

# مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية



مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 46 . العدد 4

1445 هـ . 2024 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مدير مكتب مجلة جامعة البعث  
د. إبراهيم عبد الرحمن

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

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

الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

**ISSN: 1022-467X**

## شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

1. مقدمة.
  2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
  3. أهداف البحث و أسئلته.
  4. فرضيات البحث و حدوده.
  5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
  6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
  7. منهج البحث و إجراءاته.
  8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
  9. نتائج البحث.
  10. مقترحات البحث إن وجدت.
  11. قائمة المصادر والمراجع.
- 7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:
- أ- قياس الورق 25×17.5 B5.
  - ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 - يمين 2.5- يسار 2.5 سم
  - ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8
  - ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20
- . كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي . العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.
- ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.
- 8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.
- 9- تقديم أي بحث للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.
- 10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

## المحتوى

الصفحة	اسم الباحث	اسم البحث
24-11	راما الأشقر د. جمال العلي	"التقدير الإحصائي لتطور المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء"
54-25	علا السباعي د. سمير شمشم د. فادي عباس	تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي
82-55	تركية المصطفى ختام غانم	العلاقة المكانية بين الخصائص التضريبية وصفوف المقدررة الإنتاجية للتربة في حوض السن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد
98-83	د. ندى الزنبركي د. عمر الحاج عمر	تأثير تغطية بيض الماندة بالزيت النباتي في بعض مواصفاته النوعية خلال التخزين



118-99	<p>م. وسيم كاسر الجهني  د. محمد مصري  د. رضوان الخطيب</p>	<p>تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية  باستخدام الغليسرين ودراسة فعاليتها  المضادة لنمو بعض الفطريات الممرضة  لثمار التفاح المخزنة بالتبريد</p>
146-119	<p>د. نادية محمد الخلف</p>	<p>تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض  الهيومك عند مستويات من التوصية  السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية  لنباتات الخيار (<i>Cucumis sativus</i> L)</p>



## "التقدير الإحصائي لتطور المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء"

اعداد الطالبة المهندسة: راما الأشقر  
بإشراف أ.د. جمال العلي

### الملخص بالعربي

تزداد أهمية القطاع الزراعي يوماً بعد يوم حيث يشكل هذا القطاع مكانةً متقدمةً بين القطاعات الاقتصادية الوطنية كما يعد أحد أهم القطاعات الإنتاجية والخدمية، وللقطاع الزراعي دوراً كبيراً في توفير الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي وتوفير حاجة الاستهلاك المحلي وتصدير الفائض، كما أنّ للقطاع الزراعي دوراً مهماً في توفير المواد الأولية اللازمة للصناعات التحويلية والغذائية التي تعتمد على المنتجات الزراعية.

يهدف البحث بشكل عام إلى دراسة تغيرات المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء في سورية ومحافظة حمص باستخدام النماذج الإحصائية المختلفة الخاصة بتحليل الانحدار وذلك باستخدام بيانات الفترة الزمنية 2001-2020 بالاعتماد على المجموعة الإحصائية الزراعية 2020.

وأظهرت نتائج الدراسة بمقارنة الفترة 2001-2011 مع الفترة 2011-2020 أن معدل الانخفاض كان بنحو 28.12 % و 25.07 % لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء و إنتاجها في سورية على التوالي، وبلغ معدل الزيادة نحو 168% و 52.2% لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء و إنتاجها في محافظة حمص على التوالي.

**الكلمات المفتاحية:** الذرة الصفراء، نماذج قياسية، حمص.

## Statistical estimation of area and production development of yellow maize crop

### Summary

The importance of the agricultural sector is increasing day after day, as this sector has an advanced position among the national economic sectors and is considered one of the most important productive and service sectors.

The agricultural sector has a major role in providing food, achieving food security, providing local consumption needs, and exporting the surplus. The agricultural sector also has an important role in providing the raw materials necessary for the manufacturing and food industries that depend on agricultural products.

The research generally aims to study changes in area and production of the yellow maize crop in Syria and Homs Governorate, using various statistical models for regression analysis, using data for the time period 2001-2020, based on the Agricultural Statistical Group 2020.

The results of the study, comparing the period 2001-2011 with the period 2011-2020, showed that the rate of decrease was about 28.12% and 25.07% for both the area planted with yellow corn and its production in Syria, respectively, and the rate of increase was about 168% and 52.2% for each area. Yellow corn grown and produced in Homs Governorate, respectively.

**Keywords:** yellow corn, standard models, chickpeas.

## المقدمة: ( Introduction ) :

تزداد أهمية القطاع الزراعي يوماً بعد يوم حيث يشكل هذا القطاع مكانةً متقدمةً بين القطاعات الاقتصادية الوطنية كما يعد أحد أهم القطاعات الإنتاجية والخدمية، وللقطاع الزراعي دوراً كبيراً في توفير الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي وتوفير حاجة المستهلك المحلي وتصدير الفائض، كما أنّ للقطاع الزراعي دوراً مهماً في توفير المواد الأولية اللازمة للصناعات التحويلية والغذائية التي تعتمد على المنتجات الزراعية. كما يعتبر مصدراً لتأمين القطع الأجنبي للبلاد، ويجب ألا ننسى المهام الملقاة على عاتق القطاع الزراعي بالاشتراك مع باقي القطاعات الاقتصادية في بناء القاعدة المادية الراسخة وبناء آلية اقتصادية ذاتية تهدف إلى تحقيق زيادة حقيقية في الدخل القومي وزيادة في دخل الفرد لفترة أطول من الزمن.

ويجب الإشارة إلى أن السياسات الحكومية السورية في مجال الاقتصاد الوطني تهدف وبشكل أساسي إلى تشجيع الإنتاج الزراعي، لاسيما فيما يتعلق بالمحاصيل الرئيسة بغية مواجهة الزيادة في الطلب عليها، وتحقيق الاكتفاء الذاتي من مختلف المنتجات الزراعية سواء على صعيد تغذية الإنسان، أو سد احتياجات الصناعة من المواد الأولية حيث برهنت هذه السياسات في مراحلها السابقة والحاضرة على قدرتها على تحسين مستوى هذا الاكتفاء.

## مشكلة البحث (Research problem) :

انعكست آثار الأزمة التي تعيشها سورية على قطاع الزراعة بشكل واضح وأدت الأزمة إلى وجود اختلافات في المساحات المزروعة وكميات الإنتاج للعديد من المحاصيل الزراعية مما أدى إلى التأثير سلباً على توفر العديد من المواد في السوق المحلية وخاصة الأعلاف التي تدخل الذرة الصفراء بتركيب خلطاتها بشكل أساسي وندرة

الأعلاف أدت إلى استيرادها من الخارج واستنزاف القطع الأجنبي، يمكن صياغة مشكلة الدراسة بإمكانية الإجابة على التساؤل التالي:

كيف انعكست الأزمة في سورية على المساحة المزروعة بالذرة الصفراء وإنتاجها في كل من سورية وحمص؟

### أهداف البحث: ( Objectives ) :

يهدف البحث بشكل عام إلى دراسة تغيرات المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء في سورية ومحافظة حمص ودراسة كافة المؤشرات الإحصائية والعوامل المؤثرة على تغيرات المساحة والإنتاج باستخدام النماذج الإحصائية المختلفة الخاصة بتحليل الانحدار باستخدام بيانات الفترة الزمنية 2001-2020

### منهجية البحث: (Research Methodology) :

تم جمع بيانات المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء بالاعتماد على المجموعات الإحصائية الزراعية خلال فترة الدراسة وتم تحليل تغيرات المساحة والإنتاج خلال الفترة 2001-2020 باستخدام برنامجي Excel، وSass باستخدام النماذج الإحصائية المختلفة الخاصة بتحليل الانحدار، ووفقاً للمقاييس الإحصائية  $(F, R^2)$  المستخدمة للمفاضلة بين النماذج الإحصائية. أظهرت النتائج أفضلية استخدام نماذج الانحدار الخطية من الدرجة الثانية والثالثة للتعبير عن تطور الظاهرة المدروسة عبر الزمن وذلك

في كل من سورية وحمص، ويمكن التعبير عن النماذج الخطية المستخدمة رياضياً كما يلي:

$$Y = A_1 + A_2X + A_3X^2 + u_i \text{ نموذج الدرجة الثانية:}$$

$$Y = A_1 + A_2X + A_3X^2 + A_4X^3 + u_i \text{ نموذج الدرجة الثالثة:}$$

حيث أن:  $Y$  = الظاهرة المدروسة،  $X$  = الزمن،

$A_1$  ،  $A_2$  ،  $A_3$  ،  $A_4$  تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام.  $U_i$ : خطأ تقدير النموذج

وتم تقدير معادلة الاتجاه الزمني لكل من المساحة والإنتاج على مستوى سورية وحمص

### النتائج والمناقشة: ( Discussion and results ):

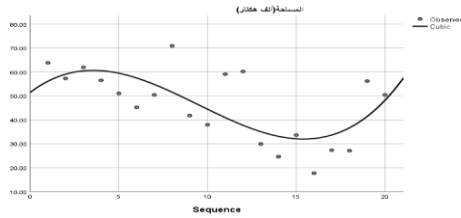
أولاً-المساحة :

1) الذرة الصفراء

أ. سورية:

توضح المعادلة رقم (1) أن إجمالي مساحة الذرة الصفراء في سورية اتخذت اتجاهها عاماً متزايداً في المرحلة الأولى قدر بنحو 5.6 وصولاً إلى نهايتها العظمى عام (2004) حيث بلغت نحو (60.5) ألف هكتار (القيمة التقديرية) ، واتخذت اتجاهها عاماً متناقصاً في المرحلة الثانية قدر بنحو 0.9 وصولاً إلى نهايتها الدنيا عام (2016) حيث بلغت نحو (32.2) ألف هكتار (القيمة التقديرية)، واتخذت اتجاهها عاماً متزايداً في المرحلة الثالثة قدر بنحو 0.3 وصولاً إلى نهايتها العظمى عام (2020) حيث بلغت نحو (48.16)

ألف هكتار (القيمة التقديرية). وقدّر معدل نمو الظاهرة نحو 12% و 2% و 1% في المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة F المحسوبة إلى معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 49% من التغيرات في إجمالي مساحة الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن، وكما تدل قيمة t المحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (1) والجدول (3) في الملحق



الشكل (1): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي مساحة الذرة الصفراء في سورية للفترة الزمنية 2001 - 2020.

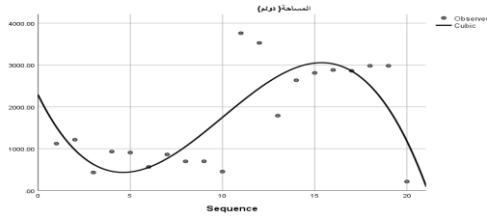
المصدر: بيانات الجدول (3) في الملحق.

#### ب. حمص :

يتوضح من المعادلة رقم (2) أن إجمالي مساحة الذرة الصفراء في حمص اتخذت اتجاهًا عامًا متناقصًا في المرحلة الأولى قدر بنحو 893.4 وصولاً إلى نهايتها الدنيا عام (2005) حيث بلغت نحو (445.4) دونم (القيمة التقديرية) ، واتخذت اتجاهًا عامًا متزايدًا في المرحلة الثانية قدر بنحو 126 وصولاً إلى نهايتها العظمى عام (2016) حيث بلغت نحو (3026.1) دونم (القيمة التقديرية) ، واتخذت اتجاهًا عامًا متناقصًا في المرحلة الثالثة قدر بنحو 4.2 وصولاً إلى نهايتها الدنيا عام (2020) حيث بلغت نحو (1179.5) دونم (القيمة التقديرية). وقدّر معدل نمو الظاهرة نحو 49% و 7% و



2% في المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة F المحسوبة إلى معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 62% من التغيرات في إجمالي مساحة الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن ، وكما تدل قيمة t لمحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (2) و الجدول (4) في الملحق



الشكل (2): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي مساحة الذرة الصفراء في

حمص للفترة الزمنية 2001 – 2020.

المصدر: بيانات الجدول (4) في الملحق .

الجدول رقم (1): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي مساحة الذرة الصفراء للفترة

الزمنية 2001 – 2020.

رقم المعادلة	المنطقة	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	R <sup>2</sup> (%)	F	المتوسط
1	سورية (ألف هكتار)	51.4	5.6	-0.9	0.3	49	5.3*	46.1
		(-1.7)	(3.1)*	*(2.7-)	*(2.9)			
2	حمص (دوم)	2287.6	-893.4	126	-4.2	62	8.8*	1795
		((0.5)	(-2.6)*	(3.3)*	(-3.5)*			

القيم بين قوسين هي قيم t المحسوبة ، \* معنوي عند مستوى المعنوية 1% .

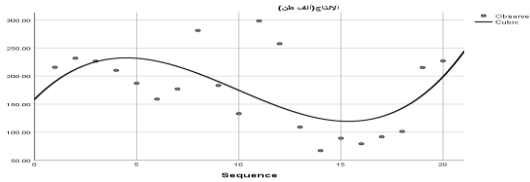
المصدر: بيانات الجدول (3و4) في الملحق .

## الإنتاج :

### 1) الذرة الصفراء

#### أ. سورية :

يتوضح من المعادلة رقم (5) أن إجمالي إنتاج الذرة الصفراء في سوريا اتخذ اتجاهًا عامًا متزايدًا في المرحلة الأولى قدر بنحو 36.5 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2005) حيث بلغ نحو (231.75) ألف طن (القيمة التقديرية) ، واتخذ اتجاهًا عامًا متناقصًا في المرحلة الثانية قدر بنحو 5.3 وصولاً إلى نهايته الدنيا عام (2015) حيث بلغ نحو (119.7) ألف طن (القيمة التقديرية)، واتخذ اتجاهًا عامًا متزايدًا في المرحلة الثالثة قدر بنحو 0.18 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2020) حيث بلغت نحو (198.9) ألف طن (القيمة التقديرية) ، وقد مر معدل نمو الظاهرة نحو 21% و 3% و 1% في المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة F المحسوبة إلى معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 58% من التغيرات في إجمالي إنتاج الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن، وكما تدل قيمة t المحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (3) والجدول (3) في الملحق.



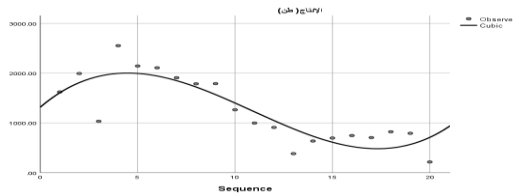
الشكل رقم (3): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي إنتاج الذرة الصفراء في

سورية للفترة الزمنية 2001 – 2020.

المصدر: بيانات الجدول (3) في الملحق.

ب. حمص:

يتوضح من المعادلة رقم (6) أن إجمالي إنتاج الذرة الصفراء في حمص اتخذ اتجاهًا عامًا متزايداً في المرحلة الأولى قدر بنحو 334.9 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2004) حيث بلغ نحو (1994.5) طن (القيمة التقديرية)، واتخذ اتجاهًا عامًا متناقصاً في المرحلة الثانية قدر بنحو 47 وصولاً إلى نهايته الدنيا عام (2017) حيث بلغت نحو (484.2) طن (القيمة التقديرية) ، واتخذ اتجاهًا عامًا متزايداً في المرحلة الثالثة قدر بنحو 1.44 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2020) حيث بلغ نحو (709.6) طن (القيمة التقديرية). وقدّر معدل نمو الظاهرة نحو 26% و 3.5% و 1.1% في المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة F المحسوبة إلى معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 75% من التغيرات في إجمالي إنتاج الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن، وكما تدل قيمة t المحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (4) و الجدول (4) في الملحق.



المصدر: بيانات الجدول (4) في الملحق .

الشكل رقم (4): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي إنتاج الذرة الصفراء في

حمص للفترة الزمنية 2001 – 2020.

الجدول رقم (2): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي إنتاج الذرة الصفراء للفترة  
الزمنية 2001 – 2020

رقم المعادلة	المنطقة	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	R <sup>2</sup> (%)	F	المتوسط
5	سورية (ألف طن)	158.4	36.5	-5.3	0.18	58	2.7**	177.1
		(-1.7)	(3.1)*	*(2.7-)	*(2.9)			
6	حمص (طن)	1315.4	334.9	-47	1.44	75	16.3*	1309
		((1.3)	(2.1)**	(-2.7)*	(2.6)*			

القيم بين قوسين هي قيماً المحسوبة، \* معنوي عند مستوى المعنوية 1% .

المصدر: بيانات الجدول (3و4) في الملحق.

#### الاستنتاجات:

- أ. قدر معدل الانخفاض بنحو 28.12 % و 25.07 % لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء وإنتاجها في سورية على التوالي .
- ب. بلغ معدل الزيادة نحو 168% و 52.2% لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء وإنتاجها في محافظة حمص على التوالي.

#### التوصيات :

إيلاء اهتمام أكبر نحو محصول الذرة الصفراء في محافظة حمص حيث إن زيادة المساحة المزروعة منها وكذلك زيادة إنتاجها خلال فترة الدراسة يعكس أهمية هذا المحصول في تحسين الظروف المعيشية للمزارعين.

الملحق:

الجدول (3) مساحة وإنتاج الذرة الصفراء في سورية للفترة الزمنية 2001-2020

العام	المساحة/هكتار ألف	الإنتاج/طن ألف	العام	المساحة/هكتار ألف	الإنتاج/طن ألف
2001	63.794	215.663	2011	59.109	298.368
2002	57.267	231.888	2012	60.234	257.684
2003	61.946	226.713	2013	29.927	109.145
2004	56.516	210.166	2014	24.62	67.08
2005	50.955	187.23	2015	33.584	89.128
2006	45.232	158.97	2016	17.67	79.348
2007	50.36	177.036	2017	27.304	91.853
2008	70.858	281.336	2018	27.147	101.349
2009	41.848	183.255	2019	56.231	215.309
2010	37.918	133.101	2020	50.393	226.987

المصدر: وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي ،المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، ،  
دمشق ، سورية ، أعداد مختلفة

الجدول (4) مساحة وإنتاج الذرة الصفراء في محافظة حمص للفترة الزمنية 2001-

2020

العام	المساحة/دونم	الإنتاج/طن	العام	المساحة/دونم	الإنتاج/طن
2001	1215	1992	2011	3527	909
2002	433	1033	2012	2705	682
2003	932	2552	2013	2710	678
2004	908	2143	2014	1790	382
2005	565	2107	2015	2635	636
2006	811	1965	2016	2810	696
2007	698	1786	2017	2880	746
2008	700	1789	2018	2860	705
2009	454	1264	2019	2980	822
2010	3760	997	2020	2980	791

المصدر: وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، ،  
دمشق ، سورية ، أعداد مختلفة

### المراجع العربية:

بيانات غير منشورة ، مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي ، حمص، 2022 .  
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية ، دمشق ،  
سورية، أعداد مختلفة.

خياط سهيل ، يوسف الصالح أحمد ( 1999- 2000 ) - مبادئ في الإحصاء  
وتصميم التجارب - مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية - كلية الزراعة - جامعة البعث

### المراجع الأجنبية:

Adams, E. W., Fagot, R. F., & Robinson, R. E. (1965). A theory  
of appropriate statistics. *Psychometrika*, 30(2), 99-127





## تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

علا السباعي<sup>(1)</sup> أ. د. سمير شمشم<sup>(2)</sup> د. فادي عباس<sup>(3)</sup>

- (1). طالبة دكتوراه في قسم الأراضي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية.
- (2). أستاذ في قسم الأراضي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية.
- (3). مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص. سورية.

### الملخص

أجري البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص خلال الموسم الزراعي في العام 2022 على الذرة الصفراء (*Zea mays L.*)، صنف غوطة-82 بهدف دراسة تأثير التسميد بالأحماض الدبالية (هيوميك أسيد) مع مياه الري ورشاً على المجموع الخضري مقارنةً بالتسميد المعدني فقط في بعض الخصائص الخصوبية للتربة ونوعية حبوب الذرة الصفراء تحت ظروف الإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة، بحيث توضعت معاملي الري (شاهد وإجهاد) في القطع الرئيسية ومعاملات التسميد بالقطع المنشقة من الدرجة الأولى، وبثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق معاملات التسميد الأرضي مع مياه الري في نسبة الأزوت الكلي والبوتاسيوم المتاح في التربة، إلا أنها سببت أدنى مستويات الفوسفور في التربة. كما وجد أنه للأحماض الهيومية دوراً في تحسين نوعية حبوب الذرة الصفراء من خلال زيادة نسبة العناصر المعدنية والبروتين فيها مقارنةً باستعمال التسميد المعدني فقط، وتوقفت معاملات الرش بالهيوميك أسيد على معاملات التسميد مع مياه الري، وحققت المعاملة 20 سم<sup>3</sup>/لتر أفضل القيم. كما تراجع امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات تحت ظروف الإجهاد مقارنةً بالظروف المثالية وتراجعت نسبة البروتين في الحبوب.

**الكلمات المفتاحية:** الأحماض الدبالية، الإجهاد المائي، خصوبة التربة، الذرة الصفراء.

## Effect of treatment with humic acid on some soil fertility indicators and the quality of yellow corn grains under water stress conditions

### Abstract

The research was conducted at the Scientific Agricultural Research Center in Homs during the agricultural season 2022 on yellow corn (*Zea mays* L.), Ghouta-82 variety, the aim of this research is to study the effect of fertilization with humic acids with irrigation water and spraying on the foliage compared to mineral fertilization only on some soil fertility characteristics and the quality of yellow corn grains under water stress conditions during the flowering stage. The experiment was designed according to a completely randomized block design in the arrangement of split plots, where the two irrigation treatments (control and stress) were placed in the main plots and the fertilization treatments were placed in the first-class split plots, with three replicates.

The results showed that ground fertilization treatments were superior in terms of the percentage of total nitrogen and potassium available in the soil, but they caused the lowest levels of phosphorus in the soil. It was also found that humic acids have a role in improving the quality of yellow corn grains by increasing the percentage of mineral elements and protein compared to using mineral fertilization only. The spraying treatments with humic acid were superior to the fertilization treatments with irrigation water, and the 20 cm<sup>3</sup>/L treatment achieved the best values. The absorption of nutrients by the plant also decreased under stress compared to ideal conditions, and the percentage of protein in the grains decreased.

**Keywords:** Humic acids, water stress, soil fertility, Maize.

## المقدمة والدراسة المرجعية:

تنتشر زراعة الذرة الصفراء في بيئات متباينة، وتمتد على مناطق واسعة من العالم (Khodarahmpour, 2012). ويعود السبب في ذلك إلى التباينات الوراثية الموجودة في هذا النوع، وقدرته على تطوير تراكيب وراثية جديدة متأقلمة مع المناطق المتباينة عن (عبد الحميد وديب، 2004).

تعد الذرة الصفراء في القطر العربي السوري من المحاصيل الحبية المهمة، وتأتي ثالثاً من حيث المساحة المزروعة بين محاصيل الحبوب بعد القمح *Triticum spp.* والشعير *Hordeum vulgare L.*

ورغم ذلك تُعد المساحة المزروعة بها قليلة نسبياً بسبب منافسة المحاصيل الصيفية المروية الأخرى لها مثل القطن *Gossypium hirsutum L.* والبطاطا *Solanum tuberosum* والشوندر السكري *Beta vulgaris L.* وضعف مردودية وحدة المساحة، وعدم وجود هجن عالية الإنتاج، وتذبذب معدلات الأمطار خلال السنوات ومحدوديتها، ما يؤثر في المساحات البعلية المزروعة بالذرة الصفراء، الأمر الذي يجعل الإنتاج الحالي غير كافٍ للاستهلاك المحلي، لاسيما مع التطور الحاصل في قطاع الإنتاج الحيواني وخاصة الدواجن عن (يعقوب ونمر، 2011).

تطورت زراعة الذرة الصفراء في القطر العربي السوري بشكل كبير خلال السنوات الماضية نظراً لزيادة الطلب عليها، وأهميتها في تغذية الإنسان والحيوان والصناعات الغذائية، فكانت المساحة المزروعة في أواخر السبعينيات بحدود 30 ألف هكتار، ثم زادت نظراً لدخولها في الزراعة التكتيفية حتى بلغت 74450 هكتاراً عام 1997، وبعد ذلك أخذت المساحة بالانخفاض والتذبذب حتى وصلت إلى 56516 هكتاراً عام 2004 وأنتجت 210166 طناً بمردود 3719 كغ/هكتار<sup>1</sup>. أما في العام 2011 فقد بلغت المساحة المزروعة 59109 هكتاراً أنتجت 298368 طناً بمردودية 5048 كغ/هكتار<sup>2</sup>

تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

<sup>1</sup>. وفي عام 2020 كانت المساحة المزروعة 50393 هكتاراً، أعطت 226987 طناً من الحبوب، بمردود 4504 كغ.هكتار<sup>-1</sup> (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2021).

يعد تغير المناخ المشكلة الرئيسية التي تُهدد الإنتاج الزراعي في القرن الحادي والعشرين، حيث تؤدي التغيرات في درجة الحرارة والهطل المطري، والإضاءة، والعوامل المناخية الأخرى إلى انخفاض كبير في بعض مؤشرات النمو والإنتاج للعديد من المحاصيل الحقلية (Farooq *et al.*, 2017; Ray *et al.*, 2018). وتختلف المحاصيل في تحملها للإجهاد المائي، وهناك تباين بين أنواع المحاصيل المختلفة، وبين الطرز الوراثية التابعة للنوع المحصولي نفسه. (Batista *et al.*, 2019). شهد الإنتاج العالمي من الذرة الصفراء انخفاضاً تدريجياً في العقود القليلة الماضية، ويرجع ذلك أساساً إلى ارتفاع درجات الحرارة، وعدم توافر البذار ذو النوعية الجيدة، وسوء الإدارة للموارد المائية، ومحدودية توافر المياه في مراحل النمو الحرجة (Altaf *et al.*, 2010).

يؤثر الإجهاد الجفافى سلباً في جميع مراحل نمو نبات الذرة، إلا أن مرحلة الإزهار هي المرحلة الأكثر حساسية لإجهاد الجفاف (Ge *et al.*, 2012; Usmani *et al.*, 2020).

يؤدي الجفاف إلى تراجع النمو لعدم قدرة الأوراق على التمثيل الضوئي بسبب قلة امتصاص الماء للعناصر المعدنية والمياه (Zhang *et al.*, 2018)، مما يسبب خسارة في المحصول تتراوح بين 25 و50% عند حدوث الإجهاد في مرحلتي النمو الخضري و الإزهار (Mi *et al.* 2018). وتسبب ظروف الجفاف الشديدة فشل التلقيح والعقد وبالتالي خسارة محصول الحبوب. (Nawaz *et al.*, 2021).

يعد استخدام الأحماض الهيومية من الحلول المقترحة للحد من أضرار تأثير نقص المياه على الذرة وهي مركبات عضوية نشطة بيولوجياً ويمكن أن تكون قابلة للذوبان في

الظروف الحمضية (Powell *et al.* 1992; Khodadadi *et al.* 2020). ولا تسبب أي تلوث للتربة أو الهواء (Suddarth *et al.*, 2019)، كما تخفف من إجهاد الجفاف عن طريق تكوين مجموعات في جذر النبات تغير معدل النتح لتسهيل امتصاص الماء والعناصر المعدنية في النباتات (Bijanazadeh *et al.*, 2019).

تتصف الأحماض الدبالية بقدرتها على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة، والتي تعزز امتصاص العناصر الغذائية وامتصاص الماء، وكذلك تحسين قوام التربة (Mauromicale *et al.*, 2011). وقد ذكر (de Azevedo *et al.*, 2019) إمكانية استخدامها بتركيز منخفضة لتحسين إتاحة العناصر المغذية في التربة.

هناك عدة خيارات لإدارة الإنتاج الزراعي عندما تكون التربة مجهدة وفقيرة بالمادة العضوية ومنها اتباع الدورات الزراعية والسماذ الأخضر والزراعة التكميلية واستخدام الفيرميكومبوست والأحماض الدبالية

( Delfine *et al.*, 2005; Selim *et al.*, 2009; Johnson *et al.*, 2012 ; )

(. Daur and Bakhashwain, 2012; Ludibeth *et al.*, 2013).

كل هذه الخيارات تهدف بشكل أساسي إلى تحسين ظروف التربة وتعزيز نمو وإنتاجية ونوعية المحصول. وعند الأخذ بالحسبان توفر المادة وتكلفتها يبدو أن استخدام الأحماض الهيومية الأجدى من بين الخيارات المختلفة، وقد بينت ذلك العديد من الدراسات

( Nardi *et al.*, 2002; Buyukkeskin and Akinci, 2011; Celik *et al.*, )

(2011; Lotfi *et al.*, 2018

ذكر كل من Taher وآخرون (2011)، و Humintech (2012) الآثار الإيجابية لاستخدام الأحماض الهيومية في نمو النبات وتحسين وسط التغذية المعدنية وزيادة امتصاص العناصر الكبرى والصغرى، وأشاروا إلى أن استخدام 1 كغ من حمض الهيوميك قد يعادل 1 طن من السماذ العضوي.

تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

أشار Masciandaro وآخرون (2002) إلى أن الأحماض الدبالية تفيد في تحسين مقاومة النبات للإجهادات المختلفة مثل درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة و الملوحة من خلال تعزيز امتصاص العناصر وتقليل امتصاص بعض العناصر السامة، بالمقابل فقد وجدت بعض الدراسات التي لم تصل إلى أي دور للأحماض الدبالية في تحسين امتصاص العناصر أو تحسين إنتاجية النبات (Hartz and Bottmos, 2010).

درس Daur و Bakhshwain (2003) تأثير التسميد بحمص الهيوميك 5، 10، 15، 20، 25، 30 كغ/هكتار في محتوى حبوب الذرة الصفراء من بعض العناصر المعدنية والبروتين فوجدا ازدياداً مضطرباً للآزوت من 1.28 حتى 1.84 % من الوزن الجاف للحبوب، كذلك زاد محتوى الفوسفور من 0.10 حتى 0.21%، أما البوتاس فقد زاد من 1.75 حتى 3.05%. وبشكل مماثل زادت نسبة الكالسيوم والمغنزيوم في الحبوب، كذلك الأمر زادت نسبة البروتين معنوياً في الحبوب من 8.00 حتى 11.50% عند التسميد بـ 25 كغ/هـ من حمص الهيوميك.

درس Mohamed (2012) تأثير المعاملة بحمص الهيوميك تحت الظروف الملحية في تجربة أصص بمعدلات 0، 1، 2، 3 غ/كغ تربة في بعض صفات نمو الذرة الصفراء وامتصاص العناصر المعدنية، فوجد أن المعاملة 1 غ/كغ تربة حققت أعلى معدلات لامتصاص الآزوت 309.04 غ/كغ من الوزن الجاف للنبات، وأعلى معدل امتصاص للفوسفور 111.27 غ/كغ، في حين أن المعاملة 2 غ/كغ حققت أعلى امتصاص للبوتاس 441 غ/كغ بفروق معنوية عن باقي المعاملات. وتوصل Celik وآخرون (2011) إلى نتائج مماثلة لما سبق في الترب الكلسية.

وجدت عدة دراسات دور حمص الهيوميك في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة (Khaled and Fawy, 2011; Boyle *et al.* 1992; Schnitzer,1989) تؤكد أغلب الدراسات وجد أن حمص الهيوميك يزيد من امتصاص العناصر المعدنية من

التربة ويحسن من انتشار الجذور فيها وبالتالي يزيد حجم ووزن المجموع الخضري  
(Chen *et al.*, 2004)

هدف البحث: دراسة تأثير الرش والتسميد مع مياه الري بالأحماض الهيومية مع الأسمدة المعدنية مقارنةً بالتسميد المعدني في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء صنف غوطة-82 من العناصر الغذائية NPK تحت ظروف الإجهاد المائي.

#### مواد البحث وطرقه :

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص خلال العام 2022، ويقع موقع المركز على بعد حوالي 7 كم شمال مدينة حمص ويرتفع 497 م عن سطح البحر، ويمتد على خط طول 36.74 درجة وعلى خط عرض 34.75 درجة. ويتميز المناخ في موقع البحث بأنه مناخ متوسطي معتدل الحرارة، تهطل فيه الأمطار في فصل الشتاء ويصل معدل هطول الأمطار إلى 439 ملم، وأكثر الأشهر حرارة هما شهري تموز وآب، ويبين الجدول رقم (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الزراعة خلال فترة تنفيذ البحث.

جدول (1) الظروف المناخية في موقع الزراعة في العام 2022 (عن محطة أرصاد حمص)

الشهر	درجة الحرارة الصغرى م°	درجة الحرارة العظمى م°	معدل الهطول المطري	الرطوبة النسبية الدنيا %	الرطوبة النسبية العظمى %
حزيران	19.13	30.79	8.6	34.23	83.77
تموز	21.49	33.33	0	33.13	82.97
آب	22.08	33.65	0	37.94	83.55
أيلول	20.45	32.30	0	34.67	85.57
تشرين الأول	15.90	28.07	0	39.19	88.45

تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء  
من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

تم أخذ عينات عشوائية بسيطة من التربة على عمق 30 سم، خلطت هذه العينات لتشكيل عينة مركبة بحيث مثلت أرض التجربة وتم تجهيز العينة من طحن ونخل ومن ثم تم تحليلها مخبرياً لمعرفة بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، (الجدول، 2).

