

## تأثير الرش بالزنك وحامض الإسكوريك والجبرلين في نمو وحاصل الثمار لنباتات الباذنجان المزروعة في البيت البلاستيكي غير المدفأ

عبد الجبار اسماعيل الحبيطي  
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق  
حسين جواد محرم البياتي  
وليد بدر الدين الليلة  
E-mail: Ahubaity@yahoo.com

### الخلاصة

نفذت هذه الدراسة خلال الموسم الشتوي 2011-2012 لمعرفة تأثير الرش بثلاثة مستويات من الزنك (صفر، 20,40، 100,200 ملغم/لتر) وحامض الاسكوريك (صفر، 25,50، 100,200 ملغم / لتر) لتحسين صفات النمو الخضري والثمري لنباتات الباذنجان الصنف الهجين (Benecia F1) في البيت البلاستيكي غير المدفأ في محافظة نينوى / العراق. تم رش النباتات ثلاث مرات وعلى فترة شهر بين رشة واخرى وبصورة منفصلة لكل من العوامل المدروسة. نفذت الدراسة في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات، وأظهرت النتائج: حصول زيادة غير معنوية في طول النبات (سم)، نسبة الكلوروفيل (%، المساحة الورقية/سم<sup>2</sup> / نبات)، عدد الاوراق / نبات، عدد الثمار/ نبات، معدل وزن الثمرة (غم)، الحاصل الكلي (طن / 500 م<sup>2</sup>)، بينما كانت الزيادة معنوية في عدد الافرع / نبات، نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري % والحاصل المبكر (طن/ 500 م<sup>2</sup>) للنباتات المعاملة بالزنك مقارنة بالنباتات غير المعاملة. لقد أدت المعاملة بحامض الاسكوريك الى زيادة غير معنوية في الصفات المدروسة. في حين أدت المعاملة بحامض الجبرلين الى زيادة معنوية في طول النبات وعدد الافرع / نبات، بينما كانت الزيادة غير معنوية في بقية الصفات الاخرى ما عدا وزن الثمرة التي انخفضت نتيجة المعاملة بحامض الجبرلين مقارنة بمعاملة المقارنة. أظهرت نتائج وجود ارتباطا معنويا وموجبا بين الحاصل الكلي للثمار في وحدة المساحة مع عدد الثمار / نبات، المساحة الورقية للنبات، عدد أوراق النبات وطول النبات عند مستوى احتمال 0.01 ومع معدل وزن الثمرة عند مستوى احتمال 0.05.

الكلمات الدالة: زنك، حامض الاسكوريك، حامض الجبرلين، باذنجان.

تاريخ تسلم البحث: 2013/4/2 ، وقبوله: 2013/12/2.

### المقدمة

يعد الباذنجان (*Solanum melongena* L.) Egg plant أحد نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae وهو من محاصيل الخضر ذات الأهمية الاقتصادية المهمة في مناطق الشرق الاوسط والمناطق الاستوائية بالنظر لاستعمال ثماره كغذاء بالإضافة الى تعدد إستعمالاته الطبية إذ يستعمل في علاج داء السكري والتهاب القصبات والربو وفي خفض كولسترول الدم وغيرها (Kashyap وآخرون، 2003) فضلا أن استخدام ثماره لأغراض التصنيع. تحتوي ثمار الباذنجان على البروتينات والكاربوهيدرات والدهون وبعض العناصر الاخرى مثل الصوديوم والكالسيوم والمنغنيز والفوسفور والحديد وفيتامين A وفيتامين B والثيامين والرايبوفلافين وفيتامين C (Miller وChen، 2001). يعد محصول الباذنجان من المحاصيل المجهددة للتربة لاستهلاكه كميات كبيرة من المغذيات، يعد الزنك من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية جدا للنبات، إذ يساهم في عملية بناء البروتين النباتي (محمد، 1977). بين Marschner (1986) أن الزنك ينشط عدد من الانزيمات منها Carbonic anhydrase الموجود في الكلوروبلاست والذي يعمل على تنظيم ال PH وبذلك يساعد في حماية البروتينات من تغيير طبيعتها وأنزيم Starch synthase الذي يزيد من تصنيع النشا ويساعد في تكوين الحامض الأميني Tryptophane المهم في تخليق البروتين وهرمون Indol Acetic Acid (الصحاف، 1989 وKessel، 2006). إن التربة العراقية تميل الى القاعدية وهذا ما يجعل بعض العناصر الغذائية ومنها الزنك غير متيسرة أو يقل تركيزها الجاهز في التربة ويصعب امتصاصها من قبل جذور النباتات (أبو ضاحي واليونس، 1988 والراوي، 1998) مما ينعكس سلبا في نمو وحاصل النبات. ذكر العديد من الباحثين أن الرش الورقي لنباتات الخضر بالزنك يحسن من نموها ويزيد من حاصلها، ففي دراسة أجريت من قبل Arisha وآخرون (1999) وجدوا أن الرش بمعدل 50 ملغم / لتر أدى الى زيادة عدد الاوراق / نبات والوزن الجاف للأوراق ونمو الساق وعدد الأفرع بالقياس مع المعاملات الاخرى في نباتات الطماطة. ولاحظ Mohammed (2005) أن رش شتلات الطماطة والفلل بالزنك اسبوعيا ولأربعة أسابيع وجود زيادة في صفات طول الشتلات والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري مع زيادة تراكيز الزنك 5 ملغم/لتر. وذكرت Rashid (2006) أن رش نباتات الخيار بالزنك سببت زيادة معنوية في الوزن الطري والجاف للنبات، بينما لم تؤثر في صفات طول النبات وعدد الثمار / نبات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للثمار. يستعمل حامض الاسكوريك كمادة مضادة للأكسدة Antioxidant لزيادة حاصل النباتات وتحسين نوعيتها كبديل عن استخدام الاوكسينات الصناعية ذات التأثيرات الضارة على الانسان والبيئة بالإضافة الى كلفها العالية ويعمل على التقليل من تأثير الاجهاد الناتج عن درجة الحرارة ويحفز عمليات التنفس وانقسام الخلايا ويزيد من نشاط عدد من الانزيمات ويدخل في نظام نقل الألكترونات (Oertli، 1987) كما أنه يدخل كعامل مساعد في اتمام الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات (Elade،

