

## تأثير الرش بحمض الفولفيك مع التوصية باستخدام مستويات مختلفة من السماد في بعض صفات النمو الخضري والإنتاجية لنبات الخيار

م. نادية محمد الخلف\* د. عبود حمود الجاسم\*\* د. محمد خلف البليخ\*\*

\*طالبة دكتوراة، قسم البساتين ، كلية الزراعة ، جامعة الفرات.

\*\* أستاذ مساعد في قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات .

\*\* مدرس في قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة الفرات.

### الملخص

نفذ البحث في محافظة دير الزور، قرية مراط ، خلال الموسمين الزراعيين للعامين 2020 – 2021، وفق تصميم القطع المنشقة بثلاث مكررات ، حيث كانت القطع الرئيسية معاملات الرش بحمض الفولفيك والقطع الثانوية مستويات التسميد المعدني . بهدف دراسة تأثير استخدام الرش بحمض الفولفيك على بعض صفات النمو الخضري والإنتاجية لمحصول الخيار خلال مراحل نموه المختلفة بمعدل ثلاث رشات اعتباراً من ظهور الورقة الحقيقية الرابعة وبمعدل رشة كل 10 أيام واستخدام أربعة تراكيز من حمض الفولفيك (0-1000-2000-3000ppm)، وخمسة مستويات من التسميد المعدني الأرضي بالعناصر الكبرى N.P.K وفق الكميات الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الخيار وبناء على نتائج تحليل التربة في موقع تنفيذ البحث حيث تم استخدام نسب مئوية من هذه المعادلة على الشكل التالي:

(0-25-50-75-100%). أظهرت النتائج أن استخدام حمض الفولفيك بتركيز (3000 ppm) رشاً على المجموع الورقي لمحصول الخيار تفوقاً معنوياً في صفات النمو الخضري محققاً زيادة في طول النبات بلغت (190.7 سم) ومساحة المسطح

الورقي (15542 سم<sup>2</sup>)، كما حقق هذا التركيز تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات الأخرى في معظم الصفات الإنتاجية حيث بلغ عدد الثمار/النبات (37.73 ثمرة/نبات) في حين كانت الإنتاجية الكلية (4963 كغ/دونم)، في حين تفوق مستوى التسميد المعدني 100% معنوياً على جميع المستويات الأخرى في صفات النمو الخضري محققاً زيادة في طول النبات بلغت (179.2 سم) ومساحة المسطح الورقي حيث بلغت (17579 سم<sup>2</sup>) كما تفوق هذا المستوى معنوياً على باقي المستويات في معظم الصفات الإنتاجية محققاً زيادة في عدد الثمار على النبات الواحد بلغت (39.77 ثمرة/النبات) في حين كانت الإنتاجية الكلية (4376 كغ/دونم). أما فيما يتعلق بالتفاعل بينهما فقد تفوقت المعاملتان (100%\*3000ppm) و(75%\*3000ppm) معنوياً على جميع التفاعلات المدروسة إذ بلغت في طول النبات (201.7-196.3 سم) على الترتيب ومساحة المسطح الورقي (20654 سم<sup>2</sup>) للمعاملة (100%\*3000ppm). أما في الصفات الإنتاجية تفوق التفاعل (100%\*3000ppm) في عدد الثمار/النبات إذ بلغ (46.97 ثمرة/النبات) في حين بلغت الإنتاجية الكلية (5475-6326 كغ/دونم) على التوالي.

**الكلمات المفتاحية:** حمض الفولفيك، الخيار، تسميد معدني، نمو خضري، الإنتاجية.

**المقدمة:** يتبع الخيار (*Cucumis sativus*L) للفصيلة القرعية Cucurbitaceae ويعد من نباتات الخضار المهمة، حيث ينمو طبيعياً في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، وتقطف ثماره وهي خضراء غير ناضجة (Sumathi et al., 2008). وتعود الأهمية الغذائية لثمار الخيار الطازجة قبل كل شيء إلى مذاقها اللذيذ، واحتوائها على خمائر البيبتون التي تساعد على هضم وامتصاص البروتين وتحسين هضم الغذاء ويحتوي على مجموعة من فيتامينات B وفيتامين C والكاروتين (صوفان، 2008). وثمار الخيار مرغوبة ومحبية لدى المستهلك على مدار العام حيث بلغت المساحة المزروعة بالخيار في محافظة دير الزور حسب آخر إحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2020 (550) هكتاراً أعطت إنتاجاً قدره (11203) طن، وكانت الإنتاجية في وحدة المساحة (20369) كغ/هـ. ونظراً للإهتمام الكبير في الآونة الأخيرة بنوعية المنتج الغذائي، وقضايا سلامة الغذاء وتفاقم ظواهر تلوث الأغذية والمياه ببقايا الأسمدة والمبيدات وغيرها، ويهدف تقليل استخدام الأسمدة المعدنية نظراً لما تسببه من مضار صحية وبيئية، ازداد الاهتمام بالمغذيات ذات الأصل العضوي التي تتميز بعدم سميتها وتلويثها للبيئة، وركز تكاليفها (اصطيفو ومحمد، 2012) (وأحدى هذه الطرق هي إضافة الأحماض العضوية (حمض الهيوميك، حمض الفولفيك) حيث أنها أسمدة ممتازة من ناحية احتوائها على النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والمغذيات الصغرى لنمو صحي للنباتات (Wehner and Guner, 2004) حيث يشكل حامض الفولفيك معقدات ذائبة مع العناصر الصغرى ويزيد من امتصاص العناصر وخصوبة التربة والإنتاج في النبات (Potter, 2002) إلا أنه عند مقارنة كفاءة استخدام الأحماض العضوية مع الأسمدة الكيميائية يتبين أن التسميد العضوي يمكن أن يعوض جزئياً وليس بشكل كامل عن التسميد

