مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 44 . العدد 21

1443 هـ - 2022 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير التسميد العضوي في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وإنتاجية البطاطا (صنف SPUNTA)	م.آلاء النويصر د.محمود عودة	34-11
دراسة واقع الزراعة والمياه في منطقة (حوض قَرْحل) شمال غرب حمص	د. أنور رمضان	62-35
تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في بعض الصفات المورفولوجيةوانعكاسها إنتاجياً على نبات الكزبرة (Coriandrum sativum L.)	آية عبد القدوس د. عزّة خلوف	84-63
اختبار كفاءة المصائد الجاذبة الغذائية (القوارير البلاستيكية) في إدارة ذبابة ثمار الزيتون Bactrocera oleae (G.)	د. بسام عودة د. محمد العلان	98-85

تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء العلفية في منطقة حمص	م. جوليانا حسن د. أحمد الجردي د. بشرى خزام	118-99
دراسة بعض العناصر المناخية والتنبؤ بها في محطة القريتين بمحافظة حمص	حسان التكروني د.محمد الخطيب د. أنور رمضان	146-119

تأثير التسميد العضوي في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وإنتاجية البطاطا (صنف SPUNTA)

أ . د. محمود عودة (أستاذ في قسم التربة واستصلاح الاراضي كمية الزارعة جامعة البعث--)
آلاء العلي النويصر (طالبة ماجستير قسم التربة واستصلاح الاراضي كلية الزراعة جامعة البعث)

الملخص

تضمن البحث دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية (العضوي البقري، الكمبوست، الهيوماكس، الطحالب البحرية، سماد حيوي)، ومقارنتها مع كل من الشاهد، ومعاملة التسميد المعدني، في إنتاجية نبات البطاطا لصنف(سبونتا)، ضمن تجربة حقلية (موسم نمو واحد) في محافظة حمص منطقة نقيرة. تم تقدير كل من درجة pH التربة والناقلية الكهربائية،المادة العضوية، النتروجين الكلي، الفوسفور المتاح، البوتاسيوم المتاح بعد الزراعة للصنف المدروس ، حيث وجد فروق معنوية بين الإضافات السمادية المختلفة والشاهد ، وكانت معاملة التسميد العضوي البقري هي الأفضل ، فقد تفوقت معاملة التسميد العضوي على باقي المعاملات وعلى معاملة الشاهد و السماد المعدني فيما يخص درجة pH التربة ، أما فيما يخص الناقلية الكهربائية فقد لوحظ فروق معنوية بين المعاملات المدروسة جميعها ، ووجد أن أفضل معاملة كانت سماد الكمبوست وتفوقت معاملة التسميد بالسماد العضوي البقري فيما يخص المادة العضوية في التربة و محتوى النتروجين الكلي ، وأظهرت النتائج زيادة محتوى التربة من الفوسفور المتاح في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد و كذلك كانت التربة غنية بالبوتاسيوم عند اضافة السماد العضوي البقري، كما تم تقدير بعض المؤشرات الانتاجية وقد تفوق سماد الطحالب البحرية على باقي المعاملات.

الكلمات المفتاحية: بطاطا – سبونتا – أسمدة عضوية – أسمدة معدنية

Abstract

The research included studying the effect of different types of organic fertilizers (organic bovine, compost, humax, seaweed, biofertilizer), and comparing them with each of the control, and mineral fertilization treatment, on the productivity of potato plant of (Spunta), within a field experiment (one growing season). in Homs Governorate, Naqira region. Soil pH, electrical conductivity, organic matter, total nitrogen, available phosphorous, and available potassium after planting were estimated for the studied variety, where significant differences were found between the different fertilizer additions and the control. The treatments and the control treatment and the mineral fertilizer with respect to the soil pH degree, as for the electrical conductivity, significant differences were observed among all the studied treatments, and it was found that the best treatment was compost and the composting treatment with bovine manure was superior to the organic matter in the soil and the total nitrogen content. The results showed an increase in the soil content of available phosphorous in all treatments compared with the control, and the soil was also rich in potassium when organic bovine manure was added, and some productivity indicators were estimated and seaweed fertilizer outperformed the rest of the treatments.

Key word: potato – organic fertilizers – Farida – Sponta – mineral fertilization

أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية :

تعد الزراعة العضوية واحدة من أهم قطاعات الإنتاج الواعدة في جميع أنحاء العالم، ولاسيما في سورية، حيث ازدادت مساحة الأراضي التي بدأت بالتحول للزراعة العضوية نتيجة لزيادة اهتمام المستهلكين بالأغذية الصحية والحفاظ على البيئة وتعزيز الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية، ولقد خطت سورية خطوات جيدة في هذا المجال من قبل قطاعيها الخاص والعام، وتعتبر البطاطا من أهم محاصيل الخضار المزروعة في سورية وتأتي بعد الحبوب لأهميتها الغذائية ودخلت زراعتها إلى القطر في بداية القرن العشرين ثم ازدادت المساحة المزروعة بها لتصل في عام 2017 إلى 24376 هكتار وإنتاج وقدره 562416 طن في العروات الثلاث (ربيعية – صيفية – خريفية) التي تزرع في مناطق مختلفة من القطر(المجموعة الاحصائية ،2017). فالهدف العام للزراعة العضوية في سورية هو النهوض بالإنتاج العضوي والحصول على منتج يحافظ على صحة الإنسان والبيئة ويحقق الأمن الغذائي ويعززه (الشاطر والبلخي، 2016) .

عرفت منظمة National Organic Standards Board (NOSB) الأمريكية عام 1995 الزراعة العضوية على أنها نظام إدارة بيئي يشجع التنوع الحيوي والبيئي ويشجع النشاط الحيوي للتربة، وتعتمد على تقليص استخدام مدخلات الإنتاج من خارج المزرعة وعلى ممارسات زراعية تهدف لتجديد وتعزيز التوازن الحيوي والحفاظ عليه .

اهتم العلماء بدراسة المادة العضوية لما لها من أهمية كبرى بالنسبة للتربة الزراعية، وكشف سر ما تقدمه من عناصر غذائية هامة للنبات، حيث تعمل على تفكيك الترب الطينية المتماسكة وتحسين قوام الترب الرملية، كما تقوم بتحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية ورفع خصوبتها (رمضان وآخرون، 2012).

تعد المادة العضوية مصدراً هاماً للطاقة اللازمة لنشاط معظم الكائنات الحية الدقيقة في التربة، وبتحللها تنفرد مكوناتها من العناصر الغذائية بحيث يستفيد منها النبات، كما تنفرد الأحماض العضوية التي تساعد في زيادة الاستفادة من بعض العناصرغير الميسرة للنبات كالفوسفور والحديد، وقد ذكر (الحمداني، 2008) أن المادة العضوية تعمل كوسيلة هامة لإتاحة العناصر المغذية الكبرى والصغرى وتعتبر محسن لخواص التربة ومخصب لها .

يقصد بالمادة العضوية (SOM) مجموع البقايا النباتية والمخلفات الحيوانية التي تصل إلى التربة أو تنشأ فيها، وكذلك الأحياء الدقيقة الموجودة فيها سواء كانت هذه البقايا متحللة أو غير متحللة كلياً أو جزئياً أو في طريقها للتحلل (عودة و شمشم،2011) .

يتراوح محتوى التربة عموماً من المادة العضوية مابين 1-10% وذلك تبعاً للمناخ السائد والتضاريس والأساليب الزراعية المتبعة وغيرها، وتحتوي (SOM) على عدد هائل من المركبات العضوية المتباينة في درجة تحللها والمختلفة في تركيبها الكيميائي إذ يشكل الكربون 50%، والأوكسجين 40%، والهيدروجين 5%، والنتروجين 4%، والكبريت 1% (Schioning *et al.*, 2004) .

توجد مصادر عديدة للمادة العضوية في التربة يمكن وضعها في مجموعتين :

1-مصادر أساسية: وهي مصادر نباتية مثل أوراق الأشجار والشجيرات والحشائش وجذور النباتات وبقايا حصاد المحاصيل المختلفة، ومصدر حيواني مثل مخلفات الحيوانات من ماشية وخيول وأغنام ودواجن .

2-مصادر ثانوية : الأحياء الدقيقة في التربة (البلخي والشاطر، 2016) .

تؤدي إضافة المادة العضوية دوراً في قابلية التربة للتراص والتفتت وفي قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وتساهم في تنظيم حركة الماء والهواء في التربة وحفظ المغذيات وتحد من قابلية التربة للتعرية (Carter, 2002) .

تؤثر المادة العضوية في الصفات الكيميائية فهي تساعد على زيادة السعة التبادلية الأيونية للتربة وعملها كمادة مخلبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها فضلاً عن خفض درجة تفاعل التربة في منطقة الجذور (الشاطر وآخرون، 2011) .

تؤدي أيضاً دوراً في تحسين الصفات الفيزيائية للتربة من خلال تأثيرها الإيجابي في حركة الماء والهواء والنفاذية والمسامية وانتشار الجذور وتغلغلها والاحتفاظ بالرطوبة (عودة والحسن، 2007) .

تزود المادة العضوية التربة بالعناصر الخصوبية التي تدخل في تغذية النبات، كما تؤدي دوراً في زيادة معدل إتاحة عناصر مغذية أخرى كالزنك والحديد والكالسيوم وغيرها في التربة وذلك من خلال مساهمتها في خفض pH التربة دون دخول تلك العناصر في

مركبات ضعيفة الذوبان عن طريق تشكيل معقدات عضوية معدنية (الشاطر وآخرون ،2011) .

تعد المادة العضوية بحد ذاتها مصدراً للفوسفور في التربة الذي يتحرر بصورة قابلة لإفادة النبات من خلال عملية معدنة المادة العضوية Mineralization .

تساهم المادة العضوية و ما ينتج عنها من أحماض عضوية وانطلاق لغاز CO_2 وتشكل لحمض الكربون في خفض pH التربة (الشاطر والبلخي، 2016) .

تتفكك المادة العضوية بفعل الأحياء الدقيقة والنشاط الحيوي لتعطي عناصر معدنية ذائبة أو غازية (NH_3-CO_2) من جهة ويطلق على هذه المرحلة عملية التمعدن للمادة العضوية (Mineralization)، وتعطي من جهة أخرى معقدات دبالية غروية (Humic Complexes) أو ما يسمى الدبال (Humus) ويطلق على هذه العملية التدبل (Humification) التي تترافق باصطناع مركبات دبالية جديدة انطلاقا من مواد ابسط تركيباً ناتجة عن التمعدن (فارس، 1992) .

يعرف الدبال Humus بأنه عبارة عن مواد عضوية داكنة اللون، ذات طبيعة غروية وأوزان جزيئية مرتفعة ترتبط بعلاقة وثيقة مع معادن التربة، وتتوزع فيها بشكل منتظم، وتتمتع بخواص فيزيائية محددة وتركيب كيميائي ثابت، وينتج عن عمليتين حيويتين هما تحلل المادة العضوية، واصطناع مركبات دبالية جديدة اعتباراً من المركبات الانتقالية (عودة و شمشم، 2011).

يمكن اعتبار الدبال ذلك الجزء من المواد الهيومية غير الذواب في الماء، وتتسم هذه المركبات بوزنها الجزيئي العالي الذي يمكن أن يصل إلى 300,000 دالتون، وبسبب وزنها الجزيئي العالي فهي قليلة الجذب للجزيئات الكبيرة (عبد الصمد، 2017)، ويتكون الـ Humus من بعض المكونات الذائبة في الماء والحموض الفولفية والهيومية والهيومين، وأكثر المركبات الذائبة في الماء هي الحموض الكرينية Crenic acids، وتتميز الحموض الفولفية Fulvic acids بلونها الأصفر – البرتقالي وتذوب في الماء والحموض والأسس وتكون غنية بالمجموعات الوظيفية الأوكسجينية وأهمها

مجموعتي الكربوكسيل(COOH−) والهيدروكسيل(OH−) بنوعيه الكحولي والفينولي مما يكسبها تفاعلاً حمضياً واضحاً.

تزيد المواد الدبالية من نمو النباتات بشكل مباشر وغير مباشر ،فبإمكان النباتات امتصاص العناصر بشكل اسرع من المواد الهيومية ،بالإضافة إلا أن المواد الهيومية تعتبر مصدر للفوسفور كما تزيد من امتصاص البوتاسيوم، والكالسيوم، المغنزيوم وكل هذه التأثيرات تزيد من إنتاجية التربة (Pettit,2009). وتشكل المواد الدبالية مواد مخلبية تعمل على تيسير العناصر الصغرى للنبات، وتزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتقلل من فقد العناصر المعدنية بالغسل (المديهش، 2001). وتعد المواد الدبالية مهمة للكائنات الحية الدقيقة النافعة فهي مصدر لطاقتها وغذائها وهذه الكائنات الدقيقة لا يقتصر نفعها على عمليات التأزت أو تثبيت الآزوت الجوي في التربة وبل ويمتد إلى تحول بعض العناصر الموجودة في صورة مركبات عضوية أو غير عضوية غير متاحة للامتصاص من قبل النبات إلى الصورة الميسرة للنبات، كما تعمل المواد الدبالية على تشجيع نمو الميكروبات المضادة للفطريات والبكتريا والنيماتودا والمسببة للأمراض(Mikkelsen, 2005).

تعتبر الأسمدة العضوية Organic fertifizers بأنواعها المختلفة مصدراً مهماً واساسياً للعناصر الكبرى والصغرى التي تحتاجها النبات إلى جانب الأهمية الكبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها، والاحتفاظ بالماء خصوصاً في الأراضي الخفيفة كالرملية، فإنها تنتج عند تحللها العديد من الأحماض العضوية التي تعمل على خفض pH التربة فتزيد من جاهزية عدد من العناصر الغذائية في التربة (إياد، 2018)، وساهم التسميد العضوي في تحقيق النهضة الزراعية على مستوى العالم، فهو يعوض النقص في خصوبة التربة من ناحية ويعوض النقص في مساحة الترب الصالحة للزراعة أو ثباتها من ناحية أخرى، كما أنه يؤثر على التوازن البيولوجي والبيئة المحيطة بالإنسان (ياسر، 2020).

درس (Masarirambi, 2012) خصائص التغذية العضوية لنبات الخس، ولاحظ تجاوب النبات مع التغذية العضوية بشكل سريع، وفي تجارب أخرى أجراها

(Shaymaa, 2014) حول استخدام التسميد العضوي في زراعة البصل أشارت إلى تحسين نوعية الجذر، وفي دراسة أخرى (Cabilovski *et al*, 2014) لوحظ زيادة في عدد أزهار نبات الفريز المزروع عضوياً.

أشار(ياسين وحمزة، 2019) إلى حصول زيادة في وزن المادة النباتية الجافة لنبات البطاطا، وزيادة المحتوى من عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم للنبات عند إضافة مخلفات الدواجن ومخلفات الأبقار، حيث اشارت بعض النتائج إلى إمكانية نجاح الزراعة وإنتاج محصول اقتصادي من درنات البطاطا في نظام الزراعة العضوية فهو يحسن خصائص التربة ويعمل على إعطاء إنتاجاً بنوعية عالية (Moliovka, 2001) .

لاحظ (Koopel, 2000) أن التسميد العضوي المستخدم في تسميد 45 صنف من البطاطا ترافق مع زيادة نسبة المادة الجافة المتراكمة في الدرنات، كما تبين أن زيادة مستوى الأسمدة العضوية المضافة للتربة تزيد من محتوى الدرنات من البروتين، ومن العناصر المغذية(Islam et Nahar, 2008)

درس (حميدان وآخرون، 2007) تأثير أنواع ومستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وإنتاجية البطاطا فلاحظوا أن عدد السوق الهوائية المتكونة لكل نبات تتأثر بنوعية السماد العضوي المضاف وكميته، وإن جميع المعاملات المستخدمة في التجربة تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة، واشارت النتائج أيضاً إلى حصول زيادة في متوسط وزن الدرنة الواحدة مع زيادة كمية السماد العضوي المضاف.

درس (الزعبي وآخرون، 2007) تأثير السمادين العضوي والحيوي في إنتاجية نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة، حيث سمدت بعض قطع التجربة بسماد عضوي متخمر (أبقار)، وبعضها الأخر بسماد حيوي فقط، بينما سمدت بعض القطع بالسمادين العضوي والحيوي معاً، فلوحظت فروق معنوية بين معظم المعاملات المسمدة عضوياً من جهة والشاهد من جهة أخرى، وكانت أفضل المعاملات تلك المسمدة بالسمادين العضوي والحيوي معاً من حيث محتوى التربة من كل من الفوسفور المتاح والآزوت الكلي والبوتاسيوم المتاح والمادة العضوية .

أشار (Ceglavek and plaza,2000) إلى أهمية التسميد العضوي للبطاطا في إنتاج درنات ذات نوعية جيدة، تمتاز بمحتوى منخفض من النترات والمعادن الثقيلة ومستوى مرتفع من المادة الجافة والمواد الكربوهيدراتية والفيتامينات والأملاح المعدنية.

لاحظ (عودة والحسن، 2007) عند استخدامهما لأربعة أنواع من الأسمدة العضوية (أبقار، اغنام، دواجن، كومبوست) بأربعة مستويات من كل منها (10-20-30-40 طن/هـ) مع أربعة مستويات من الأسمدة المعدنية النتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية، زيادة ملموسة في وزن الدرنات وبفروق معنوية بين المستويات المستعملة، ولقد تفوق سماد الدواجن على جميع الأسمدة المضافة وقارب هذا السماد في تأثيره السماد المعدني المستعمل، مما يجعل الأسمدة العضوية بديلاً ممكناً – ولو جزئياً- للأسمدة المعدنية في تسميد محصول البطاطا .

درس (Shaaban *et al*.,2009) أن سماد الكمبوست وفَر حماية للدرنات قبل تطور البراعم وزاد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء مما سرَع من عملية التحلل وتحرير العناصر المغذية و الأحماض العضوية، والتي أدت إلى خفض درجة تفاعل التربة.

يعتقد بأن البطاطا المنتجة عضوياً أكثر صحةً من البطاطا المنتجة بالطرائق التقليدية حيث أشار تقرير(Afssa, 2003) إلى أن المنتجات النباتية العضوية تحتوي على مادة جافة ومعادن (Mg،Fe) أكثر، كما أنها تتصف بارتفاع محتواها من مضادات الأكسدة كالفينولات وحمض الساليسيليك، وانخفاض محتواها من النترات، كما بينت نتائج دراسة لـ (Rembialkowska, 1999) ارتفاعاً في محتوى درنات البطاطا المنتجة بأسلوب الزراعة النظيفة من كل من المادة الجافة وفيتامينC، ومعظم عوامل الجودة، وانخفاضاً في محتواها من النترات .

ثانياً: مبررات البحث والهدف منه :

هناك توجه عالمي نحو الزراعة النظيفة والتوسع في نظام الزراعة العضوية التي تسهم في إنتاج الأغذية بوسائل علمية سليمة بيئياً وصحياً من جهة مع المحافظة على خصوبة التربة وانتاجيتها من جهة أخرى ، و تسعى وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية إلى التحول لنظام التسميد العضوي – ولو جزئياً – بديلاً

للتسميد المعدني وتحديد الأنواع النباتية والأصناف التي تستجيب لهذا النوع من التسميد للتقليل من الآثار الاقتصادية و البيئية للتسميد المعدني، والحصول على غذاء آمن صحياً.

انطلاقاً مما سبق فإن هذا البحث يهدف إلى دراسة تأثير التسميد العضوي في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة، وفي إنتاجية نبات البطاطا (صنف سبونتا Spunta).

ثالثاً: مواد البحث و طرائقه MATERIALS & METHODS :

3-1- موقع التجربة : تم تنفيذ التجربة في قرية نقيرة الواقعة في الجهة الجنوبية من محافظة حمص، وتقع هذه القرية في منطقة الاستقرار الأولى حيث يتجاوز معدل الهطول مطري 350 مم/سنة.

3-2- تربة التجربة :

الجدول (1) يبين نتائج تحليل التربة (الخصائص الكيميائية) في منطقة الدراسة

الخصائص الكيميائية									
العمق	pH	EC (mS/cm)	مادة عضوية (%)	Ca CO_3 (%)	النتروجين الكلي (%)	الفوسفور المتاح (ppm)	البوتاسيوم المتاح (ppm)	الكالسيوم المتبادل (ppm)	المغنزيوم المتبادل (ppm)
30 -0	8.12	165	2.14	5.77	0.09	6.07	276	12800	1320

يتضح مما سبق أن تربة التجربة تتصف بدرجة (pH) متوسطة القلوية، ومحتواها المنخفض نسبياً من كل من الكربونات الكلية والمادة العضوية والنتروجين الكلي والفوسفور القابل للإفادة، كما تتصف بمحتواها المناسب من البوتاسيوم القابل للإفادة ، والمرتفع جداً من الكالسيوم و المغنزيوم المتبادلين.

3-3-النبات المزروع : تم زراعة البطاطا *Solanum tuberosum* صنف Spunta الذي تم الحصول عليه من المؤسسة العامة لإكثار البذار- فرع حمص) في العروة الربيعية لعام 2021 .

3-4- الأسمدة المستخدمة : تم استخدام الأسمدة التالية:

1. سماد بلدي (روث أبقار) : وتم تأمينه من المزارع المنتشرة في منطقة تنفيذ البحث .
2. سماد كومبوست : تم توفيره من شركة UNCUD الوطنية .
3. هيوماكس HUMAX: وتم استخدام الهيوماكس من شركة Xian Tbio Crop Science Co. Ltd الصينية .
4. سماد طحالب بحرية : تم توفيره من شركة دبانة الوطنية .
5. سماد حيوي : تم استخدام سماد حيوي سائل من إنتاج شركة UNCOD الوطنية .
6. أسمدة معدنية : اليوريا (N, 46%)، وسوبر فوسفات ثلاثي (P_2O_5, 46%) من انتاج الشركة العامة للأسمدة بحمص، وسلفات البوتاسيوم (K_2O, %50) من انتاج شركة Ching shiang Chemical Co. Ltd التايوانية .

وتم اجراء تحليل لبعض الأسمدة العضوية المستخدمة في البحث

الجدول (2) نتائج تحليل لبعض الأسمدة العضوية المستخدمة في التجربة

نوع السماد	pH	Ec mS/cm	مادة عضوية %	النتروجين الكلي %	الفوسفور الكلي %	البوتاسيوم الكلي %	الكالسيوم الكلي %	المغنزيوم الكلي %
سمادالكومبوست	8.4	608	36	1.29	0.6	1.7	5.89	3.2
سماد عضوي بقري	7.8	895	54.54	1.58	0.5	4.2	7.2	2.76

نلاحظ من الجدول السابق أن السماد العضوي البقري غني بالمادة العضوية، وكان أعلى من سماد الكمبوست، وكلا السمادين غنيان بالفوسفور والبوتاسيوم والنتروجين الكلي، وكان محتوى السمادين مرتفع من المغنزيوم والكالسيوم الكلي .

3-5- المعاملات Treatments:

تضمنت التجربة (7) معاملات وهي:

T_1: شاهد بدون إضافة أي نوع سمادي .

T_2: إضافة الأسمدة المعدنية فقط (حسب التوصية السمادية لوزارة الزراعة) .

T_3: إضافة السماد العضوي البقري بمعدل 40 طن/هـ .

T_4: إضافة السماد العضوي الصناعي (كومبوست) بمعدل 40 طن / هـ .

T_5: إضافة الهيوماكس بمعدل 10 كغ /هـ .

T_6: إضافة سماد الطحالب البحرية بمعدل 8 كغ/ هـ .

T_7: إضافة السماد الحيوي بمعدل 10 ل / هـ .

3-6- طريقة الزراعة والمعاملات الزراعية :

تمت زراعة الدرنات في العروة الربيعية بتاريخ 2021/2/27 ،حيث تم زراعة الدرنات كاملة (دون تقطيع) على خطوط البعد بين الخط والاخر (70سم) وبين الدرنة والأخرى (25 سم) وعلى عمق (15 سم)، وبلغ طول الخط (6 م) وبمعدل (6) خطوط لكل قطعة تجريبية وبالتالي بلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة $6 \times 0.7 \times 6 = 25.2$ م^2 ، وبلغت مساحة التجربة المنفذة فعلياً للصنف دون الممرات ونطاق الحماية: $21 \times 25.2 = 529$ م^2 .

3-7- العمليات الزراعية :

تم إضافة نصف كمية السماد الآزوتي قبل الزراعة ونصفها الآخر بعد التحضين مباشرة، بينما أضيف السماد الفوسفاتي والسماد البوتاسي أثناء تحضير التربة للزراعة أما السمادين العضويين (الحيواني و النباتي)فلقد تم إضافتهما أثناء تحضير الأرض للزراعة في حين أضيف الهيوماكس وسماد الطحالب البحرية بعد مرور 50 يوم من الزراعة، أما فيما يخص السماد الحيوي فتمت إضافته بعد مرور شهر من الزراعة، وتم الري باستخدام مياه الآبار وبطريقة الري الموجودة في المنطقة (الري بالتنقيط)، كما تمت عملية التحضين آلياً بعد مرور 45 يوم من الزراعة، وأيضاً عملية التعشيب تمت بطريقة يدوية

(عند الحاجة)، وتم مكافحة الآفات الحشرية والفطرية باستخدام المبيدات المناسبة، وبعد مرور 117 يوم من موعد الزراعة تم الحصاد.

3-8- جمع عينات التربة :

تم في نهاية التجربة (بعد الحصاد) أخذ عينات التربة على عمق (0-30سم) من كل مكرر لكل معاملة سمادية للصنف المزروع وأجريت عليها بعض التحاليل الكيميائية .

3-9- التحاليل المخبرية :

3-9-1 - تحاليل التربة:

- ❖ تقدير pH التربة: في معلق مائي (1: 2.5) باستخدام جهاز الـ(pH-meter) (McKeague,1978;McLean,1982) .
- ❖ قياس الناقلية الكهربائية(EC): تم قياس الناقلية الكهربائية في مستخلص مائي(1: 5) بواسطة جهاز الموصلية الكهربائية Conductivity- meter (Richards,1954).
- ❖ تقدير الفوسفور المتاح بطريقة أولسن (Olsen 1954).
- ❖ تقدير الآزوت الكلي بطريقة كلداهل (Bremner and Mulvaney, 1982).
- ❖ تقدير البوتاسيوم القابل للإفادة باستخدام جهاز التحليل باللهب Flame photometer (في عودة و شمشم ، 2007)
- ❖ تقدير المادة العضوية: بطريقة الأكسدة الرطبة بواسطة ديكرومات البوتاسيوم (FAO,1980) .

3-9 – 2- المؤشرات النباتية المدروسة :

- تقدير وزن الدرنات / النبات
- تقدير عدد الدرنات / نبات .
- تقدير وزن الدرنة (غ) = الوزن الكلي للدرنات في النبات / عدد الدرنات .
- تقدير الانتاجية طن / هكتار .

3-10 – التصميم الاحصائي للتجربة :

-تم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة CRB .

-بلغ عدد المكررات في كل معاملة 3 مكررات وبذلك كان عدد الوحدات التجريبية للصنف 7 (معاملات) × 3 (مكررات) = 21 وحدة تجريبية .

-تم تحليل النتائج احصائياً بواسطة برنامج التحليل الاحصائي (SPSS.18)، وحساب أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.05 للمقارنة بين النتائج التي حصلنا عليها .

رابعاً: النتائج والمناقشة RESULTS & DISCUSSION:

4-1-تأثير التسميد العضوي في الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة :

يؤثرpH التربة في جاهزية العناصر المغذية ومدى إتاحتها للنبات كما في النشاط الميكروبيولوجي في التربة، يتضح من النتائج المبوبة في الجدول (3) فيما يخص تأثير المعاملات المستخدمة في درجة تفاعلpH التربة أن درجة الـ pH قد تراوحت بين (8.06) في المعاملة T2 (معاملة الأسمدة المعدنية)، و(8.37) في المعاملة T3 (معاملة السماد العضوي البقري)، ولم يكن للمعاملات المستخدمة تأثير يذكر في pH التربة باستثناء المعاملةT3 التي ارتفع فيها الـ pH في نهاية الموسم عن المعاملات المدروسة، أن إضافة السماد العضوي البقري بشكل منفرد عمل على رفع درجة الـ .pH التربة وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Smiciklas et al.,2002)، وكما هو معلوم فإن المادة العضوية في التربة تحسن السعة الوقائية للتربة، وتحد من التغيرات الطارئة في pH التربة وهذا النتائج تنسجم مع نتائج (Heilmann, 1997).

الجدول (3) نتائج تأثير التسميد العضوي في الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة

المادة العضوية ($g.100g^{-1}$)	Ec (mS/cm)	pH	Treatments	
			الرمز	نوع السماد
1.838^{e}	195.3^{c}	8.09^{a}	T1	شاهد
1.976^{e}	237.6^{a}	8.06^{a}	T2	أسمدة المعدنية
3.873^{a}	217.8^{b}	8.37^{a}	T3	سماد عضوي بقري
3.388^{b}	240.6^{a}	8.25^{a}	T4	كومبوست
2.648^{c}	188.6^{c}	8.12^{a}	T5	هيوماكس
2.298^{d}	189.1^{c}	8.13^{a}	T6	طحالب بحرية
2.126^{d}	196.5^{c}	8.12^{a}	T7	سماد حيوي
0.24	13.27	0.29	$LSD_{0.05}$	

الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05 .

وتوضح أيضاً نتائج الجدول (3) قيم الناقلية الكهربائية للتربة، حيث كان هناك فروق معنوية بين الشاهد وكل من المعاملات (T4, T3, T2)، وتفوقت جميع المعاملات السابقة على معاملة الشاهد وكل من المعاملات التالية (T7, T6 ,T5)، في حين كان لا يوجد فروق معنوية بين الشاهد وكل من الإضافات السمادية (الهيوماكس، الطحالب البحرية، السماد الحيوي)، فنلاحظ تفوق معنوي للمعاملة T4(الكمبوست)على جميع الإضافات السمادية الأخرى ماعدا المعاملة T2(معاملة السماد المعدني)، ويعزى ذلك غنى الكمبوست بالعناصر الغذائية التي تتحرر عند تمعدن المادة العضوية وتصبح بشكل متاح في محلول التربة، وهو الذي ساهم برفع ال ECعن الشاهد وباقي المعاملات المدروسة وهذه النتائج تتوافق مع (Carmo *et al*.,2016)، كما نلاحظ انخفاض كل من المعاملتين (T6,T5) عن الشاهد ويعزى ذلك إلى أن المركبات العضوية تقوم بادمصاص الكاتيونات على سطوحها، مما يؤدي إلى انخفاض تركيز بعض العناصر الذائبة في محلول التربة، وهذا يتوافق مع نتائج (Johnson and Zhang, 1990) التي

بينت أن التسميد العضوي أدى إلى خفض الناقلية الكهربائية للتربة، وتعد هذه القيم بحدودها الدنيا مما يدل إلى عدم وجود ملوحة في جميع المعاملات السابقة .

تبين نتائج الجدول (3)محتوى التربة من المادة العضوية، حيث نلاحظ زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية، وذلك نتيجة الإضافات السمادية المختلفة، وبلغت أعلى قيمة لمحتواها في المعاملة (T3)، والتي تعتبر تربتها غنية بالمادة العضوية بالمقارنة مع باقي المعاملات المدروسة، كما اظهرت نتائج الكومبوست أيضاً تفوق معنوي على جميع المعاملات الأخرى ماعدا المعاملة (T3)، بينما انخفض محتوى التربة من المادة العضوية في كل من معاملة T1 (الشاهد)الذي كان دون إضافة سمادية ومعاملة T2(التسميد المعدني)، وتعتبر هذه النتيجة طبيعية لعدم احتواءها على مادة عضوية، بينما تفوقت جميع معاملات التجربة على كلا المعاملتين (T2, T1)، كما وضح الجدول أنه لايوجد فروق معنوية في كل من المعاملتين (T2, T1)، وتراوح محتوى التربة من المادة العضوية في جميع الإضافات السمادية ما بين متوسطة وغنية ماعدا الشاهد والأسمدة المعدنية كانت منخفضة المحتوى، وهذه النتائج تشير إن إضافة الأسمدة العضوية ساعدت في رفع محتوى التربة من المادة العضوية بشكل معنوي بالمقارنة مع المعاملات التي لا تحتوي على إضافة عضوية، وهذا يتوافق مع نتائج الباحثين (Rivero *et al.*,2004) الذين أكدوا أن الأسمدة العضوية تزيد محتوى التربة من المادة العضوية وهذا مؤشر إيجابي في تحسين بنية التربة، كما تعمل على تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

4-2-تأثير التسميد العضوي في محتوى التربة من بعض العناصر المغذية:

يعتبر النتروجين من العناصر المغذية للتربة، يعمل على زيادة خصوبتها ،فإضافة الأسمدة العضوية المختلفة تعمل على زيادة محتوى التربة من هذا العنصر، ويتضح من الجدول(4) تفوق السماد العضوي البقري على جميع المعاملات السمادية الأخرى، حيث تراوح محتوى التربة من النتروجين الكلي بين (0.052%- 0.170)، وكانت المعاملة (T3) هي أعلى محتوى للنتروجين الكلي، وتفوقت معنوياً على جميع الإضافات السمادية الأخرى، ومن ثم الكمبوست أيضاً تفوق معنوياً على المعاملات الأخرى ماعدا (T3)،

ويوجد فروق معنوية في جميع الإضافات السمادية فيما عدا الهيوماكس والطحالب البحرية لا يوجد فرق معنوي بينها، حيث بلغ محتوى النتروجين في الهيوماكس (0.126%) والطحالب البحرية (0.13%)، وكانت أقل محتوى من النتروجين الكلي في المعاملة (T1) حيث تفوقت جميع المعاملات الأخرى على الشاهد الذي كان دون أي إضافة سمادية، ولقد برز بشكل واضح زيادة محتوى التربة من النتروجين الكلي بعد الإضافات السمادية المختلفة إذ كان يوجد فروق معنوية فيما بينها، ويعود السبب إلى أن إضافة الأسمدة العضوية التي تحتوي على نسبة عالية من النتروجين تعمل على زيادة هذا العنصر في التربة، وتتوافق هذه النتائج مع (Zupanc and Zupancica 2010,)الذي أشار زيادة الآزوت في التربة يعود لزيادة محتواها من المادة العضوية التي تكون غنية بالآزوت.

