* تأثير تراكيز مختلفة من مركبات النانو والجبرلين في الصفات الزهرية و الثمارية النبات الفلفل (*Capsicum annuum* L.).

تاريخ الاستلام 2016/1/29 تاريخ القبول 2016/4/13

عبد الأمير علي ياسين منال حمزة مجبل
Ma1977nal@gmail.com

قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة القادسية

الخلاصة:

نُفِّذت تجربة أصص في أحد المشاتل التابعة لمدينة الديوانية أثناء موسم النمو (2014 – 2015)، لمعرفة تأثير تراكيز مختلفة من دقائق نانو الذهب والفضة والجبرلين والتداخل بينهما في صفات النمو والحاصل لنبات الفلفل الحلو (C. annuum L.) ومحتواه من المواد المعدنية والعضوية والفعالة.

صُمِّمتْ التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) وبثلاثة مُكررات في تنظيم عاملي لعاملين (5 × 4)، الأول شمل خمسة تراكيز لدقائق النانو (0مقارنةو 15ذهب و 30ذهب و 20فضةو 40فضة مل. لتر-1) والثاني أربعة تراكيز للجبرلين (0 و 200 و 300 و 400) ملغم. لتر-1. وإستُعمِلَ في مُقارنة المُتوسِطات إختبار أقل فرق معنوي المُعدَّل Revised Least Significant Difference (RLSD) عندَ مُستوى إحتمال 0.05، وعندما أشارت المُعاملات إلى تأثيرٍ معنوي.

أظهرت النتائج:

1- إستعمال دقائق الفضة النانوية بالتركيز 20 مل. لتر-1 أظهر تحسُّناً معنوياً في الصفات الزهرية والثمرية والحاصل لنبات الفلفل الحلو.

2 - إستعمال الجبرلين بالتركيز 300 ملغم. لتر-1 زادَ من الصفات الزهرية والثمرية والحاصل للنبات.

كلمات مفتاحية: نانو الفضة، نانو الذهب، الجرلين،الفلفل الحلو.

Bolany Classification QK 710-899

* البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

المقدمة Introduction

الفلفل الحلو Sweet pepper (Capsicum annuum L.) نبات عشبي يعود للعائلة الباذنجانية Solanaceae، ويعد من المحاصيل الخضرية المهمة؛ إذ يأتي بعد نباتيّ الطماطة Solanum lycopersicum L. والبطاطا Solanum tuberosum L. ثم يليه الباذنجان Solanum melongena L. من حيث الأهمية الغذائية، وتزرع بذوره في فصل الصيف وتكون ثماره الطازجة هي الجزء المستعمل منه للأكل، وتعد المناطق الوسطى من أمريكيا الجنوبية والمكسيك الموطن الأصلي للنبات ومنها إنتشر واسعاً على نطاق العالم (1). ذكرَ مجموعة من الباحثين (2) و (3) أن لثمار الفلفل خصائص علاجية؛ إذ تستعمل كمُنشِّط للدورة الدموية وخافضة للحرارة ومادة قابضة في حالات الإسهال وفاتحة للشهية وقاتلة للجراثيم فضلاً عن دورها في تقليل خطر الإصابة بالأمراض السرطانية. وتحتوي ثمار الفلفل على مادة الكابسيسين التي هي من القلويدات المهمة في صناعة الأدوية إذ تُستعمل في علاج إلتهاب المفاصل وآلام المعدة وإنتفاخ البطن والربو والسعال وكذلك تُستعمل في علاج مرض دوار البحر وآلام الأسنان (4).

ويُعد إستعمال دقائق المواد النانوية تقانة حديثة بات إستعمالها في مجالات واسعة من علوم الحياة ومنها إضافتها للتربة لتحسين خواصها أو مكوناتها البيولوجية أو إضافتها للنباتات بقصد زيادة نموها وتحسين إنتاجيتها (5). وأشارَ بعض الباحثين إلى إمكانية تحسين جودة النباتات الناتجة من خلال إمكانيتها أي دقائق المواد النانوية في القضاء على الأمراض ذات المسببات الفطرية والبكتيرية والفيروسية المؤثرة على حاصل النبات وصفاته النوعية ونوعية النباتات الناتجة (6).