(1992)، كما يستعمل حامض الاسكوربيك في تحفيز صفات النمو والحاصل في نباتات الطماطة (Abdel-Halim، 1995). لقد وجد باحثين اخرين نتائج مشابهة في التأثير التحفيزي لحامض الاسكوربيك على محاصيل خضر اخرى (El-Banna و اخرون، 2006) في البطاطا و (Shehata و اخرون، 2002) في الفلفل (Helal و اخرون، 2005) في البزاليا، لقد وجد El-Tohamy و اخرون (2008) أن حامض الاسكوربيك يزيد من صفات النمو الخضري والحاصل في الباذنجان. يعد حامض الجبرليك ( $GA_3$ ) من أكثر أنواع الجبرليينات المستعملة تجارياً وينتقل في النبات من خلال الخشب واللحاء ويشجع على استطالة الأفرع من خلال انقسام الخلايا واستطالتها (Hartmann، 2002) ويحفز بعض الانزيمات مثل amylase و Protease و Ribonulease و Esterase (Hopkins و Huner، 2004) ويعتقد بأنه يحفز نمو واتساع الخلايا بزيادة النشا المتحلل وغيرها من السكريات المتعددة، كما أنه يسبب ليونة جدر الخلايا وبالتالي توسعها، ويعتقد بأنه يسبب استطالة الخلايا لأنه يحفز انتاج الاوكسين وانخفاض معدل هدمه لأن حامض الجبرليك يقلل من فعالية انزيمي Peroxidase و IAA Oxidase (عبدول، 1987). وجد مطلوب (2004) عند رش نباتات الباذنجان المزروعة في البيت البلاستيكي بأربعة منظمات نمو هي حامض الجبرليك بتركيز 25 جزء بالمليون ونفثالين حامض الخليك (NAA) بتركيز 50 جزء بالمليون ومادة 2,4-Dichloro Phenoxy Acetic Acid بتركيز 5 جزء بالمليون ومادة Acetic Acid 4-Parachloro phenoxy بتركيز 50 جزء بالمليون، أدت الى زيادة في طول النباتات المعاملة بمادة  $GA_3$  و 4-PCA مقارنة بالنباتات غير المعاملة، كما أدت المعاملة بمادة  $GA_3$  و NAA و 4-PCA الى زيادة عدد الازهار / نبات وزيادة نسبة العقد، كما أن المعاملة بمادة  $GA_3$  و 4-PCA قد زادت من عدد الثمار للنبات ومعدل وزن الثمرة، وبالنسبة للحاصل الكلي فقد وجد بأن المعاملة بمادة 4-PCA أعطت أعلى حاصل كلي مقارنة بالنباتات غير المعاملة ولموسمين زراعيين.

**الهدف من الدراسة:** تحسين النمو الخضري والثمري لمحصول الباذنجان المزروع تحت ظروف البيت البلاستيكي غير المدفأة، وتحديد أنسب المستويات من الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرلين، بالإضافة الى تحديد العلاقة بين الصفات المدروسة التي تلعب دوراً في زيادة الحاصل.

### مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة في أحد البيوت البلاستيكية غير المدفأة التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق خلال الموسم الشتوي 2011-2012، لدراسة تأثير الرش بالزنك وحامضي الاسكوربيك والجبرليك في نمو وحاصل نبات الباذنجان للصنف الهجين Benecia F1 المنتج من قبل شركة ENZA ZADEN الهولندية، تم زراعة البذور في صواني الشتل بتاريخ 2011/8/7 داخل الظلة الخشبية، وبعد وصول الشتلات لمرحلة الورقة الحقيقية الثانية تم نقلها الى سنادين بلاستيكية ذات قطر (10) سم ووضعت داخل بيت بلاستيكي صغير، وبتاريخ 2011/9/27 وبعد وصول الشتلات الى مرحلة الورقة الحقيقية الرابعة - الخامسة نقلت وزرعت داخل البيت البلاستيكي الكبير غير المدفأة على مروز المسافة بينهما 75 سم وبين النباتات 40 سم واستخدم نظام الري بالتنقيط في سقي النباتات، وتضمنت الدراسة ثلاثة تراكيز لكل من الزنك (صفر، 20، 40 ملغم/لتر) وحامض الاسكوربيك (صفر، 100، 200 ملغم/لتر) وحامض الجبرليك (صفر، 25، 50 ملغم/لتر)، نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات، تم رش النباتات بهذه المواد بعد شهر من الشتل وبمعدل ثلاث رشات خلال الموسم وبفترة شهر بين رشه اخرى وكانت الرشة الاولى بتاريخ 2011/10/27، وتم استخدام مادة الزاهي (مادة ناشرة) لزيادة المساحة السطحية للامتصاص، وأجريت جميع العمليات الزراعية من ري وترقيع الجور الغائبة ومكافحة الآفات وعزق التربة والتسميد بشكل متماثل كلما دعت الحاجة، أخذت البيانات للصفات التالية وعلى (3) نباتات لكل وحدة تجريبية.

**اولاً: صفات النمو الخضري:** تم قياسها في نهاية الموسم الزراعي متمثلة 1- طول النبات (سم) 2- عدد الأفرع / نبات. 3- نسبة الكلوروفيل في الاوراق وتم قياسها بواسطة جهاز SPAD-502 اليدوي وبواقع 10 قراءات لكل وحدة تجريبية ومن ثم استخراج المعدل. 4- عدد الاوراق / نبات 5- المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/ نبات) 6- النسبة المئوية للمادة الجافة في النمو الخضري.

**ثانياً: صفات الحاصل:** جمعت ثمار أول جنية بتاريخ 2011/11/20 وبلغ عدد الجنيات 20 جنية وتم تسجيل البيانات التالية: 1- عدد الثمار / نبات. 2- معدل وزن الثمرة (غم). 3- الحاصل المبكر (طن / 500 م<sup>2</sup>) مجموع الجنيات الاربعه الاولى. 4- الحاصل الكلي (طن / 500 م<sup>2</sup>). قورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 2000). قدرت معاملات الارتباط المظهري للصفات المدروسة بجميع الاتجاهات. قدرت معاملات الارتباط باستخدام طريقة (Harvey، 1987).