الجدول (2). بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة

رمل %	سلت %	طين %	قوام التربة	مادة عضوية %	النتروجين المعدني PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	pH في معلق مائي 1:5	EC ds/m	كربونات الكالسيوم CaCo3
21.7	16.8	61.5	طينية	0.85	16.4	8.4	185.2	8.4	0.12	1.383

ويتضح من الجدول (2) أن التربة طينية ذات تفاعل قاعدي وذات تركيز منخفض من الأملاح وفقيرة بالمادة العضوية والأزوت المعدني وكانت متوسطة المحتوى من الفوسفور والبوتاسيوم.

عدد القطع التجريبية: كان لدينا معاملتين للري وست معاملات للتسميد وبالتالي كان لدينا 12 معاملة كررت ثلاث مرات وبالتالي بلغ عدد القطع التجريبية 36 قطعة.

$$\text{مساحة التجربة المزروعة فعلياً} = 9 \times 36 = 324 \text{ م}^2$$

$$\text{مساحة التجربة الكلية مع الفواصل وممرات الخدمة} = 520 \text{ م}^2$$

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة حيث توضع معاملتي الري في القطع الرئيسية ومعاملة التسميد بالقطع المنشقة من الدرجة الأولى. وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي باستخدام برنامج 12.Gen.stat، وقدرت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) لمقارنة الفروقات بين المتوسطات عند المستوى 5%.



## معاملات التجربة:

1. معاملة الإجهاد المائي: تمثلت المعاملة بقطع المياه عن النباتات المعاملة من بداية الإزهار المذكور ولمدة 18 يوماً ثم تمت عملية الري بشكل منتظم حتى نهاية موسم النمو، في حين رويت نباتات الشاهد بشكل منتظم خلال كامل موسم النمو بحيث كان الفرق ثلاث ريات بين معاملي الشاهد والإجهاد.

## 2. معاملات التسميد كما يلي:

- معاملة الشاهد وتم فيها التسميد المعدني NPK فقط ( 180:150:120 ) كغ / هـ .  
الآزوت: تم إضافته على صورة يوريا (N=46%) على دفتين الأولى بعد الإنبات  
والثانية بعد ثلاثة أسابيع من الأولى.

الفوسفور على صورة سوبر فوسفات ثلاثي (30P=46%) قبل الزراعة مع تخطيط التجربة دفعة واحدة.

البوتاس: على صورة سلفات بوتاس (K2O=50%) قبل الزراعة مع تخطيط التجربة دفعة واحدة.

- التسميد المعدني 50%NPK و بالأحماض الدبالية مع مياه الري بمعدل 15كغ/هـ .
- التسميد المعدني 50%NPK وبالأحماض الدبالية مع مياه الري بمعدل 30كغ/هـ .
- الرش الورقي بالأحماض بمعدل 10 سم<sup>3</sup>/ليتر بمعدل رشتين.
- الرش الورقي بالأحماض بمعدل 15 سم<sup>3</sup>/لتر بمعدل رشتين.
- الرش الورقي بالأحماض بمعدل 20 سم<sup>3</sup>/لتر بمعدل رشتين.

تم استخدام سماء الأحماض الدبالية الغني بالهيوميك وهو مطابق للمواصفات القياسية السورية بترخيص من وزارة الزراعة، حيث تم إضافته مع مياه الري في مرحلة النمو النشط بعد تشكل الورقة الخامسة على النبات. بينما تم الرش بمعدل رشتين على النبات في بداية النمو الخضري وقبل الإزهار المذكور.

تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

تم تهيئة تربة التجربة من حراثة وتنعيم وتقسيمها إلى وحدات تجريبية بأبعاد 3×3 م<sup>2</sup> لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 9 م<sup>2</sup> بحيث تضمنت كل وحدة تجريبية على 5 خطوط والمسافة بين كل خط وآخر 75 سم وبين كل جورة وأخرى على الخط نفسه 25 سم. زرعت حبوب الذرة الصفراء الصنف غوطة-82 في 2022/7/10 بمعدل 2 حبة في الجورة وتمت عملية التفريد عند الإنبات بعد خمسة أيام من الزراعة. قدمت جميع عمليات الخدمة اللازمة من تعشيب وري وتسميد حسب معاملات التجربة، وتم الحصاد عند النضج التام بتاريخ 2022/10/20.

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة حيث توضعت معاملتي الري في القطع الرئيسية ومعاملة التسميد بالقطع المنشقة من الدرجة الأولى.

المؤشرات المدروسة:

#### 1. المؤشرات الخصوبية للتربة:

- قياس pH التربة : تم تقديره في معلق مائي 1 : 2.5 باستخدام جهاز الـ PH-meter.

- تقدير الآزوت الكلي Total Nitrogen : تم تقديره بطريقة كلداهل Kieldahel.

- تقدير الفوسفور المتاح: جرى استخلاصه بمحلول 0.5 N NaHCO<sub>3</sub>; (Olsen, 1984).

- تقدير تركيز البوتاسيوم المتاح: تم استخلاصه بمحلول خلات حمض النمل NH<sub>4</sub> CH<sub>3</sub>COO; 1N ومن ثم تقديره بطريقة اللهب باستخدام جهاز التحليل باللهب Flamephotomete.

الناقلية الكهربائية EC تم تقديرها قبل الزراعة بمستخلص 1:5 ثم الرج والترشيح وأخذ القراءة للراشح بجهاز الناقلية

## 2. نوعية حبوب الذرة الصفراء:

- تقدير الآزوت الكلي: تم تقديره بطريقة كلداهل Kieldahel.
- تقدير الفوسفور: بجهاز السبيكتروفومتر باستخدام كاشف بارتون.
- تقدير البوتاسيوم باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب.

### النتائج والمناقشة :

أولاً: المؤشرات الخصوبية للتربة:

- درجة الـ pH:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية في درجة pH التربة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات المختلفة من الأسمدة المعدنية والأحماض الدبالية ويمكن أن يعزى ذلك إلى الإنخفاض النسبي للمواد الهيومية المضافة إلى التربة ولموسم واحد فقط وأيضاً إلى اقدرة التنظيمية للتربة (Xu et al., 2021).

جدول (3). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في درجة pH التربة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
8.13 <sup>a</sup>	8.16 <sup>a</sup>	8.11 <sup>a</sup>	NPK
8.15 <sup>a</sup>	8.13 <sup>a</sup>	8.16 <sup>a</sup>	+50NPK / 15 كغ/هكتار
8.10 <sup>a</sup>	8.13 <sup>a</sup>	8.08 <sup>a</sup>	+50NPK / 30 كغ/هكتار
8.11 <sup>a</sup>	8.12 <sup>a</sup>	8.09 <sup>a</sup>	+50NPK / رش ورقي 10 سم <sup>3</sup> /لتر
8.15 <sup>a</sup>	8.18 <sup>a</sup>	8.12 <sup>a</sup>	+50NPK / رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
8.11 <sup>a</sup>	8.12 <sup>a</sup>	8.10 <sup>a</sup>	+50NPK / رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	8.14 <sup>a</sup>	8.11 <sup>a</sup>	المتوسط
F=0.052	S=0.057	C=0.086	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=0.038 , CV=0.5		-

تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء  
من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

عينات التربة: تم أخذها بعد الحصاد بأخذ ثلاث عينات من مناطق متفرقة من كل قطعة  
تجريبية على عمق 20-30 سم وخطها للحصول على عينة مركبة واحدة.  
- الأزوت الكلي في التربة:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) وجود فروق معنوية في نسبة الأزوت  
الكلي في التربة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات  
المختلفة من الأسمدة المعدنية وحمض الهيوميك. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملي  
التسميد بالأحماض الهيومية مع مياه الري 15 و 30 كغ/هـ أعلى القيم 0.126، 0.133  
% على التوالي وتفوقتا معنوياً على معاملات الرش وكانت معاملة التسميد المعدني أدنى  
القيم معنوياً 0.066%. وتحت ظروف الإجهاد المائي كانت المعاملات بنفس الترتيب  
حيث حققت معاملي التسميد بالأحماض الهيومية مع مياه الري 15 و 30 كغ/هـ أعلى  
القيم 0.102، 0.108 % على التوالي وتفوقتا معنوياً على معاملات الرش وكانت  
معاملة التسميد المعدني أدنى القيم معنوياً 0.049%. وعند دراسة متوسط معاملات  
التسميد تم الحصول على النتائج نفسها. ولوحظ تفوق متوسط الأزوت الكلي تحت  
ظروف الشاهد معنوياً على الإجهاد 0.103، 0.085% على التوالي.

جدول (4). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في نسبة الأزوت الكلي في التربة %

تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
0.058 <sup>d</sup>	0.049 <sup>d</sup>	0.066 <sup>d</sup>	NPK
0.114 <sup>a</sup>	0.102 <sup>a</sup>	0.126 <sup>a</sup>	+50NPK/أحماض دبالية 15 كغ/هكتار
0.121 <sup>a</sup>	0.108 <sup>a</sup>	0.133 <sup>a</sup>	+50NPK/أحماض دبالية 30 كغ/هكتار
0.081 <sup>c</sup>	0.076 <sup>c</sup>	0.086 <sup>c</sup>	+50NPK/رش ورقي 10 سم <sup>3</sup> /لتر
0.090 <sup>bc</sup>	0.084 <sup>bc</sup>	0.095 <sup>c</sup>	+50NPK/رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
0.100 <sup>ab</sup>	0.091 <sup>b</sup>	0.110 <sup>b</sup>	+50NPK/رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	0.085 <sup>b</sup>	0.103 <sup>a</sup>	المتوسط
F=0.014	S=0.009	C=0.013	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=0.004 , CV=6.8		-

- الفوسفور المتاح % في التربة:

تؤكد نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) وجود فروق معنوية في نسبة الفوسفور المتاح في التربة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات المختلفة من الأسمدة المعدنية وحمض الهيوميك. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملات التسميد المعدني لوحده ومعاملات الرش أعلى القيم دون وجود فروق معنوية بينها وتراوحت بين 11.98 و 12.28%، في حين أعطت معالمتي التسميد بالأحماض الهيومية مع مياه الري 15 و 30 كغ/هـ أدنى القيم 9.41، 8.13 % على التوالي، وتحت ظروف الإجهاد المائي كانت المعاملات بالترتيب نفسه. وعند دراسة متوسط معاملات التسميد تم الحصول على النتائج نفسها. ولوحظ تفوق متوسط الفوسفور القابل للإفادة تحت ظروف الإجهاد على الشاهد معنوياً 13.07، 10.79% على التوالي. مما يشير إلى تناقص امتصاص الفوسفور من قبل جذور النبات تحت ظروف الإجهاد مقارنةً بامتصاصه تحت ظروف الري المثالية.

جدول (5). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في نسبة الفوسفور المتاح في التربة % تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
13.34 <sup>a</sup>	14.40 <sup>a</sup>	12.28 <sup>a</sup>	NPK
10.65 <sup>bc</sup>	11.90 <sup>c</sup>	9.41 <sup>c</sup>	+50NPK أحماض دبالية 15 كغ/هكتار
9.19 <sup>c</sup>	10.24 <sup>d</sup>	8.13 <sup>d</sup>	+50NPK أحماض دبالية 30 كغ/هكتار
12.02 <sup>ab</sup>	13.25 <sup>b</sup>	10.79 <sup>a</sup>	+50NPK رش ورقي 10 سم <sup>3</sup> /لتر
13.05 <sup>a</sup>	14.07 <sup>ab</sup>	12.04 <sup>a</sup>	+50NPK رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
13.33 <sup>a</sup>	14.68 <sup>a</sup>	11.98 <sup>a</sup>	+50NPK رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	13.07 <sup>a</sup>	10.79 <sup>b</sup>	المتوسط
F=1.615	S=0.998	C=1.132	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=0.413 , CV=5.0		-

- البوتاس المتاح % في التربة:

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) لوجود فروق معنوية في نسبة البوتاسيوم المتاح في التربة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات المختلفة من الأسمدة المعدنية وحمض الهيوميك. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملي التسميد بالأحماض الهيومية مع مياه الري 15 و 30 كغ/هـ أعلى القيم 222.7، 235.7 % على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتوقت معاملة التسميد 30 كغ/هـ معنوياً باقي المعاملات وكانت معاملات الرش بحمض الهيوميك والتسميد المعدني فقط الأدنى معنوياً. وتحت ظروف الإجهاد المائي توقت معاملة التسميد 30 كغ/هـ معنوياً على باقي المعاملات 247.7%. وعند دراسة متوسط معاملات التسميد تم الحصول على النتائج نفسها، حيث توقت معاملة التسميد 30 كغ/هـ معنوياً على باقي المعاملات 241.7%. ولوحظ تفوق متوسط البوتاس المتاح تحت ظروف الإجهاد على الشاهد معنوياً 229.0، 219.6% على التوالي. مما يشير إلى تناقص امتصاص البوتاسيوم من قبل جذور النبات تحت ظروف الإجهاد مقارنةً بامتصاصه تحت ظروف الري المثالية.

جدول (6). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في نسبة البوتاسيوم المتاح في التربة % تحت ظروف الشاهد المروري والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
222.0 <sup>b</sup>	223.3 <sup>b</sup>	220.7 <sup>bc</sup>	NPK
224.2 <sup>b</sup>	225.7 <sup>b</sup>	222.7 <sup>ab</sup>	+%.50NPK أحماض دبالية 15 كغ/هكتار
241.7 <sup>a</sup>	247.7 <sup>a</sup>	235.7 <sup>a</sup>	+%.50NPK أحماض دبالية 30 كغ/هكتار
224.0 <sup>b</sup>	230.3 <sup>b</sup>	217.7 <sup>bc</sup>	+%.50NPK رش ورقي 10 سم <sup>3</sup> /لتر
218.5 <sup>b</sup>	224.3 <sup>b</sup>	212.7 <sup>bc</sup>	+%.50NPK رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
215.5 <sup>b</sup>	222.7 <sup>b</sup>	208.3 <sup>c</sup>	+%.50NPK رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	229.0 <sup>a</sup>	219.6 <sup>b</sup>	المتوسط
F=11.82	S=10.27	C=14.10	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=6.31 , CV=4.1		-

ثانياً: محتوى الحبوب من NPK

حبوب الذرة الصفراء الجافة أخذت بشكل عشوائي من العرائس الرئيسية لنباتات كل قطعة تجريبية على حدة، تم طحنها وتخليها بمنخل قطر ثقوبه 1 ملم وتجهيزها للتحليل كما يلي:

تهضم العينة بحمض الكبريت المركز لتحليل الأزوت بطريقة كداهل ولتقدير الفوسفور بجهاز سبيكتروفوتومتر والبوتاسيوم بجهاز التحليل الطيفي باللهب.

الأزوت:

تبين نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (7) وجود فروق معنوية في نسبة الأزوت في الحبوب تحت ظروف الشاهد المروري والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات المختلفة من الأسمدة المعدنية وحمض الهيوميك. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملتي

تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

الرش بالأحماض الهيومية 15 و 20 سم<sup>3</sup>/لتر أعلى القيم 1.66، 1.63 % على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقتا معنوياً على باقي المعاملات تلاهما معاملة الرش 10 سم<sup>3</sup>/لتر والتسميد 15 كغ/هـ في حين كانت معاملة التسميد المعدني الأدنى معنوياً 1.18%. وتحت ظروف الإجهاد المائي حققت معاملي الرش بالأحماض الهيومية 15 و 20 سم<sup>3</sup>/لتر كذلك الأمر أعلى القيم 1.47، 1.46 % على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقتا معنوياً على باقي المعاملات تلاهما معاملة الرش 10 سم<sup>3</sup>/لتر والتسميد 15 كغ/هـ في حين كانت معاملي التسميد المعدني و التسميد بالأحماض 15 كغ/هـ الأدنى معنوياً 0.92، 0.99 % على التوالي. ولوحظ تفوق متوسط الآزوت في حبوب الذرة تحت ظروف الشاهد معنوياً على الإجهاد 1.43، 1.21 % على التوالي. مما يشير إلى تأثير الإجهاد في تقليل نوعية حبوب الذرة.

جدول (7). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في نسبة الآزوت الكلي % من

الوزن الجاف في حبوب الذرة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
1.05 <sup>e</sup>	0.92 <sup>d</sup>	1.18 <sup>c</sup>	NPK
1.11 <sup>de</sup>	0.99 <sup>d</sup>	1.23 <sup>c</sup>	+50NPK/أحماض دبالية 15 كغ/هكتار
1.26 <sup>cd</sup>	1.14 <sup>c</sup>	1.37 <sup>b</sup>	+50NPK/أحماض دبالية 30 كغ/هكتار
1.40 <sup>bc</sup>	1.28 <sup>b</sup>	1.52 <sup>b</sup>	+50NPK/رش ورقي 10 سم <sup>3</sup> /لتر
1.57 <sup>a</sup>	1.47 <sup>a</sup>	1.66 <sup>a</sup>	+50NPK/رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
1.54 <sup>ab</sup>	1.46 <sup>a</sup>	1.63 <sup>a</sup>	+50NPK/رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	1.21 <sup>b</sup>	1.43 <sup>a</sup>	المتوسط
F=0.153	S=0.076	C=0.090	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=0.033 , CV=3.6		-



الفوسفور:

تؤكد نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (8) وجود فروق معنوية في نسبة الفوسفور في الحبوب تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات المختلفة من الأسمدة المعدنية وحمض الهيوميك. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملتي الرش بالأحماض الهيومية 15 و 20 سم<sup>3</sup>/لتر أعلى القيم 0.23، 0.24 % من الوزن الجاف على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقتا معنوياً على باقي المعاملات وكانت معاملة التسميد المعدني الأدنى معنوياً 0.11 % . وتحت ظروف الإجهاد المائي حققت معاملتي الرش بالأحماض الهيومية 15 و 20 سم<sup>3</sup>/لتر كذلك الأمر أعلى القيم 0.21، 0.22 % على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقتا معنوياً على باقي المعاملات وكانت معاملة التسميد المعدني الأدنى معنوياً 0.09 % . ولوحظ تفوق متوسط الفوسفور في حبوب الذرة تحت ظروف الشاهد معنوياً على الإجهاد 0.18، 0.16 % على التوالي، مما يشير إلى تأثير الإجهاد في تقليل نوعية حبوب الذرة.

جدول (8). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في نسبة الفوسفور % من الوزن الجاف في حبوب الذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
0.10 <sup>f</sup>	0.09 <sup>d</sup>	0.11 <sup>d</sup>	NPK
0.13 <sup>e</sup>	0.12 <sup>c</sup>	0.14 <sup>c</sup>	+50NPK /أحماض دبالية 15 كغ/هكتار
0.15 <sup>d</sup>	0.14 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	+50NPK /أحماض دبالية 30 كغ/هكتار
0.17 <sup>c</sup>	0.15 <sup>b</sup>	0.18 <sup>b</sup>	+50NPK /أحماض دبالية 10 سم <sup>3</sup> /لتر
0.22 <sup>b</sup>	0.21 <sup>a</sup>	0.23 <sup>a</sup>	+50NPK /رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
0.23 <sup>a</sup>	0.22 <sup>a</sup>	0.24 <sup>a</sup>	+50NPK /رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	0.16 <sup>b</sup>	0.18 <sup>a</sup>	المتوسط
F=0.019	S=0.022	C=0.023	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=0.009 , CV=7.5		-

تأثير المعاملة بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الخصوبية للتربة ومحتوى حبوب الذرة الصفراء  
من العناصر NPK تحت ظروف الإجهاد المائي

البوتاسيوم:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (9) وجود فروق معنوية في نسبة البوتاسيوم في الحبوب تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات المختلفة من الأسمدة المعدنية وحمض الهيوميك. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملة الرش بالأحماض الهيومية 20 سم<sup>3</sup>/لتر أعلى القيم 2.88 % من الوزن الجاف تلاها معاملة الرش بالأحماض الهيومية 15 سم<sup>3</sup>/لتر 2.35%. وتفوقتا على معاملات التسميد مع مياه الري وكانت معاملة التسميد المعدني الأدنى معنوياً 1.34 %. وتحت ظروف الإجهاد المائي حققت معاملة الرش بالأحماض الهيومية 20 سم<sup>3</sup>/لتر أعلى القيم 2.55 % من الوزن الجاف تلاها معاملة الرش بالأحماض الهيومية 15 سم<sup>3</sup>/لتر 2.08%. وتفوقتا على معاملات التسميد مع مياه الري وكانت معاملة التسميد المعدني الأدنى معنوياً 1.09 %. ولوحظ تفوق متوسط البوتاسيوم في حبوب الذرة تحت ظروف الشاهد معنوياً على الإجهاد 1.90، 1.63 % على التوالي، مما يشير إلى تأثير الإجهاد في تقليل نوعية حبوب الذرة.

جدول (9). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في نسبة البوتاسيوم % من الوزن الجاف في حبوب الذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
1.22 <sup>d</sup>	1.09 <sup>d</sup>	1.34 <sup>c</sup>	NPK
1.38 <sup>cd</sup>	1.24 <sup>cd</sup>	1.51 <sup>c</sup>	+50NPK% أحماض دبالية 15 كغ/هكتار
1.54 <sup>c</sup>	1.41 <sup>c</sup>	1.67 <sup>c</sup>	+50NPK% أحماض دبالية 30 كغ/هكتار
1.55 <sup>c</sup>	1.42 <sup>c</sup>	1.68 <sup>c</sup>	+50NPK% رش ورقي 10 سم <sup>3</sup> /لتر
2.22 <sup>b</sup>	2.08 <sup>b</sup>	2.35 <sup>b</sup>	+50NPK% رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
2.71 <sup>a</sup>	2.55 <sup>a</sup>	2.88 <sup>a</sup>	+50NPK% رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	1.63 <sup>b</sup>	1.90 <sup>a</sup>	المتوسط
F=0.261	S=0.297	C=0.344	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=0.124, CV=10.2		-

نسبة البروتين في الحبوب:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (10) وجود فروق معنوية في نسبة البروتين في الحبوب تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، بتأثير المعاملات المختلفة من الأسمدة المعدنية وحمض الهيوميك. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملي الرش بالأحماض الهيومية 15 و 20 سم<sup>3</sup>/لتر أعلى القيم 10.37، 10.22 % على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، تلاهما معاملة الرش بالأحماض الهيومية 10 سم<sup>3</sup>/لتر 9.47%. وتوقتا على معاملات التسميد مع مياه الري وكانت معاملة التسميد المعدني الأدنى معنوياً 7.36%. وتحت ظروف الإجهاد المائي حققت معاملي الرش بالأحماض الهيومية 15 و 20 سم<sup>3</sup>/لتر أعلى القيم 9.20، 9.05 % على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، تلاهما معاملة الرش بالأحماض الهيومية 10 سم<sup>3</sup>/لتر 8.01%. وتوقتا على معاملات التسميد مع مياه الري وكانت معاملة التسميد المعدني الأدنى معنوياً 5.78%.

ولوحظ تفوق متوسط البروتين في حبوب الذرة تحت ظروف الشاهد معنوياً على الإجهاد 8.94، 7.57 % على التوالي، مما يشير إلى تأثير الإجهاد في تقليل نوعية حبوب الذرة.

جدول (10). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في نسبة البروتين % في حبوب الذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

متوسط F	الإجهاد S	الشاهد C	معاملة التسميد F
6.57 <sup>e</sup>	5.78 <sup>d</sup>	7.36 <sup>e</sup>	NPK
6.93d <sup>e</sup>	6.20 <sup>d</sup>	7.67 <sup>d</sup>	NPK+أحماض دبالية 15 كغ/هكتار
7.86 <sup>cd</sup>	7.16 <sup>c</sup>	8.55 <sup>c</sup>	NPK+أحماض دبالية 30 كغ/هكتار
8.74 <sup>bc</sup>	8.01 <sup>b</sup>	9.47 <sup>b</sup>	NPK+رش ورقي 10 سم <sup>3</sup> /لتر
9.79 <sup>a</sup>	9.20 <sup>a</sup>	10.37 <sup>a</sup>	NPK+رش ورقي 15 سم <sup>3</sup> /لتر
9.64 <sup>ab</sup>	9.05 <sup>a</sup>	10.22 <sup>a</sup>	NPK+رش ورقي 20 سم <sup>3</sup> /لتر
-	7.57 <sup>b</sup>	8.94 <sup>a</sup>	المتوسط
F=0.942	S=0.477	C=0.553	LSD <sub>0.05</sub>
-	LSD <sub>0.05</sub> C*S=0.199, CV=3.5		-

أظهرت النتائج السابقة أن امتصاص العناصر الغذائية تراجع تحت ظروف الإجهاد. ويعود ذلك إلى أن تراجع متاحية الماء تحت ظروف الجفاف عادةً يؤدي إلى تراجع امتصاص العناصر الغذائية الكلية، وبالنتيجة تناقص تركيز هذه العناصر في النبات، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Gunes *et al.*, 2008).

يعتمد المحتوى البروتيني في النبات على التركيب الوراثي والظروف البيئية، خاصة تأثير الإجهاد الجفافي والإجهاد الحراري خلال فترة امتلاء البذور ومدى توفر الآزوت (Tea *et al.*, 2004). فقد يسبب الجفاف تراجعاً في نسبة البروتينات والكربوهيدرات في النبات بسبب تراجع نمو وغلة النبات الذي ينعكس سلباً على التركيب الكيميائي للحبوب (Ahmed *et al.*, 2013). وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Patel and Hemaantaranjan, 2013) حيث وجد أن الإجهاد الجفافي سبب تراجع انتقال الآزوت إلى الحبوب المتطورة خلال مرحلة الامتلاء ما أدى إلى تخفيض المحتوى البروتيني فيها. في حين أظهرت دراسة أخرى لتأثير الإجهاد الجفافي على المحتوى البروتيني في بذور الحمص أن نسبة البروتين في بذور الحمص زادت تحت ظروف الجفاف بنسبة 14% مقارنة بالشاهد، لكن كمية البروتين الكلية في الشاهد كانت أعلى بنسبة 58% (Mansourifar *et al.*, 2011).

أدت المعاملة بالأحماض الهيومية إلى زيادة محتوى الحبوب من العناصر المعدنية والبروتين بسبب دورها في تعزيز نمو النبات وتحفيز الجذور على زيادة امتصاص العناصر المغذية، وهي نتائج تتفق مع العديد من الدراسات السابقة مثل (Lotfi *et al.*, 2018; Daur and Bakhshwain, 2013). كما تتفق مع نتائج Humintech (2012) الذي لاحظ الآثار الإيجابية لاستخدام الأحماض الهيومية في نمو النبات وتحسين وسط التغذية المعدنية وزيادة امتصاص العناصر الكبرى والصغرى.

### الاستنتاجات :

- أظهرت النتائج تفوق معاملات التسميد الأرضي مع مياه الري في نسبة الأزوت الكلي والبوتاسيوم المتاح في التربة، إلا أنها سببت أدنى مستويات للفوسفور في التربة.
- لوحظ دور الأحماض الهيومية في تحسين محتوى حبوب الذرة الصفراء من العناصر NPK مقارنةً باستعمال التسميد المعدني فقط، وتفوقت معاملات الرش بالهيوميك أسيد على معاملات التسميد مع مياه الري وحققت معاملة الرش 20 سم<sup>3</sup>/لتر أفضل القيم.

### المقترحات :

- يقترح استخدام التسميد بالأحماض الهيومية لتحسين خصائص التربة ،
- يقترح استخدام الرش الورقي لتحسين نوعية حبوب الذرة الصفراء.

قائمة المراجع:

الأجنبية :

- Ahmed, A.G., N.M. Zaki ., M.H. Mohamed., M.M. Tawfik., M.S.Hassanein. (2013) Growth and Yield Response of Two Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum L.*) to Skipping One Irrigation. Middle East Journal of Agriculture Research, 2(4): 146–151, 2013 ISSN 2077–4605.
- Ahmed, A.G., N.M. Zaki ., M.H. Mohamed., M.M. Tawfik., M.S.Hassanein. (2013) Growth and Yield Response of Two Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum L.*) to Skipping One Irrigation. Middle East Journal of Agriculture Research, 2(4): 146–151, 2013 ISSN 2077–4605.
- Altaf A., Nawaz N., Majeed S., Ahsan M., Ahmad K.S., Akhtar G., Shehzad M.A., JaveedHMR., and| M.Farman (2023). Foliar humic acid and salicylic acid application stimulates physiological responses and antioxidant systems to improve maize yield under water limitations.JSFA Reports. 3:119–128.
- Bijanzadeh E, Naderi R, Egan TP. (2019). Exogenous application of humic acid and salicylic acid to alleviate seedling drought stress in two corn (*Zea mays L.*) hybrids. J Plant Nutr. 42:1483–95.

- Boyle M., Frankenburger W.T., Stolzy L.H. (1989). The influence of organic matter on soil aggregation and water infiltration. *Journal of Production Agriculture*, 2: 290–299.
- Buyukkeskin, T. and S. Akinci. (2011). The effects of humic acid on above-ground parts of broad bean (*Vicia faba* L.) seedlings under Al(3+) toxicity. *Fresenius Env. Bull.*, 20(3): 539–548.
- Çelik, H., K.A. Vahap, A.B. Bulent and M.A. Turan. (2011). Effect of foliar-applied humic acid to dry weight and mineral nutrient uptake of maize under calcareous soil conditions. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 42(1): 29–38.
- Chen Y., Clapp C.E., Magen H. (2004a): Mechanisms of plant growth stimulation by humic substances: The role of organic-iron complexes. *Soil Science and Plant Nutrition*, 50: 1089–1095.
- Daurlhsanullah and A.A. Bakhshwain (2013). Effect of humic acid on growth and quality of Maize fodder production. *Pak. J. Bot.*, 45(S1): 21–25, January 2013.
- Daur, I., H. Sepetoglu and B. Sindel. (2011). Dynamics of faba bean growth and nutrient uptake and their correlation with grain yield. *J. Plant Nutr.*, 34: 1360–1371.
- de Azevedo IG, Olivares FL, Ramos AC, Bertolazi AA, Canellas LP.(2019). Humic acids and Herbaspirillumseropedicae change the extracellular H<sup>+</sup> flux and gene expression in

maize roots seedlings. *ChemBiolTechnol Agri.* .6:1–10. 24.

A

Delfine, S., R. Tognetti, E. Desiderio and A. Alvino. (2005). Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. *Agron. Sustain. Dev.*, 25(2): 183–191.

Ge T, Sui F, Bai L, Tong C, Sun N. (2012). Effects of water stress on growth, biomass partitioning, and water–use efficiency in summer maize (*Zea mays* L.) throughout the growth cycle. *ActaPhysiol Plant.*34: 1043–53.

Gunes, A.N.,Cicek.,A. Inal., M.Alpaslan., F.Eraslan.,E. Guneri.,and T.Guzelordu. (2008).Genotypic response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars to drought stress implementedat pre and post–anthesis stages and its relations with nutrient uptake and efficiency. *Plant Soil Environ.* 52, 368—376.

Gunes, A.N.,Cicek.,A. Inal., M.Alpaslan., F.Eraslan.,E. Guneri.,and T.Guzelordu. (2008).Genotypic response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars to drought stress implementedat pre and post–anthesis stages and its relations with nutrient uptake and efficiency. *Plant Soil Environ.* 52, 368—376.

Hartz, T.K. and T.G. Bottoms. (2010). Humic substances generally ineffective in improving vegetable crop nutrient uptake or productivity. *Hort Sci.*, 45(6): 906–910.



- Humintech. (2012). Is it possible to replace Humus with organic manure?<http://www.humintech.com/001/industry/information/faq.html#top> (accessed 02 Feb, 2012).
- Johnson, H.J., J.B. Colquhoun, A.J. Bussan. 2012. The feasibility of organic nutrient management in large-scale sweet corn production for processing. *Horttech.*, 22(1): 25–36.
- Khaled H and H.A. Fawy (2011). Effect of Different Levels of Humic Acids on the Nutrient Content, Plant Growth, and Soil Properties under Conditions of Salinity. *Soil & Water Res.*, 6, 2011 (1): 21–29.
- Khodadadi S, Chegini MA, Soltani A, Norouzi AH, SadeghzadehHemayati S. (2020). Influence of foliar-applied humic acid and some key growth regulators on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) under drought stress: antioxidant defense system, photosynthetic characteristics and sugar yield. *Sugar Tech.* 2020;22:765–72.
- Khodarahmpour, Z.; Ifar, M.; Motamedi, M. (2012). Effects of NaCl salinity on maize (*Zea mays* L.) at germination and early seedling stage. *African Journal of Biotechnology* 11, 298–304.
- Ludibeth, S.M., I.E. Marina and E.M. Vicenta. (2012). Vermicomposting of sewage sludge: earthworm population and agronomic advantages. *Compost Sci. Util.*, 20(1): 11–17.

- Mansourifar,C., M.Shaban., M.Ghobadi., A.R.Ajirlu. (2011). Effect of drought stress and N fertilizer on yield, yield components and grain storage proteins in chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. *African Journal of Plant Science* Vol. 5(11), pp. 634–642, 6 October, 2011.
- Mansourifar,C., M.Shaban., M.Ghobadi., A.R.Ajirlu. (2011). Effect of drought stress and N fertilizer on yield, yield components and grain storage proteins in chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. *African Journal of Plant Science* Vol. 5(11), pp. 634–642, 6 October, 2011.
- Masciandaro, G., B. Ceccanti, V. Ronchi, S. Benedicto and L. Howard. (2002). Humic substances to reduce salt effect on plant germination and growth. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 33: 365–378.
- Mauromicale G, Longo AMG, Monaco AL (2011). The effect of organic supplementation of solarized soil on the quality of tomato. *SciHortic.* 129:189–96.
- Mi N, Cai F, Zhang Y, Ji R, Zhang S, Wang Y. (2018). Differential responses of maize (*Zea mays* L.) yield to drought at vegetative and reproductive stages. *Plant Soil Environ.* 64:260–7.
- Mohamed W H (2012). Effects of Humic Acid and Calcium Forms on Dry Weight and Nutrient Uptake of Maize Plant under

Saline Condition. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(8): 597–604.

