

تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك مع إضافة مستويات من التوصية السمادية في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الخيار (*Cucumis . sativus* L.)

نادية محمد الخلف^{(1)*} و عبود الجاسم⁽²⁾ و محمد البليخ⁽³⁾

(1). قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، دير الزور، جامعة الفرات، سورية.
(للمراسلة د. نادية الخلف . البريد الإلكتروني nadiaalkhalaf5@gmail.com ، هاتف: 0985832395-
(0956343627

تاريخ القبول 2024/01/7

تاريخ الاستلام: 2023/11/ 25

الملخص

نفذ البحث في محافظة دير الزور، قرية مرط، خلال الموسمين الزراعيين (2020-2021) بهدف دراسة تأثير استخدام الرش الورقي بحمض الفولفيك في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لمحصول الخيار. حيث استخدمت أربعة تراكيز من حمض الفولفيك (0, 1000, 2000, 3000 ppm) وخمسة مستويات من التسميد المعدني بالعناصر N.P.K وفق الكميات الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الخيار استخدمت النسب على الشكل التالي: (50, 75, 100 0, 25, %). استخدم في تصميم التجربة طريقة التجارب العاملية وفق تصميم القطع المنشقة لمرة واحدة Split Plots Design بثلاث مكررات، وبمعدل عشرة نباتات في المكرر الواحد. أظهرت النتائج أن رش حمض الفولفيك بتركيز (3000 ppm) حقق زيادة معنوية في جميع الصفات المورفولوجية والإنتاجية، في حين تفوق مستوى التسميد المعدني 100% معنوياً على جميع المستويات الأخرى في الصفات المورفولوجية والإنتاجية، أما فيما يتعلق بالتفاعل بينهما فقد تفوقت المعاملة (3000ppm×100%) معنوياً على أغلب التفاعلات المدروسة في كل الصفات المورفولوجية، والإنتاجية، إذ بلغ عدد الثمار على النبات الواحد (46.96 ثمرة/نبات) وكانت الانتاجية الكلية (6326 كغ/دونم)، في حين بلغ عدد الثمار (14.40 ثمرة/نبات) والإنتاجية (914 كغ/دونم) للشاهد (بدون رش× بدون تسميد).

الكلمات المفتاحية: فولفيك، خيار، صفات مورفولوجية، إنتاجية، تسميد معدني .

المقدمة:

يتبع الخيار (*Cucumis sativus* L.) للفصيلة القرعية Cucurbitaceae، ويعد من نباتات الخضار المهمة، وتحصد ثماره وهي خضراء غير ناضجة (Sumathi et al., 2008)، وتعود الأهمية الغذائية لثمار الخيار إلى احتوائها على خمائر الببتون التي تساعد على هضم وامتصاص البروتين وتحسين هضم الغذاء صوفان (2008). 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 (2004) طن/الهكتار. ونظراً للإهتمام الكبير في الآونة الأخيرة بنوعية المنتج الغذائي، وقضايا سلامة الغذاء وتفاقم ظواهر تلوث الأغذية والمياه ببقايا الأسمدة والمبيدات وغيرها، وبهدف تقليل استخدام الأسمدة المعدنية نظراً لما تسببه من مضار صحية وبيئية، ازداد الاهتمام بالمغذيات ذات الأصل العضوي التي تتميز بعدم سمييتها وتلويثها للبيئة، ورخص تكاليفها

اصطيفو ومحمد (2012). وأحدى هذه الطرق هي إضافة الأحماض العضوية (حمض الفولفيك) 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).

حمض الفولفيك (FA) هو مزيج من المركبات العضوية الأليفاتية والأروماتية الضعيفة وهي قابلة للذوبان في الماء في الظروف الحمضية والمعتدلة والقلوية. (Pena-Mendez *et al.*, 2005) ويعتبر وسط منظم لنمو النبات ويساهم في تعزيز وظائف متعددة كزيادة نفاذية غشاء الخلية ورفع كفاءة التمثيل الضوئي للنباتات وزيادة نمو البراعم والجذور وتعزيز مقاومة النباتات للضغوط البيئية وتحسين جودة المنتجات الزراعية وكميتها (Bocanegra *et al.*, 2006).

درست الحسن (2018) تأثير رش المخصبات العضوية على نبات الخيار (كراب اكسترا، وكريمالجا)، أجري الرش الورقي لكل مخصب بأربعة تراكيز (0.5، 1، 2، 4 مل/ل). أظهرت النتائج زيادة صفات النمو الخضري بزيادة تركيز المخصبين العضويين، كما أظهرت المقارنة بين المخصبين العضويين تفوق المعاملة (4 مل/ل كراب اكسترا) في صفة طول النبات (181.33 سم)، وعدد الأفرع (11.60 فرع)، ومساحة المسطح الورقي (17618 سم²)، وطول الثمرة (18 سم)، وقطر الثمرة (3.63 سم) مقارنة بالشاهد، وكان هناك زيادة معنوية لكل من عدد الثمار على النبات (22.58 ثمرة/نبات)، وقد بلغت أكبر كمية للإنتاج الكلي (3.41 كغ/م²) للمعاملة (4 مل/ل كراب اكسترا).

وجد خليل وآخرون (2011) من خلال إضافة حمض الهيومك والفولفيك على نباتات الخيار إلى التربة بمعدل (0، 2.1، 4.2، 6.3، 8.4 لتر/هـ)، و رشاً بتركيز (0، 50، 100، 150، 200 ppm) كلاً بمفرده مقارنة مع الإضافة الأرضية، أوضحت النتائج أن الإضافة المشتركة للأرضي والرش معاً لكل من حامض الهيومك والفولفيك كان له تأثير إيجابي في تحسين الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة تحت الدراسة وخاصة عند إضافة الأحماض العضوية بمعدل (8.4 ل/هـ للأرض و ppm 200 للرش الورقي)، يتبع ذلك الإضافة الأرضية ثم الرش كلاً بمفرده. كما أظهرت النتائج أن إضافة حامض الهيومك والفولفيك كان له تأثير إيجابي على نباتات الخيار ومحتواها من الكربوهيدرات الكلية والذائبة ومحتواها من البروتين وعناصر N,P,K عند إضافتها رشاً على المجموع الخضري.

