# استجابة نبات المورينجا.*Moringa oleifera* Lam لتراكيز نانو الحديد المخلبي والجبرلين والسماد العضوي ( اكاديان) وتاثيرها في محتوى الاوراق من الاحماض الدهنية و Ascorbic acid

**أ. د. عبد الأمير علي ياسين** **أخلاص ميري كاظم[1]**
**كلية التربية / جامعة القادسية** **كلية التربية / جامعة القادسية**
hyawihswni@yahoo.com

**الخلاصة:**

نفذت تجربة اصص سعة الاصيص 20 كغم خلال الموسم 2016-2017م في قسم علوم الحياة /كلية التربية /جامعة القادسية لدراسة تاثير تراكيز نانو الحديد المخلبي والجبرلين والسماد العضوي في محتوى الاحماض الدهنية (α-Linolenic acid, Linoleic acid وstearic acid) و Ascorbic acid لاوراق نبات المورينجا .*Moringa oleifera* Lam . صُممت التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) Randomized Complete Blocks Design بتنظيم عاملي وبثلاث مكررات. شملت خمسة تراكيز نانو الحديد المخلبي (0, 1, 2, 3 و 4) غم.لتر$^{-1}$ وثلاث تراكيز من الجبرلين (0, 200 و 400) ملغم.لتر$^{-1}$. واستعمال او عدم استعمال السماد العضوي اكاديان (0 و1)غم.لتر$^{-1}$. وبعد 150 يوم من تاريخ الانبات تم قياس النسبة المئوية للاحماض الدهنية وAscorbic acid بواسطة جهاز الـ GC-MS وأُستُخدم إختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى إحتمال 0.05 لإختبار فروقات متوسطات المعاملات. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان التركيز 4غم لتر$^{-1}$ من نانو الحديد المخلبي حقق اعلى نسبة مئوية من الاحماض الدهنية وAscorbic acid , التركيز 400 ملغم لتر$^{-1}$ جبرلين حقق اعلى نسبة مئوية من الحامض الدهني α-Linolenic acid و stearic acid وكان تاثير الجبرلين سلبيا على النسبة المئوية لAscorbic acid عند التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ ولم يكن له تاثيرا معنويا في النسبة المئوية Linoleic acid. اما بالنسبة للسماد العضوي فحقق استعماله اعلى نسبه مئوية للصفات المدروسة. التداخل الثلاثي لعوامل الدراسية كان معنويا في زيادة اغلب الصفات المذكورة خصوصا بالتوليفة الناتجة من استعمال السماد العضوي مع1 غم لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي ومعاملة المقارنة للجبرلين.

**الكلمات المفتاحية: المورينجا, نانو الحديد المخلبي, GC-MS ,الاحماض الدهنية, Ascorbic acid.**

**بحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني[1]**

# Response of *Moringa oleifera* Lam. for concentrations of nano-chelated iron, GA3 and organic fertilizer (Acadian) and its effect in the content of leaves fatty acids and Ascorbic acid

**Prof. Dr. Yaseen, A. A.**

**Coll. of Edu. /Univ. of Qadisiya**

**Kadim, A. M**

**Coll. of Edu./ Univ. of Qadisiya**

hyawihswni@yahoo.com

**Abstract**

An experiment was conducted by using pots contain 20 kg soil during the season 2016-2017 in the Department of Biology/College of Education/AL–Qadisiya University to study the effect foliar application of nano chelated iron concentrations, GA3 and organic fertilizer (Acadian) in Content of fatty acids (linoleic acid, α-linolenic acid and stearic acid) and Ascorbic acid in leaves of *Moringa oleifera* Lam. The experiment was designed according to (RCBD) Randomized Complete Blocks Design with a factorial arrangement with three replicate, involved the nano chelated iron spring with (0, 1, 2, 3 and 4) $g.L^{-1}$,the GA3 application used with (0, 200 and 400) $mg.L^{-1}$ and organic fertilizer Acadian with (0,1) $g.L^{-1}$ and their interaction. After 150 days from the date of germination, Using the GCMS device to measure the percentage of fatty acids and Ascorbic acid. Means were compared by using averages least significant difference (LSD) at 0.05 probability level. Results showed that: The concentration of 4 $gL^{-1}$ of the nano-chelated iron achieved the highest percentage of fatty acids and Ascorbic acid. Concentration 400 mg $L^{-1}$ gibberellin achieved the highest percentage of fatty acid α-linolenic acid and stearic acid, While the effect of GA3 was negative on the percentage of Ascorbic acid at the concentration of 200 mg. $L^{-1}$, and there in no significant effect in the percentage of linoleic acid. Organic fertilizer had a positive effect on the increase in percentage of studied parameters. Three way intraction of the studies factors showed significant increase for most of the studied traits, especially the combination of use organic manure with 1 $gL^{-1}$ nano-chelated iron and the comparison treatment of GA3.

**Key words: *Moringa oleifera*, nano-chelated iron, GC-MS, fatty acid, Ascorbic acid.**

## المقدمة Introduction

المورينجا شجرة سريعة النمو من النباتات مغطاة البذور angiosperm اسمها العلمي *Moringa oleifera* Lam وفي الانكليزية تدعى عصا الطبل Drumstick لطول قرناتها (18). تنمو في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية, اصلها من الهند (Leone وآخرون, 2015). سميت المورينجا بالشجرة المعجزة Miracle Tree بسبب اهميتها الغذائية والطبية والصناعية اضافة الى اهميتها البيئية (17). وهي مصدر جيد لمضادات الاكسدة و مضادات السرطان ومضادات الالتهاب (13 و28). وتحتوي على الاحماض الدهنية مثل Linoleic acid (وهو من الاحماض الدهنية غير المشبعة المهمة والضرورية لغذاء الانسان والتي تقع ضمن مجموعة اوميكا-6) و α- Linolenic acid (حامض دهني غير مشبع يقع ضمن مجموعة الاوميكا-3) كما تحتوي على الحامض الدهني المشبع stearic acid (8). الذي له اهمية في صناعه الصابون والشامبو ومواد التجميل (32). اضافة الى ذلك تحتوي على العديد من الفيتامينات ومنها فيتامين C و فيتامين E ومجموعه فيتامين B وفيتامين A (10). وفيتامين C من مضادات الاكسدة التي تعمل على معادلة نوع الأوكسجين النشط (ROS) ويوفّر الحماية ضد التلف التأكسدي الناتج عن الجذور الحرة وهو من المركبات الاساسية التي لها أهمية كبيرة لدورها في التفاعلات الأنزيمية المختلفة بما في ذلك تركيب الكولاجين (27).