Nardi, S., D. Pizzeghello, A. Muscolo and A. Vianello. (2002). Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biol. & Biochem.*, 34(11): 1527–1536.

Nawaz F, Zulfiqar B, Ahmad KS, Majeed S, Shehzad MA, Javeed HM, (2021). Pretreatment with selenium and zinc modulates physiological indices and antioxidant machinery to improve drought tolerance in maize (*Zea mays* L.). South African J Bot. 138:209–16.

Patel ,P.K., A.Hemaantaranjan. (2013). Differential sensitivity of chickpea genotypes to salicylic acid and drought stress during pre-anthesis : Effects on total chlorophyll , phenolics, seed protein and protein profiling . An international quarterly journal of life sciences . 8(2): 569–574, 2013.

Patel ,P.K., A.Hemaantaranjan. (2013). Differential sensitivity of chickpea genotypes to salicylic acid and drought stress during pre-anthesis : Effects on total chlorophyll , phenolics, seed protein and protein profiling . An international quarterly journal of life sciences . 8(2): 569–574, 2013.

Powell J, Kipton H, Town RM. (1992). Solubility and fractionation of humic acid: effect of pH and ionic medium. *Anal Chim Acta.* ;267: 47–54.

- Schnitzer M. (1992): Significance of soil organic matter in soil formation, transport processes in soils and in the formation of soil structure. *Soil Utilization and Soil Fertility*. Volume 4, Humus Budget, 206, 63–81.
- Selim, E.M., A.A. Mosa and A.M. El-Ghamry. (2009). Evaluation of humic substances fertigation through surface and subsurface drip irrigation systems on potato grown under Egyptian sandy soil conditions. *Agr. Water Manage.*, 96: 1218–1222.
- Suddarth SR, Ferreira JF, Cavalcante LF, Fraga VS, Anderson RG, Halvorson JJ, (2019). Can humic substances improve soil fertility under salt stress and drought conditions? *J Environ Qual.*48: 1605–13.
- Tahir, M.M., M. Khurshid, M.Z. Khan, M.K. Abbasi and M.H. Kazmi. (2011). Lignite-derived humic acid effect on growth of wheat plants in different soils, *Pedosphere*, 21(1): 124–131.
- Tea, I., T.Genter., N. Naulet.,V.Boyer., M. Lummerzheim., D. Kleiber. (2004). Effect of foliar sulfur and nitrogen fertilization on wheat storage protein composition and dough mixing properties. *Cereal Chem.*, 81: 759–766.
- Tea, I., T.Genter., N. Naulet.,V.Boyer., M. Lummerzheim., D. Kleiber. (2004). Effect of foliar sulfur and nitrogen fertilization

on wheat storage protein composition and dough mixing properties. *Cereal Chem.*, 81: 759–766.

Usmani MM, Nawaz F, Majeed S, Shehzad MA, Ahmad KS, Akhtar G. (2020). Sulfate-mediated drought tolerance in maize involves regulation at physiological and biochemical levels. *Sci Rep.* 10:1–13.

Zhang X, Lei L, Lai J, Zhao H, Song W.(2018). Effects of drought stress and water recovery on physiological responses and gene expression in maize (*Zea mays* L.) seedlings. *BMC Plant Biol.* 18:64.

Xu J, Mohamed E, Li Q, Lu T, Yu H and Jiang W (2021) Effect of Humic Acid Addition on Buffering Capacity and Nutrient Storage Capacity of Soilless Substrates. *Front. Plant Sci.* 12:644229. doi: 10.3389/fpls.2021.644229

**العربية :**

عبد الحميد، عماد؛ ديب، طارق (2004). إنتاج محاصيل الحبوب وتكنولوجياها.  
منشورات جامعة تشرين ص 400.

المجموعة الاحصائية الزراعية السورية (2021). وزارة الزراعة والإحصاء الزراعي،  
سورية.

يعقوب، رلى؛ نمر، يوسف، (2011)-تقانات إنتاج محاصيل الحبوب والبقول، الجزء  
النظري، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 298ص.

## العلاقة المكانية بين الخصائص التضريبية وصفوف المقدرة الإنتاجية للتربة في حوض السن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

تركيبية المصطفى\*

ختام غانم\*\*

### الملخص:

تؤثر التضاريس من درجة انحدار واتجاه وإرتفاع بشكل مباشر وغير مباشر على تكوين التربة لترتبط مع بعضها البعض بعلاقات ارتباط جيدة أو ضعيفة، اعتمد البحث على استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد RS في معالجة البيانات سواء في مجال تصنيفها وتمثيلها على الخرائط المكانية أو في إيجاد العلاقة المكانية بين صفوف المقدرة الإنتاجية للتربة والعوامل الطبوغرافية في حوض السن، وذلك من خلال عملية التحليل المكاني (spatial Analysis Tools) في نظم المعلومات الجغرافية التي تؤدي إلى إظهار العلاقة المكانية بين مختلف الظواهر، حيث أظهرت الدراسة قدرة نظم المعلومات الجغرافية في إيجاد العلاقة المكانية بين صفوف المقدرة الإنتاجية للتربة والخصائص الطبوغرافية كما بينت النتائج أثر درجة الانحدار على التربة ومقدرتها الإنتاجية، إذ تم إيجاد العلاقة المكانية بين صفوف المقدرة والخصائص التضريبية، كانت العلاقة ضعيفة بالنسبة للانحدار الرأسي وذلك بمساحة بلغت (37.88 كم<sup>2</sup>) من مجموع مساحة صفوف المقدرة الإنتاجية السبعة، كما بينت النتائج أن مناطق الاتجاه الشمالية والغربية ذو مقدرة إنتاجية جيدة جداً وأكثر غنى بالنباتات مقارنة بمناطق الاتجاه الجنوبية والشرقية وذلك بسبب السطوع الشمسي المرتفع في هذه المناطق، بينما شغلت فئات الإرتفاع علاقة جيدة بشكل عام مع صفوف المقدرة الإنتاجية للتربة وخاصة مع فئة 400-1265 م والتي شغلت مساحة قدرها (571.22 كم<sup>2</sup>) من مجموع صفوف المقدرة الإنتاجية للتربة .

الكلمات المفتاحية: التضاريس، صفوف المقدرة الإنتاجية، التحليل المكاني، حوض السن ، GIS.

## The spatial relationship between the topography characteristics and the soil productive capacity rows in the Al sin basin using geographic information systems and remote sensing.

### ABSTRACT:

Topography affects the degree of slope and elevation directly and indirectly on soil formation to be associated with each other with good or weak relationships.

The research relied on the use of Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing techniques in data processing, whether in the field of classification and representation on spatial maps, or in finding the spatial relationship between the rows of productive capacity soil and topographic factors in the Al sin basin, through the process of spatial analysis (Spatial Analysis Tools) in Geographic information systems, which leads to showing the spatial relationship between the various phenomena.

The study showed the ability of Geographic Information Systems to find the spatial relationship between the rows of the productive capacity of the soil and the topographical characteristics, The results as showed the effect of the degree of slope on the soil and its productive capacity, were the spatial finding between the ability classes and the topography characteristics was achieved, and the relationship was weak in relation to the vertical regression, with an area (37.88 km<sup>2</sup>) of the total seven productive ability classes, the results also showed that the northern and western orientation areas have a very good productive capacity and are richer in plants compared to the southern and western orientation regions due to the high solar brightness in these areas, while the height categories occupied a good relationship in general with the ranks of the productive capacity of the soil, especially with the category of (400-1265) m which occupied an area (571.22 km<sup>2</sup>) of the total soil productivity rows.

**Key words:** Terrain characteristics, soil productive capacity ranks, spatialAnalysis ,Al sin Basin, GIS.



## المقدمة:

للترية أهمية بالغة في الانتاج الزراعي لدى الكثير من المهتمين بهذا الفرع، فهي تعد من العناصر الأساسية في البيئة الطبيعية، حيث تختلف التربة كونها مورد طبيعي متجدد وغير قابل للنفاذ بالاستثمار المستمر وذلك بشرط التعامل معها بشكل علمي وعقلاني سليم لنضمن تحسين خواصها والمحافظة عليها وبالتالي زيادة قدرتها الإنتاجية وإمكانية ديموميتها[1]، لذا تشكل التربة عملية معقدة جدا تحت تأثير العلاقة المتبادلة بين مجموعة من العوامل الجغرافية المختلفة في تكوينها ( كالتضاريس، الصخر الأم، المناخ، والأحياء، بما فيها الإنسان والزمن) والتي ترتبط في بعضها بدرجة وثيقة[2]، فقد شغلت الزراعة في منطقة حوض السن أهم الأنشطة الإنتاجية الهامة والتي تعد مورد رئيسي لدخل السكان، لذلك تم استثمار المنطقة بشكل كثيف باستثناء المناطق الصخرية التي يصعب زراعتها، إذ تشكل الخصائص الطبوغرافية ركيزة أساسية لتحديد إمكانية الاستخدام الزراعي في أي منطقة من العالم باعتبارها من العوامل الهامة التي تلعب دوراً في تحديد نوعية التربة[3]، فالانحدار يؤثر بشكل مباشر على تسرب المياه وتعرية التربة مقارنة بالمناطق المستوية نسبياً إذ أن مناطق المنحدرات الشديدة يكون تسال الماء فيها إلى عمق التربة قليل جداً ، أي تتعرض التربة في هذه المناطق للانجراف المائي وتصبح عملية تآكل التربة عالية وخاصة مع زيادة هطول الأمطار وانخفاض درجات الحرارة مع الإرتفاع ، ليعد التقييم عملية تجميع وتفسير العناصر الأساسية التي تضم التربة والغطاء النباتي والمناخ وغيرها من المظاهر الأرضية بهدف الحكم على ملائمة الأرض من أجل تطوير استعمالها وتعريف وصياغة أول مقارنة للاستعمال البديل للأرض تحت الظروف الاقتصادية والاجتماعية للمنطقة المدروسة، ويعتبر تقييم التربة العامل المساعد لمعرفة أداء التربة عندما تستخدم لأهداف محددة، كما تعطي مؤشرات حقيقية من أجل اتخاذ القرار المناسب لاستعمالها[4].

وبرزت أهمية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) في دراسة التربة من خلال قدرتها على تخزين كم هائل من البيانات المكانية وغير المكانية واختصار زمن العمل والوقت والتكلفة ، ليهدف البحث إلى إيجاد العلاقة المكانية بين صفوف المقدره الإنتاجية للتربة والخصائص التضريسية وفي معالجة البيانات وتمثيلها على الخرائط المكانية في منطقة حوض السن.

### مبررات البحث:

تكمن مبررات البحث كونها من الدراسات القليلة التي تستخدم تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة العلاقة بين كل معيار تضريسي وصفوف المقدره الإنتاجية للتربة من خلال حساب المساحات المتقاطعة بين مقدره التربة الإنتاجية والعوامل الطبوغرافية، وكونها تسلط الضوء على أثر درجة الانحدار على إنجراف التربة وما يترتب على ذلك من تحديد الأراضي الملائمة للزراعة، وبناء قاعدة معلومات جغرافية باستخدام GIS و RS للتعبير عن العلاقة الارتباطية بين الخصائص الطبوغرافية وصفوف المقدره الإنتاجية للتربة في حوض السن.

### منهجية البحث:

يناقش البحث تأثير الخصائص التضريسية في المقدره الإنتاجية للتربة باستخدام نموذج الإرتفاعات الرقمية Dem بدقة 30م ، من خلال برنامج Arc Gis وذلك بالاعتماد على منهج التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية باستخدام برنامج Arc map 10.3 من خلال عملية التحليل المكاني

[spatial Analysis tools–Arc tool box– spatial Analysis– zonal–zonal histogram]

في نظم المعلومات الجغرافية ، وذلك لكشف العلاقة المكانية بين صفوف المقدره الإنتاجية للتربة والخصائص التضريسية لتحديد المناطق الملائمة للإنتاج .

حيث تم إتباع نظام تصنيف المقدره الإنتاجية للتربة (الإمريكي) Land capability classification

وذلك حسب وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، والتي تمثل كما يلي:

الصف الأول VI: عبارة عن أراضي جيدة جدا وممتازة جدا للزراعة، تتطلب تربة عميقة.

الصف الثاني V2: أراضي جيدة وتتطلب تربة عميقة ومستوية تقريبا والتي توجد على المنحدرات اللطيفة إلى المتموجة وأقدام المنحدرات.

الصف الثالث V3: أراضي جيدة إلى حد ما ذات القيود الطبيعية إلى المعتدلة الاستخدام، وتوجد في مناطق المنحدرات المتموجة والمعرضة لتعرية التربة التي يمكن أن تترك آثار كبيرة خارج الموقع.

الصف الرابع V4: أراضي محدودية الزراعة ذات قيود معتدلة استخدام الأراضي غير قادرة على الزراعة المنتظمة بسبب قيود انحدار المنحدرات وضحالة التربة.

الصف الخامس V5: أراضي غير صالحة للزراعة فهي ذات قيود معتدلة إلى العالية، بسبب قابلية التربة للتعرية وانحدار المنحدرات وضحالة التربة.

الصف السادس V6: أراضي غير مناسبة فقيرة بالزراعة وهي أراضي ذات درجة عالية من القيود .

الصف السابع V7: أراضي رديئة للغاية غير صالحة للزراعة، تشمل الأراضي شديدة الانحدار وجميع الأراضي المتأكلة.

## أهداف البحث

-يهدف البحث إلى إيجاد العلاقة المكانية بين صفوف المقدرة الإنتاجية للتربة والخصائص التضريبية في حوض السن وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) لمعالجة البيانات وتمثيلها على الخرائط المكانية.

## طرائق البحث وأدواته:

تقع منطقة الدراسة حوض السن في وسط السلسلة الساحلية، بين محافظتي اللاذقية وطرطوس أي ضمن الحدود الادارية لمنطقة جبلة في محافظة اللاذقية.

كما أن جزء منها يقع في شمال بانياس ضمن الحدود الشمالية لمحافظة طرطوس، تبلغ مساحة حوض السن 98.80 كم<sup>2</sup> (\*) ، ويمتد من السهل الساحلي من الغرب الى خط تقسيم المياه المار بذرى الجبال الساحلية من الشرق، ومن حدود حوض نهر السخابة شمالا إلى حوض نهر حريصون من الجنوب.

يقع حوض السن بين:

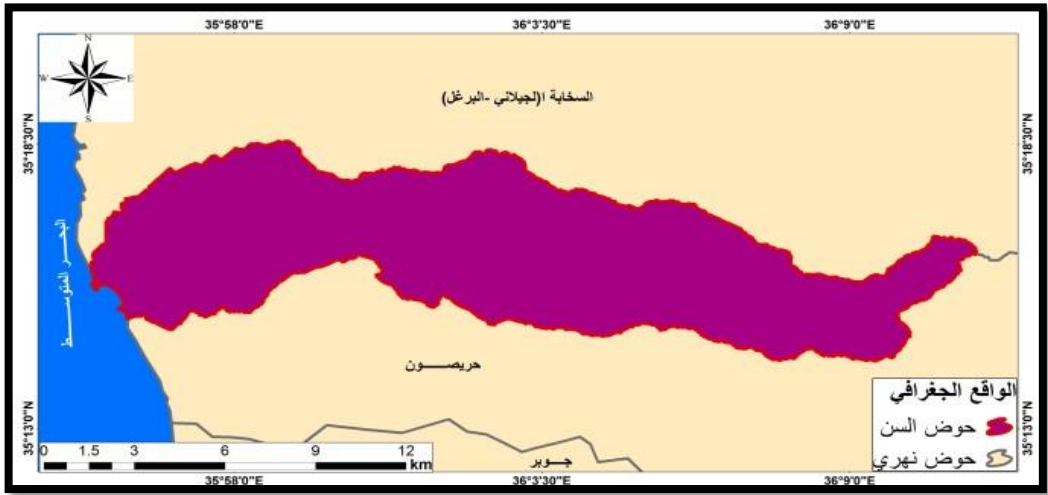
دائرتي عرض 14°-35° و 30°-35° شمال خط الإستواء.

وبين خطي طول 55°-35° و 15°-36° شرق خط غرينتش.

---

\*تم حساب مساحة الحوض من قبل الباحث باستخدام برنامج GIS

الخريطة (1): الواقع الجغرافي لحوض السن .



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Arc map.10.3

#### أدوات البحث:

تم الاعتماد على ماييلي:

- خريطة جيولوجية لرقعة جبلة بمقياس 1/50000، الهيئة العامة للاستشعار عن بعد.
- النموذج التضريسي الرقمي الراديو متري Alos palar بدرجة وضوح مكاني تبلغ 30 متر ونظام احداثيات متري projected coordinate system وذلك لاعداد الخرائط الطبوغرافية (درجة الانحدار، والاتجاه، وخريطة فئات الارتفاع) لمنطقة حوض السن.

أما بالنسبة للبرمجيات تم استخدام:

- برنامج Arc gis10.3 لإعداد الخرائط وإجراء التحليلات المكانية.
- برنامج Excel 2010 لمعالجة البيانات الإحصائية والأشكال البيانية.

## جيولوجية المنطقة:

تسود في أراضي الحوض التشكيلات الجيولوجية المختلفة والتي تتكون من صخور كلسية ودولوميتية جوراسية ومن صخور كلسية حوارية مكهفة التي تعود للكريتاسي بكافة تشكيلاته، حيث تغطي المصاطب الرباعية والبالوجينية من منسوب (+100م تقريباً وما دون حتى البحر[5]، ففي منطقة الدراسة تتكشف الأعمار الجيولوجية بدءاً من الجوراسي الأدنى وحتى الرباعي مروراً بالكريتاسي والبالوجين والنيوجين.

الجوراسي: تنتشر تشكيلة الجوراسي في منطقة الدراسة في القسم الشرقي التي تشكل قمم الجبال وتمتد نحو الغرب داخل بعض الأودية في منطقة السن وبانياس ونميزمنها:

-الجوراسي الأدنى والأوسط : يتكون من الصخور الكلسية والكلسية الدولوميتية القاسية إلى متوسطة القساوة حيث أنه بعد أن يتعرض للتجوية يصبح الدولوميت هشاً مع عدسات رقيقة من الصوان، ويغطيه دولوميت رمادي اللون وكتلي وتعد مثل هذه التوضعات بالعموم مناسبة لنمو وتطور الكارست الذي يشكل شروط ملائمة لتسرب المياه إلى باطن الأرض، حيث لوحظ انتشار التشققات والكارست في الطبقات العليا في بعض المناطق .

-الجوراسي الأعلى :الذي يتميز بأنه قليل السماكة ويتكون من الحجر الكلسي والكلسي الماريني مع تداخلات غضارية[6]، إذ تنتشر توضعاته على المنحدرات الغربية للسلسلة الساحلية، وبعض مجاري الوديان، حيث أن وجود هذه التوضعات على قمم الجبال بالإضافة لتأثير الحركات التكتونية الشديد [7].

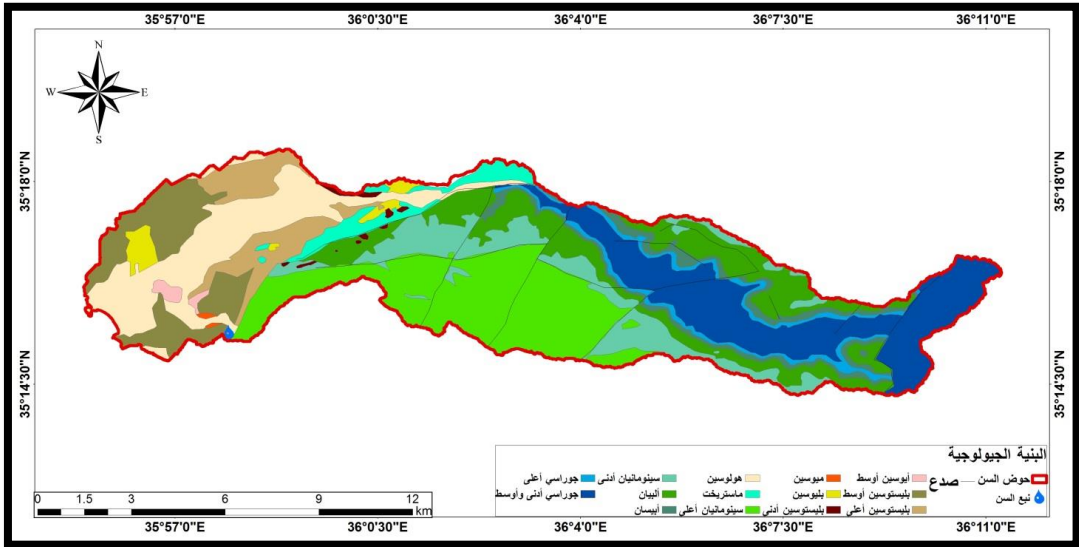
الكريتاسي : بينما تنتشر صخور الكريتاسي بين السهل الساحلي في الغرب والمرتفعات الشرقية في الشرق وتعد توضعاته رسوبية من الحجر الكلسي والدولوميت والمارل، إذ يظهر على شكل جرف شرق نبع

السن[6]، وتقسم رسوبيات الكريتاسي إلى عدة تشكيلات منها:

تشكيلة باب جنة(الأبيسان-الألبان الأدنى): تتألف من الحجر الكلسي الدولوميتي ذو اللون الرمادي أو الرمادي المخضر، ذات سماكة (15-40)م ومن تناوب المارل

الدولوميتي الأخضر [8]، وتعد ذات تشقق ضعيف والتي تؤدي إلى حجز الماء المتسرب من الهطل المطري من خلال الطبقات المتشققة الكلسية والدولوميتية، بينما تتكشف تشكيلة عين البيضا من الحجر الكلسي الدولوميتي، وتتميز هذه التشكيلة بأنها ذات غزارة أفضل بقليل من تشكيلة باب جنة باعتبار لها ذات المواصفات التشققية والمائية لتشكيلة باب جنة [9]، أما توضعات السينومانيان التي تتألف رسوبياتها من أحجار كلسية دولوميتية متناوبة ذات تطبق سميك ومن مارل وأحجار كلسية مارلية توجد فيها طبقات كلسية لها شكل جدران والتي يمكن تمييزها بشكل واضح، بينما تشكيلة صلنفة تتألف من وحدتين مارليتين وطبقتين من الحجر الكلسي سميك التطبيق [10]، إذ كان في هذه التوضعات انتشار الشقوق والكارست ضعيفاً وذلك لسيطرة المارل والحجر الكلسي المارلي عليها مما يؤدي إلى قلة توفر المياه فيها.

## الخريطة (2): جيولوجية حوض السن.



المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج Arc map.10.3

### مورفولوجية المنطقة:

باعتبار أن منطقة الدراسة تقع على السفح الغربي للسلسلة الساحلية، يتدرج الحوض بالارتفاع على شكل سلاسل من التموجات الجبلية العالية الانحدار لتصل إلى 1250م وأكثر عند قرى خرايب سالم

ومعيرين[11]، حيث يمكن تقسيم المنطقة من الناحية المورفولوجية إلى ثلاثة أقسام:

القسم الأول (السهول الساحلية 0-100) : والتي تتألف من مصاطب شبه مستوية تميل باتجاه الغرب بشكل لطيف حيث تكون توضعاتها حصوية لتصبح رملية في الغرب من شاطئ البحر كما يمكن أن تنتمي إليها سهول الوديان الفيضية ومرامح المسيلات المائية المقطعة جزئياً بأخاديد صغيرة.

القسم الثاني ( المنطقة الهضبية 200-400): والتي تعتبر تلال سطحية وتمتاز بانحداراتها الخفيفة المائلة نسبياً، وتتألف من المارل والصخور الكلسية والمارلية، والتي تقطعها وديان عرضانية بالإضافة إلى المسيلات الرئيسية التي تتحدر من أعلى السلسلة، حيث يكون لتأثير الحت على المنحدرات في المنطقة قليلاً.

القسم الثالث (المنطقة الجبلية 400- 1265 ) : تتميز هذه المنطقة بالانحدارات المرتفعة والحادة والتي تتجه من الشرق، بينما تكون انحداراتها باتجاه الشرق في غور الغاب شديدة ، وتتألف من صخور كلسية وكلسية دولوميتية والدولوميت مع وجود طبقات بنية من الحجر الكلسي المارلي والمارل.

وغالباً ما تكون معظم السفوح المكونة لها محدبة إذ تمثل مناطق جبلية شديدة الانحدار مما يؤدي لتعرض سفوحها لعوامل التعرية لانحداراتها وبالتالي وجود مناطق صخرية متكشفة في أعالي المرتفعات[12].

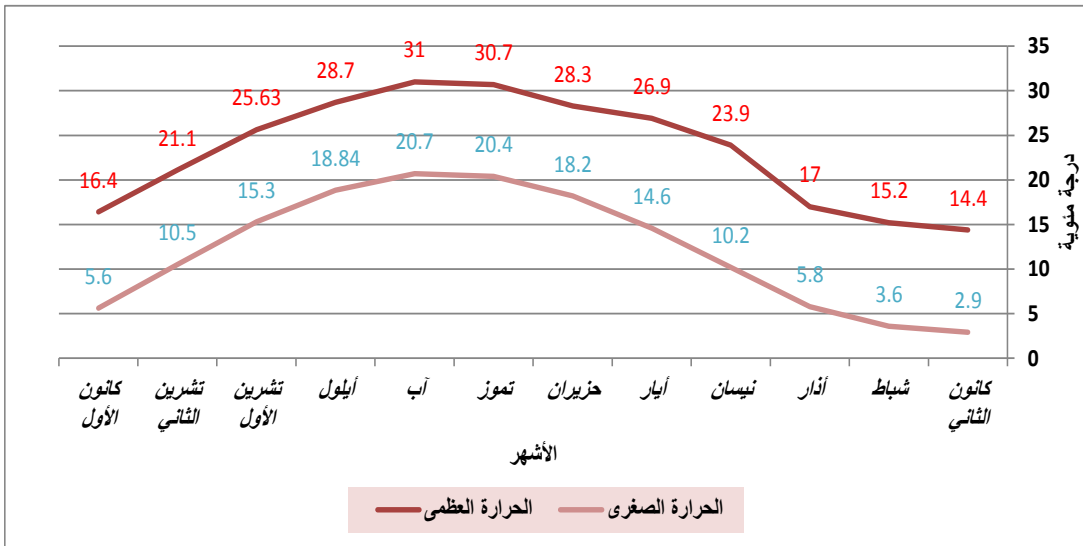
المناخ:



ينتمي مناخ حوض السن إلى مناخ البحر المتوسط، الذي يتميز بشتاء ماطر ودافئ وصيف حار وجاف حيث يتباين المناخ على المرتفعات الجبلية ليصبح بارد وماطر خلال فصل الشتاء ومعتدل خلال فصل الصيف كما يتميز مناخ المنطقة بوجود فصلين انتقاليين (الربيع - الخريف)، حيث يعمل البحر المتوسط على تعديل برودة الكتل الهوائية الباردة والتلطيف من حرارة الكتل الهوائية الحارة [13].

واعتماداً على المعطيات من محطة السن المناخية بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في منطقة حوض السن (18.4) درجة مئوية ، وذلك خلال الفترة الواقعة بين عامي (2010-1975).

الشكل (1) : متوسطات الحرارة الشهرية العظمى والصغرى لمحطة السن (2010-1975).



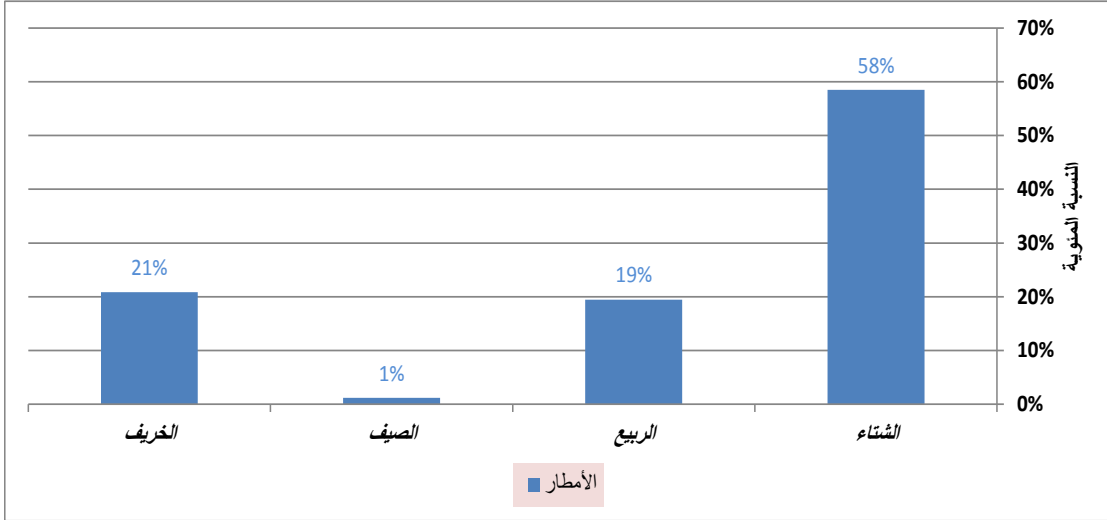
المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في اللاذقية.

ويتبين من الشكل (1)، أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى في محطة السن قد بلغ (22.9) درجة مئوية، كما أن المتوسطات الشهرية سجلت في كل من شهري تموز وأب أعلى درجات الحرارة العظمى والتي بلغت على التوالي (30.7-31) درجة مئوية ، وبلغ المدى الحراري الشهري لدرجة الحرارة العظمى (21.1) درجة مئوية ما بين أحر وأبرد أشهر السنة، بينما بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة السن (13.8) درجة مئوية، حيث سجلت درجة الحرارة الصغرى أدنى متوسطاتها خلال شهر كانون الثاني (10.9) درجة مئوية، إذ سجل المدى الحراري الشهري بين أحر وأبرد أشهر السنة (17.8) درجة مئوية.

تعد الأمطار عاملاً مهماً في عمليات تكوين التربة وفي التأثير على عمليات غسل التربة الشاقولي وتكوين آفاقها السطحية، ففي المناطق ذات الانحدار القليل يؤدي هطول الأمطار بكميات كبيرة إلى زيادة العمق في مقطع التربة، علاوة على ذلك تتعرض التربة للانجراف عند وجود الانحدار وبالتالي يؤدي ذلك إلى التقليل من عمق التربة [14].

تتصف منطقة الدراسة بنظام الهطل المتوسطي الذي يرتبط بوصول الكتل الهوائية المارة فوق البحر المتوسط مما يؤدي إلى تزويدها بالرطوبة مما يؤدي لهطول الأمطار في فصل الشتاء وفصلي الربيع والخريف.

الشكل (2): المتوسط الفصلي للهطل في محطة السن .



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية.

ويتبين من الشكل (2)، أن كمية الأمطار تتفاوت من فصل لآخر، إذ تتركز الأمطار في فصل الشتاء الذي يعد أغزر فصول السنة أمطاراً بنسبة مئوية (58%) لتتناقص كمية الأمطار تدريجياً في فصل الربيع والذي بلغ (19%) ، ليقل التساقط في فصل الصيف (1%) ثم ليعود الهطل المطري في ارتفاع كميته من جديد في فصل الخريف من شهر تشرين الأول بنسبة (21%).

#### الغطاء النباتي والتربة:

للغطاء النباتي بمختلف أنواعه أهمية في الحفاظ على التربة ، وتتعلق هذه الأهمية بمستوى الحماية ضد التعرية من الناحية الخارجية [15].

تعد منطقة الدراسة ذات غطاء نباتي كثيف ومتنوع من الأشجار الحراجية والأعشاب تختلف كثافته تبعاً لتباين أنواع التربة وطبوغرافية المنطقة المتباينة، بالإضافة للنشاط البشري وبالتالي يمكن تقسيم منطقة الدراسة حسب توزيع الغطاء النباتي والتربة إلى:

المنطقة السهلية الساحلية: تتميز تربتها بوجود أنواع عدة من الترب كالتربة البنية الغضارية إلى غضارية رملية قليلة السماكة والتي تنتج عن توضع حصوية رملية، وتنتشر التربة البنية القائمة الغضارية إلى غضارية رملية والتي تتوضع على ترب رملية غضارية حمراء، كما تتميز المنطقة السهلية بوجود أنواع أخرى من الترب الرمادية الكربوناتيّة والمحمرّة الغضارية ذات السماكة المتوسطة ، وبالتالي تتركز في هذا الجزء من الحوض أهم الزراعات كزراعة الأشجار المثمرة كالحمضيات واللوزيات والكرمة والنباتات الزراعية المتنوعة كالخضراوات وزراعة القمح إضافة للزراعات المحمية.

المنطقة الهضبية: تنتشر في هذه المنطقة الترب البنية المصفرة ذات السماكة المتوسطة إلى السمكية على توضعات كلسية غضارية مختلطة مع ترب بنية قائمة غضارية على المصاطب، حيث تسود في هذا الجزء من الحوض غطاء نباتي كثيف يتألف من بعض الأشجار الحراجية كأشجار البطم والسنديان والبلوط وكذلك أشجار الزيتون وبعض الأشجار المثمرة [15].

