وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية العلوم

تأثير تداخل الرش بالسماد الورقي مع الجبريللين او نفثالين حامض الخليك في بعض الصفات الفسيولوجية و التشريحية لنبات حبة الحلوة *Anethum graveolens* L.

رسالة مقدمة الى
مجلس كلية العلوم – جامعة القادسية
وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم
في علوم الحياة/ نبات

من قبل
انتظار عباس مرهون الزبيدي

باشراف
د. مجيد كاظم عباس الحمزاوي
استاذ مساعد

تشرين الاول ٢٠١٠م ذوالقعدة ١٤٣١ هـ

University of Al-Qadisiya
College of Science
Dept. Biology

Effect of the Interaction of Folier Fertilizer with Gibberellin or Nephthalin Acetic Acid in Some Physiological and Anatomical Characteristics of *Anethum graveolens* L.

A Thesis

Submitted to the Council of the College of Science / University of AL-Qadisiya in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Of Master Of Science in Biology

By
Intedhar Abbas Marhoon Al-Zubaidy
B.Sc.

Supervioser
Dr. Majeed Kadhim Abbas
Assis. Professor

1431 *2010*

﴿ وَلِيَعْلَمَ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِن رَّبِّكَ فَيُؤْمِنُوا بِهِ فَتُخْبِتَ لَهُ قُلُوبُهُمْ وَإِنَّ اللَّهَ لَهَادِ الَّذِينَ آمَنُوا إِلَىٰ صِرَاطٍ مُّسْتَقِيمٍ ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الحج / الآية (٥٤)

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة التقويم والمناقشة قد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ (**تأثير تداخل الرش بالسماد الورقي مع الجبريللين أو نفثالين حامض الخليك في بعض الصفات الفسيولوجية والتشريحية لنبات حبة الحلوة *Anethum graveolens* L.**) وناقشنا الطالبة **إنتظار عباس مرهون الزبيدي** في محتوياتها و فيما له علاقة بها بتأريخ 21 / 10 / 2010 وإنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير علوم في علوم الحياة / نبات .

رئيس اللجنة
التوقيع :
الاسم: أ.د. عبد الأمير علي ياسين
كلية التربية / جامعة القادسية
التاريخ / / ٢٠١٠

عضو اللجنة
التوقيع :
الأسم: أ.د. عبدالله إبراهيم شهيد
كلية العلوم / جامعة بابل
التاريخ / / ٢٠١٠

عضو اللجنة
التوقيع :
الاسم: أ. د. ياس خضير عباس
كلية التربية / جامعة ذي قار
التاريخ / / ٢٠١٠

عضواً و مشرفاً
التوقيع :
الأسم: أ.م .د. مجيد كاظم عباس
كلية الزراعة / جامعة القادسية
التاريخ / / ٢٠١٠

اقرار مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية العلوم بجلسته المنعقدة في / /٢٠١٠ وقرر منحها شهادة ماجستير علوم في علوم الحياة / نبات.

التوقيع:
العميد: د.نجم عبدالواحد عبدالخضر الحساني
المرتبة العلمية: استاذ مساعد
التاريخ: / / ٢٠١٠

الخلاصة

أجريت هذة التجربة لدراسة تأثيرعوامل السماد الورقي والجبريللين ونفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري والزهري والحاصل و بعض مكوناتهُ وكذلك محتوى البذور من الزيت الطيار والمادة الفعالة بالأضافة الى تأثير هذه العوامل في بعض الصفات التشريحية لسيقان نبات حبة الحلوة (***Anethum graveolens* L.**) للصنف المحلي.

نفذت التجربة في حقول كلية الزراعة / جامعة القادسية خلال الموسم الزراعي ٢٠٠٩-٢٠١٠. ابتدأت الزراعة بتاريخ ١٥/ ١٠/ ٢٠٠٩ وتم الحصاد في ٢٠١٠/٥/٣. استخدم السماد الورقي Oligo green HF المصنع من شركة Green HAS الايطالية للكيمياويات الحاوي على خليط من العناصر الصغرى كالحديد ،والزنك ،و المنغنيز بتراكيز ٥٠، ١٠٠ و١٥٠ ملغم/لتر إضافة لمعاملة المقارنة. كذلك استخدم منظما النمو الجبريللين ونفثالين حامض الخليك بتركيزين هما ٢٥٠ و ٥٠٠ ملغم/لتر بالنسبة للأول و٦٠٠ و ١٠٠٠ ملغم/لتر بالنسبة لمنظم النمو الثاني رشاً على المجموع الخضري إضافة لمعاملة المقارنة (رش بالماء المقطر فقط). صممت المعاملات على أساس تجربة عاملية بعاملين (5X4) شمل العامل الاول تراكيزالسماد الورقي والعامل الثاني تراكيز منظمي النمو في التصميم العشوائي الكامل بثلاثة مكررات.شملت قياسات الصفات الخضرية للنبات: ارتفاع النبات، قطر الساق، عدد التفرعات، عدد الأوراق، النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري والجذري، اضافة الى قياس كمية الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل a و b في الاوراق. كذلك قدرمحتوى المجموع الخضري والجذري من عناصر النتروجين ، والفسفور، والبوتاسيوم، والحديد، والزنك والمنغنيز.

أما الصفات الزهرية والحاصل المقاسة فشملت عدد النورات للنبات الواحد، وزن ألف بذرة ، وحاصل البذور للنبات الواحد، وحاصل البذور الكلي فضلاً عن قياس نسبة الزيت الطيار في البذور وبعض مكوناتهِ الفعالة المتمثلة بتراكيز المركبين الكارفون والانيثول. اما الصفات التشريحية لأنسجة الساق فشملت قياس سُمك طبقة القشرة، وسُمك الحزمة الوعائية، وعدد الوحدات الوعائية، وقطر الوحدات الوعائية وسُمك منطقة اللُب.

هذا وبينت النتائج ما يأتي:

١. أدى استعمال السماد الورقي بتراكيزه المختلفة الى زيادة معنوية في جميع الصفات الخضرية المدروسة للنبات وكانت الزيادة أكبرعند التركيزالعالي من السماد.

٢. أدى استعمال الجبريللين ونفثالين حامض الخليك الى زيادة في ارتفاع النبات، قطر الساق وعدد الأوراق في حين لم يكن لها تأثير معنوي في عدد الأفرع.
٣. كانت هناك زيادات واضحة في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري مع زيادة تراكيز المعاملات المستعملة.
٤. كان لزيادة تراكيز السماد الورقي او منظمي النمو المستعملة تاثيرٌ كبيرٌ في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل a وb.
٥. أدى استعمال السماد الورقي او منظمي النمو الى حصول زيادات متباينة في نسبة النتروجين ومحتوى عناصر البوتاسيوم، الحديد و المنغنيزفي المجموعين الخضري والجذري.
٦. أنخفض محتوى المجموع الخضري و الجذري من عنصري الفسفور والزنك عند زيادة تراكيز العوامل المستعملة في التجربة.
٧. أدت زيادة تراكيز السماد الورقي المستعملة الى زيادة معنوية في عدد النورات للنبات، ووزن ألف بذرة، وحاصل البذور للنبات الواحد والحاصل الكلي.
٨. قلّ عدد النورات مع زيادة تركيز الجبريللين المستعمل، بينما ازداد بشكل واضح مع زيادة تركيز نفثالين حامض الخليك.
٩. زادت التراكيز المستعملة لكل من الجبريللين ونفثالين حامض الخليك من وزن ألف بذرة، و قلل الجبريللين من حاصل البذور للنبات الواحد والحاصل الكلي وهذا معاكس لتأثير نفثالين حامض الخليك .
١٠. زادت تراكيز السماد الورقي ومنظمي النمو المستعملة بشكل معنوي من النسبة المئوية للزيت الطيارفي البذور والمادة الفعالة المتمثلة بمركبات الكارفون والأنيثول مع زيادة التراكيز المستعملة .
١١. كان للتداخل بين السماد الورقي و منظمي النمو تأثير معنوي في اغلب الصفات الخضرية والزهرية والحاصل ومكوناتهِ ومحتوى البذور من الزيت الطيار والمادة الفعالة ولاسيما التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر مع التراكيز العالية من الجبريللين اونفثالين حامض الخليك.
١٢. أدى استعمال السماد الورقي او منظمي النمو الى زيادة في سُمك طبقة القشرة، كما سبب أستعمال التركيزين العاليين من السماد الورقي الى زيادة معنوية في سُمك الحزمة الوعائية. في حين خفضت المعاملة بمنظمي النمو من سُمكها.

١٣. كان لأستعمال السماد الورقي وخصوصاً بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر أثر واضح في زيادة عدد و قطر الوحدات الوعائية، في حين لم يكن للجبريللين او نفثالين حامض الخليك أي تأثير معنوي في عدد الوحدات الوعائية ولكن قلل من اقطارها.

١٤.كان لأستعمال السماد الورقي تأثير سلبي في سُمك منطقة اللُب. اما منظما النمو فقد سببا زيادة في السمك.

١٥.كان للتداخل بين السماد الورقي مع الجبريللين او نفثالين حامض الخليك تأثير معنوي واضح في معظم الصفات التشريحية قيد الدراسة .

١: المقدمة

نبات حبة الحلوة *Anethum graveolens* (L.) Dill نبات عشبي حولي يعود للعائلة الخيمية Umbelliferae (حسين ،١٩٨١), وهومن الاعشاب العطرية. الساق فيها اسطوانية مجوفة,والاوراق فيها مركبة ريشية خيطية,نوراتها مظلية مركبة, ازهارها صغيرة جدا وذات لون اصفر فاتح ، الثمرة مستطيلة الشكل تحتوي على اخاديد وذات لون اصفر مخضر اواصفر بني حاوية على الغدد الزيتية لوحة (١), والجذر وتدي (1976,Chakravarty) ،ولهذا النبات تسميات عدة منها الشبت,السنوت,الشمر,الكمون الحلو (رويحة، ١٩٨٣).

يعد نبات حبة الحلوة من المحاصيل الشتوية المزروعة في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق وهو ينمو في فصل الربيع والصيف (1995, Bown)، تعد الهند والباكستان وتايلاند وماليزيا الموطن الاصلي لنبات حبة الحلوة ولأهميته الغذائية والاقتصادية والطبية فقد انتشرت زراعته في منطقة حوض البحرالابيض المتوسط ،والمانيا، وأوربا ومصروالسعودية ثم انتقلت الى امريكا واليابان (Bailer وآخرون، ٢٠٠١ ؛ و السعدي وآخرون ،١٩٩٣).