أشار الدراجي والمحارب (2017) عند الرش الورقي لنباتات الخيار صنف غزير بالمخصب العضوي (Reef Amirich) تركيز المادة العضوية فيه (60 غ/ل) بمستويين (0.8، 1.6 مل/ل)، أظهرت النتائج تفوق التركيز (1.6 مل/ل) معنوياً في مؤشرات النمو الخضري طول النبات (143.52 سم)، المساحة الورقية (72.27 د سم²)، وصفات الإنتاج عدد الثمار (14.07 ثمرة/نبات)، ومتوسط وزن الثمرة (109.25 غ)، وإنتاج النبات الواحد (1.54 كغ/نبات)، والإنتاج المبكر (7.43 طن/هـ)، والإنتاج الكلي (41.05 طن/هـ) مقارنة بالشاهد.

بين البياتي وكامل (2015) بأن إضافة الأحماض العضوية السائلة لنباتات الخيار مع ماء الري (Nitrogeen) بتركيز (3 مل/ل) و Vit - org بتركيز (3 مل/ل) و Humistar بتركيز (2 غ/ل) بكل منها على حدة حيث توالى الإضافة كل أسبوعين لنهاية الموسم (بواقع 7 مرات خلال الموسم)، تفوقت معاملات الأسمدة العضوية معنوياً على السماد المعدني بطول النبات فقد بلغ أعلى طول للنبات (233.98 سم) في معاملة السماد العضوي السائل (Nitrogeen)، كما أدت الأسمدة العضوية المضافة إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات ونتجت أكبر مساحة ورقية (1217.17 سم²) في معاملة السماد العضوي Humistar مقارنة بمعاملة السماد المعدني (1071.55 سم²). كما تفوقت معاملة Humistar معنوياً في إنتاجية النبات الواحد (3.23 كغ)، وعدد

الثمار (36.54 ثمرة) على معاملة التسميد المعدني، وأعطت معاملة السماد العضوي Nitrogreen أعلى معدل لوزن الثمرة (93.75 غ) متفوقة معنوياً على معاملة السماد المعدني.

وجد زيدان وآخرون (2013) أن رش نباتات الخيار بمستحضر عضوي يحوي (45 % حمض الفولفيك) بمعدل ثلاث مرات خلال الموسم بتركيز (3 مل/ل)، تفوقت معنوياً في طول (15.67 سم) وقطر الثمرة (2.84 سم) وعدد الثمار على النبات (24.86 ثمرة) مقارنة بالشاهد.

بين حسين وعطالله (2017) أن الرش بالسماد العضوي (Full spray) (40 % حمض الفولفيك) بتركيز (2 ، 2.5 ، 3 غ/ل) عند الإزهار وعلى فترات 10 أيام بين رشة والأخرى، أثر معنوياً في صفات طول النبات وعدد الأوراق وصفات النمو الثمري لنباتات الخيار طول الثمرة (18.22 سم) وقطر الثمرة (2.75 سم) ووزن الثمرة (84.54 غ) وعدد الثمار/نبات (23.75 ثمرة) وإنتاج النبات الواحد (4.25 كغ)، فقد أظهرت جميع معاملات الرش تفوقاً معنوياً في معدل تلك الصفات قياساً بمعاملة الشاهد، وقد حققت معاملة الرش بتركيز (2.5 غ/ل) أعلى القيم لهذه الصفات مقارنة بباقي التراكيز إذ تفوقت معنوياً على معاملات الرش الأخرى.

أظهر البياتي وآخرون (2012) تفوق السماد العضوي أئالبولينا Italpollina (4 مل/ل) (50 % حمض الفولفيك) على الأسمدة المعدنية الشائع استخدامها لنبات الخيار، وبنسب زيادة مقارنة بالشاهد بلغت (13.92 ، 8.14 %) في الإنتاج الكلي للثمار و(14.42 % ، 9.12 %) في الإنتاج التسويقي، وعدد الثمار الكلية (32 ثمرة) وعدد الثمار الصالحة للتسويق (30 ثمرة) مقارنة بالشاهد.

درس (Nimmala *et al.*, 2021) تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك على الفليفلة صنف (PhuleJyoti.cv)، وذلك من خلال استخدام التراكيز (ماء، 50 ، 100 ، 200 ، 300 ، 400 مل/ل) بثلاث مكررات مع تطبيق جرعات السماد الموصى بها للمحصول (K، P، N) وكانت تساوي (100 ، 50 ، 50 كغ/هـ)، تم رش الماء وحمض الفولفيك بعد 30 و45 يوماً من زرع الفليفلة. أظهرت نتائج التجربة أن إضافة (200 مل/ل) حمض الفولفيك كرش ورقي في 30 و45 يوماً بعد الزرع جنباً إلى جنب مع الجرعة الموصى بها من الأسمدة، أدى إلى زيادة معنوية في طول الثمرة (8.96 سم)، ومحيط الثمرة (4.50 سم)، وعدد الثمار (40.3 ثمرة)، ومحصول الثمار الخضراء (89.9 غ)، والمادة الجافة للساق (39.6 غ)، ومحتوى حمض الأسكوربيك (109.8 ملغ/100 غ).

بين (AL-Jumally & AL-Jumally, 2012) تأثير الرش بحمض الفولفيك على نبات البطاطا مع السماد البوتاسي تحت نظام الري بالتنقيط، حيث استخدم حمض الفولفيك 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 فولفيك + 400 كغ/هـ + 3000 ملغ/ل) في إعطاء أعلى تركيز للبوتاسيوم في الأوراق (3.89 %)، وفي الدرنات (2.23 %)، كما حققت المعاملة (200 ملغ/ل حمض فولفيك + بدون تسميد أرضي + 3000 ملغ/ل) أكبر عدد للسيقان الهوائية (5.70 ساق)، وحققت المعاملة (200 ملغ/ل حمض فولفيك + 400 كغ/هـ + 3000 ملغ/ل) أعلى ارتفاع لنبات البطاطا (71.50 سم)، وأكبر وزن جاف للمجموع الخضري (6094 كغ/هـ) وأكبر إنتاج للدرنات (45 طن/هـ).