الجدول (4) نتائج تأثير التسميد العضوي في محتوى التربة من بعض العناصر المغذية

Available K (ppm)	Available (ppm) P	Total N %	Treatments	
			الرمز	نوع السماد
221.6^{e}	11.08^{f}	0.052^{f}	T1	شاهد
231^{d}	43.07^{b}	0.083^{e}	T2	أسمدة المعدنية
333^{a}	77.60^{a}	0.170^{a}	T3	سماد عضوي بقري
265^{b}	39.57^{c}	0.146^{b}	T4	كومبوست
245.3^{c}	17.90^{e}	0.126^{c}	T5	هيوماكس
240.6^{c}	21.99^{d}	$0.113d^{c}$	T6	طحالب بحرية
227^{e}	17.53^{e}	0.093^{e}	T7	سماد حيوي
57.23	3.31	0.019	LSD0.05	

الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05 .

وأيضاً تظهر نتائج الجدول (4) زيادة محتوى التربة من الفوسفور المتاح في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد، وقد كانت هذه الزيادة معنوية في جميع الإضافات

السمادية، لوحظ تفوق معنوي في المعاملة T3(السماد العضوي البقري)التي كانت أعلى محتوى من الفوسفور المتاح وتفوقت على جميع المعاملات الأخرى، وكان محتوى التربة من الفوسفور المتاح يتراوح بين(11.08ppm – 77.66)، وقد بدا واضحاً زيادة نسبة الفوسفور المتاح عند إضافة الأسمدة العضوية المختلفة، فدور السماد العضوي يزيد من تيسير الفوسفور للنبات في التربة، وهذه النتائج تتفق مع نتائج كل من (الزعبي وآخرون ،2007) و(حبيب وعلوش، 1996) الذين لاحظوا أن الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية تزيد من إتاحة الفوسفور، حيث تعمل هذه الأحماض على إذابة الفوسفور في مركباته غير الذوابة في التربة، كما تعتبر المادة العضوية مصدر للفوسفور.

وتشير نتائج الجدول (4) أيضاً فيما محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح، حيث كانت تربة السماد العضوي البقري غنية بالبوتاسيوم المتاح، بينما كانت جيدة عند إضافة الكمبوست، وانخفضت في باقي المعاملات المدروسة، حيث تفوقت معاملة (T3) معنويا على جميع المعاملات الأخرى، وكان لا يوجد فروق معنوية بين كل من المعاملات (T2 ,T4, T5, T6, T7) ، وهذا يشير إلى أن جميع الإضافات السمادية تعمل على زيادة وإتاحة عنصر البوتاسيوم في التربة، وهذا يتوافق مع نتائج (Islam and Nahar, 2012) الذي اشار إلى الدور الذي تلعبه المادة العضوية في تسهيل إتاحة العناصر المغذية في محلول التربة وامداد النبات بها.

4-3-تأثير التسميد العضوي في إنتاجية محصول البطاطا :

نلاحظ تأثير واضح للأسمدة المضافة في التجربة على إنتاجية محصول البطاطا، تبين النتائج المبوبة في الجدول(5) بالنسبة لصنف سبونتا أنه يوجد تأثير معنوي بين وزن الدرنات في النبات الواحد، حيث تفوقت المعاملة T6 (سماد الطحالب البحرية)على جميع المعاملات المدروسة، وتفوقت كل من (T6 –T7) على الشاهد والسماد المعدني، في حين كان لا يوجد فروق معنوية بين باقي الإضافات السمادية والشاهد وبلغ وزن الدرنات في النبات بين (920.33 – 1573.66)غ، كما لاحظنا أنه لا يوجد تأثير معنوي بين السماد الحيوي وسماد الطحالب البحرية، وهذه النتائج تنسجم مع

(Boliglowa and Glen, 2003) الذي أشار أن تسميد البطاطا بسماد عضوي يحسن من إنتاجية النبات من الدرنات، وبالتالي زيادة في أوزان الدرنات للنبات الواحد.

الجدول (5) تأثير التسميد العضوي في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول البطاطا

Treatments		وزن الدرنات/النبات (غ)	عدد الدرنات/ النبات	وزن الدرنة الواحدة (غ)	الإنتاجية الكلية (طن/هـ)
نوع السماد	الرمز				
شاهد	T1	920.33^{dc}	4.33^{e}	213.23^{a}	12.77^{c}
أسمدة المعدنية	T2	964.67^{dc}	5.67^{c}	175.73^{a}	19.40^{ba}
سماد عضوي بقري	T3	1022.33^{dc}	5.33^{dc}	201.67^{a}	22.20^{ba}
كومبوست	T4	1045.33^{dc}	5.00^{dc}	214.90^{a}	21.37^{ba}
هيوماكس	T5	1126.33^{c}	6.33^{ba}	183.20^{a}	22.07^{ba}
طحالب بحرية	T6	1573.66^{a}	6.67^{a}	238.70^{a}	23.07^{a}
سماد حيوي	T7	1357.33^{ba}	6.33^{ba}	227.47^{a}	20.19^{ba}
$LSD_{0.05}$		288.64	2.29	78.01	4.22

الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05 .

تشير نتائج الجدول (5) أن أعلى عدد للدرنات/ النبات كان عند المعاملة T6 (سماد الطحالب البحرية)، كما نلاحظ أنه لا يوجد تأثير معنوي بين عدد الدرنات في كل من المعاملات التالية (T5, T6, T7)، وكان أقل عدد للدرنات في الشاهد الذي كان دون إضافة سمادية، وكان لايوجد تأثير معنوي بين إضافة السماد المعدني والسماد العضوي البقري والكومبوست، فإضافة الأسمدة العضوية تعمل على زيادة عدد الدرنات وبالتالي زيادة في الإنتاج في وحدة المساحة، وهذه النتائج تتوافق مع نتائج الباحث (Al- Kafagy, 2009) لاحظ أن تسميد نباتات البطاطا بسماد عضوي أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، وعدد الدرنات وبالتالي زيادة العائد الكلي.

تشير نتائج الجدول (5) على وزن الدرنة الواحدة حيث تراوحت أوزان الدرنات في صنف سبونتا بين (175.73– 238.70 غ)، فكان وزن الدرنة عند إضافة سماد الطحالب البحرية هو أعلى وزن بينما أقل وزن للدرنة كان عند المعاملة T2 (إضافة السماد المعدني)، ويعزى ذلك أن سماد الطحالب البحرية منشط لنمو النبات ويعمل على زيادة حجم الدرنة وبالتالي زيادة في وزنها، وهذه النتائج تتوافق مع (عثمان وآخرون، 2011) أن المادة العضوية المستخدمة في تسميد نبات البطاطا، ساهمت في زيادة عدد درنات النبات الواحد، ومتوسط وزن الدرنة الواحدة.

يتضح من الجدول (5) أن هناك تأثير واضح للأسمدة المضافة على إنتاجية محصول البطاطا، فقد لوحظ تفوق معنوي لجميع المعاملات المدروسة على الشاهد (دون إضافة سمادية) الذي كان أقل إنتاجية، في حين كانت أعلى إنتاجية عند معاملة T6 (إضافة سماد الطحالب البحرية)، وتراوحت الإنتاجية بين (12.77– 23.19 طن/ هـ) وكانت أفضل إنتاجية لمحصول البطاطا (صنف سبونتا) في المعاملة (T6) ، وأدنى إنتاجية في الشاهد وبلغت 12.77، فإضافة الأسمدة العضوية المختلفة تعمل على زيادة الإنتاج الكلي لمحصول البطاطا ويعزى ذلك إلى الدور الذي تقوم فيه الأسمدة العضوية المضافة من تحسين النمو الخضري، وتزيد من تخزين المواد الغذائية في درنات البطاطا، الأمر الّذي يؤدي إلى زيادة حجم الدرنات ووزنها وبالتالي زيادة إنتاجية وحدة المساحة وهذه النتائج تنسجم مع نتائج(Djilani Ghe mam and Senoussi, 2013) حيث وجدوا زيادة في انتاجية محصول البطاطا ووزن الدرنات عند إضافة الأسمدة العضوية.

خامساً : الاستنتاجات Conclusions :

1-أدَّت إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة – وكما هو متوقعاً-إلى رفع محتوى التربة من المادة العضوية، ولقد بلغت أعلى نسبة للمادة العضوية في التربة في معاملتي السماد العضوي البقري والكومبوست.

2 – ترافق التسميد العضوي مع ارتفاع في محتوى التربة من كلٍ من النتروجين الكلي، والفوسفور والبوتاسيوم القابل للإفادة، ولقد تفوقت معاملة السماد العضوي البقري معنوياً على الشاهد والمعاملات الأخرى المستخدمة في هذا التأثير.

3 – أدّى التسميد العضوي عموماً إلى زيادة الإنتاجية الكلية لمحصول البطاطا، مع تفوق واضح لمعاملة سماد الطحالب البحرية على معاملة التسميد المعدني والمعاملات الأخرى المستخدمة في البحث.

4- حقق سماد الطحالب البحرية أفضل وزن للدرنة الواحدة ، ووزن للدرنات/نبات (غ) ، وعدد للدرنات / النبات بالمقارنة مع المعاملات السمادية الأخرى في (صنف سبونتا).

5- إن إضافة أي نوع سمادي عضوي من الأنواع المستخدمة تعمل على زيادة كل من N . P . K في التربة، وتحافظ على خصوبة التربة .

سادساً: التوصيات Recommendations:

1-تعريف المزارعين بأهمية التسميد العضوي من خلال برامج التوعية والارشاد الزراعي

2- العمل على الاستبدال الجزئي التدريجي للأسمدة الكيميائية بالأسمدة العضوية في تسميد محصول البطاطا.

3- التوسع في دراسة تأثير الأنواع الجديدة نسبياً من الأسمدة العضوية كسمادي الهيوماكس والطحالب البحرية في نظام تربة-نبات .

4- إجراء تجارب تسميد عضوي طويلة الأمد باستخدام ترب وأنواع نباتية مختلفة.

5- إضافة السماد العضوي البقري أو سماد الكمبوست عند زراعة محصول البطاطا، تعمل على المحافظة على خصوبة التربة وزيادة العناصر المغذية فيها.

6- إضافة سماد الطحالب البحرية بعد 50 يوم من زراعة محصول البطاطا (صنف سبونتا) يعمل على زيادة الإنتاجية الكلية للمحصول.

المراجع العربية :

1-المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي السورية، مديرية الاحصاء والتخطيط ، قسم الاحصاء، 2017. الجمهورية العربية السورية.

2-الحمداني، رائدة اسماعيل، 2008:استخدام الرانتجات في دراسة جاهزية الفوسفور لمحصول الذرة الصفراء في تربة كلسية من شمال العراق، مجلة الرافدين، المجلد 36، العدد 33,2 -43.

3-المديهش ، عبدالله ،2001: خصوبة الأراضي الزراعية ، مجلة العلوم والتقنية ، 36، ص 5-6 .

4-المديهش، عبدالله (2001) . خصوبة الأراضي الزراعية – مجلة العلوم والتقنية،36 ص5-6.

5- الزعبي، محمد منهل . عيد، هيثم . برهوم، محمد (2007) دراسة تأثير السماد العضوي و الحيوي في انتاجية البطاطا وفي بعض خواص التربة(محافظة طرطوس) – مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية- المجلد23(2) ، ص:151 -162 .

6-الشاطر ، محمد سعيد . البلخي، أكرم (2016) . الزراعة العضوية – الجزء النظري – منشورات كلية الزراعة – جامعة دمشق .

7-الشاطر ، محمد سعيد. الدليمي، حسن يوسف. البلخي، أكرم. 2011: تأثير بعض الأسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وانتاجيتها من محصول السلق . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد 27 (1): ص 15-28

8-بولحي، ياسين. حوري، حمزة. 2019 : المساهمة في دراسة تأثير طرق الري ونوع الأسمدة في نمو وانتاج نبات البطاطا (صنف سبونتا) في منطقة وادي سوف . ص 20-21

9-حبيب، ليلى . علوش، غياث . 1996: تأثير اضافة السماد البلدي في معدل استفادة نبات الحمص من فوسفور الصخور الفوسفاتية السورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية – المجلد 18 (5) : ص 36-48 .

10-حميدان، مروان . زيدان، رياض . عثمان، جنان . 2007 : تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وانتاجية البطاطا. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية – المجلد 28 (1) : ص 185-204 .

11-رمضان، حسن حمزة عباس. عبد السميع، ايهاب محمد فريد . حمزة، محمد حسن (2012). كيمياء المادة العضوية – كلية الزراعة – جامعة بنها – 101 .

12-عبد الصمد ، سعد، 2017، كيمياء المادة العضوية ، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة – الجيزة، الطبعة الرابعة ،ص11-30 .

13-عثمان، جنان . زيدان، رياض. خليل، نديم. 2011: تأثير التسميد الأخضر والحيوي في بعض خصائص التربة وفي نمو وانتاجية البطاطا. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد 27 (1): ص 305-321 .

14-عودة ، محمود . شمشم ، سمير (2007) . خصوبة التربة وتغذية النبات – الجزء العملي – منشورات كلية الزراعة – جامعة البعث .

15- عودة ، محمود . شمشم ، سمير (2011) . خصوبة التربة وتغذية النبات – الجزء النظري – منشورات كلية الزراعة – جامعة البعث .

16-عودة، محمود . الحسن ، حيدر (2007) أثر استخدام أنواع ومستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في بعض المؤشرات الانتاجية لمحصول البطاطا – مجلة جامعة البعث – المجلد29 (7)- ص87-88 .

17-فارس، فاروق. 1992: أساسيات علم الأراضي . منشورات جامعة دمشق 704 .

18- ياسر، عبد الحكيم،2020 :المختصر المفيد في الأسمدة والتسميد(فيزيولوجيا تغذية النبات)،ص38-41.

المراجع الأجنبية :

1- AFSSA(2003) Report on Evaluation of the nutritional and sanitary quality of organic foods ,164p. available on line at www.afssa.fr .

2- AL-kafagi, H.A.F. 2009. Effect of organic and phosphate fertilizer on the growth and yield of potato Var. Dezari. Euphrates J. of Agric. Sci.1(2) : 50-58.

3- Bremner and Mulvan. 1982 Influence of organic manuar on the vegetative growth and tuber production of potato tuber production of potato in a Sahara desert region. International journal of agriculture and crop sciences. Vol 5, Pp: 2724-2731.

4- Cabilovski, R., Manojlovic, M., Bogdanovic, D., Magazin,N., Keserovic, Z and B. Sitaula. 2014. Mulch type and application of manuare and compost in strawberry production: impact on soil

5- Carter .R.M.(2002) Organic matter and aggregation interaction that maintain soil function . Agronomy Journal 94:38-47 .

6- Ceglarec , F. and Plaza, A. (2000) The consumption value of potato according to the applied kind of organic fertilization . Roslin . No.213,117-123 .

7- Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. Vol 3, No 12, Pp: 399-406.

8- FAO (1980) Soil testing and plant analysis . Bull. No . 38/1, Food and Agriculture Organization , Rome. Italy . 215p .

9- Islam, M and B.Nahar. (2012) Effect of organic farming on nutrient uptake and quality potato. Journal of Environmental. Science and Natural Resources . Vol 2,No 5,Pp:219-224 .

10- Masarirambi, M., Dlamini, P., Wahome, P and T. Oseni. 2012. Effects of Chicken Manure on Growth, Yield and Quality of Lettuce (Lactuca sativa L.) American .

11- Mikklsen ., R.L. (2005) Humic Materials for Agriculture , Better Crops, USA. Vol , 89. No .3 .

12- Moliavko,A.A.(2001) The optimal crop rotation and fertilization systems as the main constituents of an intensive technology, No:4,12.(in Russian) .

13- Olsen , S.R. colle, C.V., Watanabe ,F.S. and Dean, L.A. (1954) Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium carbonate . U.S. Dep of Agr. 939 .

14- Riverro, Carmen.; Chirenje , T.; Ma, L.Q. and Marttinez , G. (2004) Influence of compost on soil organic matter quality under tropical conditions Geoderma . 123: 355- 360 .

15- Shaymaa, I. 2014. Effectiveness of bio fertilizers with organic matter on the growth and nutrient content on onion plant. European international journal of science and technology. Vol 3, Pp: 2304-2693 .

16- Zupanc, V and J.M.Zupanc. 2010. Changes in soil characteristics during landfill leach ate irrigation of populous deltoids. Waste Management. Vol 30, Pp: 2130-2136 .

دراسة واقع الزراعة والمياه في منطقة(حوض قزحل) شمال غرب حمص

الدكتور: أنور رمضان

كلية الزراعة جامعة البعث

الملخص

يتلخص البحث في دراسة واقع الموارد الطبيعية عموماً والمائية في منطقة مسقط مياه قزحل الواقع شمال غرب حمص. حيث بلغت مساحة المنطقة حوالي ($53\ km^2$).

درست المنطقة وتم التوصل إلى ما يأتي:

- معظم أراضي المنطقة من التصنيف (**3** و **4** و**5**) و الأغلبية العظمى منها غير مستثمرة زراعياً. ومعظم مساحتها أرضٍ هضابية (حوالي **46**%).
- المتوسط السنوي للهطول خلال فترة الدراسة (**412.04 mm**). توزعت إلى سنوات رطبة بالنسبة للمتوسط بلغت نسبتها مئوية **36 %** ، وسنوات مساوية للمتوسط بلغت نسبتها **25 %** ، أما السنوات الجافة فقد كانت نسبتها **40 %**. ويتناقص معدل الهطول السنوي بمقدار (**8.692mm**) بمعدل متزايد مقداره (**0.1219mm**).
- بلغ الهطل المطري اليومي الأعظمي Pmax-24 حوالي (125mm) عن احتمال تجاوز أو ضمان 2% بينما بلغ (43.5mm) عند احتمال ضمان98%.
- بلغ معامل الجريان **44.9**% . وبلغ متوسط الجريان السنوي **177.53mm** فيما بلغ متوسط التبخر-نتح الحقيقي السنوي **217.86mm** ومتوسط التبخر اليومي **3.9mm** .
- توجد كمية سنوية وسطية ($3723943\ m^3$) وهي فائض مائي في منطقة الدراسة (المسقط المائي) غير مستثمرة.

الكلمات المفتاحية: مسقط مياه – الموارد المائية – سنوات رطبة – سنوات جافة – الهطل المطري اليومي الأعظمي – معامل الجريان – احتمال تجاوز

Studying the reality of agriculture and water in The Qazhal Basin region northwest of Homs

Abstract

The research is summarized in the study of the reality of natural and water resources in general in the Muscat region of Qazhal waters, northwest of Homs. Where the area of the region is about (53 km2).

The area was studied and the following was found:

- Most of the lands of the region are classified (3, 4 and 5), and the vast majority of them are not agriculturally invested. Most of its area is hilly land (about 46%).
- The average annual precipitation during the study period (412.04 mm). Distributed into wet years with an average percentage of 36%, and years equal to the average at 25%, while the dry years were 40%. The annual precipitation rate is decreasing by (8.692 mm) at an increasing rate of (0.1219 mm).
- The maximum daily precipitation, Pmax-24, was about (125 mm) with a probability of exceeding or guaranteeing 2%, while it reached (43.5 mm) at a probability of guaranteeing 98%.

The coefficient of flow was 44.9%. The average annual flow was 177.53 mm, while the average annual real evapotranspiration was 217.86 mm, and the average daily evaporation was 3.9 mm.

- There is an average annual quantity (3723943 m3) which is an excess of water in the study area (the watershed) that is not invested.

Key words: basin - water resources - wet years - dry years - maximum daily rainfall - runoff factor - probability of exceeding

مقدمة ومشكلة البحث:

تقع منطقة الدراسة في الشمال الغربي لمدينة حمص على بعد حوالي (7 km) الشكل (1). تتميز هذه المنطقة بما يأتي :

1- تهطل الأمطار من منتصف فصل الخريف حتى نهاية فصل الربيع . حيث تكون هذه الهطولات على شكل عواصف مطرية قصيرة نسبياً وتراوح كمية الهطول الأعظمي اليومي ما بين (mm/day 16.4-125) وبشدة مطرية تتراوح بين (mm/hour 0.7 -5.2) [3] مما يسبب الفيضانات و السيول الجارفة شتاءً و الجفاف صيفاً.

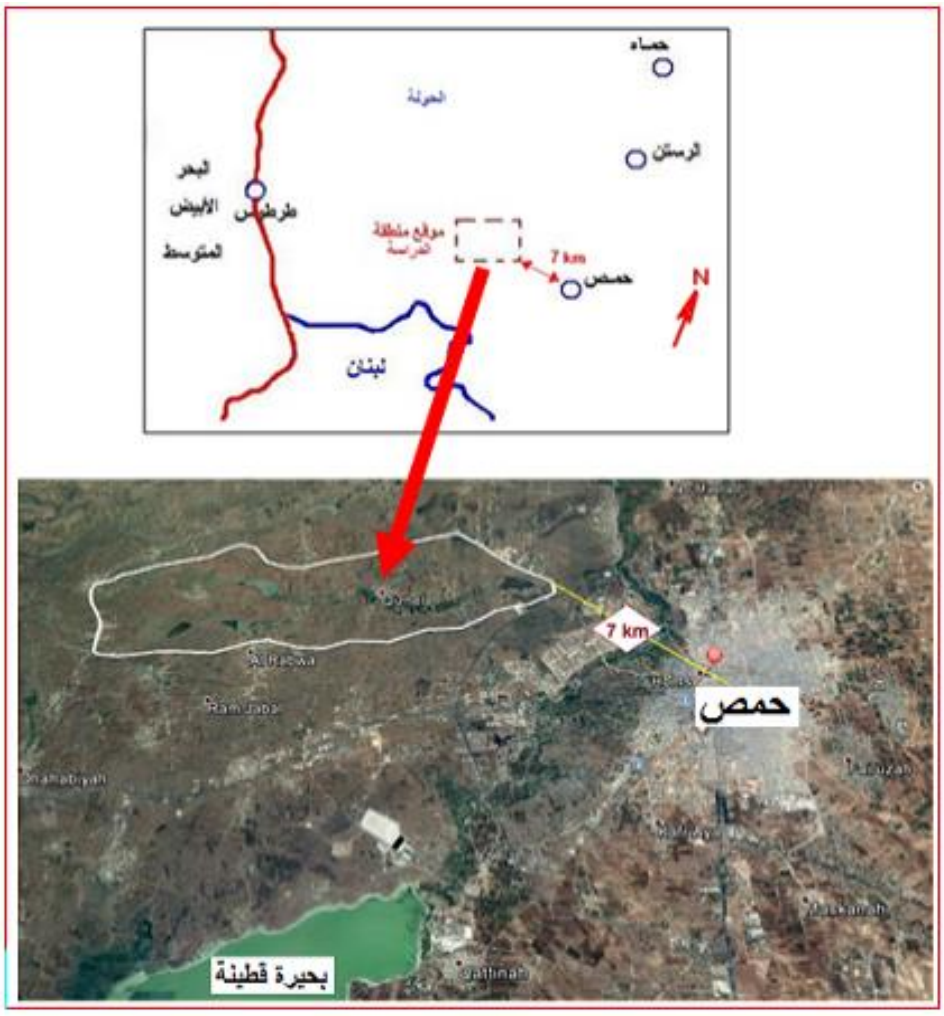
2-تمتد فترة التحاريق (انحباس الأمطار) من منتصف الربيع حتى منتصف الخريف.

هناك مشاكل عديدة في هذه المنطقة تواجه تطور الزراعة وغيرها من النشاطات ومن أهمها:

- فترة الجفاف السنوي الطويلة نسبياً. مما يعيق تطور الزراعة فيها.
- انتشار الأحجار بشكل كبير يصل أحياناً لحوالي 90% من سطح الأرض.
- التربة سوداء في معظم المناطق مما يساعد على ارتفاع الحراة بشكل كبير.
- قلة الغطاء النباتي الشجيري والشجري الطبيعي والمزروع.
- العواصف المطرية القوية وقصيرة المدة وما ينجم عنها من انجراف للتربة وغيرها من الأضرار.

إن العمل على حل هذه المشاكل سوف يساعد في تطور القطاع الزراعي بالمنطقة وما يتبعه من انتعاش وتطور فيها.

إن الخطوة الأولى على طريق الحل هي عملية حصر الموارد الطبيعية بالمنطقة متمثلة بالمياه والتربة والغطاء النباتي بصورة أساسية. ثم التوصل لوضع خطة لإدارة هذه الموارد عامةً والموارد المائية خاصةً كون المياه هي عصب الزراعة والنشاطات الأخرى. الأمر الذي سينعكس ايجاباً على هذه المنطقة كما يمكن الاستفادة من هذه الدراسة وما يتم التوصل إليه في المناطق المجاورة والمناطق ذات الظروف المشابهة.



الشكل (1): منطقة الدراسة (اعد من قبل الباحث)

الدراسة المرجعية

عملت المديرية العامة للبحوث العلمية الزراعية (إدارة البحوث الموارد الطبيعية) وتعمل على الدوام على تطوير مخططات واحصائيات حول الأراضي في الجمهورية العربية السورية حيث قسمت الأراض بشكل عام إلى ثمان فئات حسب مواصفاتها وقدرتها الانتاجية [15].

أشار [18] إلى أن علم إدارة الموارد المائية في إيجاد القواعد الأساسية للتخطيط والإدارة السليمة لتنمية وترشيد الموارد المائية بحيث يضمن استدامتها. وذلك من خلال عدة إجراءات من أهمها [5]: جمع وتدقيق المعطيات المناخية والهيدرولوجية، وتحليلها من اجل حل المسائل التطبيقية وإعداد الموازنات المائية على مستوى الأحواض الصبابة والأقاليم والدول والقارات والكرة الأرضية.

إن تنمية الموارد المائية يمكن أن تنجز بتطبيق وسائل المحافظة على المياه، واستخدام تقانات حصاد ونشر المياه [3] و [4] و[7]. فبالنسبة لطرائق حصاد ونشر مياه الأمطار تستند على ثوابت متعددة [9] و[17]، أهمها: (التحليل الاحتمالي للهطول السنوي– تحديد الاحتياجات المائية للنباتات المزروعة– تحديد كفاءة استخدام المياه المحصودة – تحديد معامل الجريان السطحي السنوي – حساب المساحات الممكن زراعتها والمساحة المخصصة لالتقاط المياه أو جمعها). ويمكن تحقيق أكبر عائد لمشاريع حصاد مياه الأمطار إما باستعمال طريقة أو التكامل بين عدة طرائق من الطرائق الآتية [7]:

– استخدام أسلوب الاعتراض و التحويل للجريان: عن طريق: اعتراض وتحويل الجريان السطحي [19]. أو تحسين الجريان وتوجيهه لخدمة النباتات مباشرةً [4] و[16] و[20].

– المعاملات الكيميائية: كاستخدام المركبات البترولية أو غيرها لتحسين وزيادة نسبة الجريان (معامل الجريان) أو لتخفيف التبخر...الخ [16] و[20].

تتلخص أهداف مشاريع حصاد مياه الأمطار [7] و[17] في: (توفير عامل استقرار سكان مناطق هذه المشاريع، وترسيخ مفاهيم صيانة الترب ودعم برامج الأمن المائي، والحد من التصحر، و الاستغلال الكامل للموارد الطبيعية..الخ). وتختلف طرائق حصاد مياه الأمطار حسب ظروف كل منطقة، حيث تلعب ظروف كل موقع الدور الأساسي في تحديد نوعية التقنية المستخدمة في حصاد مياه الأمطار وأهم هذه العوامل [7]: (التربة– طبوغرافية الموقع–خصائص الهطول المطري–الخواص الجيولوجية– الغطاء النباتي ...الخ).

درس تايا [1] طرائق تقدير الجريان السطحي في مستجمعات المياه ووضع جداول للمساعدة في تحديد معامل الجريان للاستفادة منه في تصميم منشآت حصاد المياه من

أجل دعم النباتات أو تخزين الماء في منشآت لاستخدامه لاحقا في مواسم الجفاف. كما توصل كل من عباس وجمال الدين[8] لوضع خطة لإدارة المساقط المائية يمكن تعميمها على كثير من الاحواض المائية في سورية انطلاقاً من دراسة أحواض مشابهة. كذلك قام عباس [9] بدراسة الانجراف والترسيب في بحيرات السدود وطرق الحد من انجراف التربة وما يترتب عليه من نتائج .

بحث MARSH [19] في إيجاد بعض الإجراءات والاستفادة من ميول الأرض في الدراسات الهيدرولوجية لأنشاء السدود التجميعية التي يمكن استخدامها في دعم الري أو غيرها.

بيّنMULCAHY [20] بعض معاملات سطح التربة التي تساعد في حصاد مياه الأمطار والاستفادة منها. كما يعد كتاب حديد وبشير إبراهيم [13] مرجعاً هاماً حول المنشآت المائية والدراسات اللازمة لتنفيذها وغيرها.

أهداف البحث:

إن التوصل لحصر الموارد الطبيعية عامة والمائية خاصةً يعد الخطوة الألى في طريق تنمية وتطوير مناطق المساقط المائية . وبالنسبة لمنطقة الدراسة (حوض قزحل) يمكن أن يتحقق ذلك من خلال:

- دراسة تربة الحوض واستخدامات الأراضي فيه.
- دراسة طبوغرافيا المنطقة وخصائصها الهندسية.
- دراسة خصائص المناخ.
- حساب كميات المياه المستفاد منها والضياعات المائية من خلال إعداد الموازنة المائية.

مواد وطرائق العمل:

1- المواد:

1-خرائط تصنيف واستخدامات الأراضي.

2-الخرائط الطبوغرافية، و المقاطع الجيولوجية

3- القياسات المناخية والهيدرولوجية في منطقة الدراسة.

4-بياناتونشرات مديرية الري.

2- طرائق العمل:

- دراسة الموارد الطبيعية بالمنطقة، وتشمل تصنيف وتوصيف التربة واستخداماتها الزراعية وخصائصها.

- دراسة خصائص المناخ الأساسية بالمنطقة.من خلال تحليل معطيات الهطل [11]. ومعالجة درجات الحرارة لحساب التبخر- نتح الحقيقي السنوي مستفيدين من معادلة تورك [10] و[14] التي تستخدم في إعداد الموازنة المائية كما أشار [7] و[11]:

$$ETR(mm) = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}} \quad \text{.....(3)}$$

حيث إن :

$$L = 300 + 25t + 0.05\ t^3$$

t : متوسط درجة الحرارة السنوية (C^o) .

P: متوسط الهطل السنوي (mm/year) .

- الدراسة الهيدرولوجية (كتحديد المسقط المائي ودراسة أهم خصائصه وخصائص شبكته المائية والتأكد من ذلك حقلياً. ثم حساب زمن تركيز حوض قزحل باستخدام العلاقات التجريبية ومن أهمها[5] و[6]:

1-علاقة كيربش (Kirpch):

وهي تصلح للأحواض الصبابة التي مساحتها أقل من (0.8 Km^2) :

$$T_c = (0.868\frac{L^3}{H})^{0.385} \quad \text{.....(1)}$$

حيث أن : Tc : تقدر بالساعة .

L : طول المجرى المائي من أبعد نقطة عند حدود الحوض الصباب حتى المقطع المدروس (km) .

H : فرق الارتفاع بين أبعد نقطة من المجرى المائي (عند حدود الحوض الصباب) حتى النقطة المدروسة (m).

2- علاقة جياندوتي (Giandotti):

$$TC = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{\Delta h}} \dots\dots\dots\dots (2)$$

حيث إن :

L : طول المجرى الرئيسي (Km).

A : مساحة الحوض (Km^2).

Δh: الفرق بالمنسوب بين متوسط ارتفاع الحوض الصباب (m) ومنسوب النقطة المدروسة (m) ويمكن أن يحسب بالعلاقة التالية:

$$\Delta h = \frac{\text{منسوب أعلى نقطة من الحوض + منسوب أخفض نقطة بالحوض}}{2}$$

– تصنيف الأراضي بالمنطقة حسب الميل والوحدات الجيومورفولوجية وإعداد مخططات الميل.

– تطبيق العلاقة الآتية لحساب الموازنة المائية [11] :

$$\Delta R = P - (ETR + Q) \quad \dots\dots(4)$$

حيث أن : ΔR : التغير في المخزون المائي السنوي (mm) .

P : الهطل السنوي (mm) .

ETR : التبخر نتح الحقيقي السنوي (mm) .

Q : الجريان السطحي السنوي (mm) .

–استخدام العلاقة التالية [3]:

$$V = C . P . A . 10^3$$

لحساب حجم المياه السطحية الممكن تخزينها ($V(m^3)$ ، حيث إن :

A : مساحة المنطقة الجزئي (Km^2) .

C: معامل الجريان % .

P : الهطل (mm) .