تعود الاهمية الطبية لنبات حبة الحلوة لوجود الزيوت الطيارة المتمثلة بـ α- camphene , pinene , umbelliferone , lonone , anethole , وcarvone فضلا عن وجود البروتينات وفيتامينات C, B وE (Dhalwal وآخرون ،٢٠٠٨). اما الاستعمالات الطبية للنبات فتعود لكونهِ طارداً للغازات ومضاداً لتقلص العضلات وعلاجاً ضد الاصابة بالكوليرا وقلة النوم والروماتيزم كذلك منشطاً لافراز الغدد اللبنية والغدد الجنسية ويؤثر في ادرارالبول وزيادة انتاج الصفراء (Hornok, 1992 ؛ Pandey, 1997 ؛ و هيكل وعمر، ١٩٩٣). ويستعمل ايضاً لعلاج امراض الجهاز التنفسي مثل حالات السعال الشديد وتخفيف الربولاحتواء بذوره على نسبة

من الزيت الطيارالمتمثل بـ Anethol (1998, Tawi ; Sharma , 2004). واثبتت الدراسات العلمية ان لزيت نبات حبة الحلوة تأثيراً كبيراً على الخلايا السرطانية وبكتريا السل الرئوي لاحتواء الزيت على مركبي carvone و fenchone (Dhalwal وآخرون،٢٠٠٨ ؛ Burkhard وآخرون،١٩٩٩). واستخدم زيت حبة الحلوة لتثبيط تبرعم البطاطا المخزونة (Score وآخرون ،١٩٩٧).

يعد التسميد الورقي احدى وسائل زيادة الانتاج الزراعي لأثره السريع في تجهيز النباتات بالمغذيات الضرورية لاستمرار نموها وخاصة العناصر المغذية الصغرى التي يحتاجها النبات بكميات قليلة والتي تدخل في الكثير من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات مثل عمليتي البناء الضوئي والتنفس وتكوين الكلوروفيل ويعمل ايضاً على تنشيط فعالية الكثير من الانزيمات (Whitehead,٢٠٠٠ ؛و Refaat و Balbaa , 2001). فضلاً عن أن النباتات تحتاج بأستمرارللعناصر الصغرى لكي تنمو وتتكشف وتتكاثر بشكل مثالي لذا تفيد عملية تحديد كمية السماد الورقي المناسب في تحسين كمية ونوعية الحاصل (Pariari وآخرون ،٢٠٠٣ ؛و Maury , ١٩٩٠).

تعد منظمات النمو النباتية من ادوات التقنيات الزراعية الحديثة التي بتراكيزها الواطئة تعمل على زيادة الانتاج وتحسين نوعيته لتأثيرها على العمليات الفسلجية والحيوية داخل النبات (عطية و جدوع ،١٩٩٩). فالجبريللينات (GA3) احدى تلك المنظمات ذات التأثير الايجابي في النمو و التكشف إذ يؤثر في استطالة الخلايا وانقسامها ويساعد النباتات على الاستجابة الفسلجية للظروف البيئية، أضافة الى دورهِ في تحفيزعمل الكثير من الانزيمات(2007,Huang) .اما نفثالين حامض الخليك(NAA) Nephthalin acetic acid فهو من الاوكسينات المصنعة مختبرياً التي تستعمل لغرض تحسين نمو وانتاج النبات من خلال تشجيع تكوين الجذور، وتقليل تساقط الاوراق والازهار والثمار وتحفيز العقد المبكر (ديفلين و ويذام ،٢٠٠٠) .

وبناءا على ما تقدم ولأهمية نبات حبة الحلوة من الناحية الاقتصادية فقد جاءت الدراسة الحالية تهدف الى ما يأتي :-

١- دراسة تأثير التسميد الورقي ببعض العناصرالمغذية الصغرى ومنظمي النمو الجبريللين ونفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في صفات النموالخضري والحاصل ومكوناته والمادة الفعالة في بذورالنبات.

٢- دراسة تأثير التسميد الورقي ومنظمي النمو والتداخل بينهما في بعض الصفات التشريحية لساق نبات حبة الحلوة.

٣- المواد و طرائق العمل

٣-١: موقع الدراسة

نفذت هذه التجربة خلال الموسم الزراعي ٢٠٠٩-٢٠١٠ في حقول كلية الزراعة -جامعة القادسية بهدف دراسة تأثير الرش بالسماد الورقي ومنظمي النمو الجبريللين و نفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في صفات النموالخضري والزهري والثمري والمادة الفعالة وبعض الصفات التشريحية لساق نبات حبة الحلوة .*Anethum graveolens* L الصنف المحلي . أجريت التحليلات الخاصة بالصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة للموسم الزراعي ٢٠٠٩-٢٠١٠ قبل الزراعة في مختبرات الدراسات والبحوث العلمية /مديرية بيئة القادسية (الجدول١).

جدول (١): بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية لتربة حقل التجربة للموسم الزراعي ٢٠٠٩-٢٠١٠ قبل الزراعة.

الصفة	القيمة
مفصولات التربة (٪)	مزيجية طينية
الرمل Sand	١٤,٣
الغرين Silt	٥٦,٥
الطين Clay	٢٩,٢
درجة تفاعل التربة (pH)	٧,٨
التوصيلية الكهربائية (E.C)	٣,٧
المادة العضوية (٪)	١,٠٨
النتروجين الكلي %	٤,٥٨
الفسفور الجاهز P (ملغم/كغم)	٢,٧٤
البوتاسيوم K (ملغم/كغم)	٣٢,٧٧
الحديد Fe (ملغم/كغم)	٣,٥
الزنك Zn (ملغم/كغم)	٠,٣٦
المنغنيز Mn (ملغم/كغم)	٠,١٩

٣-٢: تحضير المحاليل

٣-٢-١:السماد الورقي Folair fertilizer

استخدم مسحوقOligo green HF المصنع من شركة Green HAS الايطالية للكيمياويات الحاوي على نسب مختلفة من العناصر الصغري: الحديد ٥% ، الزنك ٢%، المنغنيز٢%، النحاس ١%، والبورون ٠,٥%. تم تحضير ثلاثة تراكيز من المحلول وذلك باذابة ٥٠ و١٠٠ او١٥٠ ملغم من السماد الورقي في لتر من الماء المقطر مباشراً كلاً على انفراد للحصول على تراكيز٥٠ و ١٠٠ و١٥٠ ملغم/لترعلى التوالي اضافة لمعاملة المقارنة.

٣-٢-٢: منظما النمو Growth regulators

٣-٢-٢-١: محلول الجبريللين

تم تحضير محلول الجبريللين(GA3)المجهز من شركة Flagro البريطانية للكيمياويات وذلك بأذبة ٢٥٠ او٥٠٠ ملغم من مسحوق الجبريللين في ٢ مل من الكحول الاثيلي المطلق كلاً على انفراد ثم اكمال الحجم الى ١ لتر باستعمال الماء المقطر للحصول على تركيز ٢٥٠ و٥٠٠ ملغم/لتر على التوالي.

٣-٢-٢-٢: محلول نفثالين حامض الخليك

تم تحضير تركيزين من نفثالين حامض الخليك المصنع من شركة Green river الانكليزية هما ٦٠٠ و١٠٠٠ ملغم /لتر وذلك بأذابة ٦٠٠ او١٠٠٠ ملغم كلاً على انفراد في ٢ مل من الكحول الاثيلي المطلق ثم اكمال الحجم الى ١ لتر باستعمال الماء المقطر للحصول على التركيزين المذكورين في اعلاه على التوالي.

٣-٣: تنفيذ التجربة

تم تهيئة الحقل عن طريق حرث الأرض بالمحراث القلاب حراثتين متعامدتين وتم تنعيم الأرض باستعمال المنعمة (Rotivators) وأخذت عينات تربة الحقل على عمق(٠ – ٣٠) سم وخلطت مع بعضها وذلك بتاريخ ٢٠٠٩/٩/٢٥ بهدف التحليل الفيزيائي والكيميائي للتربة ثم مرزت، زرعت بذور نبات الحبة الحلوة الصنف المحلي بتاريخ ٢٠٠٩/١٠/١٥ على مروز بطول ٣ متر والمسافة بين المروز ٧٥سم وكانت مساحة الوحدة التجريبية ٩ م^{٢}. تمت الزراعة في الثلث العلوي من المرز وعلى عمق ٣–٥ سم تحت سطح التربة وبمسافة ٢٥ سم بين جورة وأخرى وبواقع (٥–٦) بذرة في كل جورة استناداً الى التوصيات الخاصة بهذا النبات (Abed-El-Kader, ١٩٩٢ ؛و Said, ٢٠٠٥). بعد اسبوعيين من الانبات خفت البادرات الى ثلاث فقط. وبتاريخ ١٥–١٦ / ٢٠٠٩/١١ اجريت معاملات الرش بمنظمي

النمو وكذلك السماد الورقي على وفق التراكيز التي ذكرت سابقاً و تم إضافة عدة قطرات من منظف الزاهي الى محاليل الرش بوصفة مادة ناشرة وأجريت عملية الرش عند الصباح الباكر. كررت عمليات الرش بعد مرور شهرمن الرشة الاولى. وأجريت عمليات الخدمة الزراعية من العزق والتعشيب والري (السيحي) كالمعتاد وتم حصاد حاصل التجربة يدوياً بتاريخ ٣ / ٥ /٢٠١٠.

٣-٤: الصفات المدروسة

٣-٤-١: الصفات الخضرية

تم قياس الصفات الخضرية لجميع افراد نبات المكررالواحد والبالغة ٥ نباتات لكل معاملة بتاريخ ١٣/١/ ٢٠١٠ ما عدا نسبة المادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري التي قيست في نهاية التجربة, هذا وشملت القياسات ما يأتي:

٣-٤-١-١: ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات بالسنتيمتر باستعمال الشريط المدرج ابتداءً من سطح التربة حتى قمة النبات وذلك لجميع النباتات لكل مكرر من كل معاملة.

٣-٤-١-٢: قطر الساق (ملم)

تم قياس قطر الساق من نقطة قبل تفرع الساق مباشرةً بوساطة القدمة(Vernier Caliper) وذلك لجميع النباتات لكل مكرر من كل معاملة.

٣-٤-١-٣: عدد التفرعات

تم حساب عدد التفرعات الموجودة على الساق الرئيسة لجميع النباتات لكل مكرر من كل معاملة.

٣-٤-١-٤: عدد الأوراق للنبات الواحد

تم حساب عدد الأوراق لكل نبات ولجميع النباتات لكل مكرر من كل معاملة.