تقنية النانو او علم النانو هو العلم الذي يهتم بدراسة المواد على المقياس النانوي $10^{-9}$ من المتر (2). ويجري استخدام الجسيمات النانوية نظرا لخصائصها الفيزيائية الفريدة في مجال التكنولوجيا الحيوية Biotechnology والزراعة والصناعة, وان تطبيقها في المجال الزراعي يقود الى التنمية المستدامة لانها تلعب دورا حاسما في زيادة الانتاج على المستوى الكمي والنوعي في انتاج المواد والحاصلات الزراعية (22). اشار (15) ان المواد النانوية تمتلك كافة الخصائص اللازمه لاستعمالها في الزراعة مثل التركيز الفعال مع ذوبانية عالية وفعالية جيدة وتستعمل بكميات قليلة وتتجنب التطبيق المتكرر على النبات ومن ثم الحصول على نتيجة جيدة من التطبيق الاول, وبهذا فهي تزيد من كفاءة استعمال الاسمدة. وبين (21) ان استجابة النبات للمواد النانوية تختلف باختلاف نوع النبات والكمية المضافة, اذ تؤثر على الانشطة الفيزيولوجية والكيميائية الحيوية للنبات وادت الى تحفيزنمو انواع من النباتات وتثبيط اخرى وبعض الانواع لم تظهر اي تغيير فسيولوجي.

الجبريلينات من الهرمونات النباتية المشجعة للنمو ، والتي توجد بصور طبيعية في جميع نباتات المملكة النباتية (26). وتؤثر الجبريلينات في تشجيع استطالة السيقان وانقسام الخلايا وتوسعها (20) كما تعمل الجبريلينات على تنظيم نفاذية الأغشية الخلوية وكذلك تنظيم نمو وتطور النبات استجابة للظروف البيئية (9).

ويعد استعمال السماد العضوي من العوامل الهامـة والمؤثرة بشكل كبير في نمو النباتات, اذ تمتاز الاسمدة العضوية الحاوية على مستخلص الاعشاب البحرية بان لها نشاط مضاد للميكروبات والخميرة والفطريات وان الزيادة في نمو النبات تكون نتيجة تاثير هذه المستخلصات على الايض الخلوي عن طريق تحفيز تركيب الجزيئات المضادة للاكسدة التي تحسن من نمو النبات والمقاومة للاجهاد (11). اما استعمال السماد العضوي الحاوي على النتروجين والفسفور والبوتاسيوم له اهمية كبيرة بوصف هذه العناصر من المغذيات الرئيسية التي تلعب دورا مهما في عمليات الايض النباتية مثل البناء الضوئي ، كما تحسن من جودة العديد من المحاصيل (12). اما استعمال السماد العضوي الحاوي على النتروجين والفسفور والبوتاسيوم له اهمية كبيرة بوصف هذه العناصر من المغذيات الرئيسية التي تلعب دورا مهما في عمليات

الايض النباتية مثل البناء الضوئي ، كما تحسن من جودة العديد من المحاصيل (12).

من التقنيات الزراعية الحديثة استعمال طريقة الرش الورقي للأسمدة التي تضمن وصول المُغذيات للنبات بشكل مباشر وسريع في حال تعذر وصولها عن طريق الجذور وبدون أن تسبب أي ضرر للتربة (25). وبإعتبار أنَّ الحديد والجبرلين وعناصر NPK والمستخلصات البحرية في السماد العضوي تلعب دوراً مهماً في نمو وتطور النبات, ونظرا الى الاهمية الطبية اضافة الى الاهمية الاقتصادية, وندرة الدراسات التي تناولت تاثير تراكيز نانو الحديد والجبرلين والسماد العضوي في محتوى محتوى الاوراق من الاحماض الدهنية و Ascorbic acid لنبات المورينجا , اصبح الهدف من اجراء هذه الدراسة هو ايجاد تاثير نانو الحديد المخلبي الحاوي على نسبة (9%) من نانو الحديد والجبرلين والسماد العضوي الاكاديان في محتوى من الاحماض الدهنية و Ascorbic acid.

## المواد وطرائق العمل Materials and Methods

نُفذت التجربة خلال الموسم الصيفي 2016 – 2017 م في قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة القادسية لدراسة تاثير خمس تراكيز لنانو الحديد المخلبي (0, 1, 2, 3 و 4) غم لتر$^{-1}$ وثلاث تراكيز من الجبرلين (0, 200 و 400) ملغم لتر$^{-1}$ و السماد العضوي اكاديان (0 و1) غم لتر$^{-1}$. في محتوى الاوراق من الاحماض الدهنية و Ascorbic acid لنبات المورينجا.

تم تحليل التربة والكشف عن صفاتها الفيزيائية والكيميائية (جدول – 1).اذ اخذت عينات عشوائية من تربة الاصص ثم خلطت العينات خلطاً متجانساً وتم تحليلها في المختبر المركزي التابع لقسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة بغداد

بتنظيم عوامل التجربة إعتُمدَ تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized (RCBD) Complete Block Design كتجربة عاملية بثلاثة عوامل. شملت خمسة تراكيز من نانو الحديد المخلبي وثلاث تراكيز من الجبرلين واستعمال التركيز الموصى للسماد العضوي وعدم الاستعمال, ووزعت العوامل على الاصص البالغ عددها 90 اصيص سعة الاصيص الواحد 20 كغم تربة

تم الحصول على البذور من جمهورية مصر العربية باستيرادها عن طريق احد المكاتب الزراعية, وزرعت بتاريخ 2016/3/20 في الاصص مباشرةً, وكانت الزراعة بواقع 5 بذور لكل معاملة ثم خففت بعد الانبات الى نباتين لكل وحدة تجريبية وبثلاث مكررات لكل معاملة. كما تم الرش بالسماد العضوي والجبرلين ونانو الحديد المخلبي بعد شهر من الزراعة وكُررت العملية للسماد العضوي ونانو الحديد المخلبي بعد شهر . وبعد خمسة اشهر 150 يوم من الزراعة قدر محتوى الاوراق من الاحماض الدهنية وAscorbic acid وذلك باستخلاص العينات النباتية باستعمال طريقة (29) مع بعض التحويرات, اذ اخذ 5 غم من اوراق المورينجا المجففة من كل معاملة واضيف اليها 5 مل ايثانول 50% مع التحريك المستمر ومن ثم رشح باستخدام اوراق ترشيح وبعدها اخذ الراشح اما الراسب فقد تم استخلاصة مع الايثانول بنفس الطريقة وجمع الراشح الثاني مع الاول وركز في درجة حرارة 40 درجة مئوية ومن ثم حفظ في درجة 4 مئوية لمدة 24ساعة, ومن ثم اضيف له 10 مل من الهكسان وبعد ذلك اضيف 10 مل من الكلوروفورم وجفف ومن ثم ذوبت المادة الجافة في 5 مل ميثانول 20% . واخذ 2 مايكروليتر من المستخلص الناتج ومن ثم حقن في جهاز Gas Chromatography-Mass Spectrometry)GCMS-QP2010 Ultra), الذي يضم وحدة التحديد التلقائي AOC-20i للمركبات اعتمادا على اطياف الكتلة وفقا للظروف الاتية, عمود الفصل يتالف من 100% ثنائي مثيل متعدد السيلوكان وبابعاد ( 0.25nm ×30nm

