل × الوزن الرطب = الوزن الجاف

وتم قياس طول الجذور باستخدام القانون التالي بحسب [Newman, 1966]:

$$R = \pi KN / 4$$

حيث: **R:** طول الجذور بالسم، **K:** المسافة الشبكية، **N:** عدد التقاطعات، π = 3.14.

وتمت هذه العملية بوضع الجذور على دفعات ضمن حوض زجاجي مقسم من الأسفل وعلى الوجه الخارجي إلى مربعات طول ضلع كل منها (1سم)، مع كمية قليلة من الماء حتى تكون الجذور حرة الحركة، ثم تم حساب عدد تقاطعات الجذور مع الخطوط المتساوية البعد، وبعدها طُبق القانون لحساب طول الجذور، **وكانت القياسات الجذرية المدروسة هي:** طول الجذور مقدرة بالـ سم/ مساحة مقطع عينة التربة (50.27 سم^2)، و وزن الجذور مقدرة بالـ غ/ مساحة مقطع عينة التربة (50.27 سم^2)، ويجب التنويه إلى أنّ نتائج وزن الجذور، وطولها لجميع الأنواع المدروسة عبر أعماق التربة الأربعة المدروسة، والتي ستتم مناقشتها في فصل النتائج والمناقشة يمثل كلٌّ منها الوسط الحسابي بين نتائج وزن، وطول الجذور المأخوذة من العينات الترابية التي تقع تحت النبات مباشرةً، وبين نتائج وزن، وطول الجذور المأخوذة من العينات الترابية التي تقع بين نباتين على نفس الخط لكل معاملة ولكل مكرر.

النتائج والمناقشة

1. تأثير الملوحة في الإنتاجية العلفية الخضراء (كغ/ دونم)

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تباين عالي المعنوية ($P< 0.01$) في متوسط الإنتاجية العلفية الخضراء بين كلٍّ من الأنواع المدروسة، المستويات الملحية، والتفاعل بينهما، وتبين النتائج الواردة في الجدول رقم (1) أن متوسط الإنتاجية العلفية الخضراء لدى النوع الرغل السوري كان الأعلى قيمةً (2396 كغ/دونم)، وبفرق معنوي عن النوع الرغل الملحي2 (2036 كغ/دونم)، يليه و بفرق معنوي النوع الرغل الملحي1 (1533 كغ/دونم)، في حين أنّ متوسط الإنتاجية العلفية الخضراء للنوعين الرغل الأمريكي، والروثة كانا الأدنى قيمةً (264، 236 كغ/دونم على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، ويلاحظ عند كل من المستويين الملحيين (9، 5 $dS.m^{-1}$)، أعلى متوسط للإنتاجية العلفية الخضراء لجميع نباتات الأنواع المدروسة (1406، 1393 كغ/دونم على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، وبفرق معنوي عن متوسط الإنتاجية العلفية الخضراء لجميع نباتات الأنواع المدروسة عند المستوى الملحي (13 $dS.m^{-1}$)، ومعاملة الشاهد (1194، 1178 كغ/دونم على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، ويلاحظ بالنسبة لتفاعل الأنواع الرعوية المدروسة مع المستويات الملحية المطبقة أنّ أعلى قيم لمتوسط الإنتاجية العلفية الخضراء كانت للنوع الرغل السوري عند جميع المستويات الملحية المطبقة بما فيها الشاهد، وكذلك الرغل الملحي2 عندالمستويين الملحيين (9، 5 $dS.m^{-1}$)، وجميع المتوسطات المذكورة للنوعين سابقي الذكر لم يظهر فيما بينها أية فروق معنوية، في حين كانت أدنى قيم لمتوسط الإنتاجية العلفية الخضراء والتي لم يظهر فيما بينها فروق معنوية للنوعين الروثة، والرغل الأمريكي عند جميع المستويات الملحية بما فيها الشاهد (جدول،1)، لقد أشارت أبحاث [Shaheen and

بأنّ إنتاج المادة الجافة يتزايد بازدياد التراكيز الملحية حتى 8 $ds.m^{-1}$ ثمّ لا يلبث أن يتناقص تدريجياً مع زيادة ملوحة التربة، مما يدل على أنّ التراكيز الخفيفة، والمتوسطة من الأملاح في وسط النمو ساعدت في زيادة الإنتاجية العلفية الخضراء بالمقارنة مع الشاهد، ويمكن أن تُعزى كفاءة بعض الأنواع المدروسة من العائلة السرمقية في تحقيق إنتاجية علفية خضراء أعلى من الشاهد في المستويات الملحية المختلفة، إما إلى امتلاكها لمجموع جذري متعمق ومتشعب قادر على امتصاص كمية أكبر من الماء بحيث تستطيع إلى حدٍّ ما تعويض الماء المفقود بالتبخر– النتح، أو استجابتها السريعة للإجهاد الملحي بتصنيع كمية أكبر من حمض الأبسيسك الذي ينتقل مع تيار الماء من الجذور إلى الأوراق، ويحث المسامات على الانغلاق، مما يحد من عملية التبادل الغازي، ويقلل معدل فقد الماء بالتبخر– نتح، مما يعني زيادةً في عملية التمثيل الضوئي وتصنيع مادة جافة أكبر، ويمكن أن يعزى ذلك إلى قلة حاجة النبات لتصنيع الذائبات العضوية التي تؤدي دوراً مهماً في المحافظة على جهد الامتلاء، وترطيب بروتوبلازم الخلية النباتية، وحماية مكتنفاتها العضوية، مما يقلل من كمية الطاقة والكربون (المادة الجافة) المستخدمة في تصنيع الذائبات العضوية، وإتاحة كمية أكبر منها لنمو أجزاء النبات المختلفة. بالنسبة للعديد من الأنواع النباتية فإن الاختلافات في درجة تحمل الملوحة يمكن أن يكون مرتبطاً إلى حدٍ كبير بالحد من امتصاص ونقل وتراكم شوارد الصوديوم والكلور على مستوى النبات الكامل، أو على مستوى أجزاء النبات الهوائية، أو على مستوى الورقة الواحدة [Bernstein *et al*, 1969; Salim, 1989].