٣-٤-١-٥: تقدير الكلوروفيل

تم تقدير محتوى الأوراق من كلوروفيل a وكلوروفيل b والكلوروفيل الكلي بحسب الطريقة المتبعة من قبل (Mackinney, 1941 و Arnon, 1949). أخذ ١ غم من الأوراق النباتية الطازجة وسحقت في هاون خزفي ثم أضيف إليها ١٠ مل من الأسيتون (٨٠%). تم فصل الراشح من الراسب بواسطة جهاز الطرد المركزي نوع Heraeus-christ gumy ألماني الصنع بسرعة ٣٠٠٠ دورة/ دقيقة ولمدة ١٥ دقيقة، وأعيد الاستخلاص مرة ثانية وذلك بإضافة(١٠)مل من الأسيتون أيضاً و بالطريقة السابقة نفسها. قرأت الامتصاصية على الطولين الموجيين القياسيين(٦٤٥ و٦٦٣) نانومتر باستعمال جهاز المطياف

الضوئي Spectrophotometer ياباني المنشأ موديل ٢٠٠٦ ثم قدر محتوى الأوراق من الكلوروفيل حسب المعادلات الآتية:

Chlorophyll a mg /g fresh tissue= [12.7(D_{663})-2.69(D_{645})]xV/1000x W
Chlorophyll b mg /g fresh tissue= [22.9(D_{645})-4.68(D_{663})]xV/1000x W
Total Chlorophyll mg /g fresh tissue= [20.2(D_{645})+8.02(D_{663})]xV/1000xW

حيث أن :.

D: الكثافة الضوئية للمستخلص.

V:الحجم النهائي للراشح المستخلص بعد إتمام عملية الفصل.

W:الوزن الطري للنسيج النباتي المستخدم(غم).

٣-٤-١-٦: النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري

تم أخذ ثلاث نباتات من كل مكرر لكل معاملة ونظفت جيداً من الأتربة والأوساخ العالقة باستعمال الماء وفصل المجموع الخضري عن الجذري ووزن كل منهما باستعمال الميزان الحساس. بعد ذلك تم تجفيف كل الاجزاء في الهواء أولاً ثم وضعت الأجزاء الجافة الخضرية والجذرية كلاً على انفراد في أكياس ورقية مثقبة ووضعت في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة ٧٠ مْ لمدة ٤٨ ساعة (لحين ثبوت الوزن) ثم وزنت باستعمال الميزان الحساس وقدر الوزن الجاف لكل جزء كالآتي:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الطري}} \times ١٠٠$$

٣-٤-١-٧: تقدير العناصر المعدنية في المجموعين الخضري والجذري

قدرت العناصر المعدنية النتروجين والفسفوروالبوتاسيوم والزنك والحديد والمنغنيز في المجموع الخضري والجذري كلا على انفراد بعد أن جففت العينات النباتية في فرن كهربائي على درجة حرارة ٧٠ م^{o} ولمدة ٤٨ ساعة ولحين ثبات الوزن. طحنت العينات واخذ منها (0.2) غم وهضمت باستعمال (١٠) سم^{٣} من حامض الكبريتيك المركز H_2SO4 (٩٠%) و ٢ مل من حامض البيروكلوريك HClO4 (١٠%) ووضعت على صفيحة تسخين Hot plate لحين الحصول على اللون الأبيض للمستخلص الذي استعمل بعد تخفيفه بالماء المقطر إلى ١٠٠ سم^{٣} كما جاء في (Cresser و Parsons ,1979) وتم تقدير العناصر الآتية :

٣-٤-١-٧-١: النتروجين (%)

تم تقدير النتروجين باستعمال جهاز مايكروكلدال (Micro – Kjeldahl) امريكي الصنع موديل٢٠٠٤ وبحسب الطريقة التي أوردها (Black ،١٩٦٥) .

٣-٤-١-٧-٢: الفسفور(ملغم/غم وزن جاف)

تم تقديره في العينات النباتية المهضومة باستعمال حامض الأسكوربيك و موليبيدات الامونيوم(الطريقة اللونية).ثم قرأت العينات باستعمال جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) على طول موجي٨٨٢ نانوميترو بحسب طريقة (John، ١٩٧١).

٣-٤-١-٧-٣: البوتاسيوم (ملغم/غم وزن جاف)

تم تقدير البوتاسيوم بوساطة جهاز قياس اللهب Flame photometer الماني المنشأ موديل ٢٠٠٣ وتم القياس على طول موجي ٧٦٦,٥ نانوميتربحسب الطريقة التي وردت في (A.O.A.C ،١٩٩٠) .

٣-٤-١-٧-٤: الحديد والزنك والمنغنيز (ملغم/غم وزن جاف)

تم تقديرها بواسطة جهاز الامتصاص الذري Atomic-absorption spectrophotometric ياباني المنشأ موديل ٢٠٠٣ على طول موجي ٢٤٨,٣ نانوميتر للحديد و٢٧٩,٥ نانوميتر للمنغنيز و٢١٣,٩ نانوميترللزنك وبحسب الطريقة التي أوردها (الصحاف،١٩٨٩) .

٣-٤-٢: الصفات الزهرية والحاصل

٣-٤-٢-١: عددالنورات الزهرية للنبات الواحد

تم حساب عدد النورات الزهرية في مرحلة تفتح ٥٠%من الازهارلجميع النباتات لكل مكرر من كل معاملة.

٣-٤-٢-٢: وزن ألف بذرة (غم)

تم حساب وزن ألف بذرة باستعمال الميزان الحساس نوع Sartouris ألماني الصنع لعينة من كل مكرر من كل معاملة.

٣-٤-٢-٣: حاصل البذورللنبات الواحد(غم/نبات)

تم حساب حاصل النبات الواحد من قسمة وزن الحاصل في الوحدة التجريبية على عدد النباتات التي اخذ منها الحاصل لكل معاملة.

٣-٤-٢-٤: حاصل البذور الكلي(كغم/هكتار)

تم حسابهُ بحسب المعادلة الأتية:-

الحاصل الكلي= حاصل النبات الواحد(كغم) × عدد النباتات في الهكتار.

[عدد نباتات حبة الحلوة في الهكتار= 38474 نبات (Said ,٢٠٠٥)].

٣-٤-٣: استخلاص وتقدير كمية الزيت والمادة الفعالة في البذور

٣-٤-٣-١: النسبة المئوية للزيوت الطيارة

تم تقدير نسبة الزيت بطريقة التقدير المائي Water distillation method وبحسب ما ذكـــرهُ (McNair و Bonelli ,١٩٦٩). تم أخذ ٢٥ غم من بذورحبة الحلوة الجافة والمطحونة وأضيف اليها (٢٥٠) مللترمن الماء المقطر في دورق دائري حجم ١ لتر، بعد ذلك جرت عملية التقطيروتم تسخين الدورق لمدة اربع ساعات للحصول على اكبر كمية من الزيت، أخذ ٣٥ مللتر من النموذج المقطر وأضيف لهُ ٣٥ مللتر من المذيب (أيثرثنائي الأثيل). رج المزيج لمدة خمس دقائق ثم ترك ليتم فصل الطبقتين. بعدها أخذت الطبقة العليا (الأيثر مع الزيت) وكررت العملية ثلاث مرات على الطبقة السفلى ثم جمع المستخلص (الأيثر مع الزيت) وأضيف لهُ (٣-٥) غم كبريتات الكالسيوم Caso4 2H2O لغرض التخلص من الماء الموجود في المستخلص. وضع المستخلص على حمام مائي بدرجة ٣٧ مْ للتخلص من الايثر. بعدها تم حساب النسبة المئوية للزيت المستخلص. حفظ الزيت في قناني غامقة ومغلقة بشكل جيد وبدرجة حرارة ٤ مْ.

٣-٤-٣-٢: فصل المواد الفعالة وتقديرها

تـــم اســـتعمال جهـــاز الســـائل- الكرومـــاتوكرافي ذي الأداء العـــالي (HPLC) High-Performance Liquid Chromatography ألماني الصنع موديل٢٠٠٤ لتقدير كمية ونوعية المادة الفعالة في الزيت الطيارفي بذور نبات حبة الحلوة إذ تم حقن الجهاز بـ ٢٠ مل من النموذج القياسي للحصول على قمة Peak للمواد الفعالة المراد قياسها وهي الكارفون Carvon و الأنيثول Anethol ثم تم حقن الجهاز بنموذج عينة الزيت وتمت مطابقة القمم لنموذج العينة مع قمم النموذج القياسي ومن ثم حساب كمياتها.

٣-٤-٤: الدراسة التشريحية

تم اختيار ثلاث نباتات من كل معاملة في بداية فترة التزهير للدراسة التشريحية وذلك بتاريخ ٢٨ /١/٢٠١٠:-

٣-٤-٤-١: تحضير العينات النباتية

لقد تم اخذ مقطع من منتصف سيقان النباتات المزهرة للعينات. وضعت العينات الطرية في انابيب زجاجية حاوية على كحول أثيلي بتركيز ٧٠% بصورة مباشرة للمحافظة على طراوتها لحين استعمالها وسُجلت المعلومات الخاصة لكل معاملة على كل انبوبة.

٣-٤-٤-٢: تحضير المقاطع المستعرضة

تمت دراسة المقاطع المستعرضة للساق بالاعتماد على العينات الطرية واتبعت طريقة التقطيع اليدوي **Hand Sectioning** لتحضير الشرائح الزجاجية للعينات و كما يأتي :-

١- بعد التأكد من طراوة قطع السيقان المحفوظة، تم مسكها بوضع عمودي بين إصبعي السبابة والإبهام وقطعت بواسطة شفرة التشريح الحادة إلى قطع رقيقة بحيث تكون مستوية وغير مائلة.
٢- نقلت المقاطع الرقيقة بحذر بواسطة فرشاة إلى شرائح زجاجية نظيفة حاوية على قطرات من صبغة السفرانين وتركت لمدة (٥-٧) دقائق.
٣- نقلت المقاطع المصبغة إلى شريحة زجاجية أخرى تحتوي على قطرات من الكليسرين بحيث تغطي المقاطع، وتم وضع غطاء الشريحة برفق لكي لا تتكون الفقاعات الهوائية.
٤- وضعت الشرائح الحاوية على العينات على الصفيحة الساخنة **Hot Plate** للتخلص من الفقاعات التي يمكن أن توجد داخل المسافات البينية.
٥- تم فحص العينات تحت المجهر الضوئي وسجلت القياسات الخاصة بالمقاطع بوحدة المايكرومتر باستعمال العدسة العينية المدرجة**Ocular Micrometer** . قيس سمك طبقة القشرة وسُمك الحزمة الوعائية و قطر الوحدة الوعائية و سُمك منطقة اللُب اضافة الى حساب عدد الوحدات الوعائية. صورت مقاطع كل معاملة بالكاميرا **Camera Lucida** نوع **Wild** المنصوبة على المجهر تحت قوى (X40 و X100).