(1µm df)× وكان الناقل غاز الهليوم بمعدل تدفق 1مل.دقيقة$^{-1}$ درجة حرارة الحاقن 250$^{o}$م ودرجة حرارة المصدر الايوني 200 $^{o}$م, وبرمجت درجة حرارة الفرن تلقائيا للحصول على تدرج حراري ,اذ تبدا من 40 $^{o}$م وتزداد 15 $^{o}$م كل دقيقة واحدة وصولا الى 180 $^{o}$م ومن ثم تزداد 10 $^{o}$م كل دقيقة واحدة وصولا الى 300 درجة مئوية, وبعدها تستقر درجة الحرارة على 300 $^{o}$م. الوقت الكلي لكل عينة 28 دقيقة. الاطياف الكتلية اخذت على اساس 70 eV بفاصل زمني مقداره 0.5 ثانية وبمعدل انشطار من 40 الى 450 دالتون. واجري تحديد المكونات باستخدام قاعدة البيانات التابعة للمعهد الوطني للقياس والتكنولوجيا National Institute of Standards and Technology (NIST) وذلك بمقارنة الطيف الناتج للمكون المجهول مع المكونات المخزونة المعروفة في مكتبة (NIST). وقد تم اجراء هذا التحليل في مختبر كروموتوكرافيا الغاز المتصل باطياف الكتلة/ وحدة ابحاث الاغذية وحماية المستهلك/ كلية الزراعة /جامعة البصرة.

**جدول(1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الاصص**

**Table (1) Some chemical and physical properties of the pots soil**

| الايصالية الكهربائية (E.C.) | مادة التربة العضوية (غم.كغم$^{-1}$ تربة) Organic mater | pH | العناصر (ملغم.كغم$^{-1}$) Elements (mg.kg$^{-1}$) | | | مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$ تربة) (g.kg$^{-1}$ soil) | | | نسجة التربة Texture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | K | P | N | الغرين Silt% | الطين Clay % | الرمل Sand % | رملية غرينية Sandy silt |
| 3.6 | 2.92 | 7.32 | 92.7 | 7.1 | 11.26 | 20 | 18 | 62 | |

## النتائج Results

### ا- النسبة المئوية (%) للحامض الدهني غير المشبع Linoleic acid (Omega-6):

يتضح من الجدول (2) تاثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في النسبة المئوية لـ Linoleic acid. اذ سبب التركيز 4 غم.لتر$^{-1}$ من نانو الحديد المخلبي اعلى زيادة مقدارها 4.47% مقارنة بجميع التراكيز ومعاملة المقارنة التي اعطت 3.29% والتي لم تختلف معنويا عن التراكيز(1-3) غم.لتر$^{-1}$ اذ اعطت 3.30% , 3.05% و 3.52% , على التوالي. ولم يكن للجبرلين تاثيرا معنويا في هذه الصفة. وكان للسماد العضوي تاثيرا معنويا في زيادة هذه الصفة اذ اعطى استعمال السماد العضوي نسبة مقدارها 3.96% مقارنة بـ 3.09 للنباتات الناتجة من عدم الاستعمال.

**جدول (2): تاثير تراكيز نانو الحديد والجبرلين والسماد العضوي وتداخلاتها في النسبة المئوية (%) لـ Linoleic acid لاوراق نبات *M. oleifera***

**Table (2): Effect of nano chelated iron concentration, GA3, and organic fertilizer Acadian and their interactions on Linoleic acid percentage in leaves of *M. oleifera***

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$) Organic fertilizer (g.L$^{-1}$) | تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) GA3 (mg.L$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron (g.L$^{-1}$) | | | | | التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد العضوي Two- way interaction between GA3 and organic fertilizer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 0 | 1.95 | 2.17 | 2.56 | 2.61 | 6.08 | 3.08 |
| | 200 | 3.38 | 2.40 | 1.77 | 3.49 | 3.31 | 2.87 |
| | 400 | 3.40 | 2.73 | 3.37 | 3.08 | 4.01 | 3.32 |
| 1 | 0 | 3.49 | 6.16 | 3.22 | 3.62 | 4.39 | 4.18 |
| | 200 | 3.36 | 3.08 | 3.50 | 4.74 | 4.92 | 3.92 |
| | 400 | 4.15 | 3.26 | 3.85 | 3.58 | 4.10 | 3.79 |
| متوسط تأثير نانو الحديد المخلبي Effect of nano chelated iron | | 3.29 | 3.30 | 3.05 | 3.52 | 4.47 | |
| L.S.D 0.05 | | 0.33 | | | | | 0.37 |
| التداخل الثلاثي three way interaction | | 0.82 | | | | | |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين

Two- way interaction between nano iron and GA3

| تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) GA3 (mg.L$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron (g.L$^{-1}$) | متوسط تأثير الجبرلين |
|---|---|---|

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | GA3 Effect |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 2.72 | 4.17 | 2.89 | 3.12 | 5.24 | 3.63 |
| 200 | 3.37 | 2.74 | 2.64 | 4.12 | 4.12 | 3.40 |
| 400 | 3.78 | 3.00 | 3.61 | 3.33 | 4.06 | 3.55 |
| L.S.D 0.05 | 0.58 | | | | | N.S |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي

Two- way interaction between nano iron and organic fertilizer

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$) Organic fertilizer (g.L$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron (g.L$^{-1}$) | | | | | متوسط تأثير السماد العضوي Effect of organic fertilizer |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 2.91 | 2.43 | 2.57 | 3.06 | 4.47 | 3.09 |
| 1 | 3.67 | 4.17 | 3.52 | 3.98 | 4.47 | 3.96 |
| L.S.D 0.05 | 0.47 | | | | | 210. |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين كان معنويا في زيادة هذه الصفة لاغلب التوليفات. اذ تفاوت تاثير الجبرلين مع تراكيز النانو بين زيادة ونقصان في نسبة Linoleic acid مقارنة بعدم استعماله وبلغت اعلى نسب Linoleic acid مع التركيز 4غم.لتر$^{-1}$ من نانو الحديد المخلبي ولجميع تراكيز الجبرلين, فكانت اعلى نسبة 5.24% عند التوليفة المتكونة من معاملة المقارنة للجبرلين مع التركيز 4 غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي وانخفضت الى 4.12% و4.06% عند استعمال الجبرلين بالتركيزين 200 و400 ملغم.لتر$^{-1}$ على التوالي, واللذان لم يختلفا عن بعضهما معنويا وعن التوليفة المكونة من 3غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع 200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين والتي اعطت 4.12%. مقارنة بجميع التوليفات الاخرى وبمعاملة المقارنة التي اعطت 2.72%.