المعدني عندما يكون المطلوب الحصول على أعلى إنتاجية (Francesco and Michele, 2009) وخاصة عند استخدامها كرش ورقي على المجموع الخضري حيث اعتبر من الطرائق المهمة للتقليل من التلوث البيئي الناتج عن الإسراف في استعمال الأسمدة المعدنية، إضافة إلى أنه من الطرق الاقتصادية التي تحد من هدر الأسمدة (الساعدي، 2012) و (Ling & Silberbush, 2002)

**الدراسات المرجعية :** حمض الفولفيك (FA) هو حمض دبالي يحتوي على أعلى مكون للأكسجين والوزن الجزيئي المنخفض يتراوح فقط إلى عدد قليل من مئات الدالتون (Bulgari *et al.* 2015). كما يمتلك حموضة كلية أكبر ، وأعداد أكبر من مجموعات الكربوكسيل مما يساعد في زيادة الامتصاص والتبادل الكاتيوني مقارنة مع حمض الهيوميك، كما يلعب دوراً طبيعياً كمستخلبات في تعبئة ونقل العناصر المغذية الصغرى (Bocanegra *et al.* 2006). وفي دراسة أجراها ( Rauth and schnitzer, 2008) لمعرفة تأثير حمض الفولفيك في نمو نبات الخيار حيث أضيف FA للتربة واستخدمت التراكيز التالية:

(0, 20, 50, 100, 300, 500, 700, 1000, 1500 and 2000)ppm  
أظهرت النتائج زيادة معنوية في محتوى النبات من العناصر الغذائية (N, P, K) وزيادة عدد الأزهار على كل نبات وبالتالي الإنتاجية عند المستوى 2000ppm.

كما وجد (خليل وأخرون، 2011) من خلال إضافة حمض الهيومك والفولفيك على نباتات الخيار حيث أضيف إلى التربة بمعدل (0-5-10-15-20) لتر/ فدان وأما الرش فأضيف الحمضين بتركيز (0-50-100-150-200)ppm كلا بمفرده مقارنة مع الإضافة الأرضية تم دراسة تأثير تلك المعاملات على الخواص الطبيعية و الخواص الكيميائية وتبين أن الإضافة المشتركة للتربة والرش معاً لكل من حامض الهيومك والفولفيك كان له تأثير ايجابي في تحسين الخواص الطبيعية والكيميائية

للترربة وخاصة عند إضافة الأحماض العضوية بمعدل 20 لتر/ فدان للأرض و 200ppm للرش يتبع ذلك التسميد الأرضي ثم الرش كلاً بمفرده كما أظهرت النتائج إن إضافة حامض الهيومك والفولفيك كان له تأثير ايجابي على نباتات الخيار ومحتواها من الكربوهيدرات الكلية و الذائبة ومحتواها من البروتين و عناصر N, P, K عند إضافتها رشاً على المجموع الخضري .

كما درس (Çimrin et al. 2010) تأثير حمض الفولفيك في زيادة معدل امتصاص عنصر N و Mg المكون البنيوي للكلوروفيل وبالتالي تصنيع الكلوروفيل مما يؤدي إلى زيادة معدل التمثيل الضوئي ، كما كان له دور في تحسين جودة الثمار وزيادة الإنتاجية.

هذا وقد وجد (Schmidt et al., 2005) زيادة عدد وطول الشعيرات لجذر نبات الرشاد. وكان لحمض الفولفيك دوراً في تحسين النمو للأرز والفجل وزيادة في ارتفاع النبات ذكرها الباحث (Khang, 2011) والحد من تطور بعض مسببات الأمراض مثل

(*Fusarium spp*) على سبيل المثال وجدها (Yigit and Dikilitaş, 2008).

أظهر بحث (Sladky, 1999) على نباتات البندورة أن النباتات المعاملة بحمض الفولفيك كان لها تأثير معنوي على الجذور ووزن الساق ، متجاوزة تلك النباتات المعاملة بحمض الهيومك .

كما وجد (MCCarthy et al., 1995) وجد أن الرش الورقي لحمض الفولفيك (50 ملغ/ل) على نبات البندورة أسفر عن زيادة الوزن الطازج والوزن الجاف للساق ووزن الجذر مقارنةً بالشاهد كما أثبت من خلال دراسته أن نمو الجذور في نباتات البندورة يزداد عن طريق رش أحماض الهيومك والفولفيك بتركيزات منخفضة .

هذا وقد درس (Karakurt and padem, 2009) تأثير استخدام حمض الفولفيك كسماد ورقي لنبات الفليفلة وكسماد للتربة لوحظ زيادة الإنتاجية من (7- 18 %) مقارنة مع الشاهد، عند إضافته كسماد ورقي بمعدل (20ml/l) وللتربة بمعدل ( 20 ml/l). حيث كان لهذه الإضافة سواء للتربة أو النبات تأثير معنوي كبير في زيادة الإنتاجية الكلية للثمار والتبكير في الإنتاج مقارنة مع الشاهد.

وبين (AL-Jumally and AL-Jumally, 2012) تأثير الرش بحمض الفولفيك على نبات البطاطا مع السماد البوتاسي تحت نظام الري بالتثقيط حيث استخدم حمض الفولفيك بتركيز (0-100-200 ملغ/ل) والتسميد الأرضي للبتواسيوم بمستويين (0- 400 كغ/هـ) والرش بعنصر البوتاسيوم (0- 3000 ملغ/ل) أظهرت النتائج تفوق المعاملة (100 ملغ/ل حمض فولفيك + 400 كغ/هـ + 3000 ملغ/ل) في إعطاء أعلى تركيز للبتواسيوم في الأوراق 3.89% وفي الدرناات 2.23%، كما حققت المعاملة (200 ملغ/ل حمض فولفيك + بدون تسميد أرضي + 3000 ملغ/ل) أعلى عدد للسيقان الهوائية (5.70 ساق/نبات)، وحققت المعاملة (200 ملغ/ل حمض فولفيك + 400 كغ/هـ + 3000 ملغ/ل) أعلى ارتفاع لنبات البطاطا (71.50 سم) وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (6094 كغ/هـ) وأعلى حاصل للدرناات (45.0 طن/هـ). وفي تجربة أجراها (Saruhan et al., 2011) استخدم فيها حمض الهيومك 40 % وحمض الفولفيك 25% على نبات الجلبان أظهرت النتائج أن الإنتاجية من محصول العلف الأخضر والجاف و كانت (15180- 3045 كغ/هـ) مقارنة مع الشاهد. أما صفة ارتفاع النبات بلغ الارتفاع 61 سم مقارنة مع الشاهد 50 سم. كما أفاد (Xudan ,1996) أن رش حمض الفولفيك على نباتات القمح أدى إلى زيادة محصول الحبوب بنسبة 7 إلى 18 % عن معاملة الشاهد.