1- أهمية البحث :

نظراً لإعتماد العديد من المزارعين على الأسمدة المعدنية، وإضافتها بكميات غير مدروسة بهدف زيادة إنتاج النبات، ونتيجة للآثار السلبية لهذه الأسمدة على البيئة والإنسان، كان لابد من البحث عن مواد عضوية تمتاز بعدم سمييتها للإنسان والحيوان وغير ملوثة

للبيئة تحسن نمو وإنتاج النباتات، كحمض الفولفيك، لذا أجري البحث لدراسة تأثير الرش الورقي لحمض الفولفيك لهجين الخيار آرو مع دراسة التداخل مع مستويات التوصية السمادية للعناصر الغذائية N و P و K وتحديد أفضل تركيز لحمض الفولفيك يؤدي الى تقليل الكمية المضافة من الأسمدة الكيميائية، والحصول على نمو خضري جيد ، وأكبر إنتاجية في وحدة المساحة

أهداف البحث: يهدف البحث إلى: دراسة تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك واستخدام مستويات من التوصية السمادية في الصفات المورفولوجية والإنتاجية لهجين الخيار الآرو.

مواد وطرائق البحث:

1- مواد البحث:

- المادة النباتية:

- **صنف هجين الخيار (آرو):** من هجن الخيار الجديدة الملائمة للزراعات المكشوفة، ثماره خضراء داكنة، ملساء وخالية من الأشواك، كما تمتاز ثماره بأنها لذيدة الطعم، وجذابة المظهر، متحمل لفيروس موزاييك الكوسا والبطيخ ولمرض البياض الدقيقي.

- **الأسمدة المستخدمة:**

- **حمض الفولفيك:** مركب كراب ماكس Krabe Max وهو عبارة عن مخصب عضوي يبلغ تركيز المادة العضوية فيه 50%.

- **السماد المعدني:** يوريا 46 % وسوبر فوسفات ثلاثي 46 % وسلفات البوتاس 50 %.

2- طرائق البحث: المعاملات المدروسة:

- **معاملات الرش :** الرش بحمض الفولفيك وفق التراكيز (0 ، 1000 ، 2000 ، 3000 ppm، حيث استخدمت الرموز (FA₁:0 ppm ، FA₂: 1000 ppm ، FA₃: 2000 ppm ، FA₄: 3000 ppm)

- **معاملات التسميد المعدني:** تم التسميد المعدني 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) %، حيث استخدمت الرموز

(F₁:0% ، F₂: 25% ، F₃: 50% ، F₄:75% ، F₅:100%)

- **تحضير محاليل الرش :** تم تحضير تراكيز من محاليل الرش لكل من حمض الفولفيك كالتالي:

• 0 ppm: تم رش النباتات بالماء فقط.

• 1000ppm: أخذ 1 مل من مادة الرش وتم حلها في 100سم كحول ثم أكمل المحلول بالماء المقطر حتى 1 ل.

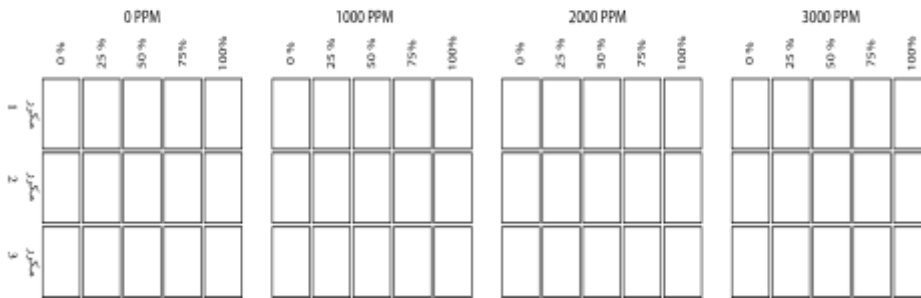
• 2000ppm: أخذ 2 مل من مادة الرش وتم حلها في 100سم كحول ثم أكمل المحلول بالماء المقطر حتى 1 ل.

• 3000ppm: أخذ 3 مل من مادة الرش 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 والإصلاح الزراعي وبناء على نتائج تحليل تربة الموقع تم إضافة (45 ، 23.5 ، 16) كغ/دونم (يوريا، سوبر فوسفات ثلاثي، سلفات البوتاس) للمعاملة 100%. حيث أضيفت كامل كمية سماد السوبر فوسفات الثلاثي P₂O₅ 46% وكامل سماد سلفات البوتاس K₂O 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 صوفان(2008).

- **طريقة الزراعة:** تم حراثة التربة حراثتين متعامدتين في شهر نيسان وقلبها بشكل جيد ثم أضيف لها الأسمدة المعدنية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وبناءً على نتائج تحليل التربة لموقع البحث، ثم أجري لها عملية تنعيم وتسوية من أجل تأمين مهد مناسب للبذرة ومن تم تخطيطها إلى خطوط بأبعاد 2 م بين الخط والآخر. بعدها تم تركيب شبكة الري بالتخطيط باستخدام أنابيب (GR) وهي عبارة عن أنابيب موزعة فيها النقاطات على أبعاد 40 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 (الشكل 1).

حمض الفولفيك



الشكل (1): مخطط التجربة

- **مواعيد الرش:** تم الرش الورقي لحمض الفولفيك على نباتات الخيار بمرش يدوي بثلاثة تراكيز (3000، 1000، 2000) ppm وبمعدل ثلاث رشات، حيث 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.

- **مكان تنفيذ البحث:** تم تنفيذ التجربة في قرية مراط، حيث تقع هذه القرية شرق مدينة دير الزور بحوالي 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:

الجدول (1): تحليل التربة في موقع تنفيذ البحث

العمق	N mineral PPM	P ₂ O ₅ PPM	K ₂ O PPM	المادة العضوية %	PH	EC مليلموز/سم	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

يتبين من خلال الجدول (1) أن التربة في مكان تنفيذ البحث كانت خفيفة مائلة إلى الطينية قليلاً، سلتية محتواها منخفض من المادة العضوية، وتحتوي على نسبة جيدة من العناصر المعدنية، قليلة الملوحة وقلوية (Richards 1954).

- **الصفات المدروسة:** أولاً: **الصفات المورفولوجية:** تم أخذ جميع القراءات والقياسات في مرحلة الإزهار على 5 نباتات من كل مكرر اختيرت عشوائياً ثم حسب المتوسط.

1- **طول النبات (سم):** تم قياس طول النبات بدءاً من سطح التربة ولنهاية طرف القمة النامية للفرع الرئيسي في نهاية القطاف.

2- **عدد الفروع المتشكلة على النبات (فرع):** تم عد الفروع ثم اخذ المتوسط للنباتات في نهاية القطاف.

3- **الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ):** تم قطع المجموع الخضري للنبات عند بدء الإزهار على مستوى سطح التربة ووزنه مباشرة باستخدام ميزان حساس.

4- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ): تم تقدير الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات في المختبر، بوضع العينات الخضراء في فرن التجفيف على درجة حرارة 105°م لحين ثبات الوزن ثم وزنت بميزان رقمي للحصول على الوزن الجاف، عبد الجليل وآخرون (2011).

5- مساحة المسطح الورقي (سم²): تم قياس مساحة المسطح الورقي باستخدام جهاز Area Meter خاص لقياس مساحة المسطح الورقي في مختبر المحاصيل الحقلية بكلية الزراعة.

6- طول الثمرة (سم): تم قياس طول الثمرة من نقطة اتصال الثمرة بالحامل الزهري إلى طرفها الزهري باستخدام جهاز البياكوليس بحساب متوسط طول 10 ثمار مأخوذة عشوائياً.

7- قطر الثمرة (سم): تم قياس قطر الثمرة من منتصفها بحساب قطر الثمرة لـ 10 ثمار.

ثالثاً- المؤشرات الانتاجية:

1- متوسط عدد الثمار على النبات الواحد (ثمرة): تم حساب عدد الثمار لكل مكرر من بداية موسم القطاف حتى نهاية موسم القطاف وبقسمة عدد الثمار لكل مكرر على عدد النباتات فيه (10) نباتات تم الحصول على عدد الثمار في كل نبات.

2- الإنتاجية (كغ/دونم): يعد الخيار محصول تجميعي تجنى ثماره على عدة قطفات، وقد تم حساب وزن الثمار لكل قطعة تجريبية (كغ) ثم تحويله إلى (كغ/دونم).

- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

- تصميم التجربة: استخدم في تصميم التجربة طريقة التجارب العاملية وفق تصميم القطع المنشقة لمرة واحدة Splite Plots Design بثلاث مكررات، وبمعدل عشرة نباتات في المكرر الواحد، و تضمنت القطعة التجريبية معاملات الرش الورقي بحمض الفولفيك، (القطع الرئيسة)، ومعدلات التسميد المعدني (القطع الثانوية)، حيث بلغ عدد القطع التجريبية (60 قطعة تجريبية)

عدد القطع التجريبية = عدد المعاملات المدروسة x عدد المكررات = 4 x 5 x 3 = 60 قطعة تجريبية

- التحليل الإحصائي: أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Genstat 12)، وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات (متوسط النتائج لموسمين زراعيين: 2020 ، 2021) بحساب قيمة فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى 5%.

- النتائج:

1 - طول النبات (سم)

يبين الجدول رقم (2) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك المدروسة في طول النبات بمعدل 190.7 سم ، يليها معاملة الرش (FA₃) بمعدل 180.7 سم، في حين كان أقل طول للنبات في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 140.8 سم.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً على كافة مستويات التسميد المعدني في طول النبات وكان 179.2 سم ، تليها المعاملة (F₄) 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 (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₄*F₄) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₄*F₂) التي تفوقت على (FA₄*F₁) التي تفوقت على (FA₃*F₂) التي تفوقت على (FA₃*F₁) التي تفوقت على (FA₂*F₂) التي تفوقت

على (FA₂*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت على (FA₁*F₃) التي تفوقت على (FA₁*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₁). تتفق مع ما توصل إليه عبد الشمري (2015) في زيادة طول نبات الفليفلة عند استخدام حمض الفولفيك بتركيز (75مل/100ل)، و (AL-Jumally & AL-Jumally (2012) عند الرش بحمض الفولفيك تركيز (200 ملغ/ل)، و (Khang (2011) بوجود زيادة معنوية في طول النبات عند الرش بحمض الفولفيك تركيز (4 - 8%) لنبات الأرز. الجدول (2): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في طول النبات (سم)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
140.84 ^d	151.96 ^k	146.03 ^l	141.00 ^m	134.76 ⁿ	130.46 ^o	FA ₁
160.7 ^c	171.70 ^g	166.23 ^h	160.36 ⁱ	154.66 ^j	150.53 ^k	FA ₂
180.74 ^b	191.63 ^c	186.23 ^d	180.63 ^e	174.83 ^f	170.36 ^g	FA ₃
190.74 ^a	201.70 ^a	196.30 ^b	190.66 ^c	184.76 ^d	180.26 ^c	FA ₄
	179.25 ^a	173.7 ^b	168.16 ^c	162.25 ^d	157.90 ^e	المتوسط
0.785 = (F*FA)						L.S.D
0.392 = (F)						
0.351 = (FA)						
2.8						CV%

(FA₁: 0ppm - FA₂: 1000ppm - FA₃: 2000ppm - FA₄: 3000ppm)

(F₁: 0% - F₂: 25% - F₃: 50% - F₄: 75% - F₅: 100%)

2- عدد الأفرع المتشكلة على النبات (فرع)

يبين الجدول رقم (3) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً في عدد الأفرع المتشكلة على النبات على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك بمعدل 7.933 فرع، يليها معاملة الرش (FA₃) بمعدل 7.387 فرع، في حين كان أقل عدد للأفرع المتشكلة على النبات في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 6.753 فرع.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً على كل مستويات التسميد المعدني في عدد الأفرع المتشكلة على النبات وكان 8.617 فرع، تليها المعاملة (F₄) بمعدل 7.758 فرع، في حين كان أقل عدد للأفرع المتشكلة على النبات 6.167 فرع في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₃*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₄) التي تفوقت على (FA₁*F₅) التي تفوقت على (FA₃*F₄) التي تفوقت على (FA₃*F₃) التي تفوقت على (FA₄*F₂) التي تفوقت على (FA₄*F₁) التي تفوقت على (FA₃*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₁). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Sultan et al., 2016) في زيادة معنوية في عدد الأفرع الثانوية/النبات عند الرش الورقي بتركيز (10 مل/ل)، وعبد الشمري (2015) في زيادة عدد الأفرع/النبات عند استخدام حمض الفولفيك بتركيز (75مل/100ل)، و (AL-Jumally & AL-Jumally (2012) بوجود زيادة معنوية في عدد الأفرع عند الرش بحمض الفولفيك تركيز (200 ملغ/ل).