٣-٥: تصميم التجربة وتحليلها الإحصائي

وضعت المعاملات في تجربة عاملية Factorial Experiment بعاملين (٥X٤) شمل العامل الاول السماد الورقي والعامل الثاني منظمي النمو في التصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاثة مكررات. واعتمد اختبار LSD لتميز الفروقات المعنوية لمتوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ٥ % (الراوي و خلف الله ٢٠٠٠) .

٤: النتائج والمناقشة

٤-١: تأثيرالسماد الورقي ومنظمي النمو الجبريللين ونفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري

تشير النتائج في الجدول(٢) الى وجود تأثير معنوي في معدل ارتفاع نبات حبة الحلوة للصنف المحلي تحت تأثير التراكيز المختلفة للسماد الورقي ومنظمي النمو والتداخل بينهما. وقد لوحظ ان جميع تراكيز السماد الورقي المستعملة أثرت معنويا في معدل الارتفاع اذ بلغ اعلى ارتفاع للنبات (82.27 سم) وذلك عند استعمال السماد الورقي بتركيز 150ملغم/لتر مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغ ارتفاع النبات فيها (70.67 سم). اما استعمال منظمي النمو فقد ادى الى زيادة واضحة في معدل الارتفاع متناغماً مع زيادة التركيزالمستعمل لكلٍّ منهما. وتبين ان الجبريللين قد اثر في معدل الارتفاع اكثر من نفثالين حامض الخليك اذ حققت المعاملة بالتركيزالعالي منهُ اعلى معدل ارتفاع للنبات بلغ (84.83 سم) مقارنة بـ (٧٩,٦٨ سم) للتركيز العالي من نفثالين حامض الخليك و (62.92 سم) لمعاملة المقارنة. وأظهرت النتائج أيضا وجود فروقات معنوية في ارتفاع النبات نتيجة لمعاملات التداخل بين السماد الورقي ومنظمي النمو، وأعطت التوليفة المكونة من 150 ملغم/لتر سماد ورقي مع 500 ملغم/لتر جبريللين اعلى معدل ارتفاع للنبات بلغ (93.33 سم). وعموماً اعطت توليفة الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر مع جميع تراكيز السماد الورقي اعلى معدلات لارتفاع النبات مقارنة ببقية التوليفات .

وفيما يتعلق بقطر الساق بين الجدول (٣) ان استعمال السماد الورقي وبتراكيزهِ الثلاثة على نبات حبة الحلوة سبب زيادة واضحة في قطر الساق، اذ سجلت المعاملة بالسماد الورقي بتركيز 150 ملغم/لتراعلى معدل قطرلساق النبات بلغ (8.74 ملم) مقارنة بـ (5.40 ملم) لمعاملة المقارنة. كذلك لوحظ حصول زيادة معنوية في قطر ساق النبات عند استعمال منظمي النمو، إذ بلغ اعلى معدل قطر لساق النبات (7.75 و ٧,٨١ ملم) عند استعمال الجبريللين بتركيز 500 ملغم/لتر ونفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم/لترعلى التوالي اللذين لم يختلفا عن بعضهما معنويا في التأثير.اما فيما يتعلق بتأثير تداخل السماد الورقي ومنظمي النمو فقد وجد ان اعلى معدلين لقطر الساق هما (9.57 و ٩,٦٧ ملم) وذلك عند استعمال التوليفتان المكونتان من

جدول(٢). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في ارتفاع نبات حبة الحلوة (سم).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٥٥,٦٧	٧٤,٠٠	٧٩,٦٧	٧٠,٠٠	٧٤,٠٠	٧٠,٦٧
٥٠	٥٩,٦٧	٧٧,٣٣	٨٠,٠٠	٧٣,٤٢	٧٨,٧٠	٧٣,٨٢
١٠٠	٦٤,٦٧	٧٩,٦٠	٨٦,٣٣	٧٤,٦١	٨٢,٣٠	٧٧,٥٠
١٥٠	٧١,٦٧	٨٣,٦٦	٩٣,٣٣	٧٩,٠٠	٨٣,٧٠	٨٢,٢٧
المعدل	٦٢,٩٢	٧٨,٦٥	٨٤,٨٣	٧٤,٢٦	٧٩,٦٨	

قيمة اقل فرق معنوي عند للسماد الورقي لمنظمي النمو للتداخل

مستوى ٥% ٢,١٧ ٢,٤٢ ٤,٧٢

جدول(٣). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في قطر الساق لنبات حبة الحلوة(ملم).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	4.33	5.00	6.10	5.33	6.23	٥,٤٠
٥٠	5.00	6.02	7.33	6.67	7.33	٦,٤٧
١٠٠	7.00	7.53	8.01	7.67	8.00	٧,٦٤
١٥٠	8.00	8.13	9.57	8.33	9.67	٨,٧٤
المعدل	6.08	6.67	7.75	7.00	7. 81	

قيمة اقل فرق معنوي عند للسماد الورقي لمنظمي النمو للتداخل

مستوى 5 % ٠,٦٣ ٠,٧٨ ١,٤٣

سماد ورقي بتركيز 150ملغم/لتر مع 500 ملغم/لتر جبريللين او ١٠٠٠ ملغم/لتر نفثالين حامض الخليك اما اقل معدل لقطر الساق فكان عند معاملة المقارنة حيث بلغ(٤,٣ ملم).

الجدول (٤) يوضح تأثيرعوامل الدراسة والتداخلات بينها في عدد التفرعات الرئيسية للنبات. حيث تُظهر النتائج ان جميع تراكيز السماد الورقي قد زادت معنويا في عدد التفرعات للنبات، وبلغت نسبة الزيادات في عدد التفرعات ٢٦,٢٥%، ٥٦,٥٦ % و ٩٥,٩٤ % عند استعمال السماد الورقي بتراكيز

٥٠ ،١٠٠ و١٥٠ ملغم/لتر على التوالي. اما بالنسبة لاستعمال منظمي النمو فلم تظهر النتائج أي تأثيرات معنوية لهما في عدد التفرعات. وتشير نتائج تداخل السماد الورقي ومنظمي النمو الى وجود تأثير معنوي لمعظمها في عدد التفرعات، وعموما اعطت معاملة تداخل السماد الورقي بتركيز 150ملغم/لتر مع كل تراكيز منظمي النمو المستعملة اعلى معدل لعدد التفرعات والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها.

الجدول (٥) يوضح تأثيرعوامل الدراسة في عدد الاوراق. حيث تُظهر النتائج زيادة معنوية في عدد الاوراق مع زيادة تراكيز السماد الورقي المستعملة. وسجلت معاملة النباتات المسمدة بتركيز 150 ملغم/لتر اعلى عدد للاوراق بلغ (33.67 ورقة/نبات) والذي تفوق معنوياً على بقية تراكيز السماد الورقي. اما فيما يتعلق بتأثير منظمي النمو لوحظ ان التركيز الادنى من كل منهما لم يسبب زيادة معنوية في عدد الاوراق مقارنة بمعاملة المقارنة في حين سبب التركيز الاعلى من كلا المنظمين زيادة معنوية قياساً بمعاملة المقارنة والتركيز الادنى من المنظمين. هذا ولم يختلف التركيزان الاعلى عن بعضهما في التأثير. وقد وجد ان اعلى عدد للاوراق بلغ (32.17 ورقة/نبات) باستعمال الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر تليها المعاملة بنفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم/لتر(٣١,٨٣ ورقة/نبات) اللذين لم يختلفا معنوياً عن بعضهما. اما عن تأثيرات التداخل بين السماد الورقي ومستويات منظمي النمو فقد اعطى استعمال السماد الورقي بالتركيز العالي سواء مع الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر او نفثالين حامض الخليك بتركيز 1000 ملغم/لتر اعلى عدد للأوراق بلغ (٤١,٠٠ و39.70 ورقة/نبات) على التوالي لكلا التوليفتين التي تفوقت معنويا على بقية التداخلات، مما يُظهر ان العاملين عملا معا لزيادة عدد الاوراق للنبات.

جدول(4). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في في عدد الافرع لنبات حبة الحلوة (فرع/نبات).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٥,١٥	٥,١٧	٥,١٩	٥,١٨	٥,٢٠	٥,١٨
٥٠	٦,٥٨	٦,٦٤	٦,٦٧	٦,٣٨	٦,٤٤	٦,٥٤
١٠٠	٨,١٥	٨,١٨	٨,٢٠	٧,٩٥	٨,٠٨	٨,١١
١٥٠	١٠,٢٢	١٠,٢١	١٠,٢٣	٩,٩٧	١٠,١٢	١٠,١٥
المعدل	٧,٥٢	٧,٥٥	٧,٥٧	٧,٣٧	٧,٤٦	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى ٥%	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
	٠,٤٦	غير معنوي	٠,٧١

جدول(٥). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في عدد الاوراق لنبات حبة الحلوة(ورقة/نبات).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١٩,٣٣	٢٠,٣٣	٢٣,٣٣	١٩,٣٠	٢٣,٣٠	٢١,١٢
٥٠	٢١,٣٣	٢٤,٣٣	٢٨,٣٣	٢١,٠٠	٢٨,٣٠	٢٤,٦٦
١٠٠	٢٣,٠٠	٢٧,٠٠	٣٦,٠٠	٢٣,٧٠	٣٦,٠٠	٢٩,١٤
١٥٠	٢٨,٣٣	٣٠,٠٠	٤١,٠٠	٢٩,٣٠	٣٩,٧٠	٣٣,٦٧
المعدل	٢٣,٠٠	٢٥,٤٢	٣٢,١٧	٢٣,٣٣	٣١,٨٣	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى ٥% — **للسماد الورقي** ٢,٢١ — **لمنظمي النمو** ٢,٩٥ — **للتداخل** ٣,٦٢

واما النتائج المتعلقة بتأثير العوامل قيد الدراسة في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري فقد اشارت الى ان للسماد الورقي تأثيرا معنويا ايجابياً في زيادة النسبة بزيادة تركيز السماد الورقي المستعمل (جدول ٦) وكانت اعلى نسبة مادة جافة عند تركيز 150 ملغم/لتر التي بلغت (١٩,٥٢%). كما لوحظ ان جميع تراكيز منظمي النمو قد زادت هي الاخرى من نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري واعطى التركيز 500 ملغم/لتر من الجبريللين اعلى نسبة مادة جافة بلغت (١٨,٠٦%). هذا ولم يختلف منظما النمو عن بعضهما في التأثير عند استعمالهما بالتركيز الادنى لكل منهما. وتدل نتائج التداخل على وجود تأثير معنوي في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري، وقد تفوقت معاملة التداخل بين السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر والجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر على بقية التداخلات بإعطائها اعلى نسبة بلغت (٢١,١٧%) تليها توليفة التداخل بين السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر ونفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم/لتر(٢٠,١٢ %) .

