مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد ٢١ العدد ١ سنة ٢٠١٦
عبد الأمير علي/ وسن حمزة ISSN 1997-2490

# دراسة مختبرية في تأثير دقائق النانو فضة والسماد العضوي وحامض السالسليك في صفات الصنف (*Helianthus annuus* L.)النمو الخضري والانزيمات المؤكسدة لزهرة الشمس Viki الاسباني

تاريخ الاستلام ٢٠١٥/١/١٨ تاريخ القبول ٢٠١٥/٣/١٥

عبد الامير علي ياسين وسن حمزة مزعل

Wh_mg2000 @ Yahoo.com

* قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة القادسية

**الخلاصة :**

نفذت التجربة بتاريخ ٢٠١٣/١٠/٢٨ ولغاية ١٢/٤ /٢٠١٣ وفي هذه التجربة نقعت بذور زهرة الشمس بتركيزين من النانو فضة 25 ,50 مل /لتر وحامض السالسليك بتركيزين ٦٠,٣٠ ملغم/لتر ثم رشت النباتات الناتجة في مرحلة الاوراق الحقيقية الثالثة بالسماد العضوي بتركيزين ٠.٧٥ غم .لتر $^{-1}$ و١.٥ غم .لتر $^{-1}$ اضافة الى معاملة المقارنة بهدف معرفة تاثيراتها في مؤشرات النمو ومحتوى المجموع الخضري من الـDNA و RNA ومحتوى الاوراق من peroxidase والـ catalyase .

استعمل التصميم CRD للتجربة بتوليفات من بعض معاملات دقائق النانو فضة والسماد العضوي ( الكستار) وحامض السالسليك وبـ ١٥ معاملة وبسبع مكررات. اظهرت النتائج المستحصلة مايأتي: ان نقع البذور بـ ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة اعطى اعلى التأثيرات الايجابية في جميع مؤشرات النمو الخضري ومحتوى المجموع الخضري من الـ DNA و RNA و peroxidase وcatalyase.اما تأثير رش المجموع الخضري بالسماد العضوي فقد اظهر التركيز ١.٥ غم/لتر زيادة معنوية في جميع مؤشرات النمو قيد الدراسة. حققت التوليفة المكونة من ٥٠ مل/لترمن دقائق النانو فضة و١.٥ غم/لتر من السماد العضوي تاثيرا ايجابيا في ارتفاع النبات، طول الجذر،الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري ،محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وعنصر K والـ DNA وRNA وcatalyase فيما لم يكن لها أي تاثير معنوي على الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ومحتوى الاوراق من peroxdase .

Biology ClassificationQK 710-899

**الكلمات المفتاحية** : حامض السالسليك ، peroxidase ، catalyase ,دقائق النانو فضة

*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني

## المقدمة

يعد نبات زهرة الشمس Sunflower ( *Helianthus annuus* L.)من المحاصيل الحولية الزيتية التي تزرع في عروتين ربيعية وخريفية . ويعود النبات الى العائلة المركبة Compositae ( Asteraceae) [١] يعد الموطن الاصلي لنبات زهرة الشمس الولايات المتحدة الامريكية وبالتحديد جنوب غرب الولايات المتحدة [2] و[٣] . وقد استعمل النبات باعتباره غذاءً من قبل الهنود الحمر الساكنين هناك ومنها انتشر الى بقية الولايات. كما انتشرت من امريكا الى السهول الوسطى لكندا من شمالها الى جنوبها . وفي سنة ١٩٥٤ وجد أن هناك ٦٧ نوعاً من هذا النبات منتشرة في جميع انحاء كندا [٤].

اما في العراق فقد عرف هذا النبات عند منتصف القرن العشرين وعلى نطاق واسع في محافظة السليمانية وزرع في المناطق الشمالية والوسطى من العراق [٥]. يستعمل زيت زهرة الشمس في صناعة الصابون والاصباغ ويستخرج من سيقانه مواد كيميائية أولية تدخل في تحضير الاسمدة الكيميائية وفي عمل الزجاج [٦] و[٧] . تُعد بذور زهرة الشمس مصدراً غذائياً هاماً للانسان لغناها بالزيوت فضلاً عن احتواء الزيوت على نسبة عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة التي تستخدم للطبخ ولوقود الديزل والفيتامينات القابلة للذوبان بالدهون [٨]. ولأهمية هذا النبات على مستوى العالم بصورة عامة وعلى مستوى العراق بصورة خاصة ولأنخفاض أنتاجيته في العراق فلا بد من أستعمال أفضل الطرائق او التقنيات الحديثة التي تؤدي الى زيادة الحاصل وتشجع في زيادة المساحة المزروعة بهدف رفع الانتاجية والمورد الاقتصادي . ومن ضمن هذه التقانات هي التقنية التي يوفرها علم "تقانات الصغائر" او النانوتكنلوجي والذي يستعمل فيه مواد نانوية باحجام تتراوح بين (١-١٠٠ نانومتر) [٩] . التي اظهرت تأثيرات ايجابية في مجال واسع من العلوم كالطب والهندسة والزراعة والغذاء [١٠] و[١١] . ويعد أستعمال دقائق النانو فضة Nano-silver من اكثر الجزيئات أنتشاراً واستعمالاً على المستوى التجاري في تأثيراتها الايجابية في النباتات [١٢] و[١٣] . وهي تقنية حديثة جدا اذ ماقورنت باستعمال التقانات

الاخرى . فقد أوضح [١٤] بأن دقائق النانو فضة من الدقائق المهمه في التاثير في حاصل البذور وزيادته في نبات العصفر(*Crocus sativus* L.). واشار [١٥] في دراسته على نبات الزعتر كوتشي *Thymus kotschyanus* L.) ) أن استعمال دقائق النانو فضة بخمس تراكيز (٦٠,40,20 , ٨٠ ,100ملغم/ لتر ) أضافة الى معاملة المقارنة اظهر تاثيرات ايجابية في التغيير من مراحل نمو النبات وكمية المركبات الثانوية وعمل على زيادة محتوى النبات من الزيوت الاساسية ومحتوى بذورها من α-terpinyl acetate بنسبة ١٤.٢% وخاصة عند استعمال ٦٠ ملغم / لتر من دقائق النانو فضة.

كما ان من الوسائل المهمة لزيادة النمو والانتاجية بالمستوى الامثل للنباتات هو تحسين العمليات الزراعية المتبعة من خلال أستعمال الاسمدة العضوية التي تساهم في توفير العناصر الرئيسية NPK والعناصر الصغرى لسد حاجة النبات اثناء موسم النمو [١٦] و[١٧]. فالنتروجين والفسفور يلعبان دورا مهماً في نبات زهرة الشمس وذلك عن طريق مساهمتهما في بناء الاغشية الخلوية والكلوروفيلات ومركبات الطاقة وتكوين الاحماض النووية مقارنة باستعمال الاسمدة الكيميائية ذات التأثير السلبي على صحة الانسان والتربة .