المنطقة الجبلية: تنتشر فيها الترب ذات السماكة القليلة والتي تتكشف فيها صخورها على السطح كما يوجد في هذه المنطقة الترب شديدة التعرض لعوامل التعرية مع وجود مناطق صخرية متكشفة في أعالي المرتفعات وتوزع المصاطب على المنحدرات، كما تنتشر الترب الرمادية المتوسطة على حجر كلسي قاسي، والتي تنمو فيها الأشجار الحراجية الدائمة الخضرة كالصنوبر البروتي والسنديان العادي والبلوط والسرو بالإضافة للشوح إذ تعاني هذه الأشجار من التدمير البيئي ، كما تنتشر أشجار الزيتون والكرمة والتبغ على المنحدرات ، بينما يتم استثمار المصاطب بزراعة القمح وبعض الأشجار المثمرة (Hassan .N et al 2011).

## النتائج والمناقشة:

درجة الانحدار:

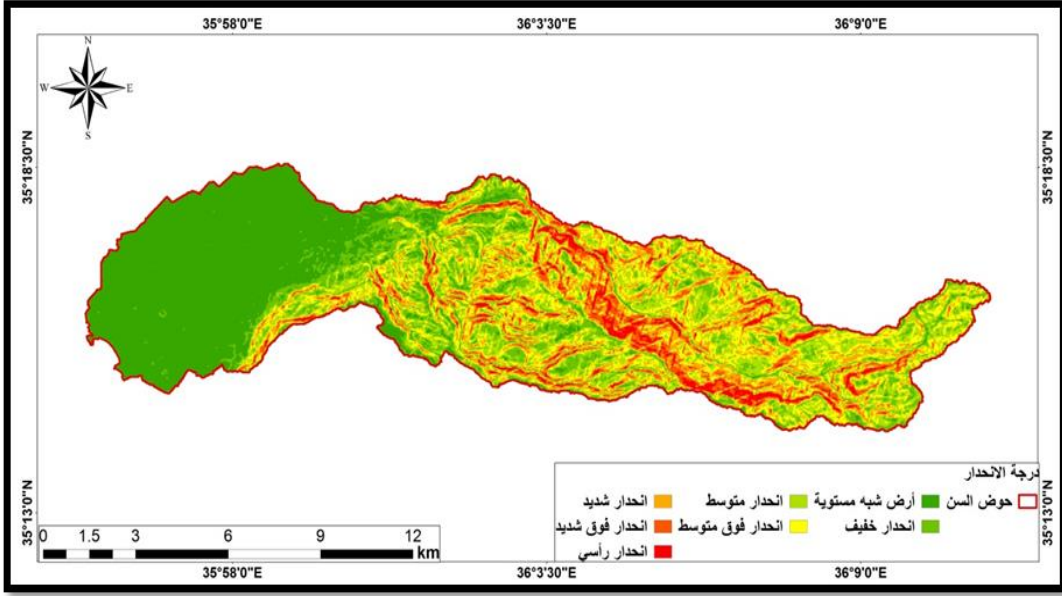
أظهرت النتائج أن علاقة صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة تبعاً لدرجات الانحدار مختلفة ومتعددة حيث كان من الواضح أن علاقة صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة مع فئات الأراضي ذات السطح المستوي والأراضي ذات الانحدار الخفيف كانت إيجابية (جيدة) بشكل واضح ، لتشكل مساحة (373.05 كم<sup>2</sup>)، و(164.93 كم<sup>2</sup>) على التوالي من مجموع صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة.

بينما كانت العلاقة جيدة في الأراضي ذات الانحدار المتوسط وفوق المتوسط حيث شكلت مساحة (202.09 كم<sup>2</sup>)، و(183.62 كم<sup>2</sup>) على التوالي من مجموع صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة السبعة، لتعد هذه الفئات ذات مقدررة إنتاجية متوسطة وذلك لكونها أراضي ذات انحدارات متوسطة الارتفاع تتلقى الرسوبيات من المناطق المرتفعة لتجعلها تربة غنية ببعض العناصر الغذائية التي لم تتجرف بفعل المياه وبالتالي تزداد مقدرتها على الإنتاج ولكن بشكل أقل من المناطق شبه المستوية وذات الانحدار الخفيف، بينما في الانحدار الشديد شكلت علاقة متوسطة بلغت (133.97 كم<sup>2</sup>) من مجموع صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة، أما في فئات الانحدار فوق الشديد أظهرت علاقة (ضعيفة) وشكلت مساحة (84.14 كم<sup>2</sup>)، من مجموع مساحة صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة ويعود ذلك بسبب الانحدارات الشديدة للسفوح وما ينتج عنه من إزالة لطبقات التربة بسبب عمليات التعرية والإنجراف الشديدة، أما في الانحدار الرأسي شكل علاقة ضعيفة جداً بمساحة بلغت (37.88 كم<sup>2</sup>) من مجموع صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة وذلك لانحدارها الشديد على شكل جروف صخرية خالية من التربة غير قادرة على الإنتاج هذا يؤكد أن المقدررة الإنتاجية للتربة تتباين في خواصها و قابلتها الإنتاجية

العلاقة المكانية بين الخصائص التضريسية وصفوف المقدرة الإنتاجية للتربة في حوض السن  
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

وسماكتها وغناها بالنباتات من منطقة إلى أخرى في حوض السن وذلك لطبيعته الجبلية  
المختلفة.

الخريطة (3) : فئات درجات الانحدار لحوض السن حسب تصنيف يونغ.



المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي وبرنامج Arc map.10.3.

تبين خلال الشكل (3) في صف الأبنية والطرق (صفر) ارتفاع قيمته في الأراضي  
شبه المستوية ثم بدأ هذا الصف بالانخفاض التدريجي في باقي فئات درجة الانحدار  
إلى أن أصبح شبه معدوم في الانحدار الراسي، وذلك لكون غالبية أعداد السكان  
يتوزعون بشكل منخفض ومبعثر في المناطق الجبلية الشديدة الانحدار و الوعرة، وذلك  
لصعوبة الوصول إلى هذه المناطق وشق الطرق والقيام بالعمليات الزراعية التي تحتاج  
إلى تكاليف عالية.

الجدول (1): علاقة صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة ودرجات الانحدار في منطقة الدراسة بالكم<sup>2</sup>.

المجموع	الصف السابع	الصف السادس	الصف الخامس	الصف الرابع	الصف الثالث	الصف الثاني	الصف الأول	الأبنية والطرق (صفر)	درجة الانحدار (كم <sup>2</sup> )
373.05	1.15	42.47	12.51	86.88	4.49	0	173.28	52.27	أرض شبه مستوية
164.93	71.09	63.89	2.54	1.22	5.3	0.1	1.14	19.65	انحدار خفيف
202.09	125.49	57.02	0.85	0.05	2.7	0.16	0	15.82	انحدار متوسط
183.62	135.41	35.9	0.4	0.08	1.3	0.02	0	10.51	انحدار فوق متوسط
133.97	110.57	17.32	0.13	0.01	0.59	0	0	5.35	انحدار شديد
84.14	74.71	6.16	0.19	0	0.16	0	0	2.92	انحدار فوق شديد
37.88	36.01	0.98	0.16	0	0.06	0	0	0.67	انحدار رأسي

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Arc map.10.3 وبرنامج Excel .

علاوة على ذلك تبين من خلال الجدول (1) ازدياد مساحة الأراضي شبه المستوية بشكل جيد جداً في صف المقدررة الإنتاجية للتربة الأول، كما تبين انعدام بقية الانحدارات في هذا الصف وبذلك لكونها أراضي تتجمع فيها التربة والتي تزداد سماكتها لتصبح أكثر غنى وثراء بالمغذيات اللازمة للنباتات كما كان الصف الرابع في الأراضي شبه المستوية شبيهاً بالصف الأول ولكن بمساحة أقل انخفاضاً منه، أما في الصف الثاني للمقدررة الإنتاجية تبين أن العلاقة بينه وبين الانحدارات جميعها معدومة إلى شبه معدومة بشكل واضح (كما يبين الجدول 1)، وذلك لكونها تشكل مساحة ضئيلة من منطقة الدراسة

باعتبارها أراضي تتركز بشكل أساسي في مناطق الانحدارات الخفيفة والتربة العميقة مما أدى إلى قلة مساحتها في حوض السن كونه يشغل في معظمه المناطق الجبلية .

يلاحظ من خلال صف المقدررة الإنتاجية للتربة السابع أن الانحدار فوق المتوسط قد شغل أعلى مساحة من بين الانحدارات ، يليه الانحدار المتوسط في هذا الصف ، وليتبين من خلال الجدول (1) ، أن الصف السابع تعددت فيه فئات درجات الانحدار الموجودة وشغل بشكل عام أعلى المساحات من صفوف المقدررة الأخرى.

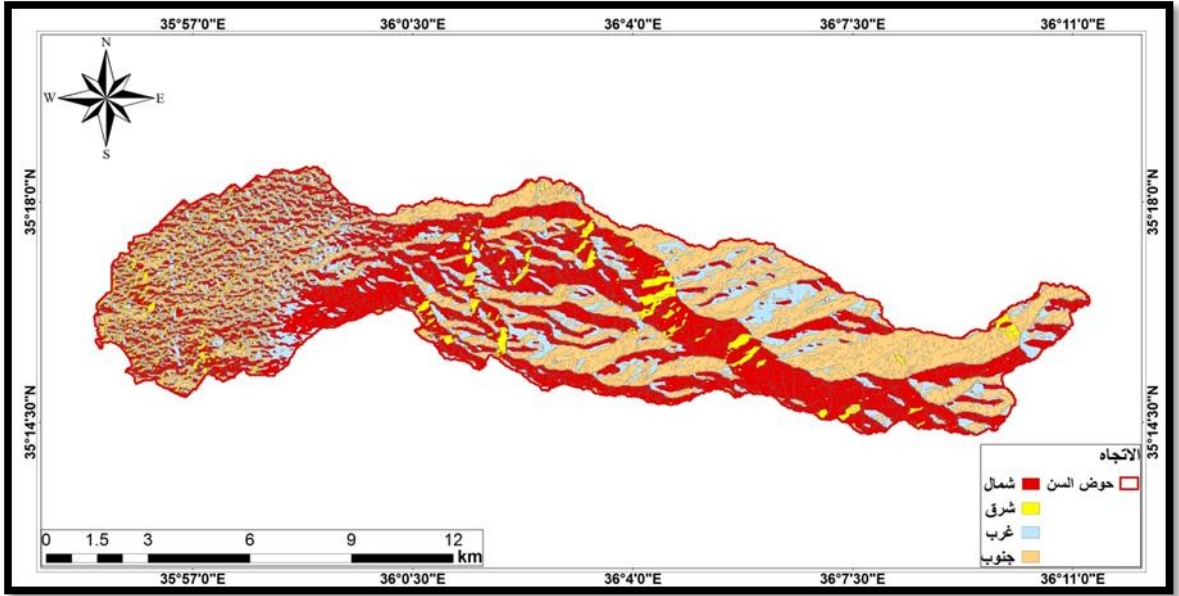
باستثناء الأراضي شبه المستوية التي شغلت أقل مساحة في هذا الصف مقارنة مع الانحدارات الأخرى، وبذلك يكون الصف السابع قد تنوعت فيه المقدررة الإنتاجية للتربة وذلك تبعاً لاختلاف وتنوع الترب الموجودة في هذا الصف.

#### الاتجاه:

يتضح من علاقة فئات الاتجاه مع صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة (وخلال الخريطة 4) أن منطقة الدراسة تتمتع في معظمها بتربة خصبة صالحة للزراعة وذو مقدررة إنتاجية جيدة جداً في مناطق الأراضي المستوية والشمالية والغربية حيث ينشط الاستغلال الزراعي بمختلف أنماطه لارتفاع مقدررة التربة الإنتاجية في هذه الأراضي.



الخريطة (4): فئات الاتجاه الأربعة الرئيسية في حوض السن.

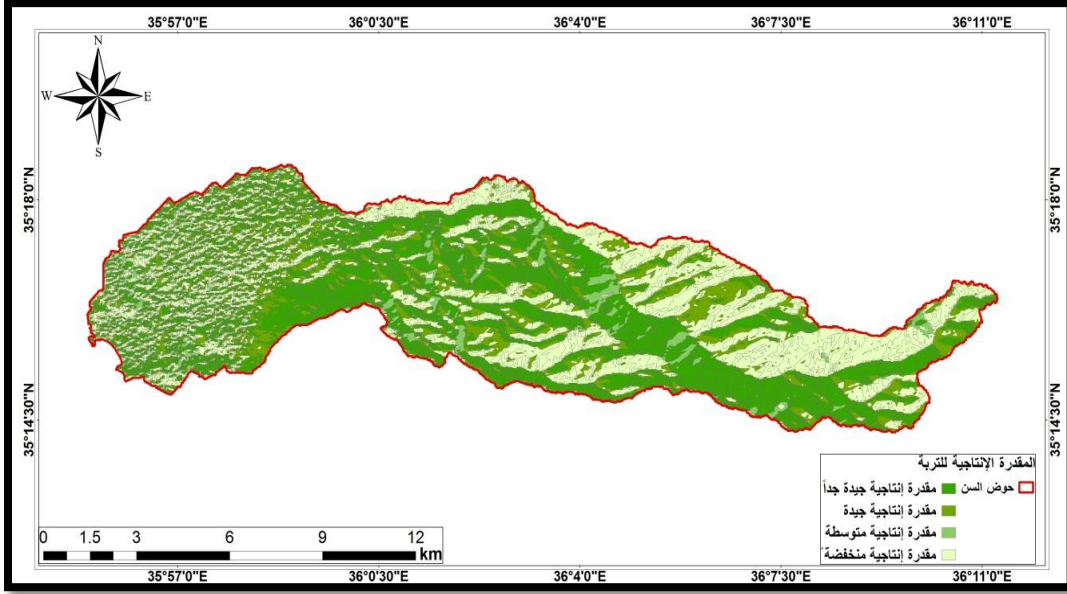


المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نموذج الإرتفاعات الرقمية وبرنامج Arc map.10.3.

كما تظهر التربة المحدودية الزراعة وذات المقدرة الإنتاجية المتوسطة في المناطق الشرقية ، كونها مناطق جبلية تقع في ظل المطر وذو غطاء نباتي متناثر قليل ، في حين تشكل الترب الرديئة الغير الصالحة للزراعة وذو المقدرة الإنتاجية المنخفضة في مناطق الأراضي الجنوبية (الخريطة 5)، وذلك كونها مناطق شديدة السطوع الشمسي مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة التربة والهواء وقلة رطوبتها وجفافها وبالتالي نشاط عمليات التعرية بكافة أشكالها وتدني إنتاجية التربة في هذه المناطق.

العلاقة المكانية بين الخصائص التضريسية وصفوف المقدرة الإنتاجية للتربة في حوض السن  
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

الخريطة(5):المقدرة الإنتاجية للتربة حسب الاتجاهات الأربعة في حوض السن.



المصدر: إعداد الباحث بلاعتماد على برنامج Arc map.10.3

فالتضاريس تؤثر على مقدار الإنتاجية من خلال مقدار ضوء الشمس الذي يصل إلى النباتات في نقاط مختلفة داخل المنطقة بشكل عام.

إذ تتلقى المناطق السهلية المنبسطة كمية كبيرة من ضوء الشمس مقارنة بالمناطق الجبلية وذلك نظراً لوجود عدد أقل من العوائق بين النباتات وأشعة الشمس التي تمنعها من الوصول إلى أوراقها، فإسقاط الشمس تأثير واضح على القدرة الإنتاجية للتربة الذي يؤدي إلى قلة الرطوبة وارتفاعها في التربة.

الجدول (2) : علاقة صفوف المقدرية الإنتاجية للتربة وفئات الاتجاه في منطقة الدراسة بالكم<sup>2</sup>.

الاتجاه	الأبنية والطرق	الصف الأول	الصف الثاني	الصف الثالث	الصف الرابع	الصف الخامس	الصف السادس	الصف السابع	المجموع
جنوب	8.02	15.34	0	0.58	8.85	1.14	9.94	51.91	95.78
شرق	12.43	20.57	0.12	0.91	13.49	2.2	15.56	100.91	166.19
شمال	17.17	39.23	0.15	3.21	18.64	2.72	36.59	91.54	209.25
غرب	41.39	67.01	0.01	5.87	28.32	6.76	97.33	179.09	425.78
مستوي	28.18	32.27	0	4.03	18.92	4.04	64.32	141.38	193.14

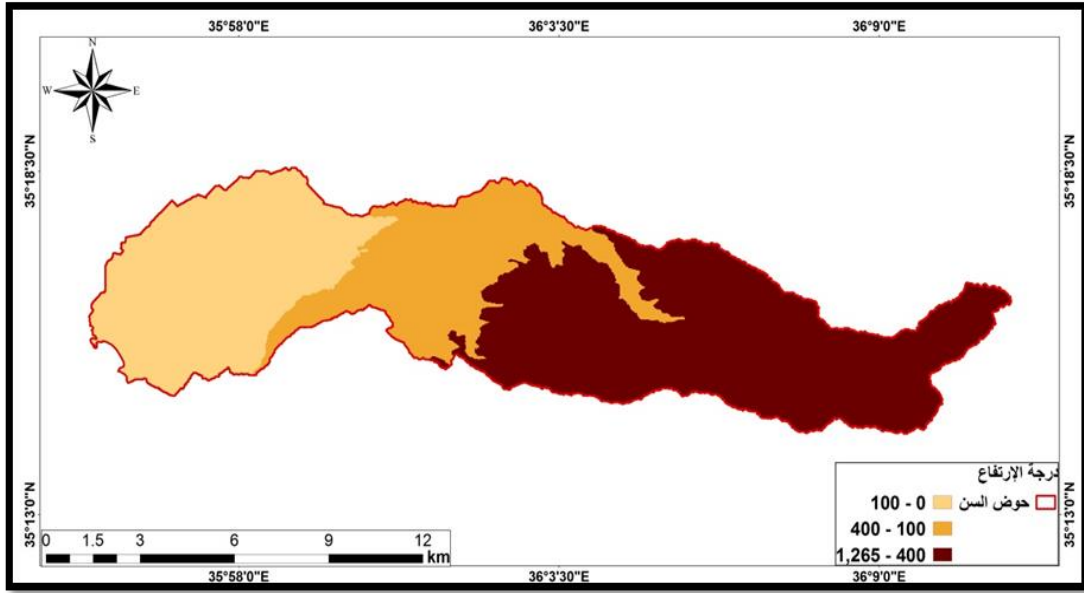
المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Excel وبرنامج Arc map.10.3.

#### الإرتفاع:

تبين أن الإرتفاع الذي يبلغ في منطقة الدراسة (0-100) م فوق سطح البحر يوجد في الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية والشمالية الغربية من منطقة حوض السن والتي تعد مناطق ترسيبية لمخلفات عملية التعرية فضلاً عن أن بعضها صالحة للنشاط البشري، لوحظ أن علاقة ارتباط هذه الفئة مع صف (الأبنية والطرق) متوسطة وشكلت مساحة قدرها (4806 م<sup>2</sup>) الخريطة(6)، لتصبح قوية في الصف الأول والرابع ومعدومة في الصف الثاني والثالث والسابع إلى شبه معدومة في الصف الخامس والسادس في هذا المستوى من الارتفاع (الشكل 3)، ليتبين أن علاقة هذه الفئة مع صفوف المقدرية الإنتاجية للتربة جيدة جداً حيث بلغت مساحة (35702 م<sup>2</sup>) من مجموع صفوف المقدرية الإنتاجية السبعة للتربة.

العلاقة المكانية بين الخصائص التضريسية وصفوف المقدرية الإنتاجية للتربة في حوض السن  
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

الخريطة (6): فئات الارتفاع في حوض السن.

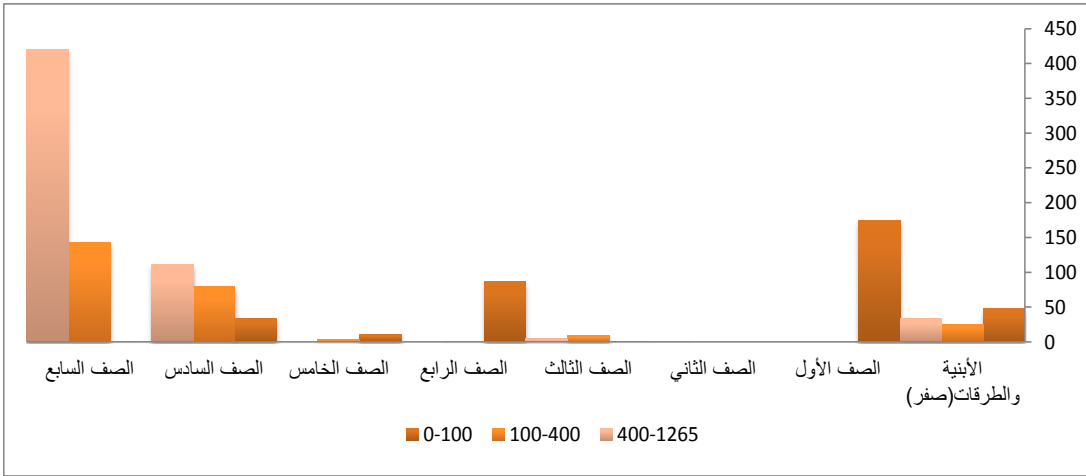


المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي وبرنامج Arc map.10.3.

أما في المنطقة الوسطى من الحوض فيلاحظ ارتفاعه يتباين ما بين (100-400)م فوق سطح البحر التي تعد عبارة عن أراضي وعرة وغير مستوية تتخللها بعض التموجات والانحناءات .

تبين أن علاقة هذه الفئة مع صف صفر ( الأبنية والطرق ) منخفضة لتشكل مساحة (2576 م)، لتصبح معدومة في صف المقدرية الأول والثاني والتي بلغت صفر، وشبه معدومة في الصف الثالث والرابع والخامس، ثم لتشكل أعلى المساحات في الصف السادس والسابع من صفوف المقدرية الإنتاجية للتربة لتبلغ مساحة الصف السابع (14269 م) كما في الشكل (3)، وبذلك شكلت هذه الفئة علاقة جيدة مع صفوف المقدرية الإنتاجية لتبلغ مساحة (26192م) من مجموع مساحة صفوف المقدرية الإنتاجية السبعة للتربة.

شكل بياني (3) : علاقة صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة مع الارتفاع في حوض السن.



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Arc map.10.3.

بينما بلغ أعلى ارتفاع في حوض السن إلى أكثر من (400-1250)م فوق سطح البحر في الجزء الشرقي والجنوب الشرقي والشمال الشرقي من منطقة الدراسة والتي تعد مناطق مرتفعة تتميز بانحدارها الشديد، يلاحظ أن علاقة هذا المستوى مع صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة معدومة في الصف الأول والرابع والتي بلغت صفر، لتصبح مساحة هذه الفئة شبه معدومة في صف المقدررة الثاني والثالث والخامس حيث بلغت المساحة (28م)، و(447 م)، و(143 م) على التوالي، بينما شغل الصف السادس والسابع مساحات مرتفعة مع هذا المستوى، ليتبين وجود علاقة قوية بين هذه الفئة و صفوف المقدررة الإنتاجية لتشكل مساحة (57122 م) من مجموع مساحة صفوف المقدررة الإنتاجية للتربة.

## النتائج والتوصيات:

### النتائج:

1- أظهر نظم المعلومات الجغرافية قدرة ودقة عالية في إظهار علاقة ارتباط مكانية لصفوف المقدررة الإنتاجية للتربة مع العوامل الطبوغرافية وبيان أثره على التربة وتكوينها.

2- كما بينت الدراسة أثر درجة الانحدار على التربة ومقدرتها الإنتاجية ، فقد شكلت علاقة جيدة مع فئات أراضي السطح المستوي والانحدار الخفيف، ومتوسطة مع الانحدار المتوسط وفوق المتوسط، وضعيفة مع الانحدار الرأسي.

3- تبين أن علاقة الخصائص الطبوغرافية مع صف المقدررة الثاني للتربة معدومة إلى شبه معدوم بشكل واضح، وذلك لكونها تشكل مساحة ضئيلة من منطقة الدراسة، باعتبارها أراضي تتركز بشكل أساسي في مناطق الانحدارات الخفيفة والتربة العميقة، لأن الحوض يشغل في معظمه المناطق الجبلية.

4- لوحظ أن مناطق الاتجاه الشمالية والغربية ذات مقدررة إنتاجية جيدة جداً وأكثر ثراء بالنباتات مقارنة مع مناطق الاتجاه الشرقية والغربية، ويعود ذلك إلى أن الأشعة الشمسية التي تتلقاها سفوح المناطق الشمالية والغربية أقل من سفوح المناطق الشرقية والجنوبية ذات السطوح الشمسي المرتفع، بالإضافة إلى رطوبة التربة إلى جانب وجود النبات الذي يخفف من سرعة الرياح وبالتالي التقليل من كمية ما تفقده التربة من رطوبتها بالتبخر وحمايتها من التعرية.

5- تبين أن علاقة صفوف المقدره الإنتاجية للتربة مع فئات الإرتفاع كانت جيدة بشكل عام وخاصة مع فئات الارتفاع (400-1265 م) حيث شغلت مساحة قدرها (571.22 كم<sup>2</sup>) من مجموع مساحة صفوف المقدره الإنتاجية السبعة للتربة.

#### التوصيات:

- 1- العمل على تحديث قاعدة بيانات خاصة بمنطقة الدراسة والتي تتغير بشكل سريع وذلك من خلال الأبحاث والدراسات الدورية للمنطقة من أجل تحديث خرائط التربة والدراسات وملائمتها بشكل مستمر.
- 2- ضرورة التأكيد على الدور الهام والامكانات الهائلة التي تتمتع بها برامج نظم المعلومات الجغرافية ذات الصلة بالتربة والقدرة التحليلية لتوليد معلومات جديدة وذلك بالكشف عن الأنماط والعلاقات المكانية.
- 3- العمل على استصلاح الأراضي في السفوح العليا والوسطى وزراعتها بالأشجار والشجيرات لتثبيت بناء التربة والمحافظة عليها من عمليات الانجراف المستمرة.
- 4- زراعة البقوليات لرفع الأزوت في التربة وذلك في المناطق التي تتوفر بها الشروط الملائمة للحد من تراجع خصوبتها ودورها في امداد التربة بالمادة العضوية وارتفاع المقدره الإنتاجية بها.

[1]-SAAD. K, 2016, – **soil Geography**, Maysalun university, college of Education, 272.

[2]-GHADEER SOBHI. B.JI ,2016,– **Topography and its effect on the physical and chemical properties and of soil in the Dahr al Jabal area in suwayda**, university of Damascus, Master's thesis.

[3]-HAMADA, SA,2010,–**Topographical characteristics and their impact on the vegetation cover in Nablus Governorate using geographic information systems remote sensing, Master degree**, An-Najah National university.

[4]-VINK.A, 1975, –**land use in Advancing Agriculture**, Berlin Heidelberg New york

[5]-Directorate of water Resources,2005, – **Draft Budget in the Coast Basin**, Lattakia.

[6]-AL-AZKI. F, AL-Abdullah. A, 2013, – **New hydrological data to determine the main water carrierof Al-sin spring with the**



**help of geo-electrical prospecting methods**, Tishreen university journal, vol 35, No 3, p95-109.

[7]-ABDOU. H, 2018, - **Monitoring the impact of vegetation cover variation on land maintenance in the Al-sin basin during the period 2011-2017**, Tartous university journal, vol 2, no 3.

[8]-HASSAN. N, 2011, - **using Geographic Information systems Techniques to Evaluate the Groundwater Resources in Al-sin Basin**, Master thesis, Tishreen university.

[9]- THE GEOLOGICAL MAP OF SYRIA, 1980, at ascale of 1/50000, - **the explanatory note for the jableh patch**, p.10.

[10]-AHMED. Z, 2015, - **Determining areas of hope for water carries in some villages in the countrysid of Jableh using geoelectrical prospecting and with the help of remote sensing data**, master degree, Tishreen university, faculty of science.

[11]- THE GEOLOGICAL MAP OF SYRIA, at ascale of 1/50000, - **the explanatory note for the jableh patch**, p.11.1980.

[12]-THE GENERAL Authority for Agricultural Research, the General Authority for Remote sensing, 2021, - **Aproject to study**

**land degradation using remote sensing techniques and GIS  
in the coastal region.**

[13]- SALLOUM. G, 2014, **– the degree of karst decomposition in the Nabaa al-sin basin, Tishreen university Journal**, vol 36, no 1, p.95–116.

[14]-ISSA. M , 2015, **– Hydrology of the sin River Basin and water Resources Management in it**, Damascus university Journal, vol 31, No 1+2,p605–638.

[14]-BALTAJ.G, 2016, **– topography and its impact on the physical and chemical properties of soils in the Dahr al-Jabel al- sweda region**, master thesis, Damascus university.

[15]- NIZAR. A, 2006, **–Erosion and its repercussions in the wadial-Hamam basin (skikda- Qalma-Azaba)**, master thesis, Mentouri university Constantinople.

[16]- DIOP. H, 2018, **–Hydrochemical study of Nabaa Al-sin Basin in the Syrian coast**, Master Thesis, Tishreen university, faculty of Agriculture.

## تأثير تغطية بيض المائدة بالزيت النباتي في بعض مواصفاته النوعية خلال التخزين

ندى الزنبركجي<sup>1</sup>، عمر الحاج عمر<sup>2</sup>

### الملخص

أجري البحث على 264 بيضة ذات قشرة بنية اللون من هجين انتاج البيض هاي لاين في درجة الحرارة المنخفضة (10-12 درجة مئوية)، قسمت لمجموعتين في كل مجموعة 132 بيضة، استخدمت المجموعة الأولى (A) كشاهد أما المجموعة الثانية (B) فقد تم تغطيتها بزيت نباتي بطريقة الغمر ثم تركت لتجف، وقد نفذت التجربة على مدى 11 اسبوعاً واخذت القياسات كل أسبوع على 12 بيضة من كل مجموعة.

أظهرت النتائج أن مواصفات البيضة النوعية تتدهور كلما طالت فترة تخزين البيض، وأن تغطية البيض بطبقة من الزيت النباتي ساهمت بشكل كبير في الحد من هذا التدهور، وقد كانت الفروق بين الشاهد والمجموعة التي غطيت بالزيت معنوية ( $P < 0.01$ )، في كل من دليل الصفار (%)، ودليل البياض (%)، وحدات هاوف، والفقد في الوزن و pH البياض. تظهر نتائج هذه التجربة بأن تغطية البيض بالزيت النباتي أطالت فترة حفظه وحافظت على جودته لفترة أطول في ظروف التخزين.

الكلمات المفتاحية: بيض المائدة، التغطية بالزيت، دليل الصفار، دليل البياض، ووحدات هاوف.

1: د، كلية الزراعة- جامعة البعث.

2: د، كلية الزراعة- جامعة البعث.

# The effect of coating table-egg with a vegetal-oil in some its characteristics during storage

Nada AL-ZENBARAKJI<sup>1</sup> and Omar ALHAJ OMAR<sup>2</sup>

## Abstract

The experiment was carried out on 264 of brown table eggs of Hy- line hybrid stored under low temperature (10- 12 °C). Egg were divided into two groups of 132 eggs, first group (A) the control group, the second group (B) was coated with a layer of vegetal oil. The experiment was conducted over 11 weeks, all parameters were measured on 24 eggs; 12 from each group every week.

Internal quality; weight loss (%), Haugh Unit, Yolk Index, Albumen Index, Albumen pH, of edible oil coated (soybean oil) and uncoated (control) eggs stored at room temperature (10- 12 °C) were evaluated.

Results showed that egg internal characteristics deteriorated as the storage period increased. However, coating eggs with a layer of vegetal oil has decreased this deterioration, as the differences between the control and oil coated eggs were significant ( $P<0.01$ ) for yolk and albumen index, Haugh unit, weight loss (%) and Albumen pH. The results of this experiment revealed that coating eggs with a vegetal oil layer can increase the storage period of table –egg with a good quality of its internal characteristics in low temperature (10- 12 °C).

**Keyword:** edible oil, egg quality, haugh unit, yolk index, albumen index.

1. Dr .Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, ALBaath University, Syria.
2. Dr .Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, ALBaath University, Syria.

## المقدمة والدراسة المرجعية

يعد بيض الدجاج من أفضل أنواع الأغذية التي تدخل في طعام الانسان فهو مصدر للبروتين عالي القيمة الحيوية والدهن الجيد والفيتامينات والمعادن والعديد من العناصر الغذائية المفيدة الأخرى (Abdou *et al.*, 2013)، ويدخل بيض الدجاج في الكثير من الصناعات الغذائية نظراً لامتلاكه بعض الصفات الهامة كتشكيل الرغوة والربط بين مكونات المواد المصنعة والاستحلاب (Gharbi and Labbafi, 2019).

بعد وضع البليضة من قبل الدجاجة تبدأ مجموعة من التغيرات بالحدوث على مستوى التركيب الكيميائي والفيزيائي لمكونات البليضة، وذلك بسبب فقدان الرطوبة وغاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق المسام الموجودة في قشرة البليضة وزيادة النمو البكتيري (Lucisano *et al.*, 1996)، لذلك يجب حفظ البيض بظروف ملائمة للحد من التغيرات في مواصفات البيض الكيميائية والفيزيائية.