يلعب حامض الجبرلين دوراً مهماً في التقليل من تساقط الأزهار وزيادة عقد الثمار ذلك لأن تساقط الثمار وقلة العاقدة منها يعد من المشاكل الرئيسة المؤثرة في إنخفاض إنتاجية الكثير من النباتات عندما ترتفع درجة الحرارة أكثر من 35°م (7).الدراسات عن تأثير الدقائق النانوية على النبات قليلة جداً وهي تكاد تقتصر على دقائق الفضة النانوية على نباتات غير الفلفل، أما الدراسات على دقائق الذهب النانوية فهي تكاد تكون غير متوفرة ونادرة جداً ولم تشمل تداخلاتها مع عوامل أخرى، ونظراً لعدم توفر الدراسات عن تأثير مركبات النانو وتداخلها مع الجبرلين على حاصل نبات الفلفل ومحتوياته من المواد العضوية ومادة الكابسيسين فقد أصبح الهدف من هذه الدراسة هو إيجاد تأثير تراكيز مختلفة من دقائق نانو الذهب والفضة والجبرلين

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1- إجراء التجربة The Experiment Conducting

أُجريت التجربة بتأريخ 2014/2/25 في مشتل الديوانية المقابل في موقعهِ لمُتنزَّه المدينة الخضراء في مدينة الديوانية، بهدف إيجاد تأثير تراكيز مختلفة من مركبات النانو (0مقارنة و 15ذهب و 30ذهب و 20فضة و 40فضة مل. لتر-1) والجبرلين (0 و 200 و 300 و 400 ملغم. لتر-1) والتداخل بينهما في محتوى الثمار من المواد العضوية والمعدنية . تضمَّنت التجربة عاملان (5 × 4)، الأول شَمِلَ خمسة تراكيز من مركبات النانو والثاني أربعة تراكيز من الجبرلين وبثلاث مكررات لكل معاملة.

زُرِعت بذور الفلفل صنف Flavio F1 بنقاوة 99.9% إنتاج شركة Nunhems الصينية بتأريخ 2014/2/25 في أكياس بولي أثيلين سعة 250 غم تربة (أُخذت من تربة المشتل المُجهَّزة مُسبقاً) داخل المشتل وبواقع ثلاث بذرات في كل كيس محتويةً التجربة بذلك على 20 كيساً لكل مكرر (20 × 3 = 60 كيس للتجربة كاملةً)، وفي يوم 2014/3/30 نُقِلت شتلات الفلفل إلى تربة الحقل المُحدَّد مُسبقاً والمُقسَّم إلى ثلاث قطاعات بحسب التقسيم المذكور آنفاً. وأُجريت عمليات الخدمة من ري الشتلات بالإعتماد على حاجة النبات وإزالة الأدغال يدوياً كُلما دعت الحاجة لذلك.

2- تحضير المعاملات Treatments Preparation

حُضِّرت التراكيز المطلوبة من المحلول الأصلي لكل من الذهب والفضة وذلك بأخذ 1 مل من كل محلول وأُكمِلَ إلى اللتر بالماء المقطر ومن ثم أجريت عليه التخافيف بأخذ حجمين مختلفين من كل محلول (15 و 30) مل ذهب و (20 و 40) مل فضة وأُكمِلَ كل واحد منها بالماء المقطر إلى اللتر حاصلين بذلك على أربعة حجوم لمركبات النانو بتراكيز مختلفة (15ذهب و 30ذهب و 20فضة و 40فضة مل. لتر-1) بعدها حُفظت في أوعية معتمة ومغلقة جيداً لمنع تأكسدها، أما معاملة المقارنة (0 مل. لتر-1) فشملت الرش بماء الري فقط.

إستُعمِلَ الجبرلين ذي المواصفات (GA3 = 10% و Ca = 6% و B = 2%) والمنتج من شركة napGibb الصينية على شكل أقراص، إذ تم تجزئة القرص الواحد الذي يزن 10 غم إلى أجزاء صغيرة ثم وزِّنَ منها (200 و 300 و 400) ملغم كلٍ على إنفراد وذُوّبَ كل واحد منها بالقليل من الماء المُقطر في دورق سعة 1 لتر وأُضيفت بضع قطرات من حامض HCl المركز لغرض فك التركيب الحلقي للجبرلين بعدها أُكمِلَ الحجم إلى اللتر بالماء العادي فأصبح لدينا ثلاثة تراكيز من الجبرلين هي (200 و 300 و 400) ملغم. لتر-1، أما معاملة المقارنة فشملت الرش بالماء العادي فقط.