يعد السماد العضوي (( Algastar )) من الاسمدة العضوية الطبيعية المستخرجة من المستخلصات البحرية وهو غني بالأحماض الامينية والهرمونات الطبيعية وحسب النشرة الارشادية للسماد فأنه يتألف من النتروجين بنسبة ١% والبوتاسيوم بنسبة ١٨% وحامض اللاكينيك بنسبة اكثر من ١٠% والكبريت بنسبة ١.٣% ومنظمات نمو طبيعية ومواد عضوية بنسبة ٤٥ %. وبذلك فهو يساهم في رفع نسبة الانبات ويعمل على انتاج شتلات قوية ، وزيادة الانتاجية وجودة الثمار.

كما ان استعمال حامض السلسليك Salicylic acid هو الاخر له دور مهم في تعزيز النمو الايجابي للنبات ، اذ يعمل اضافة لكونه من منظمات النمو التي تكون ذات طبيعة فينولية فأنه يشارك في تنظيم العديد من العمليات الفسيولجية في النبات مثل اغلاق الثغور والتمثيل الضوئي وامتصاص الايونات والتثبيط الحيوي للاثيلين وتحمل الاجهاد والتخلص من الجذور الحرة وتأثيراتها السلبية [١٨] و[١٩] .

## المواد وطرائق العمل

كانت التجربة على نبات زهرة الشمس *Helianthus annuus* L.) ) الصنف الاسباني Viki تهدف أيجاد تأثير دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (( الكستار )) وحامض السلسليك كل على انفراد وتداخلات بعضاً من توليفاتها في النمو ومحتوى المجموع الخضري من الانزيمات المؤكسدة . تم الحصول على البذور للصنف المذكور من المكاتب الزراعية الكائنة في منطقة السنك/ بغداد / وهي من انتاج شركة Fito semillas العالمية . ويعد الصنف Viki قادراً على التكيف مع الظروف المناخية والزراعية ويحتوي على نسبة عالية من حامض الاوليك الذي يعد من الاحماض الدهنية غير المشبعة . زرعت البذور في اصص فلينية مقسمة الى خلايا بابعاد (٦ × ٣ سم) وبعمق ٥ سم ووضعت الاصص الحاوية على البذور في حاضنة النمو النباتية لتحديد تأثير دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار ) وحامض السالسليك في محتوى المجموع الخضري للنباتات في مرحلة الورقة الحقيقية الثالثة من الـ DNA , RNA والانزيمات المؤكسدة catalyase , peroxidase التي يمكن ان تعكس نشاط النبات بالتجربة. استعمل التصميم CRD للتجربة بتوليفات من بعض معاملات دقائق النانو فضة والسماد العضوي ( الكستار) وحامض السالسليك وبـ ١٥ معاملة وبسبع مكررات. تم زراعة البذور في أصص

فلينية مقسمة الى خلايا بعد ملئها ببتموس نوع ( Van egmond) الهولندي الصنع الذي يمتاز بمواصفات عالية الجودة وحسب نشرته الارشادية فهو يحتوي على نسبة عالية من العناصر الضرورية اضافة الى ان قيمة الـ pH له تتراوح بين (٥ - ٦.٥ ) والتوصلية الكهربائية E.C بين (٠.٨ -١.٥) ويكفي لاستمرار نمو النبات بصورة جيدة لمدة تتراوح بين ( ٤- ٦) اسابيع .

زرعت ١٠ بذور في كل خلية بعد نقعها بتركيزين من محلول دقائق النانو فضة هما ٢٥ او ٥٠ مل/ لتر كلا على انفراد اضافة الى معاملة الماء المقطر وتركيزين من محلول حامض السالسليك ٣٠ او ٦٠ ملغم/ لتر كلاً على انفراد فضلا عن معاملة الماء المقطر . ثم وضعت الاصص الفلينية في حاضنة النمو النباتية في درجة الحرارة (٢٥±٢) ورطوبة نسبية ٧٠% واضاءة ١٢ ساعة لكل ٢٤ ساعة حسب طريقة [٢٠] . وعند بزوغ البادرات جرى خفها بتاريخ ٢٠١٣/١١/٦ وتم الابقاء على ٣ بادرات في كل خلية وعند وصول النباتات الى عمر ثلاث ورقات حقيقية تم الرش الورقي للسماد العضوي (الكستار) بتركيزين هما ٠.٧٥ و ١.٥غم / لتر اضافة الى الرش بالماء المقطر وبعد مرور عشرة ايام على الرش الورقي بالسماد العضوي (الكستار) اي في تاريخ ٢٠١٣/١٢/٤ تم حساب مايلي :

## اولا: الصفات الخضرية Vegetative characterstics وشملت

١- ارتفاع النبات في مرحلة الورقة الثالثة الحقيقية (سم) Plant height at the third true leaf

٢- طول الجذر للنبات عند الورقة الحقيقية الثالثة (سم) Root length

٣- الوزنين الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري (غم. نبات$^{-1}$) للنبات عند الورقة الحقيقية الثالثة Fresh and dry weights of shoot and root

٤- محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (مايكروغرام /غرام وزن طري) Total chlorophyll

## ثانيا: الصفات الكيميائية وشملت : Chemical characterstics

١- محتوى المجموع الخضري من DNA,RNA عند الورقة الحقيقية الثالثة (مايكروغرام/ غرام مادة جافة) content Shoot of DNA and RNA حسب طريقة [٢١]

٢- تقدير محتوى الاوراق من الانزيمات المؤكسدة عند الورقة الحقيقية الثالثة (وحدة / غم وزن طري) Leaves content of oxidative enzymes حسب طريقة [٢٢]

## التحليل الاحصائي : Statistical analysis

وضعت المعاملات في التصميم العشوائي الكامل Compeletly randomized (CRD) designوتضمنت توليفة من بعض معاملات دقائق النانو فضة والسماد العضوي (الكستار) وحامض السالسليك وتداخلاتها وبـ ١٥ معاملة و٧ مكررات لكل معاملة . وقورنت متوسطات المعاملات باستعمال إختبار أقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) عند مستوى معنوية 0.05 [٢٣].