يتضح من التداخل المعنوي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي ان استعمال السماد العضوي مع تراكيز النانو (1-3) سبب زيادة معنوية في النسب المئوية مقارنة بنضيراتها عند عدم الاستعمال اذ اعطت 4.17% و3.52% و 3.98% مقارنة بـ 2.43% و2.57% و3.06% , على التوالي للتراكيز السابقة للنانو عند استعمال وعدم استعمال السماد العضوي. في حين لم يكن للسماد العضوي تاثيرا معنويا مع التركيز 4 غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مقارنة بعدم استعماله.

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد العضوي اثر معنويا في هذه الصفة. اذ سبب استعمال السماد العضوي مع جميع تراكيز الجبرلين (0-400) ملغم.لتر$^{-1}$ زيادة معنوية مقارنة بنضيراتها عند عدم استعماله, اذ اعطت 4.18% و3.92% و3.79% مقارنة بـ

3.08% و2.87% و3.32%, على التوالي لتراكيز الجبرلين اعلاه نتيجة استعمال وعدم استعمال السماد العضوي.

اوضح التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة ان استعمال السماد العضوي مع توليفات تراكيز النانو 2و3 و4 مع 200 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبرلين سبب زيادة معنوية مقارنة بنضيراتها عند عدم استعمال السماد العضوي والتي اعطت 3.50% و4.74% و4.92% مقارنة بـ 1.77% و3.49% و3.31%, على التوالي للتوليفات اعلاه ومقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 1.95%. في حين لم يؤثر استعمال السماد العضوي مع توليفات تراكيز النانو مع الجبرلين بالتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ مقارنة بنضيراتها عند عدم استعمال السماد العضوي.

**2- النسبة المئوية(%) للحامض الدهني غير المشبع α-Linolenic acid (Omega-3):**

يتضح من نتائج جدول (3) تاثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في زيادة النسبة المئوية للحامض الدهني الغير مشبع α-Linolenic acid . اذ كان لاستعمال نانو الحديد بالتركيز 4غم.لتر$^{-1}$ التاثير المعنوي في زيادة هذه النسبة اذ اعطى 11.59% مقارنة بمعاملة المقارنة 8.98% والتي لم تختلف معنويا عن بقية التراكيز المستعملة.

**جدول (3): تاثير تراكيز نانو الحديد والجبرلين والسماد العضوي وتداخلاتها في النسبة المئوية (%) لـ α-Linolenic acid في اوراق *M. oleifera***

**Table (3): Effect of nano chelated iron concentration, GA3, and organic fertilizer Acadian and their interactions on α-Linoleic acid percentage in leaves of *M. oleifera***

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$) Organic fertilizer ($g.L^{-1}$) | تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) GA3 ($mg.L^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron ($g.L^{-1}$) | | | | | التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد العضوي Two- way interaction between GA3 and organic fertilizer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 0 | 5.56 | 5.68 | 6.69 | 6.70 | 15.34 | 7.99 |
| | 200 | 7.81 | 5.72 | 7.66 | 8.44 | 10.79 | 8.08 |
| | 400 | 10.46 | 7.53 | 7.35 | 8.97 | 10.54 | 8.97 |
| 1 | 0 | 9.13 | 13.40 | 9.66 | 9.23 | 9.78 | 10.24 |
| | 200 | 8.81 | 9.38 | 10.71 | 10.94 | 10.95 | 10.16 |
| | 400 | 12.12 | 11.59 | 11.77 | 10.25 | 12.14 | 11.57 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| متوسط تأثير نانو الحديد المخلبي<br>Effect of nano chelated iron | 8.98 | 8.88 | 8.97 | 9.09 | 11.59 | |
| L.S.D 0.05 | 0.32 | | | | | 0.35 |
| التداخل الثلاثي three way interaction | 0.79 | | | | | |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين

Two- way interaction between nano iron and GA3

| تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)<br>GA3 (mg.L$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$)<br>Nano chelated iron (g.L$^{-1}$) | | | | | متوسط تأثير الجبرلين<br>GA3 Effect |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 7.35 | 9.54 | 8.18 | 7.97 | 12.56 | 9.12 |
| 200 | 8.31 | 7.55 | 9.19 | 9.69 | 10.87 | 9.12 |
| 400 | 11.29 | 9.56 | 9.56 | 9.61 | 11.34 | 10.27 |
| L.S.D 0.05 | 0.56 | | | | | 0.25 |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي

Two- way interaction between nano iron and organic fertilizer

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$)<br>Organic fertilizer (g.L$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$)<br>Nano chelated iron (g.L$^{-1}$) | | | | | متوسط تأثير السماد العضوي<br>Effect of organic fertilizer |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 7.94 | 6.31 | 7.23 | 8.04 | 12.22 | 8.35 |
| 1 | 10.02 | 11.46 | 10.71 | 10.14 | 10.96 | 10.66 |
| L.S.D 0.05 | 0.46 | | | | | 0.20 |

كما سبب استعمال الجبرلين بالتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ في زيادة معنوية للنسبة والتي بلغت 10.27% مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 9.12% والتي لم تختلف معنويا عن النسبة المئوية للنباتات الناتجة من استعمال التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين. وان لاستعمال السماد العضوي تاثيرا معنويا في زيادة النسبة المئوية الى 10.66% مقارنة بـ8.35% للنباتات الناتجة من عدم استعمال السماد العضوي. ويتضح من الجدول نفسه تاثير التداخل الثنائي المعنوي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين, وسببت اغلب توليفات التداخل زيادة معنوية في نسبة α-Linolenic acid مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 7.35% وان اعلى نسب تم الحصول عليها من التوليفات المتكونة من 4غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع تراكيز الجبرلين (0-400) ملغم.لتر$^{-1}$ والتي اعطت 12.56% و10.87% و 11.34%, على التوالي.

اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي كان له الاثر المعنوي في هذه الصفة. اذ سبب استعمال السماد العضوي زيادة معنوية مع تراكيز النانو (1-3) غم.لتر$^{-1}$ مقارنة بنضيراتها عند عدم استعمال السماد والتي اعطت 11.46% و10.71% و10.14% مقارنة بـ 6.31% و 7.23% و8.04%, على التوالي. في حين سبب استعمال السماد العضوي مع التركيز 4غم.لتر$^{-1}$ انخفاضا معنويا في النسبة المئوية لـ α-Linolenic acid مقارنة بعدم استعماله اذ اعطيا نسبة مقدارها 10.96% و12.22% , على التوالي.

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد العضوي كان معنويا في زيادة هذه النسبة , اذ نلاحظ تفوق جميع توليفات استعمال السماد العضوي مع تراكيز الجبرلين في تحقيق نسبة مئوية عالية للحامض الدهني الغير مشبع مقارنة بعدم استعمال السماد. كما تميز التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين مع السماد العضوي بالتركيز 1غم.لتر$^{-1}$ في تحقيق اعلى نسبة بلغت 11.57%.

التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة اظهر تاثيره المعنوي في زيادة هذه الصفة. فعند استعمال السماد العضوي مع توليفات تراكيز نانو الحديد المخلبي وتراكيز الجبرلين تسبب في زيادة معنوية لاغلب التوليفات مقارنة بنضيراتها من عدم استعمال السماد العضوي. وبلغت اعلى نسبة لوليفات التداخل الثلاثي 12.14% للنباتات الناتجة من استعمال 4غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع 400 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين و1 غم.لتر$^{-1}$ من السماد العضوي.

### 3- النسبة المئوية (%) للحامض الدهني المشبعstearic acid:

الجدول (4) يظهر تاثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في النسبة المئوية للحامض الدهني المشبع Stearic acid . اذ يتضح ان استعمال نانو الحديد المخلبي بجميع تراكيزه سبب زيادة معنوية بلغ اقصاها 2.27 %عند التركيز 4 غم.لتر$^{-1}$ والتي اختلفت معنويا عن باقي التراكيز الاخرى ومقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 1.59%.

**جدول (4): تاثير تراكيز نانو الحديد والجبرلين والسماد العضوي وتداخلاتها في النسبة المئوية(%) لـ stearic acid لاوراق نبات *M. oleifera***

**Table (4): Effect of nano chelated iron concentration, GA3, and organic fertilizer Acadian and their interactions on stearic acid percentage in leaves of *M. oleifera***

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$) Organic fertilizer (g.L$^{-1}$) | تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) GA3 (mg.L$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron (g.L$^{-1}$) | | | | | التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد العضوي Two- way interaction between GA3 and organic fertilize |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 0 | 1.13 | 1.10 | 1.30 | 1.11 | 1.02 | 1.13 |
| | 200 | 1.38 | 1.11 | 1.30 | 1.60 | 2.72 | 1.62 |
| | 400 | 1.75 | 1.41 | 1.85 | 1.54 | 2.71 | 1.85 |
| 1 | 0 | 1.56 | 4.54 | 2.09 | 1.57 | 2.60 | 2.47 |
| | 200 | 1.56 | 1.83 | 1.96 | 2.16 | 2.13 | 1.93 |
| | 400 | 2.17 | 2.16 | 2.17 | 2.16 | 2.41 | 2.21 |
| متوسط تأثير نانو الحديد المخلبي Effect of nano chelated iron | | 1.59 | 2.03 | 1.78 | 1.69 | 2.27 | |
| L.S.D 0.05 | | 0.06 | | | | | 0.07 |
| التداخل الثلاثي three way interaction | | 0.15 | | | | | |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين

Two- way interaction between nano iron and GA3

| تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) | متوسط تأثير |
|---|---|---|

| GA3 ($mg.L^{-1}$) | Nano chelated iron ($g.L^{-1}$) | | | | | الجبرلين GA3 Effect |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 1.35 | 2.82 | 1.70 | 1.34 | 1.81 | 1.80 |
| 200 | 1.47 | 1.47 | 1.63 | 1.88 | 2.43 | 1.78 |
| 400 | 1.96 | 1.78 | 2.01 | 1.85 | 2.56 | 2.03 |
| L.S.D 0.05 | 0.10 | | | | | 0.05 |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي

Two- way interaction between nano iron and organic fertilizer

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$) Organic fertilizer ($g.L^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron ($g.L^{-1}$) | | | | | متوسط تأثير السماد العضوي Effect of organic fertilizer |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 1.42 | 1.21 | 1.48 | 1.42 | 2.15 | 1.54 |
| 1 | 1.76 | 2.84 | 2.07 | 1.96 | 2.38 | 2.21 |
| L.S.D 0.05 | 0.08 | | | | | 0.04 |

كما اثر الجبرلين معنويا في زيادة هذه النسبة عند التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ اذ اعطى 2.03% مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 1.80% والتي لم تختلف معنويا عن 1.78% للنباتات المعاملة بالتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$. اما بالنسبة لاستعمال السماد العضوي ادى الى زيادة معنوية في هذه الصفة من 1.54% في حالة عدم استعمال السماد العضوي الى 2.21% عند استعمال السماد العضوي.

التداخل الثنائي المعنوي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين بين ان استعمال الجبرلين بالتركيزين 200 و 400 ملغم.لتر$^{-1}$ مع تراكيز التداخل الثنائي المعنوي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي اوضح ان استعمال السماد العضوي سبب زيادة معنوية مع جميع النانو3 و4 غم.لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية بالنسبة المئوية للـ Stearic acid مقارنة بعدم استعماله, وكان تاثيره سلبيا مع التركيز 1غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي, وتباين تاثير تراكيز الجبرلين مع 2 غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي بين انخفاض وزيادة معنوية في النسبة المئوية للـ Stearic acid. وان اعلى نسبة مئوية للحامض الدهني المشبع 2.82% تم الحصول عليها من 1 غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع معاملة المقارنة للجبرلين مقارنة بجميع التوليفات الاخرى وبمعاملة المقارنة التي اعطت 1.35% .

تراكيز النانو وتميز التركيز 1غم.لتر$^{-1}$ في بلوغه اعلى نسبة بلغت 2.84 والتي اختلفت

معنويا عن بقية المعاملات وعن معاملة المقارنة التي اعطت 1.42%.

التداخل الثنائي بين الجبرلين و السماد العضوي كان معنويا في هذه الصفة واثر استعمال السماد العضوي في زيادة النسبة المئوية لجميع تراكيز الجبرلين مقارنة بنضيراتها عند عدم الاستعمال والتي اعطت 2.47% و1.93% و2.21% مقارنة بـ 1.13% و1.62% و1.85% , على التوالي.