ذكر (Khang, 2011) أن الاستخدام الورقي لحمض الفولفيك بمعدل (4 , 2 , 1 )

بالمائة على الأرز والفجل زاد بشكل كبير من ارتفاع النبات مقارنةً بمعاملة الشاهد .

**1- أهمية البحث :** نظراً لاعتماد العديد من المزارعين على الأسمدة المعدنية، وإضافتها بكميات غير مدروسة بهدف الحصول على إنتاجية عالية من الخضار ، ونتيجة للآثار السلبية لهذه الأسمدة على البيئة والإنسان، كان لابد من البحث عن مواد طبيعية بديلة تمتاز بعدم سميتها للإنسان والحيوان وغير ملوثة للبيئة و تحسين نمو وإنتاج النباتات كالأحماض العضوية (حمض الفولفيك، حمض الهيوميك) لذلك أجري هذا البحث لدراسة تأثير الرش الورقي لحمض الفولفيك لهجين الخيار أرو مع دراسة التداخل بين مستويات التوصية السمادية للعناصر الغذائية N و P و K وتحديد أفضل تركيز لحمض الفولفيك يؤدي إلى تقليل الكمية المضافة من الأسمدة الكيميائية.

## 2- أهداف البحث:

- دراسة تأثير الرش بحمض الفولفيك في نمو وإنتاجية هجين الخيار أرو.
- دراسة تأثير استخدام تراكيز مختلفة من الأسمدة المعدنية في نمو وإنتاجية صنف الخيار أرو
- دراسة تأثير التداخل بين الرش الورقي بحمض الفولفيك و التوصية باستخدام مستويات مختلفة من السماد في نمو وإنتاجية صنف الخيار أرو.

## 3- مواد وطرائق البحث (مواد البحث):

**3-1- مادة البحث:** تم زراعة صنف الخيار أرو، زرعت بذوره مباشرة في أرض التجربة، ورشت النباتات خلال مراحل نموها المختلفة وعلى ثلاث دفعات بتراكيز مختلفة من حمض الفولفيك، وتم استخدم التسميد الأرضي بتراكيز مختلفة من

العناصر الكبرى N.P.K.

**3-2- موقع التجربة:** تم تنفيذ التجربة في قطعة أرض في قرية مراط بدير الزور. حيث تقع شرق مدينة دير الزور 10 كم على خطي العرض 35.34 شمالاً و 40.14 شرقاً وترتفع عن سطح البحر 220 م، معدل الهطول المطري السنوي 163 ملم. وتم تحليل التربة في موقع التجربة وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (1) يبين تحليل التربة في موقع تنفيذ البحث

تحليل ميكانيكي %			EC مليالموز/سد م	PH	K <sub>2</sub> O PPM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> PPM	N PPM	العمق
طين	سلت	رمل						
38.3	32.3	27.5	3.42	7.2	256	5.4	4.82	<b>0-30</b>
30.1	36.6	26.7	3.40	7.5	238	4.2	3.96	<b>30-60</b>

يتبين من خلال الجدول أن التربة في مكان تنفيذ البحث كانت خفيفة مائلة إلى الطينية قليلاً وتحتوي على نسبة جيدة من العناصر المعدنية، قليلة الملوحة وقلوية، وهي مناسبة لزراعة الخيار.

### 3-3- المعاملات المدروسة:

#### 1- معاملات الرش بحمض الفولفيك :

تم رش النباتات بحمض الفولفيك وفق التراكيز ( 0 ، 1000 ، 2000 ، 3000 ) ppm وذلك باستخدام مركب كراب ماكس Krabe Max وهو عبارة عن مخصب عضوي يبلغ تركيز المادة العضوية فيه 50%.

#### 2- معاملات التسميد المعدني:

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

**3- الأصناف المدروسة:** تم استخدام هجين الخيار (أرو) الذي يتميز بأنه مبكر بالنضج، عالي الإنتاجية، ثماره خضراء داكنة، ملساء وخالية من الأشواك، كما تمتاز ثماره بأنها لذيذة الطعم، ويتميز هذا الهجين بطول فترة الإثمار.

- طرائق البحث:

**1- تحضير محاليل الرش :** تم تحضير تراكيز الرش لحمض الفولفيك كالتالي:

0ppm: ترش النباتات بالماء المقطر فقط.

1000 ppm: تم أخذ 1 مل من المادة العضوية وتم حلها في 100 سم كحول ثم

نكمل المحلول بالماء المقطر حتى يصبح 1 لتر .

2000ppm: تم أخذ 2 مل من المادة العضوية وتم حلها في 100 سم كحول ثم

نكمل المحلول بالماء المقطر حتى يصبح 1 لتر

3000ppm: تم أخذ 3 مل من المادة العضوية وتم حلها في 100 سم كحول ثم

نكمل المحلول بالماء المقطر حتى يصبح 1 لتر.