## النتائج والمناقشة

## النتائج:

## اولا: الصفات الخضرية

### ١- ارتفاع النبات (سم)

النتائج في جدول (١) اظهرت تأثير النقع بدقائق النانو فضة في ارتفاع النبات أذ سجل التركيز ٥٠ مل/لتر اعلى ارتفاع

جدول ( **1**)**:** تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في ارتفاع النبات (سم)

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي ((الكستار)) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | 0 | 9.43 | 16.71 | 18.57 | 14.90 |
| | 25 | 16.29 | 18.14 | 20.43 | 18.29 |
| | 50 | 18.00 | 21.29 | 23.00 | 20.76 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | 30 | 15.43 | 18.29 | 19.64 | 17.79 |
| | 60 | 17.57 | 17.50 | 19.86 | 18.31 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 15.34 | 18.39 | 20.30 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.79 | | | 1.02 |
| للتداخلات | | ١.٧٨ | | | |

للنبات بلغ ٢٠.٧٦ سم والذي اختلف اختلافا معنويا عن جميع التراكيز للمعاملات الاخرى . أظهر السماد العضوي (الكستار) بالتركيز ١.٥ غم/لتر اعلى ارتفاع للنباتات المعاملة به بلغت ٢٠.٣٠ سم الذي اختلف اختلافا معنويا مقارنة مع التركيز ٠.٧٥ غم/لتر البالغ ١٨.٣٩ سم او معاملة المقارنة البالغ النباتات فيها ١٥.٣٤ سم.

واظهر التداخل الثنائي المعنوي ان التوليفة المكونة من ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة و١.٥ غم/لتر من السماد العضوي اعطت اعلى ارتفاع للنباتات الناتجة بلغ ٢٣.٠٠ سم وكانت الاعلى ضمن جميع التوليفات الاخرى بلغت ٢١.٢٩ سم مقارنة مع بعض التوليفات الاخرى من تداخل بعض المعاملات من دقائق النانو فضة وتراكيز السماد العضوي (الكستار) وحامض السالسليك وتداخلاتها مع معاملة المقارنة والتي حققت اقل ارتفاع بلغت ٩.٤٣ سم.

## ٢- طول الجذر (سم)

اظهر التحليل الاحصائي في جدول (٢) ان اطوال جذور النباتات المعاملة بـ ٥٠ مل/لترمن دقائق النانو فضة كانت

جدول (٢): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في طول الجذر (سم)

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي ((الكستار)) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | ٠ | 2.14 | 5.29 | 6.71 | 4.71 |
| | ٢٥ | 6.14 | 7.36 | 7.86 | 7.12 |
| | ٥٠ | 6.71 | 8.29 | 8.79 | 7.93 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | ٣٠ | 4.86 | 6.14 | 7.14 | 6.05 |
| | ٦٠ | 5.43 | 7.43 | 8.71 | 7.19 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 5.06 | 6.90 | 7.84 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.53 | | | 0.69 |
| للتداخلات | | N.S | | | |

الاعلى اذ سجلت ٧.٩٣ سم مقارنة بجميع المعاملات الاخرى . كما تشير النتائج المعروضة في الجدول نفسه ان اطوال جذور النباتات المعاملة بحامض السالسليك بالتركيز ٦٠ ملغم/لتر لم تختلف معنوياً عن اطوال جذور النباتات المعاملة بالتركيز ٢٥ مل/لتر من دقائق النانو فضة حيث بلغ ٧.١٩ و ٧.١٢ سم لكل منهما على ، التوالي الا انهما اعلى من معاملة المقارنة ٤.٧١ او معاملة ٣٠ ملغم/لتر من حامض السالسليك .

كما تشير معاملات السماد العضوي بتفوق التركيز ١.٥ غم/لتر منه والبالغة ٧.٨٤ سم على التركيز ٠.٧٥ غم/لتر والبالغ ٦.٩٠ سم وكانت الاعلى مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت ٥.٠٦ سم. رغم ان التداخل بين بعض المعاملات من دقائق النانو فضة وتراكيز السماد العضوي (الكستار) وحامض السالسليك وتداخلاتها لم يكن معنوياً الا ان هناك ميل لان تكون اطوال الجذور المعاملة بالتركيز ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة مع التراكيز ٠.٧٥ و١.٥ غم /لتر من السماد العضوي وحامض السالسليك بالتركيز ٦٠ ملغم /لتر هي الاعلى من بين جميع التوليفات الاخرى حيث بلغت ٨.٢٩ سم ، ٨.٧٩ سم و ٨.٧١ سم ،على التوالي .

## ٣: الوزن الطري للمجموع الخضري (غم. نبات$^{-1}$)

الجدول (٣) يوضح التاثير المعنوي لبعض معاملات دقائق النانو فضة وتراكيز السماد العضوي مع حامض السالسليك وتداخلاتها على الوزن الطري للمجموع الخضري ، أذ يتبين ان التركيز ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة اعطى اعلى وزن طري بلغ ١.٩٠٦ غم. نبات$^{-1}$ مقارنة بالتركيز الاقل ٢٥ مل/لتر منه والذي اعطى وزناً طرياً ١.٨٠٣غم. نبات$^{-1}$.

معاملة التركيز ٦٠ ملغم/لتر من حامض السالسليك اعطت نباتات بوزن طري ١.٨٣٤ غم. نبات$^{-1}$ وهي اعلى معنوياً من معاملة استعمال التركيز ٢٥ مل /لتر من دقائق النانو فضة ١.٨٠٣غم. نبات$^{-1}$ والمعاملات الاخرى و٣٠ ملغم/لتر من حامض السالسليك البالغة ١.٧٦٣ غم. نبات$^{-1}$ او معاملة المقارنة البالغة ١.٣٦٠ غم. نبات$^{-1}$ . أستعمال السماد العضوي (الكستار) أظهر زيادة معنوية وبصورة متدرجة مع زيادة التراكيز من ٠.٠، 0.75 و١.٥ غم/لتر والتي اعطت ١.٤٥٣ ، ١.٨٤٠ ، ١.٩٠٧ غم. نبات$^{-1}$ على التوالي.

التداخل الثنائي يوضح تأثير كل من التراكيز العالية لدقائق النانو فضة ٥٠ مل/لتر مع السماد العضوي (الكستار) ١.٥ غم/لتر والتي عملت على تحقيق اعلى وزن طري بلغ ٢.٠٣٧ غم. نبات$^{-1}$ على الرغم من عدم اختلافها معنويا عن التوليفة المكونة من التراكيز العالية لحامض السالسليك ٦٠ ملغم/لتر مع ١.٥ غم/لتر من السماد العضوي والتي اعطت ١.٩٥٠ غم. نبات$^{-1}$ والتوليفة المكونة من ٥٠ مل/لتر دقائق النانو فضة و٠.٧٥ غم/لتر من السماد العضوي (الكستار) والتي اعطت ١.٩٠٧ غم. نبات$^{-1}$ ولكنها اختلفت عن باقي التوليفات الاخرى وعن معاملة المقارنة التي اعطت ٠.٥١١ غم. نبات$^{-1}$.