### النتائج والمناقشة

**صفات النمو الخضري:** إن صفة طول النبات يمكن أن تعطي صورة واضحة عن حجم وغزارة النمو الخضري لنبات الباذنجان والتي تنعكس بدورها على عدد الازهار وعدد الثمار والحاصل الناتج عنها (Bassett، 1986) والمختار، (1988). تشير نتائج الجدول (1) الى وجود زيادة غير معنوية في طول النبات في النباتات التي رشت بالزنك وبلغت

أعلى زيادة (105.75 سم) عند المعاملة بتركيز 40 ملغم / لتر. وتظهر معاملات الرش بحامض الاسكوربيك عدم وجود فروقات معنوية بينهما، أما بالنسبة لمستويات الرش بحامض الجبرلييك فكانت هناك فروقات معنوية بينها وقد تميزت النباتات التي تم رشها بتركيز 50 ملغم / لتر بأعلى طول للنبات بلغ (108.08 سم) مقارنة بأطوال (102.75 و 100.23 سم) لنباتات التركيز 25 ملغم / لتر والمقارنة على التوالي، وتنسجم هذه النتائج مع ما توصل اليه مطلوب (2004) من حصول زيادة في طول نباتات الباذنجان صنف ريماء عند معاملة بحامض الجبرلييك. وقد يعود السبب في تفوق معاملة الرش بحامض الجبرلييك الى أنه يعمل على تنشيط عدد من الانزيمات ويحفز نمو واتساع الخلايا وكذلك يسبب ليونة جدر الخلايا وتوسعها، ولربما الى دوره في استطالة الخلايا لأنه يحفز انتاج الاوكسين وانخفاض معدل هدمه لأن حامض الجبرلييك يقلل من فعالية انزيمي Peroxidase و IAA Oxidase (عبدول، 1987). وبالنسبة لمعاملات التداخل يلاحظ أن التداخل بين (40 ملغم / لتر + صفر ملغم / لتر حامض الاسكوربيك + 50 ملغم / لتر GA<sub>3</sub>) أدت الى إعطاء أعلى زيادة معنوية في طول النبات بلغت (119.22 سم) بالقياس مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل طول للنبات (90.89 سم).

الجدول (1): تأثير الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرلييك في طول النبات (سم) لنبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011-2012.

Table (1): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on plant length (cm) in eggplant at growing season 2011- 2012 .

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرلييك (ملغم / لتر) (Gibberellic acid (mg / l			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
101.69 a	105.77 ab	101.61 ab	90.89 b	0	0
	105.33 ab	98.55 ab	104.00 ab	100	
	107.55 ab	105.89 ab	95.66 ab	200	
103.62 a	101.78 ab	111.67 ab	100.22 ab	0	20
	110.67 ab	101.83 ab	99.83 ab	100	
	107.89 ab	99.72 ab	99.00 ab	200	
105.75 a	119.22 a	101.33 ab	104.83 ab	0	40
	106.89 ab	101.78 ab	103.55 ab	100	
	107.67 ab	102.44 ab	104.11 ab	200	
	108.08 a	102.75 ab	100.23 b	متوسط تأثير حامض الجبرلييك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	103.32 a	103.60 a	104.14 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكان تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncañs multiple test at range of 0.05.

تشير نتائج الجدول (2) الى وجود اختلاف معنوي في عدد الأفرع / نبات بين المعاملات تم رشها بالزنك بتركيز 40 و 20 ملغم / لتر في هذه الصفة وبلغا (19.08 و 18.18 فرع / نبات) على التوالي مقارنة بنباتات المقارنة (15.50 فرع / نبات). بينما لم تختلف معنويًا معاملات الرش بحامض الاسكوربيك في هذه الصفة وإن أعلى زيادة بلغت (18.01 فرع / نبات) عند الرش بتركيز 100 ملغم / لتر أما تأثير حامض الجبرلييك فيلاحظ وجود زيادة معنوية في عدد الأفرع / نبات في معاملة الرش بالتركيز 50 ملغم / لتر حيث أعطت (19.29 فرع / نبات) واختلف معنويًا مع معاملة المقارنة. وبالنسبة لمعاملات التداخل فيلاحظ من الجدول نفسه وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات وإن أفضل معاملة تداخل لهذه الصفة نتجت من التداخل بين (40 ملغم زنك / لتر + 100 ملغم حامض الاسكوربيك / لتر + 25 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر) إذ بلغ (25.33 فرع / نبات) في حين أن أقل عدد من الأفرع / نبات كانت (10.89) في معاملة المقارنة. وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته الراوي (1998) من أن الرش بالزنك أدى الى تحسين نمو النبات وكذلك مع نتائج Arisha وآخرون (1999) من أن الرش بتركيز 50 ملغم / لتر زنك أدى الى زيادة عدد الأفرع في نبات الطماطة.

يظهر من بيانات الجدول (3) أن الرش بالزنك بتركيز 20 ملغم / لتر سبب زيادة غير معنوية في نسبة الكلوروفيل في الاوراق بلغت 55% مقارنة مع 53.65% في معاملة المقارنة. كما نتج عن الرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 200 ملغم / لتر أعلى نسبة كلوروفيل بلغت 55.14% ولكن لم تختلف معنويًا عن المعاملات الأخرى. وفيما يتعلق بتأثير

حامض الجبرليك يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بينالتراكيز المستخدمة ومعاملة المقارنة.وبالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يظهر جليا أن أعلى نسبة للكوروفيل 57.40% نتجت من التداخل بين (40 ملغم زنك / لتر + 200 ملغم حامض الاسكوريك / لتر + 50 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر) والتي اختلفت معنويا مع معاملتي التداخل بين (صفر ملغم زنك / لتر + 100 ملغم حامض الاسكوريك / لتر + 25 و 50 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر)، بينما أقل نسبة كلوروفيل في الأوراق 50.36% نتجت من التداخل بين (صفر ملغم زنك / لتر + 100 ملغم حامض اسكوريك / لتر + 50 ملغم حامض GA<sub>3</sub> / لتر).

الجدول (2): تأثير الزنك وحامض الاسكوريك والجبرليك في عدد الأفرع / نبات لنبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011-2012.

Table (2): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on number of branches / plant in eggplant at growing season 2011- 2012 .

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرليك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوريك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
15.50 b	16.00 c-f	14.88 def	10.89 f	0	0
	15.00 def	16.60 c-f	14.83 def	100	
	19.33 a-e	17.83 b-f	14.16 def	200	
18.18 a	20.16 a-d	22.05 a-d	15.22 def	0	20
	19.83 a-e	18.27 a-f	17.05 c-f	100	
	16.66 c-f	19.83 a-e	14.61 def	200	
19.08 a	24.66 ab	14.66 def	17.94 b-f	0	40
	18.55 a-e	25.33 a	16.66 c-f	100	
	23.44 abc	16.05 c-f	14.44 ef	200	
	19.29 a	18.39 a	15.08 b	متوسط تأثير حامض الجبرليك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوريك Effect of ascorbic	
	17.37 a	18.01 a	17.38 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncañs multiple test at range of 0.05.