وفيما يخص نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري فتشير النتائج في الجدول (٧) الى ان معاملات السماد الورقي قد اثرت بطريقة مشابهة لتأثيرها في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري.اما بالنسبة لمنظمي النمو فقد اعطى التركيز العالي من نفثالين حامض الخليك اعلى نسبة المادة الجافة الذي بلغ (١٣,٦٢%). هذا ولم يلاحظ وجود اختلافات معنوية في التأثير بين الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر ونفثالين حامض الخليك بتركيز ٦٠٠ ملغم/لتر اوبين المقارنة والجبريللين بتركيز ٢٥٠ ملغم/لتر . أما عن تأثيرات التداخل فقد كانت التوليفة المكونة من السماد الورقي بالتركيز العالي مع نفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم/لتر قد اعطت اعلى نسبة مادة جافة للمجموع الجذري بلغت (١٤,٨٨ %). وعموماً سجلت جميع توليفات التركيز العالي من السماد الورقي مع جميع تراكيز منظمي النمو اعلى نسب للمادة الجافة مقارنة بتوليفات التراكيز الاقل.

يتضح من نتائج خواص النمو الخضري ان السماد الورقي قد زاد من ارتفاع النبات وقطر ساقهِ مقارنة بمعاملة السيطرة ،وقد يعزى سبب ذلك الى احتواء السماد الورقي على العناصر المغذية الصغرى ومنها عنصر الحديد الذي لهُ دور مباشر في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل وتكوين الكثير من مركبات السايتوكروم والفريدوكسين ذات الاهمية الكبيرة في عملية البناء الضوئي (الالوسي،٢٠٠٣ ؛و ابو ضاحي واليونس،١٩٨٨) حيث يؤدي الى زيادة

جدول(٦). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري لنبات حبة الحلوة .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١٣,١٢	١٣,٨٢	١٤,٨٢	١٣,١٢	١٣,٨٦	١٣,٧٥
٥٠	١٢,٩٥	١٤,٨٢	١٦,٣١	١٣,٨٣	١٤,٩٨	١٤,٥٨
١٠٠	١٥,٤٠	١٧,١٣	١٩,٩٥	١٧,١٢	١٧,٩٨	١٧,٥٢
١٥٠	١٨,٣١	١٩,٣٣	٢١,١٧	١٨,٦٧	٢٠,١٢	١٩,٥٢
المعدل	١٤,٩٥	١٦,٢٨	١٨,٠٦	١٥,٦٩	١٦,٧٤	

قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,٤٢	٠,٤٨	٠,٩

جدول(٧). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري لنبات حبة الحلوة .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١١,٢٥	١١,٦٧	١٢,٠٣	١٢,٢٧	١٢,٦٦	١١,٩٨
٥٠	١١,٦٩	١١,٧٥	١٢,١٨	١٢,٨٩	١٣,٠٥	١٢,٣١
١٠٠	١٢,٥٣	١٢,٨٣	١٤,٠٢	١٣,٤٥	١٣,٨٧	١٣,٣٤
١٥٠	١٤,٣٣	١٤,٤٠	١٤,٦٨	١٤,٢٢	١٤,٨٨	١٤,٥٠
المعدل	١٢,٤٥	١٢,٦٦	١٣,٢٣	١٣,٢١	١٣,٦٢	

قيمة اقل فرق معنوي	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل

عند مستوى 5 %	٠,٢٧	٠,٣١	٠,٤١

معدلات التمثيل ومن ثم زيادة تصنيع وتراكم المادة الجافة وبالتالي زيادة معدلات النمو. فضلاً عن أن احتواء السماد الورقي على عنصرالزنك يؤثر ايجابياً في تكوين الحامض الاميني Tryptophan الذي يشتق منه الهرمون IAA الضروري لاستطاله الخلايا (Hopkins, 1999 ؛و Hartmann وآخرون،٢٠٠٢) أضافة لدور العناصر الصغرى بشكل غير مباشر في زيادة انقسام وتوسيع الخلايا ومن ثمَّ نموها وذلك بتأثيرهذه العناصر على ليونة الجدار الخلوي الضروري لعمليتي النمو والانقسام Marten و Westeman(١٩٩٧) . هذهِ النتائج تتفق مع ماتوصل إليه EI- Khateeb وآخرون (١٩٩٤) في نبات السُذاب و Swaefy (1996) في نبات النعناع و Swaefy (2002) في نبات(*Trachspermum ammi* L.) و Khalil وآخرون(٢٠٠٢) في نبات الزهرة المخملية و El-Leithy (١٩٩٨) في نبات الحبة السوداء . كما لوحظ من النتائج الحالية كذلك ان استعمال السماد الورقي ادى الى زيادة معنوية في عدد التفرعات للنباتات المعاملة وهذا متفق مع ما توصل إليه باحثون آخرون في نباتات مختلفة (Bi وآخرون ،٢٠٠٧ ; Khalil وآخرون،٢٠٠١ ; Youssef،١٩٩٨ ; EzzEl-Din و Khalil،٢٠٠٤ و Bandyopadhyay وآخرون،١٩٩٨) وقد يفسرذلك ايضاً على وفق تأثير العناصر الصغرى في المحتوى الهرموني في النبات اذ يؤدي المنغنيزمثلاً دوراً منشطاً لفعل انزيم IAA-Oxidase الذي يعمل على تحطيم الاوكسين، وبذلك ينظم محتوى الاوكسين في الانسجة النباتية ويؤدي الى كسر السيادة القمية وزيادة التفرعات فضلاً عن دور العناصر الصغرى غير المباشر في زيادة محتوى النبات من المادة الكاربوهيدراتية التي لها علاقة وثيقة في تحفيزالبراعم الجانبية على النمو والتكشف(Hartmann وآخرون ،٢٠٠٢ ؛وعبدول،١٩٨٧). اما عن عدد الأوراق فقد بينت النتائج ان السماد الورقي قد زاد من عددها وهذا يتفق مع ما وجدهُ (El-Sherbeny و Hussein ,1991) في نبات الكزبرة و(Dufour و Guerin ,٢٠٠٥) في نبات (*Antharium andreanum* L.) . وقد يعود ذلك الى دور العناصر الصغرى غير المباشر ايضاً في تحفيز تكوين المواد الكاربوهيدراتية و تكوين الاحماض الامينية وزيادة مستوى الهرمونات النباتية وخاصة تلك التي تؤدي الى زيادة انقسام الخلايا وزيادة استطالتها وبالنتيجة زيادة عدد الاوراق للنبات (Naik و Srinivas ،١٩٩٢) .

فضلاً ان الزيادة في نسبة المادة الجاف للمجموع الخضري والجذري مع استعمال السماد الورقي قد يكون نتيجة الى دور السماد الورقي في استمرارية العمليات الحيوية المؤدية الى انتاج المواد العضوية وبالنتيجة زيادة المتراكم من المادة الجافة كما ان زيادة حجم المجموع الخضري يؤدي بالنتيجة الى زيادة عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة تصنيع وتراكم المواد الكاربوهيدراتية في المجموع الخضري والجذري للنبات و زيادة نسبة المادة الجافة وهذا ما اكدهُ كل من EzzEl-Din و Khalil (٢٠٠٣) في نبات لسان الحمل (*plant ago*) و Khalil (2002) في نبات أكليل الجبل و El-Khateeb وآخرون (١٩٩٤) في نبات السُذاب و Khalil وآخرون (٢٠٠١) في نبات الحبة السوداء ونبات (*Sinapis alba* L.).

وأظهرت نتائج الدراسة أيضاً أن محفزي النمو الجبريللين ونفثالين حامض الخليك قد اظهرا تأثيراً واضحاً في صفات النمو الخضري ،اذ ادى استعمال منظمي النمو الى زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق ويعزى سبب ذلك الى تأثير محفزي النمو في زيادة انقسام الخلايا في منطقة المرستيم تحت القمي Sub-apical meristem وتحفيز استطالتها وتوسيعها (Hans و Jan ,١٩٩٧ ; و Hopkins و Hüner ,٢٠٠٤). وهذهِ التنائج تتفق مع ما توصل اليه (Gul وآخرون ،٢٠٠٦ ; Shah ,٢٠٠٧ ؛ Ibrahim وآخرون ،٢٠٠٧ ؛ Saimbhi ,١٩٩٣ ؛ و Boulouha وآخرون ،١٩٩٠).

وان لمنظمي النمو دوراً في زيادة استطاله وانقسام الخلايا بالاتجاه القطري وكذلك تنشط انقسام خلايا الكامبيوم مما يؤدي الى زيادة قطرالساق (وصفي ،١٩٩٥ ؛ و محمد واليونس،١٩٩١) وهذا ما تم ملاحظتهُ في الدراسة الحالية وأكده Ntui وآخرون(٢٠٠٧) عند معاملة نبات القرع الاحمر بالجبريللين ونفثالين حامض الخليك وبتراكيز مختلفة لكل منهما التي سببت زيادة معنوية في قطر ساق النبات. كذلك الدراسة التي اجراها Akter وآخرون(٢٠٠٧) عند معاملة نبات الخردل بالجبريللين. ولكن هذهِ النتائج متعارضه مع نتائج Patel وآخرون (١٩٩٧)عند دراستهم تأثير نفثالين حامض الخليك على نبات الباذنجان حيث لم يلاحظوا حدوث أي فروقات معنوية في قطر ساق النبات نتيجة المعاملة كذلك لاتتفق تلك الدراسة مع نتائج (Leite وآخرون ، ٢٠٠٣ ;و الشمري ،٢٠٠٨) على نبات الباقلاء الذين أشاروا الى ان مشجعات النمو تؤدي للنمو طولياً اكثر مما هوعرضياً ومن ثم تقلل من قطر الساق.