**2- معاملات التسميد المعدني:** تم استخدام سماد اليوريا 46 % و سوبر فوسفات

ثلاثي 46% وسلفات البوتاس 50% ، وحسب التوصية السمادية من قبل وزارة

الزراعة والإصلاح الزراعي وبناء على نتائج تحليل تربة الموقع تم إضافة (45 -

23.5 - 16) كغ/دونم (K - P -N) للمعاملة 100%

**4- طريقة الزراعة:** تم حراثة التربة حراثتين متعامدتين وقلبها بشكل جيد و أضيف

لها الأسمدة المعدنية وبناءً على نتائج تحليل التربة. ثم أجري للتربة عملية تعميم

وتسوية من أجل تأمين مهد مناسب للبذرة . تم تخطيط الأرض إلى خطوط بأبعاد

1.5 م بين الخط والآخر. ثم تم تركيب شبكة الري بالتنقيط باستخدام أنابيب (GR)

وهي عبارة عن أنابيب موزعة فيها النقاطات على أبعاد 50 سم وبشكل منتظم، ومدت

هذه الأنابيب بشكل موازي لخطوط الزراعة. زرعت بعدها بذور الخيار المعقمة في

شهر نيسان على مساطب بعرض 2 م ومسافة 50 سم بين النبات والآخر، وبمعدل 10 نبات في كل قطعة تجريبية وعلى ثلاثة مكررات. وفقاً لمخطط التجربة بحيث زرعت هذه البذور على بعد حوالي 10 سم عن مكان النقطة. بعد إنبات البذور وظهور النباتات فوق سطح الأرض أُجري لها عمليات الخدمة التالية من (الري، الترقيع، التقريد، التعشيب والعزيق، المكافحة).

**5- مواعيد الرش:** تم رش حمض الفولفيك على نباتات الخيار بثلاثة تراكيز هي

(1000-2000-3000) ppm وبمعدل ثلاث رشات في موسم الزراعة

الرشة الأولى: بعد ظهور الورقة الحقيقية الرابعة.

الرشة الثانية: بعد 10 أيام من الرشة الأولى.

الرشة الثالثة: في مرحلة بداية الإزهار أي بعد 10 أيام من الرشة الثانية.

**6- الصفات المدروسة:**

**اولاً: مؤشرات النمو الخضري**

- **طول النبات (سم):** تم قياس طول النبات بواسطة المتر من منطقة اتصال النبات بسطح التربة وحتى نهاية طرف القمة النامية للفرع الرئيسي

- **مساحة المسطح الورقي (سم<sup>2</sup>):** تم قياس مساحة المسطح الورقي من خلال جهاز

Area Meter خاص لقياس مساحة المسطح الورقي في مخبر المحاصيل الحقلية

**ثانياً: المؤشرات الانتاجية**

- **متوسط عدد الثمار على النبات الواحد (ثمرة/نبات):** تم حساب عدد الثمار لكل

مكرر من بداية موسم القطاف حتى نهاية موسم القطاف وبقسمة عدد الثمار لكل

مكرر على عدد النباتات فيه والذي بلغ 10 نباتات فيه تم الحصول على متوسط عدد

الثمار في كل نبات .

- الإنتاجية (كغ/د) : يعد الخيار محصول تجميعي تجنى ثماره على عدة قطفات تم حساب وزن الثمار لكل قطعة تجريبية كغ/ القطعة التجريبية ثم تحويله الى كغ/دونم.
- 7- تصميم التجربة: استخدم في تصميم التجربة طريقة التجارب العاملية (Factorial Experiments) وفق تصميم القطع المنشقة لمرة واحدة بثلاث مكررات وبمعدل عشرة نباتات في المكرر حيث تتضمن كل قطعة تجريبية معاملات الرش بحمض الفولفيك (العامل الأول) و معدلات التسميد المعدني (العامل الثاني).
- 8- التحليل الاحصائي: أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Genstat 12)، وحللت النتائج وفقاً لأقل قيمة فرق معنوي (LSD%) عند مستوى معنوية 5%.
- 9- النتائج والمناقشة:

- طول النبات (سم): يبين الجدول رقم (2) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA<sub>4</sub>) تركيز 3000ppm معنوياً على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك المدروسة في طول النبات بمعدل 190.7 سم يليها معاملة الرش (FA<sub>3</sub>) 2000ppm بمعدل 180.7 سم ، في حين كان أقل طول للنبات في معاملة الرش بالماء المقطر (FA<sub>1</sub>) إذ بلغ 140.8 سم . أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة (F<sub>5</sub>) 100% معنوياً على كافة مستويات التسميد المعدني في طول النبات وكان 179.2 سم ، تليها المعاملة (F<sub>4</sub>) 75% بمعدل 173.7 سم ، في حين كان أقصر طول للنبات 157.9 سم في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً . أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA<sub>4</sub>\*F<sub>5</sub>) (3000ppm\*100%) والمعاملة (FA<sub>4</sub>\*F<sub>4</sub>) (3000ppm\*75%) معنوياً في كافة التفاعلات المدروسة في طول النبات بمعدل (196.3-201.7) سم على الترتيب في حين كان أقصر طول للنبات في المعاملة

(FA<sub>1</sub>\*F<sub>1</sub>) (0ppm\*0%) 130.5 سم. وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Saruhan *et al.*, 2011) في زيادة ارتفاع نبات الجلبان عند استخدام حمض الهيوميك 40% وحمض الفولفيك 25% و (Sultan *et al.*, 2016) حيث ظهرت فروق معنوية.