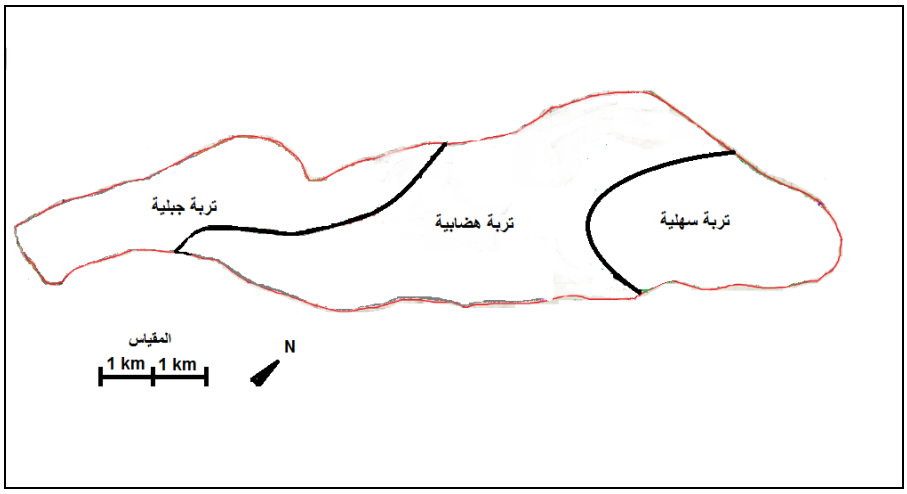
– وضع بعض المقترحات لتطوير واقع المياه والزراعة بمنطقة الدراسة.

النتائج والمناقشة

تبين من خلال الجولات الميدانية التي أجريت في منطقة الحوض المدروس وملاحظة طبوغرافيا الحوض ودراسة الميول ونوع الترب الموجودة بالمنطقة بالاستعانة بتحاليل مقاطع للترب [12]. أن:

- تشكل ترب الهضاب أكثر من 50% من مساحة المنطقة المدروسة تقريباً (معظم ترب المنطقة).
- تشكل أتربة الأراضي الجبلية حوالي 30% من مساحة المنطقة . حيث يزيد الميل في هذه المناطق عن 10% ، و يصل إلى أكثر من 25% .
- تشغل الترب السهلية قرابة 20 % أو أقل من المساحة الكلية للمنطقة.
- تتميز الترب بالإحجار حيث تنتشر الحجارة بشكل كبير مما يحتم توسيع عمليات الاستصلاح والاستفادة من الحجارة في عمليات مثل (إشادة المدرجات وسدات حصاد ونشر المياه).
- قوام التربة ناعم مما يسبب سهولة انجرافها مع مياه العواصف المطرية، وتترسب في المجاري المائية مسببةً خفض كبير في قدرتها على الرشح.

والشكل (2) يبين توزع مجموعات الترب المذكورة في الحوض المدروس.



الشكل (2): مجموعات ترب الحوض الساكب

بالعودة لتصنيف الترب الذي اعد من قبل الهيئة العامة للبحوث الزراعية، والتي قسمت أراض الجمهورية العربية السورية إلى ثمان فئات حسب مواصفاتها وقدرتها الانتاجية (نشرات مديرية البحوث العلمية الزراعية، **2020**). تم إعداد المخطط الذي يبينه الشكل (3) . ومنه يتضح أن ترب المنطقة تتبع للمجموعات الآتية:

2: أتربة بنية قاتمة متوسطة العمق والانحدار تتوضع على بازلت متحلل متوسط العمق وهي مساحات مزروعة منذ القدم.

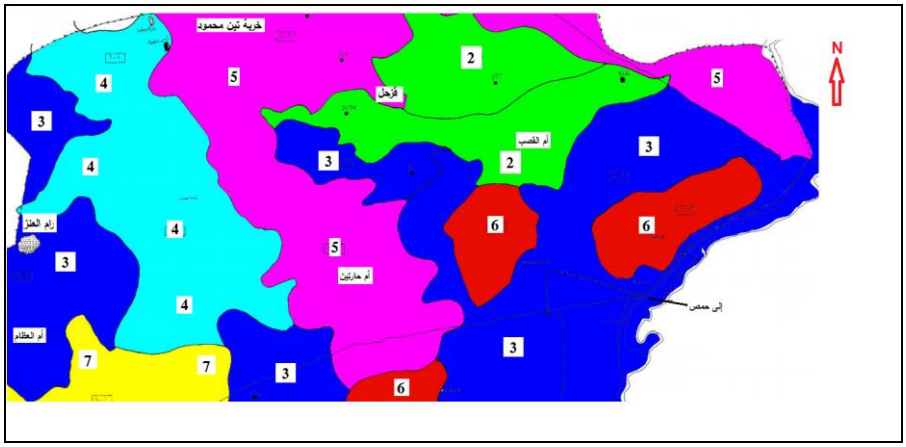
3: تربة بنية قاتمة ثقيلة القوام ، متشققة، عميقة إلى متوسطة العمق (ذات منشأ بازلتي).

4: أتربة متحللة مع وجود أحجار كبيرة على السطح ذو قوام لومي حتى عمق 20سم تتوضع على طبقة رقيقة قوامها طيني لومي تتوضع على بازلت في طريقه للتحلل وتعتبر من أراضي الدرجة الثالثة.

5: أتربة بنية صفراء قاتمة إلى بنية حمراء مصفرة متوسطة القوام، محجرة على السطح، تتوضع على مادة الأصل بازلتية في طريق التحلل.

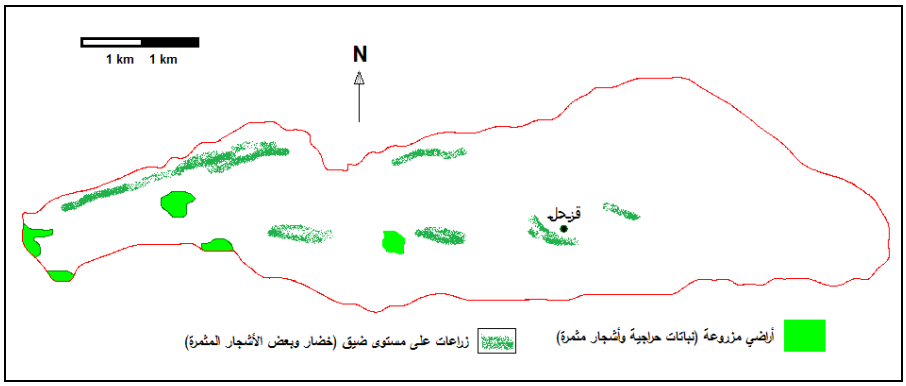
6: أراضي محجرة ذات منشأ بازلتي.

7: أراضي ذات تكشفات صخرية بنسبة (80–90%) من السطح صخور كلسية قاسية جداً، ذات انحدار يتراوح بين (3–5%)، تنمو في شقوق الصخور شجيرات حراجية.



الشكل (3): أنواع ترب منطقة الدراسة مصنفةً حسب مواصفاتها وقدرتها الانتاجية (نشرات مديرية البحوث العلمية الزراعية، 2020).

بالاعتماد على الخرائط والجولات الحقلية أعد الشكل (4) الذي يبين الغطاء النباتي المنتشر في المنطقة. حيث يلاحظ أن مساحة الأراضي الزراعية المنتشرة بالمنطقة محدودة جداً قد لا تتجاوز $2km^2$ ولوحظ بالجولات أن معظم الزراعات هي منزلية تقتصر على مساحات ضيقة تزرع بالخضار مع اتجاه نحو زراعة الزيتون بالفترة الأخيرة.



الشكل (4): يبين الغطاء النباتي المنتشر في المنطقة.

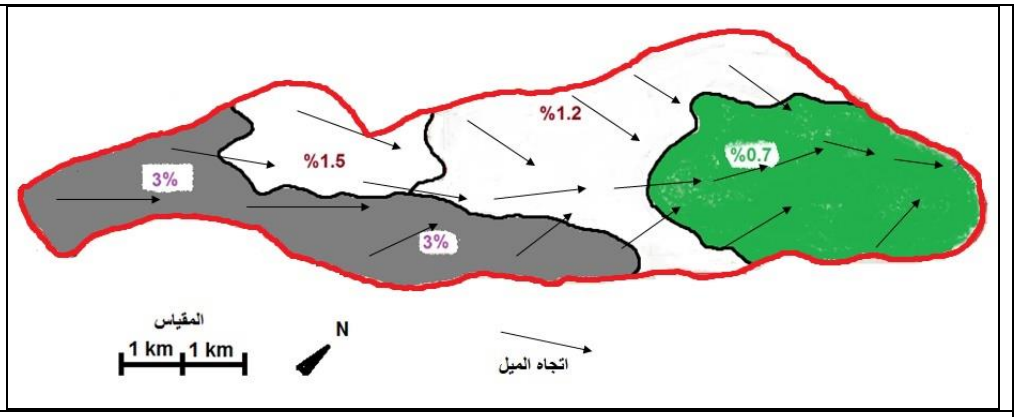
إن السبب الرئيسي لهذه المحدودية بالزراعة هو ما ذكر عن طبيعة التربة وصفات الأراضي إضافةً لخصائص المناخ وتوزيع من ارتفاع الحرارة في معظم أيام السنة والتوزيع غير المنتظم للأمطار وارتفاع قيم التبخر والتبخر–نتح الذي سيتضح لاحقاً.

بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية أمكن تحضير الشكل (5) الذي يبين عائلات الميول، والمساحة التي تشغلها كل مجموعة ميل (كل عائلة ميل)، ومنحني الميل–المساحة فيمنطقة الدراسة (مسقط مياه قزحل). وبالاعتماد على هذا الشكل أعد الجدول (1) الذي يبين هذه العائلات الميول وتوزعها بالحوض المدروس.

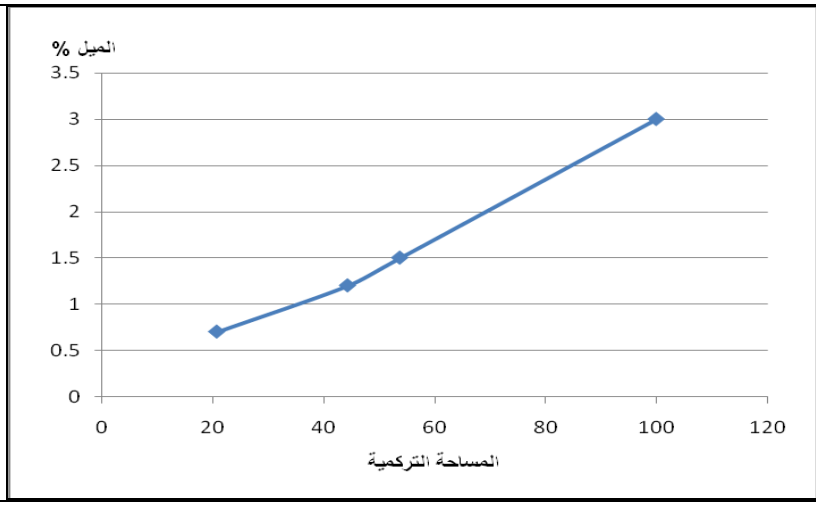
ومن الشكلين والجدول نلاحظ ما يلي:

- يبلغ متوسط الميل بالحوض حوالي 1.96% .
- معظم مساحة الحوض (حوالي 46%) من المساحة ذات ميل 3% (منطقة هضابية)، وهي تنتشر في منطقة جنوب غرب الحوض.
- باقي مساحة الحوض (54%) هي أراضٍ سهلية يتراوح ميلها بين (0.7 – 1.5%).

- تبلغ مساحة الأراضي المستوية ($11\ km^2$) بينما باقي الأراضي والبالغ مساحتها ($42km^2$) فهي ذات ميل أكبر من 1 % وأقل من 2%.



الشكل (5-1): عائلات الميل بالحوض المدروس

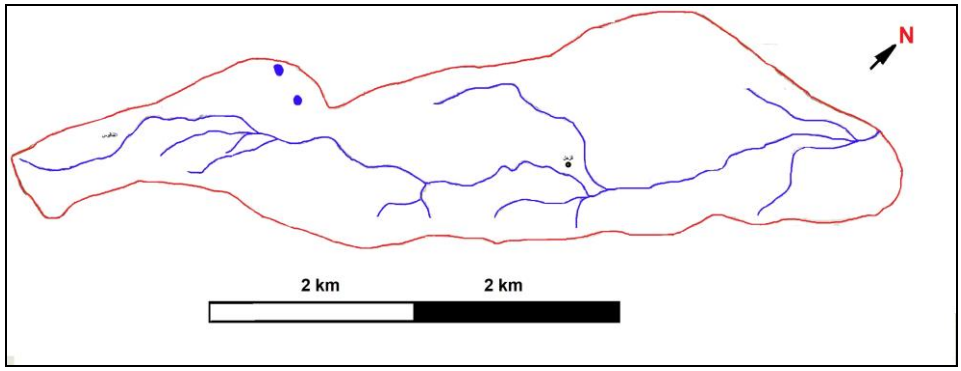


الشكل (5-2): منحني الميل-المساحة التراكمية في الحوض المدروس.

الجدول (1) الذي يبين عائلات الميول ومساحاتها بالحوض المدروس

الميل %	المساحة (km^2)	للمساحة %	المساحة التراكمية (km^2)
0.7	11	21	21
1.2	12.5	24	44
1.5	5	9	54
3	24.5	46	100
	53	100	

لدراسة واقع المياه تم الاستفادة من الخرائط الطبوغرافية بمقياس (1/50000)، والجولات الحقلية والبرامج الحاسوبية (الأتوكاد لاند) وبرامج الشابكة كبرنامج (google earth). حددت حدود المنطقة التي تمثل حوضاً ساكباً (حوض قزحل نسبةً لقرية قزحل) وأعد مخطط الشبكة الهيدروغرافية لهذا الحوض. ويبين الشكل (6) حدود الحوض والشبكة الهيدروغرافية فيه.



الشكل (6): الحوض الساكب والشبكة الهيدروغرافية (المائية) فيه

بعد إعداد هذا المخطط أجريت القياسات التي يبينها الجدول (2).

الجدول (2): أهم الخصائص الهندسية والمورفومترية للحوض الساكب .

الخاصة	القيمة
اسم الحوض	وادي عروس (نهر قزحل)
مساحة الحوض (km^2)	53
طول المجرى الرئيسي (km)	9
طول المستقيم المكافئ للمجرى الرئيسي (km)	9.17
طول الحوض (km)	8
عرض الحوض الأعظمي (km)	2.33
عرض الحوض المحسوب (km)	6.63
ارتفاع أعلى نقطة بالحوض (m)	675
الارتفاع عند فم الحوض (m)	460

وبالاعتماد على هذه المعلومات أمكن حساب زمن تركيز الحوض. حيث بلغ (5.14 hour) حسب جياندوتي، وبلغ (1.52 hour) حسب كيربش. وبما أن مساحة الحوض أكبر من ($0.8\ km^2$) لذا سنعتمد في الحسابات قيمة زمن التركيز المحسوبة بعلاقة جياندوتي (5.14 hour).

وبالاعتماد على القيم والقياسات السابقة أمكن تحديد معامل الجريان المبين بالجدول (3) وذلك بالعودة لأبحاث عديدة أجريت بالمنطقة [2] و[3] ومطابقتها بالجداول الخاصة بتحديد معامل الجريان في ظروف المنطقة [1] و[2] و[3].

الجدول (3): تحديد معامل الجريان حسب طبيعة التربة و استخداماتها وتركيبها

طبيعة الأرض	نوع الغطاء النباتي	C%	a (km^2)	a * C	الموزون C%
مستوية	أعشاب ونباتات أرضية	35	11	385	44.9
هضابية	أعشاب ونباتات أرضية وأشجار وغابات	47.5	42	1995	

وبناءً عليه أمكن تحديد حجم الجريان السنوي كما سيتضح لاحقاً.

دُرِست **الهطولات المطرية السنوية** اعتماداً على قياسات محطة حمص المناخية التي تبعد حوالي 3.5 كم عن منطقة الدراسة، وذلك خلال الفترة الممتدة من العام الهيدرولوجي 1966-1967 حتى العام 2018-2019م. وحدد المتوسط العام لهذه الفترة كما حددت السنوات الجافة والرطبة بالنسبة للمتوسط العام وحدد الاتجاه العام

للهطل المطري. ويلخص الجدول (4) الخصائص الإحصائية للهطل في المنطقة. كما تم استنتاج كل من مخطط تغيرات الهطل المطري السنوي والمتوسط، ومخطط توزع سنوات الدراسة على النماذج المختلفة (رطب–جاف–...الخ) التي يبينها الشكل (7)، حيث يلاحظ ما يلي:

- بلغ المتوسط السنوي للهطول (412.04 mm) والحد الأعلى للهطول (787.7mm/year) أما الحد الأدنى فقد بلغ (181.9 mm/year) وبلغ الانحراف المعياري (124.26mm).
- من سنوات الدراسة البالغة 53 سنة، سجلت 19 سنة رطبة بالنسبة للمتوسط بنسبة مئوية 36% . أم عدد السنوات المساوية للمتوسط فقد بلغت 13 سنة بنسبة 24 %. أما عدد السنوات الجافة فقد بلغت 21 سنة بنسبة 40 %.
- يتناقص معدل الهطول السنوي بمقدار (8.692mm) بمعدل متزايد مقداره (0.1219mm) وذلك خلال فترة القياسات أي أن معادلة خط الاتجاه تكتب بالشكل:

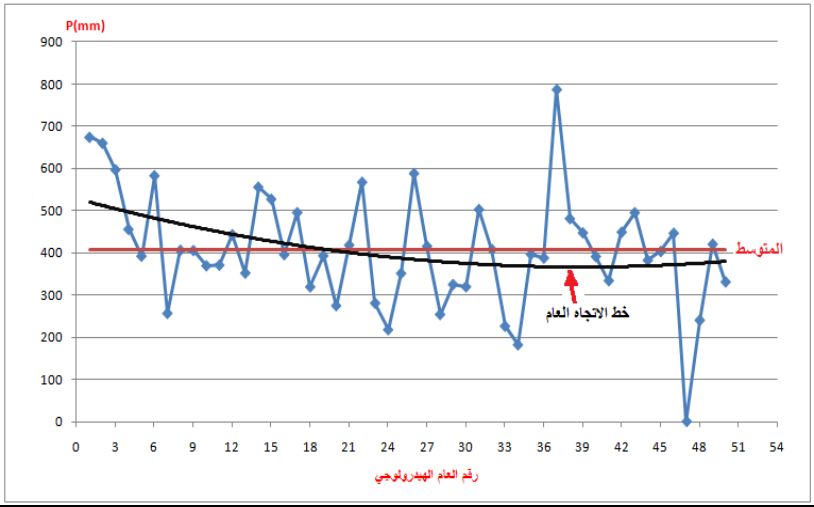
$$(y = 0.1219x^2 - 8.6923x + 529.29).$$

حيث أن: X : رقم العام الهيدرولوجي في سلسلة القياسات المدروسة

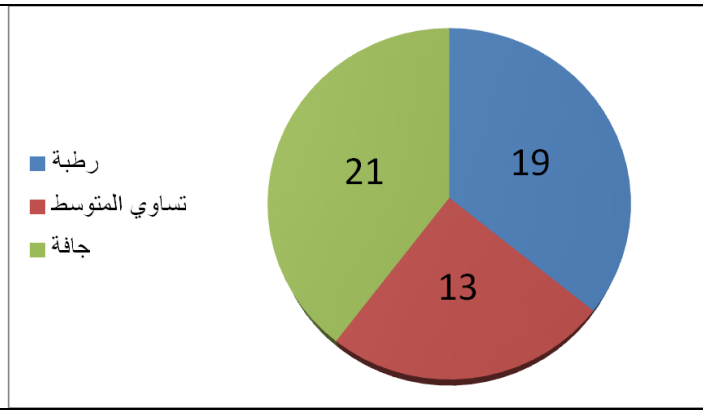
y : الهطول الموافق لرقم العام X .

الجدول (4): الخصائص الاحصائية للهطل السنوي في المنطقة

المتوسط P (mm)	412.04
الحد الأعلى (mm)	787.7
الحد الأدنى (mm)	181.9
الانحراف المعياري (mm)	124.26
عدد السنوات الرطبة	19 بنسبة مئوية تبلغ 36 %
عدد السنوات المساوية للمتوسط	13 بنسبة مئوية تبلغ 24%
عدد السنوات الجافة	21 بنسبة مئوية تبلغ 40 %



الشكل (7-1): تغيرات الهطل المطري السنوي والمتوسط وخط الاتجاه العام.

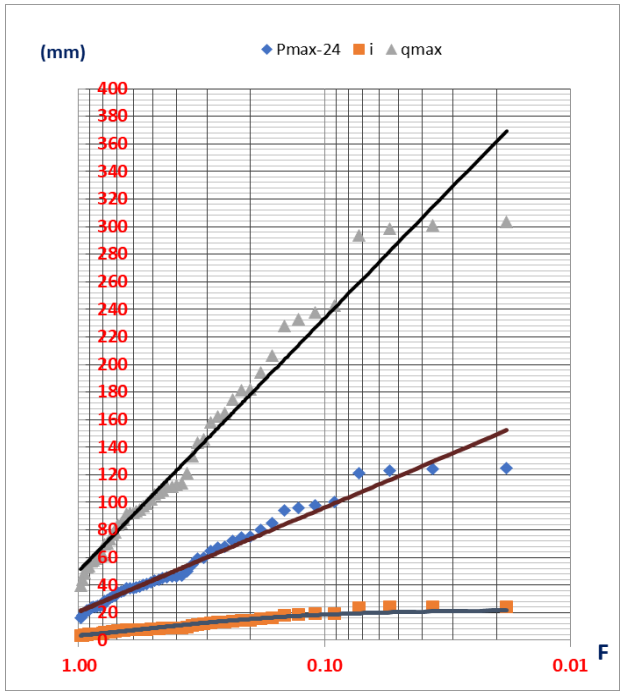


الشكل (7-2): توزع سنوات الدراسة على النماذج المختلفة بالنسبة للمتوسط (%)

وللتوصل لمواصفات الهطل بصورة دقيقة دراس إحصائياً للفترة (من العام الهيدرولوجي 1966-1967 حتى العام 2014-2015) وتم حساب الهطل الموافق لكل احتمال تجاوز أو ضمان، ويلخص الشكل (8) نتائج هذه الدراسة.

ونظراً لأهمية الهطل الأعظمي اليومي P_{max-24} فقد جمعت بياناته ودققت لمدة 54 عاماً (من العام الهيدرولوجي 1966-1967 حتى العام 2019-2020) ثم حلل إحصائيا وحسبت الشدة المطرية والتدفق الأعظمي المميز والتدفق الأعظمي احتمال التجاوز أو الضمان له أيضاً. التي تم الحصول عليها حضر المخطط الذي يوضح القيم المحسوبة والموافقة لكل احتمال تجاوز أو ضمان، الشكل **(8)**.

ومن الشكل يلاحظ أن الهطل المطري اليومي الأعظمي P_{max-24} قد بلغ حوالي (125mm) عند احتمال تجاوز أو ضمان 2% بينما بلغ (43.5mm) عند احتمال ضمان98%.



الشكل(8): الهطل المطري اليومي الأعظمي (Pmax-24) والشدة المطرية والتدفق الأعظمي المميز والتدفق الأعظمي الموافقة لكل احتمال تجاوز أو ضمان

ومن الشكل نلاحظ أن:

– عند احتمال تجاوز أو ضمان 2% بلغ الهطل الأعظمي اليومي 125 mm وبشدة مطرية (موافقة لزمن تركيز الحوض) بلغت 24.3 mm/hour وكان التدفق الأعظمي المميز $303.3m^3/sec/km^2$. حيث يمكن الاستفادة من هذه القيم عند تصميم بعض المنشآت المائية كمنشآت درء الفيضان.

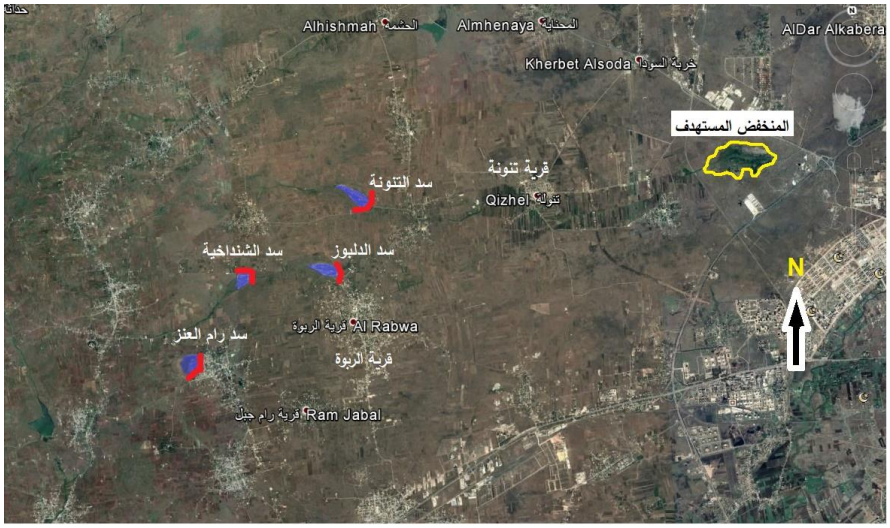
– أما عند احتمال تجاوز أو ضمان 98% فقد بلغ الهطل الأعظمي اليومي 16.4mm وبشدة مطرية (موافقة لزمن تركيز الحوض) بلغت 3.2 mm/hour وكان التدفق الأعظمي المميز $39.8m^3/sec/km^2$.

–يمكن الاستفادة من هذه الخطوط في استنتاج القيم الاحتمالية لأي منها وعند أي احتمال.

بهدف تطوير الزراعة أنشأت في منطقة الدراسة عدة سدود. ويبين الشكل (9) مواقع هذه السدود. كما يبين الجدول التالي (5) يبين خصائص هذه السدود.

الجدول (5): خصائص سدود المنطقة (مخازينها)

اسم السد	المخزون (m^3)		مساحة شبكة الري (ha)
	الأعظمي	الفعلي	
التنونة	2600000	2600000	53.4
الشنداخية	1050000	1050000	55.4
الدلبوز	1430000	1430000	24.7
رام العنز	605000	605000	–
المجموع مع رام العنز	5685000	5685000	133.5
المجموع بدون رام العنز	5080000	5080000	133.5



الشكل (9): مواقع السدود في منطقة الدراسة (الحوض الصباب المدروس).

بالاعتماد على كل ما سبق أمكن تحديد حجم مياه الجريان (للفترة الممتدة من العام الهيدرولوجي 1966-1967 حتى العام 2018-2019). ثم حددت كمية المياه المتوقع ذهابها بالجريان دون تخزين بالسدود (وذلك بطرح مجموع مخازين جميع السدود باعتبارها ممتلئة بالمخزون الأعظمي من الجرايان السنوي) حيث تشكل هذه المياه الكمية غير المستثمرة والتي يمكن الاستفادة منها في تنمية المنطقة . وملخص النتائج مبينة بالجدول (6).

الجدول (6): الجريان السنوي والمياه غير المجمعة

العام الهيدرولوجي	الهيدرولوجي العام	الجريان		الجريان-المخزون الأعظمي
		mm	m^3	m^3
العام الهيدرولوجي 1966-1967 حتى العام 2014-2015)	المتوسط	**185.0**	**9805280.0**	**4160998.4**
	الحد الأعلى	**353.68**	**18744896.9**	**13059896.90**
	الحد الأدنى	81.67	4328674.30	0.00
	الانحراف المعياري	55.79494	2957131.795	2891192.044

وبسبب عدم وجود قياسات كاملة للحرارة بالمنطقة تم الاعتماد على المعطيات المناخية لمحطة بحوث الري بالمختارية وبالتالي أمكن حساب التبخر نتح الحقيقي السنوي اعتماداً على القياسات المناخية بمحطة حمص وبمحطة بحوث الري بحمص وذلك وفق علاقة تورك، والجدول (7) يبين متوسطات النتائج التي حصل عليها.

الجدول (7): التبخر–نتح الحقيقي السنوي في منطقة الدراسة

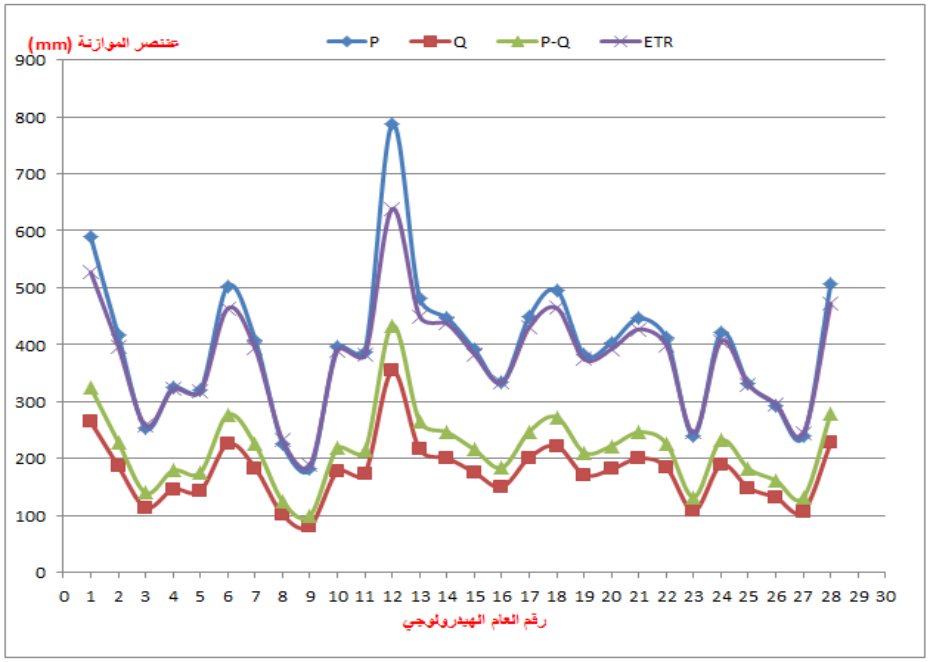
العام الهيدرولوجي	T(C°)	P (mm)	ETR (mm)	ETR (m^3)	% (ETR/P)
المتوسط	**17.6**	**554.9**	**497.7**	**96557539**	**90**

وبالاعتماد على ما سبق أمكن تلخيص عناصر الموازنة المائية السابقة للمنطقة التي يبينها الجدول (8) والشكل (9). حيث يلاحظ أن:

- يبلغ متوسط الهطل المطري السنوي (395.38mm) أي (**20955329** m^3)، أما الجريان فيبلغ بالمتوسط (177.53mm) أي (9408943m^3)، أما التبخر–نتح الحقيقي فبلغ (217.86 mm) أي (20056788m^3).
- وبالعودة لمجموع مخازين سدود الحوض نجد أنه قد بلغ (5685000m^3) وبمقارنة هذه القيمة مع كمية الجريان المتوسط السنوي نجد أن هناك (3723943 m^3) لا يستفاد منها (وهذا يفسر وجود فائض مائي حسب موازنة الحوض) حيث تجري لتتجمع عند منطقة فم الحوض في منطقة منخفضة تبلغ مساحته حوالي (31000–31500 m^2). وتترك لتتبخر دون الاستفادة منها.
- لوحظ من خلال الجولات الميدانية أن أرضية هذا المنخفض عبارة عن صخور بازلتية مفككة نفوذة لكنها مغطاة بطبقة من الرسوبيات والمنجرفات الدقيقة التي تعمل كطبقة كتيمة تقلل من المياه المتسربة مم يتيح كما أشرنا لضياع المياه المجمعه بالتبخر.

الجدول (8): ملخص الموازنة المائية للمنطقة من العام الهيدرولوجي 1991–1992 حتى 2018–2019 ... (mm)

رقم العام الهيدرولوجي	العام الهيدرولوجي	P	Q	P–Q	ETR
المتوسط		**395.38**	**177.53**	**217.86**	**217.86**



الشكل (9): الموازنة المائية للمنطقة من العام الهيدرولوجي 1991-1992 حتى 2018-2019 (mm)

يتميز التبخر بكبر قيمه في المنطقة كما هو واضح بالجدول (9). الذي يبين متوسط التبخر اليومي في كل شهر وكمية التبخر من التجمع المائي عند فم الحوض باعتبار مساحته بالحد الادنى ($3100\ m^2$).

الجدول (9) متوسط التبخر في محطة حمص المناخية

E (m^3/month)	E (mm/day)	Month
5301	**5.7**	**9**
3844	**4**	**10**
2046	**2.2**	**11**
1153	**1.2**	**12**
1057	**1.1**	**1**
1476	**1.7**	**2**
2210	**2.3**	**3**
3255	**3.5**	**4**
4997	**5.2**	**5**
6696	**7.2**	**6**
7208	**7.5**	**7**
6631	**6.9**	**8**
44129	**3.9**	**YEARLY**

الاستنتاجات:

1- معظم أراضي المنطقة من التصنيف (3 و 4 و5) حسب تصنيف المديرية العامة للبحوث العلمية الزراعية (إدارة البحوث الموارد الطبيعية). وهي أراض محجرة بازلتية بازلتها متحلل أو في طريقه للتحلل.

2-الأغلبية العظمى من أراضي المنطقة غير مستثمرة زراعياً كما يجب. ومعظم مساحتها أرضٍ هضابية (حوالي 46%). حيث يبلغ متوسط الميل بالحوض حوالي 1.96%. أما الباقي فهو أراضٍ سهلية (54%).

3- المتوسط السنوي للهطول خلال فترة الدراسة (412.04 mm) وتوزعت سنوات الدراسة (53 سنة) إلى سنوات رطبة بالنسبة للمتوسط بلغت نسبتها مئوية 36 % ، وسنوات مساوية للمتوسط بلغت نسبتها 25 % ، أما السنوات الجافة فقد كانت نسبتها % 40 .

4-يتناقص معدل الهطول السنوي بمقدار (8.692mm) بمعدل متزايد مقداره (0.1219mm) أي أن معادلة خط الاتجاه بالشكل

(y = 0.1219x2 − 8.6923x + 529.29).

5-بلغ الهطل المطري اليومي الأعظمي Pmax-24 حوالي (125mm) عن احتمال تجاوز أو ضمان 2% بينما بلغ (43.5mm) عند احتمال ضمان98%.