تشير بيانات الجدول (4) أن الرش بتركيز 20 ملغم زنك / لتر سبب زيادة غير معنوية في عدد الأوراق / نبات إذ سجلت 181.26 ورقة مقارنة ب 171.70 ورقة في معاملة المقارنة. ويلاحظ أن مستويات حامض الاسكوريك لم تظهر فروقات معنوية في هذه الصفة. وكذلك يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات حامض الجبرليك والمقارنة في هذه الصفة، لقد أعطت معاملة 50 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر أكثر عدد من الأوراق وبلغت 187.41 ورقة / نبات في حين كان أقل عدد من الأوراق كانت 162.37 ورقة / نبات في معاملة المقارنة. أما في معاملات التداخل الثلاثي يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات وكان أكثر عدد من الأوراق 221.33 ورقة / نبات في معاملة التداخل بين (صفر ملغم زنك / لتر + 200 ملغم حامض الاسكوريك / لتر + 50 ملغم حامض GA<sub>3</sub> / لتر) بينما كان أقل عدد للأوراق 110.33 ورقة / نبات في معاملة التداخل (صفر ملغم / لتر لكل من الزنك وحامض الاسكوريك وحامض الجبرليك).

تشير بيانات الجدول (5) الى عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات الرش بالزنك في المساحة الورقية للنبات، وإن أكبر مساحة ورقية كانت 8550 سم<sup>2</sup> / نبات عند الرش بتركيز 20 ملغم زنك / نبات وأقل مساحة ورقية كانت 7333 سم<sup>2</sup> / نبات في معاملة المقارنة. وكذلك يلاحظ من الجدول ذاته عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات حامض الاسكوريك والمقارنة في هذه الصفة. وفيما يخص تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك يلاحظ عدم وجود زيادة معنوية بزيادة التراكيز، وإن أكبر مساحة ورقية كانت 8584 سم<sup>2</sup> / نبات في التركيز العالي من حامض الجبرليك مقارنة مع أقل مساحة ورقية 6968 سم<sup>2</sup> / نبات في معاملة المقارنة. وربما يعزى السبب في زيادة المساحة الورقية للنبات الى دور الزنك وحامض الجبرليك في زيادة طول النبات وعدد الأفرع / نبات وعدد أوراق النبات الواحد جداول (1، 2، 4) الأمر الذي انعكس ايجابيا في زيادة المساحة الورقية للنبات. ويلاحظ من الجدول ذاته أن معاملة التداخل بين (20 ملغم زنك / لتر + صفر ملغم حامض اسكوريك / لتر + 50 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر) أعطت أكبر مساحة ورقية للنبات وكانت

10819 سم<sup>2</sup> / نبات وأقل مساحة ورقية للنبات كانت 5090 سم<sup>2</sup> / نبات في معاملة التداخل (صفر ملغم زنك / لتر + 100 ملغم حامض الاسكوربيك / لتر + 25 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر).  
يتضح من بيانات الجدول (6) التفوق المعنوي لمعاملة الرش بالزنك بتركيز 20 ملغم / لتر على نباتات المقارنة في صفة نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري إذ بلغت 29.31 % و 28.11 % على التوالي، وتتسجم هذه النتائج مع ما وجدته Arisha وآخرون (1999) من أن الزنك أدى الى زيادة الوزن الجاف في أوراق الطماطة. وتظهر النتائج بأن الرش بحامض الاسكوربيك سبب زيادة غير معنوية بزيادة التركيز وكانت أعلى نسبة للمادة الجافة 29 % عند الرش بتركيز 200 ملغم / لتر. وكذلك لم تلاحظ فروقات معنوية عند الرش بالتركيز المختلفة لحامض الجبرليك. وفي معاملات التداخل يتضح من الجدول ذاته أن التداخل بين (20 ملغم زنك / لتر + 100 ملغم حامض اسكوربيك / لتر + 25 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر) أعطى أعلى نسبة مادة جافة للمجموع الخضري 31.19 % مقارنة مع أقل نسبة 26.88 % في معاملة المقارنة. وربما يعود السبب في زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري في معاملات التداخل الى دور كل العوامل المدروسة وبالذات الزنك وحامض الجبرليك في زيادة طول النبات وعدد الافرع وعدد الاوراق والمساحة الورقية للنبات (الجدول 1، 2، 3، 5).

الجدول (3): تأثير الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرليك في نسبة الكلوروفيل في الاوراق لنبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011- 2012.

Table (3): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on % chlorophlly in leavea in eggplant at growing season 2011- 2012.

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرليك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
53.65 A	52.56 abc	53.33 abc	54.86 abc	0	0
	50.36 c	51.26 bc	55.00 abc	100	
	55.80 abc	56.06 abc	53.66 abc	200	
55.00 A	53.40 abc	56.80 abc	53.90 abc	0	20
	53.83 abc	55.73 abc	56.80 abc	100	
	53.33 abc	55.53 abc	55.60 abc	200	
54.88 A	53.13 abc	53.86 abc	54.56 abc	0	40
	56.33 abc	55.56 abc	54.20 abc	100	
	57.40 a	55.60 abc	53.33 abc	200	
	54.01 a	54.85 a	54.65 a	متوسط تأثير حامض الجبرليك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	55.14 a	54.34 a	54.04 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncan's multiple test at range of 0.05.

**صفات الحاصل:** يلاحظ من الجدول (7) عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات الرش بالزنك والمقارنة في صفة عدد الثمار / نبات. كما لم يلاحظ فروقات معنوية في هذه الصفة بين معاملات الرش بحامض الاسكوربيك والمقارنة، وايضا لم يكن هناك فروقات معنوية بين معاملات الرش بحامض الجبرليك والمقارنة في هذه الصفة وقد بلغ أعلى عدد من الثمار (18.07 ثمرة / نبات) عند الرش بحامض الجبرليك بتركيز 50 ملغم / لتر بينما كان أقل عدد للثمار في معاملة المقارنة (15.94 ثمرة / نبات). وبالنسبة للتداخل بين العوامل الثلاثة يظهر من الجدول ذاته أن معاملة التداخل (40 ملغم زنك / لتر + صفر حامض اسكوربيك / لتر + 50 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر) أعطت أعلى عدد من الثمار / نبات بلغ (21.77 ثمرة / نبات) واختلقت معنويا مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل عدد من الثمار (14.10 ثمرة / نبات). وتتسجم هذه النتائج مع ما وجدته Arisha وآخرون (1999) من أن الزنك يعمل على زيادة عدد الثمار في الطماطة، كما أن هذه النتائج تتماشى مع ما وجدته مطلوب (2004) من أن حامض الجبرليك سبب زيادة عدد ثمار الباذنجان صنف ريبا. وربما يعزى السبب في ذلك الى دور كل من الزنك وحامض الجبرليك في زيادة النمو الخضري وخاصة طول النبات نظرا لدور الزنك في تحفيز انقسام الخلايا وزيادة نشاط عدد من الانزيمات كما انه يدخل كعامل مساعد في اتمام الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات، والى دور حامض الجبرليك في تنشيط عدد من الانزيمات وتحفيز انقسام الخلايا، كما انه يسبب ليونة جدر

الخلايا وتوسعها، وربما الى دوره في استطالة الخلايا لأنه يحفز انتاج الاوكسين وانخفاض معدل هدمه لأن حامض الجبرليك يقلل من فعالية انزيمي Peroxidase و IAA oxidase.