جدول رقم (1): تأثير الملوحة في متوسط الإنتاجية العلفية الخضراء (كغ/ دونم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام للإنتاجية العلفية الخضراء (كغ/ دونم)
المؤشر / العائلة السرمقية	الإنتاجية العلفية الخضراء (كغ/ دونم)	الإنتاجية العلفية الخضراء (كغ/ دونم)	الإنتاجية العلفية الخضراء (كغ/ دونم)	الإنتاجية العلفية الخضراء (كغ/ دونم)	
الروثة	245	253	234	210	**236**
الرغل السوري	2340	2500	2412	2333	**2396**
الرغل الأمريكي	275	295	255	229	**264**
الرغل الملحي1	1273	1637	1762	1458	**1533**
الرغل الملحي2	1757	2277	2368	1740	**2036**
المتوسط العام	**1178**	**1393**	**1406**	**1194**	-

الصفة / المتغير	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	119.1	96.6	226.5	11.1

القياسات البيومترية التي تتمثل بنتائج أطوال الجذور، ثم وزنها:

2- تأثير الملوحة في متوسط طول الجذور (سم/ 50.27 سم^2) في أعماق التربة المدروسة:

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تباين عالي المعنوية ($P<0.01$) في متوسط طول الجذور في جميع أعماق التربة المدروسة بين الأنواع المدروسة، وكذلك بالنسبة للتفاعل بين الأنواع المدروسة والمستويات الملحية، وإلى وجود تباين عالي المعنوية في

متوسط طول الجذور بين المستويات الملحية المطبقة في عمقي التربة (0–20 سم)، (40–60 سم)، وإلى وجود تباين معنوي ($P<0.05$) في متوسط طول الجذور في عمق التربة (60–80 سم)، بين المستويات الملحية المطبقة، وعدم وجود تباين ذو دلالة إحصائية في متوسط طول الجذور في عمق التربة (20–40 سم)، بين المستويات الملحية المطبقة. وتبين النتائج الواردة في جداول المتوسطات ذات الأرقام (2، 3، 4، 5) أن متوسطات طول الجذور في أعماق التربة الأربعة كانت تتناقص مع ازدياد عمق التربة، وأنها كانت لدى النوع الرغل الملحي2 الأعلى قيمةً (390.9، 260.92، 192، 109.3 سم على التوالي)، يليه وبفرق معنوي النوع الرغل الملحي1 (377.1، 244.46، 128.7، 77.7 سم على التوالي)، ثم يليه بفرق معنوي النوع الرغل السوري (290.6 ، 206.16، 104، 64.6 سم على التوالي)، في حين أنّ متوسط طول الجذور في أعماق التربة الأربعة لدى النوع الروثة كانت الأدنى قيمةً (95.9، 48.06، 33.2، 14.4 سم على التوالي)، و يليه بفرق معنوي النوع الرغل الأمريكي (239.2، 123.18، 74.9، 41.9 سم على التوالي)، وبشكلٍ عام، يظهر تباين لتأثير المستويات الملحية في متوسط طول الجذور عبر أعماق التربة، حيث يلاحظ من الجدول رقم (2) أنّ أعلى متوسط لطول الجذور لجميع النباتات المدروسة من العائلة السرمقية كان عند المستوى الملحي (13 $dS.m^{-1}$) (295.9 سم)، ويليه بفرق معنوي متوسط طول الجذور عند المستويين الملحيين (5، 9 $dS.m^{-1}$) (280.3، 275.5 سم على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، في حين كان متوسط طول الجذور أقل ما يمكن عند معاملة الشاهد (263.3 سم)، ويلاحظ بالنسبة لتفاعل الأنواع المدروسة مع المستويات الملحية أنّ أعلى قيمة لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الرغل الملحي2 عند المستوى الملحي الأعلى (460.5 سم)، في حين أنّ أدنى قيم لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الروثة عند المستويات الملحية (13، 9، 5 $dS.m^{-1}$) وبدون فروق معنوية بينها، (

جدول،2)، ويلاحظ من الجدول رقم (3) عدم وجود فروق معنوية في متوسط طول الجذور بين المستويات الملحية، وبالنسبة لتفاعل الأنواع المدروسة مع المستويات الملحية يلاحظ أنّ أعلى قيمة لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الرغل الملحي2 عند المستوى الملحي الأعلى (322.98 سم)، في حين أنّ أدنى قيم لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الروثة عند المستويين الملحيين (13، 9 $dS.m^{-1}$) وبدون فروق معنوية بينهما، (جدول،3).