الجدول (3): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في عدد الأفرع المتشكلة على النبات (فرع)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
6.753 ^d	8.10 ^d	7.20 ^g	6.56 ^h	6.20 ⁱ	5.70 ^j	FA ₁
7.153 ^c	8.40 ^c	7.60 ^{ef}	7.13 ^g	6.53 ^h	6.10 ⁱ	FA ₂
7.386 ^b	8.76 ^b	7.80 ^e	7.46 ^f	6.70 ^h	6.20 ⁱ	FA ₃
7.933 ^a	9.20 ^a	8.43 ^c	8.23 ^{cd}	7.13 ^g	6.66 ^h	FA ₄

المتوسط	6.166 ^e	6.641 ^d	7.35 ^c	7.758 ^b	8.616 ^a
L.S.D	0.047 = (FA)	0.053 = (F)	0.105 = (F*FA)		
CV%	2.4				

3- الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ)

يبين الجدول رقم (4) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً في الوزن الرطب للمجموع الخضري إذ بلغ الوزن 1366.7 غ على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك، يليها المعاملة (FA₃) بمعدل 1159.4 غ، في حين كان أقل وزن رطب للمجموع الخضري في معاملة الرش بالماء (FA₁) بلغ 661.5 غ.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً في الوزن الرطب للمجموع الخضري على جميع مستويات التسميد المعدني إذ بلغ 1427.8 غ، تليها المعاملة (F₄) بمعدل 1242.4 غ، في حين كان أقل وزن رطب للمجموع الخضري حيث بلغ 670.3 غ في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₄*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₄*F₂) التي تفوقت على (FA₂*F₃) التي تفوقت على (FA₃*F₂) التي تفوقت على (FA₄*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت على (FA₁*F₃) التي تفوقت على (FA₁*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₁). تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه

(McCarthy *et al.*, 1995) بزيادة معنوية في الوزن الرطب للمجموع الخضري لنبات البندورة عند الرش الورقي لحمض الفولفيك (50 ملغ/ل)، و (Elizabeth (2006 في زيادة الوزن الرطب للمجموع الخضري عند الرش بـ (50mg/L).

الجدول (4): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
661.5 ^d	959.2 ^g	749.8 ⁱ	656.7 ^j	561.7 ^k	380.3 ^l	FA ₁
1046.5 ^c	1446.5 ^c	1235.0 ^e	1064.0 ^f	838.7 ^{hi}	648.3 ^{jk}	FA ₂
1159.4 ^b	1557.3 ^b	1352.7 ^d	1136.5 ^f	959.6 ^g	790.7 ^{hi}	FA ₃
1366.7 ^a	1748.3 ^a	1632.3 ^b	1347.0 ^d	1243.7 ^e	862.0 ^h	FA ₄
المتوسط	1427.8 ^a	1242.4 ^b	1051.0 ^c	900.9 ^d	670.3 ^e	
L.S.D	90.05 = (F*FA)	45.03 = (F)	40.27 = (FA)			
cv%	5.1					

4 - الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)

يبين الجدول رقم (5) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك في الوزن الجاف للمجموع الخضري بمعدل 222.27 غ، يليها المعاملة (FA₃) بمعدل 188.40 غ، في حين كان أقل وزن جاف للمجموع الخضري في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 113.67 غ.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري على جميع مستويات التسميد المعدني وكان الوزن 213.75 غ، تليها المعاملة (F₄) بمعدل 186 غ، في حين كان أقل وزن جاف للمجموع الخضري حيث بلغ 122.58 غ في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₃*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₄) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₄*F₂) التي تفوقت على (FA₂*F₃) التي تفوقت على (FA₂*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₃) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت على (FA₁*F₅).

التي تفوقت على (FA₁*F₁). وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (McCarthy *et al.*, 1995) لنبات البندورة عند الرش الورقي لحمض الفولفيك (50 ملغ/ل)، و (Nimmala *etal.*, 2021) عند الرش الورقي لحمض الفولفيك مع التوصية السمادية لنبات الفليفلة الحارة، و (Kamel *et al.*, 2014) بزيادة معنوية عند رش حمض الفولفيك على نبات الخيار.

الجدول (5): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في الوزن الجاف للمجموع

الخضري (غ)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
113.67 ^d	142.67 ^h	134.33 ^h	113.67 ^{ij}	95.00 ^k	82.67 ^l	FA ₁
142.53 ^c	184.00 ^f	164.33 ^g	143.67 ^h	116.33 ⁱ	104.33 ^{jk}	FA ₂
188.40 ^b	252.33 ^b	204.33 ^e	185.67 ^f	163.00 ^g	136.67 ^h	FA ₃
222.27 ^a	276.00 ^a	241.00 ^c	229.33 ^d	198.33 ^e	166.67 ^g	FA ₄
	213.75 ^a	186.00 ^b	168.08 ^c	143.17 ^d	122.58 ^e	المتوسط
10.820 = (F*FA) 5.410 = (F) 4.839 = (FA)						L.S.D
3.9						cv%

5 - مساحة المسطح الورقي (سم²)

يبين الجدول رقم (6) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك في مساحة المسطح الورقي بمعدل 15542 سم²، يليها المعاملة (FA₃) معنوياً بمعدل 13229 سم²، في حين كان أقل مساحة للمسطح الورقي في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 11001 سم².

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً في مساحة المسطح الورقي على جميع مستويات التسميد المعدني وكانت المساحة 17579 سم²، تليها المعاملة (F₄) بمعدل 15414 سم²، في حين كانت أقل مساحة للمسطح الورقي 8307 سم² في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₄*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₂*F₄) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت على (FA₄*F₂) التي تفوقت على (FA₄*F₁) التي تفوقت على (FA₂*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₂) التي تفوقت على (FA₂*F₁) (FA₁*F₁). وتتفق هذه النتائج مع ماتوصلت إليه الحسن (2016) بوجود تأثير معنوي في زيادة المسطح الورقي بزيادة تركيز الحمض العضوي، و (Al-Shammary *et al.*, 2018).