الجدول (4): تأثير الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرليك في عدد الأوراق / نبات لنبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011- 2012.

Table (4): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on number of leaves / plant in eggplant at growing season 2011- 2012.

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرليك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
171.70 A	151.33 a	207.00 a	110.33 a	0	0
	173.33 a	132.67 a	169.00 a	100	
	221.33 a	167.33 a	213.00 a	200	
181.26 A	197.33 a	217.67 a	175.33 a	0	20
	186.67 a	191.33 a	156.33 a	100	
	164.00 a	205.00 a	137.67 a	200	
177.25 A	206.33 a	144.33 a	184.67 a	0	40
	210.33 a	210.00 a	168.67 a	100	
	176.00 a	148.67 a	146.33 a	200	
	187.41 a	180.44 a	162.37 a	متوسط تأثير حامض الجبرليك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	175.48 a	177.59 a	177.15 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncans multiple test at range of 0.05.

الجدول (5): تأثير الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرليك في المساحة الورقية للنبات (سم<sup>2</sup> / نبات) لنبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011- 2012.

Table (5): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on plant leaf area (cm<sup>2</sup> / plant) in eggplant at growing season 2011- 2012 .

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرليك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
7333 A	5498 a	9327 a	6686 a	0	0
	8832 a	5090 a	6726 a	100	
	9008 a	7677 a	7154 a	200	
8550 A	10819 a	10123 a	8018 a	0	20
	8159 a	9866 a	7757 a	100	
	7791 a	8265 a	6157 a	200	
7992 A	9011 a	7188 a	7420 a	0	40
	9204 a	10432 a	7734 a	100	
	8938 a	6942 a	5060 a	200	
	8584 a	8323 a	6968 a	متوسط تأثير حامض الجبرليك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	7444 a	8200 a	8232 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncans multiple test at range of 0.05.

الجدول (6): تأثير الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرلييك في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (%) لنبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011-2012.

Table (6): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on dry matter content of vegetative growth % in eggplant at growing season 2011- 2012 .

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرلييك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
28.11 b	27.78 ab	27.57 ab	26.88 b	0	0
	28.57 ab	28.42 ab	27.48 ab	100	
	29.17 ab	27.62 ab	29.58 ab	200	
29.31 a	29.15 ab	28.55 ab	28.48 ab	0	20
	30.28 ab	31.19 a	29.05 ab	100	
	29.90 ab	28.55 ab	28.63 ab	200	
28.96 ab	28.36 ab	30.05 ab	29.05 ab	0	40
	28.31 ab	28.34 ab	29.06 ab	100	
	28.38 ab	29.35 ab	29.76 ab	200	
	28.88 a	28.85 a	28.66 a	متوسط تأثير حامض الجبرلييك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	29.00 a	28.96 a	28.43 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncan's multiple test at range of 0.05.

يوضح الجدول (8) أن معاملات الزنك لم تؤثر معنوياً في معدل وزن الثمرة (غم). وبالنسبة لتأثير حامض الاسكوربيك يلاحظ وجود زيادة غير معنوية عند التركيز العالي بلغت (77.66 غم) مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل وزن للثمرة (75.78 غم). وربما يكون السبب في ذلك إلى دور حامض الاسكوربيك كعامل مضاد للأكسدة وإلى دوره في تنشيط العديد من الانزيمات كما أنه يدخل في نظام نقل الالكترونات (Oertil, 1987) كما أنه يدخل كعامل مساعد في إنجاز الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات (Elade, 1992). ومن جانب آخر يظهر من الجدول ذاته أن رش النباتات بحامض الجبرلييك أدى إلى انخفاض معنوي في معدل وزن الثمرة حيث سجلت مستويات هذا العامل (80.22 و 73.81 و 75.27 غم) على التوالي، وربما يعزى السبب إلى دور حامض الجبرلييك في زيادة نمو واتساع الخلايا كما أنه يسبب استطالة الخلايا الأمر الذي أدى إلى قلة ما ينتجه النبات من نواتج التمثيل الضوئي لانتقاله إلى الثمار واستخدامها في زيادة حجمها. وبالنسبة إلى أفضل معاملة تداخل بين العوامل الثلاثة فقد تفوقت معاملة التداخل (20 ملغم زنك/لتر + 200 ملغم حامض الاسكوربيك/لتر + صفر ملغم GA<sub>3</sub>/لتر) في اعطاء أكبر وزن للثمرة (85.33 غم)، في حين أن أقل معدل لوزن الثمرة (69.71 غم) كانت في معاملة التداخل (20 ملغم زنك / لتر + 100 ملغم حامض الاسكوربيك / لتر + 25 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر).

توضح نتائج الجدول (9) عدم وجود اختلافات معنوية بين معاملات الرش بالزنك في الحاصل المبكر لوحدة المساحة إذ كانت (0.313 و 0.337 و 0.325) طن / 500 م<sup>2</sup> على التوالي. كما يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين مستويات الرش بحامض الاسكوربيك. أما بالنسبة لتأثير حامض الجبرلييك فيلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات، وقد يعود السبب في ذلك إلى دور كل من الزنك وحامض الجبرلييك وخاصة في الاطوار الأولى من حياة النبات في تحسين وزيادة النمو الخضري المتمثلة بزيادة طول النبات وعدد الأفرع وعدد الأوراق والمساحة الورقية للنبات الجداول (1 و 2 و 4 و 5) لدورهما في تحفيز انقسام الخلايا والانزيمات المسؤولة عن زيادة النمو وصول النبات إلى المرحلة الانتاجية وبذلك أدى إلى انخفاض الحاصل المبكر. أما في معاملات التداخل نلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات وإن أعلى حاصل مبكر (0.391 طن / 500 م<sup>2</sup>) كان نتيجة التداخل بين (20 ملغم زنك / لتر + 200 ملغم حامض الاسكوربيك / لتر + صفر ملغم GA<sub>3</sub> / لتر)، بينما كان أقل حاصل مبكر (0.260 طن / 500 م<sup>2</sup>) والذي نتج من التداخل بين (صفر ملغم زنك / لتر + صفر ملغم حامض الاسكوربيك / لتر + 25 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر).