يلاحظ من الجدول رقم (4) تفوق متوسطات طول الجذور عند المستويات الملحية المطبقة (التي لم تظهر فروقات معنوية فيما بينها) على معاملة الشاهد (96.9 سم)، وبالنسبة لتفاعل الأنواع المدروسة مع المستويات الملحية يلاحظ أنّ أعلى قيمة لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الرغل الملحي2 عند المستوى الملحي الأعلى (233.3 سم)، في حين أنّ أدنى قيم لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الروثة عند جميع المستويات الملحية التي لم تظهر فيما بينها أية فروق معنوية (جدول،4).

يلاحظ من الجدول رقم (5) أنّ أعلى متوسط لطول الجذور لجميع النباتات المدروسة من العائلة السرمقية كان عند المستويين الملحيين (5، 9 $dS.m^{-1}$) (70.1، 65.4 سم على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، في حين كان متوسط طول الجذور أقل ما يمكن عند كل من معاملة الشاهد، والمستوى الملحي (13 $dS.m^{-1}$) (54.8، 56 سم على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، ويلاحظ بالنسبة لتفاعل الأنواع المدروسة مع المستويات الملحية أنّ أعلى قيم لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الرغل الملحي2 عند المستويات الملحية (13، 9، 5 $dS.m^{-1}$) وبدون فروق معنوية بينها، في حين أنّ أدنى قيم لمتوسط طول الجذور كانت للنوع الروثة عند جميع المستويات الملحية التي لم تظهر فيما بينها أية فروق معنوية (جدول،5).

إنّ زيادة طول الجذور يساهم في زيادة كمية المياه الممتصة من محلول النمو، وتخفيف الأثر الضار للأملاح، ويعزي كل من [Lauchil and Weineke 1979; Jones, 1981] تحّمل الملوحة لحد ما من قبل الجذور إلى القدرة على استبعاد أيون الصوديوم Na^+ أو أيون الكلور Cl^- أو كليهما، ومنعهما من الوصول إلى النموات الخضرية من خلال آلية خاصة والتي هي إعادة طرح الصوديوم من الجذور إلى التربة مرة أخرى، أو قيام خلايا متخصصة من برانشيم الخشب بالامتصاص. تمتلك أنواع الرغل جاذبية خاصة لشاردتي الصوديوم والكلور، كما يعدُّ الصوديوم أحد العناصر المغذية الصغرى الأساسية للرغل [Brownell and Grossland, 1972]. يلاحظ من جدول متوسطات الإنتاجية العلفية الخضراء رقم (1)، وجداول متوسطات طول الجذور عبر أعماق التربة (2، 3، 4، 5) أنّ الأنواع الرعوية المدروسة من العائلة السرمقية التي حققت متوسط إنتاجية علفية خضراء أعلى (مثل الرغل الملحي2، الرغل السوري) استطاعت أن تحقق متوسط طول للجذور أكبر، في حين فشلت الأنواع التي لم تتمكن من المحافظة على جهد الامتلاء داخل الخلايا النباتية في المحافظة على استطالة الأوراق، وتحقيق إنتاجية علفية خضراء تحت ظروف الإجهاد الملحي، مثل الروثة، والرغل الأمريكي. يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية جداً بين طول الجذور عبر الأعماق، والإنتاجية العلفية الخضراء، حيث كانت أكبر قيمة لها بالنسبة لأنواع العائلة السرمقية بين طول الجذور في العمق (20–40 سم)، والإنتاجية العلفية الخضراء ($r=0.763^{**}$) (جدول، 10).

جدول رقم (2): تأثير الملوحة في متوسط طول الجذور (سم/ 50.27 سم^2) في عمق التربة (0- 20 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+ CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام لطول الجذور (سم)
المؤشر / العائلة السرمقية	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	
الروثة	114.5	94.1	92	82.9	**95.9**
الرغل السوري	210	264.5	288.8	399.2	**290.6**
الرغل الأمريكي	284.6	249.2	226	197	**239.2**
الرغل الملحي1	388	414.6	365.8	339.9	**377.1**
الرغل الملحي2	319.4	379.1	404.7	460.5	**390.9**
المتوسط العام	**263.3**	**280.3**	**275.5**	**295.9**	**-**

الصفة / المتغير	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	**10.32**	**9.42**	**19.94**	**4.5**

جدول رقم (3): تأثير الملوحة في متوسط طول الجذور (سم/ 50.27 سم^2) في عمق التربة (20- 40 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+ CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام لطول الجذور (سم)
المؤشر / العائلة السرمقية	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	
الروثة	62.88	58.54	37.75	33.06	**48.06**
الرغل السوري	175.35	184.38	210.29	254.61	**206.16**
الرغل الأمريكي	146.79	131.45	113.15	101.35	**123.18**
الرغل الملحي1	270.4	282.62	251.67	173.16	**244.46**
الرغل الملحي2	220.72	234.96	265.01	322.98	**260.92**
المتوسط العام	**175.23**	**178.39**	**175.58**	**177.03**	**-**

المتغير الصفة	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	**5.036**	**N.S**	**10.371**	**3.4**

جدول رقم (4): تأثير الملوحة في متوسط طول الجذور (سم/ 50.27 سم^2) في عمق التربة (40- 60 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+ CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام لطول الجذور (سم)
المؤشر العائلة السرمقية	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	
الروثة	39	35.8	27.9	30.2	**33.2**
الرغل السوري	94.1	97.3	113.7	110.8	**104**
الرغل الأمريكي	91	88.7	68.3	51.7	**74.9**
الرغل الملحي1	127.8	142.8	124.1	120.2	**128.7**
الرغل الملحي2	132.8	187.4	214.5	233.3	**192**
المتوسط العام	**96.9**	**110.4**	**109.7**	**109.2**	**-**