يعد التبريد من افضل واسهل الطرق لحفظ بيض المائدة (Nongtaodum *et al.*, 2013)، ولكن في دول العالم الثالث يصعب حفظ البيض بالتبريد نتيجة لقلّة الموارد والانتقاع الدائم للكهرباء لذلك عادة ما يتم حفظ البيض بدرجة حرارة الغرفة وهذا ما يجعله عرضة للفساد السريع خاصة في فصل الصيف ومن هنا تبرز اهمية ايجاد طرق مساعدة للحفاظ على البيض لأطول فترة ممكنة مثل التغطية بالزيت والغلوتين والنشاء والبروتين وانواع اخرى من المواد (Nongtaodum *et al.*, 2013).

أجريت العديد من الابحاث على فعالية بعض مواد التغطية من الكيتوسان والزيوت المعدنية والشمع في حفظ المكونات الداخلية للبليضة والحد من التغيرات الكيميائية والفيزيائية فيها (Wong *et al.*, 1996; Caner, 2005)، فقد وجد Wong

(1996) *et al.* بأن تغطية البيض ببروتين الصويا قد حسنت الخواص الميكانيكية للقشرة والموصفات الداخلية للبيض، ووجد (2002) *Xie et al.* بأن تغطية البيض ببروتين الصويا المعزول أو بروتين مصّل اللين المعزول أو بغلوتين القمح قد حسن الخواص الميكانيكية للقشرة وقلل النمو البكتيري داخل البيض.

هدف البحث دراسة تأثير تغطية بيض الدجاج بالزيت النباتي في الخواص الفيزيائية والكيميائية للبيض المخزن في درجة حرارة منخفضة.

### مواد وطرق البحث

نفذت التجربة علي بيض المائدة في فصل الشتاء وكان متوسط درجة الحرارة 10-12 درجة مئوية ونفذت التجارب في مخبر رعاية الحيوان في كلية الزراعة في جامعة البعث.

استخدم في التجربة 264 بيضة بنية اللون من هجين البياض هاي لاين قسمت لمجموعتين في كل مجموعة 132 بيضة، استخدمت المجموعة الأولى (A) كشاهد أما المجموعة الثانية (B) فقد تم تغطيتها بزيت نباتي بطريقة الغمر ثم تركت لتجف، وقد نفذت التجربة على مدى 11 أسبوعاً واخذت القياسات كل أسبوع على 24 بيضة، 12 بيضة من كل مجموعة.

وتمت دراسة المؤشرات التالية دليل الصفار، دليل البياض، وحدات هاوف، خسارة الوزن، نسبة القشرة، ph البياض.

## المؤشرات المدروسة

### دليل الصفار

حسب كالتالي:

$$\text{دليل الصفار} = \text{متوسط ارتفاع الصفار ملم} / \text{قطر الصفار} \times 100$$

### دليل البياض

حسب كالتالي:

$$\text{دليل البياض} = \text{متوسط ارتفاع البياض ملم} / \text{متوسط قطر البياض} \times 100$$

### وحدات هاوف

$$\text{حسبت وفق المعادلة التالية: } \text{Haugh unit} = 100 * \log (h - 1.7 W^{0.37} + 7.6)$$

### خسارة الوزن

$$\text{خسارة الوزن} = \text{الوزن الحالي} - \text{الوزن عند بداية التجربة}$$

### نسبة القشرة

$$\text{نسبة القشرة} = \text{وزن القشرة} / \text{وزن البيضة} \times 100$$

### التحليل الإحصائي

حللت البيانات في جميع التجارب وفق اختبار T-test باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS للعام 2006، وتم فصل المتوسطات بطريقة اختبار LSD كلما دعت الحاجة لذلك.

## النتائج والمناقشة

### دليل الصفار:

يلاحظ من الجدول رقم (1) والشكل رقم (1) أن دليل الصفار قد تأثر بشكل معنوي ( $P < 0.01$ )، بمدّة تخزين البيض، إذا بلغ متوسط دليل الصفار في بداية التجربة 46.7% وتراجع مع زيادة فترة حفظ البيض ليصل إلى 32.4% بعمر 11 أسبوعاً، وقد أدت التغطية بالزيت الى تحسن نوعية الصفار والتقليل من تدهور جودته مع زيادة فترة الحفظ، إذ كان متوسط دليل الصفار في بداية التجربة 46.7% وبدأ بالتراجع من الأسبوع الخامس من التخزين ليصبح 43.5% لمجموعة الشاهد مقابل 46.6% للمجموعة التي غطيت بالزيت وفي نهاية التجربة بعمر 11 أسبوعاً كان دليل الصفار في مجموعة الشاهد 32.4% مقابل 41.1% للمجموعة التي تمت تغطيتها بالزيت، وقد يعزى التغير في قيمة دليل الصفار إلى أن تقدم البيضة بالعمر يؤدي إلى امتصاص الصفار للماء من البياض عبر الغشاء المحي وذلك للمحافظة على توازن الضغط بين الصفار والبياض، مما يؤدي إلى تمدد الصفار والضغط على الغشاء المحي وهذا الضغط يؤدي إلى تغير شكل الصفار من الكروي المتماسك إلى كتلة مستديرة قليلة التماسك (Anton, 2007).

يعد دليل الصفار من المؤشرات الهامة على مدى جودة البيض ويتراوح دليل الصفار في البيض الطازج بين 40% و 45% (Yüceer and caner, 2021). تتفق هذه النتائج مع ما وجدته Perera and Wickramasinghe, (2016) بأن تغطية البيض بالزيت النباتي تحد من انخفاض دليل الصفار عند تخزين البيض على درجة حرارة الوسط المحيط 32 مئوية وتتفق مع نتائج (Caner, 2005) بأن تغطية البيض بمواد التغطية المختلفة تحد من انخفاض قيمة دليل الصفار في ظروف التخزين العادية.



## دليل البياض:

في بداية التجربة كان متوسط دليل البياض للبيض الطازج 10.8% ثم انخفض في نهاية التجربة ليصل إلى 4.3% (جدول رقم 1، شكل رقم 2)، ويدل ذلك على تأثير جودة البياض بطول فترة التخزين ( $P < 0.01$ )، وتظهر النتائج تأثير التغطية بالزيت الإيجابي في جودة البيض حيث بدء تأثير التغطية في الزيت بجودة البياض بالظهور من الأسبوع الثالث للتخزين إذ تراجع دليل البياض في البيض غير المغطى بالزيت لـ 6.7% فيما حافظ دليل البياض في البيض المغطى بالزيت على دليل بياض 9.7%، وبلغ دليل البياض في نهاية التجربة 4.3% لمجموعة الشاهد مقابل 6.7% للمجموعة التي غطيت بالزيت، ويعود التغير في دليل البياض إلى تحطم حمض الكربون إلى ماء وثاني أكسيد الكربون وفقدتهما عن طريق المسامات وهذا التحطم يفقد بياض البيض كثافته ويصبح مائي القوام (Stadelman, 1995).

تتوافق هذه النتائج من حيث تدهور نوعية البياض مع التخزين وإمكانية الحد من هذا التدهور في النوعية عند التغطية بالزيت مع نتائج العديد من الدراسات (Jin *et al.*, 2011; Eke *et al.*, 2013).

## وحدات هاوف:

يلاحظ من النتائج (جدول رقم 1، شكل رقم 3)، تأثير وحدات هاوف بشكل معنوي ( $P < 0.01$ )، بفترة التخزين إذ انخفضت من 89.8 في بداية التجربة لـ 50.6 في نهاية التجربة، وكذلك تأثرت بالمعاملة بالزيت حيث أثرت التغطية معنوياً وإيجابياً في وحدات هاوف وقللت من انخفاضها مع التقدم بالعمر إذ بلغت قيمة وحدات هاوف في الأسبوع الثالث من التخزين 74.0 لمجموعة الشاهد مقابل 84.9 للمجموعة B، وفي نهاية التجربة بلغت 50.6 في مجموعة الشاهد مقابل 70.7 في المجموعة التي غطيت بالزيت، قد يعود

التغير في قيمة وحدات هاوف إلى تحول البياض الكثيف إلى بياض خفيف والذي يؤدي إلى انخفاض البياض الكثيف الذي يعتبر العامل الأكثر أهمية في وحدات هاوف (Biladeau and Keener, 2009).

ترتبط وحدات هاوف بين وزن البيضة وارتفاع البياض الكثيف وكلما زادت قيمة وحدات هاوف كلما دل على جودة البيض (Stadelman, 1995)، ومن المعروف أن وحدات هاوف تنقص مع زيادة فترة التخزين وتتناقص بسرعة أكبر في البيض غير المغطى مقارنة مع البيض المغطى (Perera and Wickramasinghe, 2016). تتفق نتائج التجربة الحالية مع نتائج Bahale et al., (2003) و Wong et al., (1996) الذين وجدوا بأن تغطية البيض بأي من مواد التغطية تحد من انخفاض وحدات هاوف مع تقدم وقت التخزين.

### خسارة الوزن:

ازداد الفقد في الوزن مع تقدم فترة التخزين وبلغت في نهاية التجربة حوالي 9.5 % من إجمالي وزن البيض في مجموعة الشاهد (جدول رقم 1، شكل رقم 4)، وفي هذا المؤشر ظهر تأثير التغطية بالزيت بشكل ملحوظ ( $P < 0.01$ )، إذ بلغت خسارة الوزن في الأسبوع الثالث في المجموعة التي غطيت بالزيت 0.3% بينما كانت في الشاهد 3.2% واستمرت الخسارة بالوزن لتبلغ في نهاية التجربة بعد 11 أسبوعاً من التخزين 0.8% في المجموعة التي غطيت بالزيت و9.5% في مجموعة الشاهد، ويعزى التغير في وزن البيض عند تخزينه إلى طبقة الكيوتكل التي تغطي البيضة فهي تجف بسرعة وتبدأ بالتقلص مع التخزين فيزداد حجم المسام بالقشرة بسرعة أكبر مما يؤدي إلى فقد كميات أكبر من الرطوبة وثاني أكسيد الكربون (Caner, 2005). ويزداد الفقد في الوزن مع زيادة فترة التخزين (Perera and Wickramasinghe, 2016).

تتفق هذه النتائج مع نتائج Wong *et al.*, (1996) الذي وجد أن تغطية بيض المائدة بزيوت الذرة أو القمح أو بروتين الصويا المعزول أو الزيت المعدني أو البومين البيض قد قلل من فقد الوزن خلال التخزين مقارنة مع البيض غير المغطى.

### pH البياض:

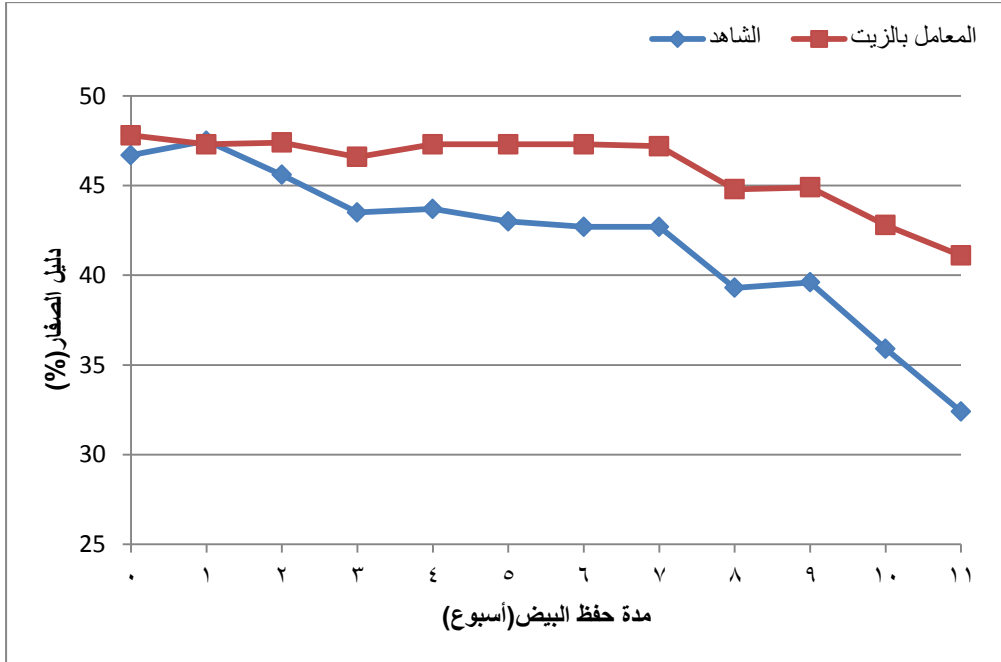
ازداد pH البياض مع ازدياد فترة التخزين (جدول رقم 1، شكل رقم 5)، حيث كان في البيض الطازج 7.6 وارتفع ليصل لـ 9.6 بعمر 11 أسبوعاً من التخزين في مجموعة الشاهد، وأثرت التغطية بالزيت معنوياً في pH البياض بعمر 11 أسبوعاً من التخزين إذ بلغ 9.6 لمجموعة الشاهد مقابل 8.4 للمجموعة التي غطيت بالزيت.

يتراوح دليل pH البياض في البيض الطازج بين 7.6 و8% ويزداد مع التخزين نتيجة فقد الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون عبر المسام (Akyurek and Okur, 2009) تتفق هذه نتائج النتائج من حيث تأثير التخزين والتغطية في pH البياض مع نتائج (Nongtaodum *et al.*, 2013).

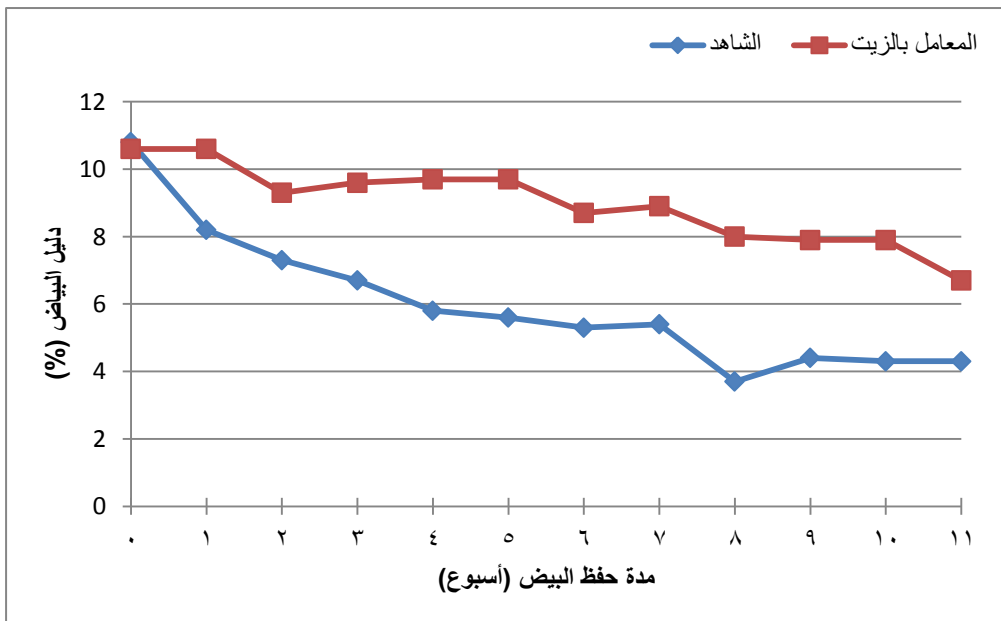
تأثير تغطية بيض الماندة بالزيت النباتي في بعض مواصفاته النوعية خلال التخزين

pH	نسبة القشرة (%)	خسارة الوزن (%)	وحدات هوف	دليل البياض (%)	دليل الصفار (%)	نوع المعاملة	عمر البيض
0.15±7.6	0.2±10.2	-	2.7±89.8	0.8±10.8	1.3±46.7	A	0
0.15±7.7	0.4±9.5	-	2.0±92.8	0.6±10.6	0.8±47.8	B	
0.7	0.14	-	0.3	0.8	0.5	P-VALUE	
0.16±8.3	0.2±9.2	0.07±1.4	3.0±81.0	0.6±8.2	0.6±47.5	A	1
0.03±7.9	0.2±9.8	0.01±0.1	2.8±88.8	1.0±10.6	0.6±47.3	B	
0.014	0.08	0.001	0.07	0.048	0.8	P-VALUE	
0.07±8.9	0.2±9.7	0.13±3.2	3.2±74.0	0.7±6.7	1.0±43.5	A	2
0.06±7.9	0.2±9.8	0.05±0.3	1.8±84.9	0.5±9.6	1.0±46.6	B	
0.001	0.75	0.001	0.009	0.003	0.04	P-VALUE	
0.07±8.9	0.2±9.7	0.13±3.2	3.2±74.0	0.7±6.7	1.0±43.5	A	3
0.06±7.9	0.2±9.8	0.05±0.3	1.8±84.9	0.5±9.6	1.0±46.6	B	
0.001	0.75	0.001	0.009	0.003	0.04	P-VALUE	
0.09±9.1	0.2±9.9	0.3±4.3	2.9±69.4	0.6±5.8	1.0±43.7	A	4
0.02±8.3	0.3±10.5	0.1±0.4	1.1±86.4	0.4±9.7	0.6±47.3	B	
0.001	0.10	0.001	0.001	0.001	0.001	P-VALUE	
0.1±8.6	0.2±9.7	0.3±4.7	3.1±66.8	0.6±5.6	0.8±43.0	A	5
0.1±7.6	0.2±10.0	0.1±0.5	1.8±84.8	0.6±9.7	0.7±47.3	B	
0.001	0.28	0.001	0.001	0.001	0.001	P-VALUE	
0.1±9.3	0.2±10.1	0.2±4.9	1.6±67.8	0.3±5.3	0.9±42.7	A	6
0.1±8.2	0.2±9.9	0.1±0.5	2.1±78.6	0.6±8.7	0.7±47.3	B	
0.001	0.45	0.001	0.001	0.001	0.001	P-VALUE	
0.1±9.3	0.3±9.8	0.2±6.0	3.2±65.9	0.4±5.4	1.0±42.7	A	7
0.1±8.4	0.2±10.4	0.2±0.6	2.0±79.8	0.6±8.9	0.8±47.2	B	
0.001	0.15	0.001	0.001	0.001	0.002	P-VALUE	
0.1±9.1	0.1±9.6	0.3±7.2	4.4±57.7	0.4±3.7	0.8±39.3	A	8
0.1±8.1	0.2±10.1	0.2±0.6	1.1±77.0	0.3±8.0	0.6±44.8	B	
0.001	0.045	0.001	0.001	0.001	0.001	P-VALUE	
0.1±9.6	0.3±10.3	0.3±6.8	3.5±58.9	0.5±4.4	0.6±39.6	A	9
0.1±8.4	0.3±10.6	0.2±0.7	1.8±75.6	0.4±7.9	0.4±44.9	B	
0.001	0.38	0.001	0.001	0.001	0.001	P-VALUE	
0.1±9.3	0.3±10.0	0.4±7.9	4.5±50.3	0.5±4.3	0.5±35.9	A	10
0.1±8.1	0.4±10.8	0.2±0.7	3.4±74.7	0.7±7.9	0.6±42.8	B	
0.001	0.056	0.001	0.001	0.001	0.001	P-VALUE	
0.1±9.6	0.3±10.2	0.4±9.5	4.3±50.6	1.1±4.3	1.2±32.4	A	11
0.1±8.4	0.3±10.8	0.2±0.8	2.6±70.7	0.6±6.7	0.8±41.1	B	
0.001	0.18	0.001	0.001	0.001	0.001	P-VALUE	

جدول رقم (1) تأثير التغطية بالزيت في مواصفات البيض النوعية.

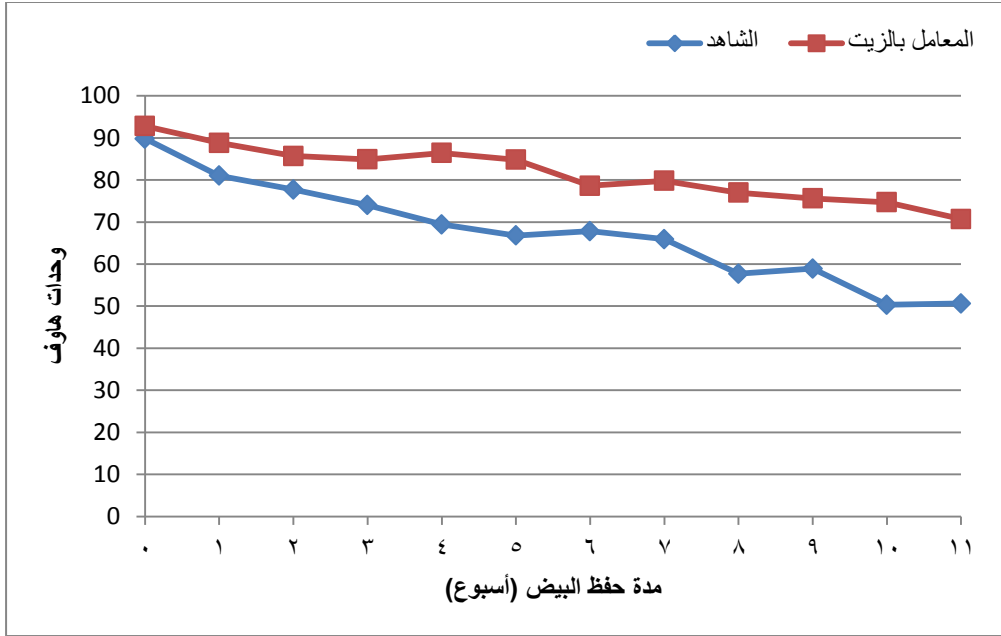


شكل رقم (1) تأثير التغطية بالزيت في دليل الصفار

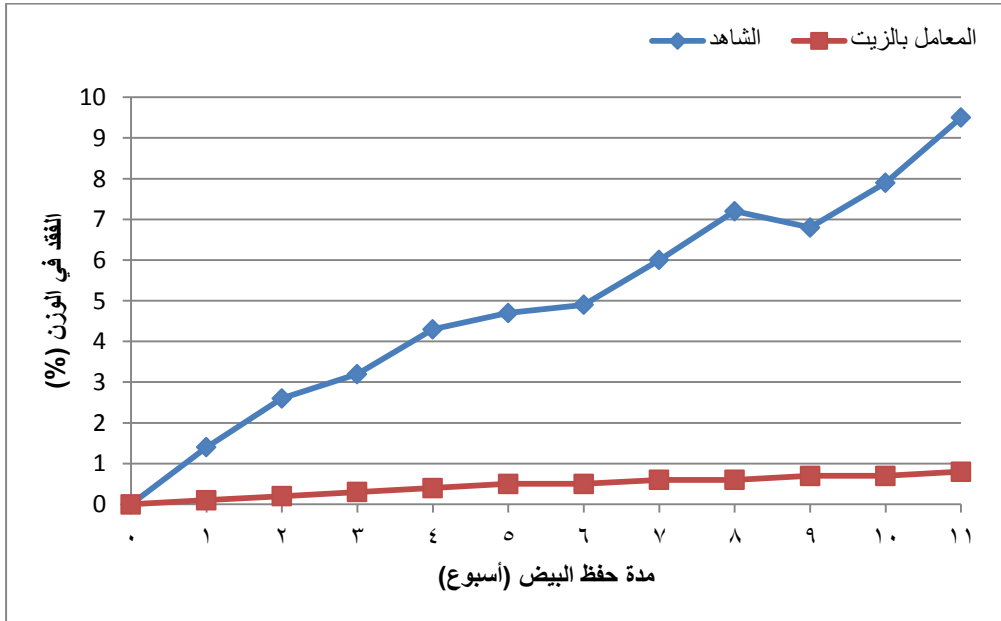


شكل رقم (2) تأثير التغطية بالزيت في دليل البياض

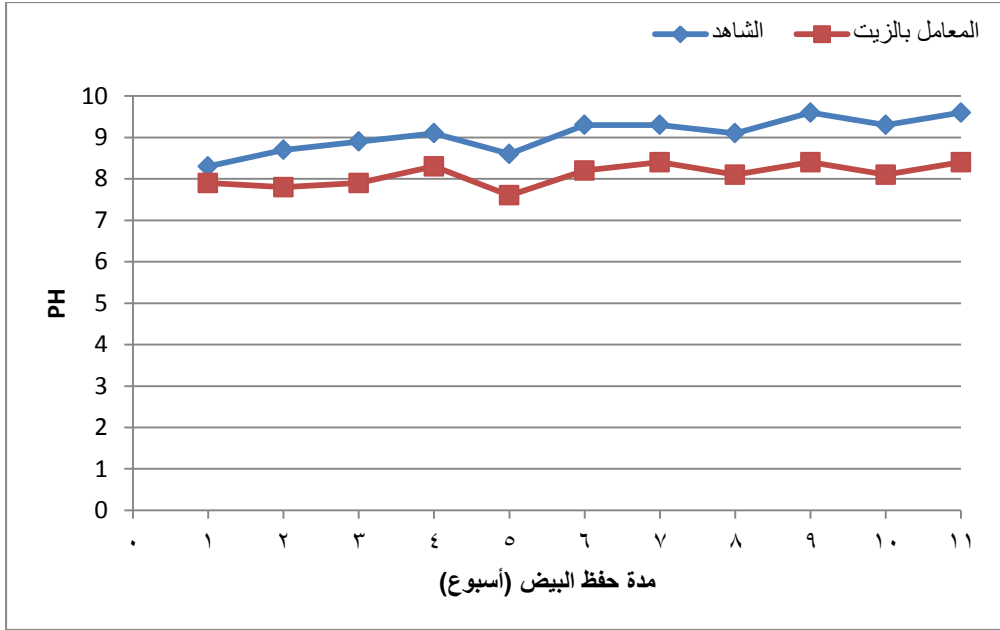
تأثير تغطية بيض الماندة بالزيت النباتي في بعض مواصفاته النوعية خلال التخزين



شكل رقم (3) تأثير التغطية بالزيت في وحدات هاوف



شكل رقم (4) تأثير التغطية بالزيت في الفقد في الوزن



شكل رقم (5) تأثير التغطية بالزيت في pH البيض

#### التوصيات والمقترحات

أظهرت نتائج هذه التجربة التأثيرات المعنوية لتغطية بيض المائدة بطبقة من الزيت في مكونات البيض الداخلية وبناءً عليه يوصى بمعاملة البيض بالزيت من أجل إطالة مدة حفظه ويقترح اختبار أنواع أخرى من الزيوت لمعرفة فيما إذا كان لنوع الزيت المستخدم تأثيراً مختلفاً على مدة حفظ البيض، وكذلك يقترح عدم تخزين البيض غير المغطى بالزيت لأكثر من ستة أسابيع.

المراجع:

Abdou, A. M., Kim, M., & Sato, K. (2013). Functional proteins and peptides of hen's egg origin. In B. Hernandez-Ledesma & C.-C. Hsieh (Eds.), *Biochemistry, genetics and molecular biology* "Bioactive food peptides in health and disease". (pp. 115-116). Oalster: Intech Publication.

Akyurek, H. and Okur, A. A. (2009). Effects of storage time and temperature on egg quality in free – range layer hens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 1953–1958.

Anton, M. (2007). Composition and structure of hen egg yolk. In *Bioactive egg compounds* (pp. 1–6). Springer, Berlin, Heidelberg.

Bahale, S., No, H. K., Priyanwivatkul, W., Farr, A. J., Nadarajah, K. and Meyers S. P. (2003). Chitosan coating improves shelf life of eggs. *Journal of Food Science*, 68(7), 2378 – 2383.

Biladeau, A. M., & Keener, K. M. (2009). The effects of edible coatings on chicken egg quality under refrigerated storage. *Poultry Science*, 88(6), 1266–1274.

Caner, C. (2005). The effect of edible eggshell coatings on egg quality and consumer perception. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(11), 1897–1902.



Eke, M. O., Olaitan, N. I., & Ochefu, J. H. (2013). Effect of storage conditions on the quality attributes of shell (table) eggs. *Nigerian Food Journal*, 31(2), 18–24.

Gharbi, N., & Labbafi, M. (2019). Influence of treatment–induced modification of egg white proteins on foaming properties. *Food Hydrocolloids*, 90, 72–81.

Jin, Y. H., Lee, K. T., Lee, W. I., & Han, Y. K. (2011). Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. *Asian–Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(2), 279–284.

Lucisano, M.; Hidalgo, A.; Comelli, E.M.; Rossi, M. Evolution of Chemical and Physical Albumen Characteristics During the Storage of Shell Eggs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1996, 44(5), 1235–1240.

Nongtaodum, S., Jangchud, A., Jangchud, K., Dhamvithee, P., No, H. K. and Prinyawiwatkul, W. (2013). Oil coating affects internal quality and sensory acceptance of selected attributes of raw eggs during storage. *Journal of Food Science*, 78(2), S329–35.

Perera, T. M. C., & Wickramasinghe, H. K. J. P. (2016). Effect of edible oil coating on physico-functional properties and shelf life of chicken eggs stored at room temperature. In *Proceedings of 15th Agricultural Research Symposium* (Vol. 485, p. 489).

- Stadelman, W.J. (1995). Quality Identification of Shell Eggs, in: Stadelman, W. J. And Cotterill, O. J. eds. Egg Science and Technology, Haworth Press, New York: Haworth Press. 3, 39-66.
- Wong, Y. C., Herald, T. J. and Hachmeister, K. A. (1996). Evaluation of Mechanical and Barrier Properties of Protein Coatings on Shell Eggs. Poultry Science, 75, 417-422.
- Xie, L.; Hettiarachchy, N.S.; Ju, Z.Y.; Meullenet, J.; Wang, H.; Slavik, M.F.; Janes, M.E. (2002). Edible Film Coating to Minimize Eggshell Breakage and Reduce Post-Wash Bacterial Contamination Measured by Dye Penetration in Eggs. Journal of Food Science, 67(1), 280-284.
- Yüceer, M., & Caner, C. (2021). The impact of coatings and novel processing techniques on the functionality of table eggs during extended storage period at ambient temperature. Journal of Food Processing and Preservation, 45(3), e15261.

## تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام الغليسرين ودراسة فعاليتها المضادة لنمو بعض الفطريات الممرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد

م. وسيم كاسر الجهني<sup>(1)</sup>، أ.د. محمد مصري<sup>(2)</sup>، د. رضوان الخطيب<sup>(3)</sup>

### الملخص:

تم تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية ZnO NPs باستخدام الغليسرين كعامل استقرار وعائق للتكتل وكمثبت لجسيمات أكسيد الزنك النانوية الناتجة. وأظهرت نتائج تحليل الجسيمات الناتجة باستخدام التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية (UV-VIS) ومطيافية الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) والمجهر الإلكتروني الماسح (SEM) تشكل جسيمات أكسيد الزنك النانوية بأشكال أبرية وكروية وبأحجام تراوحت ما بين 8 و 18 نانومتر.

وتم دراسة فعالية جسيمات أكسيد الزنك النانوية المُحضرة (ZnO NPs) كمواد مضادة لنمو بعض أنواع الفطريات الممرضة التي تصيب ثمار التفاح المخزنة بالتبريد والتي تضمنت كل من فطر *Aspergillus niger* و *Botrytis cinerea* وفطر *Penicillium spp.* استخدمت جسيمات ZnO NPs المُحضرة بتركيز 250 ، 500 ، و 1000 جزء بالمليون. وأظهرت النتائج أن استخدام ZnO NPs بتركيز 250 جزء بالمليون عمل على تثبط نمو الأجناس الفطرية المدروسة بشكل كبير. وكان الفطر *Penicillium spp.* أكثر حساسية لتراكيز ZnO NPs المستخدمة من فطر *Aspergillus niger* و *Botrytis cinerea*، وتشير هذه النتائج إلى إمكانية استخدام ZnO NPs كمضاد فطري فعال للوقاية من الإصابات الفطرية التي تصيب ثمار التفاح المخزنة بالتبريد.

### الكلمات المفتاحية:

جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NPs)، مضادات فطرية ، التفاح، *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium spp.*

(1) طالب دكتوراه . قسم علوم الأغذية . كلية الهندسة الزراعية . جامعة البعث . سورية.

(2) أستاذ دكتور . قسم علوم الأغذية . كلية الهندسة الزراعية . جامعة البعث . سورية.

(3) دكتور باحث . المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا . دمشق . سورية.

## Preparation of Zinc Oxide Nanoparticles Using Glycerol and Study Their Anti-Fungal Activity Against Some Pathogenic Fungi on Cold-Stored Apple fruits

ENG. WASIM KASER ALJUHNI<sup>(1)</sup> , Dr. Mohammed Massri<sup>(2)</sup>

Dr. RADWAN ALKHATIB<sup>(3)</sup>

### Abstract:

Zinc oxide nanoparticles (ZnO NPs) were prepared using glycerol as a stabilizing and anti-agglomeration agent, as well as a stabilizer for the resulting ZnO NPs particles. The results of particles' analyses, using Ultraviolet-Visible Spectroscopy (UV-VIS), Fourier-Transform Infrared spectroscopy (FT-IR), and Scanning Electron Microscopy (SEM), revealed that the synthesized zinc oxide have needle and spherical shapes and sizes ranging from 8 to 18 nanometers.

The effectiveness of the synthesized zinc oxide nanoparticles (ZnO NPs) as anti-fungal agents against some kinds of pathogenic fungi infecting cold-stored apple fruits, including *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, and *Penicillium spp.*, was studied. ZnO NPs particles were used at concentrations of 250, 500, and 1000 ppm. The results showed that the use of ZnO NPs at a concentration greater than 250 ppm significantly inhibited the growth of the studied fungal species. *Penicillium spp.* was more sensitive to treatment with ZnO NPs than *Aspergillus niger* and *Botrytis cinerea*. These results proved that ZnO NPs can be effectively used as anti-fungal agents for stored apple fruits.