الجدول (6): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في مساحة المسطح الورقي

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
11001 ^d	15466 ^d	13587 ^f	10657 ^h	8752 ^j	6542 ^l	FA ₁
12168 ^c	16482 ^c	14661 ^e	12627 ^g	9640 ⁱ	7430 ^k	FA ₂
13229 ^b	17713 ^b	15658 ^d	13560 ^f	10799 ^h	8413 ^j	FA ₃
15542 ^a	20654 ^a	17751 ^b	15740 ^d	12721 ^g	10844 ^h	FA ₄
	17579 ^a	15414 ^b	13146 ^c	10478 ^d	8307 ^e	المتوسط
266.500 = (F*FA) 133.300 = (F) 119.200 = (FA)						L.S.D
0.8						cv%

6 - طول الثمرة (سم)

يبين الجدول رقم (7) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً في طول الثمرة بمعدل 19.3 سم على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك، يليها المعاملة (FA₃) بمعدل 18.21 سم، في حين كان أقل طول للثمرة في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 13.15 سم.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً في طول الثمرة على جميع مستويات التسميد المعدني وكان 20.19 سم ، تليها المعاملة (F₄) بمعدل 18.36 سم، في حين كان أقل طول للثمرة حيث بلغ 13.28 سم في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₃*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₂*F₄) التي تفوقت على (FA₁*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₁) ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Nimmala et al., 2021) بزيادة معنوية في طول الثمرة تركيز (200 ملغ/ل) عند الرش الورقي لحمض الفولفيك مع التوصية السمادية لنبات الفليفلة الحارة، وزيدان وآخرون (2013) بوجود زيادة معنوية في طول الثمرة نباتات الخيار ثلاث مرات خلال الموسم، وحسين وعطالله (2017) بزيادة معنوية لطول ثمرة الخيار عند رش حمض الفولفيك على نباتات الخيار بتركيز (2.5 غ/ل).

الجدول (7): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في طول الثمرة (سم)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
13.154 ^d	16.684 ^e	14.512 ^g	12.451 ^h	11.545 ⁱ	10.578 ^j	FA ₁
16.367 ^c	20.175 ^c	18.459 ^d	16.308 ^e	14.358 ^g	12.535 ^h	FA ₂
18.214 ^b	21.489 ^b	20.257 ^c	18.294 ^d	16.339 ^e	14.688 ^{fg}	FA ₃
19.3 ^a	22.411 ^a	20.214 ^c	20.260 ^c	18.315 ^d	15.302 ^f	FA ₄
	20.19 ^a	18.36 ^b	16.828 ^c	15.139 ^d	13.276 ^e	المتوسط
0.728 =(F*FA)						L.S.D
0.364=(F)						
0.326 = (FA)						
9.9						cv%

7- قطر الثمرة (سم)

يبين الجدول رقم (8) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) في قطر الثمرة معنوياً على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك بمعدل 3.436 سم، يليها المعاملة (FA₃) بمعدل 3.152 سم، في حين كان أقل قطر للثمرة في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 2.608 سم.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً في قطر الثمرة على جميع مستويات التسميد المعدني وكان قطر الثمرة 3.433 سم، تليها المعاملة (F₄) بمعدل 3.225 سم، في حين كان أقل قطر للثمرة حيث بلغ 2.639 سم في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) على المعاملة (FA₃*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₄) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₃*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₁) التي تفوقت على (FA₂*F₁) التي تفوقت على (FA₃*F₃) التي تفوقت على (FA₃*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₃) التي تفوقت على (FA₁*F₅) التي تفوقت على (FA₃*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت

على (FA₃*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₃) التي تفوقت على (FA₂*F₂) التي تفوقت على (FA₂*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₁).

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Nimmala et al., 2021) بزيادة معنوية في قطر الثمرة تركيز (200 ملغ/ل) عند الرش الورقي حمض الفولفيك مع التوصية السمادية لنبات الفليفلة، وزيدان وآخرون (2013) بوجود زيادة معنوية في قطر الثمرة عند رش حمض الفولفيك (3 مل/ل) على نبات الخيار ثلاث مرات خلال الموسم، وحسين وعطالله (2017) بزيادة معنوية لقطر ثمرة الخيار عند رش حمض الفولفيك على نباتات الخيار بتركيز (2.5 غ/ل)

الجدول (8): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في قطر الثمرة (سم)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
2.608 ^d	2.951 ^{efg}	2.806 ^{fgh}	2.603 ^{hij}	2.388 ^{ij}	2.291 ^j	FA ₁
2.895 ^c	3.397 ^{bcd}	3.084 ^{def}	2.958 ^{efg}	2.589 ^{hij}	2.447 ^{ij}	FA ₂
3.152 ^b	3.603 ^{ab}	3.417 ^{bcd}	3.139 ^{cdef}	2.918 ^{efgh}	2.681 ^{ghi}	FA ₃
3.436 ^a	3.780 ^a	3.593 ^{ab}	3.431 ^{bc}	3.243 ^{cde}	3.135 ^{cdef}	FA ₄
	3.433 ^a	3.225 ^b	3.033 ^c	2.784 ^d	2.639 ^e	المتوسط
0.168 = (F*FA)						L.S.D
0.084 = (F)						
0.075 = (FA)						
4.9						cv%

8 - متوسط عدد الثمار على النبات الواحد (ثمرة)

يبين الجدول رقم (9) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً في متوسط عدد الثمار على النبات الواحد على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك بمعدل 37.73 ثمرة، يليها المعاملة (FA₃) بمعدل 32.61 ثمرة، في حين كان أقل متوسط لعدد الثمار على النبات الواحد في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 21.25 ثمرة.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً في متوسط عدد الثمار على النبات الواحد على جميع مستويات التسميد المعدني وكان المتوسط 39.77 ثمرة، تليها المعاملة (F₄) 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 المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₃*F₅) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₃*F₄) التي تفوقت على (FA₄*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₅) التي تفوقت على (FA₂*F₄) التي تفوقت على (FA₄*F₁) التي تفوقت على (FA₂*F₃) التي تفوقت على (FA₂*F₂) التي تفوقت على (FA₃*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₁). تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (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 الحسن (2016) بوجود تأثير معنوي في عدد الثمار/النبات بزيادة تركيز الحمض العضوي وزيدان وآخرون (2013)، وحسين وعطالله (2017).

الجدول (9): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في متوسط عدد الثمار على

النبات الواحد (ثمرة)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
21.24 ^d	31.80 ^f	23.46 ^{ij}	19.00 ^l	17.56 ^l	14.40 ^m	FA ₁
25.94 ^c	37.43 ^{cd}	28.50 ^g	24.53 ⁱ	21.33 ^k	17.90 ^l	FA ₂
32.60 ^b	42.86 ^b	36.66 ^d	33.30 ^{ef}	27.66 ^{gh}	22.53 ^{jk}	FA ₃
37.73 ^a	46.96 ^a	42.16 ^b	38.70 ^c	34.40 ^e	26.43 ^h	FA ₄

المتوسط	20.31 ^e	25.24 ^d	28.88 ^c	32.7 ^b	39.76 ^a
L.S.D	0.413= (FA)	0.462=(F)	0.923 =(F*FA)		
cv%			8.0		

9 -الإنتاجية الكلية (كغ/دونم)

يبين الجدول رقم (10) تفوق معاملة الرش بحمض الفولفيك (FA₄) معنوياً في الإنتاجية الكلية على كل معاملات الرش بحمض الفولفيك بمعدل 4963 كغ/دونم، يليها المعاملة (FA₃) بمعدل 3690 كغ/دونم، في حين كان أقل إنتاجية كلية في معاملة الرش بالماء (FA₁) إذ بلغ 1870 كغ/دونم.