المتغير الصفة	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	**8.97**	**5.28**	**16.57**	**10.1**

جدول رقم (5): تأثير الملوحة في متوسط طول الجذور (سم/ 50.27 سم^2) في عمق التربة (60- 80 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+ CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام لطول الجذور (سم)
المؤشر العائلة السرمقية	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	متوسط طول الجذور (سم)	
الروثة	17.5	15.7	12.6	11.9	**14.4**
الرغل السوري	77.7	76.6	59.7	44.4	**64.6**
الرغل الأمريكي	49.6	42.1	39.7	36.4	**41.9**
الرغل الملحي1	65.1	101.5	89.2	54.7	**77.7**
الرغل الملحي2	64.2	114.6	126	132.4	**109.3**
المتوسط العام	**54.8**	**70.1**	**65.4**	**56**	**-**

المتغير الصفة	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	**9.29**	**8.3**	**17.89**	**18.1**

3- تأثير الملوحة في متوسط وزن الجذور (غ / 50.27 سم^2) في عمق التربة (0-20 سم):

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تباين عالي المعنوية ($P<0.01$) في متوسط وزن الجذور بين الأنواع المدروسة، وكذلك بالنسبة للتفاعل بين الأنواع المدروسة والمستويات الملحية، وإلى وجود تباين معنوي ($P< 0.05$) في متوسط وزن الجذور بين المستويات الملحية المطبقة. وتبين النتائج الواردة في الجدول (6) أن متوسط وزن الجذور لدى النوع الرغل الملحي2 كانت الأعلى قيمةً (23.3 غ)، يليه وبفرق معنوي النوع الرغل السوري (15.62 غ)، ثم يليه بفرق معنوي النوع الرغل الأمريكي (10.56 غ)، في حين أنّ متوسط وزن الجذور لدى النوع الروثة كانت الأدنى قيمةً (1.37 غ)، و يليه بفرق معنوي النوع الرغل الملحي1 (9.23 غ)، و يلاحظ تفوق ظاهري في متوسط وزن الجذور لجميع نباتات الأنواع المدروسة عند المستويين الملحيين (9، 13 $dS.m^{-1}$) على الشاهد، وتفوق معنوي عند المستوى الملحي (5 $dS.m^{-1}$) (12.59 غ) على معاملة الشاهد (11.57غ)، ويلاحظ بالنسبة لتفاعل الأنواع المدروسة مع المستويات الملحية أنّ أعلى قيم لمتوسط وزن الجذور كانت للنوع الرغل الملحي2 عند المستويين الملحيين (5، 9 $dS.m^{-1}$) (24.85، 24.04 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، حيث يمكن تفسير ذلك بالعديد من الدراسات التي تشير إلى أن تحمل الملوحة يرتبط إلى حدٍ ما بكفاءة النباتات في ضبط امتصاص، انتقال، وتراكم الشوارد المعدنية الضارة (Cl^-,Na^+) ضمن أنسجة الأجزاء الهوائية النباتية [Ashraf and McNeilly, 1988]. في حين أنّ أدنى قيم لمتوسط وزن الجذور كانت للنوع الروثة عند جميع المستويات الملحية بما فيها الشاهد، وبدون فروق معنوية بينها (جدول،6). يمكن أن يعزى نقصان وزن الجذور في التراكيز العالية من الأملاح في مياه الري إلى ما جاء به [Levingneron *et al*, 1995] بأنّه عندما يرتفع تركيز الأملاح الذائبة في محلول

التربة، فإنّ عدد جزيئات الماء الحرة والقابلة للحركة تصبح أقل، أي أنّ الجهد المائي يصبح أكثر سلباً، ومن ثم فإنّ الفرق في الجهد المائي بين الجذور، ومحلول التربة يصبح ضئيلاً جداً فتعجز الجذور عن امتصاص الماء.

جدول رقم (6): تأثير الملوحة في متوسط الوزن الجاف للجذور (غ / 50.27 سم^2) في عمق التربة (0- 20 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام للوزن الجاف للجذور (غ)
المؤشر / العائلة السرمقية	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	
الروثة	1.75	1.67	1.26	0.79	**1.37**
الرغل السوري	13.26	15.13	15.68	18.42	**15.62**
الرغل الأمريكي	11.55	11.21	10.09	9.39	**10.56**
الرغل الملحي1	8.13	10.08	9.21	9.49	**9.23**
الرغل الملحي2	23.16	24.85	24.04	21.14	**23.3**
المتوسط العام	**11.57**	**12.59**	**12.06**	**11.84**	**-**

المتغير الصفة	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	0.775	0.545	1.451	7.8

4- تأثير الملوحة في متوسط وزن الجذور (غ / 50.27 سم^2) في عمق التربة (20- 40 سم):

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تباين عالي المعنوية ($P<0.01$) في متوسط وزن الجذور بين الأنواع المدروسة، والمستويات الملحية، والتفاعل بينهما، في متوسط وزن الجذور بين المستويات الملحية المطبقة، وتبين النتائج الواردة في الجدول (7) أن متوسط وزن الجذور لدى كل من النوعين الرغل الملحي2، والرغل السوري كان الأعلى قيمةً (5.638، 5.267 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، يليهما وبفرق