اما عن عدد الافرع فقد أظهرت النتائج عدم تأثرها بالمعاملة بالجبريللين او نفثالين حامض الخليك وهذا يتفق مع ما وجدهُ (Khandelwal وآخرون ،٢٠٠٢ ;و Balraj وآخرون ،٢٠٠٢). ولكن لاتتفق مع نتائج Shah (٢٠٠٤) الذي وجد أن هناك زيادة في عدد الافرع لنبات الحبة السوداء عند استعمال الجبريللين ، وعزى سبب ذلك الى دور الجبريللين في تحسين النمو وتشجيع نمو البراعم الجانبية والانسجة الوعائية ومن ثم زيادة عدد فروع النبات (Davies ,١٩٩٥) . وبينت النتائج الحالية كذلك أن الرش بالجبريللين او نفثالين حامض الخليك ادى الى زيادة في نسبة المادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري، وقد يكون ذلك مرتبطاً مع الزيادة الحاصلة بالنمو الخضري وهذا يتفق مع ما ذكرهُ كلاً من (Raifa وآخرون،٢٠٠٥ ;و Elanchezhian و Srivastava,٢٠٠١) . هذا وقد اتضح كذلك ان جميع التداخلات الحاوية على التركيز العالي من السماد الورقي والتركيز العالي من الجبريللين ونفثالين حامض الخليك كانت اكثر تأثيراً من غيرها مما يدلل على استجابة النبات لتلك التراكيز العالية دون غيرها.

٤-٢:تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو الجبريللين ونفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل

يتضح من نتائج الجدول (٨) أن استعمال السماد الورقي قد زاد معنوياً من محتوى اوراق النبات من الكلوروفيل الكلي، وبلغ أعلى محتوى عند معاملة التسميد بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر (٢,٧٥ ملغم/غم وزن طري) في حين سجلت معاملة المقارنة أقل محتوى بلغ (١,٦٥ ملغم/غم وزن طري) التي لم تختلف معنوياً عن المعاملة بتركيز ٥٠ ملغم /لتر. اما بخصوص تأثير منظمي النمو فقد زادت جميع التراكيزالمستعملة من محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي مقارنة بمعاملة المقارنة. فضلاً عن ان التركيز العالي من كلا منظمي النمو تفوق معنوياً على التركيز الواطئ من المنظم نفسه في محتوى الكلوروفيل. هذا وقد سُجل اعلى محتوى للكلوروفيل عند تركيز ١٠٠٠ ملغم/لتر من نفثالين حامض الخليك المستعمل (٣,٢١ ملغم/غم وزن طري) الذي تميز كثيراً عن بقية التراكيز. واظهرت التداخلات تأثيراً معنوياً في هذه الصفة اذ بلغ اعلى محتوى للكلوروفيل الكلي في الأوراق (٤,١٣ ملغم/غم وزن طري) عند توليفة السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم /لترمع ١٠٠٠ ملغم /لتر نفثالين حامض الخليك. تليها التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيزهِ العالي مع الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم /لتر التي بلغ محتوى الكلوروفيل الكلي فيها (٣,٩١ ملغم/غم وزن طري).

اما عن تأثير المعاملات في محتوى كلوروفيل a فقد سلكت المعاملات المختلفة في التأثير السلوك نفسه الذي سلكتهُ فيما يتعلق بالكلوروفيل الكلي حيث ادى الرش بالسماد الورقي على المجموع الخضري (جدول ٩) الى حصول زيادة معنوية في محتوى الأوراق من كلوروفيل a ، وسجلت معاملة التسميد بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر اعلى محتوى لهُ بلغ (١,٨٥ ملغم/غم وزن طري) في حين اعطت معاملة عدم التسميد اقل محتوى (١,٢٧ ملغم /غم وزن طري) .

اما عن تأثير محفزي النمو فقد وجد ان استعمال نفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم /لتر قد سجل اعلى محتوى لكلوروفيل a بلغ (٢,٠٩ ملغم/غم وزن طري) مقارنة بـ (٠,٨٧ ملغم/غم وزن طري) لمعاملة المقارنة. وفيما يتعلق بتأثيرات التداخل بين السماد الورقي ومنظمي النمو فقد أعطى السماد الورقي بالتركيزالعالي مع نفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم /لتر اعلى محتوى للاوراق من كلوروفيل a بلغ (٢,٦١ ملغم /غم وزن طري) مقارنة بـ (٠,٧٣ ملغم/غم وزن طري) لمعاملة المقارنة.

أما كلوروفيل b فيظهر من نتائج الجدول(١٠) ان رش السماد الورقي على المجموع الخضري زاد من محتواه في الأوراق. فقد اعطى التركيز ١٥٠ ملغم /لتر من السماد الورقي أعلى محتوى بلغ (١,٠٩ ملغم/غم وزن طري) مقارنة بـ (٠,٧٦ ملغم/غم وزن طري) لمعاملة المقارنة. أما استعمال منظمي النمو فقد أثر معنوياً في محتوى الأوراق من كلوروفيل b وسجلت المعاملة بالتركيز العالي لكل من نفثالين حامض الخليك والجبريللين اعلى محتوى للكلوروفيل بلغ (١,٢٢ و ١,١١ ملغم/غم وزن طري) على التوالي واللذين لم يختلفا فيما بينهما معنوياً في التأثير في حين سجلت معاملة المقارنة اقل محتوى للكلوروفيل بلغ (٠,٥٠ ملغم/غم وزن طري). وبالنسبة لتأثيرالتداخل بين السماد الورقي ومنظمي النمو فقد كان استعمال التركيز الاعلى لكل من السماد الورقي والجبريللين اونفثالين حامض الخليك الأكثر تأثيراً في

محتوى الاوراق من كلوروفيل b اذ بلغ (١,٤٦ و١,٤٥ ملغم/غم وزن طري) للتوليفتين على التوالي. في حين اعطت معاملة المقارنة اقل محتوى للكلوروفيل بلغ (٠,٣٨ ملغم/غم وزن طري).

جدول(٨). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي لنبات حبة الحلوة (ملغم/غم وزن طري).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٠,٩٨	١,١٢	١,٧٧	٢,٠٥	٢,٣٥	١,٦٥
٥٠	١,٠٦	١,٢٨	٢,٢٦	٢,١٣	٢,٨١	١,٩١
١٠٠	١,١٦	١,٥٧	٣,٠١	٢,٥٢	٣,٥٤	٢,٣٦
١٥٠	١,٣٥	١,٦٨	٣,٩١	٢,٦٨	٤,١٣	٢,٧٥
المعدل	١,١٤	١,٤١	٢,٧٤	٢,٣٥	٣,٢١	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,٣٦	٠,٤٢	٠,٥٣	

جدول(٩). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيلa لنبات حبة الحلوة (ملغم/غم وزن طري).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٠,٧٣	٠,٨٨	١,٣٢	١,٦١	١,٨٢	١,٢٧
٥٠	٠,٨٣	٠,٩٨	١,٥٣	١,٧٤	١,٨٨	١,٣٩
١٠٠	٠,٩٢	١,١٤	٢,١٠	١,٨٣	٢,٠٥	١,٦١
١٥٠	٠,٩٨	١,٢١	٢,٣٨	٢,٠٨	٢,٦١	١,٨٥
المعدل	٠,٨٧	١,٠٥	١,٨٣	١,٨٢	٢,٠٩	

قيمة اقل فرق معنوي	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
عند مستوى 5 %	٠,١٥	٠,١٩	٠,٢٢

جدول(10). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل b لنبات حبة الحلوة (ملغم/غم وزن طري).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٠,٣٨	٠,٥٨	٠,٧٨	٠,٩٨	١,٠٦	٠,٧٦
٥٠	٠,٤٨	٠,٥٩	٠,٩٣	١,٠٣	١,١٤	٠,٨٣
١٠٠	٠,٥٦	٠,٦٩	١,٢٦	١,١٥	١,٢٤	٠,٩٨
١٥٠	٠,٥٩	٠,٧٣	١,٤٦	١,٢٣	١,٤٥	١,٠٩
المعدل	٠,٥٠	٠,٦٥	١,١١	١,٠٩	١,٢٢	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,٠٩	٠,١٣		٠,١٨

يتضح من النتائج سالفة الذكر ان استعمال السماد الورقي زاد معنوياً من محتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b والكلي وقد يعزى سبب ذلك الى كون السماد الورقي المستعمل غنياً بالعناصر الصغرى ومنها الحديد الذي لهُ دور كبير في بناء porphyrins المكونة لجزيئة الكلوروفيل في الأوراق وتنشيط الكثير من المرافقات الانزيمية (Mcwilliams , ٢٠٠٣). هذه النتائج تأتي متوافقة مع نتائج كل من (El-Naggar, ٢٠٠٥ ; El-Kady , ١٩٩٧ ؛ و Mostafa وآخرون ،١٩٩٧). كما اشارت النتائج أيضاً الى وجود تأثير معنوي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي و a و b عند استعمال الجبريللين وقد ينسب ذلك الى دور الجبريللين في زيادة النمو الخضري للنبات ولاسيما عدد الاوراق ومن ثم زيادة محتوى النبات من الكلوروفيل. وهذا ماأكدهُ Reda وآخرون (٢٠٠٧) في نبات الزعتر و Kadioglu و Atalay (٢٠٠٢) في نبات (*Diospyros lotus* L.) و Lee-Hosun وآخرون (٢٠٠٢) في نبات (*Hanabusaya asiatica* L.) . اما عن تأثير نفثالين حامض الخليك فقد أشار Verma و Sen (٢٠٠٨) الى ان استعماله يؤدي الى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل في نبات الكزبرة وهذا ما تم ملاحظته في الدراسة الحالية. وقد فسرذلك على اساس ان زيادة مستوى الاوكسين الكلي بالنبات نتيجة المعاملة يزيد من تركيز الصبغات الخضراء او باعتبارهِ من الهرمونات المنشطة التي توازن تأثيرالهرمونات المثبطة للنمو كتلك التي تُعجل من شيخوخة اوراق النبات بسبب زيادة تحلل الكلوروفيل (Wilson و Donald , ١٩٨٦). اما الزيادات الحاصلة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الناتجة من تأثيرات التداخل فتعزى الى التأثير المشترك للسماد الورقي ومنظمي النمو .

٣-٤ : تأثير السماد الورقي ومنظمي النموالجبريللين ونفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في محتوى العناصر الغذائية في المجموع الخضري والجذري

تشير نتائج جدول (١١) أن استعمال السماد الورقي ومنظمي النمو قد زاد من نسبة النتروجين في المجموع الخضري و سجل استعمال السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر أعلى نسبة للنتروجين بلغت (٣,١٤ %). هذا ولم تختلف المعاملة بـ ٥٠ ملغم/لتر معنوياً في التأثير عن معاملة المقارنة. ويلاحظ من النتائج أيضاً أن هناك زيادة معنوية في نسبة النتروجين في المجموع الخضري عند المعاملة بمنظمي النمو، وأعطى استعمال التركيز العالي لكل من الجبريللين ونفثالين حامض الخليك أعلى نسبة للنتروجين بلغت(٣,٣٧ و٣,٤٧%) على التوالي واللذين لم يظهرا أي فروقات معنوية فيما بينهما في التأثير. كذلك لم يختلف التركيز الادنى في كل من منظمي النمو عن بعضهما في التأثير ايضاً. في حين أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة للنتروجين بلغت(٢,١٧%). اما بالنسبة تأثيرالتداخلات فقد بلغت أعلى نسبة للنتروجين (٣,٨٩%) عند التوليفة المكونة من التركيز العالي لكل من السماد الورقي ونفثالين حامض الخليك أما أقل نسبة فقد سُجلت في معاملة المقارنة (١,٨٧%) .