3- تنفيذ المُعاملات Treatments Application

رُشَّتْ النباتات ورقياً في الصباح الباكر بتراكيز مركبات النانو أولاً ثم بعد يوم تم رشها بتراكيز الجبرلين ثانياً، وبعد مرور شهرين على عملية الزراعة (2014/4/25)، تم سقي النباتات قبلَ المُعاملة لِضمان كفاءتها في إمتصاص المادة المرشوشة (8). وإستُعمِلت المرشَّة اليدوية سعة 1 لتر في تنفيذ المُعاملات وبضع قطرات من المادة الناشرة (الزاهي) لضمان توزيع المحاليل (9). وجرى رش النباتات بمركبات النانو حتى حصول البلل التام للنباتات مع مُراعاة فصل النباتات بقطع من النايلون أثناء الرش لضمان عدم تطاير الرَذاذ بينَ المُعاملات المُتجاورة والطريقة ذاتها إتُبِعت في اليوم التالي مع تراكيز الجبرلين.

4- الصفات المدروسة Studied Characteristics

أُخذت القياسات للصفات قيد الدراسة لجميع النباتات في كُل مُكرر من كُل مُعاملة بعد مرور شهر (2014/5/25) على عملية الرش لتراكيز مركبات النانو والجبرلين، وشملت:

1- عدد الأزهار للنبات (زهرة. نبات-1)

حُسِبَ عدد الأزهار للنبات كمتوسط لأزهار نباتين من كل مكرر ولجميع المعاملات.

2-عدد الثمار للنبات (ثمرة. نبات-1)

حُسِبَ عدد الثمار للنبات كمتوسط لثمار نباتين من كل مكرر ولجميع المعاملات.

3-حاصل النبات الواحد (ثمرة. نبات-1)

حُسِبَ من حاصل ضرب (متوسط عدد الثمار للنبات × متوسط وزن الثمرة الواحدة) لنباتين من كل مكرر ولجميع المعاملات.

التحليل الإحصائي Statistical Analysis

إستُعمِلَ تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) وفق تنظيم عاملي لتجربة عاملية Factorial experiment ذات عاملين؛ شَمِلَ العامل الأول خمسة تراكيز لمركبات النانو والثاني أربعة تراكيز للجبرلين وبثلاث مُكررات لِكُل مُعاملة. حُلِّلت بيانات النتائج إحصائياً بإستعمال إختبار تحليل التباين Analysis of variance ونُفِّذت في برنامج (Microsoft Excel 2010) بإستعمال أداة تحليل البيانات Data Analysis، وقورنت متوسطات المُعاملات عندما كانت الفروق بينها معنوية بإستعمال إختبار أقل فرق معنوي المعدل Revised Least Significant Difference (RLSD) عند مُستوى إحتمال 0.05 (10).

النتائج

1-عدد الأزهار (زهرة. نبات-1)

أشارت النتائج الواردة في الجدول (1) إلى وجود زيادة معنوية في عدد الأزهار مع زيادة التراكيز المستعملة من الدقائق النانوية مقارنةً بمعاملة المقارنة؛ إذ تميَّزَ التركيز 20 مل. لتر-1 من دقائق الفضة النانوية في تحقيق أعلى عدد للأزهار بلغ 90.97 زهرة. نبات-1 والذي إختلف معنوياً عن المعاملات الأخرى بما فيها معاملة المقارنة ذات العدد 75.83 زهرة. نبات-1. أما تأثير الرش بالجبرلين فقد حقق التركيزين 300 و 200 ملغم. لتر-1 أعلى عدد للأزهار بلغ (95.46 و 81.40) زهرة. نبات-1، على التوالي مقارنةً بإستعمال التركيز 400 ملغم. لتر-1 الذي أعطى للنباتات المعاملة به 70.46 زهرة.نبات-1 أو مع معاملة المقارنة التي أعطت 79.64 زهرة. نبات-1.

ويتَّضح من تأثير التداخل المعنوي بين الدقائق النانوية والجبرلين في عدد الأزهار للنبات أن التوليفة المكوّنة من 20 مل. لتر-1 من دقائق الفضة النانوية مع 300 ملغم. لتر-1 من الجبرلين أعطت أعلى عدد للأزهار بلغ 101.71 زهرة. نبات-1 مقارنةً مع جميع التوليفات الأخرى من التداخل بما فيها معاملة المقارنة 62.65 زهرة. نبات-1.