**Keywords:** Zinc oxide nanoparticles (ZnO NPs), anti-fungal agents, apple, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium spp.*

---

(1) ENG. Dep. Food Science, Faculty of Agriculture, Al-Baath University, Syria.

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

(3) Prof. Dr. Higher Institute for Applied Sciences and Technology, Damascus, Syria.

## 1. مقدمة :

تتعرض ثمار التفاح أثناء الجني في الحقل إلى الإصابة بالعديد من الفطريات وخاصةً الفطريات التابعة لجنس *Penicillium* وجنس *Aspergillus*، كذلك تتعرض الثمار للإصابة بفطريات التعفن الأخرى أثناء نقلها من بلد المنشأ إلى الدول المستوردة، وخاصةً عندما لا تتوفر الشروط الملائمة لعملية النقل، حيث تتعرض الثمار بفعل العوامل الفيزيائية والميكانيكية المختلفة إلى الجرح والخدش مما يسمح للعديد من الفطريات اختراق أنسجة الثمرة وإصابتها بالأعفان المختلفة، (Al-Nasrawi *et al.*, 2010).

ومن جهة، تؤدي الإصابات الفطرية التي تصيب ثمار التفاح إلى خسائر اقتصادية كبيرة سنوياً. ومن جهة أخرى يؤدي نمو بعض السلالات الفطرية أيضاً إلى إنتاج السموم الفطرية المسرطنة، إذ يُعد السم الفطري الباتيوولين من أخطر السموم الفطرية التي عُثر عليها في عينات عديدة من ثمار التفاح المصابة بالتعفن. ويُعد الفطر *Penicillium expansum* المنتج الرئيسي لسم الباتيوولين الفطري، والذي يتواجد عادةً في ثمار التفاح المتعفنة، (Jakson *et al.*, 2003).

ونتيجةً لحظر استخدام العديد من المواد الكيميائية الشائعة المضادة لنمو الفطريات أصبح هناك حاجة ملحة لاستكشاف طرق ومواد جديدة أكثر أماناً لمنع التلوث الفطري في الأغذية. وقد حظيت المواد النانوية (NP) في السنوات الأخيرة باهتمام متزايد بسبب خصائصها الفيزيائية والكيميائية الفريدة التي تختلف اختلافاً كبيراً عن نظيراتها التقليدية. وأظهرت الدراسات الحديثة الأنشطة المضادة للميكروبات لمختلف المواد النانوية NP ، بما في ذلك الفضة، والنحاس، وأكسيد الزنك، (Sardella *et al.*, 2018).

وقد اكتسب أكسيد الزنك اهتماماً كبيراً من قبل الباحثين بسبب خصائصه الكثيرة كالموصلية الجيدة، والاستقرار الكيميائي، والخصائص التحفيزية، والأنشطة المضادة للفطور والبكتيريا والفيروسات دون أن يسبب سمية، مما جعل لجسيمات أكسيد الزنك تطبيقات طبية وصناعية عديدة، (Reddy *et al.*, 2007; Ambika & Sundrarajan, 2015) كما أن أكسيد الزنك النانوي يمتلك اصطفائية في استهداف الخلايا السرطانية، (Liu *et al.*, 2020).

تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام الغليسرين ودراسة فعاليتها المضادة لنمو بعض الفطريات الممرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد

تُعد جسيمات أكسيد الزنك النانوية مادة غير سامة وهي من المكملات المعدنية الأساسية لجسم الإنسان، ولها تأثير سام انتقائي على الخلايا الميكروبية ولم يتم اكتشاف أي تأثير لها على الخلايا الثديية أو البشرية، (Zhang *et al.*, 2007)، لذلك يُسمح باستخدامها كمضافات غذائية، (Stoimenov *et al.*, 2002). كما يُعد أكسيد الزنك من أحد مركبات الزنك الخمسة التي تم اعتمادها على أنها مادة آمنة (GRAS) من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية، (FDA, 2011, 2016). وقد أثارت هذه السمات اهتماماً كبيراً في المجتمع العلمي لدراسة جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NPs) وأصبحت من أكثر المركبات التي تمت دراستها، (Paul *et al.*, 2019).

## 2. هدف البحث:

نظراً لأهمية الإصابات الفطرية المنتجة للسموم الضارة المرافقة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد، وأهمية استخدام جسيمات أكسيد الزنك النانوية كمضادات ميكروبية وقلة الدراسات حول هذا الموضوع، فقد هدفت هذه الدراسة إلى:

1. تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام الغليسرين
2. دراسة فعاليتها المضادة لنمو بعض الفطريات الممرضة التي تصيب ثمار التفاح المخزنة بالتبريد.

## 3- مواد وطرائق البحث:

### 3-1- المواد والأجهزة المستخدمة:

#### 3-1-1- المواد الكيميائية والأوساط الزرعية المستخدمة في الدراسة:

الجدول (1): المواد الكيميائية والأوساط الزرعية المستخدمة في الدراسة

ت	المادة	الشركة المصنعة والمنشأ
1	Zinc chloride ZnCl <sub>2</sub>	Himedia /India
2	غليسرين فائق النقاوة Glycerol Ultrapure	USB MB /USA
3	هيدروكسيد الصوديوم NaOH	B.D.H /England
4	كحول ايثيلي مطلق (99%)	Baker /Germany
5	Dimethyl Sulfoxide (DMSO)	Sigma /Germany
6	وسط آجار دكستروز البطاطا Potato Dextrose Agar (PDA)	Himedia /India

3-1-2- الأجهزة والمعدات المستخدمة في الدراسة:

الجدول (2): الأجهزة والمعدات المخبرية المستخدمة في الدراسة

ت	اسم الجهاز وطراره	الشركة المصنعة والمنشأ	المكان المتوفر فيه الجهاز
1	خلاط ميكانيكي طراز OST basie	IKA / Germany	مركز التقانة الحيوية- جامعة البعث.
2	ماصات دقيقة Micropipettes	Bio HIT/Canada	مركز التقانة الحيوية- جامعة البعث.
3	مولد الأمواج فوق الصوتية	WiseClean /Korea	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
4	سخان كهربائي مع محرك مغناطيسي	WiseStir /Korea	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
5	مقياس pH 3510 pH meter	JENWAY /UK	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
6	فرن التجفيف الكهربائي UFE	Memert /Germany	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
7	أوتوغلاف ST002080	WISECLAVE /Korea	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
8	مرمدة	CARBOLITE /UK	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
9	جهاز طرد مركزي (متقلة) SIGMA 3K30	SIGMA /Germany	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
10	حاضنة	Scientific /New Delhi	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
11	غرفة عزل جرثومي LCB-0123B-B2	LABTECH /Korea	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
12	مجهر ضوئي كهربائي	NIKON/JAPAN	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
13	ميزان حساس PW254	ADAM /Germany	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
14	سبيكتروفوتومتر T80	PG / England	مركز التقانة الحيوية .جامعة البعث.
15	مطيافية الأشعة تحت الحمراء FT-IR-4100	Jasco/Japan	كلية العلوم . جامعة البعث.
16	مجهر الكتروني ماسح	Tescan Vega II XMU/ USA	الطاقة الذرية-دمشق.

### 2.3. طرائق العمل:

#### 1.2.3. تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NPs):

تم تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية ZnO NPs باستخدام الغليسرين بواسطة الطريقة المتبعة من قبل (Wang *et al.*, 2018) مع إجراء بعض التعديلات في تركيز المواد المستخدمة، حيث تم إضافة الغليسرين تركيز 3.33M إلى محلول كلوريد الزنك المائي  $ZnCl_2$  تركيز 65% (وزن/حجم) بنسبة 1 : 1 على التوالي، وتم تحريك المزيج الناتج باستخدام خلاط ميكانيكي وبسرعة دوران (2000 دورة في الدقيقة) لمدة 5 دقائق. بعد ذلك تم إضافة محلول ماءات الصوديوم NaOH تركيز 50% (وزن/حجم) بالتدريج وببطء عند درجة حرارة المخبر مع التحريك المستمر بنفس سرعة الدوران المستخدمة حتى الوصول إلى قيمة pH نهائية قدرها 12 ، واستمرت عملية التحريك بعد ذلك مدة 10 دقائق حيث يتكون محلول غرواني أبيض اللون في نهاية التفاعل وهو عبارة عن جسيمات أكسيد الزنك النانوي المبعثرة في المحلول. وفصلت جسيمات أكسيد الزنك الناتجة باستخدام جهاز طرد مركزي على سرعة 6000 دورة / دقيقة ، لمدة 10 دقائق. وتم غسيل الراسب باستخدام الماء المقطر ومرتين باستخدام الكحول الإيثيلي بهدف التخلص من جزيئات الصوديوم في الراسب. بعد ذلك تم تجفيف المادة المترسبة في فرن تجفيف عند 80°م مدة 5 ساعة، وتم جمع جسيمات أكسيد الزنك النانوية ZnO NPs الناتجة والاحتفاظ بها لإجراء التحاليل اللاحقة.

#### 2.2.3. توصيف جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NPs) المُحضرة:

##### 1.2.2.3. باستخدام مطيافية الأشعة فوق البنفسجية:

تم التأكد من تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NPs) باستخدام الطريقة المتبعة من قبل (Pavani *et al.*, 2011. & Chauhan *et al.*, 2015)، وذلك عن طريق إذابة 0,01غ من جسيمات أكسيد الزنك النانوية المُحضرة في 10 مل من ثنائي متيل سلفوكسيد باستخدام جهاز الأمواج فوق الصوتية لمدة 15 دقيقة حتى تمام الإذابة، وتم تصفير جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية باستخدام محلول ثنائي متيل سلفوكسيد المستعمل في الإذابة، ثم قيست العينة عند طول موجي ممتد بين 200 إلى 800 نانومتر.



### 2.2.2.3. باستخدام مطيافية الأشعة تحت الحمراء:

تم تحليل جسيمات أكسيد الزنك الناتجة باستخدام جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) . حيث تم تحديد المجموعات الوظيفية المختلفة الموجودة في المادة المحضرة عن طريق مزج العينة مع بروميد البوتاسيوم بنسبة 2% ، وباستعمال ضغط عالي ناتج عن استعمال مكبس هيدروليكي تم تشكيل قرص صلب، ووضع في الجهاز وعرض للأشعة تحت الحمراء ضمن المجال 400 - 4000 سم<sup>-1</sup> ، (Hassan *et al.*, 2013 & Rajan *et al.*, 2016).

### 3.2.2.3. باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح:

يعتمد هذا الجهاز على مسح سطح العينة بواسطة شعاع إلكترون مركز بدقة بهدف الحصول على صور مجهرية لجسيمات أكسيد الزنك المحضر والتحقق من تجانس المادة المفحوصة، حيث يتم قياس ومطابقة الأبعاد النانوية المظهرية لجسيمات أكسيد الزنك المُحضرة. (Elkady *et al.*, 2015).

### 3.2.3. اختبار فعالية (ZnO NPs) المُحضرة في تثبيط نمو بعض الفطريات المُمرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد:

تم تقييم فعالية جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NPs) المُحضرة في تثبيط نمو بعض الفطريات الممرضة التي تصيب ثمار التفاح. والتي تضمنت كل من فطر *Penicillium spp*, الذي تم عزله من ثمار التفاح المصابة المخزنة بالتبريد. وفطري (*Aspergillus niger, Botrytis cinerea*) الذي تم الحصول عليهما من مركز التقانة الحيوية في جامعة دمشق.

وتم اختبار الفعالية المضادة لنمو الفطريات باستخدام طريقة تخفيف الآجار المتبعة من قبل (He *et al.*, 2011) مع إجراء بعض التعديلات وذلك وفق الخطوات التالية:

- تم تنمية الفطريات المدروسة على بيئة آجار دكستروز البطاطا PDA ، والتحصين بدرجة حرارة 25°م لمدة 7 أيام.
- تم تحضير دوارق ذات أحجام معيارية سعة 100 مل من أوساط PDA وتم تعقيمها بالأتوغلاف على درجة حرارة 121°م مدة 20 دقيقة، وأضيف إليها ZnO NPs بتركيز 0 ، 250 ، 500 ، و 1000 ppm ، حيث تم إضافة الكمية المطلوبة

من ZnO NPs ضمن ظروف عقيمة إلى 2 مل من ثنائي متيل سلفوكسيد 10% المعقم ضمن أنابيب، وتم إذابتها باستخدام جهاز الأمواج فوق الصوتية لمدة 10 دقائق حتى تمام الإذابة، وتم بعد ذلك إضافتها إلى الأحجام المعيارية سعة 100 مل من أوساط PDA المعقمة والمحضنة في حمام مائي بدرجة 45 °م، وحركت الأوساط بشكل جيد وصبت في أطباق بتري معقمة (قطر 8,5 سم) وبمعدل 20 مل في كل طبق.

- استخدمت اسطوانة نحاسية قطرها (1 سم) بعد تعقيمها باللهب وتبريدها لنزع قرص بقطر (1سم) من مركز كل طبق من الأطباق الحاوية على وسائط PDA المعقمة والمضاف إليها جسيمات ZnO NPs بتركيز 0 ، 250 ، 500 ، و 1000 ppm.
- استخدمت الأسطوانة النحاسية أيضاً بعد تعقيمها باللهب وتبريدها لنزع قرص بقطر (1سم) من حافة كل مزرعة من المزارع الفطرية المدروسة والمحضنة مدة 7 أيام. وتم نقل أقراص المستعمرات ضمن ظروف عقيمة وزرعها في وسط كل طبق من الأطباق الحاوية على وسائط PDA المعقمة والمضاف إليها جسيمات ZnO NPs بتركيز مختلفة.

■ تم تحضين أطباق بتري مع اللقاحات الفطرية بدرجة حرارة 25±1م. حتى اكتمال نمو المستعمرات الفطرية وتغطيتها كامل الطبق في معاملة الشاهد (الأطباق التي لا تحتوي على ZnO NP).

■ وتم حساب أقطار نمو المستعمرات الفطرية خلال فترة التحضين في الأيام (3، 5، 7، 9، 12، و 14 يوم) وذلك بأخذ متوسط قطرين متعامدين يمران بمركز الطبق باستخدام مسطرة، وعُبر عن القيم بوحدة السنتيمتر. وكررت العملية ثلاث مرات لكل تركيز وسلالة فطرية. وحسبت النسبة المئوية للتثبيط باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{متوسط قطر المستعمرة في معاملة الشاهد} - \text{متوسط قطر المستعمرة في المعاملة}}{\text{متوسط قطر المستعمرة في معاملة الشاهد}} \times 100$$

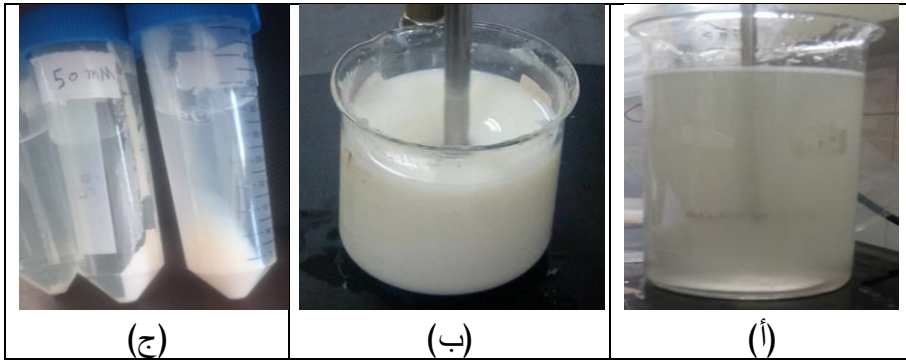
### 4.2.3. التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام برنامج Minitab 17، حيث تم التعبير عن نتائج التحاليل على أساس حساب المتوسط لثلاث مكررات وحساب الانحراف المعياري (±SD). وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار فيشر Fisher Individual Tests عند مستوى ثقة 95%.

#### 4. النتائج والمناقشة

##### 1.4. تخليق جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NP) :

لوحظ عند إضافة محلول NaOH إلى مزيج محلول الغليسرين و كلوريد الزنك في نهاية التفاعل تكون محلول غرواني أبيض وتشكل راسب باللون الأبيض، الشكل (1). ويعود ذلك نتيجة حدوث اختزال لأيونات الزنك المائية إلى جسيمات أكسيد الزنك النانوية ZnO NP ، وهذا يتوافق مع ما ذكره (Wang *et al.*, 2018) بأن الغليسرين يحتوي على ثلاث مجموعات هيدروكسيل (-OH)، والتي يمكن أن تتفاعل معها أيونات الزنك لتكوين مركب الزنك-الغليسرين. وعند إضافة محلول NaOH ، يتفاعل مركب الزنك-الغليسرين مع (-OH) وتتكون أيونات الزنك المائية  $Zn(OH)_4^{2-}$  حول مجموعات الهيدروكسيل في الغليسرين. بعد ذلك تتم إزالة الماء من مركب  $Zn(OH)_4^{2-}$  ويتحول إلى ZnO بالقرب من الغليسرين. وفي الوقت نفسه يمكن أن توفر كاتيونات الصوديوم + Na طبقة خاملة حول سطح ZnO وتمنع تكثف الجسيمات، مما يؤدي إلى نمو جسيمات أكسيد الزنك النانوية ZnO NPs.



الشكل(1): مراحل تخليق جسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام الغليسرين.  
(أ). محلول الغليسرين و كلوريد الزنك، (ب). محلول غرواني باللون الأبيض ناتج عن تشكل ZnO NP بعد إضافة محلول NaOH، (ج) جسيمات ZnO NP الناتجة بعد عملية التثقيب.

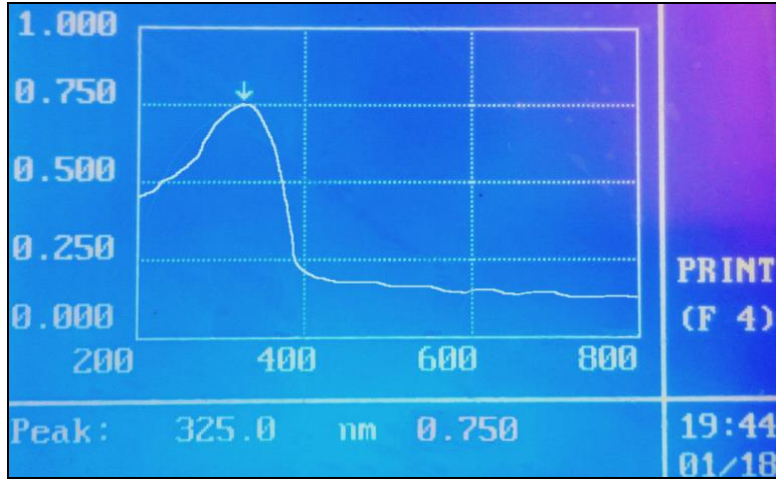
تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام الغليسرين ودراسة فعاليتها المضادة لنمو بعض الفطريات الممرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد

تم الحصول على ZnO NPs على هيئة مسحوق أبيض بعد تجفيفه، وتم توصيفه باستعمال أطيف الأشعة فوق البنفسجية، والأشعة تحت الحمراء، والمجهر الإلكتروني الماسح.

#### 2.4. توصيف جسيمات أكسيد الزنك النانوية (ZnO NPs) المُنتجة:

##### 1.2.4. باستخدام مطيافية الأشعة فوق البنفسجية:

يبين الشكل (2) الطيف المرئي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية لجسيمات أكسيد الزنك المصنعة، ويلاحظ من الطيف المتشكل وجود قمة امتصاص عظمى للجسيمات المُكونة عند طول موجة 325 نانومتر، وهذا يتوافق مع نتيجة امتصاص الأشعة فوق البنفسجية لجسيمات ZnO النانوية التي قام بتصنيعها كل من (Saranya *et al.*, 2017) و (Senthilkumar & Sivakumar, 2014)-



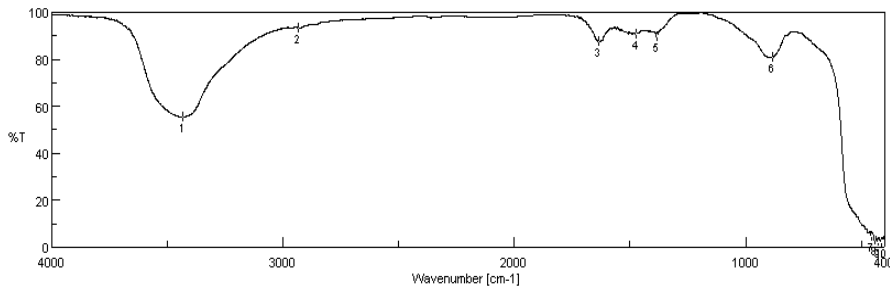
الشكل (2): الطيف المرئي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية لجسيمات أكسيد الزنك المُحصرة

كما توافقت نتيجة امتصاص الأشعة فوق البنفسجية لجسيمات ZnO النانوية المصنعة في هذه الدراسة أيضاً مع النتائج التي توصل إليها الباحث، (Revina *et al.*, 2007) حيث كانت ذروة الطيف المرئي للأشعة فوق البنفسجية لجسيمات أكسيد الزنك النانوية التي قام بتخليقها ضمن المدى 320 إلى 330 نانومتر.

##### 2.2.4. باستخدام مطياف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR)

يبين الشكل (3)، طيف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR)، حيث لوحظ وجود أربعة عصابات امتصاص عند الأعداد الموجية 411.72 سم<sup>-1</sup> و 427.15 سم<sup>-1</sup>

و 442.58 سم<sup>-1</sup> و 456.08 سم<sup>-1</sup> عائدة لامتطاط وحنى الرابطة Zn-O، مما يؤكد تشكل جسيمات ZnO النانوية، وذلك وفقاً لما تم ذكره في الدراسات السابقة من قبل (Rajiv *et al.*, 2013)، (Varghese & George, 2015) و (Mankad *et al.*, 2016) التي أكدت أن الطيف التمثيلي لجسيمات الزنك المؤكسدة يظهر في منطقة الأشعة تحت الحمراء الممتدة بين 400 و 600 سم<sup>-1</sup>. ولوحظ أيضاً وجود عصابات امتصاص عند 1384 سم<sup>-1</sup> و 1475 سم<sup>-1</sup> تعودان لانحناء مجموعة (CH<sub>2</sub>) العائدة للجليسيرول، (Sekaran *et al.*, 2022). بينما تشير القمة 2932.23 إلى امتطاط الرابطة (C-H) العائدة للجليسيرول، وتشير عصابة الامتصاص عند 3434.6 سم<sup>-1</sup> إلى امتطاط الرابطة (O-H) العائدة للجليسيرول أيضاً (Kulkarni & Shirsat, 2015).



Result of Peak Picking ]									
lo.	Position	Intensity	No.	Position	Intensity	No.	Position	Intensity	No.
	3434.6	55.4	2	2932.23	93.1	3	1636.3	67.3	4
	1384.64	89.5	6	883.238	80.7	7	456.082	4.6	8
	427.155	2.1	10	411.728	2.0				

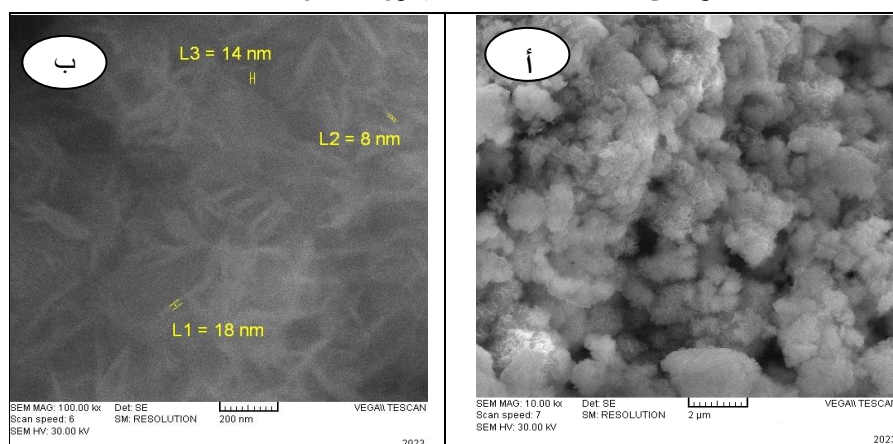
الشكل (3): طيف الأشعة تحت الحمراء (FTIR) المسجل لجسيمات ZnO NPs المُحضرة باستخدام الجليسيرول

### 3.2.4. باستخدام المجهر الالكتروني الماسح:

تم استكشاف الشكل الظاهري السطحي لجسيمات أكسيد الزنك النانوية المُحضرة باستخدام المجهر الالكتروني الماسح SEM والشكل (4)، يوضح أن هذه الجسيمات تحت قوة تكبير مختلفة كانت منتظمة وذات أشكال أهرية وكروية وتراوح متوسط أحجامها ما بين 8 – 18 نانومتر.

## تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام الغليسرين ودراسة فعاليتها المضادة لنمو بعض الفطريات الممرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد

وقد نجحت هذه الدراسة في تحقيق نتائج جيدة في تخليق جسيمات أكسيد الزنك النانوية بأحجام أقل من الأحجام التي قام (Sekaran *et al.*, 2022) بتخليقها في دراسته باستخدام الغليسرين كعامل استقرار ومانع للتكتل، حيث بلغ حجم جسيمات أكسيد الزنك النانوية المُحضّرة 35 - 65 نانومتر ، كما كانت أحجام جسيمات أكسيد الزنك النانوية المُحضّرة في هذه الدراسة أقل من الأحجام التي قام (Wang *et al.*, 2018) بتخليقها في دراسته باستخدام الغليسرين، والتي تراوحت ما بين 15-25 نانومتر . وقد أظهرت الدراسة المرجعية التي قام بها (Silva *et al.*, 2019) أن حجم ZnO NPs يؤثر بشكل كبير على النشاط المضاد للميكروبات، وكلما كان حجم ZnO NPs أصغر كان نشاطها المضاد للميكروبات أقوى.



الشكل (4): أشكال وأحجام جسيمات أكسيد الزنك النانوية المُحضّرة باستخدام قوة قياس (أ) 2 μm ، و قوة قياس (ب) 200nm.

### 3.4 فعالية ZnO NPs المُحضّرة في تثبيط نمو بعض الفطريات الممرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد:

يوضح الجدول (3)، تأثير تراكيز ZnO NPs المستخدمة على نسبة تثبيط نمو الفطريات المدروسة التي تصيب ثمار التفاح وذلك بعد 14 يوم من التحضين بدرجة حرارة 25 م°. ويلاحظ من الجدول (3) ومن الشكل (5) والأشكال البيانية (6) و (7) و(8). أن الفطر *Penicillium spp.* كان أكثر حساسية للمعاملة بجسيمات أكسيد

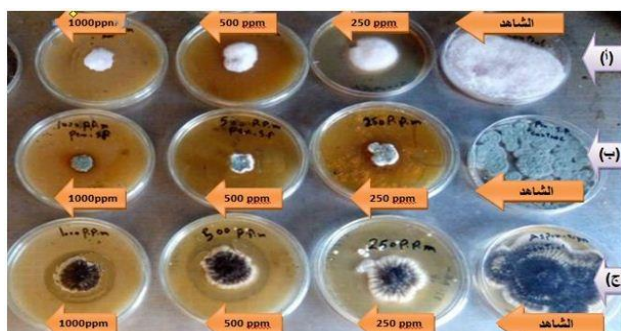
الزنك النانوية مقارنةً مع كل من الفطر *Aspergillus niger* والفطر  
*Botrytis cinerea*.

وأظهر التحليل الإحصائي للناتج وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5% بين نسب التثبيط لسلاسل الفطر المدروسة ووفقاً لتراكيز ZnO NPs المستخدمة، وذلك كما يظهر في الجدول (3). ومع ازدياد تركيز ZnO NPs المستخدمة من 250 إلى 500 و 1000 ppm ازداد معدل تثبيط نمو فطر *Penicillium spp.* بشكل معنوي من 89.73% إلى 92.86% و 99.11% على التوالي، وازداد معدل تثبيط نمو فطر *Botrytis cinerea* من 74.99% إلى 83.05% و 88.84% على التوالي، في حين ازداد معدل تثبيط نمو الفطر *Aspergillus niger* من 68.31% إلى 72.31% و 76.33% على التوالي. وذلك بعد 14 يوم من التحضين بدرجة حرارة 25 °م. جدول (3): تأثير تركيز ZnO NPs المستخدم في معدل قطر نمو المستعمرات و نسبة تثبيط النمو في الفطريات المدروسة .

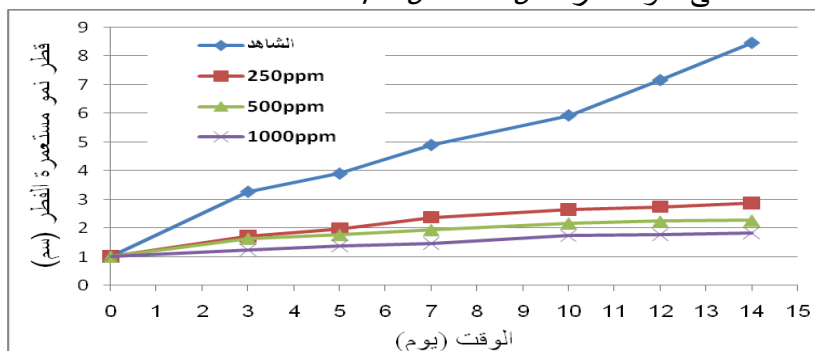
نسبة تثبيط نمو الفطر %			قطر نمو المستعمرة (سم)				سلالة الفطر
1000 ppm	500 ppm	250 ppm	1000 ppm	500 ppm	250 ppm	0 Ppm	
Aa	Ba	Ca					<i>Penicillium spp.</i>
99.11 ±0.78	92.86 ±0.75	89.73 ±0.81	0.07 ±0.06	0.53 ±0.15	0.77 ±0.06	7.48 ±0.06	
Ac	Bc	Cc					<i>Aspergillus niger</i>
76.34 ±0.88	72.32 ±0.89	68.31 ±1.82	1.83 ±0.06	1.27 ±0.30	1.87 ±0.15	7.47 ±0.06	
Ab	Bb	Cb					<i>Botrytis cinerea</i>
88.84 ±0.73	83.05 ±1.92	74.99 ±2.08	1.77 ±0.30	2.07 ±0.06	2.37 ±0.15	7.47 ±0.06	

كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (n=3)، وتدل الأحرف الكبيرة المختلفة في السطر الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%، أما الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد فتدل على وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%.

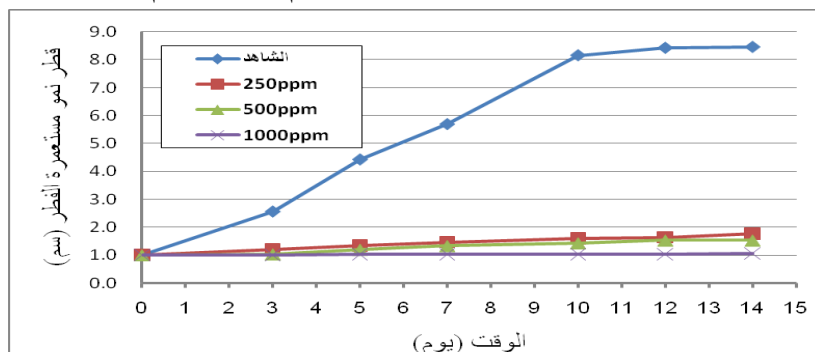
تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام الغليسرين ودراسة فعاليتها المضادة لنمو بعض الفطريات الممرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد



الشكل (5): فعالية ZnO NPs المُحضّرة في تثبيط نمو بعض الفطريات المُمرضة لثمار التفاح، (أ). تأثير ZnO NPs على نمو الفطر *Botrytis cinerea*، (ب). تأثير ZnO NPs على نمو الفطر *Penicillium spp.*، (ج). تأثير ZnO NPs على نمو الفطر *Aspergillus niger*

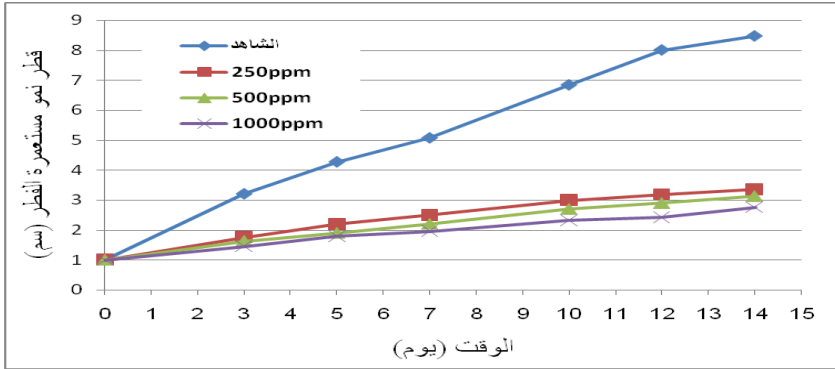


الشكل (6): تأثير التراكيز المختلفة من ZnO NPs في تثبيط نمو مستعمرات فطر *Botrytis cinerea* أثناء التحضين بدرجة حرارة 25 °م مدة 14 يوم.



الشكل (7): تأثير التراكيز المختلفة من ZnO NPs في تثبيط نمو مستعمرات فطر *Pencillium spp.* أثناء التحضين بدرجة حرارة 25 °م مدة 14 يوم.