اوضح التداخل الثلاثي المعنوي لعوامل الدراسة زيادة معنوية بالنسبة لاغلب التوليفات فعند

**4- النسبة المئوية لـ Ascorbic acid (%)**

يُشير جدول (5) إلى التاثير المعنوي لنانو الحديد المخلبي في نسبة Ascorbic acid اذ سبب التركيزين 1 و2 غم.لتر$^{-1}$ انخفاضا معنويا في هذه الصفة اذ اعطيا 8.14% و8.29%, على التوالي. كما سبب التركيز 4غم.لتر$^{-1}$ زيادة معنوية والذي اعطى اعلى نسبة مقدارها 12.00% مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 8.72%. الجبرلين اثر معنويا في انخفاض هذه النسبة عند المستوى 200 ملغم.لتر$^{-1}$ اذ اعطى 8.88% مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 9.35% والتي لم تختلف معنويا عن 9.22% للنباتات المعاملة بالتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$. كما اثر السماد العضوي معنويا في زيادة النسبة المئوية لـ Ascorbic acid في الأوراق. إذ بلغت 7.99% عند عدم استعمال السماد العضوي , وإزدادت إلى 10.31% عند استعماله.

أما التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين فكان لها التأثير المعنوي في هذه الصفة . اذ تفوقت توليفة 4 غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع تراكيز الجبرلين (0-400) ملغم.لتر$^{-1}$ في تحقيقها أعلى نسب للـ Ascorbic acid والتي اعطت 13.24% و 11.66% و11.10% على التوالي, مقارنةً بجميع التوليفات الأخرى وبمعاملة المقارنة التي اعطت 8.03% .

استعمال السماد العضوي مع تراكيز النانو (1-3) غم.لتر$^{-1}$ وتراكيز الجبرلين (200 و400) ملغم.لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في النسبة المئوية Stearic acid مقارنة بنضيراتها عند عدم استعمال السماد العضوي. في حين عند استعمال السماد العضوي مع التوليفتين 4غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع 200 و400 ملغم.لتر$^{-1}$ سبب انخفاض معنوي بالنسبة المئوية مقارنة بنضيراتها عند عدم استعماله والتي اعطت 2.13% و 2.41% مقارنة بـ 2.72% و2.71%, على التوالي.

وبيَّنَ الجدول نفسه التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي. اذ ان استعمال السماد العضوي مع تراكيز نانو الحديد المخلبي (1-3)غم.لتر$^{-1}$ادى الى زيادة معنوية في النسبة مقارنة بنضيراتها عندعدم استعمال السماد العضوي, في حين استعماله مع التركيز 4غم.لتر$^{-1}$ سبب انخفاضا معنويا مقارنة بعدم الاستعمال. كما يشير الجدول نفسه الى تفوق التركيز 4غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع استعمال اوعدم استعمال السماد العضوي في تسجيل أعلى نسبة للصفة بلغت 11.44% و12.55%, على التوالي,مقارنةً بمعاملة المقارنة التي بلغت 7.82 %.

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد العضوي اظهرتفوق جميع تراكيز الجبرلين عند استعمال السماد العضوي على نضيراتها عند عدم الاستعمال في تحقيق نسبة عالية من الفيتامين. ومن التداخل نفسه نلاحظ تاثير التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ في انخفاض المعنوي للنسبة المئوية عند استعمال السماد العضوي اذ اعطى 9.75% مقارنة بمعاملة المقارنة للجبرلين مع السماد العضوي والتي اعطت 10.54% والتي لم تختلف معنويا عن 10.63% للتباتات المعاملة بالتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$مع السماد العضوي بالتركيز1غم.لتر$^{-}$

**جدول (5): تاثير تراكيز نانو الحديد والجبرلين والسماد العضوي وتداخلاتها في النسبة المئوية (%) لـ Ascorbic acid في اوراق نبات *M. oleifera***

**Table (5: Effect of nano chelated iron concentration, GA3, and organic fertilizer Acadian and their interactions on Ascorbic acid percentage in leaves of *M. oleifera***

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$) Organic fertilizer (g.L$^{-1}$) | تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) GA3 (mg.L$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron (g.L$^{-1}$) | | | | | التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد العضوي Two- way interaction between GA3 and organic fertilizer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 0 | 6.48 | 5.64 | 6.30 | 6.48 | 15.89 | 8.16 |
| | 200 | 8.18 | 5.47 | 7.27 | 7.45 | 11.63 | 8.00 |
| | 400 | 8.81 | 6.05 | 6.41 | 7.62 | 10.14 | 7.81 |
| 1 | 0 | 9.58 | 13.77 | 9.48 | 9.31 | 10.58 | 10.54 |
| | 200 | 8.17 | 7.96 | 9.55 | 11.41 | 11.68 | 9.75 |
| | 400 | 11.12 | 9.97 | 10.70 | 9.32 | 12.05 | 10.63 |
| متوسط تأثير نانو الحديد المخلبي Effect of nano chelated iron | | 8.72 | 8.14 | 8.29 | 8.60 | 12.00 | |
| L.S.D 0.05 | | 0.34 | | | | | 0.37 |
| التداخل الثلاثي three way interaction | | 0.83 | | | | | |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والجبرلين

Two- way interaction between nano iron and GA3

| تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) | متوسط تأثير |
|---|---|---|

| GA3 ($mg.L^{-1}$) | Nano chelated iron ($g.L^{-1}$) | | | | | الجبرلين GA3 Effect |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 8.03 | 9.71 | 7.89 | 7.90 | 13.24 | 9.35 |
| 200 | 8.18 | 6.72 | 8.41 | 9.43 | 11.66 | 8.88 |
| 400 | 9.97 | 8.01 | 8.56 | 8.47 | 11.10 | 9.22 |
| L.S.D 0.05 | 0.58 | | | | | 0.26 |

التداخل الثنائي بين نانو الحديد المخلبي والسماد العضوي

Two- way interaction between nano iron and organic fertilizer

| السماد العضوي (غم.لتر$^{-1}$) Organic fertilizer ($g.L^{-1}$) | تراكيز نانو الحديد المخلبي (غم.لتر$^{-1}$) Nano chelated iron ($g.L^{-1}$) | | | | | متوسط تأثير السماد العضوي Effect of organic fertilizer |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 7.82 | 5.72 | 6.66 | 7.18 | 12.55 | 7.99 |
| 1 | 9.62 | 10.57 | 9.91 | 10.01 | 11.44 | 10.31 |
| L.S.D 0.05 | 0.48 | | | | | 0.21 |

التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة بيِّن التأثير المعنوي لأغلب التوليفات في زيادة محتوى الأوراق من Ascorbic acid مقارنةً بمعاملة المقارنة للنباتات الناتجة من استعمال السماد العضوي مع تراكيز النانو وتراكيز الجبرلين. وتميزت توليفات 4غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي مع جميع تراكيز الجبرلين في حالة استعمال او عدم استعمال السماد العضوي في تحقيقها اعلى النسب مقارنة باغلب التوليفات الاخرى. كما حقَّق استعمال السماد العضوي مع معاملة المقارنة للجبرلين وتركيز 1غم.لتر$^{-1}$ نانو الحديد المخلبي اعلى نسبة بلغت 13.77% , مقارنة بجميع التوليفات المتضمنة للسماد العضوي.