معنوي النوعين الرغل الملحي1، والرغل الأمريكي (3.162، 3.095 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، في حين أنّ متوسط وزن الجذور لدى النوع الروثة كان الأدنى قيمةً (0.592غ)، ويلاحظ عند المستوى الملحي (5 $dS.m^{-1}$) أعلى متوسط لوزن الجذور لجميع النباتات المدروسة من الأنواع التابعة للعائلة السرمقية (4.083 غ)، يليه وبفرق معنوي متوسط وزن الجذور عند كل من المستوى الملحي (9 $dS.m^{-1}$)، ومعاملة الشاهد (3.543، 3.505 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، في حين أنّ متوسط وزن الجذور الأدنى قيمةً لجميع النباتات المدروسة من العائلة السرمقية لوحظ عند المستوى الملحي الأعلى (3.073 غ)، ويلاحظ بالنسبة لتفاعل الأنواع المدروسة مع المستويات الملحية أنّ أعلى قيم لمتوسط وزن الجذور كانت للنوع الرغل الملحي2 عند المستويين الملحيين (5، 9 $dS.m^{-1}$) (6.457، 6.187 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، في حين أنّ أدنى قيم لمتوسط وزن الجذور كانت للنوع الروثة عند جميع المستويات الملحية بما فيها الشاهد، وبدون فروق معنوية بينها (جدول،7)، وقد وضح [Cramer *et al*, 1985] أنّ تأثيرات الأملاح وخاصةً ملح كلوريد الصوديوم NaCl على امتصاص المواد المستقلبة من قبل الجذور يمكن أن يفسر بعض تأثيرات الملح الرئيسة، حيث أن تراكيز NaCl المثبطة للنمو النباتي ترتبط بشدة مع تلك التي تثبط امتصاص المواد المستقلبة، وتنجم التأثيرات الضارة للملوحة عموماً عن التأثيرات الحلولية، السمية الأيونية، ونقص العناصر المغذية، ويؤدي وجود تركيز عال من شوارد الصوديوم Na^{+} في محلول التربة إلى تقليل كمية شوارد البوتاسيوم K^{+}، المغنزيوم Mg^{+2}، والكالسيوم Ca^{+2} المتاحة للامتصاص من قبل جذور النبات، أو نتيجة قيام شوارد الصوديوم باستبدال شوارد الكالسيوم في مواقع الارتباط في الأغشية السيتوبلاسمية مما يؤثر سلباً في خاصيتها الاصطفائية [Kurth *et al*, 1986].

جدول رقم (7): تأثير الملوحة في متوسط الوزن الجاف للجذور (غ / 50.27 سم^2) في عمق التربة (20– 40 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام للوزن الجاف للجذور (غ)
المؤشر / العائلة السرمقية	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	
الروثة	0.913	0.65	0.463	0.34	**0.592**
الرغل السوري	4.39	5.803	5.52	5.357	**5.267**
الرغل الأمريكي	4.257	3.527	2.457	2.14	**3.095**
الرغل الملحي1	2.87	3.98	3.087	2.71	**3.162**
الرغل الملحي2	5.093	6.457	6.187	4.817	**5.638**
المتوسط العام	**3.505**	**4.083**	**3.543**	**3.073**	**–**

الصفة / المتغير	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	0.374	0.166	0.681	12.7

5– تأثير الملوحة في متوسط وزن الجذور (غ / 50.27 سم^2) في عمق التربة (40- 60 سم):

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تباين عالي المعنوية ($P<0.01$) في متوسط وزن الجذور بين الأنواع المدروسة، وإلى وجود تباين معنوي ($P<0.05$) بين المستويات الملحية، وإلى عدم وجود تباين ذو دلالة إحصائية ($P>0.05$) بالنسبة للتفاعل بين الأنواع المدروسة والمستويات الملحية المطبقة. وتبين النتائج الواردة في الجدول (8) أن متوسط وزن الجذور لدى النوع الرغل الملحي2 كان الأعلى قيمةً (2.182غ)، يليه وبفرق معنوي النوع الرغل السوري (1.663 غ)، ثم يليه وبفرق معنوي كل من النوعين الرغل الملحي1، والرغل الأمريكي (1.066، 0.907 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، في حين أنّ متوسط وزن الجذور لدى النوع الروثة كانت الأدنى قيمةً

(0.468غ)، ويلاحظ عند المستوى الملحي (5 $dS.m^{-1}$) أعلى متوسط لوزن الجذور لجميع النباتات المدروسة من الأنواع التابعة للعائلة السرمقية (1.449غ)، ثم يليه بدون فرق معنوي متوسط وزن الجذور عند معاملة الشاهد (1.313غ)، يليه وبدون فرق معنوي عن الشاهد متوسط وزن الجذور عند المستوى الملحي (9 $dS.m^{-1}$) (1.209غ)، في حين أنّ متوسط وزن الجذور الأدنى قيمةً لجميع النباتات المدروسة من العائلة السرمقية لوحظ عند المستوى الملحي الأعلى (13 $dS.m^{-1}$) (1.057غ) (جدول،8).