6- بلغ معامل الجريان 44.9% . وبلغ متوسط الجريان السنوي 177.53mm فيما بلغ متوسط التبخر-نتح الحقيقي السنوي 217.86mm ومتوسط التبخر اليومي 3.9mm .

5-توجد كمية سنوية وسطية ($3723943\ m^3$) وهي فائض مائي في منطقة الدراسة (المسقط المائي) غير مستثمرة حيث تجري لتتجمع عند منطقة فم الحوض (حيث يوجد منخفض عميق)، ومعظم هذه الكمية يذهب بالتبخر، خاصة.

المقترحات والتوصيات:

1-الاستفادة من كميات المياه الفائضة في تطوير القطاع الزراعي والعمل على استصلاح أكبر قسم من الأراضي مع الاستفادة من الحجارة في أعمل بناء منشآت مختلف مفيدة (كمنشآت حصاد ونشر المياه).

2-مساعدة ودعم القطاع اللزراعي بالمنطقة لتوسيع الزراعة ويمكن زراعة انواع كالزيتون وغيرها من النواع المناسبة للتربة والمناخ.

3- تصميم منشآت مائية لحصاد ونشر المياه وغيرها بالمنطقة (الحوض) المدروسة اعتماداً على الثوابت المحسوبة (معامل الجريان الموزون (**44.9**)، و زمن تركيز الحوض (**5.14 hour**)، والهطل المطري الأعظمي اليومي الموافق للاحتمالات المختلفة.

2-تطوير عمليات جمع المعلومات الزراعية والهيدرولوجية والمناخية وغيرها في هذه المنطقة وغيرها من المناطق المثيلة بشكل دوري ودائم ومراجعتها وتدقيقها.

3-اقتراح بناء منشأة تخزين للمياه عند فم الحوض بطريقة فعالة تقلل من التبخر.

المراجع العلمية:

1-تايا م، 1997- **طرق تقدير الجريان السطحي من المستجمعات المائية**. منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية. جامعة الدول العربية. الخرطوم.

2-رعد تمام، 2008- **دراسة أسباب الغمر في سهل الحولة واقتراح الحلول المناسبة**. أطروحة ماجستير، قسم هندسة وإدارة الموارد المائية. كلية الهندسة المدنية. جامعة البعث.

3-رمضان أنور، 2002- **تنمية الوارد المائية في حوض تلدو**. أطروحة ماجستير. قسم الحراج والبيئة. كلية الهندسة الزراعية. جامعة حلب.

4-رمضان أنور، 2006- **تطوير إدارة الموارد المائية في حوض البادية باستخدام تقانات حصاد و نشر المياه**. أطروحة دكتوراه. قسم الحراج والبيئة. كلية الهندسة الزراعية. جامعة حلب.

5-الشبلاق محمد؛ التجار محمد هشام، 1995 – **الهيد رولوجيا**. منشورات قسم الهندسة المائي بكلية الهندسة المدنية. جامعة دمشق 464 صفحة.

6-شيخ السوق غزوان؛ حمدان ياسر؛ ليوس الياس، 1998- **الهيدرولوجيا**. منشورات قسم الهندسة المائية بكلية الهندسة المدنية. جامعة البعث. 243 صفحة.

7-عباس جميل، 2005- **إدارة مساقط المياه متقدم**. أملية جامعية لطلاب دبلوم الدراسات العليا بقسم الحراج والبيئة. منشورات كلية الزراعة. جامعة حلب.

8-عباس جميل؛ جمال الدين جمال، 2001- **إدارة المساقط المائية في سوريه**. المنتدى الوطني الأول لمكافحة التصحر. وزارة البيئة بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (**UNDP**).

9-عباس، جميل2001 – **الانجراف والترسيب في مساقط المياه وبحيرات السدود**. الدورة التدريبية في مجال إدارة الموارد المائية، بغداد.

10-عباس، جميل؛ والضرير عبد الناصر، 1992- **الري و الصرف** . منشورات كلية الهندسة الزراعية. جامعة حلب.

11-عباس، جميل 1989- **المناخ و الأرصاد الزراعية.** منشورات كلية الزراعة. جامعة حلب.

12-عبد الكريم، جمعة ؛ ونعمة، مطانيوس1982- **مشروع التشجير المثمر و الحراجي.**

13-علي حديد شعبان؛ بشير إبراهيم بسام1997- **المنشآت المائية (1).** منشورات قسم الهندسة المائية. كلية الهندسة المدنية. جامعة البعث 342 صفحة.

14-مسعد، شوقي2005- **علم حركة المياه (الهيدرولوجيا).** منشورات كلية الهندسة التقنية. جامعة حلب 273 صفحة.

15-نشرات المديرية العامة للبحوث العلمية الزراعية (إدارة البحوث الموارد الطبيعية)

16- HILLEL,D1967- **Run-off inducement in arid lands**. Final Tech . Rpt. Submitted to U.S.Dept .Agr . 142 pp.

17- ICARDA,2001- Theb Oweis , Dieter Prinz m Ahmed Hachum- **Water Harvesting**. ICARDA – Aleppo – Syria.

18- J.L.Sharma, and S.A.Bari1995- **Irrigation Engineering**, published by : SMT . SUMITRA HANDA, New Delhe.

19- MARSH,B1960- **Contour banks for filling dams**. West . . Austral .Dept . Agr .Jour . 1(3) : 225-227.

20- MULCAHY,M.J1967- **Sprayed asphalt pavement for water harvesting**. Amer. Soc. Giv. Engin .Proc. Jour. Irrig. and Drain . Div . 93 :79-97.

in Arabic:

1-Taya M., 1997- **Methods for estimating runoff from watersheds**. Arab Organization for Agricultural Development Publications. League of Arab States. Khartoum.

2- Raad Tamam, 2008- **Studying the causes of flooding in the Hula Plain and proposing appropriate solutions**. Master's thesis, Department of Water Resources Engineering and Management. Faculty of Civil Engineering. ALBaath University.

3- Ramadan Anwar, 2002- **Development of water resources in the Taldo Basin.** MA thesis. Department of Forestry and Environment. Faculty of Agricultural Engineering. Aleppo University.

4- Ramadan Anwar, 2006- **Development of water resources management in the Badia basin by using water harvesting and spreading technologies**. PhD thesis. Department of Forestry and Environment. Faculty of Agricultural Engineering. Aleppo University.

5- Shiblak Muhammad; Al-Tajaar Mohamed Hesham, 1995 - **Hydrology**. Publications of the Department of Water Engineering, College of Civil Engineering. Damascus University 464 pages.

6- Sheikh Elsock , Ghazwan; Hamdan Yasser; Leos Elias, 1998- **Hydrology**. Publications of the Department of Water

Engineering, College of Civil Engineering. ALBaath University. 243 pages.

7-Abbas Jamil, 2005- **Advanced watershed management**. University hope for postgraduate diploma students in the Department of Forestry and Environment. Publications of the College of Agriculture. Aleppo University.

8-Abbas Jamil; Jamal al-Din Jamal, 2001- **Management of watersheds in Syria**. First National Forum to Combat Desertification. The Ministry of Environment in cooperation with the United Nations Development Program (UNDP).

9-Abbas, Jamil 2001 - **Erosion and sedimentation in waterfalls and dam lakes**. Training course in water resources management, Baghdad.

10-Abbas, Jamil; And A-Idareer Abdel Nasser, 1992 - **Irrigation and Drainage**. Publications of the Faculty of Agricultural Engineering. Aleppo University.

11 - Abbas, Jamil 1989 - **Climate and Agricultural Meteorology**. Times College of Agriculture. Aleppo University.

12-Abd al-Karim, Eljomaa ; And Naama, Matanius - **Fruitful and Forestry Afforestation Project**.

13-Ali Hadid Shaban; Bashir Ibrahim Bassam 1997 - **Water installations (1)**. Publications of the Department of Aquatic Engineering. Faculty of Civil Engineering. Al-Baath University, 342 pages.

14 - Massad, Shawky, 2005 - **Hydrology**. College Publications.

15- Publications of the Directorate General of Scientific Agricultural Research (Natural Resources Research Department).

تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في بعض الصفات المورفولوجية وانعكاسها إنتاجياً على نبات الكزبرة (*Coriandrum sativum* L.)

آية علي عبد القدوس[1]، عزّة بشير خلوف[2]

الملخص:

نُفّذ البحث خلال الموسم الزراعي 2021– 2022 على نبات الكزبرة المزروع في منطقة صافيتا بهدف دراسة تأثير التسميد بالأحماض الدبالية وعنصر البورون في بعض المؤشرات المورفولوجية وتأثيرها على الغلة الثمرية. حيث تّم تطبيق أربعة تراكيز من الأحماض الدبالية (0، 3، 4 و5 ليتر. هكتار$^{-1}$) وثلاثة تراكيز من البورون (0، 2.5 و3 كغ. هكتار$^{-1}$) والتفاعلات المتبادلة بينها. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات لكل معاملة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي($P\leq0.05$) تأثيراً معنوياً لمعاملات التسميد المطبقة والتفاعلات المتبادلة بينها اعتماداً على الصفات المدروسة، بالنسبة لمعاملات الأحماض الدبالية تفوقت المعاملة 5 ليتر. هكتار$^{-1}$ على باقي المعاملات في متوسط صفة ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسة في النبات، الوزن الرطب الكلي، الوزن الجاف الكلي، وزن الألف ثمرة والغلة الثمرية بالمقارنة مع الشاهد الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لمعاملات البورون تفوقت المعاملة 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$ على باقي المعاملات في متوسط صفة ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسية في النبات، الوزن الرطب الكلي، الوزن الجاف الكلي والغلة الثمرية بالمقارنة مع الشاهد، أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين معاً تفوقت معاملة (5 ليتر. هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$) في صفة الغلة الثمرية انعكاساً لتفوقها في مؤشرات النمو المورفولوجية بالمقارنة مع الشاهد.

الكلمات المفتاحية: كزبرة، أحماض دبالية، بورون، الغلة الثمرية، مؤشرات موفولوجية

[1] طالبة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البعث.

[2] دكتور/ مدرّس، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البعث.

Effect of Treatment with Humic Acids and Boron on Some Morphological Traits and Their Productive Reflection on Coriander Plant (*Coriandrum sativum L.*)

Aya Ali Abdul Qaddous(1) Ezzat Basheer Khallouf(2)

Abstract

The research was carried out during the growing seasons (2021-2022) on coriander planted in Safita area with the aim of studying the effect of fertilizing with humic acids and boron on some morphological indicators and their effect on fruit yield. Four treatments of humic acid were applied (0, 3, 4 and 5 liters. ha^{-1}) and three treatments of boron (0, 2.5 and 3 kg ha^{-1}) and their interactions were applied. The experiment was laid out using completely randomized block design (RCBD) with three replicates for each treatment.

Statistical analysis results ($P \leq 0.05$) showed significant effect of the applied fertilization treatments and the interactions between them depending on the studied traits. For humic acid treatments, the 5 liters. ha^{-1} treatment excelled the rest of the transactions in average plant height, number of main branches per plant, total wet weight of plant, total dry weight of plant,1000-fruit weight and fruit yield Compared to the control which was inferior in spirit, As for boron treatments, the treatment exceeded 2.5 kg. ha^{-1} to the rest of the treatments in the average plant height, number of main branches in the plant, total wet weight, total dry weight and fruit yield compared to the control, As for the interaction of the two treatments together, the treatment (5 liters. ha^{-1} x 2.5 kg. ha^{-1}) was superior in the characteristic of fruit yield, as a reflection of its superiority in morphological growth indicators compared to the control.

Keywords: Coriander, Humic acid, Boron, Fruit yield, Morphological indicators.

(1) Master's Student, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al-Baath University

(2) Lecturer, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al-Baath University

المقدمة والدراسة المرجعية Introduction and Literature Review

تتأثر الغلّة البيولوجية لنباتات العائلة الخيمية ونسبة الزيت ومحتواه من المركبات الفعّالة بالطراز البيئي المستخدم في الزراعة، وبالظروف البيئية السائدة خلال الموسم الزراعي إضافة إلى المعاملات الزراعية، مثل عمليات التسميد والري ومسافات الزراعة والكثافة النباتية، لذلك تتأثر الخصائص النوعية والإنتاجية بشكل إيجابي أو سلبي بهذه العوامل [1]

يُعدّ نبات الكزبرة Coriander (*Coriandrum sativum*) التابع للفصيلة الخيمية Apiaceaeواحداً من النباتات المهمة من الناحية الإنتاجية والطبية، ويشكل حوض البحر المتوسط الموطن الأصلي لنشوئه، ومنه انتشر إلى بقية أرجاء العالم [2].

احتلت سورية المرتبة السادسة عالمياً بإنتاج ثمار الكزبرة الذي بلغ 28100 طناً، والذي يشكل 2.6% من الإنتاج العالمي [3]، تُعد الكزبرة من التوابل الفاتحة للشهية، تتضمن التطبيقات الطبّية لمغلي ثمارها طارداً للغازات، ومخففاً للتشنجات المعوية، مرخياً للعضلات ومدراً للبول، كما تساعد في علاج السعال والصداع النصفي وأثبتت الدراسات فوائد الثمار لمرضى السكري[4].

يطلق اسم الهيومين Humin على الجزء من المواد العضوية في التربة الذي يظل غير قابل للذوبان في التربة المعالجة بالمحلول القلوي، وعند تحميض Acidification المستخلص القاعدي يتشكل محلول داكن اللون غروي غني بأحماض الهيوميك Humic acids (هيومات الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم) وأحماض الفولفيك Fulvic acids، اللذان يعدان المكونان الأساسيان لتلك الأحماض العضوية Organic acids[5].

توصل [6] إلى أن إضافة الأحماض العضوية أو الدبالية Organic acids إلى التربة تحسّن خصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية، حيث تعمل على تعديل بناء التربة الحبيبي، كما تساهم بمعادلة حموضة التربة أو قلويتها، كما وتشكل مخلباً طبيعياً للأيونات المعدنية فتبقيها في منطقة انتشار الجذور وتقلل من ترشيحها، إضافةً إلى أنها تمتلك قدرات

تبادل كاتيونية عالية وتشجع على تحويل العناصر المعدنية الكبرى والصغرى إلى أشكال متاحة للنبات، ذكر [7] أن الأحماض العضوية تحفّز النبات على إنتاج الهرمونات النباتية Auxin وCytokinin، مما يرفع كفاءة النبات التمثيلية Photo-synthetic efficiency. توصّل [8] في دراسة حول تأثير مستويات مختلفة من أحماض الفولفيك Fulvic acids والأحماض الأمينية Amino acids على بعض مؤشرات النمو المورفوفيزلوجية والإنتاجية لنبات الكزبرة، بأنّ لأحماض الفولفيك تأثيراً معنوياً على جميع المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية.

بيّنت نتائج دراسة أُجريت في إيران حول تأثير أحماض الهيوميك Humic acids على بعض العوامل الفسيولوجية والمورفولوجية لنبات الكزبرة، أنّ لأحماض الهيوميك تأثيراتٍ معنوية واضحة على نمو وتطور النبات، وتحسين أداء مختلف عملياته الفسيولوجية من خلال مراقبة مجموعة من المؤشرات الحسية، فقد أظهرت النتائج أنّ أعلى محتوى من الكلوروفيل A وB تم الحصول عليهما عند تركيز 2 كغ. هكتار$^{-1}$، أمّا أقل محتوى كان عند معاملة الشاهد [9].

يُعدّ عنصر البورون Boron واحداً من العناصر الصغرى المهمة، نظراً لدوره الفيزيولوجي الهام في نقل نواتج التمثيل الضوئي من أماكن تصنيعها (الأوراق) إلى أماكن تخزينها (ثمار، جذور، درنات)، كما يؤدي دوراً هاماً في عمليات الانقسام الخلويCell division وعمليات التمايز Cell differenation في مرحلتي الإزهار والعقد، وزيادة صلابة الجدر الخلوية[10]. وقد توصل [11 ,12] إلى أنّ البورون يعمل كمنظّم لنشاط الأنزيمات Enzymes في عمليات البناء وكفاءة عملية التمثيل الضوئي Photosynthesis، وينظّم وظيفة الغشاء الخلوي Cell membrane وبالتالي يؤثر بصورة غير مباشرة في دخول وخروج الذائبات عبر الخلايا. أظهرت نتائج دراسة [13] لتقييم استجابة نبات الكزبرة للرش الورقي بخمسة تراكيز من عنصر البورون على شكل حمض البوريك Boric acid(17%

بورون)(0، 1، 1.5، 2 و3 كغ. هكتار$^{-1}$)، أنّ تركيز 3 كغ. هكتار$^{-1}$ حقق أعلى زيادة معنوية في الكتلة الخضرية للنبات، بينما لم يكن هنالك فرق معنوي في وزن المجموع الجذري بالمقارنة مع الشاهد. بيّنت نتائج دراسة أجريت في بولندا (2019) بهدف تقييم تأثير التسميد بالبورون والنتروجين على إنتاجية نبات الكزبرة ومكوناتها الكيميائية، تمّ استخدام البورون بتركيزين (0 و0.5 كغ. هكتار$^{-1}$) وأربع تراكيز من النتروجين (0، 1، 50 و70 كغ. هكتار$^{-1}$)، أنّ التسميد بعنصر البورون (0.5 كغ.هكتار$^{-1}$) أدّى إلى زيادة معنوية في الغلّة الثمرية، ومحتوى الثمار من البروتين على حساب نسبة الزيت العطري، كما أنّ التسميد بالبورون والنتروجين في الترب الفقيرة من شأنه أنّ يؤدي للحصول على عائد مرتفع من الثمار ذو مواصفات نوعية وكيميائية جيدة [14].

مبررات البحث Research justification:

نظراً للأهمية الاقتصادية لنبات الكزبرة كأحدّ المحاصيل الطبيّة المهمة في سورية، وكون الإنتاج الزراعي الحالي يعتمد إلى حدٍّ كبير على الاستخدام المكثف للأسمدة وخاصةً الكيميائية وما يرتبط بصعوبة تأمينها في الوضع الراهن، بالإضافة لأثرها المتبقي في المنتج الزراعي والبيئة، كان التوجه نحو استخدام المنتجات المحلية العضوية المركزة كالأحماض الدبالية، وعلى اعتبار بأن غالبية الترب السورية هي ترب قلوية مما جعلها تعاني من نقص في تواجد عنصر البورون فيها الذي يُعدّ من العناصر الصغرى المهمة في مجال إنتاج النباتات الطبية والعطرية حيث يساهم بشكلٍ فعّال في نقل نواتج التمثيل الضوئي Photosynthesis.

هدف البحث Research objective:

تقييم استجابة نبات الكزبرة تحت تأثير معدلات مختلفة من التسميد بالأحماض العضوية وعنصر البورون اعتماداً على بعض الصفات المورفولوجية وانعكاسها على إنتاجيته الثمرية لتحديد المعدل الأمثل.

مواد البحث وطرائقه Materials and Methods

1- المادة النباتية Plant material:

نُفذت الدراسة على نبات الكزبرة *Coriandrum sativum*، الذي تم الحصول عليه من مناطق زراعته في ريف طرطوس (صافيتا)، حيث يصنف النبات من الناحية المورفولوجية بأنه عشب حولي شتوي، ارتفاعه 30- 80 سم، الساق قائمة تتفرع بشكل ثنائي، الأوراق لامعة ولها ثلاث أنماط، الأزهار صغيرة بيضاء وردية، تجتمع في نورات خيمية مركبة، الثمرة مؤلفة من ثميرتين شكلهما كروي، قطرها 2- 4 مم، لونها بني مصفر أو بني مخضر[4].

2- موقع تنفيذ البحث Research site:

نُفذ البحث في منطقة صافيتا (قرية بيت الشيخ يونس) التابعة لمحافظة طرطوس، التي تقع على ارتفاع (220 م) عن سطح البحر، وعلى خط طول (34.47) ْ شمالاً، وخط عرض (36.48) ْ شرقاً، وهي ضمن مناطق الاستقرار الأولى من الفئة (أ) ذات معدل أمطار سنوي 1086 مم، ومتوسط درجة الحرارة 25.3 مْ خلال الموسم الزراعي (2021-2022)، والجداول (1) و(2) تبين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة المنطقة ومتوسط المعطيات المناخية في منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي.

الجدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في منطقة الزراعة

عجينة مشبعة		التركيب الميكانيكي(%)			100غ تربة			ملغ.كغ-1			
pH	ECe dS.m^{-1}	رمل	سلت	طين	كربونات الكالسيوم (%)	مادة عضوية (%)	الكلس الفعال (%)	N آزوت%	P فوسفور PPM	K بوتاس PPM	B بورون
7.28	1.75	26	16	58	آثار	2.18	آثار	5.313	3.53	264.8	0.8

المصدر: مركز بحوث طرطوس-محطة بحوث بيت كمونة-شعبة المخابر.

الجدول (2): متوسط المعطيات المناخية خلال الموسم الزراعي في محطة أرصاد منطقة صافيتا

الموسم الزراعي 2021-2022				
الشهر	معدل الهطول المطري(مم)	متوسط درجة حرارة الهواء العليا (م˚)	متوسط درجة الحرارة الدنيا(م˚)	متوسط معدل الرطوبة النسبية (%)
تشرين الثاني2021	17.7	24.7	16.3	52
كانون الأول2021	248.1	16.4	9.6	65
كانون الثاني2022	321.4	13.3	6.8	68
شباط2022	266	15.2	8.5	73
آذار2022	281.3	13.6	16.4	66
نيسان2022	0.5	25.6	15.3	49
أيار2022	33.7	26.9	16.5	66
معدل الهطول المطري		المتوسط العام		
1168.7مم		19.38	12.77	62.71

المصدر: مديرية الأرصاد الجوية – محطة أرصاد منطقة صافيتا.

3- المعاملات المدروسة Studied treatments:

A- الأحماض الدبالية (H): تم التسميد بمزيج سائل من أحماض دبالية (Humic acids and Fulvic acid) تركيزها (17% وزن/حجم) وفق أربعة معدلات هي: 0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)، 3 ليتر.هكتار$^{-1}$، 4 ليتر.هكتار$^{-1}$، 5 ليتر.هكتار$^{-1}$.

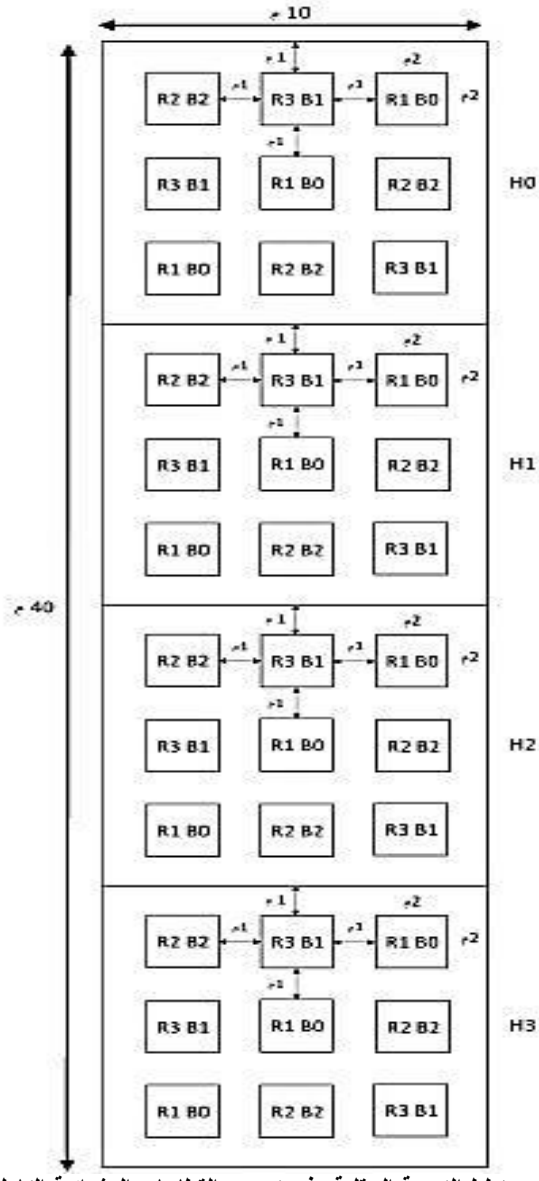
تم إضافة السماد مع مياه الري على مرحلتين: الأولى بداية مرحلة استطالة النبات بطول 3-6 سم عن [9]، والثانية عند بداية تشكل النورات الزهرية بظهور 10% من النورات لدى نباتات التجربة عن [15].

B- البورون (B): تم التسميد بعنصر البورون B_2O_3 تركيزه (35%) بثلاثة تراكيز هي: 0 كغ. هكتار$^{-1}$ (شاهد)، 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$، 3 كغ. هكتار$^{-1}$، تم إضافة السماد مع مياه الري

وذلك في مرحلة النمو الخضري للنبات وقبل مرحلة الإزهار (بارتفاع نبات 20-30 سم) عن [11].

4- طريقة الزراعة Planting method:

تم تحضير الأرض للزراعة من خلال تنفيذ فلاحتين متعامدتين بالمحراث القلاب المطرحي على عمق 35 سم بهدف تفكيك الطبقة السطحية والتخلص من الأعشاب الضارة، ومن ثم قُسمت الأرض إلى مساكب بأبعاد 2×2 م، مع ممرات خدمة بين المساكب بعرض 1م، ونطاق حماية بين القطاعات 1م، وطُبقت جميع المعاملات المدروسة على المساكب وذلك وفق ثلاثة مكررات لكل معاملة، حيث زُرعت الثمار بطريقة الجور بعمق 2سم، وبمسافة 20سم بين الجورة والأخرى على نفس السطر، ومسافة 40 سم بين السطر والسطر المجاور له، وبمعدل ثمرتين في كل جورة، فُردت النباتات بمرحلة بداية الإنبات بطول 3-6 سم بعد مرور فترة النمو الحرجة بترك نباتين في كل جورة شكل رقم(1)، تم مراعاة تنفيذ عملية العزيق حسب درجة ظهور الأعشاب لاسيما في المراحل الأولى من حياة النبات وعملية الري حسب حاجة النبات والظروف الجوية السائدة، حُصدت النباتات من السطور الوسطى عند ظهور علامات النضج التام، وهي اصفرار المجموع الخضري وامتلاء الثمار وتلونها باللون البني الفاتح، ثم حُزمت ضمن باقات وتركت لمدة 4-5 أيام حتى تجف، وسُجلت المؤشرات المطلوبة.



الشكل (1): مخطط التجربة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)

H0 شاهد أحماض دبالية بدون تسميد، H1 تسميد أحماض دبالية 3 ليتر. هكتار$^{-1}$، H2 تسميد أحماض دبالية 4 ليتر. هكتار$^{-1}$، H3 تسميد أحماض دبالية 5 ليتر. هكتار$^{-1}$

B0 شاهد بورون دون تسميد، B1 تسميد بورون 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$، B2 تسميد بورون 3 كغ. هكتار$^{-1}$

R1 مكرر أول، R2 مكرر ثاني، R3 مكرر ثالث

5- الصفات المدروسة Investigated traits:

أُخذت 10 نباتات من السطور الوسطى لكل مكرر(مسكبة) من المكررات الثلاثة للمعاملات المدروسة وبصورة عشوائية، وتمت دراسة الصفات التالية:

1- ارتفاع النبات (سم)

2- عدد الأفرع الرئيّسة في النبات (فرع. نبات$^{-1}$)

3- الوزن الرطب الكلي للنبات (غ)

4- الوزن الجاف الكلي للنبات (غ)

5- وزن الألف ثمرة (غ)

6- الغلّة الثمرية (غ. م$^{-2}$)

6- تصميم التجربة الحقلية والتحليل الإحصائي Experimental design and statistical analysis:

نُفذت التجربة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design (RCBD)، وذلك بثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات المدروسة، وتم تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat Release 20 لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5%، وقيم معامل التباين (CV%) لكل صفة مدروسة.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

أولاً- ارتفاع النبات Plant height:

جدول (3): تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في متوسط ارتفاع نبات الكزبرة(سم)

معاملة الأحماض الدبالية (H)	معاملة البورون (B)			المتوسط
	0 كغ. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	2.5 كغ. هكتار$^{-1}$	3 كغ. هكتار$^{-1}$	
0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	69.47 ^{g}	77.80 ^{f}	74.43 ^{f}	73.90^{d}
3 ليتر. هكتار$^{-1}$	86.93 ^{e}	97.37 ^{d}	90.37 ^{e}	91.56^{c}
4 ليتر. هكتار$^{-1}$	101.03 ^{cd}	109.13 ^{b}	104.17 ^{c}	104.78^{b}
5 ليتر. هكتار$^{-1}$	112.67 ^{b}	120.83 ^{a}	117.43 ^{a}	116.98^{a}
المتوسط	92.52 ^{c}	101.28^{a}	96.60^{b}	**96.80**
L.S.D $_{(0.05)}$	H	B	H × B	
	2.45	2.13	4.26	
%CV	2.6			

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 3) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط ارتفاع النبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها.

بالنسبة لمعاملات الأحماض الدبالية كان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند تركيز 5 ليتر. هكتار$^{-1}$ فبلغ (116.98 سم) بالمقارنة مع الشاهد (73.90 سم) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لمعاملات البورون بلغ متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند تركيز 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$ (101.28 سم)، بالمقارنة مع الشاهد(92.52 سم) الذي كان الأدنى معنوياً،

أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين، كان ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند المعاملتين (5 ليتر. هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$ و 5 ليتر. هكتار$^{-1}$× 3 كغ. هكتار$^{-1}$) فبلغ (120.83، 117.43 سم على التوالي) دون وجود فروق معنوية بينهم بالمقارنة مع الشاهد(69.47 سم) الذي كان الأدنى معنوياً.

توافقت هذه النتائج مع [16,15,11,10,5]،حيث فسّروا ذلك بدور الأحماض الدبالية الواضح في زيادة سرعة الانقسامات الخلوية من خلال تحفيز النبات على إنتاج منظمات النمو، كما قد تكون ساهمت بطريقة غير مباشرة في منع انغسال بعض الشوارد المعدنية كعنصري الآزوت والفوسفور الهامين للنمو الخضري، خاصة في بداية فترة النشاط الأعظمي للنبات المترافق مع زيادة معدل الهطول المطري كما في الجدول(2) الامر الذي جعل لإضافة عنصر البورون أهمية قصوى في تنظيم وظيفة الغشاء الخلوي والمحافظة على ضغط الامتلاء بالخلايا ومن ثم زيادة طول السلاميات لدوره المباشر في عملية الانقسام الخلوي وخاصة في القمم الميرستيمية.

ثانياً- عدد الأفرع الرئيسة Number of main branches per plant:

جدول (4): تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في متوسط عدد الأفرع الرئيسة في نبات الكزبرة(فرع. نبات$^{-1}$)

معاملة الأحماض الدبالية (H)	معاملة البورون (B)			المتوسط
	0 كغ. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	2.5 كغ. هكتار$^{-1}$	3 كغ. هكتار$^{-1}$	
0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	3.07^{f}	3.90^{de}	3.37^{ef}	3.444^{c}
3 ليتر. هكتار$^{-1}$	4.17^{cd}	5.03^{ab}	4.70^{bc}	4.633^{b}
4 ليتر. هكتار$^{-1}$	3.60^{def}	5.30^{ab}	4.80^{b}	4.567^{b}
5 ليتر. هكتار$^{-1}$	4.9^{ab}	5.50^{a}	5.20^{ab}	5.200^{a}
المتوسط	3.94^{c}	4.93^{a}	4.52^{b}	4.46
L.S.D $_{(0.05)}$	H	B	H × B	
	0.53	0.39	0.61	
%CV	19.5			

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 4) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صف متوسط عدد الأفرع الرئيسية في النبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. ففي معاملات الأحماض الدبالية تفوق التركيز 5 ليتر. هكتار$^{-1}$ معنوياً على بقية المعاملات فبلغ (5.20 فرع. نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد (3.44 فرع. نبات$^{-1}$) الذي كان

الأدنى معنوياً، أما عند معاملات البورون فتفوق التركيز 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$ فبلغ (4.93 فرع. نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد(3.94 فرع. نبات$^{-1}$) الذي كان الأدنى معنوياً.

أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين تفوقت المعاملات (5 ليتر. هكتار$^{-1}$× 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$، 4 ليتر. هكتار$^{-1}$×2.5 كغ. هكتار$^{-1}$، 5 ليتر. هكتار$^{-1}$× 3 كغ. هكتار$^{-1}$، 3 ليتر. هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$، 5 ليتر. هكتار$^{-1}$×0 كغ. هكتار$^{-1}$) معنوياً في متوسط هذه الصفة دون وجود فروق معنوية بينهم، وكانت أعلاها عند المعاملة (5 ليتر. هكتار$^{-1}$× 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$) بمتوسط بلغ (5.5 فرع. نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد (3.07 فرع.نبات$^{-1}$) الذي كان الأدنى معنوياً.

يعزى تفوق صفة الأفرع الرئيسة للنبات عند المعاملات المرتفعة من الأحماض الدبالية مع البورون نتيجة لتوافر العناصر الغذائية المتاحة بصورة أكبر في منطقة انتشار الجذور بخاصة عنصري الفوسفور والآزوت الأساسيين للنمو الخضري ومنع انغسالهما لكون هذه الأحماض تشكل مخلباً طبيعياً، بالإضافة لدور عنصر البورون كمحفز للسايتوكينينات الأمر الذي ساهم في تحفيز نمو البراعم الجانبية وبالتالي زيادة عدد الأفرع، وهذا يتوافق مع [18,17,9].