الشكل (8): تأثير التراكيز المختلفة من ZnO NPs في تثبيط نمو مستعمرات فطر *Aspergillus niger* أثناء التحضين بدرجة حرارة 25 °م مدة 14 يوم.

وتشير النتائج السابقة إلى أن استخدام ZnO NPs بتركيز أكبر من 250ppm يمكن أن يثبط بشكل كبير نمو كل من *Aspergillus niger* و *Penicillium spp.* و *Botrytis cinerea*. كما أن ZnO NPs المُحضّرة كانت أكثر فاعلية ضد فطر *Penicillium spp.* وذلك مقارنةً مع فعاليتها المضادة لنمو كل من *Botrytis cinerea* و *Aspergillus niger*. وقد يكون ذلك ناتج عن أشكال النمو المختلفة للفطريات، حيث يميل فطر *Penicillium spp.* وفق ما ذكر (He et al., 2011)، إلى النمو بشكل أكثر كثافة من الفطريات الأخرى على سطح طبق الأجار، بالتالي يتعرض بشكل أكبر لجسيمات ZnO NPs. وكلما كان حجم ZnO NPs أصغر كان نشاطها المضاد للميكروبات أقوى، (Silva et al., 2019).

وقد أوضح (Rai et al., 2018) و (Alloosh, 2020) الآليات المختلفة التي تعمل فيها الجسيمات النانوية على تثبيط نمو فطر *Fusarium spp.*؛ وذلك من خلال قيام الجسيمات النانوية بتخريب الجدار الخلوي بإحداث فتحات فيه تقود إلى تدفق المركبات الداخلية للغزل الفطري مما يؤدي لانكماشه، وقد تهاجم الجسيمات النانوية الطبقات الدهنية في الغشاء الخلوي مما يؤدي لتغيير بنيته، وقد تؤثر الجسيمات النانوية في إنبات الأبواغ الكونيدية وتمنع تطورها، كما يؤدي التفاعل بين الجسيمات النانوية والجدار

الخلوي للبوغة الكونيدية الكبيرة إلى تخريب الغشاء السيتوبلازمي مما يؤثر في التبادل الغازي الضروري لإنباتها، وقد تؤثر الجسيمات النانوية في أغشية المصورات الحيوية مما يزيد معدل النسخ والذي بدوره يؤدي إلى إجهاد تأكسدي في خلايا الفطر، ويمكن أن تسبب الجسيمات النانوية سمية جينية بسبب تخريبها للمادة الوراثية (DNA) للفطر، كما قد ترتبط الجسيمات النانوية بمجموعة (SH) مما يقود لتخرب البروتينات الناتجة، وتقود جميع الآليات السابقة إلى موت خلايا الفطر.

#### 5. الاستنتاجات والتوصيات:

- تم تخليق جسيمات ZnO NPs باستخدام الغليسرين كعامل استقرار وعائق لتكثف ZnO NPs بطريقة ناجحة وكفاءة عالية.
- تم توصيف جسيمات الزنك النانوية المصنعة باستخدام أطياف الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء والمجهر الإلكتروني الماسح، الذي بين أنها ذات أبعاد نانوية، حيث تراوح متوسط أبعادها النانوية ما بين 8 - 18 نانومتر.
- أبدت ZnO NPs المحضرة باستخدام الغليسرين خصائص مضادة لنمو فطريات *Botrytis* و *Aspergillus niger* و *Pencillium spp.* و *cinerea* الممرضة لثمار التفاح المخزنة بالتبريد، وقد ازداد التأثير المثبط مع زيادة تركيز ZnO NPs المستخدم. ويمكن أن تمنع ZnO NPs بتركيز أكبر من 250 ppm بشكل كبير نمو الفطريات السابقة.
- نوصي باستخدام ZnO NPs المحضرة كمضاد فطري فعال في تطبيقات السلامة الزراعية والغذائية ضد الفطريات التي تصيب ثمار التفاح أثناء التخزين. ويُقترح إجراء مزيد من الدراسات للتحقق من جدوى دمج ZnO NPs في مواد التغطية والأفلام ومواد التعبئة والتغليف للمحافظة على جودة وسلامة الأغذية أثناء التخزين.

6. المراجع:

- [1]. Alloosh, M.T. 2020. Biosynthesis of nanoparticles and their applications for the control of agricultural pests: A review. Arab Journal of Plant Protection, VOL.38,NO.4,p: 267–280. Reference in Arabic.
- [2]. Al–Nasrawi, H., Fahad, S. & Siker, F. 2010. Impact of In vitro injury of apple fruits on distribution of rot fungi. Misan journal, VOL.9,NO.17,p: 120–129. Reference in Arabic.
- [3]. Ambika, S. & Sundrarajan, M. 2015. Green biosynthesis of ZnO nanoparticles using *Vitex negundo* L. extract: Spectroscopic investigation of interaction between ZnO nanoparticles and human serum albumin. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology. VOL.149, p:143-148.
- [4]. Chauhan, R.; Reddy, A.; & Abraham, J. 2015. Biosynthesis of silver and zinc oxide nanoparticles using *Pichia fermentans* and their antimicrobial property. Journal of Der Pharma Chemica,VOL.6, NO.3,p: 63–71.
- [5]. daSilva, B. L.; Abuçafy, M. P.; Manaia, E. B.; Junior, J. A. O.; Chiari–Andréo, B. G.; Pietro, R. C. & Chiavacci, L. A. 2019. Relationship Between Structure And Antimicrobial Activity Of Zinc Oxide Nanoparticles: An Overview. International Journal of Nanomedicine. Vol.14,p:9395–9410.
- [6]. Elkady, M. F.; Shokry, H. H.; Hafez, E. E.; & Fouad, A. 2015. Construction of Zinc Oxide into Different Morphological Structures to Be Utilized as Antimicrobial Agent against Multi drug Resistant Bacteria. Bio–inorganic Chemistry and Applications.Vol.15,p: 1–20.

- [7]. FDA. 2011. Substances Generally Recognized as Safe. Part 182. Food and drug administration. Washington DC, USA.
- [8]. FDA.2015. Select Committee on GRAS Substances (SCOGS) Opinion, Zinc Salts. Food and drug administration, Washington DC, USA.
- [9]. Hassan, A. A.; Howayda, M. E. & Mahmoud, H. H. 2013. Effect of Zinc Oxide Nanoparticles on the Growth of Mycotoxigenic Mold. Studies Chemical Process Technology . VOL.1.NO.4,p: 66–74.
- [10]. He, L.; Liu, Y., Mustapha, A. & Lin, M. 2011. Antifungal activity of zinc oxide nanoparticles against *Botrytis cinerea* and *Penicillium expansum*. Microbiological Research. VOL.166,p:207–215.
- [11]. Jackson, L.S.T.; Beacham–Bouden, S.E.; Keller, C.A.; dhikari, K.T.; Tylor, S.; Chartel, J. & Merker, R.I. 2003. Apple quality, storage and washing treatment affects patulin levels in apple cider. Journal of Food protection. VOL.66, p:618–624.
- [12]. Kulkarni, S. S. & Shirsat, M. D. 2015. Optical and Structural Properties of Zinc Oxide Nanoparticles. Journal of ARPS.VOL.2.N.1,p:14–18.
- [13]. Liu, D.; Liu, L.; Yao, L.; Peng, X.; Li, Y.; Jiang, T. & Kuang, H. 2020. Synthesis of ZnO nanoparticles using radish root extract for effective wound dressing agents for diabetic foot ulcers in nursing care. Journal of Drug Delivery Science and Technology, VOL.55,p:1–20.
- [14]. Mankad, M.; Patil, G.; Patel, S.; Patel, D. & Patel, A. 2016. Green synthesis of zinc oxide nanoparticles using *Azadirachta indica* A. Juss. leaves extract and its antibacterial activity against *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* . Journal of Annals of Phytomedicine.VOL.5,NO.2,p:76–86.

- [15]. Pavani, K. V., Balakrishna, K., & Cheemarla, N. R. 2011. Biosynthesis of Zinc Nanoparticles by *Aspergillus* species, International Journal of Modern Science and Technology. VOL.5,NO.1,p: 27–36.
- [16]. Rai, M.; Ingle, A.P.; Paralikar, P.; Anasane, N.; Gade, R. & Ingle, P. 2018. Effective management of soft rot of ginger caused by *Pythium* spp. and *Fusarium* spp. emerging role of nanotechnology. Applied Microbiology and Biotechnology. VOL.102,p:6827–6839.
- [17]. Rajan, A.; Cherian, E. & Baskar, G. 2016. Biosynthesis of zinc oxide nanoparticles using *Aspergillus fumigatus* JCF and its antibacterial activity. International Journal of Modern Science and Technology.,VOL.1.NO.2,p: 52–57.
- [18]. Reddy, K.M.; Feris, K.; Bell, J.; Wingett, D.G.; Hanley, C. & Punnoose, A. 2007. Selective toxicity of zinc oxide nanoparticles to prokaryotic and eukaryotic systems. Applied Physics Letters,VOL. 90.SI: 213902.
- [19]. Revina, A. A.; Oksentyuk, E. V. & Fenin, A. A. 2007. Synthesis and properties of zinc nanoparticles: the role and prospects of radiation chemistry in the development of modern nanotechnology. Journal of Prot. Met., VOL.43,p: 613–618.
- [20]. Saranya, S.; Eswari, A.; Gayathri, E.; Eswari, S. & Vijayarani, K. 2017. Green Synthesis of Metallic Nanoparticles using Aqueous Plant Extract and their Antibacterial Activity. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. VOL. 6.N.6, p: xx–xx.
- [21]. Sardella, D.; Gatt, R. & Valdramidis, V. P. 2018. Assessing the efficacy of zinc oxide nanoparticles against *Penicillium expansum* by automated turbidimetric analysis. An International Journal on Fungal Biology. VOL. 9, NO. 1,p: 43–48.

- [22]. Sekaran, C.; Vishnu, D.; Dhandapani, B.; Alagesan, T. & Balaji, G. 2022. Facile synthesis of zinc oxide nanoparticles using glycerol as cross-linker and the kinetic studies for the photocatalytic degradation of acid blue 113 dye. Journal of Science Direct .Results in Chemistry. VOL.4,p:xx-xx.
- [23]. Senthilkumar, S.R. & Sivakumar, T. 2014. Green Tea (camellia sinensis) Mediated Synthesis of Zinc Oxide (Zno) Nanoparticles and Studies on Their Antimicrobial Activities. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.VOL.6,NO.6, p:xx-xx.
- [24]. Stoimenov, P. K.; Klinger, R. L.; Marchin, G. L. & Klabunde, K. J. 2002. Metal oxide nanoparticles as bactericidal agents. Langmuir. International Journal of Modern Science and Technology. VOL.18.No.17,p: 6679-6686.
- [25]. Varghese, E. & George, M. 2015. Green synthesis of zinc oxide nanoparticles. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. VOL.4. NO.1,p: 307-314.
- [26]. Wang, Z.; Li, H.; Tang, F.; Jinxia, M. & Zhou, X. 2018. A Facile Approach for the Preparation of Nano-size Zinc Oxide in Water/Glycerol with Extremely Concentrated Zinc Sources. Nanoscale Research Letters.VOL.13,p:202-212.
- [27]. Zhang, L.; Jiang, Y.; Ding, Y.; Povey, M. & York, D. 2007. Investigation the Antibacterial Behaviour of Suspensions of ZnO Nanoparticles (Zno Nanofluids). Journal of Nano-particles Research. VOL.9,NO.3,p:178-191.

# تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus* L)

الباحثة: د. نادية محمد الخلف  
كلية الزراعة - جامعة الفرات

## الملخص:

نفذ البحث في محافظة دير الزور، قرية مرط، خلال الموسمين 2020 و 2021 وفق تصميم القطع المنشفة بثلاثة مكررات، بهدف دراسة تأثير رش أوراق نباتات هجين الخيار آرو بحمض الهيومك بالتركيز (0، 1000، 2000، 3000 ppm) و التسميد بخمسة مستويات (0، 25، 50، 75، 100%) من التسميد المعدني بالعناصر N.P.K وفق الكميات الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في بعض صفات الباكورية والإنتاجية لمحصول الخيار .

أظهرت النتائج أن رش حمض الهيومك بتركيز 3000 ppm حقق زيادة معنوية في جميع صفات الباكورية والإنتاجية، وأن مستوى التسميد المعدني 100% تفوق معنوياً على جميع المستويات الأخرى في صفات الباكورية والإنتاجية، أما فيما يتعلق بالتفاعل بينهما فقد تفوقت المعاملة (3000 ppm \* 100%) معنوياً على أغلب التفاعلات المدروسة في كل صفات الباكورية، وبلغ تبكير الأزهار المذكرة (13.76 يوم) والأزهار المؤنثة (14.13 يوم) وكما تفوقت معنوياً في طول فترة القطاف التي زادت (45.13 يوم) بالمقارنة مع الشاهد، وفي عدد الثمار على النبات وإنتاجية النبات الواحد وقد بلغت الانتاجية الكلية (5617.1 كغ/دونم) في حين بلغت في الشاهد (818.3 كغ/دونم) .

الكلمات المفتاحية: حمض الهيومك ، الخيار، تسميد معدني ، صفات الباكورية، إنتاجية.

## Effect of Foliar Spray with Many Concentrations of Humic Acid at levels of fertilizer recommendation on Earliness And Productivity Characteristics Of Cucumber Plants (*Cucumis sativus L.*)

### Abstract:

The research was carried out in Deir ez-Zor Governorate, the village of Marat, during the 2020 and 2021 seasons according to a split plot design with three replicates, with the aim of studying the effect of spraying the leaves of the Arrow cucumber hybrid plants with humic acid at concentrations (0, 1000, 2000, 3000 ppm) and fertilizing at five levels (0, 25, 50, 75, 100%) of mineral fertilization with N.P.K elements according to the quantities recommended by the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform regarding some of the earliness and productivity characteristics of the cucumber crop. The results showed that spraying humic acid at a concentration of 3000 ppm achieved a significant increase in all the characteristics of the early yield and productivity, and that the 100% mineral fertilization level was significantly superior to all other levels in the characteristics of the early yield and productivity. As for the interaction between them, the treatment (3000 ppm \* 100%) was significantly superior to most of the studied interactions in all the characteristics of the early fruits. The earliness of the male flowers reached (13.76 days) and the female flowers (14.13 days). It also was significantly superior in the length of the harvesting period, which increased (45.13 days) compared to the control, and in the number of fruits per plant and the productivity of one plant, the total productivity reached (5617.1 kg/d), while in the control it reached (818.3 kg/d).

**Key words:** Humic acid, (*Cucumis.sativus L*), Mineral fertilization, productivity.



## المقدمة:

يتبع الخيار (*Cucumis sativus* L.) للفصيلة القرعية Cucurbitaceae، وتحصد ثماره وهي خضراء غير ناضجة [22] ، وتعود الأهمية الغذائية لثمار الخيار الطازجة قبل كل شيء إلى مذاقها اللذيذ، واحتوائها على خمائر الببتون[9]. بلغت المساحة المزروعة بالخيار في محافظة دير الزور حسب إحصائية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2020 (550) هكتاراً أعطت إنتاجاً قدره (11203) طن، وكانت الإنتاجية في وحدة المساحة (20369) كغ/هـ[7]. ونظراً للاهتمام الكبير في الآونة الأخيرة بنوعية المنتج الغذائي، وقضايا سلامة الغذاء وتفاقم ظواهر تلوث الأغذية والمياه ببقايا الأسمدة والمبيدات وغيرها، ازداد الاهتمام بالمغذيات ذات الأصل العضوي التي تتميز بعدم سميتها وتلويثها للبيئة، ورخص تكاليفها[1]. وأحد الأسمدة العضوية المستخدمة على نطاق واسع هو حمض الهيومك الذي يعد أحد المكونات الرئيسية للمواد الدبالية، إذ يتم تكوين المادة الدبالية عن طريق التحلل الكيميائي والبيولوجي للأنسجة النباتية والحيوانية من خلال نشاط الكائنات الدقيقة [23] ، حيث يشكل حمض الهيومك معقدات ثابتة وذائبة في محلول التربة [19]. تضاف الأسمدة العضوية للتربة أو رشاً على المجموع الخضري للنبات حيث يعتبر التسميد الورقي بالأحماض العضوية من الطرائق الاقتصادية المهمة للتقليل من التلوث البيئي الناتج عن الإسراف في استعمال الأسمدة المعدنية [5].

درس [3] تأثير الرش بحمض الهيومك على صفات التبرير بالنضج والإنتاجية لصنف الخيار بابليون واستخدم ثلاثة تراكيز من حمض الهيومك (500، 1000، 1500 ppm)، وتبين أن استخدام التركيزين (1000، 1500 ppm) من حمض الهيومك رشاً على المجموع الورقي أديا إلى التبرير بعدد الأيام لصفة ظهور أول زهرة مذكرة محققاً (32 ، 30.33 يوماً) على التوالي وللشاهد (34.33 يوماً)، و (35.67 ، 34

تأثير الرش الورقي بتراكيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في  
صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

يوماً) على التوالي وللشاهد (40 يوماً) لصفة ظهور أول زهرة مؤنثة، و(45 ، 43.33 يوماً) على التوالي وللشاهد (49.33 يوماً) لصفة عدد الأيام للجني الأولي، و (77.67 ، 78.67 يوماً) على التوالي وللشاهد (79.67 يوماً) لصفة عدد الأيام للجني النهائي، في حين كانت ( 32.67 ، 34.67 يوماً) لصفة طول فترة الجني بينما بلغت في الشاهد ( 30.33 يوم). كما تفوقا على باقي المعاملات الأخرى بمعظم الصفات الإنتاجية، حيث بلغ متوسط وزن الثمرة (93.67 ، 97 غ) على التوالي وكان وزن الثمرة للشاهد (90.67 غ)، وبلغت الإنتاجية في وحدة المساحة (3600 ، 4230 كغ/د) وللشاهد (3030 كغ/دونم).

درس [15] تأثير الرش الورقي لأربعة تراكيز من حمض الهيومك (0، 1، 2، 3 غ/ل) على نبات الخيار صنف Alpa – Beta، بمعدل ثلاث رشات. وتبين أن جميع التراكيز تفوقت على معاملة الشاهد إلا أن التركيز (3 غ/ل) سجل أعلى معدل في كل من عدد الأزهار/النبات (45.63 زهرة)، وللشاهد (40.51 زهرة) وعدد الثمار على النبات (14.63 ثمرة) وللشاهد (10.23 ثمرة)، وإنتاجية النبات الواحد (1.48 كغ) والشاهد (0.92)، ووزن الثمرة (98.79 غ)، والشاهد (70.63 غ)، وطول الثمرة وقطرها (20.03 سم ، 4.03 سم) وللشاهد (17.13 سم، 3.25 سم).

درس [2] تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي (Humi-feed) في نمو وإنتاج نبات الخيار صنف Sahra، واستخدمت ثلاثة تراكيز (0، 0.5، 1 مل/ل)، وأعطى التركيز (0.5 مل/ل) أعلى معدل لعدد ووزن الثمار (26.96 ثمرة، 97.09 غ) وللشاهد (20.25 ثمرة، 90.60 غ) وإنتاجية النبات (2.617 كغ) وللشاهد (1.230 كغ) والإنتاجية الكلية (2.198 طن/هـ) مقارنة مع الشاهد (1.200 طن/هـ) (بدون رش).

درس [21] تأثير الرش الورقي بحمض الهيومك وإضافته إلى التربة معاً على نبات الخيار واستخدم ثلاثة تراكيز (1.26، 2.52، 3.78 ل/هـ). وتبين حدوث زيادة معنوية للرش الورقي بحمض الهيومك في صفة عدد الأزهار/النبات (54.67 زهرة) وعدد الثمار/النبات (24.00 ثمرة) ووزن الثمرة (111غ) و إنتاج النبات الواحد (2.12 كغ) عند التركيز (3.78 ل/هـ)، وكذلك عند إضافته للتربة بنفس التركيز حيث بلغ عدد الأزهار/النبات (57.67 زهرة) وعدد الثمار/النبات (23 ثمرة) ووزن الثمرة (107.33 غ) وإنتاج النبات الواحد (2.11 كغ).

لاحظ [16] بأنه عند الرش الورقي لنبات الخيار بحمض الهيومك بالتراكيز (0، 30، 60 ملغ/ل) أن معاملتي الرش بحمض الهيومك تفوقت على الشاهد في جميع الصفات، إلا أن التركيز (60 ملغ/ل) أعطى أعلى معدل لطول النبات (170.25 سم) وعدد الثمار على النبات (25.82 ثمرة) ووزن الثمرة (83.12 غ) والإنتاج الكلي للنبات (3.516 كغ)، أما معاملة الشاهد (150.50 سم، 20.25 ثمرة، 75.10 غ، 1.250 كغ) للصفات المدروسة على التوالي.

وجد [11] أن تطبيق الرش الورقي بحمض الهيومك على نباتات الخيار بتراكيز (0، 1، 2، 3 غ/ل) أدى إلى زيادة معنوية عند التركيز (3 غ/ل حمض هيومك) في عدد الثمار (27.94 ثمرة)، طول الثمرة (23.84 سم)، قطر الثمرة (5.620 سم)، إنتاجية النبات الواحد (2.910 كغ)، أما معاملة الشاهد (22.83 ثمرة، 18.71 سم، 3.250 سم، 0.950 كغ) للصفات قيد الدراسة على الترتيب. وفي دراسة أجراها [8] لمعرفة تأثير الرش بحمض الهيومك على نبات الكوسا واستخدم فيها أربعة مستويات (0، 0.50، 1، 1.5 غ/ل)، تبين حدوث زيادة معنوية في إنتاج النبات إذ ازداد من 64.41 غ/نبات في معاملة الشاهد حتى 111.06 غ/نبات عند مستوى الرش (1.5 غ/ل).

تأثير الرش الورقي بتراكيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في  
صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

وجد [25] أنه عند استخدام عدة تراكيز من حمض الهيومك (10-20 مل/ل) سواء رش ورقي أو إضافة إلى التربة لنبات البندورة، حدثت زيادة معنوية في عدد الثمار (27.84 ثمرة)، وقطر الثمرة (15.685 ملم)، ووزن الثمرة (65.22 غ)، والإنتاجية (7.637 كغ/دونم)، وذلك لمعاملة الرش الورقي بتركيز (20 مل/ل) ولعدة مرات، بالنسبة للشاهد (22.50 ثمرة، 11.520 ملم، 40.10 غ، 4.536 كغ/دونم) للصفات السابقة.

درس [26] تأثير هيومات البوتاسيوم في نمو وإنتاج البصل الأخضر بتراكيز (0-1.8 غ/ل) بإضافته رشاً على الأوراق وإضافته إلى التربة. أظهرت النتائج أن هيومات البوتاسيوم سببت زيادة معنوية في الإنتاج بـ (20.2 كغ/م<sup>2</sup>) والشاهد (16.1 كغ/م<sup>2</sup>) للإضافة الارضية، أما نتائج النباتات التي تم رشها بالتركيز 1.8 غ/ل مقارنة مع معاملة الشاهد (22 كغ/م<sup>2</sup>).

حصل [24] عند رش نباتات الفليفلة بحمض الهيومك على أعلى معدل لوزن الثمرة (67.5 غ) والإنتاج المبكر (66.9 كغ) والكلي (736 كغ)، بتركيز (20 مل/ل) وبمعدل ثلاث رشات.

بينت [18] أن استخدام أحماض الهيومك المستخلصة من الفيرميكومبوست، أعطى زيادة في عدد الأزهار والتكبير بظهورها وزيادة عدد الثمار على نباتات الخيار.

درس [13] تأثير رش نبات البطاطا بحمض الهيومك مع السماد البوتاسي تحت نظام الري بالتنقيط، حيث استخدم حمض الهيومك بتركيز (0، 100، 200 ملغ/ل)، والتسميد الأرضي للبوتاسيوم بمستويين (0، 400 كغ/هـ)، والرش بعنصر البوتاسيوم (0، 3000 ملغ/ل). أظهرت النتائج تفوق المعاملة (100 ملغ/ل حمض هيومك + 400 كغ/هـ + 3000 ملغ/ل) في إعطاء أعلى تركيز للبوتاسيوم في الأوراق (3.88 %)، وفي

الدرنات (2.24 %) والذي بلغ في الشاهد على الترتيب (2.96%، 1.92%)، وحققت المعاملة (200 ملغ/ل حمض هيومك + 400 كغ/هـ + 3000 ملغ/ل) أعلى ارتفاع لنبات البطاطا (69.33 سم)، وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (5979 كغ/هـ) في حين بلغت قيمها في الشاهد على الترتيب (58.23 سم، 5346 كغ/هـ)، كما أعطت المعاملة (200 ملغ/ل حمض هيومك + بدون تسميد أرضي + 3000 ملغ/ل) أعلى عدد للسيقان الهوائية (5.80 ساق) مقابل (4.68 ساق/النبات) في الشاهد، وأعطت المعاملة (200 ملغ/ل حمض هيومك + 400 كغ/هـ + بدون رش بالبوتاسيوم) أعلى إنتاج للدرنات (43.20 طن/هـ) في حين أنتج الشاهد (37.48 طن/هـ).

وجدت [5] عند رش نبات البندورة بهيومات البوتاسيوم باستخدام أن لعدد مرات الرش ومستوى سماد هيومات البوتاسيوم، والتداخل بينهما تأثيراً معنوياً في صفات النمو الخضري والزهري والحاصل، حيث أعطى رش سماد الهيومك تركيز (20 مل/ل) ثلاث مرات أكبر عدد للعناقيد الزهرية (6.86 عنقود زهري/نبات)، وللأزهار الكلي (70.00 زهرة/نبات)، ونسبة عقد (75.54%)، وعدد الثمار (26.84 ثمرة/نبات)، ووزن ثمرة (82.22 غ)، وإنتاج (2206 غ/نبات)، مقابل (5.13 عنقود زهري/النبات، 50.12 زهرة/نبات، 55.36%، 17.50 ثمرة/نبات، 65.20 غ، 1141 غ/نبات) لمعاملة الشاهد.

**1-أهمية البحث:** نظراً لاعتماد العديد من المزارعين على الأسمدة المعدنية، ونتيجة للآثار السلبية لهذه الأسمدة على البيئة والإنسان، كان لا بد من البحث عن مواد طبيعية تمتاز بعدم سميتها للإنسان والحيوان وغير ملوثة للبيئة تحسن نمو وإنتاج النباتات كالأحماض العضوية ومنها حمض الهيومك الذي تم استخدامه في هذا البحث.

## 2- أهداف البحث

1- دراسة تأثير الرش الورقي بحمض الهيومك في صفات الباكورية والإنتاجية لنبات الخيار.

2- دراسة تأثير استخدام تراكيز مختلفة من الأسمدة المعدنية حسب التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنبات الخيار.

3- دراسة تأثير التداخل بين الرش الورقي بحمض الهيومك واستخدام تراكيز مختلفة من الأسمدة المعدنية حسب التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنبات الخيار.

## 3- مواد البحث وطرقه:

### 1- المادة النباتية:

استخدم في البحث هجين الخيار المسمى أرو: يتميز هذا الهجين بأنه من الأجيال الجديدة لهجن خيار الزراعات المكشوفة، ثماره خضراء داكنة، ملساء وخالية من الأشواك، كما تمتاز ثماره بأنها لذيذة الطعم، وجذابة المظهر، متحمل لفيروس موزاييك الكوسا والبطيخ ولمرض البياض الدقيقي.

### 2- مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في قرية مرط، حيث تقع هذه القرية شرق مدينة دير الزور بحوالي 10 كم، على خطي العرض 35.34 شمالاً و 40.14 شرقاً وترتفع عن مستوى سطح البحر 220 م، معدل الهطول المطري السنوي 163 ملم. وتم تحليل التربة في موقع التجربة وتبين أنها خفيفة مائلة إلى الطينية قليلاً وتحتوي على نسبة جيدة من العناصر المعدنية، قليلة الملوحة وقلوية (الجدول 1)، وهي مناسبة لزراعة الخيار [20].

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع تنفيذ البحث

المق	N mineral PPM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> PPM	K <sub>2</sub> O PPM	المادة العضوية %	PH	EC مليمولز/اسم	تحليل ميكانيكي %		
							رمل	سلت	طين
30-0	4.71	5.3	245	1.4	8.3	3.44	27.6	32.4	38.4
60-30	3.85	4.1	227	0.99	8.1	3.41	26.8	36.7	30.1

3- حمض الهيومك: مركب أسمه التجاري (ندى) على شكل مخصب عضوي يحتوي على الكربون العضوي الفعال المنشط بتركيز 25%، شكل المادة لزج.

4- المعاملات المدروسة:

تضمنت المعاملات المستخدمة في البحث المعاملات التالية:

- معاملات الرش بحمض الهيومك وفق التراكيز (1000، 2000، 3000 ppm)

- معاملات التسميد المعدني: تم التسميد المعدني الأساسي، الأرضي بالعناصر الكبرى N.P.K وفق المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الخيار، وبناء على نتائج تحليل التربة في موقع تنفيذ البحث، كما تم استخدام نسب مئوية من هذه المعادلة على الشكل التالي: (0، 25، 50، 75، 100%).

- معاملات التداخل بين الرش والتسميد المعدني.

- تحضير محاليل الرش: تم تحضير محاليل الرش مختلفة التركيز من حمض الهيومك

كالتالي:

• 0 ppm: تم رش النباتات بالماء فقط.

• 1000ppm: أخذ 1 مل من حمض الهيومك وتم حلها في 100سم كحول ثم

أكمل المحلول بالماء المقطر حتى 1 ل.

تأثير الرش الورقي بتراكيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في  
صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

• 2000ppm: أخذ 2 مل من حمض الهيومك وتم حلها في 100سم كحول ثم  
أكمل المحلول بالماء المقطر حتى 1 ل.

• 3000ppm: أخذ 3 مل من حمض الهيومك وتم حلها في 100 سم كحول ثم  
أكمل المحلول بالماء المقطر حتى 1 ل.

- معاملات التسميد المعدني: تم استخدام سماد اليوريا 46 % و سوبر فوسفات ثلاثي  
46% و سلفات البوتاس 50 % وحسب التوصية السمادية من قبل وزارة الزراعة  
والاصلاح الزراعي، وبناء على نتائج تحليل تربة الموقع تم إضافة (45 - - 16  
23.5) كغ/دونم (يوريا- سوبر فوسفات ثلاثي- سلفات البوتاس ) للمعاملة 100%.  
حيث أضيفت كامل كمية سماد السوبر فوسفات الثلاثي  $P_2O_5$  46% وكامل سماد  
سلفات البوتاس  $K_2O$  50 % قبل الزراعة في حين تم تقسيم سماد اليوريا 46% الى  
ثلاث دفعات متساوية الدفعة الاولى بعد أسبوعين من الإنبات والدفعة الثانية مع بداية  
العقد والثالثة أثناء نمو الثمار [10].

- طريقة الزراعة: تم حراثة التربة حراثتين متعامدتين، وقلبها بشكل جيد، ثم أضيف إليها  
الأسمدة المعدنية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، وبناءً على  
نتائج تحليل التربة لموقع البحث، ثم أجري لها عملية تعميم وتسوية من أجل تأمين مهد  
مناسب للبذرة، ومن تم تخطيطها إلى خطوط بأبعاد 2 م بين الخط والآخر. بعدها تم  
تركيب شبكة الري بالتنقيط باستخدام أنابيب (GR) وهي عبارة عن انابيب موزعة فيها  
النقاطات على أبعاد 40 سم وبشكل منتظم، ومدت هذه الأنابيب بشكل مواز لخطوط  
الزراعة. زرعت بعدها بذور الخيار المعقمة في شهر نيسان على مساطب بعرض 2 م  
ومسافة 50 سم بين النبات والآخر، وبمعدل 10 نباتات في كل قطعة تجريبية وعلى  
ثلاثة مكررات. وفقاً لمخطط التجربة بحيث زرعت هذه البذور على بعد حوالي 10 سم



عن مكان النقاطة. وبعد الإنبات أجريت لها عمليات الخدمة المطلوبة من ري وتسميد إضافي وترقيع وتفريد وتعشيب ومكافحة وغيرها من عمليات الخدمة المطلوبة.

- **مواعيد الرش:** تم رش حمض الهيومك على نباتات الخيار بثلاثة تراكيز وبمعدل ثلاث رشات، تم رش الماء وحمض الهيومك في الصباح الباكر حتى درجة البلل الكامل للمجموع الخضري، كانت الرشة الأولى بعد ظهور الورقة الحقيقية الرابعة، والرشة الثانية بعد 10 أيام من الرشة الأولى، والرشة الثالثة في مرحلة بداية الإزهار أي بعد 10 أيام من الرشة الثانية. ولم تضاف مادة ناشرة لأن الظروف الجوية كانت مناسبة للرش دون إضافتها.