جدول رقم (2) يبين طول النبات ب (سم) لكل معاملات التجربة

		FA <sub>1</sub>	FA <sub>2</sub>	FA <sub>3</sub>	FA <sub>4</sub>
		140.847	160.7	180.74	190.74
F <sub>1</sub>	157.908	130.467	150.533	170.367	180.267
F <sub>2</sub>	162.258	134.767	154.667	174.833	184.767
F <sub>3</sub>	168.167	141.000	160.367	180.633	190.667
F <sub>4</sub>	173.7	146.033	166.233	186.233	196.300
F <sub>5</sub>	179.25	151.967	171.700	191.633	201.700
l.s.d		(FA)=0.351	(F)=0.392	(HA *F)= 0.785	
cv%		2.8			

( FA<sub>1</sub>:0ppm - FA<sub>2</sub>: 1000ppm - FA<sub>3</sub> : 2000ppm - FA<sub>4</sub>: 3000ppm )

( F<sub>1</sub>:0% - F<sub>2</sub>: 25% - F<sub>3</sub> : 50% - F<sub>4</sub>: 75% -F<sub>5</sub>:100% )

#### - مساحة المسطح الورقي ( سم<sup>2</sup> )

يبين الجدول رقم (3) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA<sub>4</sub>) تركيز 3000ppm معنوياً على كل معاملات الرش بنفس الحمض في مساحة المسطح الورقي بمعدل 15542 سم<sup>2</sup> يليها المعاملة (FA<sub>3</sub>) 2000ppm بمعدل 13229 سم<sup>2</sup> ، في حين كان أقل مساحة للمسطح الورقي في معاملة الرش بالماء المقطر (FA<sub>1</sub>) اذ بلغ 11001 سم<sup>2</sup> . أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة (F<sub>5</sub>) 100% معنوياً في مساحة المسطح الورقي على جميع مستويات التسميد المعدني وكانت المساحة 17579 سم<sup>2</sup> ، كما تفوقت المعاملة (F<sub>4</sub>) 75% معنوياً بمعدل 15414 سم<sup>2</sup> ، في حين كانت أقل مساحة للمسطح الورقي 8307 سم<sup>2</sup> في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً . أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد

المعدني فقد تفوقت المعاملة (  $FA_4 * F_5$  ) (3000ppm\*100%) معنوياً على جميع التفاعلات المدروسة في مساحة المسطح الورقي وكانت المساحة 20654 سم<sup>2</sup>، في حين كانت أقل مساحة مسطح ورقي في المعاملة (  $FA_1 * F_1$  ) (0ppm\*0%) 6542 سم<sup>2</sup>. تتفق هذه النتائج مع ماتوصلت إليه (الحسن، 2016) بوجود تأثير معنوي في زيادة المسطح الورقي بزيادة تركيز الحمض العضوي عند التركيز (4مل/كرا ب + اكسترا ) ، تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (MCCarthy *et al.*, 2002; Neris *et al.*, 1995; Lozek and Fecenko, 1996; *al.*، حيث تزيد مساحة المسطح الورقي عند استخدام حمض الفولفيك. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Al-Shammary *et al.*, 2018) حيث يتفوق مستوى التسميد المعدني 50% من التوصية السمادية في زيادة مساحة المسطح الورقي لنبات البامياء مع استخدام نوعين من المخصبات العضوية.

جدول رقم (3) يبين مساحة المسطح الورقي (سم<sup>2</sup>) لكل معاملات التجربة

		FA <sub>1</sub>	FA <sub>2</sub>	FA <sub>3</sub>	FA <sub>4</sub>
		11001	12168	13229	15542
F <sub>1</sub>	8307	6542	7430	8413	10844
F <sub>2</sub>	10478	8752	9640	10799	12721
F <sub>3</sub>	13146	10657	12627	13560	15740
F <sub>4</sub>	15414	13587	14661	15658	17751
F <sub>5</sub>	17579	15466	16482	17713	20654
l.s.d		(FA)=119.200	(F)=133.300	(FA * F)= 266.500	
cv%		0.8			

### - متوسط عدد الثمار على النبات الواحد (ثمرة/النبات)

يبين الجدول رقم (4) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA<sub>4</sub>) تركيز 3000ppm معنوياً في متوسط عدد الثمار على النبات الواحد على كل معاملات التجربة بمعدل 37.73 ثمرة يليها المعاملة (FA<sub>3</sub>) 2000ppm بمعدل 32.61 ثمرة ، في حين كان أقل متوسط لعدد الثمار على النبات الواحد في معاملة الرش بالماء المقطر (FA<sub>1</sub>) إذ بلغ 21.25 ثمرة. أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA<sub>5</sub>) 100% معنوياً في متوسط عدد الثمار على النبات الواحد على جميع مستويات التسميد المعدني وكان المتوسط 39.77 ثمرة، تليها المعاملة (FA<sub>4</sub>) 75% بمعدل 32.7 ثمرة ، في حين كان أقل متوسط لعدد الثمار على النبات الواحد حيث بلغ 20.32 ثمرة في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً. أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA<sub>4</sub>\*FA<sub>5</sub>) (3000ppm\*100%) في متوسط عدد الثمار على النبات الواحد معنوياً على أغلب التفاعلات المدروسة إذ بلغ 46.97 ثمرة ، في حين كان أقل متوسط لعدد الثمار على النبات الواحد في المعاملة (FA<sub>1</sub>\*FA<sub>1</sub>) (0ppm\*0%) حيث بلغ 14.4 ثمرة تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (Kamel *et al.*, 2014) في زيادة عدد الثمار/النبات عند الرش الورقي بحمض الفولفيك و (Copur *et al.*, 2010) لنبات القطن و (Başalma , 2014) و (Nimmala *et al.*, 2021) بزيادة معنوية في عدد الثمار/النبات عند 200 ملغ/ل عند استخدام حمض الفولفيك مع التوصية السمادية لنبات الفليفلة الحارة و (عبد الشمري، 2015) في زيادة عدد الثمار/النبات عند استخدام حمض الفولفيك بتركيز 75 مل/100ل