ثالثاً– الوزن الرطب الكليTotal wet weight of plant

جدول (5): تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في متوسط الوزن الرطب الكلي في نبات الكزبرة(غ)

معاملة الأحماض الدبالية (H)	معاملة البورون (B)			المتوسط
	0 كغ. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	2.5 كغ. هكتار$^{-1}$	3 كغ. هكتار$^{-1}$	
0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	43.47 ^{f}	60.77 ^{e}	48.63 ^{f}	50.86^{c}
3 ليتر. هكتار$^{-1}$	63.81 ^{de}	84.63 ^{a}	71.77 ^{cd}	73.40^{b}
4 ليتر. هكتار$^{-1}$	67.92 ^{cde}	85.71 ^{a}	74.21 ^{bc}	75.95^{b}
5 ليتر. هكتار$^{-1}$	69.91 ^{cd}	89.21 ^{a}	81.62 ^{ab}	80.25^{a}
المتوسط	61.28 ^{c}	80.08^{a}	69.06^{b}	70.12
L.S.D $_{(0.05)}$	H	B	H × B	
	4.11	3.64	8.28	
%CV	12.9			

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 5) وجود فروقاً معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط الوزن الرطب الكلي للنبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. كان متوسط الوزن الرطب الكلي للنبات الأعلى معنوياً بالنسبة لمعاملات الأحماض الدبالية عند تركيز 5 ليتر. هكتار$^{-1}$ فبلغ (80.25 غ) بالمقارنة مع الشاهد (50.86 غ) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لمعاملات البورون تفوقت معاملة 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$ معنوياً بمتوسط الصفة فبلغت (80.08غ) بالمقارنة مع الشاهد (61.28 غ) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملات (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ هكتار$^{-1}$، 4 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$، 3 ليتر. هكتار$^{-1}$ ×2.5 كغ.هكتار$^{-1}$، 5 ليتر. هكتار$^{-1}$× 3كغ.هكتار$^{-1}$) على الشاهد في متوسط الصفة المدروسة دون وجود فروق معنوية بينها، وكانت أعلاها عند معاملة (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$) فبلغ متوسط الوزن الرطب (89.21غ) بالمقارنة مع الشاهد (43.47 غ) الذي كان الأدنى معنوياً.

رابعاً- الوزن الجاف الكلي Total dry weight of plant:

جدول (6): تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في متوسط الوزن الجاف الكلي في نبات الكزبرة(غ)

معاملة الأحماض الدبالية (H)	معاملة البورون (B)			المتوسط
	0 كغ. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	2.5 كغ. هكتار$^{-1}$	3 كغ. هكتار$^{-1}$	
0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	15.33 ^{g}	25.20 ^{f}	16.93 ^{g}	19.15^{c}
3 ليتر. هكتار$^{-1}$	29.07 ^{ef}	37.73 ^{abc}	30.53 ^{def}	32.44^{b}
4 ليتر. هكتار$^{-1}$	33.00 ^{cde}	36.63 ^{bcd}	40.77 ^{ab}	36.80^{a}
5 ليتر. هكتار$^{-1}$	33.47^{cde}	44.40 ^{a}	40.47 ^{ab}	39.44^{a}
المتوسط	27.72 ^{c}	35.99 ^{a}	32.18 ^{b}	31.96
L.S.D $_{(0.05)}$	H	B	H × B	
	3.9	3.38	6.75	
%CV	12.5			

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 6) وجود فروقاً معنوية ($P\leq0.05$) في صفة الوزن الجاف الكلي للنبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. كان متوسط الوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً بالنسبة لمعاملات الأحماض الدبالية عند التركيزين (5 و4 ليتر.هكتار$^{-1}$) فبلغ (39.44 و36.80 غ على التوالي) دون وجود فروق معنوية بينهما، بالمقارنة مع الشاهد (19.16 غ) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لمعاملات البورون تفوقت معاملة 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$ معنوياً بمتوسط وزن النبات الجاف الكلي الأعلى معنوية فبلغ (35.99غ) بالمقارنة مع الشاهد(27.72 غ) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملة (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$، 4 ليتر .هكتار$^{-1}$ × 3 كغ.هكتار$^{-1}$، 5 ليتر. هكتار$^{-1}$× 3 كغ. هكتار$^{-1}$ ، 3 ليتر. هكتار$^{-1}$ ×2.5 كغ. هكتار$^{-1}$) على الشاهد في متوسط الصفة المدروسة دون وجود فروق فروق معنوية بينها، وكانت أعلاها عند المعاملة (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$) فبلغ(44.40 غ) بالمقارنة مع الشاهد(15.33 غ) الذي كان الأدنى معنوياً.

يعزى تفوق قيمة صفتي الوزن الرطب والجاف عند المعاملة (5 ليتر. هكتار$^{-1}$×2.5 كغ.

هكتار$^{-1}$) على بقية المعاملات عموماً لدور المادة العضوية في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، إضافة لدورها بإتاحة العناصر المغذية للنبات وخاصة الآزوت، إضافة إلى أن تفوق التراكيز السابقة في مختلف مؤشرات النمو من ارتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيسية المتشكلة على النبات والوزن الرطب، الامر الذي ساهم بتشكيل مجموع خضري

وجذري كبير، وبالتالي زيادة في تصنيع نواتج التمثيل الضوئي وتخزينها في مختلف أجزاء النبات وصولاً إلى زيادة بالوزن الجاف وهذا يتوافق مع ما جاء به كل من [20,19,13,10].

خامساً - وزن الألف ثمرة 1000-fruit weight :

جدول (7): تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في متوسط وزن الألف ثمرة في نبات الكزبرة(غ)

معاملة الأحماض الدبالية (H)	معاملة البورون (B)			المتوسط
	0 كغ. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	2.5 كغ. هكتار$^{-1}$	3 كغ. هكتار$^{-1}$	
0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	7.81 ^{f}	8.67 ^{ef}	8.723 ^{ef}	8.40^{c}
3 ليتر. هكتار$^{-1}$	9.21 ^{def}	10.02 ^{bcde}	10.42 ^{abcd}	9.88^{b}
4 ليتر. هكتار$^{-1}$	9.81 ^{cde}	10.62 ^{abcd}	11.41 ^{ab}	10.61^{ab}
5 ليتر. هكتار$^{-1}$	10.13 ^{bcde}	10.95 ^{abc}	11.85 ^{a}	10.97^{a}
المتوسط	9.24 ^{c}	10.07^{b}	10.60^{a}	9.97
L.S.D $_{(0.05)}$	H	B	H × B	
	0.87	0.46	1.51	
%CV	9.0			

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 7) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة وزن الألف ثمرة بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. كان متوسط وزن الألف ثمرة الأعلى معنوياً بالنسبة لمعاملات الأحماض الدبالية عند التركيزين (4 و5 ليتر.هكتار$^{-1}$) فبلغ (10.97 و10.61 غ) على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، بينما كانت معاملة الشاهد الأدنى معنوياً فبلغ (8.403 غ)، أما بالنسبة لمعاملات البورون تفوقت معاملة (3 كغ.هكتار$^{-1}$) بمتوسط وزن الألف ثمرة الأعلى معنوياً فبلغ (10.60غ) بالمقارنة مع الشاهد (9.24غ) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملات (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 3 كغ.هكتار$^{-1}$، 4 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 3كغ.هكتار$^{-1}$، 5 ليتر. هكتار$^{-1}$× 2.5كغ. هكتار$^{-1}$، 4 ليتر. هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$، 3 ليتر.هكتار$^{-1}$ ×3 كغ.هكتار$^{-1}$) على الشاهد

دون وجود فروق معنوية بينها، وكان أعلاها عند المعاملة (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 3 كغ.هكتار$^{-1}$) فبلغ متوسط وزن الألف ثمرة (11.85 غ) بالمقارنة مع الشاهد (7.81 غ) الذي كان الأدنى معنوياً.

يعزى تفوق المعدلات المرتفعة من التسميد بالأحماض الدبالية والبورون في متوسط صفة وزن الألف ثمرة نتيجة تفوقها في الكتلة الحية المتشكلة الذي سينعكس بالضرورة على صافي التمثيل الضوئي ومعدل تراكم المادة الجافة في الثمار، وهذا يتفق مع [14,10,7].

سادساً- الغلة الثمرية Fruit yield:

جدول (8): تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية والبورون في متوسط الغلة الثمرية في نبات الكزبرة (كغ. هكتار$^{-1}$)

معاملة الأحماض الدبالية (H)	معاملة البورون (B)			المتوسط
	0 كغ. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	2.5 كغ. هكتار$^{-1}$	3 كغ. هكتار$^{-1}$	
0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	570.83 ^{g}	1066.66 ^{f}	630.83 ^{g}	756.11^{d}
3 ليتر. هكتار$^{-1}$	1120.83 ^{ef}	1585.83 ^{bc}	1294.13 ^{de}	1333.6^{c}
4 ليتر. هكتار$^{-1}$	1372.5 ^{d}	1633.08 ^{b}	1590.41 ^{bc}	1531.99^{b}
5 ليتر. هكتار$^{-1}$	1424.41 ^{cd}	2058.75 ^{a}	1633.33^{b}	1705.5^{a}
المتوسط	1122.14 ^{c}	1586.08^{a}	1287.18^{b}	1331.8
L.S.D $_{(0.05)}$	H	B	H × B	
	159.6	142.1	184.2	
%CV	21.5			

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 8) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة الغلة الثمرية بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. كان متوسط الغلة الثمرية الأعلى معنوياً بالنسبة لمعاملات الأحماض الدبالية عند تركيز 5 ليتر.هكتار$^{-1}$ فبلغ (1705.5 كغ.هكتار$^{-1}$)، تلاه (1532 كغ.هكتار$^{-1}$)، بينما كانت معاملة الشاهد الأدنى معنوياً فبلغت

(756.11 كغ. هكتار$^{-1}$)، أما بالنسبة لمعاملات البورون تفوقت معاملة 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$ بمتوسط الغلة الثمرية الأعلى معنوياً فبلغت (1586.08 كغ. هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد (1122.14كغ. هكتار$^{-1}$) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملة (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$) معنوياً بغلة ثمرية بلغت (2058.75 كغ.هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد (570.83 كغ.هكتار$^{-1}$) الذي كان الأدنى معنوياً.

يعزى تفوق معاملة التسميد (5 ليتر.هكتار$^{-1}$ × 2.5 كغ.هكتار$^{-1}$) في صفة الغلة الثمرية إلى تفوقها في حجم المسطح الورقي الأخضر حيث شكّل تفوقاً معنوياً في جميع الصفات المورفولوجية السابقة، الامر الذي ساهم في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة معدل تصنيع وتراكم المادة الجافة خلال فترة تشكل الثمار وامتلائها، وهذا يتفق مع [14,11,10,9,7].

الاستنتاجات Conclusions :

1- أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثيراً معنوياً للتسميد بالأحماض الدبالية وعنصر البورون في كافة الصفات المدروسة على اختلاف نوع المعاملات السمادية المطبقة وتركيزها.

2- أظهرت النتائج تميزاً واضحاً لكل من معاملة التسميد بالأحماض الدبالية 5 ليتر. هكتار$^{-1}$ ومعاملة التسميد بالبورون بتركيز 2.5 كغ. هكتار$^{-1}$ والتفاعل بينهما في زيادة معنوية لمتوسط صفة الغلة الثمرية انعكاساً لتفوقهم في مؤشرات النمو المورفولوجية (ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسة، الوزن الرطب الكلي والوزن الجاف الكلي) بالمقارنة مع الشاهد الذي كان الأدنى معنوياً.

3- أظهرت النتائج أن التسميد بالبورون بمعدل 3 كغ. هكتار$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في واضحة في صفة وزن الألف ثمرة.

التوصيات Recommendations:

ينصح في ظروف منطقة صافيتا بتسميد الكزبرة بالأحماض الدبالية والبورون بمعدل (5 ليتر. هكتار$^{-1}$ ×2.5 كغ. هكتار$^{-1}$ على التوالي) للحصول على أعلى غلة ثمرية ضمن مردودية وحدة المساحة.

المراجع العربية:

[4]أكساد (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة). (2012). أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي، دمشق، سورية، 19-107-108 ص.

[10]عودة، محمود وشمشم، سمير. (2011). خصوبة التربة وتغذية النبات، منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية. 213، 271، 275، 278ص.

المراجع الأجنبية:

[1] Tort, N. and Honermeier B. (2005). Investigation on The ratio of methyl chvicol and trans-anethole components in essential oil of anise (*Pimpinella anisum* L.) from different regions of Turkey. Asian Journal of Chemistry, 17;2365 – 2370.

[2]Peter K.V.(2000). Handbook of herbs and spices, Wood head publishing in food science and technology vol 1.

[3]Sharma R, P., R. S. Singh, T. P. Verma, B. L. Tailor, S. S. Sharma and S. K. Singh. (2014). Coriander the Taste of Vegetables: Present and Future Prospectus for Coriander Seed Production in Southeast Rajasthan. Economic Affairs, 59(3); 345-354.

[5]Gimala M., H. Zarchini and K. Barranco, (2008). Effect of Humic acids application on chemical composition of *Coriandrum sativum* essential oil in Karabakh soil, Agriculture and Biology Journal of North America,6(13); 1323- 1329

[6]Canellas, LP., FL. Olivares, NO.Aguiar, DL. Jones, A. Nebbioso, P. Mazzei and A. Piccolo. (2015). Humic and fulvic

acids as biostimulants in horticulture. Scientia Horticulturae. 15–27.

[7]Jannin, L., M. Arkoun, A. Ourry, P. Laî0né, D. Goux, M. Garnica, M. Fuente, F. San, S. rancisco, R. Baigorri, F. Cruz, F. Houdusse, J.M.Garcia-Mina, J.C. Yvin and P. Etienne. (2012). Microarray analysis of humic acid effects on Brassica napus growth: involvement of N,C and S metabolisms. Plant Soil, 359, 297–319.

[8]Aminifard M.H., M. Gholami, H. Bayat and F. Moradi Nezhad. (2020). The Effect of Fulvic Acid and Amino Acid Application on Physiological Characteristics, Growth and Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) as a Medicinal Plant, Journal of Agroecology. Vol.12, No.3,P.373-388.

[9]Sharifirad, M., (2018). Effect of different levels of humic acid on growth and physiological parameters of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) , M.Sc (In the Field of Plant Physiology), University of Zabol Graduate school, Faculty of Science, Department of Biology.

[11]Seanz, J . L. (2001). Boron fertilization – A key for success vineyard and vintage view. 17(1):1-12.

[12]Ozturk, M., S. Gucel, S. Sakcali and H. Tombuloglu. (2010). Boron and Plants. Science+ Business Media, Dol 10. Chapter 13 ; 275-311.

[13]Duarte , J., S. Basílio, I. Silva, E.Moreira and A. Pelá. (2019). Foliar spraying of doses of boric acid in coriander (*Coriandrum sativum* L.), Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, 7(1); 66-69.

[14]Kozera, W., E. Spychaj-Fabisiak, E.Majcherczak, B.Barczak and T. Knapowski. (2019). Response of coriander to

fertilization with nitrogen and boron. Journal of Elementology, 24(3); 897-909.

[15]Zada k., **A. Mahmoud, K. Bayat and M. Asafy, (2017).** Effect of humic acid and P_2O_5 application on growth and prodactivity of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Journal of Global Agriculture and Ecology, 4(6); 543-551.

[16]Nardi, S., G. Concheri, D. Pizzeghello, A. Sturaro, R. Rella, and G. Parvoli. (2000). Soilorganic matter mobilization by root exudates. Chemosphere, 41; 653–658.

[17]Ehteramain, K. (2003). The effects of different levels of nitrogen fertilizer and plant dating on cumin (Cuminum cyminum L.) in Kooshkak region in the Fars province. Journal of agriculture science, 7(5):127-141.

[18]Koocheki, D., H. Khorshidi and A. Keshavarzi. (2010). Effects of sowing date and row spacing on seed and essential oil yield. International Journal of Agriculture and Biology. 6(8): 462–471

[19]Abou-Sreea, A., A. Yassen and A. El-Kazzaz. (2017). Effects of Iron (II) Sulfate and Potassium Humate on Growth and Chemical Composition of *Coriandrum sativum* L. International Journal of Agricultural Research, 12 (4); 136-145.

[20]Fernandes, M.S., (2006). Nutrição Mineral de Plantas. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

اختبار كفاءة المصائد الجاذبة الغذائية (القوارير البلاستيكية) في إدارة ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera oleae* (G.)

د. بسام إبراهيم عودة[1]، د. محمد علي العلان[2]
(1) مركز بحوث حمص، البريد الإلكتروني: B_oudeh@hotmail.com
(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

الملخص

نُفذ البحث في حقل الزيتون بمحطة بحوث المختارية التابعة لمركز بحوث حمص خلال موسم 2021. تم استخدام المصائد الجاذبة (القوارير البلاستيكية) المادة الجاذبة (ثنائي فوسفات الأمونيوم2%) في إدارة ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera oleae* (G.) (Diptera: Tephritidae) عند أعداد ثقوب مختلفة للقناني البلاستيكية (4، 5، 6) ثقوب، وبأقطار ثقوب مختلفة (2، 3، 4) ملم، ووضعها في اتجاهات مختلفة للشجرة (غرب، جنوب، شرق، شمال). أظهرت النتائج أن أعلى جذب لذبابة ثمار الزيتون كان عند تعداد ثقوب 6 حيث بلغ متوسط الأعداد الملتقطة في المصيدة أسبوعياً عند أقطار ثقوب (2، 3، 4) ملم (4.53، 9.62، 10.87) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وأقلها جذب عند تعداد ثقوب 4 حيث بلغ متوسط الأعداد الملتقطة (3.07، 7.34، 9.02) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً على التوالي، فكان هناك فروق معنوية واضحة في متوسط الأعداد الملتقطة أسبوعياً عند تعداد ثقوب 6 وبقية المعاملات، وكذلك كان هناك فروق معنوية في متوسط الأعداد الملتقطة في المصيدة بين أقطار الثقوب (3، 4) ملم وقطر 2ملم عند مستوى معنوية 5%. أما بالنسبة للاتجاهات فكان أعلى تعداد لبالغات الذبابة الملتقطة في المصائد المختبرة في الجهة الشرقية للشجرة بمتوسط تعداد عند أقطار ثقوب (2، 3، 4 ملم) (4.67، 9.33، 11.22) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وكان أقلها في الجهة الشمالية للشجرة بمتوسط تعداد (2.55، 6.15، 8.00) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وكانت هناك فروق معنوية بين الجهة الشرقية وبقية الاتجاهات عند مستوى معنوية 5%. ينصح باستخدام مصائد القوارير البلاستيكية بقطر (3، 4) ملم وعدد ثقوب 6 ووضعها بالجهة الشرقية من الشجرة لاصطياد ذبابة ثمار الزيتون.

كلمات مفتاحيه: ذبابة ثمار الزيتون، *Bactrocera oleae* (G.)، المصائد الجاذبة الغذائية، القوارير البلاستيكية، مكافحة.

Efficiency of food attraction traps (plastic bottles) in management olive fruit fly *Bactrocera oleae* G.

Dr. Bassam Ibrahim Oudeh[(1)], Dr. Mohmmad Ali Al- Alaan[(2)]
[(1)] Agricultural Scientific Research Center at Homs, E-mail B_oudeh@hotmail.com
[(2)] **The General Commission for Scientific Agricultural Research**

Abstract

The research was conducted in olive orchard in Mokhtaria Research Station, Agricultural Research Center at Homs during season 2021. Attraction traps plastic bottles (di-ammonium phosphate 2%) were used in management *Bactrocera oleae* G. (Diptera: Tephritidae) at different holes number of plastic bottles (4, 5, 6) holes, and different holes diameter (2, 3, 4) mm, and put it in different direction of tree (west, south, east, north). The results showed that the highest attract of *B. oleae* was at holes number 6 average attract at holes diameter (2, 3, 4) mm was (4.53, 9.62, 10.87) fly/ trap/ week, and the lest attract was at holes number 4 average (3.07, 7.34, 9.02) fly/ trap/ week respectively, The results of statistical analysis appeared that there effect significant between holes number 6 and other treatments, so effect significant was between holes diameter (3, 4) mm and diameter 2 mm at level 5%. While the direction of the east was the highest attract of B. oleae average number at holes diameter (2, 3, 4) mm (4.67, 9.33, 11.22) fly/ trap/ week, and the lowest attract in the direction of the north average number (2.55, 6.15, 8.00) fly/ trap/ week, statistical analysis appeared that there effect significant between the direction of the east and other directions at level 5%. It may be possible to use traps plastic bottles at holes diameter (3, 4) mm and holes number 6, and put it in east direction of the tree in management olive fruit fly.

Key words: *Bactrocera oleae* G., food attraction traps, plastic bottles, control.

المقدمة:

تعتبر شجرة الزيتون من الأشجار المثمرة الهامة لما تنتجه من ثمار وزيت يستعملان في تغذية الإنسان والأغراض الطبية، حيث يُعد الزيتون من المصادر الرئيسية للكثير من العناصر الغذائية كالأحماض الدهنية والأملاح المعدنية والكاروتين والفيتامينات، بالإضافة إلى خشب الأشجار المعمرة الذي يُعد من أجود أنواع الخشب، كما تُساهم في استثمار الأراضي الوعرة والمنحدرات وتوفر فرصاً كثيرة للعمل [1].

تتوزع زراعة الزيتون بشكل رئيسي في مناطق شمال وغرب سورية في محافظات إدلب، حلب، طرطوس واللاذقية تليها المناطق الجنوبية والوسطى وبشكل نادر في المحافظات الشرقية من سورية، حيث بلغت المساحة المزروعة به 691769 هكتار والإنتاج 668441 طن منها 67478 طن في محافظة حمص [2].

تتعرض شجرة الزيتون للإصابة بالعديد من الآفات الحشرية، التي تسبب أضراراً اقتصادية كبيرة، تؤثر على سلامة المحصول، وتؤدي إلى تدهوره كماً ونوعاً ومن أهمها:

ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera oleae* Gmelin ، عتة الزيتون *Prays oleae* Bern، بسيلا الزيتون *Euphyllura straminea* Loginova وحفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L. [5].

تُعد ذبابة ثمار الزيتون من أخطر الآفات الحشرية التي تهاجم ثمار الزيتون سواء كانت الأشجار مزروعة أو برية وتسبب تساقط ثمارها قبل النضج، وتدهور قيمتها التسويقية، وقد تصل نسبة الإصابة بهذه الآفة إلى 100% في بعض المناطق وخاصةً التي لم يطبق عليها برامج إدارة متكاملة [7]. وتبين أن الحشرة لها من 2–4 أجيال/ العام حسب الظروف البيئية [3]، وأن درجات الحرارة المرتفعة خلال أشهر الصيف تخفض أعداد الآفة ونسبة الإصابة لثمار الزيتون [4].

تبيّن أن أغلب المواسم في سورية تُصاب بذبابة ثمار الزيتون، مما يدفع بمزارعي الزيتون إلى تطبيق مكافحة تكون في أكثر الأحيان عشوائية وغير منتظمة، وأحياناً بالاعتماد على مبيدات مجهولة المصدر. اهتم الباحثون بالكشف عن وسائل بديلة للمبيدات الحشرية التي

تعطي كفاءة عالية في إدارة ذبابة ثمار الزيتون وبنفس الوقت آمنة بيئياً ومن أهمها استعمال المصائد الجاذبة (فرمونية وغذائية) [8].

أُجريت العديد من الدراسات حول كفاءة المصائد والمواد الجاذبة المستخدمة فيها والتراكيز المختلفة لهذه المواد في إدارة ذبابة ثمار الزيتون، فقد استخدمت في البداية مصائد لاصقة صفراء اللون في دراسة حركة مجتمعاتها ثم اكتشف الفيرمون الجنسي (1,7 dioxaspiro(5,5) undecane) الجاذب لذكور ذبابة ثمار الزيتون، ثم تطورت المصائد الفرمونية واستخدمت في مراقبة وجذب الذبابة [8]، كما استُعملت مصيدة ماكفيل الغذائية [10] التي تحتوي على مواد جاذبة مختلفة في مكافحة ذبابة ثمار الزيتون، وتُعد من أكثر أنواع المصائد استخداماً، فقد أشارت العديد من الدراسات إلى فعالية هذه المصيدة في مكافحة الآفة [9]، وكان من أهم المواد الجاذبة المستعملة مع هذه المصيدة أملاح الأمونيوم [12] وكذلك مادة هيدروليزات البروتين حيث استخدمت لسنوات عديدة في الكثير من دول العالم [9]. وكان من أهم أملاح الأمونيوم المستخدمة هي ثنائي فوسفات الأمونيوم2%، فكانت فعالية هذه المادة أكبر في جذب ذبابة ثمار الزيتون من مصائد هيدروليزات البروتين2%، وكذلك كانت كفاءة المصائد المعلقة من الجهة الشرقية للشجرة أكبر من المصائد المعلقة في الاتجاهات الأخرى [3].

استخدم [11] مصائد القوارير البلاستيكية وتسمى OLIPE (Olivarera los Pedroches) سعتها من 1.5–2 لتر تُعبأ بمقدار 2/3 بمحلول غذائي (ثنائي فوسفات الأمونيوم2%)، تم ثقبها في الثلث العلوي بعدد من الثقوب 5–6 ثقوب من أجل جذب كلا الجنسين ذكور وإناث ذبابة ثمار الزيتون، فأعطت كفاءة عالية في إدارة الآفة مقارنةً مع المصائد الأخرى (جاكسون الفرمونية، ماكفيل الغذائية بأشكال وألوانها المختلفة، مصائد صفراء لاصقة فرمونية وغذائية بأشكالها المختلفة)، وهي تستخدم في أوربا بالزراعة العضوية، واستخدم [6] عدة مصائد جاذبة في إدارة ذبابة ثمار الزيتون في محافظة حمص، فكانت مصائد القوارير البلاستيكية (ثنائي فوسفات الأمونيوم2%) ذو كفاءة عالية في جذب الآفة فبلغ متوسط الجذب 45.67 (حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً).

مبررات وأهداف البحث:

نظراً لأهمية شجرة الزيتون في المنطقة الوسطى وللأضرار الاقتصادية الكبيرة المرتبطة بانتشار ذبابة ثمار الزيتون وحفاظاً على البيئة من التلوث بالمبيدات الحشرية، كان لا بد من اختبار كفاءة المصائد الجاذبة الغذائية (القوارير البلاستيكية) من حيث جهة التعليق على الشجرة وعدد وقطر الثقوب في اصطياد ذبابة ثمار الزيتون من أجل معرفة أفضل المواصفات والتدابير عند استخدام هذه المصائد في إدارتها.

مواد وطرائق البحث:

1. موقع البحث:

نفذت الدراسة في حقل زيتون مساحته 1.5هكتار خلال موسم 2021 في محطة بحوث المختارية التي تقع في الجهة الشمالية الشرقية من مدينة حمص على بعد 15 كم، عمر الأشجار 15 عام معظم هذه الأشجار من الصنف خضيري، تبلغ المسافة بين الصفوف 7م وبين الأشجار في الصف الواحد6م. يرتفع الحقل عن سطح البحر 503 م، على خط طول 36.74 شرقاً وخط عرض 34.75 شمالاً. تروى الأشجار بالتنقيط ولم تستخدم مبيدات حشرية خلال فترة تنفيذ الدراسة. يسود المنطقة مناخ حار وجاف صيفاً وبارد شتاءً، يبدأ سقوط الأمطار في بداية شهر تشرين أول ويستمر حتى بداية شهر أيار، ويبلغ المعدل السنوي لكميات الأمطار الهاطلة 342 ملم وفق معطيات محطة الأرصاد الموجودة في موقع البحث، فالحقل يقع ضمن منطقة الاستقرار الثانية.

2– المصائد المستخدمة في الدراسة:

قوارير بلاستيكية سعتها 1.5 لتر، تعبأ بمقدار 3/2 بمحلول غذائي (ثنائي فوسفات الأمونيوم2%)، يتم ثقبها في الثلث العلوي بعدد من الثقوب (4، 5، 6) ثقوب (المعاملات الرئيسية)، وبأقطار ثقوب مختلفة (2، 3، 4) ملم (المعاملات الثانوية) × 4 (مكررات) اتجاهات للشجرة الواحدة (غرب، جنوب، شرق، شمال)= 36 عبوة (مصيدة)، توزع عشوائياً في الحقل من أجل جذب ذكور وإناث ذبابة ثمار الزيتون، وتقييم كفاءتها في إدارة الآفة.

3- المادة الجاذبة: ثنائي فوسفات الأمونيوم2%.

4 – طريقة أخذ القراءات:

تم تعليق المصائد على ارتفاع من 1.5 إلى 2 م في اتجاهات مختلفة لشجرة الزيتون (غرب، جنوب، شرق، شمال) قبل نشاط الحشرة في بداية شهر حزيران حتى توقف نشاطها في شهر تشرين ثاني، المعاملات الرئيسية 4 معاملات (اتجاهات)، بحيث تتكون كل معاملة من 9 مكررات (أشجار)، فيكون عدد المصائد = 4 (اتجاهات)× 9 (أشجار) = 36 مصيدة. تم فحص المصائد أسبوعياً وعدّ محتوياتها من ذباب ثمار الزيتون، وتم تغيير المادة الغذائية الجاذبة كل 2 – 3 أسابيع مرة.

5- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة بتصميم القطع المنشقة من الدرجة الأولى للمقارنة بين متوسطات الأعداد المنجذبة من ذبابة ثمار الزيتون إلى المصائد المختبرة. كما استُخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة للمقارنة بين متوسطات الأعداد المنجذبة من الآفة إلى المصائد المختبرة بالاتجاهات المختلفة للشجرة (غرب، جنوب، شرق، شمال)، حللت النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين ANOVA لحساب قيمة F وأقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5% وذلك باستخدام برنامج SPSS 17.

النتائج والمناقشة:

1- الكثافة العددية لذبابة ثمار الزيتون *B. oleae* المنجذبة إلى المصائد المختبرة (القوارير البلاستيكية):

استمرت فترة أخذ القراءات في الجدول رقم (1) من 19 حزيران حتى 30 تشرين الأول، وكان أعلى تعداد لبالغات الذبابة الملتقطة في المصائد المختبرة بتاريخ 2021/10/9، حيث كانت أقل الأعداد الملتقطة من بالغات الذبابة في هذا التاريخ في المصيدة ذات 4 ثقوب قطر 2ملم بمتوسط تعداد 14.0 حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وكانت أكثر الأعداد الملتقطة من بالغات الذبابة في المصيدة ذات 6 ثقوب بقطر 4ملم بمتوسط تعداد 50.33 حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وتتوافق النتائج مع [6] أنه بلغ متوسط الجذب للقوارير

البلاستيكية (45.67) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً. وأظهرت النتائج أن أعلى جذب لذبابة ثمار الزيتون كان عند تعداد ثقوب 6 حيث بلغ متوسط الأعداد الملتقطة في المصيدة أسبوعياً عند أقطار ثقوب (2، 3، 4) ملم (4.53، 9.62، 10.87) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وأقلها جذب عند تعداد ثقوب 4 حيث بلغ متوسط الأعداد الملتقطة (3.07، 7.34، 9.02) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً على التوالي، أي أنه كلما زاد قطر الثقب وزاد أعداد الثقوب في المصيدة كلما زاد انتشار رائحة المادة الجاذبة الغذائية وبالتالي زاد عدد بالغات الذبابة الملتقطة في المصيدة، وتتوافق النتائج مع [11] أن القوارير البلاستيكية أعطت كفاءة عالية في إدارة الآفة مقارنةً مع المصائد الأخرى، ووجد نتيجة التحليل الإحصائي أن هناك فروق معنوية واضحة في متوسط الأعداد الملتقطة أسبوعياً عند تعداد ثقوب 6 وبقية المعاملات، وكذلك كان هناك فروق معنوية في متوسط الأعداد الملتقطة في المصيدة بين أقطار الثقوب (3، 4) ملم وقطر 2ملم عند مستوى معنوية 5%.