**4- الصفات المدروسة:** تم أخذ جميع القراءات على 5 نباتات من كل مكرر اختيرت عشوائياً ثم حسب المتوسط.

**أولاً- صفات الباكورية:**

**1- بدء ظهور الأزهار المذكرة (يوم):** هو عدد الأيام من تاريخ الإنبات ولحين ظهور أول زهرة مذكرة.

**2- بدء ظهور الأزهار المؤنثة (يوم):** هو عدد الأيام من تاريخ الإنبات ولحين ظهور أول زهرة مؤنثة.

**3- بدء العقد (يوم):** هو عدد الأيام من تاريخ الإنبات ولحين أول عقد للثمار.

**4- بدء القطف (يوم):** هو عدد الأيام من الإنبات ولحين أول قطعة للثمار.

**5- انتهاء القطف (يوم):** هو عدد الأيام من الإنبات ولحين آخر قطعة للثمار.

**6- طول فترة القطف (يوم):** هو عدد الأيام من القطعة الأولى ولحين القطعة الأخير.

**ثانياً- مؤشرات الإنتاجية:**

**1- عدد الثمار على النبات الواحد (ثمرة/نبات):** تم حساب عدد الثمار لكل مكرر من بداية موسم القطف حتى نهاية موسم القطف، ويقسمة عدد الثمار لكل مكرر على عدد

تأثير الرش الورقي بتراكيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في  
صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

النباتات فيه والذي بلغ 10 نباتات تم الحصول على متوسط عدد الثمار التي أعطاها كل نبات.

2- إنتاجية النبات (كغ/نبات): تم وزن الثمار في كل مكرر ثم أخذ المتوسط النهائي لوزن الثمار لجميع القطفات، وقسم على عدد النباتات في كل مكرر (10) نباتات وبذلك تم الحصول على إنتاجية النبات الواحد.

3- الإنتاجية (كغ/دونم): يعد الخيار محصول تجميعي تجنى ثماره على عدة قطفات. تم حساب وزن الثمار لكل قطعة تجريبية كغ/ القطعة التجريبية ثم تحويله إلى كغ/دونم. [6].

5- تصميم التجربة: استخدم في تصميم التجربة طريقة التجارب العاملية وفق تصميم القطع المنشقة لمرة واحدة، بثلاث مكررات، وبمعدل عشرة نباتات في المكرر الواحد. تضمنت كل قطعة تجريبية معاملات الرش بحمض الهيومك (القطع الرئيسية)، ومعدلات التسميد المعدني (القطع الثانوية).

6- التحليل الإحصائي: أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Genstat 12)، وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات (متوسط النتائج لموسمين زراعيين) ولا توجد فروق معنوية بين الموسمين بحساب قيمة أقل فرق معنوي (LSD%) عند مستوى 5%.  
7- النتائج والمناقشة:

أولاً: صفات الباكورية تعتبر صفات التبكير بالنضج والدخول في طور الإثمار هامة جداً بالنسبة للمزارع ومربي النبات، فصفات التبكير بالنضج تكون مرغوبة كلما قلت قيمتها باستثناء طول فترة الجني تكون مرغوبة كلما زادت قيمتها [3].

#### 1- بدء ظهور الأزهار المذكرة:

يبين الجدول (2) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك تركيز 3000 ppm معنوياً في التبكير بظهور الأزهار المذكرة على بقية معاملات الرش الورقي

بحمض الهيومك (26.64 يوم)، تلتها المعاملة 2000 ppm (28.70 يوم)، في حين كان أطول عدد أيام لبدء ظهور الأزهار المذكورة في معاملة الرش بالماء وبلغ (34.45 يوم).

أما فيما يتعلق بمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة 100% معنوياً على جميع معاملات التسميد المعدني في التبرير بظهور الأزهار المذكورة (26.79 يوم)، تلتها المعاملة 75% (28.36 يوم)، في حين ظهرت الأزهار المذكورة بعد (33.44 يوم) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

الجدول (2): تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في بدء ظهور الأزهار المذكورة (يوم)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
34.45 <sup>d</sup>	32.43 <sup>h</sup>	33.36 <sup>i</sup>	34.43 <sup>j</sup>	35.46 <sup>k</sup>	36.56 <sup>l</sup>	0
30.65 <sup>c</sup>	26.73 <sup>d</sup>	28.73 <sup>e</sup>	30.66 <sup>g</sup>	32.66 <sup>h</sup>	34.46 <sup>i</sup>	1000
28.70 <sup>b</sup>	25.20 <sup>c</sup>	26.63 <sup>d</sup>	28.66 <sup>e</sup>	30.53 <sup>fg</sup>	32.50 <sup>h</sup>	2000
26.64 <sup>a</sup>	22.80 <sup>a</sup>	24.73 <sup>b</sup>	26.70 <sup>d</sup>	28.73 <sup>e</sup>	30.23 <sup>f</sup>	3000
	26.79 <sup>a</sup>	28.36 <sup>b</sup>	30.11 <sup>c</sup>	31.85 <sup>d</sup>	33.44 <sup>e</sup>	المتوسط
	معاملات التسميد = 0.167		معاملات الرش = 0.150		التفاعل = 0.335	L.S.D 5%
	6.8					CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

يظهر التفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني تفوق المعاملة (3000 ppm \* 100%) معنوياً في بدء ظهور الأزهار المذكورة على بقية التفاعلات المدروسة (22.80 يوم)، في حين زادت المدة لبدء ظهور الأزهار المذكورة في المعاملة (0 ppm \* 0%) وبلغت (36.56 يوم). يعود السبب في التبرير بظهور الأزهار المذكورة إلى دور حمض الهيومك في تزويد النبات بالعناصر الصغرى المنشطة للنمو والتطور، وقد يعود السبب إلى دور العناصر المغذية الكبرى التي يعطيها التسميد المعدني حسب التوصية السمادية وخاصة المستوى 100% من المعادلة السمادية

تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

لاحتوائه على النيتروجين الذي يؤثر في عملية التركيب الضوئي من خلال صبغة الكلوروفيل، وزيادة المساحة الورقية مما ينعكس على زيادة كمية المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق، وانتقالها إلى مناطق النمو الأخرى مما يزيد من احتمالية تفتح أكبر عدد من البراعم الزهرية [2]، تتفق هذه النتائج مع ما وجدته [3].

## 2- بدء ظهور الأزهار المؤنثة:

يبين الجدول (3) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك تركيز 3000 ppm معنوياً في التبكير بظهور الأزهار المؤنثة على كل معاملات الرش الورقي بحمض الهيومك (30 يوم)، تلتها المعاملة 2000 ppm (31.71 يوم)، في حين كان أطول عدد أيام لبدء ظهور الأزهار المؤنثة في معاملة الرش بالماء وبلغ (37.42 يوم).

أما مستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة 100% معنوياً في التبكير بظهور الأزهار المؤنثة على بقية معاملات التسميد المعدني (29.62 يوم)، تلتها المعاملة 75% (31.29 يوم)، في حين زادت المدة لبدء ظهور الأزهار المؤنثة بعد (36.78 يوم) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

الجدول (3): تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في بدء ظهور الأزهار المؤنثة (يوم)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
37.42 <sup>d</sup>	35.30 <sup>j</sup>	36.36 <sup>k</sup>	37.43 <sup>l</sup>	38.46 <sup>m</sup>	39.53 <sup>n</sup>	0
33.60 <sup>c</sup>	29.70 <sup>d</sup>	31.53 <sup>f</sup>	33.63 <sup>h</sup>	35.60 <sup>j</sup>	37.56 <sup>l</sup>	1000
31.71 <sup>b</sup>	28.10 <sup>c</sup>	29.63 <sup>d</sup>	31.56 <sup>f</sup>	33.73 <sup>h</sup>	35.53 <sup>j</sup>	2000
30 <sup>a</sup>	25.40 <sup>a</sup>	27.63 <sup>b</sup>	30.06 <sup>e</sup>	32.40 <sup>g</sup>	34.50 <sup>i</sup>	3000
	29.62 <sup>a</sup>	31.29 <sup>b</sup>	33.17 <sup>c</sup>	35.05 <sup>d</sup>	36.78 <sup>e</sup>	المتوسط
	معاملات التسميد = 0.170		معاملات الرش = 0.152		L.S.D 5%	
	6.3					CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة (ppm3000 \* 100%) معنوياً على باقي التفاعلات المدروسة في بدء ظهور الأزهار المؤنثة (25.40 يوم)، في حين زاد عدد الأيام لبدء ظهور الأزهار المؤنثة في (0 ppm \* 0%) وبلغ (39.53 يوم). التبركير في ظهور الأزهار المؤنثة قد يكون بسبب الوصول إلى حالة التوازن بين N والكربوهيدرات مما يشجع الإزهار الأنثوي، وينعكس بدوره على التبركير بظهور الأزهار المؤنثة، وزيادة عددها ومن ثم التبركير بعقد الثمار [4]. تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه [21]، و[3] .

### 3- بدء العقد:

يبين الجدول (4) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 3000 ppm معنوياً في بدء العقد على جميع المعاملات (36.00 يوم)، تلتها المعاملة 2000 ppm بمعدل (38.86 يوم)، في حين كانت أطول مدة لبدء العقد في معاملة الرش بالماء وبلغت (44.37 يوم).

أما مستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة 100% معنوياً في بدء العقد على بقية مستويات التسميد المعدني (37.22 يوم)، تلتها المعاملة 75% بمعدل (38.46 يوم)، في حين بدأ العقد بعد (43.33 يوم) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

جدول (4): تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة

من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في بدء العقد (يوم)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
44.37 <sup>d</sup>	42.26 <sup>i</sup>	43.30 <sup>j</sup>	44.33 <sup>k</sup>	45.43 <sup>l</sup>	46.53 <sup>m</sup>	0
40.80 <sup>c</sup>	37.33 <sup>d</sup>	38.93 <sup>f</sup>	40.56 <sup>h</sup>	42.60 <sup>i</sup>	44.60 <sup>k</sup>	1000
38.86 <sup>b</sup>	36.00 <sup>c</sup>	37.13 <sup>d</sup>	38.10 <sup>e</sup>	40.46 <sup>h</sup>	42.63 <sup>i</sup>	2000
36.00 <sup>a</sup>	33.30 <sup>a</sup>	34.50 <sup>b</sup>	35.70 <sup>c</sup>	36.96 <sup>d</sup>	39.56 <sup>g</sup>	3000
	37.22 <sup>a</sup>	38.46 <sup>b</sup>	39.67 <sup>c</sup>	41.36 <sup>d</sup>	43.33 <sup>e</sup>	المتوسط
0.565 = للتفاعل		معاملات التسميد = 0.283		معاملات الرش = 0.253		L.S.D 5%
5.5						CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة (3000 ppm \* 100%) معنوياً في بدء العقد على بقية التفاعلات المدروسة (33.30 يوم)، في حين زاد عدد الأيام لبدء العقد في المعاملة (0 ppm \* 0%) وبلغ (46.53 يوم).

ربما يعزى ذلك إلى أنه بزيادة تركيز المخصب العضوي أدى إلى الإسراع في الإزهار المؤنث وبالتالي سرعة في بداية العقد. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [17] في التبكير بعقد الثمار عند زيادة تركيز المخصب العضوي.

#### 4- بدء القطف:

يبين الجدول (5) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 3000 ppm معنوياً في بدء القطف على جميع المعاملات (39.01 يوم)، تلتها المعاملة 2000 ppm بمعدل (41.86 يوم)، في حين كانت أطول مدة لبدء القطف في معاملة الرش بالماء وبلغت (47.36 يوم).

أما مستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة 100% معنوياً في بدء القطف على بقية مستويات التسميد المعدني (40.15 يوم)، تلتها المعاملة 75% بمعدل (41.50 يوم)، في حين بدأ القطف بعد (46.32 يوم) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

جدول (5): تأثير الرش الورقي بتراكيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة

من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في بدء القطف (يوم)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
47.36 <sup>d</sup>	45.20 <sup>i</sup>	46.30 <sup>k</sup>	47.33 <sup>l</sup>	48.43 <sup>m</sup>	49.53 <sup>n</sup>	0
44.03 <sup>c</sup>	40.30 <sup>d</sup>	42.10 <sup>f</sup>	44.16 <sup>h</sup>	46.10 <sup>jk</sup>	47.50 <sup>l</sup>	1000
41.86 <sup>b</sup>	38.83 <sup>c</sup>	40.13 <sup>d</sup>	41.23 <sup>e</sup>	43.43 <sup>g</sup>	45.66 <sup>ij</sup>	2000
39.01 <sup>a</sup>	36.30 <sup>a</sup>	37.50 <sup>b</sup>	38.70 <sup>c</sup>	39.96 <sup>d</sup>	42.60 <sup>f</sup>	3000
	40.15 <sup>a</sup>	41.50 <sup>b</sup>	42.85 <sup>c</sup>	44.48 <sup>d</sup>	46.32 <sup>e</sup>	المتوسط
	0.287 = معاملات التسميد		0.257 = معاملات الرش		L.S.D 5%	
	5.2					CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة (3000 ppm \* 100%) معنوياً في بدء القطف على بقية التفاعلات المدروسة (36.30 يوم)، في حين زاد عدد الأيام لبدء القطف في المعاملة (0 ppm \* 0%) وبلغ (49.53 يوم). تتفق هذه النتائج مع ما وجدته [3] على نبات الخيار، و[14] في التبركير بالجني الأولي لنبات البصل عند استخدام المغذي العضوي مع كامل التوصية السمادية.

#### 5- انتهاء القطف:

يبين الجدول (6) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 3000 ppm معنوياً في انتهاء القطف على جميع المعاملات (79.38 يوم)، تلتها المعاملة ppm

تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

2000 بمعدل (78.26 يوم)، في حين كانت أقل مدة لانتهاء القطف في معاملة الرش بالماء وبلغت (74.81 يوم).

أما مستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة 100% معنوياً في انتهاء القطف على بقية مستويات التسميد المعدني (79.77 يوم)، تلتها المعاملة 75% بمعدل (78.61 يوم)، في حين انتهى القطف بعد (74.93 يوم) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

جدول (6): تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في انتهاء القطف (يوم)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
74.81 <sup>d</sup>	77.06 <sup>ghi</sup>	75.60 <sup>ijk</sup>	74.53 <sup>jkl</sup>	73.96 <sup>kl</sup>	72.90 <sup>l</sup>	0
77.33 <sup>c</sup>	80.03 <sup>bc</sup>	78.73 <sup>def</sup>	77.33 <sup>efg</sup>	76.10 <sup>hij</sup>	74.46 <sup>kl</sup>	1000
78.26 <sup>b</sup>	80.56 <sup>ab</sup>	79.63 <sup>cde</sup>	78.23 <sup>defg</sup>	77.13 <sup>fgh</sup>	75.73 <sup>ijk</sup>	2000
79.38 <sup>a</sup>	81.43 <sup>a</sup>	80.50 <sup>bc</sup>	79.70 <sup>cd</sup>	78.66 <sup>def</sup>	76.63 <sup>hij</sup>	3000
	79.77 <sup>a</sup>	78.61 <sup>b</sup>	77.45 <sup>c</sup>	76.46 <sup>d</sup>	74.93 <sup>e</sup>	المتوسط
	معاملات التسميد = 0.376		معاملات الرش = 0.336		L.S.D 5%	
	2.6					CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني، فقد تأخرت المعاملة (3000ppm\*100%) معنوياً في انتهاء القطف عن بقية التفاعلات المدروسة (81.43 يوم)، في حين انتهى القطف في المعاملة (0ppm\*0%) قبلاً (72.90 يوم).

تعزى الزيادة في عدد الأيام لانتهاء فترة القطف الى دور منشطات النمو والأنزيمات الموجودة في الأحماض العضوية، بالإضافة الى دور السماد المعدني في تحسين نمو النبات. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [3].



## 6- طول فترة القطف:

يبين الجدول (7) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك تركيز 3000 ppm معنوياً في طول فترة القطف على بقية معاملات الرش الورقي بحمض الهيومك (40.37 يوم)، تلتها المعاملة 2000 ppm (36.39 يوم)، في حين كان أقل طول فترة قطف في معاملة الرش بالماء وبلغ (27.44 يوم).

أما فيما يتعلق بمستويات التسميد المعدني، تفوقت المعاملة 100% معنوياً على جميع معاملات التسميد المعدني في طول فترة القطف (39.61 يوم)، تلتها المعاملة 75% (37.10 يوم)، في حين كانت فترة القطف (28.59 يوم) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

جدول (7): تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في طول فترة القطف (يوم)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
27.44 <sup>d</sup>	31.86 <sup>g</sup>	29.26 <sup>hi</sup>	27.26 <sup>ij</sup>	25.53 <sup>k</sup>	23.30 <sup>l</sup>	0
33.30 <sup>c</sup>	39.73 <sup>d</sup>	36.66 <sup>def</sup>	33.16 <sup>g</sup>	30.00 <sup>hi</sup>	26.96 <sup>jk</sup>	1000
36.39 <sup>b</sup>	41.73 <sup>bc</sup>	39.50 <sup>d</sup>	36.96 <sup>e</sup>	33.70 <sup>f</sup>	30.06 <sup>h</sup>	2000
40.37 <sup>a</sup>	45.13 <sup>a</sup>	43.00 <sup>b</sup>	41.00 <sup>c</sup>	38.70 <sup>d</sup>	34.03 <sup>f</sup>	3000
	39.61 <sup>a</sup>	37.10 <sup>b</sup>	34.6 <sup>c</sup>	31.98 <sup>d</sup>	28.59 <sup>e</sup>	المتوسط
0.802 = للتفاعل		0.401 = معاملات التسميد		0.359 = معاملات الرش		L.S.D 5%
12.4						CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

يظهر التفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني تفوق المعاملة (3000 ppm \* 100%) معنوياً في طول فترة القطف على بقية التفاعلات المدروسة (45.13 يوم)، في حين كانت أقل فترة للقطف في المعاملة (0 ppm \* 0%) وبلغت (23.30 يوم)، وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته [3].

تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

ثانياً- المؤشرات الانتاجية:

1- عدد الثمار على النبات الواحد:

يبين الجدول (8) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 3000 ppm معنوياً في عدد الثمار على النبات الواحد على بقية معاملات الرش الورقي بحمض الهيومك (36.83 ثمرة/النبات)، تلتها المعاملة 2000 ppm (31.60 ثمرة/النبات)، في حين كان أقل عدد للثمار على النبات الواحد في معاملة الرش بالماء (20.14 ثمرة/النبات).

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة 100% معنوياً في عدد الثمار على النبات الواحد على بقية معاملات التسميد المعدني (38.89 ثمرة/النبات)، تلتها المعاملة 75% معنوياً (31.84 ثمرة/النبات)، في حين كان أقل عدد للثمار على النبات الواحد (19.05 ثمرة/النبات) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

جدول (8): تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات

عديدة من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في عدد الثمار على النبات الواحد

(ثمرة/النبات)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
20.14 <sup>d</sup>	30.80 <sup>g</sup>	23.03 <sup>j</sup>	18.00 <sup>m</sup>	15.56 <sup>n</sup>	13.33 <sup>o</sup>	0
24.54 <sup>c</sup>	36.43 <sup>d</sup>	27.50 <sup>h</sup>	23.53 <sup>j</sup>	19.33 <sup>l</sup>	15.93 <sup>n</sup>	1000
31.60 <sup>b</sup>	41.86 <sup>b</sup>	35.66 <sup>d</sup>	32.30 <sup>f</sup>	26.66 <sup>h</sup>	21.53 <sup>k</sup>	2000
36.83 <sup>a</sup>	46.46 <sup>a</sup>	41.16 <sup>b</sup>	37.70 <sup>c</sup>	33.40 <sup>e</sup>	25.43 <sup>i</sup>	3000
	38.89 <sup>a</sup>	31.84 <sup>b</sup>	27.88 <sup>c</sup>	23.74 <sup>d</sup>	19.05 <sup>d</sup>	المتوسط
	معاملات التسميد = 0.434		معاملات الرش = 0.388		L.S.D 5%	
	8.5					CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

يظهر التفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني، فقد تفوقت المعاملة (3000ppm\*100%) في عدد الثمار على النبات الواحد على بقية التفاعلات المدروسة (46.46 ثمرة/النبات)، في حين كان أقل عدد للثمار على النبات الواحد في المعاملة (0 ppm \* 0%) (13.33 ثمرة/النبات).

## 2 - إنتاجية النبات الواحد:

يبين الجدول (9) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 3000 ppm معنوياً في إنتاجية النبات الواحد على بقية معاملات الرش الورقي بحمض الهيومك (4.225 كغ)، تلتها 2000ppm (3.281 كغ)، في حين كان أقل إنتاجية للنبات الواحد في معاملة الرش بالماء (1.761 كغ).

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني، تفوقت المعاملة 100 % معنوياً في إنتاجية النبات الواحد على بقية معاملات التسميد المعدني (4.140 كغ)، تلتها المعاملة 75% (3.533 كغ)، في حين كان أقل إنتاجية للنبات الواحد (1.960 كغ) في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

جدول (9): تأثير الرش الورقي بتراكيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة

من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في إنتاجية النبات الواحد (كغ)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
1.761 <sup>d</sup>	2.538 <sup>jk</sup>	2.190 <sup>m</sup>	1.730 <sup>o</sup>	1.528 <sup>p</sup>	0.819 <sup>q</sup>	0
2.847 <sup>c</sup>	3.907 <sup>d</sup>	3.521 <sup>g</sup>	2.476 <sup>k</sup>	2.367 <sup>l</sup>	1.967 <sup>n</sup>	1000
3.281 <sup>b</sup>	4.501 <sup>c</sup>	3.800 <sup>e</sup>	3.161 <sup>h</sup>	2.633 <sup>j</sup>	2.311 <sup>l</sup>	2000
4.225 <sup>a</sup>	5.617 <sup>a</sup>	4.623 <sup>b</sup>	4.505 <sup>c</sup>	3.638 <sup>f</sup>	2.745 <sup>i</sup>	3000
	4.140 <sup>a</sup>	3.533 <sup>b</sup>	2.967 <sup>c</sup>	2.541 <sup>d</sup>	1.960 <sup>e</sup>	المتوسط
	معاملات التسميد = 0.049		معاملات الرش = 0.044		L.S.D 5%	
	5.8					CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك عند مستويات من التوصية السمادية في صفات الباكورية والإنتاجية لنباتات الخيار (*Cucumis sativus L*)

يظهر التفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني، تفوق المعاملة (3000ppm\*100%) معنوياً في إنتاجية النبات الواحد على بقية التفاعلات المدروسة (5.617 كغ)، في حين كان أقل إنتاجية للنبات الواحد في المعاملة (0 ppm \* 0%) (0.819 كغ).

### 3- الإنتاجية:

يبين الجدول (10) تفوق معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 3000 ppm معنوياً في الإنتاجية على بقية معاملات الرش الورقي بحمض الهيومك (4225.7 كغ/دونم)، تلتها المعاملة 2000ppm معنوياً (3281.1 كغ/دونم)، في حين كان أقل إنتاجية في معاملة الرش بالماء (1754.2 كغ/دونم).

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني، تفوقت المعاملة 100% معنوياً في الإنتاجية على بقية معاملات التسميد المعدني (4140.9 كغ/دونم)، تلتها المعاملة 75% (3533.5 كغ/دونم)، في حين كانت النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً أقل إنتاجية (1960.3 كغ/دونم).

جدول (10): تأثير الرش الورقي بتركيز عديدة من حمض الهيومك ومستويات عديدة

### من التسميد المعدني والتفاعل بينهما في الإنتاجية (كغ/دونم)

المتوسط	مستويات التسميد المعدني من المعادلة السمادية %					تركيز حمض الهيومك ppm
	100	75	50	25	0	
1754.2 <sup>d</sup>	2538.3 <sup>jk</sup>	2190.2 <sup>m</sup>	1730.0 <sup>o</sup>	1494.2 <sup>p</sup>	818.3 <sup>q</sup>	0
2847.4 <sup>c</sup>	3907.1 <sup>d</sup>	3520.9 <sup>g</sup>	2475.6 <sup>k</sup>	2367.0 <sup>l</sup>	1966.6 <sup>n</sup>	1000
3281.1 <sup>b</sup>	4500.9 <sup>c</sup>	3799.6 <sup>e</sup>	3161.0 <sup>h</sup>	2632.9 <sup>j</sup>	2311.3 <sup>l</sup>	2000
4225.7 <sup>a</sup>	5617.1 <sup>a</sup>	4623.2 <sup>b</sup>	4504.3 <sup>c</sup>	3638.4 <sup>f</sup>	2745.2 <sup>i</sup>	3000
	4140.9 <sup>a</sup>	3533.5 <sup>b</sup>	2967.7 <sup>c</sup>	2533.1 <sup>d</sup>	1960.3 <sup>e</sup>	المتوسط
	معاملات التسميد = 51.60		معاملات الرش = 46.15		L.S.D 5%	
	5.9					CV%

تشير الأحرف المختلفة ضمن الجدول إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

يظهر التفاعل بين الرش الورقي بحمض الهيومك ومستويات التسميد المعدني، تفوق التفاعل (ppm3000\*100%) معنوياً على بقية التفاعلات المدروسة (5617.1 كغ/دونم)، في حين كان التفاعل (ppm0 \* 0%) أقل إنتاجية (818.3 كغ/دونم). أدى تسميد التربة بكامل التوصية السمادية ورش نباتات الخيار المزروعة فيها بتركيز عالٍ (ppm 3000) من حمض الهيومك إلى زيادة النمو الخضري للنباتات (طول النبات، عدد الأفرع المتشكلة على النبات، مساحة المسطح الورقي، تركيز الكلوروفيل) (البيانات لم تنشر بعد)، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة عدد العقد، حيث تخرج منها الأزهار والثمار وهذا بدوره يزيد عدد الثمار على النبات.

بالإضافة إلى زيادة التمثيل الغذائي الذي يؤدي إلى سرعة نمو الثمار وتحسين نوعيتها مما يحقق زيادة في إنتاجية النبات الواحد والإنتاجية الكلية. وهذا يتفق مع [15] و[3] و[2] عند رش نبات الخيار بحمض الهيومك و[9] و[12] بزيادة الإنتاجية عند رش حمض الهيومك 10 مل/ل + 100% من التوصية السمادية للخيار.

#### - الاستنتاجات:

أدى رش حمض الهيومك على المجموع الخضري لنبات الخيار وبتركيز (ppm3000)، وإضافة التسميد المعدني الأرضي وبالمستوى (100%) كل على حدة أو معاً، إلى التباين في ظهور الأزهار المذكرة، وظهور الأزهار المؤنثة، وبدء العقد، وبدء القطف، وتأخير موعد انتهاء القطف، وزيادة طول فترة القطف، وزيادة صفات الإنتاجية (عدد الثمار على النبات، إنتاجية النبات الواحد، الإنتاجية الكلية).

#### - التوصيات والمقترحات:

ينصح برش حمض الهيومك ppm 3000 على المجموع الخضري لنبات الخيار (الهجين آرو)، وإضافة السماد المعدني بمستوى 100% من التوصية السمادية كل على حدة أو معاً، للتبكير بالنضج وزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة.

1- اصطيغو، جليل إسكندر و محمد، عبد الرحيم سلطان (2012). تأثير عدد ومستويات الرش بالمستخلص البحري Sea force1 في النمو الزهري والثمري لصنفين من قرع الكوسة (*Cucurbita pepo L.*). مجلة زراعة الرافدين، مجلد 40 (1)، ص: 55-63.

2- التحافي، سامي علي عبد المجيد و موسى محمد حمزة و حامد عجيل حبيب (2013). تأثير نوع السماد الحيواني والرش بالسماد العضوي (Humi-feed) في نمو وحاصل الخيار صنف (Sahra). مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، المجلد (5)، العدد(1)، ص: 179-197.

3- الجاسم، عبود حمود (2018). تأثير الرش بحمض الهيومك في صفات الباكورية والإنتاجية لصنف الخيار بابيلون تحت ظروف محافظة الحسكة . مجلة جامعة الفرات. سلسلة العلوم الزراعية . العدد41، المجلد 11، ص: 286-303.

4- الدليمي، ابراهيم محمد كطاع (1984). تأثير الكالسيوم والنيتروجين على نوعية وحاصل وخزن الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية. رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ع ص:73.

5- الساعدي، ميسون موسى كاظم (2012). تأثير الرش بسماد هيومات البوتاسيوم في نمو وحاصل نبات الطماطة (*Lycopersicon esculentum Mill.*) . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، مجلد 4(2)، ص: 41-50.

6- العبيد صالح و الشتيوي إبراهيم، (2004). إنتاج محاصيل الخضر، الجزء النظري و العملي، مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب، ص:150-160.

7- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2020). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي، جدول(71).

8- المشهداني، ميسم عبد الرحمن و ياس خضر الحديثي (2017). تأثير حامض الهيوميك في بعض خصائص التربة ونمو نبات الكوسا المروي بمياه مالحة. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، مجلد 15، العدد 2.

9- حمزة، موسى محمد وحسن علوان سلمان وعمر حمد عبيد (2010). تأثير عدد مرات الرش ومستوى السماد Humusoil في نمو وحاصل الخيار . (*Cucumis sativus L*) المزروع داخل البيت الزجاجي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 2 (1)، ص: 24- 28 .

10- صوفان، نضال (2008). إنتاج الخضار، الجزء النظري. منشورات جامعة البعث. كلية الزراعة سورية. 339 ص.

المراجع الأجنبية

11- ABD EL-BAKY M. M. H. ; KH. M. ABD EL- RHEEM ; MONA E. EL-AZAB and KASSEM A. S. MOHAMMED, (2018). Respones of Growth, Yield and Nutritional Status of Cucumber Plants (*Cucumis. sativus* L) To Different Foliar Application Of Humic Acid And Naphthalene Acetic Acid. **Middle East Journal of Applied Sciences**, 8 (2), 594 - 598.

12- ALGHAZALY, S. S. T. and J. A. ABBASS (2018). Effect of Integrated Fertilization Between Foliar and Soil in some Parameters of Growth and Yield of Cucumber (*Cucumis. sativus* L) under Unheated Plastic House Condition. **Kufa Journal for Agricultural Sciences**, 10 (2), 15 - 38.

13-AL-JUMALLY, ABDULWHAB. Aand MOHAMMED. O. AL-JUMALLY (2012). Effect of Humic Acid Foliar Application and Potassium Fertilizer on Growth and Yield of Potato (*Solanum. tubersum* L) Under Drip Irrigation System. **Diyala Journal of Agricultural Sciences**. 4 (1), 205-219.

14-AL-KHAFAGY, A. M. H and K. D. H. AL-GEBORY (2010). Influence of Fertilizers and Organic Nutrients on Growth and Seed Yield of Onion. **Diyala Journal of Agricultural Sciences**. 2 (2), 64 - 83.

15-EL- NEMER, M. A. ; M. M. EL- DESUKI ; A. M . EL-BASSIONY and Z. F. FAWZY (2012). Response of growth and yield of Cucumber plants (*Cucumis. sativus* L) to different foliar applications of Humic acid and Bio-stimulators. **Australian journal of Basic and applied sciences**, 6(3), 360 - 637.

16-HAMID, R.B. ; S. BIDARIGH; E. AZAR POUR and R.KHOSRAVI (2012). Effect of Natural Zeolite Application



under Foliar Spraying with Humic Acid on yield and yield components of Cucumber (*Cucumis. sativus* L) . **Inter . J. Agri Crop Sci.**, 4(20), 1485- 1488.

17-HAMZAH, RASHA K (2014). Effect of Spraying with Biohormone (Kelpak) and VitOrg on Growth and Yield Parameter of Two Hybrids Cucumber Varieties Var. "Sara" and " Saif " (*Cucumis. sativus* L) Grown in Unheated Plastic Houses. **Kufa Journal For Agricultural Sciences**, 6(2), 105-119.

18-NORMAN, Q. A.; C.A. EDWARDS;S.LEE and R. BYRNE (2009). Effects of Humic Acids from Vermicomposts on Plant Growth. **European Journal of Soil Biology**. 42 , S65- S69.

19-POTTER, M. J. (2002). **Vermiculite. U.S. Geological Survey Minerals Yearbook**. 82.1- 82.3.

20-RICHARDS,L, A (1954).**Diagnosis and improvement saline and alkaline soil**. USDA. Agriculture handbook No. 60.Washington, D.C.

21-SHAFEEK, M. R.;Y. I. HELMY and NADIA M. OMAR (2016). Effect of Spraying or Ground Drench From Humic Acid on Growth , Total Output and Fruit Nutritional Value of Cucumber (*Cucumis. sativus* L) Grown under Plastic House Conditions. **International Journal of Pharm Tech Research**, 9(12), 52- 57, Vegetable Res. Dept., National Research centre, Dokki, Giza, Egypt.

22-SUMATHI T.;V.PONNUSWAMI and B. S. SELVI (2008). Anatomical Changes of Cucumber (*Cucumis. sativus* L ) Leaves and Roots as Influenced by Shade and Fertigation. **Research Jornal of Agriculture and Biology Sciences**. 4 (6): 630 - 638.

23-WEHNER,T.C. and N. GUNER (2004). Growth stage, flowering pattern, yield and harvest date prediction of four types

of cucumber tested at 10 planting dates. Proc. xxvi IHC. Advances in Vegetable Breeding (Eds) J.D McCreight and E. J Ryder Acta. Hort., ISHS, pp:637.

24-YASAR K. ;A. HUSNU ; H. UNLU and H. PADEM (2009). The Influence of Foliar and Soil Fertilization of Humic Acid on Yield and Quality of Pepper. **Acta. Agriculture Scandinavica. Plant Soil Science**, 59(3), 233-237.

25-YILDIRM, E. (2007). Foliar and Soil Fertilization of Humic Acid Affect Productivity and Quality of Tomato. **Plant Soil . Sci**, 57(2), 182- 186.

26-YOUSIF, K. H. (2014). Application Method of Potassium Humate on Growth and Yield of Green Onion (*Allium. cepa* L). **Journal of University of Zakho**, 2(A) (2), 323-328.