الجدول (7): تأثير الزنك وحمضي الاسكوربيك والجبرلييك في عدد الثمار / نبات في نبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011-2012.

Table (7): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on number of fruits / plant in eggplant at growing season 2011- 2012 .

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرلييك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
16.19 a	18.10 ab	14.88 ab	14.10 b	0	0
	15.88 ab	16.77 ab	16.21 ab	100	
	16.00 ab	18.21 ab	15.55 ab	200	
17.83 a	20.77 ab	18.88 ab	15.88 ab	0	20
	17.77 ab	17.66 ab	17.10 ab	100	
	20.44 ab	16.88 ab	15.10 ab	200	
17.49 a	21.77 a	20.77 ab	16.21 ab	0	40
	16.33 ab	15.22 ab	15.66 ab	100	
	15.55 ab	18.22 ab	17.66 ab	200	
	18.07 a	17.50 a	15.94 a	متوسط تأثير حامض الجبرلييك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	17.07 a	16.51 a	17.93 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncañs multiple test at range of 0.05.

الجدول (8): تأثير الزنك وحمضي الاسكوربيك والجبرلييك في معدل وزن الثمرة (غم) في نبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011-2012.

Table (8): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on average fruit weight (gm) in eggplant at growing season 2011- 2012 .

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرلييك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
75.81 a	71.48 ab	72.36 ab	82.48 ab	0	0
	77.00 ab	71.96 ab	75.33 ab	100	
	78.17 ab	73.64 ab	79.90 ab	200	
76.91 a	71.89 ab	71.93 ab	79.42 ab	0	20
	80.44 ab	69.71 ab	79.67 ab	100	
	76.81 ab	76.97 ab	85.33 a	200	
76.58 a	76.11 ab	78.38 ab	77.94 ab	0	40
	70.90 ab	74.58 ab	83.19 ab	100	
	74.68 ab	74.77 ab	78.68 ab	200	
	75.27 a	73.81 a	80.22 a	متوسط تأثير حامض الجبرلييك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	77.66 a	75.86 a	75.78 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncañs multiple test at range of 0.05.



الجدول (9): تأثير الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرلييك في الحاصل المبكر (طن/500م<sup>2</sup>) في نبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011-2012.

Table (9): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on early yield (ton/500 m<sup>2</sup>) in eggplant at growing season 2011- 2012.

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرلييك (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg / l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
0.313 a	0.313 a	0.260 a	0.340 a	0	0
	0.289 a	0.274 a	0.426 a	100	
	0.261 a	0.305 a	0.352 a	200	
0.337 a	0.307 a	0.315 a	0.385 a	0	20
	0.326 a	0.306 a	0.372 a	100	
	0.366 a	0.267 a	0.391 a	200	
0.325 a	0.373 a	0.373 a	0.362 a	0	40
	0.269 a	0.293 a	0.312 a	100	
	0.337 a	0.336 a	0.268 a	200	
	0.316 a	0.303 a	0.356 a	متوسط تأثير حامض الجبرلييك Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	0.320 a	0.318 a	0.336 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncans multiple test at range of 0.05.

يوضح الجدول (10) أن الرش بالزنك أدى الى زيادة غير معنوية في الحاصل الكلي، إذ أعطت معاملة الرش بتركيز 20 ملغم زنك / لتر أعلى حاصل كلي بلغ (2.281 طن / 500 م<sup>2</sup>) مقارنة بأقل حاصل كلي (2.032 طن / 500 م<sup>2</sup>) في معاملة المقارنة، وتنسجم هذه النتائج مع ما وجدته Rashid (2006) أن رش نباتات الخيار بالزنك لم يؤثر في الحاصل الكلي للثمار. ولم تكن هناك اختلافات معنوية في الحاصل الكلي بين معاملات الرش بحامض الاسكوربيك والمقارنة. لقد تميزت معاملة الرش بالتركيز العالي من حامض الجبرلييك وأعطت أعلى حاصل كلي بلغ (2.264 طن / 500 م<sup>2</sup>)، وهذه النتيجة تنسجم مع ما وجدته مطلوب (2004) من أن رش نباتات الباذنجان صنف ريمبا بحامض الجبرلييك بتركيز 25 ملغم / لتر أدى الى زيادة الحاصل الكلي للثمار مقارنة مع نباتات المقارنة ولموسمين زراعيين. وبالنسبة للتداخل الثلاثي يتضح من الجدول بأن معاملة التداخل بين (40 ملغم زنك / لتر + صفر حامض اسكوربيك / لتر + 50 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر) أعطت أعلى حاصل كلي من الثمار بلغ (2.755 طن / 500 م<sup>2</sup>)، وأقل حاصل كلي كان عند معاملة التداخل بين (صفر زنك / لتر + صفر حامض الاسكوربيك / لتر + 25 ملغم GA<sub>3</sub> / لتر) بلغ (1.756 طن / 500 م<sup>2</sup>). ويمكن تفسير سبب زيادة الحاصل الكلي من معاملات التداخل الى الدور الحيوي لكل من الزنك وحامض الجبرلييك في زيادة طول النبات الذي يعكس على زيادة عدد الازهار والثمار الناتجة عنها، وزيادة عدد الافرع الجانبية للنبات، التي ساهمت مجتمعة في رفع انتاجية وحدة المساحة داخل البيت البلاستيكي.

**تقدير الارتباط بين الصفات المدروسة:** توضح نتائج الجدول (11) أن الحاصل الكلي لثمار الباذنجان في وحدة المساحة ارتبط ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع صفات عدد الثمار / نبات (0.912) والمساحة الورقية للنبات (0.477) وعدد الاوراق للنبات (0.390) وطول النبات (0.615) عند مستوى احتمال 0.05، ومع صفة معدل وزن الثمرة (0.273) عند مستوى احتمال 0.01، وكان ارتباطه معنوياً بالاتجاه السالب مع نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (-0.426). وفيما يتعلق بالارتباط بين ازواج الصفات المدروسة يلاحظ وجود ارتباط موجب ومعنوي بين الحاصل المبكر وعدد الثمار / نبات (0.341) وبين عدد الثمار / نبات مع طول النبات وعدد الاوراق للنبات والمساحة الورقية للنبات بلغت (0.420 و 0.598) و (0.501) على التوالي، وبين المساحة الورقية للنبات وكل من طول النبات وعدد الاوراق للنبات (0.527 و 0.793)، كذلك بين عدد الاوراق للنبات مع صفتي طول النبات وعدد الافرع / نبات بلغت (0.431 و 0.352) على التوالي، كما كان الارتباط موجباً ومعنوياً بين عدد الافرع للنبات وطول النبات (0.274). ويستدل مما سبق أن الزيادة الحاصلة في صفات معدل وزن الثمرة وعدد الثمار / نبات بالذات والمساحة الورقية للنبات وعدد الاوراق / نبات وطول النبات انعكست ايجابياً على الحاصل الكلي للثمار وزادت من قيمته، وهذا ينسجم مع نتائج (Singh و Singh، 1980، Allam و Malik، 1987 في الطمطة ; AL-Sahaf و اخرون، 2003 و Teli، 2008 في الباذنجان) الذين أشاروا الى وجود

ارتباط معنوي وموجب بين الحاصل الكلي وصفتي عدد الثمار / نبات ومعدل وزن الثمرة، وما ذكره الحبيطي (2011) في الطماطة من وجود ارتباط موجب ومعنوي بين الحاصل الكلي للنبات مع صفات عدد الثمار / نبات ووزن الثمرة وطول النبات وعدد الأفرع / نبات.