اختبار كفاءة المصائد الجاذبة الغذائية (القوارير البلاستيكية) في إدارة ذبابة ثمار الزيتون (.*Bactrocera oleae* (G

جدول رقم (1) متوسط أعداد ذبابة ثمار الزيتون المنجذبة إلى المصائد الغذائية (القوارير البلاستيكية) خلال موسم 2021

التاريخ	2 ملم			3 ملم			4 ملم		
	4 ثقوب	5 ثقوب	6 ثقوب	4 ثقوب	5 ثقوب	6 ثقوب	4 ثقوب	5 ثقوب	6 ثقوب
19/06/2021	0.33±0.58	0.33±0.58	0.67±0.58	1.33±0.58	1.33±0.58	1.67±0.58	1.33±0.58	1.67±1.15	2.00±1
26/06/2021	0.67±0.58	0.67±0.58	1.00±1	2.33±0.58	2.67±1.15	3.00±1	2.33±0.58	2.67±0.58	3.67±0.58
03/07/2021	4.33±0.58	4.67±1.15	5.00±2	6.67±2.08	7.67±1.15	8.33±1.53	7.67±1.15	8.00±1	9.00±1.73
10/07/2021	2.00±1.73	2.67±1.15	3.00±1	4.67±0.58	4.00±1	5.33±1.15	5.33±1.53	5.67±1.53	6.00±1.73
17/07/2021	2.67±0.58	3.00±1	3.67±1.15	4.00±1	4.33±1.53	5.00±1	5.00±1	5.67±1.53	6.33±0.58
24/07/2021	4.33±1.15	5.00±1	6.00±2	7.33±1.15	8.67±1.15	9.33±1.53	8.67±2.52	10.0±2.65	10.33±1.53
31/07/2021	3.67±1	9.67±1.53	11.33±1.53	11.00±2.65	12.33±2.52	14.00±2.65	14.0±2.65	15.67±3.51	16.67±3.21
07/08/2021	0.67±0.58	1.00±0	1.33±0.58	1.33±0.58	1.67±1.15	1.67±0.58	2.33±0.58	2.67±0.58	2.67±0.58
14/08/2021	0.33±0.58	0.33±0.58	0.67±0.58	1.00±1	1.33±0.58	1.33±0.58	1.33±0.58	1.33±0.58	1.67±0.58
21/08/2021	0.33±0.58	0.33±0.58	0.33±0.58	1.00±0	1.00±1	1.33±0.58	0.67±0.58	1.00±0	1.33±0.58
28/08/2021	0.33±0.58	0.33±0.58	0.33±0.58	0.33±0.58	0.33±0.58	0.67±0.58	0.67±0.58	0.67±0.58	0.67±0.58
04/09/2021	0.33±0.58	0.33±0.58	0.67±0.58	0.67±0.58	1.00±0	1.33±0.58	1.33±0.58	1.67±0.58	1.67±1.15
11/09/2021	0.67±0.58	0.67±0.58	1.00±0	1.00±0	1.33±0.58	1.67±0.58	1.33±0.58	1.67±0.58	2.00±1
18/09/2021	0.67±0.58	0.67±1.15	1.00±1	1.67±0.58	2.00±1	2.33±0.58	2.00±1	2.33±0.58	3.00±0
25/09/2021	1.67±1.53	2.00±1	2.67±1.53	3.33±1.15	3.67±1.53	4.00±1	3.00±1	3.67±1.53	4.67±2.08
02/10/2021	8.00±1.73	9.00±2	10.67±1.53	16.67±1.53	19.33±1.53	23.00±4	19.0±2	21.0±2.65	25.00±2
09/10/2021	14.00±1.73	15.00±2	18.33±3.21	35.67±2.65	37.33±3.06	43.33±5.13	44.0±2.65	48.00±3	50.33±7.37
16/10/2021	9.33±1.53	11.00±1.73	13.33±3.21	26.67±2	28.33±1.53	36.67±4.16	32.33±4.73	34.67±2.52	39.67±1.53
23/10/2021	6.00±1	6.67±1.15	8.00±2.65	17.50±2.65	19.00±2.65	24.67±3.51	24.33±2.08	26.00±2	26.00±3.61
30/10/2021	1.00±1	1.33±0.58	1.67±0.58	2.67±0.58	3.00±1	3.67±0.58	3.67±0.58	4.67±0.58	4.67±1.53
المتوسط	c 3.07 F	c 3.73 F	bc 4.53 E	abc 7.34 D	abc 8.02 D	ab 9.62 B	ab 9.02 C	a 9.93 B	a 10.87 A
L.S.D 5% لتعداد الثقوب	0.73								
L.S.D 5% لقطر الثقوب	5.24								

المتوسطات المتبوعة بالحرف الكبير نفسه لتعداد الثقوب من اليمين ضمن الصف الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى 5%

المتوسطات المتبوعة بالحرف الصغير نفسه لقطر الثقوب من اليسار ضمن الصف الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى 5%

2- تحديد الاتجاه الأفضل في جذب ذبابة ثمار الزيتون *B. oleae* للقوارير البلاستيكية المختبرة:

وجد في الجدول رقم (2) أن أعلى جذب للآفة كان في الجهة الشرقية للشجرة بمتوسط تعداد عند أقطار ثقوب (2، 3، 4 ملم) (4.67، 9.33، 11.22) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، ثم تلتها الجهة الجنوبية بمتوسط تعداد (3.67، 8.15، 9.88) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وكان أقلها في الجهة الشمالية للشجرة بمتوسط تعداد (2.55، 6.15، 8.00) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، وبلغ المتوسط العام لبالغات الذبابة الملتقطة في المصائد المختبرة في اتجاهات (غرب، جنوب، شرق، شمال) (6.41، 7.23، 8.41، 5.57) حشرة/ المصيدة/ أسبوعياً، فكان هناك فروق معنوية واضحة بين الجهة الشرقية وبقية الاتجاهات عند مستوى معنوية 5%، ويتوافق ذلك مع [3] أن كفاءة المصائد المعلقة من الجهة الشرقية للشجرة كانت أكبر من المصائد المعلقة في الاتجاهات الأخرى.

جدول رقم (2) متوسط أعداد ذبابة ثمار الزيتون المنجذبة إلى المصائد الغذائية (القوارير البلاستيكية) حسب الاتجاه لشجرة الزيتون خلال موسم 2021

قطر الثقب	عدد الثقوب	الاتجاه			
		غرب	جنوب	شرق	شمال
2 ملم	4	2.55	3.45	4.00	2.11
	5	3.05	3.45	4.70	2.23
	6	4.20	4.10	5.30	3.30
المتوسط		3.27±0.85	3.67±0.38	4.67±0.65	2.55±0.32
3 ملم	4	6.15	7.00	8.10	5.21
	5	7.00	8.05	9.00	7.12
	6	8.55	9.40	10.90	6.13
المتوسط		7.23±1.22	8.15±1.20	9.33±1.43	6.15±0.93
4 ملم	4	8.00	8.75	10.30	8..64
	5	8.65	9.95	11.20	7.16
	6	9.50	10.95	12.15	8.21
المتوسط		8.72±0.75	9.88±1.10	11.22±0.93	8.00±1.09
المتوسط العام		6.41 c	7.23 b	8.41 a	5.57 d
L.S.D 5%		0.62			

المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه ضمن الصف الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى 5%.

3- الاستنتاجات:

1ـ كانت المصائد الجاذبة الغذائية (القوارير البلاستيكية) المزودة بثنائي فوسفات الأمونيوم2% ذات أقطار ثقوب (3، 4) ملم، وعدد ثقوب 6 الأكثر كفاءة في جذب ذبابة ثمار الزيتون مقارنةً مع بقية المعاملات.

2. كان أعلى جذب للآفة في الجهة الشرقية للشجرة.

4- التوصيات:

1. يوصى باستخدام مصائد القوارير البلاستيكية بقطر (3، 4) ملم وعدد ثقوب 6 في خفض تعداد ذبابة ثمار الزيتون كونها آمنة وصديقة للبيئة، ووضعها بالجهة الشرقية للشجرة.

5- المراجع:References

1- المراجع العربية باللغة الانكليزية:

1. AL-DEERY**, N**. 1993- **Trees of Fruit constant evergreen**, Aleppo university, Aleppo, Syria, 627p.
2. **Annual Agricultural Statistical Group. 2020**- Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Statistics Section and Planning, Damascus, Syria.
3. EDRISS, O. 2008- **Study of the dynamic of development of olive fruit fly population in midland area**, thesis M. Sci., Faculty of agriculture, Al- Baath university, Syrian Arab Republic, 87p.
4. HALLAK, H.; Abdulah, Y.; Alnajem, K.; Jawhar, A. 2009- **Susceptibility of some Syrian olive cultivars to olive fruit fly *Bactrocera oleae* G. (Dip: Tephritidae)**, Tishreen University Journal (31)1: 39-50.
5. NAMMOR, D.; Khamis, Z. 2005- **Economic entomology, Al- Baath university**, Syrian Arab Republic, 514p.
6. OUDEH, B.; Alaan, M.; Al- Jerdy, A. 2021- **Numerical density of olive fruit fly *Bactrocera oleae* G. and using of some environment secure attraction traps in management it**, Syrian Journal of Agricultural Research, (8)1: 11p.

2- المراجع الأجنبية:

7. GIROLAMI, N. 1981- ***Dacus oleae*- La mouche de olivier in Cours international de entomologe oleicole**. Edit, Instituto national de investigacione agrarias (INIA)Espana: 60-65.
8. HANIOTAKIS,G.E., *et al*. 1990- **An effective mass-trapping methods for control of the olive fruit fly *Dacus oleae***. J. Entomol. 84:3326-3331.
9. KAPATOS, E.T.; Fletcher, B.S. 1983- **Seasonal changes in efficiency of Mcphail traps and a model for estimating fly densities from trap catches using temperature data**. Entomology . Exp. Appl. 33(1):20-26.

10. MCPHAIL, M. 1937- **Relation of time of day temperature and evaporation to attractiveness of fermenting sugar solution to mexican fruit fly**. J. Econ.Entomol, 30:793-799.
11. RICE, R.E. 2000- "**Bionomics of the olive fruit fly *Bacterocera* (Dacus) *oleae***". UC plant protection quarterly. Volume 10, Number 3.
12. RICE, R.E.; Phillips, P.A.; Stewart-Leslie, J.; Sibbett G.S. 2003- **Olive fruit fly populations measured in Central and Southern California**. California Agriculture 57:122-127.

تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء العلفية في منطقة حمص

بحث ماجستير في قسم التربة واستصلاح الأراضي

- كلية الزراعة - جامعة البعث

إعداد المهندسة جوليانا حسن

إشراف:

الأستاذ الدكتور أحمد الجردي (أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي – كلية الزراعة- جامعة البعث) مشرفاً علمياً

والدكتورة بشرى خزام (مدير مركز في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- مركز بحوث حمص) مشرفاً مشاركاً

تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء العلفية في منطقة حمص

الملخص

أجري البحث في محطة بحوث المختارية /مركز بحوث حمص/ شمال شرق مدينة حمص خلال الموسم الزراعي 2021 بهدف دراسة تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء العلفية في منطقة حمص مستخدمين الصنف غوطة82 وذلك لتحديد أنسب معاملة ري التي تعطي أفضل إنتاجية، تم تطبيق أربع معاملات ري الشاهد100%(A) من السعة الحقلية، بالإضافة إلى (80% (B) ،70% (C) ،60% (D)) من الشاهد، حيث لوحظ عند دراسة تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الانتاجية وجود فروق معنوية بين المعاملات ، فقد أعطت المعاملة (A) (37.2 طن/هـ) وزن رطب للنبات وتفوقت على بقية المعاملات بينما أعطت (22.3،33.1،34.4طن/هـ) لبقية المعاملات (B ,C ,D) على التوالي، وعند دراسة تأثير المعاملات على دليل المسطح الورقي تفوقت المعاملة (A) التي أعطت (13.9) على المعاملة (D) والتي أعطت (10.3)، بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين (B وC) ومعاملة الشاهد (A). كما وجدت فروق معنوية بين المعاملات (A,B,C) والمعاملة (D) من جهة تأثيرها على الوزن الجاف للنبات، بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات في طول النبات، وكان الاستهلاك المائي للمعاملة (A) خلال موسم التجربة (4010 م^3/هـ)، بينما كان الاستهلاك المائي (2927، 3315 ، 2511 م^3/هـ) وذلك للمعاملات (D,C,B) على التوالي، وكانت المعاملتين (70% و80%) أفضل من ناحية توفير المياه ومن ناحية التأثير على بعض المؤشرات الانتاجية.

كلمات مفتاحية: الري الناقص، الذرة الصفراء، المؤشرات الإنتاجية.

Effect of Deficient Irrigation on Some Productivity Indicators of Forage Zea mays in Homs Region

Abstract

The research was conducted in Al-Mukhtaria Research Station / Homs Research Center / northeast of Homs city during the agricultural season 2021 in order to study the effect of deficient irrigation on some productivity indicators of fodder maize in Homs region using the variety Ghouta 82 in order to determine the most appropriate irrigation treatment that gives the best productivity, four treatments were applied for irrigation control 100 % (A) of the field capacity, in addition to (80% (B)), 70% (C), 60% (D)) of the control, where it was noticed when studying the effect of deficient irrigation on some productivity indicators that there were significant differences between the treatments. Treatment (A) gave (37.2 tons/ha) of the plant's wet weight and outperformed the rest of the treatments, while it gave (34.4, 33.1, 22.3 tons/ha) for the rest of the treatments (B, C, and D) respectively, and when studying the effect of treatments on the leaf surface index Treatment (A) which gave (13.9) outperformed treatment (D) which gave (10.3), while there were no significant differences between treatments (B and C) and treatment of the control (A). Significant differences were also found between treatments (A, B, C) and treatment (D) in terms of their effect on the dry weight of the plant, while no significant differences were observed between treatments in plant height, and the water consumption of treatment (A) during the experiment season was (4010 m3). /e), while the water consumption was (3315, 2927, 2511 m 3 / h) for the treatments (B, C, and D) respectively, and the two treatments (70% and 80%) were better in terms of saving water and in terms of affecting some productivity indicators.

Key words: deficient irrigation, maize, productivity indicators.

مقدمة:

نظراً لمشكلة شح المياه الحادة مؤخراً في سورية فقد أصبح تبني تقانات الري الحديثة أمراً ضرورياً لعملية التنمية الزراعية المستدامة. وأصبح التحدي الأكبر هو زيادة إنتاج الغذاء باستعمال مياه أقل، فظهرت فكرة الري الناقص الذي يعتمد على تقديم كميات مياه تقل عن الحد الأمثل للنباتات بحيث تتعرض هذه النباتات إلى درجة بسيطة من الإجهاد المائي يكون تأثيره في المردود ونوعية الناتج الزراعي في حدود مقبولة، أي القبول بانخفاض معين في المردود مقابل الحفاظ على الموارد المائية المتاحة.

يجب أن يترافق تطبيق تقنية الري الناقص بمعرفة مسبقة لدى المزارعين باستجابات المحاصيل لعجز الري، فمحصول الذرة على سبيل المثال يعد مناسباً تماماً لتطبيق الري الناقص إما خلال موسم النمو أو في مراحل نمو محددة مسبقاً، وتختلف استجابة الغلة اعتماداً على حساسية المحصول في مرحلة النمو المحددة تلك [10]، لذلك فإن توقيت تطبيق الري الناقص بشكل مناسب هو أداة لجدولة الري عندما تكون إمدادات المياه محدودة.

يعد نبات الذرة الصفراء من المحاصيل المهمة، وهو ينتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae التي تضم عدداً من الأجناس أكثرها أهمية الجنس *zea* الذي يضم نوعاً مزروعاً هو الذرة الصفراء [13].*Zea mays L*.، وتعد أمريكا الجنوبية والوسطى الموطن الأصلي لهذا النبات [14].يحتل محصول الذرة الصفراء المرتبة الثالثة على مستوى العالم بعد القمح والأرز من حيث المساحة المزروعة والانتاج، حيث قدرت المساحة المزروعة عالمياً عام 2012 بنحو 177 مليون هكتار بإنتاج بلغ 875 مليون طن، وبغلة بنحو 4.944 طن/هكتار[7].

تعد المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في سورية ضئيلة نسبياً، حيث بلغت عام 2020 نحو (50393)هكتار بإنتاج بلغ (226987) طن والإنتاجية نحو 4.504 طن/هكتار [6]، وتعزى قلة إنتاج الذرة الصفراء في سورية إلى ضعف مردود وحدة المساحة وعدم وجود أصناف أو هجن عالية الانتاج، وعدم كفاية مياه الري.

إن الغرض الرئيس من زراعة الذرة الصفراء هو إنتاج العلف الحيواني، إذ تستعمل الحبوب بشكل علف مركز، ويستعمل النبات الأخضر كعلف طازج أو سيلاج، أو يعمل منها الدريس بعد تجفيفها التجفيف المناسب. وتشكل الأوراق والسيقان للطن الواحد المحصود من الذرة الصفراء ثلثي وزن المحصول في حين الثلث الثالث هو العرانيس.

وجد[1] في دراسة أجريت في العراق لإدارة ري محصول الذرة الصفراء من خلال تطبيق 4معاملات للري الناقص (اخصار ريتين) عند مرحلة النشوء والنمو الخضري والتزهير وتكوين الحبوب، أنه على الرغم من انخفاض كميات الماء المضافة في معاملات الري الناقص خلال مرحلتي النمو الخضري وتكوين الحبوب، إلا أنها أعطت مردوداً مقارباً لمردود معاملة الري الكامل حيث بلغ إنتاجهما94-93% من معاملة الري الكامل ولم يختلف عنه معنوياً، مما يشير إلى تحمل النباتات في هاتين المرحلتين للري الناقص وفي الوقت نفسه وجد زيادة في كفاءة استخدام الماء الحقلي في تلك المعاملتين مقارنة مع معاملة الري الكامل.

وجد [12] في بحث أجري في تركيا أنه عند تطبيق الري الناقص بنسبة 50% من السعة الحقلية على نبات الذرة انخفض محصول الحبوب بنسبة 25%-10 مقارنة بالري الكامل واتفق معهم [2] حيث لاحظوا في دراسة أجريت في بغداد تفوق معاملتي الري (75و100%) من قيمة التبخر من الوعاء المكشوف في زيادة المحصول مقارنة بالمعاملة 50%.

بينت نتائج [3] في بحث أجري في سورية في منطقة حمص لدراسة تأثير مستويات مختلفة من الري(100 و75 و 50 و25% من الاحتياج المائي) في الغلة الحبية ودليل المسطح الورقي لبعض الطرز الوراثية من الذرة الصفراء، أن أعلى قيمة لدليل المسطح الورقي كانت لمعاملة الري 100% وتناقصت القيمة بانخفاض مستوى الري، حيث أن إعطاء محصول الذرة الصفراء 75% من احتياجه المائي يوفر كمية من المياه يمكن استخدامها في أغراض التوسع الزراعي.

كما أظهرت نتائج [5] حصول زيادة معنوية في معدل صافي وزن حبوب العرنوس الواحد بنسبة 15.6% للمعاملة التي تعرض فيها المحصول إلى إجهاد مائي نسبي في مرحلتي النمو والتطور ومرحلة النضج، على التوالي وزيادة معدل وزن الحبة بنسبة4%، كما حصلت زيادة معنوية في معدل الوزن الرطب للنبات (بدون عرنوس) بنسبة 12% للمعاملة نفسها مقارنة مع معاملة الري الكامل لمراحل التطور ذاتها.

أشار[11] في بحث أجري لدراسة تأثير الري والتسميد الأخضر على محصول الذرة في اليونان عند استخدام ثلاثة مستويات من الري(33 و66 و100)% من التبخر نتح الفعلي، أن الأراضي التي تتلقى ري (100 و66% من التبخر نتح الفعلي) أعطت كتلة حيوية أعلى بكثير مقارنة مع النباتات المجهدة، حيث توفر هذه النتائج دليلاً واضحاً على إمكانية تحقيق الانتاج المحتمل حتى مع وجود مدخلات ري معتدلة(66% من التبخر نتح الفعلي) مما يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام المياه.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الانتاجية للذرة الصفراء العلفية وتحديد معاملة الري التي تعطي أفضل إنتاج من العلف الأخضر مع أقل كمية مياه ري مستخدمة.

مواد البحث وطرائقه:

تم زراعة صنف الذرة الصفراء المحلي (غوطة82) وهو صنف تركيبي متوسط التبكير في النضج يصلح للزراعة التكثيفية، عمر النبات الكامل 115-125 يوم للحصول على انتاج حبي [4]، وتم الحصول على البذار من مركز بحوث حمص.

نفذ البحث في الموسم الزراعي 2021 في محطة بحوث المختارية /مركز بحوث حمص/ والتي تقع في الجزء الأعلى من حوض العاصي، وعلى بعد (15) كم شمال شرق مدينة حمص، ويعرض الجدول رقم(1) بعض العناصر المناخية السائدة خلال موسم الدراسة.

جدول رقم(1) المعطيات المناخية خلال موسم الدراسة

الشهر	معدل الحرارة م	معدل الرطوبة%
تموز	24.38	67.08
آب	28.05	75.28
أيلول	25.17	81.57

أخذت معطيات مناخية من محطة الرصد في المختارية خلال موسم الدراسة فقط حيث تم الحصاد في نهاية النضج اللبني وبداية النضج العجيني لأن الهدف كان العلف الأخضر.

تنتشر في منطقة المختارية الأتربة الطينية المحمرة وتتشكل هذه الأتربة في المناطق التي يتراوح فيها معدل الهطول السنوي مابين (350–600 مم) وتتميز بلونها البني المحمر وتحتوي على نسبة عالية من الطين وغالبا من معدن المونتموريلونيت وعلى كمية متوسطة من كربونات الكالسيوم والجدولين رقم(2و3) يبين بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية والفيزيومائية للتربة.

تم زراعة البذور بتاريخ 2021/7/13 بواقع خمسة خطوط لكل قطعة تجريبية طول الخط 4 م وعرض القطعة التجريبية 3.5 م والمسافة بين الخط والآخر 70 سم والمسافة بين النباتات 20 سم وتمت الزراعة على جانبي الخط وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، ترك مسافات حماية 3 م بين القطع التجريبية وترك نطاق خارجي حول التجربة 3 م

مساحة القطعة التجريبية الواحدة (4 × 3.5) = 14م^2 وعدد المعاملات 4 وكل معاملة 3 مكررات وبالتالي لدينا 12 قطعة تجريبية

مساحة التجربة الصافية (14×12) = 168م^2

مساحة التجربة الإجمالية مع الممرات والنطاق الخارجي

$$(4X3)+(4X3.5)x\ (4X3)+(5X3)=696\ م^2$$

كما تم القيام بالعمليات الزراعية الأساسية من حراثة الأرض وتخطيطها ثم زراعة البذار يدويا على طرفي الخط وتم ري رية إنبات وبعد انبات البذور تم القيام بترقيع النباتات غير النابتة ومن بعدها تم القيام بعملية العزيق والتعشيب والتحضين وتم مكافحة الآفات والتسميد حسب التوصية السمادية.

جدول رقم (2): يبين بعض الخصائص الفيزيائية والفيزيومائية لتربة الموقع

العمق (سم)	الكثافة الظاهرية غ/سم^3	الكثافة الحقيقية غ/سم^3	السعة الحقلية %	نقطة الذبول %	الماء المتاح %
0-30	1.15	2.66	31.85	16.95	14.90
30-60	1.16	2.69	30.60	16.30	14.30

جدول رقم(3): يبين بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع

العمق	التركيب الميكانيكي %			قوام التربة	pH	EC (ds/m)	كربونات الكالسيوم%	مادة عضوية%
(سم)	رمل	سلت	طين					
0-30	28	19	53	طيني	7.95	0.19	13.60	2.24
30-60	28	14	58	طيني	7.99	0.18	12.91	2.17

معاملات الري:

تم تطبيق تقنية الري الناقص على نباتات الذرة المزروعة ضمن أربعة مستويات:

1- المعاملة (A): الشاهد الري بنسبة 100% من السعة الحقلية (يتم الري عند انخفاض رطوبة السعة الحقلية إلى 80%).

2- المعاملة (B): الري بنسبة 80% من كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد.

3- المعاملة (C): الري بنسبة 70% من كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد.

4- المعاملة (D): الري بنسبة 60% من كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد.

تم تتبع الرطوبة في التربة بجهاز التشتت النتروني بشكل دوري بفاصل زمني 5 أيام كحد أقصى ، وعند وصول هذه الرطوبة في معاملة الشاهد لمستوى أدنى مقداره 80% من السعة الحقلية تم ري كافة المعاملات المائية بوقت واحد وكل منها حسب النسبة المقررة.

طريقة الري: تم تركيب شبكة تنقيط من النموذج GR من البولي إيتيلين قطره 16 مم، والمصمم بنقاطات داخلية تصريف الواحدة منها نظرياً 4 ل/سا، وبتباعد 40 سم بين النقاطة والأخرى، حيث تم تركيب على كل صف من النباتات خط ري واحد، وتم فصل المعاملات المائية عن بعضها بصمامات بولي إيتيلين من قياس الشبكة تفتح وتغلق عند الحاجة، حيث يتم فتح الصمامات الخاصة لكل معاملة حسب المدة المقررة للري والتي يتم حسابها بالشكل التالي:

1- حساب كمية المياه اللازمة:

تم حساب كمية مياه الري اللازمة لري الشاهد (100%) من العلاقة:

$$\boldsymbol{m = 100 \times h \times \alpha \times (w_1 - w_2)}$$

حيث:

$\boldsymbol{m}$: كمية مياه السقاية مقدرة ($م^3/هـ$)

$\boldsymbol{h}$: العمق الفعال لجذور النبات (م)(العمق 45 سم بداية عمر النبات ثم بعد شهر للعمق 75 سم)

$\boldsymbol{\alpha}$: الكثافة الظاهرية للعمق المطلوب

$\boldsymbol{w_1}$: رطوبة السعة الحقلية (% وزناً)

$\boldsymbol{w_2}$: الرطوبة الحالية للتربة (رطوبة الحد الأدنى للشاهد) (% وزناً)

وتحسب كميات مياه الري اللازمة لري باقي المعاملات بضرب كمية الري اللازمة للشاهد بالنسبة المئوية المقررة لكل معاملة (0.8 – 0.7 – 0.6).

القراءات والمؤشرات النباتية المدروسة:

- موعد ظهور أول كوز.
- دليل المسطح الورقي: تم حسابه وفق المعادلة التالية:

$$\frac{\text{طول الورقة X عرض الورقة X عدد الأوراق X } 0.75}{\text{المساحة التي يشغلها النبات}}$$

علماً أن 0.75 ثابت تحويل ورقة الذرة الصفراء، وقد أخذت القراءة لمتوسط خمس نباتات عدا نباتات الجور الطرفية وذلك بقياس العرض الأعظمي للورقة وقياس طول الورقة من الساق حتى قمة الورقة.

- ارتفاع النبات (سم): قيس ارتفاع النبات من قاعدة النبات عند سطح التربة وحتى بداية قاعدة النورة المذكرة، وأخذ متوسط خمس نباتات بالقطعة مع استبعاد الجور الطرفية.
- الوزن الرطب للنبات كعلف الأخضر (طن/هـ).
- الوزن الجاف للنبات ونسبة الرطوبة في النبات (طن/هـ).

التحليل الإحصائي:

تم تحليل التجربة إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي

Genstat 7th Edition

النتائج ومناقشتها:

1- كمية مياه الري المقدمة للنبات للمعاملات المدروسة:

جدول رقم (4) يبين كمية المياه الصافية لمعاملات الرطوبة المختلفة

المعاملة	(A) 100%	(B) 80%	(C) 70%	(D) 60%
كمية المياه المستهلكة للمعاملات م^3/هـ	4010	3315	2927	2511
نسبة التوفير في مياه الري %	0	17.33	27.00	37.38

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول رقم (4) مقدار كمية مياه الري الكلية خلال موسم الدراسة حيث بلغت كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد (A) 4010 م^3/هـ وكانت أقل كمية مياه مقدمة للمعاملة (D) حيث بلغت 2511 م^3/هـ ، كما وجد أنه في المعاملة (B) تم توفير 695 م^3/هـ بنسبة 17.33%، ووجد أيضا في المعاملة (C) توفير كمية 1083 م^3/هـ من مياه الري بنسبة 27% أما في المعاملة (D) فقد تم توفير 1499 م^3/هـ بنسبة توفير 37.38%. وبالنسبة للمعاملات (A,B,C) فقد تم إعطاء نتائج متقاربة فيما بينها لبعض المؤشرات وذلك مع توفير في كمية مياه الري.

1- تأثير الري الناقص على موعد ظهور أول كوز على النبات:

لوحظ ظهور أول كوز على النبات في معاملة (A): الشاهد 100% من السعة الحقلية بعد 41 يوم من الزراعة أما بقية المعاملات فقد ظهر أول كوز في المعاملة (B) بعد 43 يوم من الزراعة ويأتي بعدها المعاملة (C) بعد 45 يوم من الزراعة ثم أخيراً المعاملة (D) بعد 46 يوم من الزراعة، وهذا يبين بأن المعاملة 80% (B) كانت متقاربة من المعاملة 100% (A) مع توفير في كمية المياه.

2- تأثير الري الناقص في دليل المسطح الورقي:

يبين الجدول (5) أن أعلى قيمة لمتوسط دليل المسطح الورقي كانت في المعاملة (A) حيث أعطت 13.9 أما المعاملة (B) كانت قيمته 12.7 في حين قيمة متوسط دليل

المسطح الورقي في المعاملة (C) أعطت 11.8 أما أخفض قيمة كانت في المعاملة (D) 10.3، وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات(C,B,A) بينما تفوقت المعاملة (A) على المعاملة (D) معنوياً، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج [9] بأن مساحة الورقة تنخفض بانخفاض كمية مياه الري. وقد يكون السبب في ذلك هو تأثير الاجهاد المائي في نمو الأوراق وتوسعها الذي نتج عن عدم استطالة الخلايا الذي يؤثر سلباً على مساحة الورقة.

جدول رقم(5) تأثير الري الناقص في دليل المسطح الورقي

المعاملة	Control(A)	%80(B)	%70(C)	%60(D)
دليل المسطح الورقي	13.9**a**	12.7**ab**	11.8 **ab**	10.3 **b**
LSD 5%	3.54			
C.V %	14.6			

3- تأثير الري الناقص في ارتفاع النبات:

إن ارتفاع النبات صفة دالة على قوة النمو، ومدى امكانية هذا النبات على إعطاء عدد أكبر من العرانيس، وبالتالي زيادة الانتاجية في وحدة المساحة، وقد درست هذه الصفة لمعرفة مدى تأثرها بالإجهاد المائي. يفيد الجدول رقم (6) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة

حيث وجد أن متوسط أعلى ارتفاع للنبات كان للمعاملة (A) 180.6 سم بينما كان متوسط أدنى ارتفاع للمعاملة (D) 169 سم في حين أعطت المعاملة (B) نباتات متوسط ارتفاعها 179.3 سم حيث تعتبر قيمة قريبة من الشاهد أما المعاملة (C) كان متوسط ارتفاع نباتاتها 177.7 سم. وتبين نتائج البحث عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات وكانت الفروق ظاهرية حيث انخفض طول النبات بانخفاض كمية مياه الري ولكن بشكل غير معنوي.

جدول رقم(6) تأثير الري الناقص في ارتفاع النبات(سم)

المعاملة	Control (A)	%80 (B)	%70 (C)	%60 (D)
ارتفاع النبات	180.7 **a**	179.3 **a**	177.7 **a**	169 **a**
LSD 5%	27.01			
C.V %	7.7			

4- تأثير الري الناقص في الوزن الرطب للنبات (إنتاجية العلف الأخضر):

إن نتائج تأثير الري الناقص في الوزن الرطب للنبات مدونة في الجدول رقم (7) حيث أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات مقارنة مع الشاهد

تم حساب إنتاجية الهكتار من الكتلة الحيوية لكل معاملة من المعاملات ووجد أن متوسط إنتاجية الهكتار لمعاملة الشاهد (A) كانت 37.23 طن/هـ كتلة حيوية والمعاملة (B) كانت 34.43 طن/هـ في حين أعطت المعاملة (C) 33.1 طن/هـ أما المعاملة (D) فقد أعطت أقل إنتاجية 22.33 طن/هـ كتلة حيوية حيث تفوقت المعاملة (A) على بقية المعاملات ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين (C,B) اللتين تفوقتا بدورهما معنوياً على المعاملة (D)، وهذا يتوافق مع [8] بأن الكتلة الحيوية تنخفض بانخفاض كمية مياه الري المقدمة للنبات. وقد تعزى هذه النتيجة إلى أهمية الماء في أداء فعالياته الحيوية حيث تؤدي كفاية الماء إلى قيام النبات بأداء فعالياته الحيوية على أفضل وجه خاصةً عملية التمثيل الكربوني وبهذا تزداد كفاءتها عند توفر الظروف المثالية وبالتالي زيادة المواد المصنعة في المصدر وانتقالها إلى أجزاء النبات التي يحتاجها في عملية النمو.

جدول رقم(7) تأثير الري الناقص في إنتاجية النبات الأخضر (طن/هـ) ككتلة حيوية

المعاملة	(A)Control	(B)%80	(C)%70	(D)%60
إنتاجية نبات أخضر (طن/ه)	37.23**a**	34.43 **b**	33.10 **b**	22.33 **c**
LSD 5%	1.708			
C.V %	2.7			

5- تأثير الري الناقص في الوزن الجاف للنبات ونسبة الرطوبة في النبات:

يوضح الجدول رقم (8) تأثير الري الناقص في الوزن الجاف للنبات حيث أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات

حيث وجد أن متوسط الوزن الجاف للنبات في معاملة الشاهد A (9.30 طن/هـ) ونسبة الرطوبة في النبات (75.03%) أما المعاملة B فقد أعطت (8.93،74.05%) لكل من الوزن الجاف ونسبة الرطوبة على التوالي، والمعاملة C أعطت (8.68،73.82%)، في حين أعطت المعاملة D (6.77،69.75%) لكل من الوزن الجاف ونسبة الرطوبة على التوالي حيث وجد فروق معنوية بين المعاملة D وبقية المعاملات، وهذا يتوافق مع [11] بأن الكتلة الحيوية الجافة تنخفض بانخفاض كمية مياه الري. حيث أنه قد يسبب الإجهاد المائي قلة تراكم المادة الجافة نتيجة لقلة النمو الخضري المرتبط بالمساحة الورقية وكذلك قلة امتصاص الماء والمغذيات التي لها دور في عملية النمو وتراكم المادة الجافة.

جدول رقم(8) تأثير الري الناقص في الوزن الجاف ورطوبة النبات

المعاملة	الوزن الجاف طن/ه	رطوبة النبات %
(A)Control	9.30 **a**	75.03 **a**
(B)%80	8.93 **a**	74.05 **a**
(C)%70	8.68 **a**	73.82 **a**
(D)%60	6.77 **b**	69.75 **b**
LSD 5%	**0.889**	**1.872**
C.V %	**5.3**	**1.3**

6- علاقة الارتباط بين كمية مياه الري وبعض المؤشرات النباتية:

يبين الجدول رقم (9) وجود علاقة ارتباط سلبية قوية جداً بين كل من كمية مياه الري والوزن الأخضر للنبات، كما لوحظ بالنسبة لكمية مياه الري ودليل المسطح الورقي وجود علاقة ارتباط سلبية قوية جدا وقد يعود ذلك للدور الهام الذي يقوم به الماء كوسيط للتفاعلات الكيميائية التي تدعم العمليات الاستقلابية داخل الخلايا بالإضافة لاستطالة الخلايا.