**المناقشة Discussion**

نتائج تأثير تراكيز نانو الحديد والجبرلين والسماد العضوي وتداخلاتها في المواد الفعالة لاوراق نبات المورينجا تبين ان استعمال نانو الحديد المخلبي سبب زيادة معنوية في نسبة الاحماض الدهنية, Linoleic acid و α-Linolenic acid و stearic acid (جداول - 2 و3 و4) ويعود السبب الى ان زيادة تراكيز نانو الحديد المخلبي تؤدي الى تحفيز انزيمات البناء الضوئي وبالتالي زيادة في انتاج السكريات والكاربوهيدرات. وان مصدر انتاج الاحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة في الاوراق هو malonyl-CoA الناتج من تحول السكروزsucrose الى حامض البايروفي pyruvate والذي يدخل الى البلاستيدات ومن ثم يتحول الى Acetyl CoA وبالتالي ينتج malonyl-CoA (16) وهذا ادى الى زيادة

في تصنيع هذه الاحماض الدهنية اضافة الى Ascorbic acid (جدول – 5) لان مصدر إنتاج فيتامين C (C6H8O6) هو سكر الكلوكوز (23). وهذا يتفق مع (3) في دراستهم على شتلات الكمثري (*Pyrus communis* و *Pyrus serotine*) ومع ماتوصل اليه (24) في دراستهم على نبات المورينجا *Moringa peregrine* اذا اشاروا الى ان زيادة تراكيز نانو الحديد المخلبي تؤدي الى زيادة معنوية في انتاج الكاربوهيدرات والتي تعد المصدر الاساسي لانتاج فيتامين C.

سبب التركيز 400 ملغم .لتر$^{-1}$ من الجبرلين زيادة معنوية في النسبة المئوية للحامض الدهني المشبع α-Linolenic acid والحامض الدهني غير المشبع stearic acid (جدولي -3و 4) وهذا يتفق مع (1) في دراستهم على شجرة الزيتون (*Olea europaea* L) اذ اشارو الى ان منظمات النمو النباتية تسيطر على المسارات الحيوية التي تؤدي الى انتاج الزيوت, والتي يتم التحكم فيها بواسطة الانزيمات والتي بدورها تتاثر اساسا بهذه المنظمات. ولم يكن للجبرلين تاثيرا معنويا في النسبة المئوية لLinolenic acid (جدول -2). كما ان للجبريلين دور فعال في تشجيع مسارات البناء الحيوي للاحماض الامينية الحرة (30) مما يوفر المتطلبات الاساسية في بناء البروتينات على حساب الكاربوهيدرات(6) والتي تعد المصدر الاساسي لبناء فيامين C لذلك كان تاثير الجبرلين سلبيا على Ascorbic acid (جدول -5)

وسبب استعمال السماد العضوي في زيادة معنوية في النسبة المئوية Linoleic acid و α-Linolenic acid و stearic acid (جداول -2 و3 و 4) وتتفق هذه النتيجة مع (31) في دراستهم على نبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) Sunflower اذ اشارا الى ان التاثير الايجابي للسماد العضوي في زيادة الاحماض الدهنية غير المشبعة (Linoleic acid و α-Linolenic acid) يعود الى تغيير في مستويات النشاطات الانزيمية للتفاعلات المؤدية الى انتاج هذه الزيوت. وان تاثير السماد العضوي في زيادة تركيز Ascorbic acid (جدول -5) ويعود الى احتواء الاكاديان على المواد المغذية التي تساعد في النمو الخضري للنبات و زيادة المحتوى الكلوروفيلي (5) وبالتالي نشاط عملية البناء الضوئي وبناء الكربوهيدرات والتي تعد المصدر الاساسي لفيتامين C وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه ( 4 و 7) وفي دراستهم على نباتي الفلفل *Capsicum annuum* L. و الحنطة *Triticum aestivum* L., على التوالي.

وان تداخل عوامل الدراسة اثر معنويا في زيادة اغلب الصفات المدروسة وذلك لدورهما التجميعي ومساهمتها في الفعاليات الحيوية للنبات على حدٍ سواء, والذي قاد بالنتيجة إلى تحسين أغلب الصفات النوعية والمواد الفعالة في النبات.

**المصادرReferences**


1.Abd El-Razek, E.; Hassan, H.S.A. and Gamal El-Din, K.M. (2013). Effect of Foliar Application with Salicylic Acid, Benzyladenine and Gibberellic Acid on Flowering, Yield and Fruit Quality of Olive Trees (*Olea europaea* L.). Middle-East Journal of Scientific Research, 14 (11): 1401-1406.

2.Abdulla, R.A. (2014). Introduction to the World of Nanotechnology. E-Kutub. First edition. London. In Arabic.

3.Abou El-Nasr, M.K.; El-Hennawy,H.M.; El-Kereamy,

A.M.; Abou El-Yazied, A. and Salah Eldin, T.A. (2015). Effect of magnetite nanoparticles (Fe3O4) as nutritive supplement on pear saplings. Middle East Journal of Applied, 5(3): 777-785.

4.Al-Erwy, A.S.; Al-Toukhy, A.A. and Bafeel, S.O. (2016). Effect of chemical, organic and bio frttilizers on photosynthetic pigments, carbohydrates and minerals of wheat (*Triticum aestivum* L.) irrigated with sea water. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences, 3(2): 296-310.

5.AL-Janabi, A.S.A.; Hasan, A.K. and Neamah, S.S. (2016). Effect of Biofertilizer (EM-1) and Organic fertilizer (Acadian) on Vegetative Growth of Many Cultivars of Apricot seedling (*Prunus armeniaca* L.). Euphrates Journal of Agriculture Science- Third Agricultural Conference: 23 -32.