يستنتج من نتائج هذه الدراسة أن الرش النباتات بالتراكيز المستخدمة من الزنك وحامض الاسكوربيك لم تؤثر معنويا في صفات النمو الخضري والحاصل المدروسة، بينما أدى الرش بحامض الجبرلين الى زيادة معنوية في طول النبات وعدد الاوراق / نبات فقط. بينما أدى معاملة التداخل بين 50 ملغم / لتر من حامض الجبرلين + 40 ملغم / لتر من الزنك + صفر ملغم / لتر من حامض الاسكوربيك الى زيادة معنوية في بعض صفات النمو الخضري والحاصل.

الجدول (10): تأثير الزنك وحامض الاسكوربيك والجبرلين في الحاصل الكلي للثمار (طن/500م<sup>2</sup>) في نبات الباذنجان خلال الموسم الزراعي 2011-2012

Table (10): Effect of zink and ascorbic acid and GA<sub>3</sub> on fruits total yield (ton/500 m<sup>2</sup>) in eggplant at growing season 2011- 2012.

متوسط تأثير الزنك Effect of Zink	حامض الجبرلين (ملغم / لتر) Gibberellic acid (mg / l)			حامض الاسكوربيك (ملغم / لتر) Ascorbic acid (mg /l)	الزنك (ملغم/لتر) Zink (mg/l)
	50	25	0		
2.032 a	2.163 a	1.756 a	1.924 a	0	0
	2.041 a	2.048 a	2.042 a	100	
	2.038 a	2.215 a	2.061 a	200	
2.281 a	2.474 a	2.302 a	2.110 a	0	20
	2.386 a	2.062 a	2.273 a	100	
	2.616 a	2.158 a	2.151 a	200	
2.233 a	2.755 a	2.683 a	2.104 a	0	40
	1.948 a	1.900 a	2.148 a	100	
	1.957 a	2.295 a	2.308 a	200	
	2.264 a	2.157 a	2.124 a	متوسط تأثير حامض الجبرلين Effect of gibberellic acid	
	200	100	0	متوسط تأثير حامض الاسكوربيك Effect of ascorbic	
	2.200 a	2.094 a	2.252 a		

المعاملات والتداخلات المشتركة بنفس الحروف لا تختلف فيما بينها حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05.

The average with same letter for each character are non-significant according Duncañs multiple test at range of 0.05.

الجدول (11): معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة .

Table (11): The simple correlation coefficient between the studied traits .

معدل وزن الثمرة Average of fruit weight	عدد الثمار / نبات No. of fruits plant <sup>-1</sup>	المساحة الورقية للنبات Leaf area plant <sup>-1</sup>	نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري % Dry matter of vegetative growth	نسبة الكلوروفيل في الاوراق % chlorophyll	عدد الاوراق / نبات No. of leaves	عدد الافرع / نبات No. of branches	طول النبات Plant length	الحاصل الكلي للبيت Total yield	الارتباط Correlation	الصفات Traits
0.117	*0.341	0.201	0.232 -	0.224	0.070	0.073 -	0.238	0.117		الحاصل المبكر Early yield
	0.135 -	0.011	0.138 -	0.196 -	0.002 -	0.172 -	0.040	* 0.273		معدل وزن الثمرة Average of fruit weight
		**0.501	** 0.376 -	0.056	** 0.420	0.157	**0.598	** 0.912		عدد الثمار / نبات Number of fruits / plant
			** 0.591 -	0.250	**0.793	0.217	**0.527	** 0.477		المساحة الورقية للنبات Leaf area plant <sup>-1</sup>
				0.049 -	**0.592 -	0.101 -	* 0.458 -	**0.426 -		نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري Dry matter of vegetative growth%
					0.067	0.094	0.021	0.023 -		نسبة الكلوروفيل في الاوراق % Chlorophyll of leaves
						**0.352	**0.431	** 0.390		عدد الاوراق / نبات Number of leaves / plant
							0.274	0.087		عدد الافرع / نبات Number of branches / plant
								** 0.615		طول النبات Plant length

\*,\*\* Significant at 0.05 and 0.01 respectively

\* و \*\* معنوية عند مستوى احتمال 0.05 و 0.01 على التوالي .

## EFFECT OF FOLIAR SPRAYING WITH ZINC, ASCORBIC AND GIBBERELIC ACIDS ON GROWTH, YIELD OF EGGPLANTS GROWN UNDER UNHEATED PLASTIC HOUSE

Abdul Jabbar E. Al-Hubaity Hussien J. M. Al-Bayati Waleed B. A. Al-Lelah  
Hort. & Landscape Design Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq  
E-mail: [Ahubaity@yahoo.com](mailto:Ahubaity@yahoo.com)

### ABSTRACT

This study was carried out during winter growing season 2011-2012 to study the effect of foliar spray with three levels of each zinc (0,20,40 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>), ascorbic acid (0,100,200 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>) and GA<sub>3</sub> (0,25,50 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>) in order to improve the vegetative growth and yield components of egg plants (Benecia Flcv.). The study was arranged in RCBD with three replication. The plants were sprayed three times separately for each treatment at one month intervals between each spray beginning from first flowering date. Results indicated a significant increase in the number of branches, dry matter (%), while non-significant increase was seen in plant length, chlorophyll (%), leaf area, number of leaves, number of fruits, fruits weight, early yield and total yield per unit area by spraying plant with zinc. Whereas, ascorbic acid treatment caused a non-significant increase in chlorophyll (%), dry matter (%), number of branches and fruits weight. On the other hand, spraying with GA<sub>3</sub> resulted in a significant increase in plant length, number of branches plant<sup>-1</sup>, but revealed non-significant increase in the remnant traits excluding fruit weight which reduced by GA<sub>3</sub> treatments as compared with control treatment. Correlation analysis exhibited a positively significant correlation between the total yield per unit area with each of number of fruits plant<sup>-1</sup>, leaf area plant<sup>-1</sup>, number of leaves plant<sup>-1</sup>, plant length at probability 0.01, and with fruit weight at probability 0.05.