		FA <sub>1</sub>	FA <sub>2</sub>	FA <sub>3</sub>	FA <sub>4</sub>
		21.247	25.94	32.607	37.733
F <sub>1</sub>	20.317	14.400	17.900	22.533	26.433
F <sub>2</sub>	25.242	17.567	21.333	27.667	34.400
F <sub>3</sub>	28.883	19.000	24.533	33.300	38.700
F <sub>4</sub>	32.7	23.467	28.500	36.667	42.167
F <sub>5</sub>	39.767	31.800	37.433	42.867	46.967
<b>l.s.d</b>		<b>(FA)=0.413</b>	<b>(F)=0.462</b>	<b>(FA*F)= 0.923</b>	
<b>cv%</b>		<b>8.0</b>			

جدول رقم (4) يبين عدد الثمار/النبات (ثمرة) لكل معاملات التجربة

#### -الانتاجية الكلية (كغ/د)

يبين الجدول رقم (5) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA<sub>4</sub>) تركيز 3000ppm معنوياً في الانتاجية الكلية على كل معاملات التجربة بمعدل 4963 كغ/دونم يليها المعاملة (FA<sub>3</sub>) 2000ppm بمعدل 3690 كغ/دونم ، في حين كان أقل متوسط للإنتاجية الكلية في معاملة الرش بالماء المقطر (FA<sub>1</sub>) إذ بلغ 1870 كغ/دونم أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (F<sub>5</sub>) 100% معنوياً في متوسط الانتاجية الكلية على جميع مستويات التسميد المعدني وكان المتوسط 4376 كغ، تليها المعاملة (F<sub>4</sub>) 75% بمعدل 3917 كغ/دونم ، في حين كان أقل متوسط للإنتاجية الكلية 2359 كغ/دونم في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً. أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA<sub>4</sub>\*F<sub>5</sub>) (3000ppm\*100%) والمعاملة (FA<sub>4</sub>\*F<sub>4</sub>) 75 (3000ppm\*% معنوياً في متوسط الإنتاجية الكلية على باقي التفاعلات المدروسة إذ بلغ على التوالي (6326 - 5475) كغ/دونم ، في حين كان أقل متوسط للإنتاجية

الكلية في المعاملة ( $FA_1 * F_1$ ) (0% \* 0ppm) حيث بلغ 914 كغ/دونم . تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (Suh et al., 2014) و (Kamel et al., 2014) في زيادة الانتاجية لنبات الخيار و (Aggag et al., 2015) و (Huanpu et al., 2004) و (Li et al., 2005) في زيادة الإنتاجية لنبات البندورة ، كما وجد (Başalma , 2014) أن الإنتاجية لنبات الخيار والبندورة زادت باستخدام التركيز الأمثل لحمض الفولفيك (1.5مل/ليتر) ووجد (Sultan et al., 2016) أنه عند زيادة التركيز إلى (10مل/ل) أن هناك فروق معنوية بالإنتاجية.

		FA <sub>1</sub>	FA <sub>2</sub>	FA <sub>3</sub>	FA <sub>4</sub>
		1870.1	2938	3690.5	4963.1
F <sub>1</sub>	2359.2	914.300	2050.700	2630.400	3841.300
F <sub>2</sub>	2971.9	1650.800	2440.500	3285.700	4510.600
F <sub>3</sub>	3203.5	1831.900	2573.600	3746.600	4661.800
F <sub>4</sub>	3916.6	2303.600	3634.400	4253.200	5475.400
F <sub>5</sub>	4375.9	2650.000	3990.800	4536.400	6326.400
<b>l.s.d</b>		<b>(FA)= 45.020</b>	<b>(F)=50.340</b>	<b>(FA*F)= 100.670</b>	
<b>cv%</b>		<b>5.2</b>			

جدول رقم (5) يبين الإنتاجية الكلية (كغ/ دونم) لكل معاملات التجربة

#### 10- الاستنتاجات:

1- أدى الرش بحمض الفولفيك على المجموع الخضري لنباتات هجين الخيار أرو وبتركيز (3000ppm) إلى زيادة في متوسط (طول النبات ومساحة المسطح الورقي) وكانت على الترتيب (190.7 سم، 5542 سم<sup>2</sup>) كما أدى ذلك إلى زيادة متوسط (عدد الثمار على النبات، الإنتاجية الكلية) وكانت على التوالي (37.73 ثمرة، 4963 كغ/دونم).

2- إن إضافة التسميد المعدني الأرضي وبالمستوى 100% ساهم في زيادة متوسط طول النبات ومساحة المسطح الورقي لهجين الخيار أرو وكانت على الترتيب (179.2 سم، 17579 سم<sup>2</sup>) كما أدى ذلك إلى زيادة متوسط (عدد الثمار على النبات، الإنتاجية الكلية) وكانت على التوالي (39.77 ثمرة ، 4376 كغ/دونم)

3- أدى استخدام التركيز من حمض الفولفيك والتسميد المعدني (100%\*3000ppm) و(75%\*3000ppm) إلى زيادة في متوسط طول النبات (201.7 ، 196.3 سم) وكذلك متوسط مساحة المسطح الورقي 20654 سم<sup>2</sup> لـ التفاعل (100%\*3000ppm) كما أدى ذلك إلى زيادة متوسط عدد الثمار في التفاعل (100%\*3000ppm) إذ بلغ (46.97 ثمرة) وكان متوسط الانتاجية الكلية (6326 - 5475 كغ/دونم).

#### 11-التوصيات والمقترحات بناء على ماتقدم نوصي بمايلي:

- 1- الرش بحمض الفولفيك بتركيز 3000ppm وإضافة السماد المعدني بمستوى 100% على المجموع الخضري لنبات هجين الخيار أرو للحصول على نمو وإنتاجية عالية وعلى عدة دفعات وقبل دخول المحصول بطور الإنتاج.
- 2- نوصي بإعادة التجربة على محصول الخيار وعلى محاصيل خضرية أخرى للحصول على نتائج أكثر دقة .