جدول (٣): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في الوزن الطري للمجموع الخضري (غم. نبات-١)

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي ((الكستار)) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (ملغم/لتر) | 0 | 0.511 | 1.781 | 1.789 | 1.360 |
| | 25 | 1.699 | 1.831 | 1.879 | 1.803 |
| | 50 | 1.773 | 1.907 | 2.037 | 1.906 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | 30 | 1.620 | 1.787 | 1.883 | 1.763 |
| | 60 | 1.661 | 1.891 | 1.950 | 1.834 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 1.453 | 1.840 | 1.907 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.070 | | | 0.091 |
| للتداخلات | | ٠.١٥٧ | | | |

## ٤: الوزن الطري للمجموع الجذري (غم. نبات-١)

يتضح من الجدول (٤) ان التركيز ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة حقق أعلى وزن طري للمجموع الجذري بلغ ١.٦٩٨ غم. نبات-١ الذي اختلف اختلافا معنوياً عن جميع المعاملات الاخرى بضمنها معاملة المقارنة ١.٠٣٩ غم. نبات-١.

جدول (٤): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في الوزن الطري للمجموع الجذري (غم. نبات-١)

جدول (٥) يوضح ان دقائق النانو فضة حققت تاثيراً حامض السالسليك بالتركيز العالي ٦٠ ملغم/لتر حقق اعلى

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي "الكستار" ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | ٠ | 0.240 | 1.384 | 1.493 | 1.039 |
| | ٢٥ | 1.307 | 1.649 | 1.720 | 1.559 |
| | ٥٠ | 1.441 | 1.793 | 1.859 | 1.698 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | ٣٠ | 1.257 | 1.581 | 1.630 | 1.490 |
| | ٦٠ | 1.303 | 1.671 | 1.717 | 1.564 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 1.110 | 1.616 | 1.684 | |
| LSD 0.0 5 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | ٠.٠٥٤ | | | 0.070 |
| للتداخلات | | 0.121 | | | |

وزن طري للمجموع الجذري بلغ ١.٥٦٤ غم. نبات-١ والذي لم يختلف معنويا عن التركيز ٢٥ مل/لتر من دقائق النانو فضة ولكنه اختلف عن باقي المعاملات المتبقية بضمنها معاملة المقارنة التي انتجت ١.٠٣٩ غم. نبات-١ . واظهرت معاملات السماد العضوي (الكستار) أن التركيز ١.٥ غم/لتر حقق اعلى وزناً طرياً لجذور النبات بلغ ١.٦٨٤غم. نبات-١ والذي اختلف اختلافا معنوياً عن التركيز ٠.٧٥ غم/لتر وانتاجه ١.٦١٦ غم. نبات-١ وعن معاملة المقارنة ١.١١٠ غم. نبات-١.

واوضح التداخل الثنائي المعنوي بين دقائق النانو فضة والسماد العضوي ان التوليفة المكونة من ٥٠ مل/لتر دقائق النانو فضة و١.٥ غم/لتر من السماد العضوي حققت اعلى وزن طري بلغ ١.٨٥٩ غم. نبات-١ التي لم تختلف معنوياً مقارنة بالتوليفة المكونة من ٥٠ مل/ لتر من دقائق النانو فضة و٠.٧٥ غم/لتر من السماد العضوي والتي اعطت ١.٧٩٣ غم. نبات-١ ولكنها اختلفت مقارنة ببقية التوليفات الاخرى ومعاملة المقارنة التي اعطت وزناً طرياً للجذور بلغ ٠.٢٤٠ غم. نبات-١.

## ٥: الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. نبات-١)

ايجابياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات اذ حقق التركيز ٥٠ مل/ لتر اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 0. 3095 غم. نبات-١ والذي اختلف معنويا عن معاملة التركيز ٢٥ مل/لتر التي اعطت ثاني وزناً جافاً للمجموع الخضري بلغ 0.2605 غم. نبات-١ والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة حامض السالسليك بالتركيز ٦٠ ملغم /لتر البالغة 0.2595 غم. نبات-١ وهذ يوضح اهمية النانو فضة في زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري .

السماد العضوي ( الكستار) هو الاخر اثر معنوياً أذ حقق التركيز ١.٥ غم/لتر منه اعلى وزن جاف بلغ 0.2897 غم. نبات-١ مقارنة مع التركيز ٠.٧٥ منه البالغة ٠.٢٦١١ غم. نبات-١ او مقارنة مع معاملة المقارنة 0.2006 غم. نبات-١. لم تظهر التداخلات الثنائية بين بعض معاملات دقائق النانو فضة وتراكيز السماد العضوي مع حامض السالسليك وتداخلاتها اي تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الجذري الا ان هناك ميول لمعاملات النانو فضة بالتركيز ٥٠ مل/لتر مع التركيز ٠.٧٥ و١.٥ غم/لتر من السماد العضوي ان تمتلك اعلى الاوزان الجافة .

جدول (٥ ): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. نبات$^{-1}$)

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي (الكستار) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | ٠ | 0.1514 | 0.2143 | 0.2329 | 0.1995 |
| | ٢٥ | 0.2257 | 0.2586 | 0.2971 | 0.2605 |
| | ٥٠ | 0.2471 | 0.3243 | 0.3571 | 0.3095 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | ٣٠ | 0.1800 | 0.2257 | 0.2643 | 0.2233 |
| | ٦٠ | 0.1986 | 0.2829 | 0.2971 | 0.2595 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 0.2006 | 0.2611 | 0.2897 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.0105 | | | 0.0136 |
| للتداخلات | | N.S | | | |

## ٦: الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم. نبات$^{-1}$)

الجدول (٦) يظهر ان الوزن الجاف للمجموع الخضري كان في اعلاه عند المعاملتين ٥٠ مل/لتر من النانو فضة و٦٠ ملغم/لتر من حامض السالسليك واللذان اعطيا ١.٩٧٦ و ١.٩٨٦ غم. نبات$^{-1}$ ، على التوالي ولم يختلفا معنوياً عن بعضهما . كما يوضح الجدول ان معاملة ٢٥ مل/لتر من دقائق النانو فضة اعطت وزناً جافاً بلغ ١.٨٩٥غم. نبات$^{-1}$ اعلى من معاملة حامض السالسليك بالتركيز ٣٠ ملغم/لتر ١.٧٢٩غم. نبات$^{-1}$ او نباتات معاملة المقارنة البالغة ١.٥٨١ غم. نبات$^{-1}$. أما عن تاثيرالرش بالسماد العضوي (الكستار) فقد حقق التركيز ١.٥ غم/ لتر اعلى وزناً جافاً بلغ 0.2066 غم. نبات$^{-1}$ الذي اختلف معنويا عن معاملة التركيز ٠.٧٥ غم/لتر والتي اعطت ١.٨٤٦ غم. نبات$^{-1}$ أو مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 0.1589 غم. نبات$^{-1}$. اما عن تاثير التداخل الثنائي بين المعاملات فلم يكن له اي تاثير معنوي على الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات .

جدول (٦): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم. نبات-١)

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي ((الكستار)) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | 0 | 0.1243 | 0.1614 | 0.1886 | 0.1581 |
| | 25 | 0.1657 | 0.1943 | 0.2086 | 0.1895 |
| | 50 | 0.1843 | 0.1857 | 0.2229 | 0.1976 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | 30 | 0.1443 | 0.1771 | 0.1971 | 0.1729 |
| | 60 | 0.1757 | 0.2043 | 0.2157 | 0.1986 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 0.1589 | 0.1846 | 0.2066 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.0093 | | | 0.0120 |
| للتداخلات | | N.S | | | |

## ٧: محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ( مايكروغرام / غرام وزن طري )

يلاحظ من الجدول (٧) التاثير المعنوي للتركيز العالي لدقائق النانو فضة ٥٠ مل/لتر الذي تميز باعلى محتوى من الكلوروفيل الكلي بلغ 11.65(مايكروغرام/ غرام وزن طري) الذي اختلف معنويا عن جميع المعاملات الاخرى لم

جدول (٧): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم/غم وزن طري

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي ((الكستار)) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | 0 | 3.21 | 9.21 | 9.36 | 7.26 |
| | 25 | 9.34 | 9.99 | 10.76 | 10.03 |
| | 50 | 10.63 | 11.76 | 12.56 | 11.65 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | 30 | 8.86 | 9.50 | 10.03 | 9.46 |
| | 60 | 9.40 | 10.80 | 11.17 | 10.46 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 8.29 | 10.25 | 10.77 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.51 | | | 0.66 |
| للتداخلات | | 1.14 | | | |

يختلف تاثير التركيزان ١.٥ غم/لتر و٠.٧٥ غم/لتر من السماد العضوي في محتوى اوراقها من الكلوروفيل اذ بلغ ١٠.٧٧ (مايكروغرام/ غرام وزن طري) و ١٠.٢٥ (مايكروغرام/ غرام وزن طري) على التوالي وهو الاعلى

مقارنة بمعاملة المقارنة البالغة ٨.٢٩ (مايكروغرام/ غرام وزن طري).

للتداخلات الثنائية بين بعض معاملات دقائق النانو فضة وتراكيز السماد العضوي مع حامض السالسليك وتداخلاتها يظهران ان محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي للنباتات المعاملة بالتركيز ٥٠ مل/لتر مع ١.٥ غم/لتر من السماد العضوي اعطت اعلى قيمة للكلوروفيل الكلي ١٢.٥٦ (مايكروغرام/ غرام وزن طري) مقارنة مع جميع التوليفات الاخرى.ومما يجدر ذكره ان كمية الكلوروفيل الكلي للمعاملة المكونة من ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة و٠.٧٥ غم/لتر من السماد العضوي (الكستار) انتجت ١١.٧٦(مايكروغرام/ غرام وزن طري) لم تختلف معنوياً عن التوليفة المكونة من ٦٠ ملغم /لتر من حامض السالسليك مع استعمال ١.٥ غم/لتر من السماد العضوي التي اعطت ١١.١٧(مايكروغرام/ غرام وزن طري) .

**ثانياً:الصفات الكيميائية :**

**١: محتـــوى المجمـــوع الخضـــري مـــن DNA ( مايكروغرام/غرام مادة جافة )**

تبين النتائج في جدول (٨) ان تركيز النانو فضة ٥٠ مل/لتر حقق تاثيرات معنوية في محتوى المجموع الخضري من DNA بلغ 2.526 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) التي اختلفت عن باقي نباتات المعاملات بضمنها معاملات حامض السالسليك ومعاملة المقارنة 1.479 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة). ولم تختلف معاملات النانو فضة ٢٥ مل/لتر وتركيزي حامض السالسليك عن بعضهما معنوياً الا انهما اعلى من نباتات معاملة المقارنة . كما ان السماد العضوي (الكستار) وبتركيزيه العالي ١.٥ غم/ لتر والواطيء ٠.٧٥ غم/لتر هو الاخر اثر تاثيرا ايجابيا في محتوى الاوراق من الـ DNA اذ اعطى 2.314 و٢.٢٤٣ (مايكروغرام/غرام مادة جافة ) ، على التوالي مقارنة بنباتات بمعاملة المقارنة 1.676 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة).

التداخل الثنائي لعوامل الدراسة اشار الى ان التوليفة المكونة من ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة مع ١.٥ غم/لتر من السماد العضوي (الكستار) اعطت اعلى محتوى للـDNA في اوراقها الجافة بلغت ٢.٦٤٤ (مايكروغرام/غرام مادة جافة) ، وهي لم تختلف معنوياً عن باقي التوليفات من المعاملات التي اشتملت على النانو فضة بالتركيز ٥٠ مل/لتر مع ٠.٧٥ غم/لتر من السماد العضوي ٢.٥٧٧ (مايكروغرام/غرام مادة جافة) او مع التوليفات الاخرى التي اشتملت على تركيزي حامض السالسليك مع تركيزي السماد العضوي والتي اختلفت جميعها معنوياً عن معاملة المقارنة ١.٢٣١، ١.٥٩١، ١.٦١٣ (مايكروغرام/غرام مادة جافة)، على التوالي .

جدول (٨ ): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في محتوى المجموع الخضري من DNA (مايكروغرام/ ملغم مادة جافة)

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي "الكستار" ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | ٠ | 1.231 | 1.591 | 1.613 | 1.479 |
| | ٢٥ | 1.654 | 2.381 | 2.511 | 2.182 |
| | ٥٠ | 2.356 | 2.577 | 2.644 | 2.526 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | ٣٠ | 1.550 | 2.286 | 2.334 | 2.057 |
| | ٦٠ | 1.590 | 2.381 | 2.467 | 2.146 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 1.676 | 2.243 | 2.314 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.235 | | | 0.303 |
| للتداخلات | | 0.525 | | | |

**٢: محتـوى المجمـوع الخضـري مـن RNA ( مايكروغرام/غرام مادة الجافة)**

أظهرت النتائج في جدول (9) ان النقع بدقائق النانو فضة وبتركيزها العالي اثرت تاثيرا معنويا في محتوى الاوراق

**جدول (٩): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في محتوى المجموع الخضري من RNA (مايكروغرام/ ملغم مادة جافة)**

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي "(الكستار)" ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (ملغم/لتر) | 0 | 0.374 | 1.056 | 1.129 | 0.853 |
| | 25 | 1.043 | 1.159 | 1.236 | 1.146 |
| | 50 | 1.150 | 1.310 | 1.377 | 1.279 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | 30 | 0.951 | 1.086 | 1.130 | 1.056 |
| | 60 | 1.014 | 1.207 | 1.250 | 1.157 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 0.907 | 1.163 | 1.224 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.061 | | | 0.079 |
| للتداخلات | | 0.138 | | | |

من الـRNA اذ بلغت 1.279 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) التي اختلفت معنويا بالمقارنة مع التركيز ٢٥ مل/لتر منه الذي اعطى ١.١٤٦ ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) كما اختلف عند المقارنة مع تراكيز حامض السالسليك وخصوصا تركيز ٦٠ ملغم/لتر اذ سجل 1.157 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) كما اختلف مع نباتات معاملة المقارنة 0.853 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) . أما عن تاثير الرش بالسماد العضوي (الكستار) فقد كان للتركيز ١.٥ غم/لتر من السماد العضوي (الكستار) تاثيراً كبيراً اذ بلغ محتوى الاوراق من RNA 1.224 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) مقارنة باقل القيم التي سجلتها نباتات معاملة المقارنة البالغة 0.907 ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) .