أما بالنسبة لمستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (F₅) معنوياً في الإنتاجية الكلية على جميع مستويات التسميد المعدني وكان المتوسط 4376 كغ/تليها المعاملة (F₄) بمعدل 3917 كغ/دونم، في حين كان أقل إنتاجية كلية حيث بلغ 2359 كغ/دونم في النباتات التي لم يتم تسميدها معدنياً.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الرش بحمض الفولفيك ومستويات التسميد المعدني فقد تفوقت المعاملة (FA₄*F₅) معنوياً على المعاملة (FA₄*F₄) التي تفوقت على (FA₄*F₃) التي تفوقت على (FA₃*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₅) التي تفوقت على (FA₃*F₃) التي تفوقت على (FA₂*F₄) التي تفوقت على (FA₃*F₂) التي تفوقت على (FA₁*F₅) التي تفوقت على (FA₁*F₄) التي تفوقت على (FA₂*F₁) التي تفوقت على (FA₁*F₃) التي تفوقت على (FA₁*F₁). تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Ruthan & Schnitzer (2008) بزيادة الإنتاجية لنبات الخيار عند التركيز (2000 ppm) حمض الفولفيك، و (Kamel *et al.*, 2014) لنبات الخيار عند التركيز (75 ppm) حمض الفولفيك، و (Jiaxin *et al.*, 2019) في زيادة الإنتاجية لنبات الخيار عند الرش بحمض الفولفيك وكانت الإنتاجية أعلى بـ (16.38%) عند استخدام التسميد التقليدي للنباتات.

الجدول (10): تأثير الرش الورقي بحمض الفولفيك ومستويات من التوصية السمادية والتفاعل بينهما في الإنتاجية الكلية (كغ/دونم)

المتوسط	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	
1870.1 ^d	2650.00 ⁱ	2303.60 ^k	1831.90 ^m	1650.80 ^m	914.30 ⁿ	FA ₁
2938 ^c	3990.80 ^e	3634.40 ^g	2573.60 ^{ij}	2440.50 ^{jk}	2050.70 ^l	FA ₂
3690.5 ^b	4536.40 ^c	4253.20 ^d	3746.60 ^{fg}	3285.70 ^h	2630.40 ^{ij}	FA ₃
4963.1 ^a	6326.40 ^a	5475.40 ^b	4661.80 ^c	4510.60 ^c	3841.30 ^{ef}	FA ₄
	4375.9 ^a	3916.6 ^b	3203.5 ^c	2971.9 ^d	2359.2 ^e	المتوسط
			50.340 =(F)	45.020 =(FA)	100.670 =(F*FA)	L.S.D
			5.2			cv%

الاستنتاجات:

1- أدى رش حمض الفولفيك على المجموع الخضري لنبات الخيار وبتركيز (3000 ppm) إلى زيادة معنوية في الصفات المورفولوجية (طول النبات - عدد الأفرع المتشكلة على النبات - الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري - طول وقطر الثمرة) وزيادة صفات الإنتاجية (عدد الثمار/النبات - الإنتاجية الكلية) .

2- أدى إضافة التسميد المعدني الأرضي وبالمستوى 100% إلى زيادة معنوية في الصفات المورفولوجية (طول النبات - عدد الأفرع المتشكلة على النبات - الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري - طول وقطر الثمرة) وزيادة صفات الإنتاجية (عدد الثمار/النبات - الإنتاجية الكلية) .

3- عمل التفاعلات (3000ppm*100%) و(3000ppm*75%) على زيادة معنوية في الصفات المورفولوجية (طول النبات - عدد الأفرع المتشكلة على النبات - الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري - طول وقطر الثمرة) وزيادة صفات الإنتاجية (عدد الثمار/النبات - الإنتاجية الكلية) .

التوصيات والمقترحات:

1- ينصح برش حمض الفولفيك بتركيز 3000 ppm على المجموع الخضري للنبات وعلى عدة دفعات وقبل دخول المحصول بطور الإنتاج لزيادة النمو الخضري والإنتاج.

2- ينصح برش حمض الفولفيك بتركيز 3000 ppm على المجموع الخضري مع اضافة السماد المعدني بمستوى 100% للحصول على زيادة في الصفات المورفولوجية و الإنتاجية.

3- لم يساعد الرش الورقي بحمض الفولفيك في تخفيض التوصية السمادية.

المراجع:

- اصطيفو، جليل إسكندر وعبد الرحيم سلطان محمد (2012). تأثير عدد ومستويات الرش المستخلص البحري Sea force1 في النمو الزهري والثمري لصنفين من قرع الكوسة (*Cucurbita. pepo* L). مجلة زراعة الرافدين، مجلد 40(1)، ص: 55 – 63.
- البياتي، حسين جواد محرم و تارة جنان كامل (2015). تحسين نمو وحاصل هجينين من الخيار (*Cucumis. sativus* L) بتغطية التربة وإضافة الأسمدة العضوية تحت ظروف البيت البلاستيكي غير المدفأ. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، مجلد 7(2)، ص: 9-22 .
- 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. ع ص: 77.
- الدراجي، شيماء عدنان راضي و محمد زيدان خلف المحارب (2017). تأثير مستويات التسميد البوتاسي والمغذي العضوي في نمو وحاصل الخيار. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، المجلد 9(1)، ص: 75 – 84 .
- 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.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2020). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي، جدول (71).
- الموسوي، أبرار منعم محسن و سعدون عبد الهادي سعدون العجيل (2017). استجابة نبات الخس (*Lactuca . sativa* L) للرش بالمستخلص العضوي (فطر عش الغراب) والبورون. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 9 (3)، ص: 78 – 99.
- خليل، حسين محمود ويلي قرني محمد علي وأحمد عبد العزيز محمود عيسى (2011). تأثير إضافة أحماض الهيومك والفولفيك على خواص التربة الطبيعية والكيميائية وإنتاجية نبات الخيار تحت ظروف الزراعة المحمية. مجلة علوم التربة والزراعة، جامعة المنصورة، المجلد (2)، العدد (2).
- زيدان، غسان جابيد وقتيبة يسرعايد و حارث برهان الدين عبد الرحمن (2013). تأثير الرش بالمحاليل المغذية في الحاصل الكمي والنوعي لهجينين من الخيار (*Cucumis. sativus* L). مجلة ديالى للعلوم الزراعية . مجلد 5 (2) ، ص: 122-132.
- صوفان، نضال (2008). إنتاج الخضار، الجزء النظري. منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، سورية، ع ص: 339.