#### المراجع العربية

- 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- الحسن داما محمد، 2016- تأثير الرش بالمخصبات العضوية في بعض خصائص النمو والإنتاج لنبات الخيار (*Cucumis sativus L*) في الزراعة المكشوفة. رسالة ماجستير، جامعة البعث.
- 3- الساعدي ميسون موسى كاظم، 2012- تأثير الرش بسماد هيومات البوتاسيوم في نمو وحاصل نبات الطماطة (*Lycopersicon esculentum Mill.*)، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، مجلد4(2) : 41-50.
- 4- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2020- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي ، جدول (71) .
- 5- خليل حسين محمود و محمد علي ليلي قرني و محمود عيسى احمد عبد العزيز، 2011- تأثير اضافة احماض الهيومك و الفولفيك على خواص التربة الطبيعية والكيميائية وانتاجية نبات الخيار تحت ظروف الزراعة المحمية. مجلة علوم التربة والزراعة ، جامعة المنصورة، المجلد (2)، العدد(2)2011.
- 6- صوفان نضال، 2008 - إنتاج الخضار، الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، سورية، 339 ص
- 7- عبد الشمري عزيز مهدي، 2015- تأثير التغذية العضوية الورقية في نمو وحاصل أربعة تراكيب وراثية من الفلفل الحلو (*Capsicum. annum L*) مجلة ديالى للعلوم الزراعية، مجلد 7(1)، ص:174-188.

### المراجع الاجنبية

- 8- AGGAG, A. M.; A. M. ALZOHEIRY AND A. E. ABDALLAH., 2015- **Effect Of Kaolin And Fulvic Acid Antitranspirants on Tomato Plants Grown Under Different Water Regimes**.*Alexandria Science Exchange Journal*, 36 (2), 169-179.
- 9- AL-JUMALLY, ABDEL- WHAB. A AND MOHAMMED .O. AL-JUMALLY., 2012-**Effect Of Different Rate Of Foilar Applied Fulvic Acid Rate And Potassium Applications On Growth And**

**Yield Of Potato (*Solanum tubersum L.*) .Diyala Journal of Agricultural Sciences , 4 (1) 2012 . p: 189-204.**

10- AL-SHAMMARY, AZIZ . M. A ; F. M. SUHAL ; A. A.

**KHMIAS., 2018- Effect Of Treatment With Bio-Fertilizers And Chemical Fertilizers In Some Yield Quantitative Characters Of Three Varieties Of Okra. DJAS 10(2):100-113.2018.**

11-BASALMA, D., 2014- **Effects Of Humic Acid On The Emergence And Seedling Growth Of Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) . Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 2, 1402-1406.**

12- BOCANEGRA, M. P.; LOBARTINI, J. C. AND ORIOLI, G.A., 2006 - **Plant Uptake Of Iron Chelated By Humic Acids Of Different Molecular Weights. Commun Soil Sci Plant Anal 37:1–2.**

13- BULGARI, R .; COCETTA, G. ; TRIVELLINI, A.; VERNIERI, P.; FERRANTE, A., 2015- **Biostimulants And Crop Responses: a review. Biol Agric Hortic 31(1):1–17.**

14- ÇIMRIN, KM.; TURKMEN, O.; TURAN, M.; TUNCER, B., 2010- **Phosphorus And Humic Acid Application Alleviate Salinity Stress Of Pepper Seedling. Afr J Biotec 9(36):5845–5851.**

15-ÇOPUR, O.; DEMIREL, U. AND KARAKUS, M., 2010 -**Effects Of Several Plant Growth Regulators On The Yield And Fiber Quality Of Cotton (*Gossypium hirsutum L.*) . Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 38 (3), 104-110**

16- FRANCESCO, M. and M. MICHELE .,2009- **Organic Fertilization As Resource For a Sustainable Agriculture. In L.R. Elsworth & W.O. Paly (Eds) Fertilizers: properties, application & effects. Nova Science publishers, Inc. pp: 123-146.**

17-HUANPU, M.; BAOYAN, L.; ZHIMIN, L., 2004 - **Effects Of Fulvic Acid Foliar Spray On Growth And Development Of Grape. Journal of Beijing Agricultural College, 19 (4), 1-3.**

18- KAMEL, S. M.; M.I. Afifi ; F. S. El-shoraky; M. M. El-Sawy.,

**2014-Fulvic Acid: A Tool For Controlling Powdery And Downy Mildews In Cucumber Plants. Int. J. Phytopathol. 03 (02) 2014. 101-108.**

19-KARAKURT, Y. H. and PADEM, H. U., 2009- **The Influence Of Foliar And Soil Fertilization Of Fulvic Acid On Yield And Quality**

**Of Pepper.** *Acta Agriculture Scandinavica, Section B - Plant Soil Science.* Vol, 59, (3): 233 – 237

20-KHANG, VU. T., 2011- **Fulvic Foliar Fertilizer Impact On**

**Growth Of Rice And Radish At First Stage.** *Omonrice* 18:144-148.

21- Li, M.S. ; Li, W.T. AND ZHANG, B. L., 2005- **Physiological Effect Of New FA Antitranspirant On Winter Wheat At Ear Filling Stage.** *Journal of Agricultural sciences in China*, 11, 820-825.

22- LING, F. AND M. SILBERBUSH., 2002- **Response Of Maize To Foliar. Soil Application Of Nitrogen Phosphorus and potassium Fertilizer.** *J. Plant Nut.* 25: 2333-2342.

23- LOZEK, O. and FECENKO, J., 1996- **Effect Of Foliar Application Of Manganese, Boron And Sodium Humate On The Potato Production.** *Microelementy Wroclintwie.*1, 1996, 169-172.

24- MCCARTHY, P., CLAPP, C.E., and MALCOLM, R.L., 1995- **Humic Substances In Soil And Crop Sciences:** Selected reading. *American Society of Agronomy and Soil, Science Society of America*, Madison, Wisconsin, 1990, 261-271.

25- NERI, D.; LODOLINI, E.M.; CHELIAN, K.; BONANOMI, G. and ZUCCONI, F., 2002-**Physiological Responses To Several Organic Compounds Applied To Primary Leaves Of Cowpea (*Vigna Sinensis L.*).** *Acta Hort (ISHS)* 594, 2002, 309-314.