التداخل الثنائي لبعض معاملات دقائق النانو فضة وتراكيز السماد العضوي مع حامض السالسليك وتداخلاتها اشار الى ان محتوى الاوراق من مادة الـRNA بلغت اعلاها عند نباتات التوليفتين المكونتين من ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة مع ٠.٧٥ غم/لتر من السماد العضوي ١.٣١٠ ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) و٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة مع ١.٥ غم/لتر من السماد العضوي ١.٣٧٧ ( مايكروغرام/غرام مادة جافة) اللذان لم يختلفا معنوياً ولكنهما اختلفا معنوياً عن بقية التوليفات الاخرى من النانو فضة ٢٥ مل/لتر و٦٠ ،٣٠ ملغم/لتر من حامض السالسليك مع السماد العضوي بتركيزيه.

**٣: محتوى الاوراق من Peroxidase ( وحدة /غم وزن طري)**

الجدول (10) اوضح تميز نباتات التركيز ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة في تحقيق اعلى محتوى للاوراق من Peroxidase في مرحلة الورقة الحقيقية الثالثة والذي بلغ 0.672 ( وحدة /غم وزن طري) والذي اختلف معنويا عند مقارنته بالتركيز ٢٥ مل/ لتر من دقائق النانو فضة الذي اعطى ٠.٥٦١ ( وحدة /غم وزن طري) الذي لم يختلف معنوياً عن استعمال التركيز ٦٠ ملغم/لتر من حامض السالسليك الذي انتج ٠.٥٦٠ ( وحدة /غم وزن طري) الا انهما اختلفا عن نباتات معاملة المقارنة 0.366 ( وحدة /غم وزن طري).

أما تاثير الرش بالسماد العضوي فقد سجل التركيزان ١.٥ و٠.٧٥ غم/لتر تاثيراً معنوياً في محتوى الاوراق من الـ Peroxidase مقارنة بمعاملة المقارنة رغم عدم الاختلاف معنوياً بين التركيزين (٠.٦٠٦ و٠.٥٦٤ ) ( وحدة /غم وزن طري)، على التوالي . اما التداخلات الثنائية فلم يكن لها اي تاثير معنوي يذكر في محتوى الاوراق من Peroxidase في مرحلة الورقة الحقيقية الثالثة.

**جدول ( 10): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في محتوى الاوراق من Peroxidase (وحدة / غم وزن طري)**

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي ((الكستار)) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (مل/لتر) | ٠ | 0.276 | 0.400 | 0.421 | 0.366 |
| | ٢٥ | 0.446 | 0.590 | 0.647 | 0.561 |
| | ٥٠ | 0.556 | 0.700 | 0.761 | 0.672 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | ٣٠ | 0.377 | 0.514 | 0.543 | 0.478 |
| | ٦٠ | 0.409 | 0.614 | 0.656 | 0.560 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 0.413 | 0.564 | 0.606 | |
| LSD٠.٠٥ للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.064 | | | 0.083 |
| للتداخلات | | N.S | | | |

## ٤: محتوى الاوراق من Catalyase ( وحدة /غم وزن طري)

الجدول (١١) يشير الى تأثير عوامل الدراسة في محتوى الاوراق من Catalyase ، اذ حقق التركيز ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة اعلى قيمة بلغت 1.2576 ( وحدة /غم وزن طري) مقارنة مع جميع المعاملات الاخرى . السماد العضوي ( الكستار) فقد تميزت نباتات التركيز ١.٥ و٠.٧٥ غم/لتر في تحقيق تاثيراً معنوياً بلغ 1.2243 و ١.١٩٥٤ ( وحدة /غم وزن طري) ، على التوالي مقارنة بنباتات بمعاملة المقارنة 1.0174 ( وحدة /غم وزن طري).

جدول ( **11**): تأثير بعض التراكيز من دقائق الفضة النانوية والسماد العضوي (الكستار) و حامض السالسليك وتداخلاتها في محتوى الاوراق من **catalyase** (وحدة / غم وزن طري)

| معاملات دقائق النانو فضة وحامض السالسليك | | الرش بالسماد العضوي ((الكستار)) ( غم /لتر) | | | متوسط النقع بدقائق النانو فضة وحامض السالسليك |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0.75 | 1.5 | |
| نقع البذور بدقائق النانو فضة (ملغم/لتر) | 0 | 0.5257 | 1.1500 | 1.1771 | 0.9510 |
| | 25 | 1.1443 | 1.1843 | 1.2214 | 1.1833 |
| | 50 | 1.1971 | 1.2771 | 1.2986 | 1.2576 |
| نقع البذور بحامض السالسليك (ملغم/لتر) | 30 | 1.0957 | 1.1557 | 1.1843 | 1.1452 |
| | 60 | 1.1243 | 1.2100 | 1.2400 | 1.1914 |
| متوسط السماد العضوي (الكستار) غم / لتر | | 1.0174 | 1.1954 | 1.2243 | |
| LSD 0.05 للرش بالسماد العضوي (الكستار) | | 0.0390 | | | 0.0503 |
| للتداخلات | | 0.0872 | | | |

التداخلات الثنائية لعوامل الدراسة اشارت الى ان التوليفات المكونة من ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة مع ٠.٧٥ و١.٥ غم/لتر من السماد العضوي اعطت اعلى محتوى للاوراق من انزيم الـ Catalyase بلغ ١.٢٧٧١ و١.٢٩٨٦ ( وحدة /غم وزن طري) ، على التوالي ، الانهما لم يختلفا معنوياً عن بعض التوليفات الاخرى من المعاملات التي اشتملت نانو فضة بالتركيز ٢٥ مل/لتر وحامض السالسليك بتركيزيه مع السماد العضوي ولكنها اختلفت جميعها معنوياً عن معاملة المقارنة البالغة ٠.٥٢٥٧ ( وحدة /غم وزن طري) .