جدول رقم (8): تأثير الملوحة في متوسط الوزن الجاف للجذور (غ / 50.27 سم2) في عمق التربة (40- 60 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	13 $ds.m^{-1}$	المتوسط العام للوزن الجاف للجذور (غ)
المؤشر العائلة السرمقية	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	
الروثة	0.663	0.547	0.387	0.273	**0.468**
الرغل السوري	1.63	1.803	1.457	1.763	**1.663**
الرغل الأمريكي	1.197	1.093	0.87	0.467	**0.907**
الرغل الملحي1	0.97	1.327	1.167	0.8	**1.066**
الرغل الملحي2	2.103	2.477	2.167	1.98	**2.182**
المتوسط العام	**1.313**	**1.449**	**1.209**	**1.057**	**-**

الصفة / المتغير	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	0.2509	0.1989	N.S	2.4

6- تأثير الملوحة في متوسط وزن الجذور (غ / 50.27 سم^2) في عمق التربة (60-80 سم):

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تباين عالي المعنوية ($P<0.01$) في متوسط وزن الجذور بين الأنواع المدروسة، والمستويات الملحية، وإلى وجود تباين معنوي ($P<0.05$) بالنسبة للتفاعل بين الأنواع المدروسة، والمستويات الملحية. وتبين النتائج الواردة في الجدول (9) أن متوسط وزن الجذور لدى كل من النوعين الرغل السوري، والرغل الملحي2 كان الأعلى قيمةً (0.941، 0.906 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، يليهما وبفرق معنوي النوع الرغل الأمريكي (0.431 غ)، في حين أنّ متوسط وزن الجذور لدى النوع الروثة كانت الأدنى قيمةً (0.208 غ)، ويليه بفرق معنوي النوع الرغل الملحي1 (0.330)، ويلاحظ عند كل من المستوى الملحي (5 $dS.m^{-1}$)، ومعاملة الشاهد أعلى متوسط لوزن الجذور لجميع النباتات المدروسة (0.635، 0.633 غ على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، يليهما وبفرق معنوي متوسط وزن الجذور عند المستوى الملحي (9 $dS.m^{-1}$) (0.539 غ)، في حين أنّ متوسط وزن الجذور الأدنى قيمةً لجميع النباتات المدروسة لوحظ عند المستوى الملحي الأعلى (0.445 غ)، ويلاحظ بالنسبة لتفاعل الأنواع المدروسة مع المستويات الملحية أنّ أعلى قيم لمتوسط وزن الجذور كانت للنوع الرغل الملحي2 عند المستوى الملحي (5 $dS.m^{-1}$)، ومعاملة الشاهد، وكذلك للنوع الرغل السوري عند جميع المستويات الملحية، وبدون فروق معنوية بين متوسطات جميع ما ذكر، في حين أنّ أدنى قيمة لمتوسط وزن الجذور كانت للنوع الروثة عند المستوى الملحي الأعلى (0.033 غ) (جدول،9).

جدول رقم (9): تأثير الملوحة في متوسط الوزن الجاف للجذور (غ / 50.27 سم^2) في عمق التربة (60– 80 سم) لدى الأنواع السرمقية المدروسة.

المعاملة $NaCl+CaSO_4.2H_2O$ ($dS.m^{-1}$)	الشاهد	5 $ds.m^{-1}$	9 $ds.m^{-1}$	$ds.m^{-1}$ 13	المتوسط العام للوزن الجاف للجذور (غ)
المؤشر / العائلة السرمقية	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	متوسط الوزن الجاف للجذور (غ)	
الروثة	0.373	0.233	0.193	0.033	**0.208**
الرغل السوري	0.94	0.983	0.947	0.893	**0.941**
الرغل الأمريكي	0.617	0.523	0.373	0.21	**0.431**
الرغل الملحي1	0.307	0.417	0.31	0.287	**0.330**
الرغل الملحي2	0.93	1.02	0.873	0.8	**0.906**
المتوسط العام	**0.633**	**0.635**	**0.539**	**0.445**	**–**

الصفة / المتغير	الأنواع المدروسة	المستويات الملحية	التفاعل	C.V (%)
L.S.D (0.05)	0.069	0.073	0.136	14.7

يلاحظ من جدول متوسطات الإنتاجية العلفية الخضراء رقم (1)، وجداول متوسطات وزن الجذور عبر أعماق التربة (6، 7، 8، 9)، أنّ الأنواع الرعوية المدروسة من العائلة السرمقية التي حققت متوسط إنتاجية علفية خضراء أعلى (مثل الرغل الملحي2، الرغل السوري) استطاعت أن تحقق متوسط وزن للجذور أكبر، في حين فشلت الأنواع التي لم تتمكن من المحافظة على جهد الامتلاء داخل الخلايا النباتية في المحافظة على استطالة الأوراق، وتحقيق إنتاجية علفية خضراء تحت ظروف الإجهاد الملحي، مثل الروثة. يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية جداً بين وزن الجذور عبر الأعماق، والإنتاجية العلفية الخضراء، حيث كانت أكبر قيمة لها بين وزن الجذور في العمق (20–40 سم)، والإنتاجية العلفية الخضراء ($r = 0.809^{**}$) (جدول، 10).

جدول (10). قيم الارتباط بين صفات الجذور والإنتاجية العلفية الخضراء للأنواع السرمقية المدروسة.