2- عدد الثمار (ثمرة. نبات-1)

تُظهِر نتائج الجدول (2) أن إستعمال الدقائق النانوية أثَّرَ معنوياً في عدد الثمار؛ إذ بلغ أعلى عدد للثمار 83.22 ثمرة. نبات-1 عند التركيز 20 مل. لتر-1 من دقائق الفضة النانوية مقارنةً بالتركيز 30 مل. لتر-1 من دقائق الذهب النانوية الذي أعطى 70.28 ثمرة. نبات-1 أو بالمقارنة مع معاملة المقارنة (68.08 ثمرة. نبات-1).

أما تراكيز الجبرلين فقد أعطى كلاً من التركيز 300 و 200 ملغم. لتر-1 أعلى عدد للثمار بلغ (87.83 و 73.54) ثمرة. نبات-1، على التوالي مقارنةً بأقل عدد للثمار سُجِّلَهُ التركيز 400 ملغم.لتر-1 بلغ 62.82 ثمرة. نبات-1 أو بالمقارنة مع معاملة المقارنة ذات العدد 71.78 ثمرة. نبات-1.

التداخل المعنوي بين الدقائق النانوية والجبرلين أظهر تفوقهِ المعنوي بالتوليفة المكوَّنة من 20 مل. لتر-1 دقائق فضة نانوية مع 300 ملغم. لتر-1 جبرلين في إحراز أعلى عدد للثمار بلغَ 94.07 ثمرة. نبات-1 والذي إختلف بدورهِ معنوياً عن جميع التوليفات الأخرى بضمنها معاملة المقارنة (54.79 ثمرة. نبات-1). التوليفة المكونة من 15 مل. لتر-1 من دقائق الذهب النانوية مع 300 ملغم. لتر-1من الجبرلين أعطت أعلى عدد للثمار ضمن توليفات تراكيز دقائق الذهب النانوية مع الجبرلين إذ بلغت 88.21 ثمرة. نبات-1.

3- حاصل النبات من الثمار (كغم. نبات-1)

جدول (3) يوضح أن إستعمال تراكيز مختلفة من الدقائق النانوية حققت تأثيراً معنوياً لحاصل النبات من الثمار، ويظهر ذلك عند التركيز 20 مل. لتر-1 من دقائق الفضة النانوية إذ سجل أعلى حاصل بلغ 2.115 كغم. نبات-1 متفوقاً معنوياً على جميع المعاملات الأخرى بما فيها معاملة المقارنة التي سجلت 1.124 كغم. نبات-1. وحقق الجبرلين بالتركيز 300 ملغم. لتر-1 أعلى حاصل للنبات بلغ 2.123 كغم. نبات-1 مقارنةً مع التركيز 400 ملغم. لتر-1 منه الذي سجَّلَ 0.955 كغم. نبات-1 أو بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغ حاصلها من الثمار 1.211 كغم. نبات-1.

ويُظهر التداخل المعنوي بين الدقائق النانوية والجبرلين أن أعلى حاصل للنبات بلغ 2.852 كغم. نبات-1 عند التوليفة المكونة من 20 مل. لتر-1 من دقائق الفضة النانوية مع 200 ملغم. لتر-1 من الجبرلين مقارنةً مع جميع التوليفات الأخرى، تلتها التوليفة المكونة من 20 مل. لتر-1 من دقائق الفضة النانوية مع 300 ملغم. لتر-1 من الجبرلين والتي أعطت 2.669 كغم. نبات-1، واللتان إختلفتا معنوياً عن بعضهما وعن معاملة المقارنة ذات الحاصل 0.563 كغم. نبات-1. ومما يجدر ذكره هنا أن توليفات تراكيز دقائق الذهب النانوية 15 و 30 مل. لتر-1 مع 300 ملغم. لتر-1 من الجبرلين أعطت أعلى متوسط حاصل للثمار بلغ 2.095 و 2.043 كغم. نبات-1 على التوالي واللتان إختلفتا عن بعضهما معنوياً وعن معاملة المقارنة ضمن توليفات دقائق الذهب النانوية مع الجبرلين.

جدول 1: تأثير تراكيز مختلفة من نانو الذهب والفضة والجبرلين في متوسط عدد الأزهار (زهرة. نبات$^{-1}$) لنبات الفلفل الحلو (*C. annuum* L.)