## المناقشة :

ان الزيادة في ارتفاع النبات واطوال الجذور والوزنين الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري والزيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي الواردة في الجداول من 1-٧ على التوالي بفعل استعمال التركيز ٥٠ مل/لتر من دقائق النانو فضة يؤكد اهميتها في انتاج نباتات قوية النمو وبالابعاد المذكورة للنباتات المعاملة بها التي يمكن للنباتات معها من تحمل الظروف الخارجية اضف الى ان توليفة النانو فضة مع استعمال السماد العضوي الكستار (التداخل الثنائي) يؤكد اهمية التوليفة المذكورة حيث اعطت اعلى اقيام لصفات التداخل في معظم مؤشرات النمو مما يدل على الفعل الايجابي لتضمين العاملين معاً في الصفة .ذلك لان النانو فضة من شأنها زيادة النشاط الانزيمي وزيادة سرعة التفاعلات بفعل المساحة السطحية الهائلة لها عندما تكون في المستوى النانوي فتؤدي الى زيادة التفاعلات الكيميوحيوية والانقسامات الخلوية بفعل الزيادة في الـ DNA وRNA وانزيمي البيروكسيديز والكتاليز كما ان النانو فضة يكمن دوره في خلال تحفيز التقاط الماء والتقليل من فعالية Nitrate عن طريق التحوير في حالة الاكسده والنمو والاداء في نوعية النبات عن طريق تشجيع الية تبادل وتصريف الالكترونات الخلوية مما يسبب بطء في تسرب الالكترون وبالتالي التقليل من انتاجية Reactive oxygen species (ROS) وهذا يسبب زيادة في الانزيمات الدفاعية وسمية اقل للنبات وضرر تاكسدي اقل وتاخير بالشيخوخه (جداول ٨ ,١٠,٩,١١) [٢٤] و[٢٥] وبذلك يكون توافر السماد العضوي الذي يزود النباتات بالمواد الغذائية عاملاً مساعداً في استمرارية الانقسامات والتأثير الايجابي في زيادة المؤشرات قيد الدراسة . كما يعمل السماد العضوي وبمحتوياته من العناصر NPK والصغرى والهرمونات على تخليق التوازن الغذائي للنبات في مراحل مبكرة للنمو وبالتالي تحسين التمثيل الغذائي والنشاط الايضي وهذا بدوره يؤدي الى زيادة في مختلف الفعاليات الايضية المسؤولة عن الانقسام والاستطالة في الخلية وبالتالي الزيادة في اغلب مؤشرات النمو الخضري [٢٦] و [٢٧] . ان الزيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي نتيجة المعاملة بالسماد العضوي يعود الى تركيبة السماد الحاوية على مستخلص الاعشاب البحرية والذي يعمل مع الفعاليات الحيوية والفسيولوجية للنبات على زيادة في فعالية ونشاط البناء الضوئي وبالتالي زيادة الكلوروفيل ( جدول٨) [٢٨] . كما ان زيادة محتوى النبات من الانزيمات المؤكسدة البيروكسيديز والكتاليز (جدولي ١١,١٠) نتيجة المعاملة بالسماد العضوي بسبب زيادة المخزون من المواد الغذائية ومصادر الطاقة عند معاملة

النبات بالسماد العضوي وهذا يؤدي بالتالي الى زيادة فعالية وكفاءة الانزيمات [٢٩] و[٣٠] . أما دور حامض السالسليك في تحسين الصفات الخضرية اذ يعمل عند استعماله بصورة خارجية على النبات كجزيئة مهمة في نقل الاشارات لغرض تنبيه النبات للتحوير في كثير من العمليات لغرض تحمل الظروف البيئية السلبية على النبات وبذلك يوفر الحماية للنبات ضد الضغوط الحيوية وغير الحيوية وبالتالي تحسن من نمو الصفات الخضرية والسبب لما للسالسليك من دور في زيادة مستوى انقسام الخلايا في داخل الانسجة الانشائية القمية والاخيرة تسبب زيادة في نمو النبات ومن ضمنها ارتفاع النبات كما يعمل على منع اكسدة الاوكسينات وبالتالي زيادة في طول الجذر (جدول ٢). بمعنى ان زيادة التفاعلات الكيميائية مع توافر السماد العضوي الكستار بالكمية المناسبة يساعد في استمرارية الانقسامات وتطور مؤشرات النمو ايجابياً كما توصل [٣١] من ان المركبات النانوية يتجلى دورها في تشجيع وتحسين الصفات المظهرية ومحتواها من المواد للنباتات المعاملة لها كما يعمل النانو فضة على التأثير في عمل الاثيلين ethylene وتثبيط دوره من خلال منع اتصاله مع المستقبلات في الخلايا النباتية وتاخير الشيخوخه وتحفيز النمو والتسبب في اعاده تجديد المجموع الخضري .

**المصادر**


**1-Vrbničanin,S.; Božić , D.; Malidža , G.; Dušanić ,N.; Pavlović ,D.and Barac ,M.(2008).** Tolerance of sunflower *(Helianthus annuus* L.*)* .Toimazethap . Helia, 31( 48): 85-94.

**2-Harveson,R.(2011).**Downy mildew of Sunflower in Nebraska.University of Nebraska –Lincoin extension ,Institute of Agriculture and Natural Resourse.

**3-Parmeshwar,P.; Kumar,D.; Shadakshari,Y. and Jayanthi,R.(2012).** Effect of foliar application of growth regulators and chemicals on growth, flowering and vase life of ornamental sunflower genotypes (*Helianthus annuus* L.). International Journal of Agricultural Sciences,8(2): 360-363.

**٤- Canadian Food Inspection Agency.(2005).** The Biology of*(Helianthus annuus* L.) (Sunflower). Plant Biosafety Office , 1-12.

**5- Abdullah,S.and Al-Mosawi ,K.(2010).** Fungi associated with seeds of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars grown in Iraq . Phytopathologia, 57: 11–20.

٦- **الشماع ، ليث محمد جواد و رعد هاشم بكر .(٢٠٠٩) .** تأثير مواعيد الزراعة في حاصل البذور والزيت لثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس .مجلةجامعة ديالى للبحوث الزراعية .كلية الزراعة (٣٧).

٧- **سعودي ، احمد حميد .(٢٠١٢).**تقييم القابلية الخزنية لبذور زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) المعاملة بحامض الجبرليك والمخزونة بمدد خزن مختلفة . مجلة ذي قار للبحوث الزراعية .١(١): ٣٠١-٣١٩.

**8- Černý,I.and Veverková ,A.(2012).** Production parameters of Sunflower ( *Helianthus annuus* L.) influenced by weather conditions and foliar application of pentakeep - V and atonik .Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 1 (2) :887-896.

**٩-Li ,X. (2011).** Fate of silver nanoparticals in surface water environments . Graduate Program in Civil Engineering .The Ohio State University. 1-179.

**١٠- Mozafari,M.; Johnson,C.; Hatziantoniou ,S. and Demetzos, D.(2008).** Nanoliposomes and their applications in food nanotechnology. Journal of Liposome Research, 18:309–327.