وبخصوص تأثير المعاملات في نسبة النتروجين في المجموع الجذري(الجدول ١٢) فقد كانت النتائج مشابهة لتلك المتعلقة بالمجموع الخضري.

أما عن تأثير المعاملات المختلفة في محتوى الفسفور في المجموع الخضري فقد أوضحت النتائج(جدول ١٣) أن استعمال السماد الورقي بتراكيزِهِ الثلاثة أدى الى خفض محتوى الفسفور وبشكل مطرد مع زيادة تركيز السماد الورقي المستعمل. كما اثر استعمال منظمي النمو بنفس السياق حيث قل محتوى المجموع الخضري من الفسفور مع زيادة تركيز السماد المستعمل و سجلت المعاملة بالتركيز العالي لكل من الجبريللين ونفثالين حامض الخليك أقل محتوى بلغ (١,٠١ و١,٠٦ ملغم/غم وزن جاف) على التوالي في حين كان اعلى محتوى للفسفورعند معاملة المقارنة (١,٤٠ ملغم/غم وزن جاف). وبخصوص تأثيرات التداخل بين السماد الورقي ومنظمي النمو ، فقد سببت اغلب التوليفات انخفاضاً في محتوى الفسفور مع زيادة التراكيز المستعملة مقارنة بمعاملة المقارنة. واعطت التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيزِهِ العالي مع الجبريللين بتركيزِهِ العالي أيضاً أقل محتوى (٠,٦٩ ملغم /غم وزن جاف) التي لم تختلف معنوياً عن محتواهُ عند التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لترمع نفثالين

جدول(١١). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في نسبة النتروجين في المجموع الخضري لنبات حبة الحلوة.

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١,٨٧	٢,٢٧	٣,١٠	٢,٠٣	٣,١٣	٢,٤٨
٥٠	٢,١٣	٢,٥٧	٣,١٣	٢,٢٥	٣,٢١	٢,٦٦

١٠٠	٢,٢٧	٢,٨٠	٣,٥٠	٢,٧٠	٣,٦٦	٢,٩٩
١٥٠	٢,٤٠	٢,٨٣	٣,٧٣	٢,٨٧	٣,٨٩	٣,١٤
المعدل	٢,١٧	٢,٦٢	٣,٣٧	٢,٤٦	٣,٤٧	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,٣٠	٠,٤٢	٠,٦٦	

جدول(١٢). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في نسبة النتروجين في المجموع الجذري لنبات حبة الحلوة .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١,٥٠	١,٨٣	٢,٤٧	١,٦٧	٢,٥٠	١,٩٩
٥٠	١,٧٠	٢,٢٠	٢,٧٠	١,٩٠	٢,٧٠	٢,٢٤
١٠٠	١,٨٧	٢,٤٠	٢,٧٧	٢,٢٣	٣,١٣	٢,٤٨
١٥٠	٢,١٠	٢,٥٠	٢,٨٧	٢,٤٣	٣,٢٧	٢,٦٣
المعدل	١,٧٩	٢,٢٣	٢,٧٠	٢,٠٦	٢,٩٠	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,١٧	٠,٢٣	٠,٣٣	

حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ملغم/لتر. كما لوحظ ان التوليفة المكونة من الجبريللين بتركيز ٢٥٠ ملغم/لتر او نفثالين حامض الخليك بتركيز ٦٠٠ ملغم/لتر من دون سماد قد اعطت اعلى محتوى للفسفور الذي لم يختلف معنوياً عن محتوى معاملة المقارنة.

أما في الجذورفقد أثرت المعاملات المختلفة بالطريقة نفسها بمحتوى الفسفور في المجموع الخضري (جدول ١٤) حيث ادت المعاملة بالسماد الورقي الى خفض تدريجي في محتوى الفسفور مع زيادة التركيز. وبالنسبة لتأثير الجبريللين ونفثالين حامض الخليك فقد سجل استعمال التركيز العالي لكل منهما اقل محتوى للفسفور قياساً بالتركيز الواطئ. وبخصوص تأثير التداخلات فقد اعطت التوليفة المكونة من التركيز العالي لكل من السماد الورقي ونفثالين حامض الخليك اقل محتوى بلغ (٠,٦٧ ملغم/غم وزن جاف) في حين كان اعلى محتوى (١,٦٢ ملغم/غم وزن جاف) عند معاملة المقارنة.

لقد اتضح أن رش النباتات بالسماد الورقي عمل على زيادة واضحة في محتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري (جدول١٥) إذ بلغ أعلى محتوى (٧٣,٩٢ ملغم /غم وزن جاف) عند استعمال

السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر. يليه استعمال السماد بتركيز ١٠٠ ملغم/لتر (٧٢,١١ ملغم / غم وزن جاف). كما بينت النتائج أيضاً أن استعمال منظمي النمو بكلا تركيزيهما قد زاد من محتوى البوتاسيوم معنوياً وقد تفوقت المعاملة بنفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم /لتر على بقية المعاملات بإعطائها أعلى محتوى للبوتاسيوم بلغ (٧٧,٧٢ ملغم /غم وزن جاف) ولم تختلف المعاملة بالجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر ونفثالين حامض الخليك بتركيز ٦٠٠ ملغم/لتر عن بعضها في التأثير. أما عن تأثير التداخل فقد أعطت التوليفة المكونة من التركيز العالي لكل من السماد الورقي ونفثالين حامض الخليك أعلى محتوى للبوتاسيوم بلغ (٧٩,٤٨ ملغم /غم وزن جاف) مقارنة ببقية التوليفات.

وفي المجموع الجذري (جدول ١٦) جاءت النتائج متناغمة لتلك الخاصة بتأثير عوامل التجربة والتداخل بينهما في محتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري.

جدول(١٣). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الفسفور في المجموع الخضري لنبات حبة الحلوة (ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١,٧٣	١,٧٠	١,٢٥	١,٦٨	١,٤٢	١,٥٦
٥٠	١,٦٣	١,٤٧	١,١٣	١,٤١	١,١٨	١,٣٦
١٠٠	١,٥٢	١,٣٣	٠,٩٧	١,٢٧	٠,٩٢	١,٢٠
١٥٠	١,٠٩	٠,٨٣	٠,٦٩	٠,٨٥	٠,٧١	٠,٨٣
المعدل	١,٤٩	١,٣٣	١,٠١	١,٣٠	١,٠٦	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,١١	٠,١٤	٠,٢٠	

جدول(١٤). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الفسفور في المجموع الجذري لنبات حبة الحلوة(ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١,٦٢	١,٥١	١,١٠	١,٤٢	١,٠٣	١,٣٤
٥٠	١,٤٦	١,٢٠	١,٠٥	١,١٦	٠,٨٨	١,١٥

١٠٠	١,٤٢	١,١٢	٠,٨٣	١,١٠	٠,٧٩	١,٠٥
١٥٠	١,٢٣	٠,٩٨	٠,٨١	٠,٧٩	٠,٦٧	٠,٩٠
المعدل	١,٤٣	١,٢٠	٠,٩٥	١,١٢	٠,٨٤	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,١٢	٠,١٦	٠,٢٢	

جدول(١٥). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى البوتاسيوم في المجموع الخضري لنبات حبة الحلوة(ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٥٩,٨٠	٦٣,٦٣	٦٨,٦٠	٧٠,١٠	٧٥,٦٠	٦٧,٥٥
٥٠	٦١,٨٠	٦٥,٤٣	٧١,٤٣	٧٢,٤٠	٧٧,١٠	٦٩,٦٣
١٠٠	٦٤,٥٧	٦٧,٨٠	٧٤,٣٧	٧٥,١٠	٧٨,٧٠	٧٢,١١
١٥٠	٦٦,٥٠	٦٩,٥٠	٧٦,٨٠	٧٧,٣٣	٧٩,٤٨	٧٣,٩٢
المعدل	٦٣,١٧	٦٦,٥٩	٧٢,٨٠	٧٣,٧٣	٧٧,٧٢	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	١,٠٩	١,٦٤	٢,١٢	

جدول(١٦). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى البوتاسيوم في المجموع الجذري لنبات حبة الحلوة(ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٤٨,٦٠	٥١,٤٧	٥٥,٥٣	٥٧,٢٠	٦٠,٨٠	٥٤,٧٢
٥٠	٥٠,٢٠	٥٣,٣٣	٥٨,١٧	٥٩,١٠	٦١,٨٠	٥٦,٥٢
١٠٠	٥٢,٦٠	٥٥,٣٠	٦٠,٥٠	٦١,٤٧	٦٣,٢٠	٥٨,٦١
١٥٠	٥٤,٢٠	٥٦,٧٧	٦٢,٥٠	٦٢,١٣	٦٤,٧٧	٦٠,٠٧
المعدل	٥١,٤٠	٥٤,٢٢	٥٩,١٨	٥٩,٩٨	٦٢,٦٤	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	١,١٢	١,٣١	١,٨٤	

وفيما يتعلق بمحتوى عنصر الحديد في المجموعين الخضري والجذري (جدول ١٧ و١٨) فقد أشارت النتائج إلى أن استعمال السماد الورقي قد زاد معنوياً في المحتوى مع زيادة تركيز السماد. وقد أعطى التركيز ١٥٠ ملغم / لتر من السماد الورقي أعلى محتوى للحديد بلغ (٤١,١٩ و ٣٦,٤١ ملغم /غم وزن جاف) في المجموعين الخضري والجذري على التوالي مقارنة بـ (٣٧,٣٥ و ٣١,٩٠ ملغم /غم وزن جاف) لمعاملة المقارنة في كل من المجموعين الخضري والجذري على التوالي ايضاً. أما استعمال ١٠٠٠ ملغم /لتر من نفثالين حامض الخليك فقد أعطى أعلى محتوى للحديد بلغ (٤١,١٧ و٣٥,٧٥ ملغم /غم وزن جاف) للمجموعين الخضري والجذري على التوالي الذي لم يختلف معنوياً في التأثير عن المعاملة بالجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر. في حين سجلت معاملة المقارنة أقل محتوى للحديد. أما من حيث التداخل فقد حقق رش النباتات بالسماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم /لتر مع نفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم /لتر او مع الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم /لتر أعلى محتوى للحديد للمجموعين الخضري و الجذري وذلك بالمقارنة مع معاملة المقارنة.