Keywords: Zink, Ascorbic acid, Gibberellic acid, Eggplan.

Received: 2/4/2013, Accepted: 2/12/2013.

### المصادر

- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق.
- الحبيطي، عبد الجبار اسماعيل (2011). تقويم صفات بعض هجن الجيل الثاني في الطماطة. مجلة زراعة الرافدين، 39 (2): 24-33.
- الراوي، خاشع محمود (1987). المدخل الى تحليل الانحدار. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق.
- الراوي، خاشع محمود وخلف الله عبد العزيز (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق.
- الراوي، علي أحمد عطوي (1998). التفاعلات الكيميائية للزنك وجاهزته في الترب المروية بمياه الملوحة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة / جامعة بغداد / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق.
- الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع. جامعة بغداد / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق.
- عبدول، كريم صالح (1987). منظمات النمو النباتية (الجزء الاول). مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق.
- محمد، عبد العظيم كاظم (1977). مبادئ تغذية النبات. جامعة بغداد / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / العراق.
- مطلوب، عدنان ناصر (2004). تأثير الرش بمنظمات النمو على زيادة العقد في ثمار الباذنجان المزروعة في البيوت البلاستيكية غير المدفأة. أفاق البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في الوطن العربي. دمشق. الجمهورية العربية السورية.

- Abdel-Halim, S.M.(1995). Effect of some vitamins as growth regulators growth, yield and endogenous hormones of tomato plants during winter. *Egypt Journal Applied Science*, 10 (2): 322- 334.
- Allam,M.S. and A.K.Malik (1987). Variability and character association in tomato. *Bangaladesh Journal Agriculture Science*, 14 (1): 107-113.
- AL-Sahaf, F.H.;F.M.J.AL-Sady and S.K. Sadik (2003). Heterosis and correlation of F4 hybrids traits ineggplant.*IraqiJournalAgriculture*,8(5):1-11
- Arisha, H.M.E.; EL-Ghamriny, F.A. and K.A.Nour (1999). Studies in tomato flowering, fruits set, yield and quality in summer season. Spraying with hormone and zinc and phosphorus. *Zagazig Journal Agriculture Research*, 26 (5): 1365-1384.
- Basset, M.J. (1986). Breeding Vegetable Crops, AVI Publishing Connecticut International West Port, Connecticut, U.S.A..
- Chen, Z. and R. Miller (2001). Steroidal alkaloids in solanaceae vegetable crops. *Horticultural Reviews*, 25, 171-196.
- Elade, V. (1992). The use of antioxidants to control graymould (*Botrytis cine* and white mould (*Sclerotinia sclerotioroum*) in various crops. *Plant Pathology*, 141: 417-426.
- EL-Banna, E.N. ; S.A.Ashour and H.Z. Abd-EL-Salam (2006). Effect of foliar application with organic compounds on growth, yield and tubers quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Journal Agriculture Science*, Mansoura University,3(2):1165-1173.
- EL-Tohamy, W.A. ; H.M. EL-Abagy and N.H.M.EL-Greadly (2008). Studies on the Effect of Putrescine yeast and vitamin c on growth, yield and physiological responses of eggplant (*Solanum melongena* L.) under sandy soil conditions. *Astralian Journal of Basic and Applied Sciences*,2(2):269-300.
- Hartmann, H.T.; D.E. Kester; F.T. Davies and Jr.R.L. Geneve (2002). Plant Propagation: Principle and Practices. 7<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, P.P 880.
- Harvey, W.A. (1987). Introduction For Use Of LSMLGP Least Square and Maximum Likelihood General Purpose Program. Ohio State University,U.S.A.
- Helal, F.A. ; S.T.Farag and S.A.EL-Sayed (2005). Studies on growth, yield and its components and chemical composition under effectof vitamin C, vitamin B1, boric acid and sulphur on pea (*Pisum sativum* L.) plants. *Journal Agriculture Science*, Mansoura University, 30 (6): 3343-3353.
- Hopkins, W.G. and N.P.A.Huner (2004). Introduction to Plant Physiology, 3<sup>ed</sup> edit. John Wiley and Sons, Inc., U.S.A. .
- Kashyap, V. ; S.V.Kumar ; C.Collonnier ; R.Haicour ; G.L.Rotino ; D.Sihachakr and M.V.Rajam (2003) .Biotechnology of eggplant. *Scietia, Horticulturea*, 97: 1-95.
- Kessel,C. (2006). Strawberry Diagnostic Workshops: Nutrition. Ministry of Agriculture,Food and Rural Affairs .
- Lenka, D. and B. Mishra (1973). Path coefficient analysis of yield in rice varieties. *Indian Journal Agriculture Science*, 43: 376-379.
- Marschner, H. (1986). Mineral Nutrition In Higher Plants. Acad. Press Inc., London, LTD.
- Mohammed, Sh.M. (2005). Effect of spraying of boron and zinc on the production of tomato and pepper seeding. *Journal Dohuk University*, 8(1): 35-41.
- Oertli,J.J. (1987). Exogenous application of vitamins as regulators for growth a and development of plant. *Prev. Z. Pbnzenr Nahr. Baden*, 150:375- 391.

- Rashid, S.M. (2006). Effect of Foliar Application of Boron and Zinc on Growth and Yield of Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal Dohuk University*, 9(2):70-75.
- Reiad, M.Sh. ; M.Yasein and A.A.Mohammed (1987). Correlation and path coefficient analysis between grain yield and some characters at specific ages of growth. *Agriculture Science Journal Faculty of Agriculture, Ainshames University*, 32 (1): 165-178.
- Shehata, S.M. ; Y.I.Hely and W.A.EL-Tohamy (2002). Pepper plants as effect by foliar application with some chemical treatments under later summer conditions. *Egypt Journal Applied Science*, 17 (7): 236-248.
- Singh, A.K. ; A. Singh (2001). Correlation and path coefficient analysis of some quantitative traits in brinjal (*Solanum melongena* L.), *Crop Research (Hisar)*, 22 (3):499-502.
- Singh, R.R. and H.N. Singh (1980). Correlation studies in tomato. *Indian Journal of Agriculture Science*, 50 (8): 595-598.
- Teli, J.A. (2008). Estimation of Heterosis, Combining Ability and Genetic Parameters In Eggplant (*Solanum melongena* L.), M.Sc. Thesis, College of Agriculture, Dohuk University, Iraq.