جدول رقم(9) علاقة الارتباط بين كمية مياه الري وبعض المؤشرات النباتية

المؤشرات النباتية	معادلة الانحدار	معامل التحديد
الوزن الأخضر للنبات	$y = -4.603x + 43.28$	$R^2 = 0.8291$
دليل المسطح الورقي	$y = -0.6633x + 14.321$	$R^2 = 0.939$

الاستنتاجات:

1- أدى استخدام الري الناقص إلى توفير في مياه الري بمعدل (37.38,27.00,17.33)% عند المعاملة (D,C,B) على الترتيب مقارنة مع الشاهد A (100)%.

2- أعطت المعاملة (B) وهي الري بنسبة (80%) من الشاهد نتائج متقاربة من المعاملة (A) الشاهد وهي الري بنسبة (100%) من السعة الحقلية ولم يعطي فروق كبيرة في النتائج.

3- أعطت المعاملتان (B)، (C) الري بنسبة (80%) و(70%) من الشاهد نتائج متقاربة فيما بينها بالنسبة للمؤشرات الإنتاجية المدروسة(دليل المسطح الورقي، ارتفاع النبات، الوزن الرطب للنبات، الوزن الجاف للبنات).

4- أعطت المعاملة (D) الري بنسبة (60%) أقل قيم لكل من الوزن الأخضر والوزن الجاف ودليل المسطح الورقي.

المقترحات:

إعطاء محصول الذرة الصفراء العلفية مياه ري (80%) أو (70%) من الشاهد لتوفير مياه بدون تأثير كبير على الانتاجية الخضراء.

المراجع:

1- فهد، علي. عبد وشهاب، رمزي. محمد وعلي، عبد الحسين. وناس ومحمد، علي. عباس (2001).إدارة ري محصول الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) لزيادة كفاءة استخدام المياه في وسط العراق-البحوث لجائزة2002-المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

2- جاسم، عبد الرزاق. عبد اللطيف والقزاز، كمال. محسن2009. تأثير بعض نظم الري بالرش والري السطحي على بعض الصفات الفيزيائية للتربة وإنتاج محصول الذرة الصفراء-.Misr J.Ag.Eng.26(4):1827-1835

3- زينو، ريم وبكور، فيصل وخوري، عصام 2007. تأثير مستويات مختلفة من الري في الغلة الحبية ودليل المسطح الورقي لبعض الطرز الوراثية من الذرة الصفراء-مجلة جامعة البعث-المجلد29-العدد13-ص115-144.

4- عويل، الياس (دت). دليل زراعة محصول الذرة الصفراء، ادارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

5- فياض، نايف. محمود وعلي، فوزي. محسن والكبيسي، أحمد. مدلول (2007). تأثير عمق الري ورش الزنك في بعض مؤشرات نمو الذرة الصفراء(Zea mays L.)- بحث مستل من رسالة ماجستير.https://ajas.uoanbar.edu.iq/article_28783

6- المجموعة الاحصائية الزراعية،2020. منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.

7-نمر، يوسف والحصري، يمامة 2015. تأثير الكثافة النباتية في بعض الصفات الإنتاجية والنوعية لصنف الذرة الصفراء غوطة1- مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية - المجلد31 - العدد2 - ص 85.

References:

8- Ahmed, S., and Hassan, A.,(2021). Role of bacteria promoting plant growth in enhancing grain yield components and water use efficiency of popcorn under water stress. Indian journal of ecology(2021) 48 special issue(13): 96-100.

9- Alqaisy, Q., Lahmod, N., and Jasim, A.,(2018). Role of wheat crop residue and tillage systemson maize growth under water stress and weed competition. Plant Archives vol.18No.2,2018PP.2585-2592.

10- FAO.2002.DEFICIT IRRIGATION PRACTICES. Water reports. ISSN 1020-1203. .Food and Agriculture organization of the United Nation Rome,2002.

11- Karyoti, A., Bartzialis, D., Makrantonaki, M.,andDanalatos, N.,(2018).Effects of irrigation and green manure on corn (*Zea mays* L.) biomass and grain yield.Journal of soil science and plant nutrition.Nutr. Vol.18 no.3 Temuco set.2018.

12- Kirda, C., Topcu, S., Kaman, H., Ulger, A. C., Yazici, A., Cetin, M., &Derici, M. R. (2005). Grain yield response and N-fertiliser recovery of maize under deficit irrigation. Field Crops Research, 93(2-3), 132.

13- OECD،2003. Organization for Economic Cooperation and Development. 2003. Series on harmonization of regulatory oversight in biotechnology. Consensus document on the biology of *Zea mays* subsp. *Mays* (maize).

14- Rhodes،2006. Hort 410, Vegetable Crops, Corn Notes, Department of Horticulture & Landscape Architecture, Purdue University.U.S.A.

دراسة بعض العناصر المناخية والتنبؤ بها في محطة القريتين بمحافظة حمص

حسان التكروني– طالب دكتوراه – كلية الزراعة– جامعة حلب.

محمد الخطيب – أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة– كلية الزراعة – جامعة حلب.

أنور رمضان – أستاذ مساعد في قسم الهندسة الريفية – كلية الزراعة– جامعة البعث .

ملخص البحث :

نفذ البحث في محمية الغنثر التابعة لمدينة القريتين بمحافظة حمص. تناول هذا البحث دراسة الخصائص المناخية والإحصائية بمنطقة الدراسة لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية للفترة الزمنية مابين عام 1974 لغاية عام 2020 وكميات الهطل للفترة الزمنية مابين العام الهيدرولوجي 1946– 1947 ولغاية العام الهيدرولوجي 2020–2021.

أظهرت النتائج أن أعلى درجات حرارة ضمن السلسلة الزمنية المدروسة في شهري تموز وآب وأخفضها في شهر كانون الثاني، وسيزداد متوسط درجة الحرارة السنوية بمقدار 0.4 م^0 في عام 2030 وفق المعادلة المستنتجة y= 0.013X+15.561 وسيصبح متوسط درجة الحرارة السنوي 16.30 م^0، سجل شهر آذار أعلى كمية هطل ضمن السلسلة الزمنية المدروسة (18.1مم) وأخفضها في شهر تموز (0.2 مم)، وكانت أكبر كمية هطل في فصل الشتاء (50 مم) يليه الربيع (41.4 مم) يليه الخريف (22.6 مم) وأخيراً الصيف (1.2 مم)، سيتناقص متوسط الهطل السنوي بقيمة 12.3 مم (11.9 %) عن قيمة السلسلة الأساس المرصودة وفق المعادلة y= – x+125.5 – 0.268 وذلك في العام الهيدرولوجي 2029– 2030 وسيصبح 103 مم. وسيصبح كمية الهطل 97.6 مم بالعام الهيدرولوجي 2049– 2050 أي بنقصان 17.7 مم (18.13%) عن السنوات المرصودة. كما تبين أن متوسط الرطوبة النسبية السنوية سيزداد وفق المعادلة y= 0.152X+ 54.93 ليصبح في عام 2030 (63.6 %) أي زيادة بمقدار 5%.

الكلمات المفتاحية :

محمية الغنثر ، التغير المناخي ، القريتين ، التنبؤ، درجة الحرارة، الهطل.

Study and prediction of some climatic elements at Al-Qaryatayn station in Homs governorate

Abstract:

The research was carried out in Al-Ghanther Reserve in Al-Qaryatayn City, Homs Governorate. This research deals with the study of the climatic and statistical characteristics in the study area of temperature and relative humidity for the time period between 1974 to the year 2020 and the amounts of precipitation for the time period between the hydrological year 1946-1947 until the hydrological year 2020-2021. The results showed that the highest temperatures within the studied time series are in the months of July and August and the lowest in January, and the average annual temperature will increase by 0.4°C in 2030 according to the deduced equation y = 0.013X+15.561, and the average annual temperature will become 16.30°C, a record month March was the highest amount of precipitation within the studied time series (18.1 mm) and the lowest was in July (0.2 mm). The largest amount of precipitation was in winter (50 mm), followed by spring (41.4 mm), autumn (22.6 mm) and finally summer (1.2 mm). In the hydrological year 2029-2030, the average annual precipitation will decrease by a value of 12.3 mm (11.9%) from the observed base series value according to the equation 125.5 + x y = - 0.268. The amount of precipitation will be 97.6 mm in the hydrologic year 2049-2050, which is 17.7 mm (18.13%) less than the observed years. It was also found that the average annual relative humidity will increase according to the equation y = 0.152X + 54.93 to become in 2030 (63.6%), an increase of 5%.

key words : Al-Ghanther Reserve, climate change, Al-Qaryatayn, forecast, temperature, precipitation.

1- المقدمة:

تعرف الأراضي الجافة بأنها مناطق ذات هطول منخفض وغير منتظم، تغطي 41 % من مساحة سطح الكرة الأرضية، منها 10- 20 % تدهورت بسبب سوء استخدامها، وتشير التقديرات بأن مليارين من سكان المناطق الجافة يمتلكون أخفض دخل سنوي وأعلى معدل وفيات على مستوى العالم [16] كما تتأثر هذه المناطق بتغير المناخ، حيث تشير سيناريوهات تغير المناخ إلى زيادة درجة الحرارة بمعظم هذه المناطق وانخفاض في معدلات الهطل [13] .

تتصف المناطق الجافة وشبه الجافة بكميات هطول أقل من معدل التبخر، وغير منتظمة التوزيع، مما يؤدي لحدوث فترات جفاف متكررة خلال موسم نمو النباتات. عادة ما يحدث الهطل المطري على شكل عواصف مطرية شديدة تؤدي لجريان سطحي قوي وانجراف مائي للطبقة السطحية للتربة [19] .

أشار [20] بأن أكثر من نصف مساحة الأراضي في سورية واقعة في بيئات جافة ومعرضة للتصحر، حيث يعد معدل الهطل السنوي 150-200 مم/سنة المصدر الأساسي للمياه العذبة، ويهطل بشكل رئيسي في الشتاء وعلى شكل عواصف مطرية شديدة إلى حد قد تتجاوز كمية الأمطار الهاطلة في يوم واحد أحياناً كمية المعدل الشهري. ويحدث الجريان الذي ينتهي إلى تشكيل فيضات، ويضيع معظمه بالتبخر- نتح تاركاً فترات طويلة من الجفاف خلال موسم النمو.

تشكل البادية السورية حوالي 55 % من إجمالي مساحة القطر العربي السوري والمقدرة بحوالي 102 ألف كم^2، تنبت الكلأ والأعشاب فيها بصورة طبيعية، ولا تصلح للزراعة الاقتصادية، ولا يزيد معدل الهطل المطري فيها عن ٢٠٠ مم/ سنة، يسقط معظمه في الشتاء [10] [2] . توفر الثروة الحيوانية فيها حوالي ثلثي اللحوم الحمراء وثلث إنتاج الحليب في البلاد. تعد النباتات الطبيعية مصدراً مهماً لتغذية الماشية. إلا أن إنتاج البادية يعد هشاً للغاية ومتدهوراً بسبب التباين المكاني والزماني الكبير في هطول الأمطار، الرعي الجائر والمبكر، والتجدد المنخفض للغطاء النباتي ، وبذلك تعاني البادية من تدهور كبير في الإنتاجية الرعوية لقلة الهطل إضافة لأسباب أخرى [3] [1] .

لذلك فإن حصاد المياه من الطرق الفعالة لتحسين تخزين رطوبة التربة وإنشاء الشجيرات [9].

يسود في سورية مناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتميز بشتاء قصير بارد نسبياً وماطر، وصيف طويل حار وجاف. تتصف البادية السورية بشتاء قصير وبارد يقل فيه الهطل وصيف طويل وحار ينعدم فيه الهطل، وأهم عوامل المناخ المحددة لإنتاج مراعي البادية السورية هي معدل الهطول السنوي ودرجة انتظام وتوزيع الهطول خلال الموسم الماطر [5]

1-2- ميزات عناصر المناخ في البادية السورية [9] [5]:

- تتميز أمطار البادية باختلاف موعد بدء الهطل من سنة لأخرى، وبشكل عام يبدأ في تشرين الأول وينتهي في نيسان، إذ يعد الهطل أهم عوامل المناخ المحددة للغطاء النباتي وإنتاج المراعي في البادية السورية، . حيث يقل الهطل في مناطق البادية كلما اتجهنا إلى الشرق والى الجنوب، ويتراوح معدل الهطول السنوي 100- 200 مم، وهذه الكميات ليست ثابتة بل تتفاوت تفاوتاً كبيراً من سنة لأخرى، حيث تبين أن الأمطار الهاطلة في إحدى السنوات تفوق حوالي سبع مرات الأمطار الهاطلة في سنة أخرى. وما ينطبق على عدم انتظام الهطل السنوي ينطبق أيضاً على الهطل الشهري واليومي.
- تكون الفروقات الحرارية بين الصيف والشتاء، وبين الليل والنهار عالية في البادية السورية بسبب القارية والبعد عن البحر، وترتفع الحرارة كلما اتجهنا باتجاه الشرق والجنوب. حيث يلاحظ أن القسم الجنوبي الشرقي من البادية أدفيء مما هو عليه في القسم الغربي، وتزداد هذه الظاهرة صيفاً ، وهذا الفرق في الحرارة يزيد من جفاف المنطقة الشرقية والجنوبية الشرقية.
- يعد شهر تموز أحر أشهر السنة في النصف الشرقي من البادية، بينما يعد شهر آب أحر الأشهر في النصف الغربي، وشهر كانون الثاني أبرد شهر في السنة حيث يسجل فيه اخفض معدل للحرارة الصغرى.

لوحظ في السنوات الأخيرة من القرن العشرين، وبداية القرن الحالي انخفاضاً في كميات الأمطار السنوية في الأردن وارتفاع في معدل درجات الحرارة السنوية المسجلة في

المحطات المناخية، وتأخر في الموسم المطري مما أدى إلى تراجع كثافة الغطاء النباتي الطبيعي. من المتوقع أن تصل الزيادة في درجة الحرارة في العالم بحلول عام 2100 إلى 4 م0 وهي الزيادة المتوقعة للحرارة في حوض البحر المتوسط [7] .

تنبأت كثير من الدراسات انخفاضا لكميات الأمطار في شرقي البحر المتوسط بنسبة تتراوح بين 15–25 % بسبب التغير المناخي [21]. كما تنبأت نماذج الدورة العامة للغلاف الجوي تناقصاً في أمطار الشتاء في معظم مناطق حوض البحر المتوسط الواقعة جنوب خط عرض 40–45 شمالاً، وزيادة في الجفاف من حيث الشدة والتكرار. ومن المتوقع أن تتناقص الأمطار فوق مناطق شاسعة من الحوض بما يتراوح بين 10–40 % بحلول عام 2100، فالمناخ المتوقع لحوض البحر المتوسط هو مناخ أكثر حرارة وأقل أمطاراً [8].

إن النتيجة الرئيسة المتوقعة للتغير المناخي على منطقة الشرق الأوسط هو المزيد من تناقص الأمطارفي الأردن وفلسطين والعراق وسوريا [15] [18] . كما يتوقع أن يقل عدد الأيام الماطرة في حوض البحر المتوسط [13] وأن يزداد حدوث حالات من المطر الغزير، الذي قد يؤدي إلى حدوث فيضانات ويتسبب في معدلات عالية من انجراف التربة، إلى جانب حالات كثير أخرى يسود فيها الجفاف [8] ويتسبب الجفاف في تدهور الأراضي الزراعية والمراعي والغابات، ونقص مياه الري والشرب .كما إن لتغير المناخ آثارا سوف تتجاوز الإنتاج الزراعي، إذ يتوقع أن يكون لها انعكاسات على كل الأنظمة المنتجة للعناصر البيولوجية، وسوف تؤدي إلى اختلال التوازن بين الحاجة للمياه و المتوفر منها. ويمكن للتغير المناخي أن يزيد من تفاقم الجفاف والتصحر وانجراف التربة [6].

بينت دراسة قام بها [12] حول دراسة المنحى العام للمناخ والتنبؤ به في محطة أرصاد حمص المناخية، بينت الدراسة ارتفاع في درجة الحرارة الجافة 0.5 م^0 خلال سنوات الأساس المدروسة، وتم إيجاد معادلة للتنبؤ بالحرارة للأعوام القادمة $y = 0.019x + 16.99$ وقدرت متوسط درجة الحرارة لعام 2025 بـ 17.76 م^0 .

وتم إيجاد معادلة تنبؤ لكميات الهطل استنادا إلى السنوات المرصودة والأساس فكانت

y = −0.1862 + 368.24، تم التنبؤ بالهطل لعام 2025 فكان 360.79 مم/ السنة وبالتالي انخفاض المعدل السنوي بمعدل 4.668 مم عن سنوات الأساس المرصودة.

درس [17] العلاقة بين تغير المناخ في العراق وتأثيره في موارد المياه، وتوصلوا لنتيجة أن المنطقة ستواجه انخفاضاً في معدل هطل الأمطار بحوالي 12.6% و 21% في المستقبل القريب.

2- أهمية وأهداف البحث:

2-1- أهمية البحث:

إن دراسة التغيرات المناخية أمر بالغ الأهمية من أجل إدارة النظم البيئية وتخطيط الإنتاج الزراعي، خاصة مع زيادة العواصف الترابية والرملية وتباين الهطولات من سنة لأخرى، بالإضافة لزيادة عدد موجات الحر خلال السنة الواحدة وطول فترتها. لذلك كان لابد من تسليط الضوء في هذا البحث على التغيرات الزمنية لبعض العناصر المناخية في منطقة القريتين التي تتبع لمنطقة الاستقرار الخامسة في محافظة حمص، بالإضافة لانعدام أي دراسة مناخية عن هذه المنطقة.

2-2- أهداف البحث:

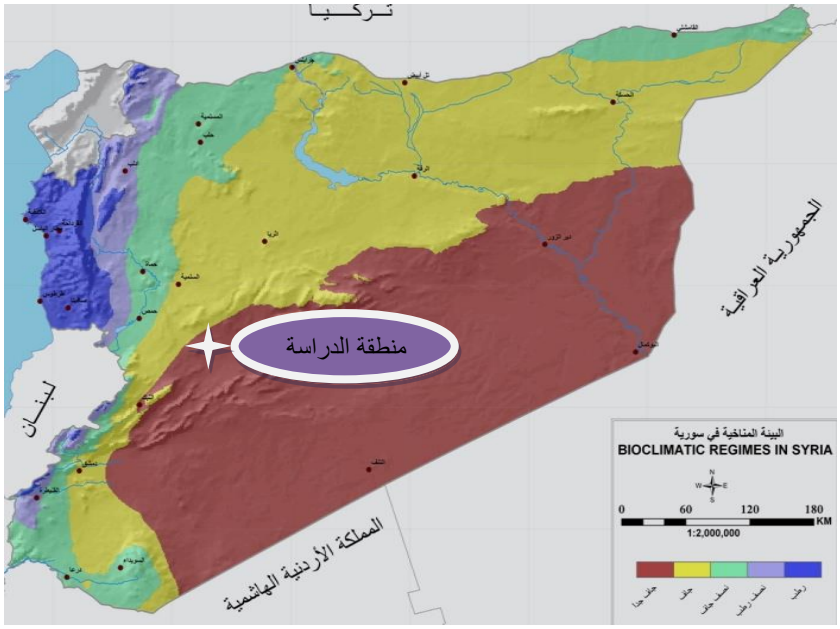
دراسة العناصر المناخية في محمية الغنثر وتحديد التغيرات الزمنية لها ضمن سلسلة زمنية محددة، وتحديد اتجاهها العام للوصول لمعادلات التنبؤ للأعوام القادمة.

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- مواد البحث:

3-1-1- موقع الدراسة:

تقع محمية الغنثر على بعد 65 كم جنوب شرق مدينة حمص، وتمتد بي خط العرض الشمالي (^{0}34 ′24 ″14 و ^{0}34 ′25 ″07) ، و خطي الطول الشرقي(^{0}37 ′08 ″42 و ^{0}37 ′11 ″45) وترتفع بالمتوسط 735م عن سطح البحر، وتبلغ مساحتها 1430 هكتاراً. تتبع منطقة المحمية لحوض بادية حمص. تعد محمية الغنثر محمية تشاركية. تم بدء العمل بها مابين عامي 2001- 2002 ضمن مشروع تنمية البادية، وفي عام 2004 انضم المشروع إلى هيئة تنمية وتطوير وحماية أراضي البادية [4] .



الشكل (1) يبين موقع الدراسة

3-1-2- المعطيات المناخية (مستلزمات البحث):

تم الحصول على المعطيات المناخية اللازمة لتنفيذ البحث من المديرية العامة للأرصاد الجوية لمحطة القريتين كونها المحطة الأقرب لمنطقة البحث. ضمت هذه المعطيات درجة الحرارة العادية ودرجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية لسلسلة زمنية تمتد من عام 1974 لعام 2020، بالإضافة لكمية الهطل لسلسلة زمنية تمتد من العام الهيدرولوجي 1946- 1947 ولغاية العام الهيدرولوجي 2020- 2021 [11].

3-2- طريقة البحث:

1- دراسة مناخية لمنطقة البحث كما يلي:

<u>التصنيف البيومناخي لمنطقة البحث حسب معامل أمبرجيه:</u>

تم تصنيف المنطقة بيومناخياً حسب معامل أمبرجيه [14]، الذي يعتمد على كمية الهطل المطري السنوي (P) ومتوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر بالسنة مأخوذة بالقيمة

المطلقة (كالفن) (M) ومتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر بالسنة مأخوذة بالقيمة المطلقة (كالفن) (m). Q معامل أمبرجيه (المعامل الرطوبي الحراري).

$$Q= 2000\ P / (M^2-m^2)$$

حساب القارية في منطقة البحث:

تم حساب القارية بالاعتماد على معادلة جورزنسكي التالية:

$$C = 1.3(M-m) / Sin\ Q$$

حيث :

C : القارية (نسبة مئوية).

M : متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر بالسنة (بالدرجة السيلسيوس).

m: متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر بالسنة (بالدرجة السيلسيوس).

Q: درجة عرض المكان.

حساب دليل الجفاف غوسين:

يعرف غوسين الشهر الجاف بأنه الشهر الذي يكون فيه متوسط الأمطار لهذا الشهر أصغر أو يساوي ضعف متوسط درجات الحرارة لذلك الشهر مقدرة بالدرجات المئوية، ويعبر عن ذلك بالعلاقة: $P \leq 2T$

حساب دليل جفاف ديمارتون:

تكتب معادلة ديمارتون بالشكل التالي بالنسبة للمناطق التي تنعدم فيها الأمطار في بعض أشهر الصيف (كما هو الحال في القطر العربي السوري):

$$I.A.D= P / \quad T+10$$

حيث:

p : متوسط الأمطار السنوية (mm).

T : متوسط درجة الحرارة السنوية (C^o).

قسم ديمارتون الأرض حسب قيم دليل الجفاف إلى المناطق النباتية والمناخات التالية:

الجدول (2) تقسيم الأرض لمناطق نباتية ومناخات حسب دليل جفاف ديمارتون

قيمة عامل جفاف ديمارتون	المنطقة النباتية	المناخ السائد
أقل من 5	صحارى	جاف جداً
10-5	سهوب زراعية	جاف
20-10	زراعات بعلية	نصف جاف
30-20	أعشاب وشجيرات شوكية	نصف رطب
40-30	غابات متفرقة	رطب
أكثر من 40	غابات كثيفة	رطب جداً

2- تمّ معالجة وتحليل العوامل المناخية في المحطة المذكورة وفق ما يلي:

- المتوسط الحسابي : $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{n}$ ، القيمة العظمى MAX ، القيمة الصغرى MIN

- الانحراف المعياري : $S_D = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(Xi - \overline{X}\right)^2}$

- معامل التغير C_V (أمثال التغير) : $C_V = \frac{S_D}{\overline{X}}$

- الانعراج: $\alpha = \frac{1}{N-1}\sum (Xi - \bar{x})^3$

- أمثال الانعراج: $Cs = \frac{\alpha}{S_D{}^3}$

2- تم تطبيق معادلة الانحدار الخطي

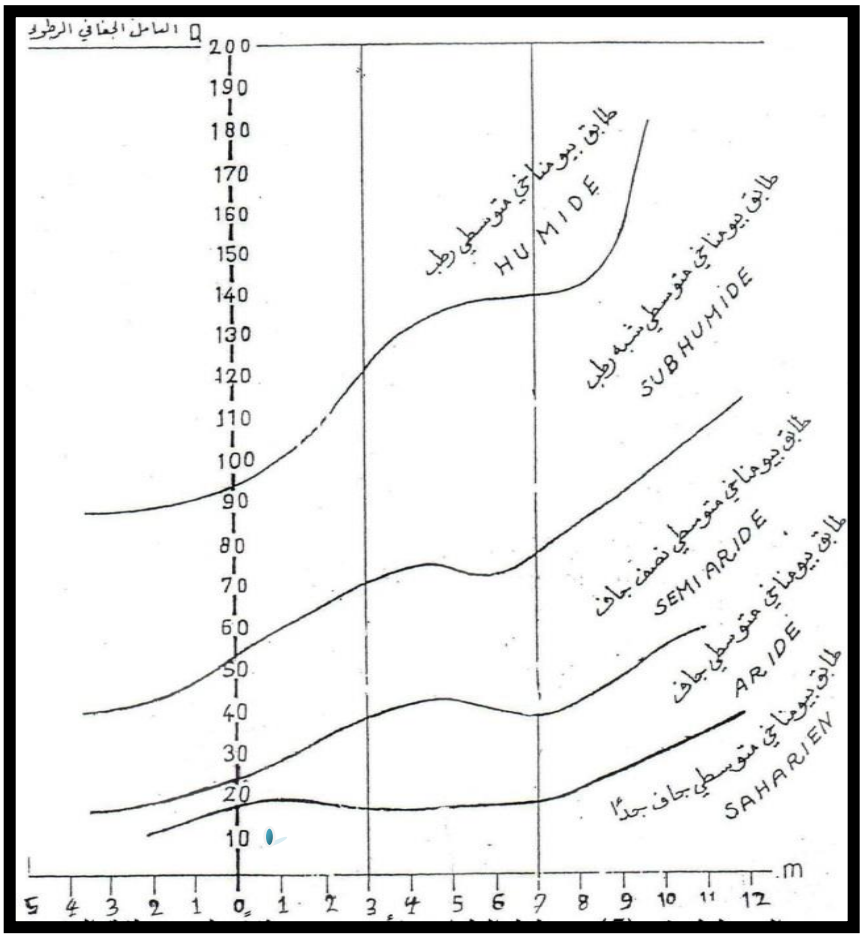
للتنبؤ بقيم درجات الحرارة والهطل بالأعوام القادمة وفق المعادلة التالية: y = a + b. x

4

- النتائج والمناقشة:

4-1- التصنيف البيومناخي لمنطقة البحث حسب معامل أمبرجيه:

من سلسلة البيانات المناخية المتوفرة لمنطقة البحث يتبين أن قيم ثوابت العلاقة السابقة هي: $m= 0.6\ ^0c$ $M= 33.1^0c$ $P= 115.3\ mm$ وبتطبيق العلاقة السابقة على هذه الثوابت يتبين أن قيم معامل أمبرجيه Q=12. 24 , وبالتالي فإن منطقة البحث تتبع للطابق البيومناخي الجافة جداً العلوي من الشكل العذب الشكل (2).



الشكل (2) مخطط امبرجيه

4-2- حساب القارية في منطقة البحث:

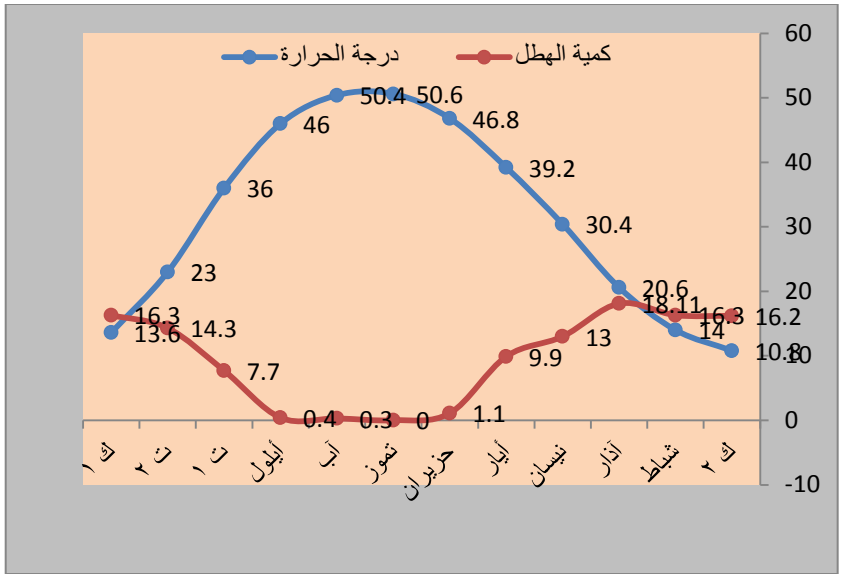
تبين أن درجة القارية في المنطقة تصل لـ 70.4 وهذا يعود لبعدها عن البحر، والفروق الحرارية الكبيرة بين الليل والنهار وبين الشتاء والصيف.

4-3- حساب دليل الجفاف غوسين:

الجدول (1) يبين كمية الهطل الشهري ومتوسط درجة الحرارة الشهرية المضاعفة حسب المديرية العامة للأرصاد الجوية لعام 2021

الأشهر	درجة الحرارة (T2) (مئوية)	كمية الهطل الشهرية (مم)
كانون الثاني	10.8	16.4
شباط	14	17.7
آذار	20.6	18.1
نيسان	30.4	13.6
أيار	39.2	9.7
حزيران	46.8	1.2
تموز	50.6	0
آب	50.4	0.2
أيلول	46	0.5
تشرين الأول	36	7.7
تشرين الثاني	23	14.5
كانون الأول	13.6	15.9

يبين الشكل (3) فترات الرطوبة والجفاف في منطقة الدراسة، حيث يظهر أن أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط أشهر رطبة والبالغة 90 يوماً أما باقي الأشهر والبالغة 275 يوماً فهي أشهر جافة أي أن 75 % من أيام السنة فترات جافة.



الشكل (3) يبين فترات الرطوبة والجافة بمنطقة الدراسة حسب دليل الجفاف غوسين

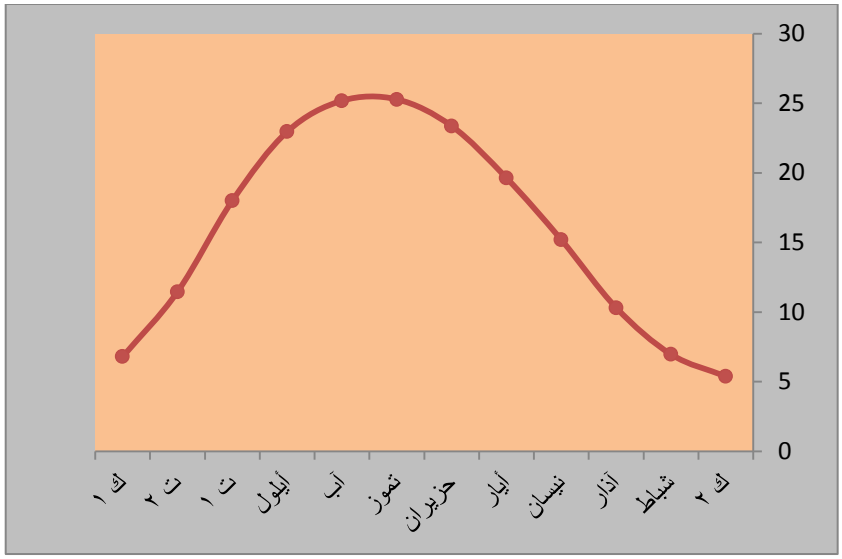
4-4- حساب دليل جفاف ديمارتون:

من البيانات المناخية للسلسلة الزمنية للمنطقة يظهر أن T= P= 115.3 mm 15.9^{0}c وبالتطبيق يتبين أن قيمة دليل جفاف ديمارتون 4.4، وبالتالي فإن منطقة البحث منطقة نباتية صحراوية ومناخها السائد جاف جداً.

5-4- متوسط درجة الحرارة العادية:

يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوية في منطقة البحث حسب السلسلة الزمنية المأخوذة من مديرية الأرصاد الجوية العامة لـ 47 سنة (من عام 1974 لعام 2020) 15.9 ^{0} م، كما لوحظ أن أعلى متوسط درجة حرارة سنوية مسجلة بالسلسلة كان عامي 2000 و2001 بقيمة 16.7^0 م وأخفضها عام 1983 بقيمة 14.5 ^{0} م.

كما سجل شهر تموز أعلى متوسط درجة حرارة شهرية بقيمة 25.3 ^{0} م، وأخفض متوسط درجة حرارة شهرية في شهر كانون الثاني بقيمة 5.4 ^{0} م كما يظهر بالشكل (4) والجدول (3).