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز دقائق النانو (مل. لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الجبرلين
	المقارنة	الذهب		الفضة		
	0	15	30	20	40	
0	62.65	76.32	77.30	99.76	82.18	79.64
200	72.41	83.16	80.23	87.06	84.13	81.40
300	98.78	95.85	87.06	101.71	93.90	95.46
400	69.48	66.55	67.53	75.34	73.39	70.46
متوسط تأثير دقائق النانو	75.83	80.47	78.03	90.97	83.40	
$RLSD_{(0.05)}$	لدقائق النانو = 0.18		للجبرلين = 0.16		للتداخل = 0.36	

جدول 2: تأثير تراكيز مختلفة من نانو الذهب والفضة والجبرلين في متوسط عدد الثمار (ثمرة. نبات$^{-1}$) لنبات الفلفل الحلو (*C. annuum* L.)

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز دقائق النانو (مل. لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الجبرلين
	المقارنة	الذهب		الفضة		
	0	15	30	20	40	
0	54.79	68.46	69.44	91.90	74.32	71.78
200	64.55	75.30	72.37	79.20	76.27	73.54
300	91.14	88.21	79.42	94.07	86.26	87.82
400	61.84	58.91	59.89	67.70	65.75	62.82
متوسط تأثير مركبات النانو	68.08	72.72	70.28	83.22	75.65	
$RLSD_{(0.05)}$	لدقائق النانو = 0.45		للتداخل = 0.89		للجبرلين = 0.40	

جدول 3: تأثير تراكيز مختلفة من نانو الذهب والفضة والجبرلين في متوسط حاصل نبات الفلفل الحلو (*C. annuum* L.) من الثمار (كغم. نبات$^{-1}$)

تراكيز الجبرلين(مـ لغم.لتر$^{-1}$)	تراكيز دقائق النانو (مل. لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الجبرلين
	المقارنة	الذهب		الفضة		
	0	15	30	20	40	
0	0.563	1.420	1.135	1.895	1.042	1.211
200	0.943	1.889	1.512	2.852	1.609	1.761
300	1.810	2.095	2.043	2.669	1.999	2.123
400	1.181	0.755	0.850	1.042	0.946	0.955
متوسط تأثير دقائق النانو	1.124	1.540	1.385	2.115	1.399	
$RLSD_{(0.05)}$	لدقائق النانو = 0.016		للتداخل = 0.032		للجبرلين = 0.014	

المناقشة

ويعود السبب وراء تأثير الدقائق النانوية في زيادة الصفات الزهرية والثمرية وحاصل النبات إلى الدور الفعال الذي تلعبه الدقائق النانوية في زيادة التفاعلات الحيوية والإنزيمية وبفعل المساحة السطحية الهائلة التي تؤدي إلى زيادة سرعة التفاعلات المؤدية إلى زيادة إنتاج بادئات الأزهار وزيادة أعدادها وبالتالي زيادة عدد الثمار والحاصل وتوفر جهاز ناقل نشط يساعد في إنتقال المواد الغذائية من المصادر (الأوراق) إلى المصبات وبذلك تزداد المواد الغذائية التي تصل إلى الثمار ويزداد حجمها ووزنها، وإتفقت هذه النتائج مع نتائج (11) و) و (12) على نباتات مختلفة.

أما الزيادة المعنوية في الصفات الزهرية والثمري وحاصل النبات بتأثير الجبرلين فتعود إلى دوره في حث النبات على زيادة المناشئ الزهرية ومن ثم الأزهار، ويساعد ذلك في سرعة إنتقال المواد الغذائية وتوزيعها من المجموع الخضري إلى الأجزاء التكاثرية في النباتات المعاملة وبذلك تزداد المواد الغذائية التي تصل إلى الثمار ويزداد حجمها ووزنها فضلاً عن أن الجبرلين يعمل على إطالة فترة النمو الخضري وزيادة نشاط الكلوروبلاست لفترة أطول مما يؤدي إلى تأخير ظهور أعراض الشيخوخة فيزداد تراكم المواد الغذائية داخل النبات وإعادة توزيع المواد الغذائية من المجموع الخضري إلى المجموع الزهري والثمري للنبات مما يؤدي إلى زيادة في عددها وحجمها ووزنها (13). وإتفقت هذه النتائج مع (14) و (15).

References المصادر

1- Zhuang, Y.L.; Chen, L. and Cao, J.X. (2012). Blog This! Bioactive characteristics and antioxidant activities of nine peppers. J. Fun. Foods., 4: 331-338.