طول الجذور في العمق (0- 20 سم) V2	0.671**							
طول الجذور في العمق (20-40 سم) V3	0.763**	0.962**						
طول الجذور في العمق (40-60 سم) V4	0.682**	0.890**	0.890**					
طول الجذور في العمق (60-80 سم) V5	0.702**	0.808**	0.840**	0.925**				
وزن الجذور في العمق (0- 20 سم) V6	0.733**	0.741**	0.740**	0.822**	0.749**			
وزن الجذور في العمق (20-40 سم) V7	0.809**	0.734**	0.757**	0.751**	0.737**	0.914**		
وزن الجذور في العمق (40-60 سم) V8	0.748**	0.667**	0.721**	0.770**	0.724**	0.883**	0.897**	
وزن الجذور في العمق (60-80 سم) V9	0.766**	0.497**	0.565**	0.584**	0.578**	0.841**	0.900**	0.882**
	الإنتاجية العلفية الخضراء V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8

الاستنتاجات والتوصيات

1- تباينت الأنواع الرعوية المدروسة في استجابتها للإجهاد الملحي، مما يشير إلى وجود تباين وراثي يمكن استثماره في انتخاب الأنواع والطرز المتحملة، واستبعاد الحساسة منها للملوحة.

2- سبب بشكلٍ عام المستوى الأعلى من الأملاح ($CaSO_4.2H_2O$ +NaCl) (13 $dS.m^{-1}$) في وسط النمو تراجعاً معنوياً في الإنتاجية العلفية الخضراء، ووزن الجذور في معظم الأعماق المدروسة، لنباتات جميع الأنواع المدروسة، إلا أن المستويين (5، 9 $dS.m^{-1}$) من الأملاح كان لهما دوراً محرضاً، حيث تفوقت عندهما الصفات السابقة على الشاهد والمستوى الملحي الأعلى بشكلٍ معنوي في معظم الأحيان، وذلك بسبب كفاءة معظم الأنواع المدروسة في المحافظة على جهد امتلاء أعلى ضمن خلاياها النباتية، مما ساعدها في تحمل الإجهاد الملحي وتجنب آثاره الضارة.

3- إنّ الأنواع الرعوية المدروسة التي حققت متوسط إنتاجية علفية خضراء أعلى (مثل الرغل الملحي2، الرغل السوري)، وبدرجة أقل الرغل الملحي1 استطاعت أن تحقق متوسط وزن، وطول للجذور أكبر، وحافظت بشكلٍ أفضل على جهد الامتلاء داخل الخلايا النباتية، في حين فشلت الأنواع التي لم تتمكن من المحافظة على جهد امتلاء داخل الخلايا النباتية في المحافظة على استطالة الأوراق وتحقيق إنتاجية علفية خضراء، وبالتالي تراجع في متوسط طول، ووزن الجذور تحت ظروف الإجهاد الملحي، كما في النوعين الروثة، والرغل الأمريكي.

4- يلاحظ وجود طرز وراثية ضمن الأنواع يمكن أن تحقق كفاءة عالية في تحمل الإجهاد الملحي مع المحافظة على طاقة إنتاجية، وحيوية عالية يجب التوسع في دراستها، كما في طرز الرغل الملحي المدروسة.

المراجع

1- الخلوف، داليا وعواد محمود الأسود وغصون الرجب آغا. 2021- تأثير الإجهاد الملحي في نمو وإنتاجية الرغل السوري *Atriplex leucoclada* والأمريكي *Atriplex canescens*. المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد (8) العدد (8)، 169- 183.

2- السمان، باسم ويوسف وجهاني ومروان شيخ البساتنة ووائل اليوسف. 2015- تقييم بعض مدخلات الرغل تحت ظروف الإجهاد الملحي وتوصيفها جزيئياً باستخدام تقنية ISSR. المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد (2) العدد (1).

3- العلي، عبد العزيز. 2000- تأثير الإجهاد الملحي أندول حمض الخليك في تجذير عقل العنب الأصل (B41). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (16)، العدد الأول، الصفحات 95 – 109.

4- سنكري، محمد نذير. 1987- بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة.

5- شهاب، حسن 2005- المراعي والبادية. الجزء النظري والعملي. منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

6- عبد الجواد، الجيلاني. 1997- تدهور التربة والتصحر في الوطن العربي، مجلة الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي، أكساد، العدد 17 – أيلول، الصفحات: 28. – 55

7- قطاش، غفران؛ العودة، أيمن 2007- تأثير الإجهاد الملحي في إنبات ونمو بعض الأنواع الرعوية من الفصيلة السرمقية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية- المجلد (23) العدد 1 الصفحات: 15- 38.

8- كامل، محمد؛ وليد، عبد الله. 2001- طريقة اختبار تخزين النباتات الرعوية للملوحة، مجلة المهندس الزراعي العربي، اتحاد المهندسين الزراعيين العرب بدمشق، العدد 52 ص37 – 40.