- عبد الجليل، عبد الله وعبد المجيد عبد العزيز ومحمود علي الشاهر ومحمد فاضل عبود (2011). تأثير السماد الفوسفاتي (DAP) والأسمدة العضوية والتداخل بينهما في الصفات المورفولوجية والفسيولوجية لنبات فستق الحقل (*Arachi . shypogaea* L). المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد 3، العدد 1، ص: 1-18.
- عبد الشمري ، عزيز مهدي (2015). تأثير التغذية العضوية الورقية في نمو وحاصل أربعة تراكيب وراثية من الفلفل الحلو *Capsicum*. (annuum L). مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 7 (1)، ص: 174 - 188.
- AL-Jumally, Abul whab. A and Mohammed.O. AL-Jumally (2012). Effect of Different Rate of Foilar Appllied Fulvic Acid Rate and Potassium Applications on Growth and Yield of Potato (*Solanum.tubersum* L). Diyala Journal of Agricultural Sciences., 4 (1), p: 189 -204.
- Al-Shammary, Aziz M. A ; Faris M. Suhal ; Athear A. Khmias (2018). Effect of Treatment with Bio-Fertilizers and Chemical Fertilizers in: 2-Some Yield Quantitative Characters of Three Varieties of Okra. DJAS., 10(2), p:100-113.
- Al-Shammary, Aziz M. A ; Faris M. Suhal ; Athear A. Khmias (2018).Effect of Bio-Fertilizers and Chemical Fertilizers in 1- Some Characteristics of Vegetative Growth of Three Varieties of Okra (*Abelmoschus. esculentus* L). DJAS., 10(1), p:162-175.
- Bocanegra, M.P. ; J.C. Lobartini ; G. A. Orioli (2006). Plant Uptake of Iron Chelated by Humic Acids of Different Molecular Weights. Commun Soil Sci Plant Anal., 37:1-2.
- Elizabeth, S. K. (2006). Humic Acid or Fulvic Acid- Which Organic Acid Accelerates the Germination of the Green Mung Beans? California State Science Fair. Project Summary.
- JiaxinYan ; Chang Qing ;Yang Zhiping ; Huang Gaojian and Zhang Qiang (2019). Fulvic Acid Formulated Liquid Fertilizer : Effect on Greenhouse Cucumber Yield and Quality. Chinese Agricultural Science Bulletin., 5(10):47-51.
- Kamel, Said M.; Mohamed M.I. Afifi ; Fathia S. El-shoraky and Mohamad M. El-Sawy (2014).Fulvic Acid: A Tool For Controlling Powdery And Downy Mildews In Cucumber Plants Int. J. Phytopathol., 03 (02), 101-108.
- Khang, V. T (2011). Fulvic Foliar Fertilizer Impact on Growth of Rice and Radish at First Stage. Omonrice 18: 144-148.
- McCarthy, P. ; C. E. Clapp and R. L. Malcolm (1995). Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected reading. American Society of Agronomy and Soil, Science Society of America., Madison, Wisconsin, 261-271.
- Moradi, Payman ;Babak. Pasari and Farzad. Fayyaz (2017). The Effects of Fulvic Acid Application on Seed and Oil, Yield of Safflower Cultivars. Journal of Central European Agriculture., 18(3), p.584-597.
- 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., 9(1), p:793-797.
- Pena-Mendez, E. M. ; J. Havel and J. Patocka, (2005). Humic Substances and Compounds of Still Unknown Structure: Applications In agriculture Industry, Environment and Biomedicine. Journal of Applied Biomedicine., 3:13-24.
- Rauthan, B. S. and M. A. schnitzer (2008). Effects of a Soil Fulvic Acid on The Growth and Nutrient Content of Cucumber (*Cucumis. sativus* L) Plants. Chemistry and Biology Research Institute, Agriculture Canada, Ottawa, Onto K I A OC6, Canada. Plant and Soil., 63, 491- 495.
- Richards, L, A (1954).Diagnosis and improvement saline and alkaline soil. USDA. Agriculture handbook No. 60.Washington, D.C.

- 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 as Amino Acids Mixture. J. Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura Univ., Vol. 7(10): 739- 743.
- 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 Joral of Agriculture and Biology Sciences.,Vol.4, (6): 630-638.

Effect of Foliar Spray by Fulvic Acid With Addition levels of fertilizer recommendation in Morphology Characters and Yield of Cucumber(*Cucumis . sativus* L)

Nadia ALKhalaf ^{(1)*}, Abboud ALJasim⁽¹⁾ and MouhammedALBalekh⁽¹⁾

(1). Department of Horticulture-agriculture faculty- alfurat University, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Nadia alkhalf. E-Mail: nadiaalkhalaf5@gmail.com).

Received: 25/11/2023

Accepted: 7/01/2024

Abstract

The research was conducted in Mrat village of Deir-Ezzor during 2020 and 2021 seasons. The Aims was Effect Of Spray By Fulvic Acid and addition of the levels of fertilizer recommendation in Morphology Characters And Yield Of Cucumber . 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%). Splite Plots Design with three replications and Rate of Ten Plants In Refined was used.

The Aim of studying: Fulvic acid was using by average (3000) ppm spray on cucumber leafs showed significant increase for Morphology Characters. And there was a significant increase compared with or to other treatments for most productivity traits. While was significant increase for the Level of mineral fertilization 100% compared with or to other treatments for all Morphology Characters traits. And was a significant increase compared with or to other treatments for most productivity traits. As for the interaction Between them was significant increase for interaction (3000ppm*100%) and (3000ppm*75%) compared with or to other treatments for all Morphology Characters traits . AS for most the Characteristics of Productivity, It was (46.96 fruit/plant) For Number of Fruit on the one plant and (6326.40 kg/acres) for Total Productivity, While reached (14.40 fruit/plant) For Number of Fruit on the one plant and (914.30 kg/acres) for Total Productivity for Treatment of Comparison.

Key words: Fulvic acid, cucumber, Morphology, productivity, Mineral fertilization.