2- Nishino, H.; Murakoshi, M.; Tokuda, H. and Satomi, Y. (2009). Cancer prevention by carotenoids. Arch Biochem. Biophys., 483: 165-168.

3- Wahba, N.M.; Ahmed, A.S. and Ebraheim, Z.Z. (2010). Antimicrobial effects of pepper, parsley and dill and their roles in the microbiological quality enhancement of traditional Egyptian Kareish cheese. Foodborne Path. Dis., 7: 411-418.

4- Morrisville, P.A. (2006). Cayenne and Hawthorne – encapsulated herbal extracts combo herbs. Available at: http://www.viable-herbal.com.

5- Prasad, R.; Kumar, V. and Prasad, K. (2014). Nanotechnology in sustainable agriculture: Present cancers and future aspects. Afric. J. Biotech., 13(6): 705-713.

6- Naderi, M.R. and Abedi, A. (2012). Application of nanotechnology in agriculture and refinement of environmental pollutants. J. Nanotech., 11(1): 18-26.

7- Rahman, M.S.; Haque, M.A. and Mostofa, M.G. (2015). Effect of GA_3 on biochemical attributes and yield of summer tomato. J. Biosci. Agric. Res., 3(2): 73-78.

8- Mengel, K. and Kirkby, E.A. (1987). Principles of Plant Nutrition. 4thed. International Potash Institute (IPI), Bern, Switzerland, P: 685.

9- Franke, W. (1967). Mechanisms of foliar penetration of solutions. Annu. Rev. Plant Physiol., 18: 281–300.

10- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. (1980). Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. New York, USA, P: 633.

11- Barandozi, F.; Darvishzadeh, F. and Barandozi, A. (2014). Effect of nano silver and silver nitrate on seed yield of (*Ocimum basilicum* L.). Organic and Medicinal Chem. Lett., 45: 4-11.

12- Asgari, M.; Azini, M.; Hamzehi, Z.; Mortazavi, S.A. and Khodabandelu, S. (2013). Effect of nanosilver and sucrose on vase life of tuberose (*Polianthes tuberose* cv. peril) cut flowers. Int. J. Agron. Plant Prod., 4(4): 680-687.

13- Asli, D.E. and Houshmandfar, A. (2011). Effect of exogenous application of gibberellic acid on growth behavior of different grains within a spike of wheat. Adv. Env. Biol., 5(5): 1019-1022.

14- Cato, S.C.; Macedo, W.R.; Peres, L.E.P. and Castro, P.R.C. (2013). Synergism among auxins, gibberellin and cytokinins in tomato cv. Micro-Tom. Horticultura Brasileira., 31: 549-553.

15- Choudhury, S.; Islam, N.; Sarkar, M.D. and Ali, M.A. (2013). Growth and yield of summer tomato as influenced by plant regulators. Int. J. Sustainable Agric., 5(1): 25-28.

Effect of Different Concentrations of Nano Compounds and Gibberellin in Flower Characteristics of Sweet Pepper Plant (*Capsicum annuum* L.)

Receved :29/1/2016 Accepted :13/4/2016

Yaseen, A. A. **Mejbel, M. H.**
Ma1977nal@gmail.com

Department of Biolgy/ College of Education/ Al-Qadisiya University

Abstract:

A pots experiment was conducted in a plantation affiliated to Al-Diwaniya city during the winter season of (2014 - 2015) to find out the effect of different concentrations of Nanoparticles (gold and silver) and gibberellin and their interactions in growth and yield of sweet pepper (*C. annuum* L.) plant and its contents of mineral, organic and active substance.

The design of the experiment was Randomized Complete Blocks (RCBD) in a factorial arrangement (5 × 4), with three replicates, the first factor included five concentrations of Nanoparticles ($0^{Control}$, 15^{Au}, 30^{Au}, 20^{Ag} and 40^{Ag}) mg. L^{-1}, and the second factor included four concentrations of gibberellin (0, 200, 300 and 400) ml. L^{-1}. Means were compared by using averages revised least significant difference (RLSD) at 0.05 probability level when the treatments referred to significant effect.

The results showed:

1- The use of silver nanoparticles by 20 ml. L^{-1} significant improvements showed in the flowering, fruiting .

2- The use of use gibberellin by 300 mg. L^{-1} increased the flowering, fruiting and yield characteristics of the pla

Key words: nano silver, nano gold, gibberellin, sweet pepper.

Bolany Classification QK 710-899

*The research is apart of on Ph.D. Thesis in the case of the second research.