7. ASHRAF, M, and MCNEILLY, T 1988- Variability in salt tolerant of nine spring wheat cultivars. J. Agron. Crop Sci, Vol. 160. 14-21.
8. BERNSTEIN, L, EHLIG, C, F, and CLARK, R, A 1969- Effect of grape rootstocks on chloride accumulation in leaves. J. Am. Soc. Hort. Sci, Vol. 94. 584-590.
9. BROWNELL, P, F, and GROSSLAND, C, J 1972- The requirements for sodium as a micronutrient by species having the C_4 dicarboxylic photosynthetic pathway. Plant Physiol, Vol. 49. 794-797.
10. CARTER, D, L 1975- Problems of salinity in agriculture, plants in saline environments (A. Poljakoff-mouber and J, Gale, eds) Springer, Berlin, p. 25.
11. CHARTZOULAKIS, K, S 1991- Effects of saline irrigation water on germination, growth and yield of greenhouse cucumber. Acta. Horticulture, VoL. 287. 327- 334.
12. CRAMER, G, R, LAUCHLI, A, and POLITO, V, S 1985- Displacement of Ca^{+2} by Na^{+} from the plasmalemma of root cell: aprimary response to stress. Plant Physiology, Vol. 79. 207-211.
13. Epestien, E. (1976). Genetic potential for solving of soil mineral stress.
14. GORHAM, J 1996- Salt olerance in Triticeae: K/Na discrimination, in synthetic hexaploid wheats. J. Exp. Bot. 31. 623- 627.
15. JONES, R, G, W 1981- Salt tolerance In: C.B. Jonson(ed) Physiological Processes Limiting Plant Productivity. Butterworth, London, Pp.271-292.
16. KATEMBE, W, J, UNGAR, I, A, and MITCHELL, J, P 1998- Effect of salinity on germination and seeding growth of two Atriplex species (Chenopodiaceae). Annals Botany, Vol. 82. 167-175.
17. KURTH, E, CRAMER, G, R, LAUCHLI, A, and EPSTEIN, E 1986- Effect of NaCl and $CaCl_2$ on cell enlargement and

cell production in cotton roots. Plant Physiology, Vol. 82. 1102-1106.

18. LAUCHLI, A, and WEINEKE, J 1979- Studies on growth and distribution of Na, K and Cl in soybean varieties differing in salt tolerance. Z. Pflanzenernachr. Bodenkd. Vol. 124. 3-13.
19. LEVINGERON, A, LOPEZ, F, VANSUYT, G, BERTHOMIEU, P, FOURCROY, P, CASSE-DELBART, F 1995- Les plantes face au stress salin. Chaiers Agricultures, Vol. 4. 263-273.
20. MCKELL, C, M 1994- Salinity tolerance in Atriplex: Fodder shrubs of arid land in: Pessarkli, P. ed. Handbook of Plant and Crop Stress. New York, Marcel Dekker, inc. 497—503.
21. NEWMAN, E, I 1966- A method of Estimating the Total Length of Root in A Sample. Jornal of Applied Ecology, Vol. 3. No. 1(May, 1966), p. 139-145.
22. PEAKOCK, J, m; FERGUSON, M, E; ALHADRAMI, G, A; MCCANN, I, R; AL-HAJOJ, A; SALH and KARNIK, R 2000- Conservation through utilization- a case study of the indigenous forage grasses of the Arabian Peninsula. Paper presented at the International Confrence on the Conservation of Biodiversity in the Arid Regions. Kuwait, March, 29-29.
23. PRIEBE, A and JAEGER, H, J 1978- Einfluss von NaCl auf waschstum und ionengehalt unterchiedlich salgztoleranter Pflanzen. Angewandte Botanik, Vol. 52. 531-541.
24. SALIM, M 1989- Effect of salinity and relative humidity on growth and ionic relation of plants. New Phytol, Vol. 113. 13-20.
25. SHANNON, M, C 1985- Principles and strategies in breeding high salt tolerance. Plant and Soil, Vol. 89. 227-241.
26. SHAHEEN, M, C, and HOOD- NOWOTNY, R, C 2005- Effect of drought and salinity on carbon isotope discrimination in wheat cultivars. Plants Science, Vol. 168. 901-909.
27. UNGAR, I, A 1978- Halophyte seed germination. Bot, Rev. 44. 233-236.

المراجع Arabic In

- KHALOUF, A. D; and AWAD, M. A and GOSON, R. A 2021- Effect of Saline Stress of Chloride and Sodium Sulphate on Growth ans Productivity of *Atriplex leucoclada* and *Atriplex canescens*. Syrian Journal of Agricultural Research, Vol 8, Num 2: 169- 183.

- AL-SAMMAN, B; WJHANI, Y; CHEIKH-AL- BASATNEH, M; and AL-YOUSEF, W 2015- Evaluation of Some *Atriplex* Accessions under Salt Stress Conditions and their Molecular Characterization Using ISSR Technique. Syrian Journal of Agricultural Research, Vol 2, Num 1.

- AL-ALI, A, A 2000- The effect of indole acetic acid salt stress on rooting of grapevine cuttings (B41). Damascus University Journal of Agricultural Sciences, Vol. 16. First Issue, P 109-95.

- SANKARI, M, N 1987- Environments, plants and pastures of the dry and extremely dry areas of Syria. Publications of the University of Aleppo, Faculty of Agriculture.

- SHEHAB, H 2005- Pastures and Rangelands. The theoretical and practical part. Al-Baath University Publications, Faculty of Agriculture.

-ABDULJAWAD, A, 1997- Soil degradation and desertification in the Arab world, Journal of Agriculture and Water in the Dry Areas in the Arab World, ACSAD, No. 17 - September, p 28-55.

- QATASH, G; AL-AWDA, A 2007- The effect of salt stress on the germination and growth of some Rangeland species of the Chenopodiaceae. Damascus University Journal of Agricultural Sciences, Vol. 23. Issue 1, P 15-38.

- KAMEL, M; WALID, A. 2001- Method of testing the storage of pastoral plants for salinity. Arab Agricultural Engineer Journal, Union of Arab Agricultural Engineers in Damascus, Issue 52, pp. 40-37.