26- NIMMALA, SHAILAJA ; S.S. KOLAPE AND ARCHANA TATHE .,2021-**Effect Of Levels Of Fulvic Acid Through Foliar Sprays On Yield And Quality Of Green Chilli.** *International Journal of Chemical Studies .* IJCS 2021; 9(1): 793-797.

27-RAUTH, B. S AND SCHNTZER, M. A., 2008-**Effects Of a Soil Fulvic Acid On The Growth And Nutrient Content Of Cucumber (*Cucumis sativus*) Plants.** *Chemistry and Biology Research Institute, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario K I A OC6, Canada.* *Plant and Soil* 63, 491-495.

28-SARUHAN, V ; KUSVURAN, A AND BABAT,S., 2011- **The Effect Of Different Humic Acid Fertilization On Yield And Yield Components Performances Of Common Millet (*Panicum miliaceum L.*).** *Sci. Res. Essays*, 6(3): 663-669.

- 29- SCHMID T, W.; CESCO, S.; SANTI, S.; PINTON, R. AND VARANINI, Z., 2005- **Water-Extractable Humic Substances As Nutrient Acquisition Signals For Root Hairs Development In Arabidopsis**. IN: HARTMANN, A., SCHMID, W.; WENZEL, W.; HINNSINGER, P., 2004- *Rizosphere - Perspectives And Challenges*, 1171-1178, *Elsevier*.
- 30- SLADKY, Z., 1999- **The Effect Of Extracted Humus Substances On Ggrowth Of Tomato Plants**. *Biol, Plant*. 1:142-150.
- 31 - SULTAN, FADIA. M.; N.A. ANTON and F.A.ZAHRAN., 2016- **Response Of Egyptian Clover (Variety Fahl) To Foliar Spray With Potassium Humate, Fulvate As Well Aas Amino Acids Mixture**. *J.Soil Sci. and Agric. Eng.*, Mansoura Univ., Vol. 7(10): 739- 743.
- 32- 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 Journal of Agriculture and Biology Sciences*. Vol. 4 (6): 630-638.
- 33-POTTER, M.J., 2002- **Vermiculite**. *U.S. Geological Survey Minerals*. Yearbook. 82.1- 82.3.
- 34- SUH, H. Y.; YOO, K. S. AND SUH, S. G., 2014- **Effect Of Foliar Application Of Fulvic Acid On Plant Growth And Fruit Quality Of Tomato (*Lycopersicon esculentum L*)**. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 55 (6), 455–461.
- 35-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.
- 36- XUDAN, X. 1996- **The Effect Of Foliar Application Of Fulvic Acid On Water Use, Nutrient Uptake And Wheat Yield**. *Aust. J. Agric. Res.*, 37: 343-350.
- 37- YIGIT, F. And DIKILITAS, M., 2008 - **Effect Of Humic Acid Applications On The Root-Rot Diseases Caused By *Fusarium spp*. On Tomato Plants**. *Plant Pathology*, 7 (2), 179-182.

## **Effect Of Spray By Fulvic Acid And Addition Of the Levels Of Fertilizer Recommendation In Some Vegetative Growth Characters And Yield Of cucumber**

**(1)Nadia Al khalaf (2) Abboud Al Jasim (3) Mouhammed Al Balekh**

(1) The PhD Student of Horticulture-agriculture faculty- alfurat University, Syria.

(2) Associate Professor of Horticulture-agriculture faculty- alfurat University, Syria.

(3) Assistant Professor of Horticulture-agriculture faculty- alfurat University, Syria.

### **Abstract**

The research was conducted in Mrat village of Deir-Ezzor during 2020 and 2021 seasons. Splite Plots Design with three replications was used The experiment was conducted with two factors the first factor was four Spray By Fulvic Acid. The second factor was Five levels of the fertilizer recommendation. The Aims was Effect Of Spray By Fulvic Acid and addition of the levels of fertilizer recommendation in Characters And Yield Of Cucumber (*Cucumis. sativus L*) in different growth stages. . By three sprays in the four real paper stage with one spray over 10 days, by average Four of Fulvic acid (0, 1000, 2000, 3000) ppm and Five levels of the Ground Mineral fertilization With Macro Elements N,P,K According to the Quantities Recommended by The Ministry of Agriculture and Agrarian Reform For Cucumber Crop and Based on the Results of soil Analysis at The Site of Implementation of Research Where Percentages of this Equation were used as follows (0,25, 50.75.100%).The Aim of studying: Fulvic acid was using by average (3000) ppm spray on cucumber leaves showed Significantly Effect in Characters of Vegetative Growth . Where was (190.7cm) for plant Length and (15542 cm<sup>2</sup>) For Area of flat Leaf respectively. And was a significant increase compared with or to other treatments for most productivity traits, where was (37.73 Fruit) for (Number of Fruit/plant) and (4963 Kg/d) For Total

Productivity respectively. While was significant increase for the Level of mineral fertilization 100% compared with or to other treatments . Where was (179.2 cm) for plant Length and (17579 cm<sup>2</sup>) For Area of flat Leaf respectively and Was (39.77 Fruit) for Number of Fruit/plant and (4376 Kg/d) for Total Productivity . As for the interaction Between them was significant increase for interaction (3000ppm\*100%) and (3000ppm\*75%) compared with or to other treatments Where was (201.7- 196.3 cm) respectively for trait of plant Length and and ( 20654 cm<sup>2</sup>) respectively for trait of Area of flat Leaf for (3000ppm\*100%).AS for the Characteristics of Productivity reached Number of Fruit per plant (46.97 fruit/plant) for (3000ppm\*100%) and (6326-5475 kg/d) respectively for Total Productivity .

**Key words:** Fulvic acid, cucumber, Mineral fertilization, Vegetative growth, productivity.