**١١-Monica,R. Cremonini , R. .(2009).** Nanoparticles and higher plantsCaryologia. 62( 2): 161-165.

**١٢-Fries,R.; Greßler,S.; Simkó,M.; Gazsó,A., Fiedeler,U.and Nentwich,M.(2010).** Nanosilver. Institute of Technology Assessment of the Austrian Academy of Sciences,1-6.

**١٣-Salama,H.(2012).** Effects of silver nanoparticles in some crop plants, Common bean

(*Phaseolus vulgaris* L.) and corn(*Zea mays* L.). International Research Journal of Biotechnology ,3(10) : 190-197 .

١٤-**Rezvani,N.; Sorooshzadeh,A. and Farhadi,N.(2012).** Effect of Nanosilver on growth of saffron in flooding stress .World Academy of Science, Engineering and Technology,6 (1) :517-522.

١٥-**Aghajani,Z.; pourmeidani ,A. and Ekhtiyari,R.(2013).** Effect of nanosilver on stages of plant growth and yield and composition of essential oil of (*Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen) . African Journal of Agricultural Research .8(8) :707-710.

١٦- **عباس ، حسن علي ، حسين عبيد خضير وعبد الستار جبار حسين .(٢٠٠٨)**.تأثير السماد النتروجيني ومسافات الزراعة في بعض الصفات المظهرية وحاصل زهرة الشمس .مجلة ام مسلمة للعلوم . ٥ (٢):192-188.

١٧- **كريم ، عامر نعمة ، عامر حبيب حمزة وعادل فاضل حداوي . (٢٠١٢).** تأثير معاملات مختلفة من الاسمدة العضوية والحيوية والكيمياوية في نمو وحاصل زهرة الشمس ( *Helianthus annuus* L.) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية -4 (2) :130-137.

١٨- **Dawood ,M.; Sadak ,M .and Hozayen ,M.(2012).** Physiological role of salicylic acid in improving performance, yield and some biochemical aspects of Sunflower plant grown under newly reclaimed sandy soil. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(4): 82-89.

١٩- **Ebrahimian ,E. and Bybordi,A.(2011).** Effect of iron foliar fertilization on growth, seed and oil yield of sunflower grown under different irrigation regimes. Middle-East Journal of Scientific Research, 9 (5): 621-627.

٢٠-**ISTA. (1985).** International rules for seed testing. Seed Sci. and Technol., 13: 299–355.

٢١-**Burton,A.(1956).**A study of the condition and mechanism of the diphenyl amine reqction for the colorimetric estimation of deoxyribount biochem.,62(315).

٢٢-**Chance,B. and Maehly,A.(1955).**Assay of catalyase and peroxidase . Methods Enzymol., 2:764-775.

٢٣-**Steel,R. and Torrie, J. (1980).** Principles and Procedures of Statistics a biometrical approach, P: 633. New York. USA.

٢٤- **Sorooshzadeh,A.; Hazrati,S.; Oraki,H.; Govahi,M.and Ramazani,A.(2012).** Foliar application of nano silver influence growth of saffron under flooding stress. Brno, Czech Republic, EU. 23- 25. 10.

٢٥- **Hatami,M.,and Ghorbanpour ,M.( 2013).** Defense enzyme activities and biochemical variations of *(Pelargonium zonale)* in response to nanosilver application and dark storage. Turk., J. Bio., l37:1-10.

٢٦- **Shafeek, M.; Hassan, N.; Singer S. and EL-Greadly, N.(2013).** Effect of potassium fertilizer and foliar spraying with Etherel on plant development, yield and bulb quality of onion plants (*Allium cepa* L). Journal of Applied Sciences Research, 9(2): 1140-1146.

٢٧- **Kashif,M.; Rizwan, K.; Khan,M. and Younis,A.(2014).** Efficacy of macro and micro-nutrients as foliar application on growth and yield of( *Dahlia hybrida* L. ) (Fresco) . IJCBS. 5:6-10.

٢٨-**Zodape,S.; Kawarkhe ,V.;Patola,J.and Warade,A.(2008).** Effect of liquid seaweed fertilizer of yield and quality of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Journal of Scientific and Industrial Research.67:1115-1117.

٢٩-**Akila ,N. and Jeyadoss,Y.(2010).** The potential of seaweed liquid fertilizer on the growth and antioxidant enhancement of (*Helianthus annuus* L.) Oriental Journal of Chemistry. 26(4): 1353-1360 .

٣٠- **Abdalla,M.(2013).** The potential of (*Moringa oleifera*) extract as a biostimulant in enhancing the growth, biochemical and hormonal contents in rocket (*Eruca vesicaria subsp. sativa*) plants. Int., J. Plant Physiol., Biochem., 5:342-49.

٣١-**Laware,S. and Raskar, S.(2014) .** Influence of zinc oxide nanoparticles on growth, flowering and seed productivity in Onion *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* .,3(7) :874-881.

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد ٢١ العدد ١ سنة ٢٠١٦
ISSN 1997-2490 عبد الأمير علي/ وسن حمزة

# Laboratory studies on the effect of nano silver particles, organic fertilizer (Algastar ) and salicylic acid on vegetative growth parameters and oxidizing enzymes in Sunflower(*Helianthus annuus* L.) cv. Viki

**Receved :18/1/2015** **Accepted :15/3/2015**

**Yaseen, A. A.M.** ***Mazeil, H. Wasan**
**Wh_mg2000@yahoo.com**

***Department of Biolgy/ College of Education/ Al – Qadisiya University**

## Abstract:

The present experiment was perfomed from the period of 28/10/2013 until 4/12/2013 . In this experiment Sunflower seeds was soaked in 25 , 50 ml/ L nanosilver and 30 ,60 mg/L of salicylic acid and the resulted plants were sprayed by 0.75 , 1.5 g/L (Algastar) in addition to the control treatment during the third leaf stage to determine its impact on growth and shoot content of DNA , RNA and leaves content of oxidizing enzyme peroxidase and catalyase . CRD design was used in this combination of some nanosilver, organic fertilizer (Algastar) and salicylic acid with 15 treatments and 7 replications.This obtained results revealed as the following:Seeds soaking with 50 ml/L of nanosilver gave the highest positive effects in all vegetative growth parameters and the vegetative content of DNA,RNA and oxidizing enzymes (peroxidase and catalyase).while the effect of sprayed the vegetative growth with 1.5 g/L organic fertilizer showed significant increasing in all studied growth parameters . The combination of 50 ml/L from nanosilver with 1.5g/L of organic fertilizer revealed positive effect in plant height ,root length, , fresh and dry weight of shoot and root ,leaf content of total chlorophyll and,DNA,RNA and catalyase ,this combination did not have any significant effect on the dry weight of shoot and root and peroxidase .

**Keywords**: Salicylic acid , Peroxidase, Catalyase, Nanosilver

*The research part of Ph.D. Dissertation of the second researcher