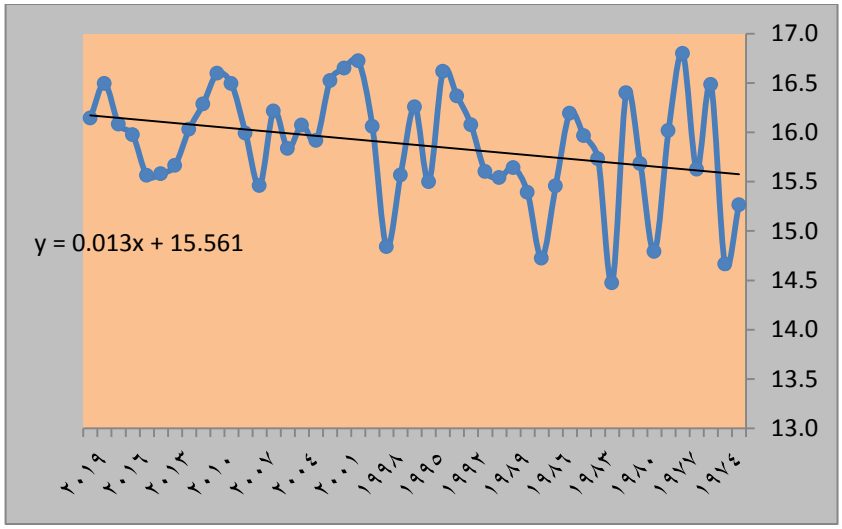


الشكل (4) يبين متوسطات درجات الحرارة الشهرية في منطقة البحث

الجدول (3) يبين قيم متوسط درجات الحرارة الشهرية في منطقة البحث والدلالات الإحصائية

Months	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
AVG	5.4	7.0	10.3	15.2	19.6	23.4	25.3	25.2	23.0	18.0	11.5	6.8
MAX	7.9	10.3	12.7	18.4	22.3	25.2	27.9	27.5	26.4	21.2	14.4	9.2
MIN	1.3	2.1	7.4	13.1	16.5	19.7	22.7	23.2	18.7	14.8	7.2	3.8
SD	1.4	1.8	1.4	1.2	1.3	1.0	1.1	1.0	1.4	1.4	1.6	1.3
CV	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2

تم استنتاج معادلة خط الانحدار العام عند دراسة السلسلة الزمنية لقيم متوسطات درجات الحرارة السنوية للمنطقة، وذلك لإعطاء تنبؤ للقيم المستقبلية، وتبين أن متوسط درجة الحرارة السنوية تزداد بقيمة 0.013 ^{0} م / سنة وفق المعادلة الموضحة بالشكل (5).

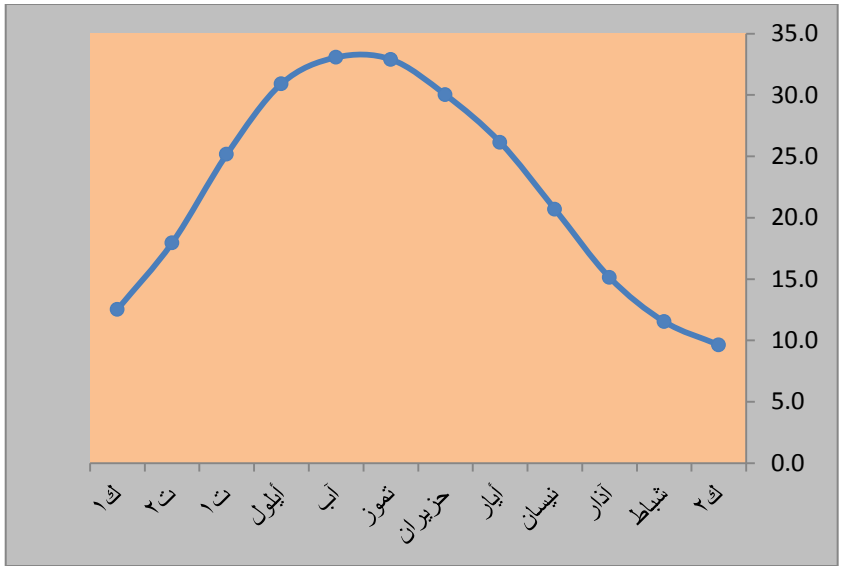


الشكل (5) معادلة خط الانحدار العام لمتوسط درجات الحرارة السنوية

4-6- متوسط درجة الحرارة العظمى:

يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوية العظمى في منطقة البحث حسب السلسلة الزمنية المأخوذة من مديرية الأرصاد الجوية العامة لـ 47 سنة (من عام 1974 لغاية عام 2020) 22.1 ^{0} م، كما لوحظ أن أعلى متوسط درجة حرارة سنوية مسجلة بالسلسلة كان عام 1978 بقيمة 24.1 ^{0} م وأخفضها عام 2008 بقيمة 19.1 ^{0} م.

كما سجل شهر آب أعلى متوسط درجة حرارة شهرية عظمى بقيمة 33.1 ^{0} م، وأخفض متوسط درجة حرارة شهرية في شهر كانون الثاني بقيمة 9.6 ^{0} م كما يظهر بالشكل (6) والجدول (4).

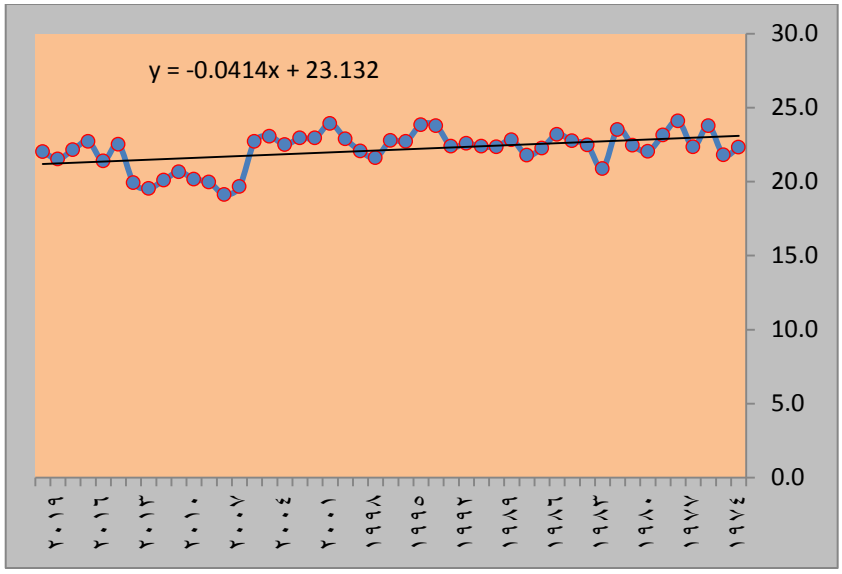


الشكل (6) يبين متوسط درجات الحرارة الشهرية العظمى في منطقة البحث

الجدول (4) يبين قيم متوسط درجات الحرارة الشهرية العظمى في منطقة البحث والدلالات الإحصائية

Months	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
AVG	9.6	11.5	15.1	20.7	26.1	30.0	32.9	33.1	30.9	25.2	17.9	12.5
MAX	14.0	17.0	19.9	24.9	29.8	35.8	35.8	37.2	32.9	28.8	22.3	15.3
MIN	4.8	4.1	7.4	14.0	19.0	23.5	24.2	30.7	27.4	21.3	13.9	8.9
SD	2.1	3.1	2.9	2.6	2.3	2.7	1.6	1.1	1.2	1.5	1.7	1.4
CV	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1

تم استنتاج معادلة خط الانحدار العام عند دراسة السلسلة الزمنية لقيم متوسطات درجات الحرارة السنوية العظمى للمنطقة، وذلك لإعطاء تنبؤ للقيم المستقبلية، وتبين أن متوسط درجة الحرارة السنوية العظمى يتناقص بقيمة 0.041 ^{0} م / سنة وفق المعادلة الموضحة بالشكل (7).

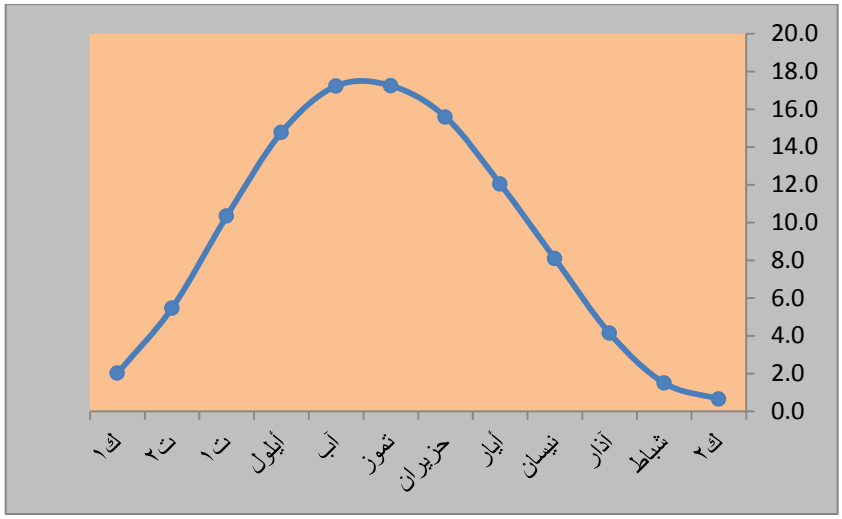


الشكل (7) معادلة خط الانحدار العام لمتوسط درجات الحرارة السنوية العظمى

4-7- متوسط درجة الحرارة الصغرى:

يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوية الصغرى في منطقة البحث حسب السلسلة الزمنية المأخوذة من مديرية الأرصاد الجوية العامة لـ 47 سنة (من عام 1974 لغاية عام 2020) 9.6 ^{0} م، كما لوحظ أن أعلى متوسط درجة حرارة سنوية صغرى مسجلة بالسلسلة كان عام 2002 بقيمة 10.5 ^{0} م وأخفضها عام 1980 بقيمة 7.5 ^{0} م.

كما سجل شهر آب وتموز أعلى متوسط درجة حرارة شهرية صغرى بقيمة 17.2 ^{0} م، وأخفض متوسط درجة حرارة شهرية صغرى في شهر كانون الثاني بقيمة 0.6 ^{0} م كما يظهر بالشكل (8) والجدول (5).

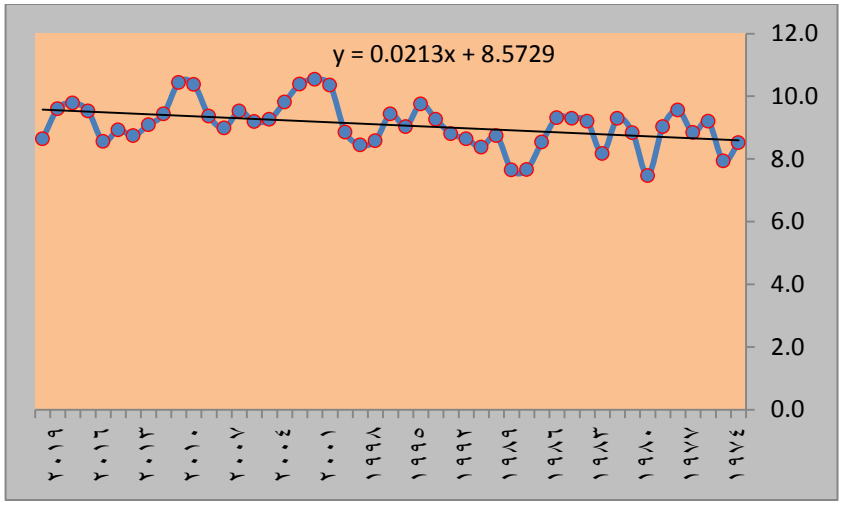


الشكل (8) يبين متوسط درجات الحرارة الشهرية الصغرى في منطقة البحث

الجدول (5) يبين قيم متوسط درجات الحرارة الشهرية الصغرى في منطقة البحث والدلالات الإحصائية

Months	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
AVG	0.6	1.5	4.1	8.1	12.0	15.6	17.2	17.2	14.8	10.3	5.5	2.0
MAX	3.1	4.6	6.5	12.8	16.5	17.3	20.9	21.3	19.1	14.8	8.5	4.6
MIN	-3.9	-2.9	1.3	5.5	8.1	13.6	14.8	15.2	11.0	7.2	1.8	-3.5
SD	1.4	1.4	1.2	1.4	1.3	0.8	1.2	1.2	1.5	1.4	1.5	1.3
CV	2.2	0.9	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.7

تم استنتاج معادلة خط الانحدار العام عند دراسة السلسلة الزمنية لقيم متوسطات درجات الحرارة السنوية الصغرى للمنطقة، وذلك لإعطاء تنبؤ للقيم المستقبلية، وتبين أن متوسط درجة الحرارة السنوية الصغرى يزداد بقيمة 0.021 ^{0} م / سنة وفق المعادلة الموضحة بالشكل (9).

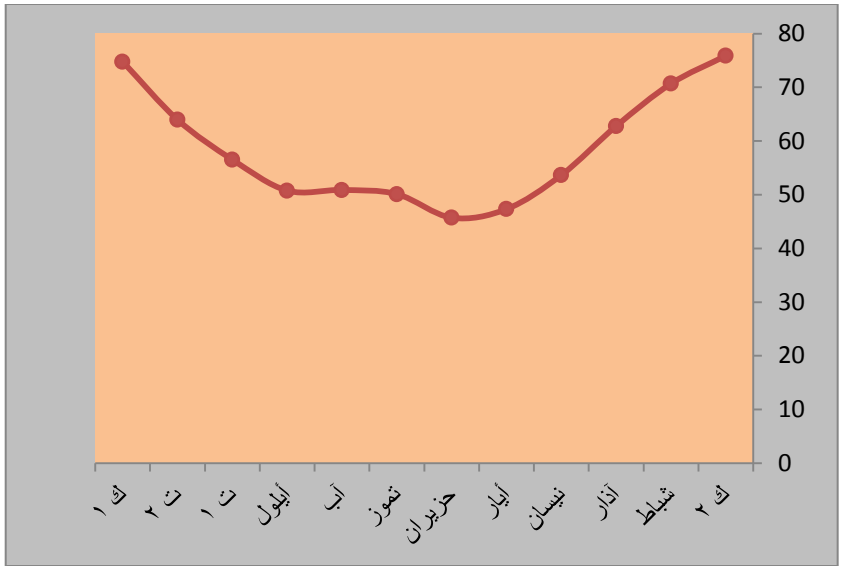


الشكل (9) معادلة خط الانحدار العام لمتوسط درجات الحرارة السنوية الصغرى

4-8- متوسط الرطوبة النسبية:

يبلغ متوسط الرطوبة النسبية السنوية في منطقة البحث حسب السلسلة الزمنية المأخوذة من مديرية الأرصاد الجوية العامة لـ 47 سنة (من عام 1974 لغاية عام 2020) 58.6 %، كما لوحظ أن أعلى متوسط رطوبة نسبية سنوية مسجلة بالسلسلة كان عام 2007 بقيمة 69.7 % وأخفضها عام 1994 بقيمة 49.7 %.

كما سجل شهر كانون الثاني أعلى متوسط رطوبة نسبية شهرية بقيمة 76 %، وأخفض متوسط رطوبة نسبية شهرية في شهر حزيران بقيمة 46 % كما يظهر بالشكل (10) والجدول (6).

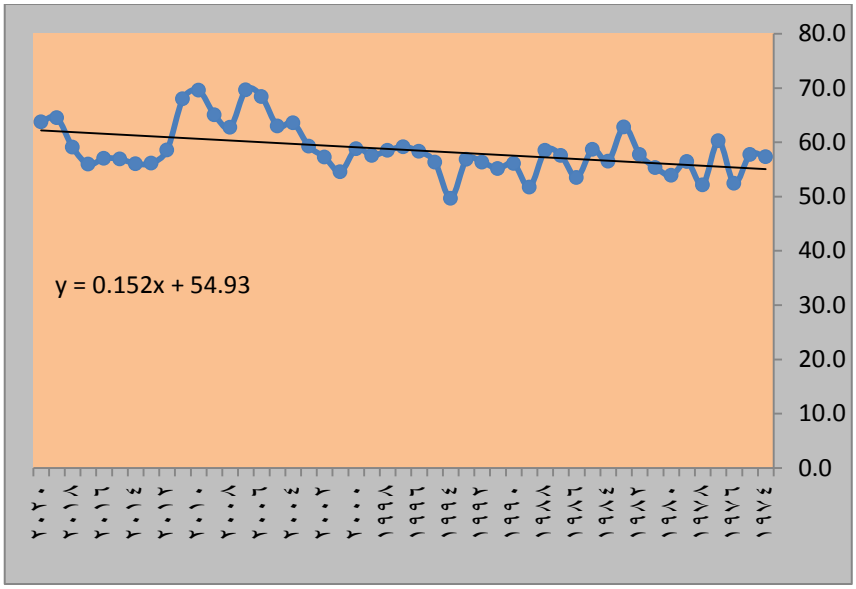


الشكل (10) يبين متوسط الرطوبة النسبية الشهرية في منطقة البحث

الجدول (6) يبين قيم متوسط الرطوبة النسبية الشهرية في منطقة البحث والدلالات الإحصائية

Months	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
AVG	76	71	63	54	47	46	50	51	51	57	64	75
MAX	87	78	80	65	68	63	73	71	68	73	84	89
MIN	61	51	50	40	29	33	33	36	37	33	46	50
SD	5	6	8	5	8	7	9	7	6	8	7	7
CV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

تم استنتاج معادلة خط الانحدار العام عند دراسة السلسلة الزمنية لقيم متوسطات الرطوبة السنوية للمنطقة، وذلك لإعطاء تنبؤ للقيم المستقبلية، وتبين أن متوسط الرطوبة النسبية السنوية يزداد بقيمة 0.152 % / سنة وفق المعادلة y= 0.152X+ 54.93 الموضحة بالشكل (11)، وبناءاً على هذه المعادلة فإن متوسط الرطوبة النسبية السنوية ستصبح في عام 2030 (63.6 %) أي زيادة بمقدار 5%.

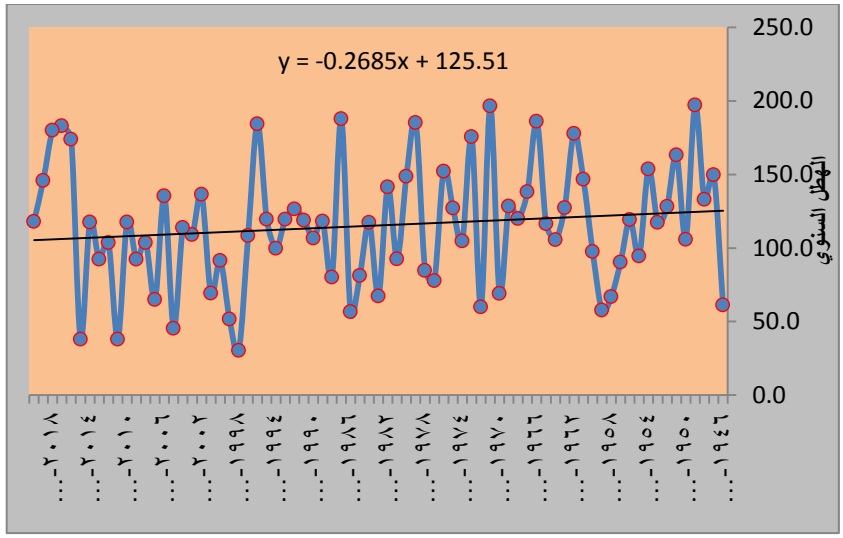


الشكل (11) يظهر معادلة خط الانحدار العام لمتوسط الرطوبة النسبية السنوية للسلسلة الزمنية

4-9- كمية الهطل:

تبين من خلال دراسة كميات الهطل السنوية لسلسلة زمنية تبدأ من العام الهيدرولوجي 1946- 1947 ولغاية العام الهيدرولوجي 2020-2021 (75 سنة) بأن العام الهيدرولوجي 1949- 1950 سجل أكبر كمية هطل 197 مم، وأن العام الهيدرولوجي 1998- 1999 سجل أدنى كمية هطل 30.5 مم. بلغ متوسط الهطل السنوي لهذه السلسلة 115.3 مم.

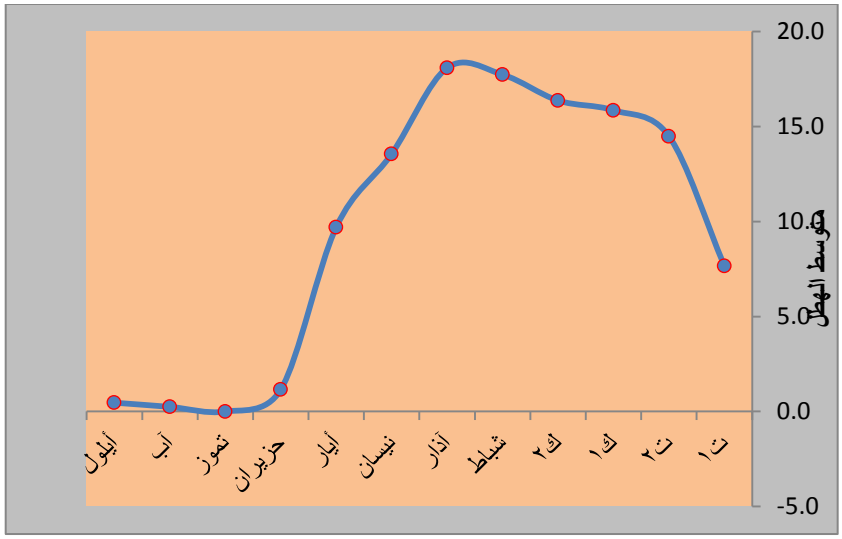
تم استنتاج معادلة خط الانحدار العام لقيم متوسطات الهطل السنوية لهذه السلسلة وذلك لإعطاء تنبؤ للقيم المستقبلية، وتبين أن متوسط الهطل السنوي يتناقص بقيمة 0.268 مم/ السنة وفق المعادلة y= - 0.268 x+125.5 الموضحة بالشكل (12). وحسب المعادلة فإن كمية الهطل في العام الهيدرولوجي 2029-2030 ستكون 103 مم أي سينقص عن قيمة السلسلة الأساس المرصودة 12.3 مم (11.9 %) وهذا يتوافق مع (نوفل، 2020)، وسيصبح كمية الهطل 97.6 مم بالعام الهيدرولوجي 2049-2050 أي بنقصان 17.7 مم (18.13%) عن السنوات المرصودة.



الشكل (12) يظهر معادلة خط الانحدار العام لمتوسط الهطل السنوي للسلسلة الزمنية

الجدول (7) يبين قيم متوسط الهطل الشهري في منطقة البحث والدلالات الإحصائية

Sep	Aug	Jul	Jun	May	Apr	Mar	Feb	Jan	Dec	Nov	Oct	Months
0.5	0.2	0	1.2	9.7	13.6	18.1	17.7	16.4	15.9	14.5	7.7	AVG
6.3	13.2	0	18	67.5	84.3	77.1	63	45.8	64.2	73.2	48.1	MAX
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MIN
1.5	1.6	0	3.1	14.6	16.4	19	16	11.7	13.8	15.3	11.1	SD
3.1	6.6		2.7	1.5	1.2	1	0.9	0.7	0.9	1.1	1.4	CV

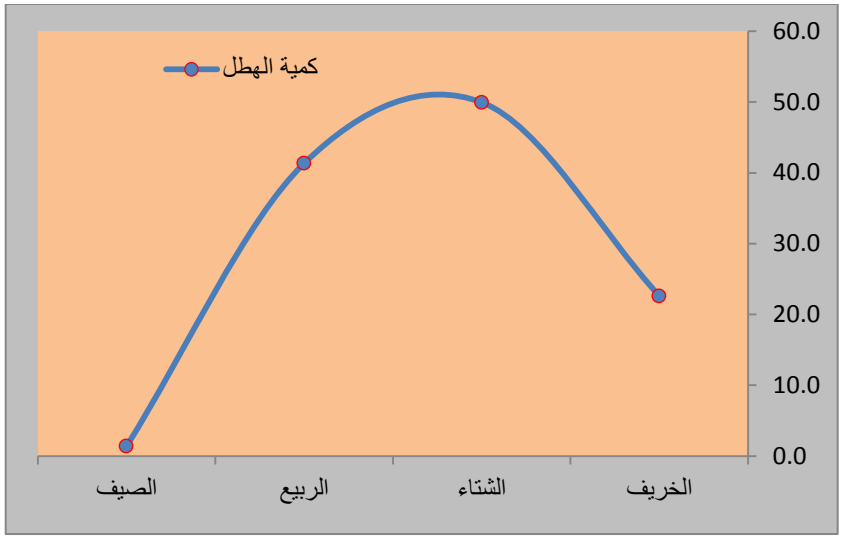


الشكل (13) يبين متوسط االهطل الشهري في منطقة الدراسة

من الجدول (7) والشكل (13) يتضح أن أكبر كمية هطل شهرية كانت في شهر آذار 18.1 مم وأقلها في شهر آب 0.2 مم وينعدم الهطل في شهر تموز.

تم دراسة نظام الهطل الفصلي في منطقة الدراسة وفقا للسلسلة الزمنية البالغة 75 سنة، وأظهرت النتائج ما يلي:

- أكبر كمية هطل كانت في فصل الشتاء بقيمة 50 مم ونسبة 43.3 % من كمية الهطل السنوي، يليه فصل الربيع بقيمة 41.4 مم ونسبة 35.9 %، يليه فصل الخريف بقيمة 22.6 مم ونسبة 19.6 % وأخيراً فصل الصيف بقيمة 1.4 مم ونسبة 1.2 %.
- سجل فصل الشتاء 43 سنة لأكبر كمية هطل من السلسلة الزمنية وبنسبة 57.33 % من عدد السنوات (75 سنة)، يليه فصل الربيع 24 سنة وبنسبة 32 %، يليه فصل الخريف 8 سنوات وبنسبة 10.67% وأخيراً فصل الصيف الذي لم يسجل أي سنة.



الشكل (14) يبين متوسط الهطل الفصلي في منطقة الدراسة

يوضح الجدول (8) عدد السنوات التي حققت نسبة أقل أو أعلى من نسبة المعدل.

الجدول (8) النسبة المئوية لعدد السنوات التي حققت كميات هطل أقل أو أعلى من المعدل السنوي للهطل (115.3 مم)

% للهطل السنوي قياسا بالمعدل	عدد السنوات	% لعدد السنوات
0 – 25	لا يوجد	0
25 ≤ 33	3	4
33 ≤ 50	3	4
50 ≤ 75	12	16
75 ≤ المعدل (100)	17	22.7
المعدل (100) ≤ 125	22	29.3
125 ≤ 150	7	9.3
>150	11	14.7

نلاحظ من الجدول أن 76 % من عدد السنوات في السلسلة الزمنية حقق أعلى من 75 % من المعدل السنوي لكمية الهطل، وإن 53.3 % من عدد السنوات حقق كميات هطل أعلى من المعدل العام.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

1- سجلت أعلى درجات حرارة ضمن السلسلة الزمنية المدروسة (1974-2020) في شهري تموز وآب وأخفضها في شهر كانون الثاني.

2- سيزداد متوسط درجة الحرارة السنوية بمقدار 0.4 م^0 في عام 2030 وفق المعادلة المستنتجة y= 0.013X+15.561 وسيصبح متوسط درجة الحرارة السنوي 16.30 م^0.

3- سيتناقص متوسط درجة الحرارة العظمى السنوية بمقدار 1.33 م^0 في عام 2030 وفق المعادلة المستنتجة y= 0.0414X+23.132 وسيصبح متوسط درجة الحرارة العظمى السنوي 20.77 م^0.

4- سيزداد متوسط درجة الحرارة السنوية الصغرى بمقدار 0.2 م^0 في عام 2030 وفق المعادلة المستنتجة y= 0.0213X+8.5729 وسيصبح متوسط درجة الحرارة الصغرى السنوي 9.8 م^0.

5-سيزداد متوسط الرطوبة النسبية السنوية وفق المعادلة y= 0.152X+ 54.93 ليصبح في عام 2030 (63.6 %) أي زيادة بمقدار 5%.

6- سيتناقص متوسط الهطل السنوي بقيمة 12.3 مم (11.9 %) عن قيمة السلسلة الأساس المرصودة وفق المعادلة y= - 0.268 x+125.5 الموضحة بالشكل ( ) وذلك في العام الهيدرولوجي 2029- 2030 وسيصبح 103 مم. وسيصبح كمية الهطل 97.6 مم بالعام الهيدرولوجي 2049- 2050 أي بنقصان 17.7 مم (18.13%) عن السنوات المرصودة.

7- سجل شهر آذار أعلى كمية هطل ضمن السلسلة الزمنية المدروسة (18.1مم) وأخفضها في شهر تموز (0.2 مم)، وكانت أكبر كمية هطل في فصل الشتاء (50 مم) يليه الربيع (41.4 مم) يليه الخريف (22.6 مم) وأخيراً الصيف (1.2 مم).

8-توصي الدراسة بتبني صانعي القرار والجهات الإدارية نتائج هذا البحث واعتمادها في خطط التنمية المستدامة نظراً لدور التغيرات المناخية في تعزيز خطر التصحر.

9-ضرورة متابعة هذا البحث ليشمل عدداً أكبر من السنوات وعدد أكثر من محطات الأرصاد مع التعمق في دراسة التغيرات المناخية وتأثيراتها الكامنة.

6- المراجع:

1- الجيلاني، عبدالجواد،1995. تدهور التربة والتصحر في الوطن العربي، مجلة الزراعة والمياه، منشورات المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ص28-55.

2- الكيلاني، صفاء، 2005. استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إعداد خارطة العامل المطري والموازنة المائية في سورية. أطروحة دكتوراه – جامعة حلب –كلية الهندسة الزراعية.

3-المنظمة العربية للتنمية الزراعية،2002. الدراسة القطرية حول تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه، الأردن.

4-الهيئة العامة لإدارة و تنمية وحماية البادية، 2020.

5-أحمد، هيثم، شهاب، حسن، 2003، المناخ والأرصاد الزراعية (الجزء النظري). منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

6-برنامج الأمم المتحدة للبيئة، تغير المناخ، 1991، بالتعاون مع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، دار العلوم، تونس.

7-زيتون، محمد عبد الكريم؛ شحادة، نعمان عابد، 2015. مؤشرات التغير المناخي في شمال الأردن. دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، الجامعة الأردنية، المجلد42، ملحق 2.

8-شحادة، نعمان،2012،أ، مناخ الأرن: الماضي والحاضر والمستقبل، دراسة معدة للنشر.

9-شهاب، حسن.2004.المراعي والبادية-الجزء العملي والنظري. منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، 288ص.

10-شوربجي، مصطفى، 1986. التصحر في أراضي المراعي الطبيعية في الوطن العربي، أسبابه، مظاهره، آثاره، طرق مكافحته، مجلة الزراعة والمياه، منشورات المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ص 28-55.

11-مديرية العامة للأرصاد الجوية في سوريا، 2021.

12-نوفل، عيسى؛ داود، معن؛ خزام، بشرى، 2020. دراسة المنحى العام للمناخ والتنبؤ به في محطة أرصاد حمص المناخية. المجلة السورية للبحوث الزراعية 7(6): 134-152.

13- Christensen, J.H., Hewitson, B., Busuioc, A., Chen, A., Gao, X., Held, I., Jones, R., Kolli, R.K., Kwon, W.-T., Laprise, R., Magan˜a Rueda, V., Mearns, L., Mene ´ ndez, C.G., Ra ¨ isa ¨ nen, J., Rinke, A., Sarr, A., Whetton, P., 2007. Regional climate projections. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, 16:36-61.

14- Emberger, L. 1955. Rec.Trav.Fac.Sci. Montpellier, Botanique, 7:45-56.

15- Issar, A. 1996. Climate Change: Is It a Positive or Negative Process, A Presentation made at the UNU Headquarters on July 15th, 1996, 13 pages.

16- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC, pp. 1–137.

17- Nahlah Abbas, Saleh A. Wasimi, Nadhir Al-Ansari, and Sultana Nasrin Baby, (2018). Recent Trends and Long-Range Forecasts of Water Resources of Northeast Iraq and Climate Change Adaptation Measures.

18- O¨nol, B. and Semazzi, F. 2009. Regionalization of Climate Change Simulations over the Eastern Mediterranean, Journal of Climate, 22: 1944-1961.

19- Oweis.T, Hachum. A. 2009. Water Harvesting for Improved Rainfed Agriculture in the Dry Environments. Integrated Water and Land Management Program, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.
20- Oweis, T., Hachum, A. and Bruggeman, A. (eds) (2004) Indigenous Water Harvesting Systems in West Asia and North Africa. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.
21- Pederson, D. 2008. Will climate change reduce or Increase Middle East Rainfall, Green Report, H.44.

In Arabica:

1- Al-Jilani, Abdel-Gawad, 1995. Soil degradation and desertification in the Arab world, Journal of Agriculture and Water, Publications of the Arab Center for the Study of Dry Areas and Arid Lands, pp. 28-55.

2-Al-Kilani, Safaa, 2005. The use of geographic information systems in preparing a map of the rain factor and the water budget in Syria. PhD thesis - University of Aleppo - Faculty of Agricultural Engineering.

3-Arab Organization for Agricultural Development, 2002. Country Study on Enhancing the Use of Water Harvesting Technologies, Jordan.

4- The General Authority for the Management, Development and Protection of the Badia, 2020.

5- Ahmed, Haitham, Shehab, Hassan, 2003, Climate and Agricultural Meteorology (theoretical part). Al-Baath University Publications, Faculty of Agriculture.

6- United Nations Environment Program, Climate Change, 1991, in cooperation with the Arab Educational, Cultural and Scientific Organization, Dar Al Uloom, Tunis.

7-Zeitoun, Mohamed Abdel Karim; Shehadeh, Noman Abed, 2015. Indicators of Climate Change in Northern Jordan. Human and Social Sciences Studies, University of Jordan, Volume 42, Supplement 2.

8-Shehadeh, Numan, 2012a, Climate of the Jordan: Past, Present and Future, a study prepared for publication.

9-Shehab, Hassan. 2004. Pastures and the Badia - The Practical and Theoretical Part. Al-Baath University Publications, College of Agriculture, 288 p.

10- Shorbagy, Mustafa, 1986. Desertification in the natural pasture lands in the Arab world, its causes, manifestations, effects, methods of combating it, Agriculture and Water Journal, Publications of the Arab Center for the Study of Dry Areas and Dry Lands, pp. 28-55.

11- General Directorate of Meteorology in Syria, 2021.

12- Nofal, Issa; Daoud, Maan; Khuzam, Bushra, 2020. Study of the general trend of climate and its prediction in the Homs meteorological station. Syrian Journal of Agricultural Research 7(6): 134-152.