6.Almodares, A.; M. Jafarinia and M.R. Hadi (2009). The effects of nitrogen fertilizer on chemical compositions in corn and sweet sorghum. American-Eurasian J. agric. and environ. Sci., 6(4):441-446.

7.Al-Shammary, A.M.A. (2015). Effect of organic nutrition with foliar sprying in growth and yield for four genotypes of sweet pepper *Capsicum annuum* L. Diyala Agricultural Sciences Journal, in Arabic, 7 ( 1 ):174-188.

8.Chukwuebuka, E. (2015). Moringa oleifera "The Mother's Best Friend". International Journal of Nutrition and Food Sciences, 4(6): 624-630.

9.Colebrook, E.H.; Thomas, S.G.; Phillips, A.L. and Hedden, P. (2014). The role of gibberellin signalling in plant responses to abiotic stress. The Journal of Experimental Biology, 217: 67-75.

10.El Sohaimy, S. A.; Hamad, G.M.; Mohamed, S.E.; Amar, M. H. and Al-Hind, R.R. (2015). Biochemical and functional properties of *Moringa oleifera* leaves and their potential as a functional food. Global Advanced Research Journal of Agricultural Science, 4(4):188-199.

11.Ibrahim, Z. (2013). Effect of foliar spray of ascorbic acid, Zn, seaweed extracts(Sea) force and biofertilizers (EM-1) on vegetative growth and root in sunflower (*Helianthus annuus* L. ) to investigate desirable hybrids in sunflower plants subjected to salt stress?. Journal of Applied Botany and Food Quality,84: 169 - 177.

fertilizer-micronutrients. Biology and Fertility of Soils, 52(3):423-437.

16.Rahman, M. (2014). Areview on biochemical mechanism of fatty acids synthesis and oil deposition in Brassica and Arabidopsis. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 9 (4): 534-545.

17.Saini, R.K. ; Sivanesan, I. and Keum, Y. (2016). Phytochemicals of Moringa oleifera: a review of their nutritional, therapeutic and industrial significance. J. Biotech., 6(203): 1-14.

18.Sanjay, P. and Dwivedi, K.N. (2015). Shigru (*Moringa Oleifera* Lam.): A Critical Review. Int. J. Ayu. Pharm. Chem., 3(1): 217-227.

19.Shah, S.H. ; Ahmad, I. and Samiullah (2007). Responses of *Nigella sativa* to foliar application of gibberellic acid and kinetin. Biologia Plantarum, 51(3): 563-566.

20.Shani, E.; R. Weinstain; Y. Zhang; C. Castillejo; E. Kaiserli; J. Choryc; R. Y. Tsien and Estelle M. (2013). Gibberellins accumulate in elongating endodermal cells of Arabidopsis root. Plant Biology,110(12): 4834-4839.

12.Jan, K.; Rather, A.M.; Boswal, M.V. and Ganie, A.H. (2014). Effect of biofertilizer and organic fertilizer on morpho-physiological parameters associated with grain yield with emphasis for further improvement in wheat yield production (Bread wheat= *Triticum aestivum* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 7(4): 178-184.

13.Lamou, B.; Taiwe, G.S. ; Hamadou, A.; Houlray, J.; Atour, M.M. and Tan, P.V. (2016). Antioxidant and Antifatigue Properties of the Aqueous Extract of *Moringa oleifera* in Rats Subjected to Forced Swimming Endurance Test. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 1:1-9.

14.Leone, A.; Spada, A.; Battezzati, A.; Alberto Schiraldi, A.; Aristil, J. and Bertoli, S. (2015). Cultivation, Genetic, Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of *Moringa oleifera* Leaves: An Overview. International Journal of Molecular Sciences, 16: 12791-12835.

15.Monreal, C.M.; DeRosa, M.; Mallubhotla, S.C.; Bindraban, P.S. and Dimkpa, C. (2016). Nanotechnologies for increasing the crop use efficiency of

21.Siddiqi, K.S. and Husen, A. (2017). Plant Response to Engineered Metal Oxide Nanoparticles. Nanoscale Research Letters, 12(92): 1-18.

22.Singh, A.; Singha, N.B.; Hussaina, I.; Singha, H. and Singh, S.C. (2015). Plant-nanoparticle interaction: An approach to improve agricultural practices and plant productivity. International Journal of Pharmaceutical Science Invention, 4(8): 25-40.

23.Smirnoff, N. (2011). Vitamin C: The metabolism and functions of ascorbic acid in plants. Advances in Botanical Res., 59:107–177.

24.Soliman, A.S.; El-feky, S.A. and Darwish, E. (2015). Alleviation of salt stress on *Moringa peregrina* using foliar application of nanofertilizers. Journal of Horticulture and Forestry, 7(2): 36-47.

25.Stojanova, M.T.; Stojkova, I.; Ivanovski, I. and Stojanova, M. (2016). The effect of foliar fertilizing on the yield of *Primorski almond* cultivar in valandovo. Zbornik Radova, 21 (23): 111-116.

26.Taiz, L. and E. Zeiger (2010). Plant Physiology. 5th ed. Sinauer Associates, publishers. Sunderland, Massachusetts.

27.Unlu, A.M.D.; Kirca, O.M.D.; Ozdogan, M.M.D. and Nayır, E. M.D. (2016). High-dose vitamin C and cancer. Journal of Oncological Science, 1: 10-12.

28.Upadhyay, P.; Yadav, M.K.; Mishra, S.; Sharma, P. and Purohit, S. (2015). *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional and pharmacological properties. International Journal of Research in Pharmacy and Science, 5(2):12-16.

29.Vijisaral E. D; Balamani, R and Arumugam S. (2014). Phytochemical Analysis and GC-MS Analysis of Leaves of *Macrotyloma uniflorum*. European Journal of Biotechnology and Bioscience, 2 (5): 46-51.

30.Yang,W.; Cai T.; Ni Y.; Li Y.; Guo J.; Peng D.; Yang D.; Yin Y. and Wang Z. (2013). Effects of exogenous abscisic acid and gibberellic acid on filling process and nitrogen metabolism characteristics in wheat grains. AJCS., 7(1):58-65.

31.Yaseen, A.A.M. and Mazeil H.W. (2015). Response of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) to Spraying of Nano Silver, Organic Fertilizer (Algastar) and Salicylic Acid and Their Impact on Seeds Content of Fatty Acids and Vicine. American Journal of

Experimental Agriculture, 9(1): 1-12.

32.Zauro, S.A.; Abdullahi, M.T.; Aliyu, A.; Muhammad, A.; Abubakar, I. and Sani, Y.M. (2016). Production and Analysis of Soap using Locally Available Raw-Materials. Elixir Applied Chemistry, 96: 41479-41483.