أظهرت نتائج الجدول (١٩) أن جميع تراكيز السماد الورقي قللت معنوياً من محتوى عنصر الزنك في المجموع الخضري وذلك بالمقارنة مع معاملة المقارنة. وبلغ اقل محتوى للزنك (١٠,٨٤ ملغم /غم وزن جاف) عند تركيز ١٥٠ ملغم/لتر من السماد الورقي. في حين كان اعلى محتوى عند معاملة المقارنة (١١,٥٨ ملغم /غم وزن جاف). أما فيما يتعلق بتأثير منظمي النمو فقد سجل استعمال نفثالين الخليك بتركيزهِ العالي أقل محتوى للزنك بلغ (١٠,٩٣ ملغم /غم وزن جاف) وسجلت معاملة المقارنة اعلى محتوى بلغ (١١,٦٠ ملغم /غم وزن جاف). كذلك لوحظ انهُ لم تختلف بقية معاملات منظمي النمو عن بعضها في التأثير معنوياً.

أما عن تأثير تداخل العوامل قيد الدراسة فقد اتضح انها جميعا قد قللت من محتوى الاوراق من الزنك وأعطت التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم /لتر مع نفثالين حامض الخليك بتركيزهِ العالي أقل محتوى للزنك بلغ (١٠,٥٨ ملغم /غم وزن جاف) مقارنة بـ (١١,٩٠ ملغم /غم وزن جاف) لمعاملة المقارنة.

جدول(١٧). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الحديد في المجموع الخضري لنبات حبة الحلوة(ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل

٠	٣٥,١٠	٣٧,٣٠	٣٩,١٠	٣٦,٨٣	٣٨,٤٠	٣٧,٣٥
٥٠	٣٦,٢٣	٣٨,٢٠	٤٠,٠٠	٣٧,٨٣	٤٠,٥٣	٣٨,٥٦
١٠٠	٣٧,٤٧	٣٩,٤٠	٤٢,٠٠	٣٩,٧٠	٤٢,١٣	٤٠,١٤
١٥٠	٣٨,٤٠	٤٠,١٣	٤٢,٣٣	٤١,٥٠	٤٣,٦٠	٤١,١٩
المعدل	٣٦,٨٠	٣٨,٧٦	٤٠,٨٦	٣٨,٩٧	٤١,١٧	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,٥٣	٠,٦٠	١,١٦	

جدول(١٨). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الحديد في المجموع الجذري لنبات حبة الحلوة(ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٣٠,٢٣	٣١,٢٠	٣٣,٢٠	٣١,٧٠	٣٣,١٧	٣١,٩٠
٥٠	٣٠,٨٠	٣٢,١٠	٣٣,٤٧	٣٤,٤٣	٣٤,٦٠	٣٣,٠٨
١٠٠	٣١,٨٠	٣٣,٢٠	٣٥,٣٠	٣٦,٣٠	٣٦,٥٠	٣٤,٦٢
١٥٠	٣٢,٣٠	٣٥,٣٧	٣٨,١٠	٣٧,٥٣	٣٨,٧٣	٣٦,٤١
المعدل	٣١,٢٨	٣٢,٩٧	٣٥,٠٢	٣٤,٩٩	٣٥,٧٥	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,٩٧	١,٠٣	١,٣٦	

أما محتوى الزنك في المجموع الجذري (جدول ٢٠) فقد أثرت معاملات السماد الورقي ومنظما النمو والتداخل بينهما بطريقة التأثير نفسها في محتوى الزنك في المجموع الخضري.

وعن محتوى الاوراق والجذور من عنصر المنغنيز أوضحت النتائج المتعلقة بتأثير العوامل قيد الدراسة (جداول ٢١ و ٢٢) ان استعمال السماد الورقي و منظمي النمو بتراكيزهما المختلفة قد زادا من محتوى المنغنيز في المجموع الخضري والجذري . وفيما يتعلق بالتداخلات فقد اظهرت النتائج ان جميع التداخلات قد اثرت ايجابياً في محتوى المنغنيز في المجموع الخضري والجذري .

يتضح من نتائج توزيع العناصر الغذائية في المجموعين الخضري والجذري أن استعمال السماد الورقي بتراكيزهِ العالية زاد من محتوى النبات من النتروجين والبوتاسيوم والحديد و المنغنيز وقد يكون سَبب ذلك ان السماد الورقي الحاوي على العناصر الصغرى عمل على تحسين النمو الخضري والجذري ومن

ثمَّ زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة لسد احتياجات النبات. أوربما يعزى الى زيادة امتصاص العناصر مباشرة عن طريق الاوراق نتيجة الرش الورقي للمحلول. فقد أشار جواد وآخرون(١٩٨٨) الى ان التغذية الورقية تضمن استجابة سريعة وفعالة من النبات في سد حاجته من العناصر الغذائية الصغرى على وجه الخصوص. وبين النعيمي (١٩٨٧) ان إضافة الاسمدة الى التربة قد تؤدي الى عدم جاهزية البعض منها للنبات، اذ تتعرض العناصرالصغرى ولاسيما الحديد والزنك والمنغنيز الى الترسيب ومن ثم تكوين مركبات معقدة غير جاهزة للامتصاص و تؤدي إلى تقليل كفاءة الجذور في قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية من التربة في حين يزيد السماد الورقي من سرعة امتصاص العناصر وتراكمها. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه باحثون آخرون Khalil وآخرون (٢٠٠٢) و Albano و William (١٩٩٦) في نبات الزهرة المخملية و Sing و Misra (٢٠٠٠) في نبات النعناع و Refaat و Balbaa (٢٠٠١) في نبات .L *Cymbopogon flexuous* . كذلك ما اكدهُ الجبوري (٢٠٠٣) في نبات الذرة الصفراء و السالم (٢٠٠٣) في نبات الشعير حيث وجدوا ان هنالك علاقة تعاونية أيجابية بين عنصري الحديد والنتروجين ، اذ ان زيادة التراكيز المستعملة من الحديد رشاً على المجموع الخضري تؤدي الى امتصاصهِ بكمية كبيرة ومن ثم دفع النبات لامتصاص كمية اعلى من النتروجين.

جدول(١٩). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الزنك في المجموع الخضري لنبات حبة الحلوة(ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السمادالورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١١,٩٠	١١,٦٠	١١,٤٣	١١,٥٧	١١,٣٨	١١,٥٨
٥٠	١١,٧٨	١١,٤٠	١١,٢٠	١١,٣١	١٠,٩٧	١١,٣٣
١٠٠	١١,٥٣	١١,١٣	١١,٠٦	١١,١٨	١٠,٨٠	١١,١٤
١٥٠	١١,٢٠	١٠,٩٠	١٠,٧٠	١٠,٨١	١٠,٥٨	١٠,٨٤
المعدل	١١,٦٠	١١,٢٦	١١,١٠	١١,٢٢	١٠,٩٣	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى ٥%	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
	٠,١٨	٠,٢٠	٠,٣١

جدول(٢٠). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى الزنك في المجموع الجذري لنبات حبةالحلوة (ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١٣,٥٠	١٢,٩٣	١٢,٨٣	١٢,٨٥	١٢,٦٦	١٢,٩٥
٥٠	١٣,٠٧	١٢,٨٠	١٢,٥٠	١٢,٧٨	١٢,٤٩	١٢,٧٣
١٠٠	١٢,٨٧	١٢,٣٠	١٢,١٠	١٢,٢٤	١١,٨٦	١٢,٢٧
١٥٠	١٢,٤٧	١٢,١٠	١١,٨٧	١١,٩٠	١١,٦٩	١٢,٠١
المعدل	١٢,٩٨	١٢,٥٣	١٢,٣٣	١٢,٤٤	١٢,١٨	

قيمة اقل فرق معنوي للسماد الورقي لمنظمي النمو للتداخل

عند مستوى ٥% ٠,١٥ ٠,١٨ ٠,٢٨

جدول(٢١). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى المنغنيز في المجموع الخضري لنبات حبة الحلوة (ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٣٦,٣٠	٣٧,١٠	٣٧,٣٣	٣٧,٤٠	٣٧,٧٠	٣٧,١٧
٥٠	٣٦,٥٣	٣٧,٤٠	٣٧,٥٣	٣٧,٨٠	٣٨,٢٠	٣٧,٤٩
١٠٠	٣٦,٦٧	٣٧,٥٧	٣٧,٧٠	٣٧,٨٧	٣٨,٤٠	٣٧,٦٤
١٥٠	٣٦,٨٧	٣٧,٨٧	٣٨,١٠	٣٨,٣٣	٣٨,٨٠	٣٧,٩٩
المعدل	٣٦,٥٩	٣٧,٤٩	٣٧,٦٧	٣٧,٨٥	٣٨,٢٨	

قيمة اقل فرق معنوي للسماد الورقي لمنظمي النمو للتداخل

عند مستوى ٥% ٠,٢٦ ٠,٢٩ ٠,٣٦

جدول(٢٢). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى المنغنيز في المجموع الجذري لنبات حبة الحلوة (ملغم/غم وزن جاف) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٢٧,٧٧	٢٨,٥٠	٢٨,٦٠	٢٨,٧٧	٢٩,١٣	٢٨,٥٥
٥٠	٢٨,٠٣	٢٨,٧٠	٢٨,٩٠	٢٩,١٠	٢٩,٣٧	٢٨,٨٢
١٠٠	٢٨,٢٠	٢٨,٨٧	٢٩,١٣	٢٩,٤٣	٢٩,٥٣	٢٩,٠٣
١٥٠	٢٨,٣٣	٢٩,٢٠	٢٩,٣٠	٢٩,٧٠	٢٩,٨٧	٢٩,٢٨
المعدل	٢٨,٠٨	٢٨,٨٢	٢٨,٩٨	٢٩,٢٥	٢٩,٤٨	
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى ٥%		**للسماد الورقي** ٠,١٨	**لمنظمي النمو** ٠,٢١		**للتداخل** ٠,٢٧	

كما لوحظ من النتائج ان استعمال السماد الورقي قلل من محتوى النبات من الفسفور والزنك في المجموعين الخضري و الجذري. ويعود السبب في هذا الانخفاض الى حدوث ظاهرة التضاد او التنافس Antagonsim بين العناصر, فقد ذكر Havlin وآخرون (١٩٩٩) في دراسة لهم على بعض العناصر المعدنية وعلاقتها بعضها ببعض ان هناك علاقه عكسية بين تركيز الحديد و الفسفور والزنك في النسيج النباتي وان زيادة احدها يؤدي الى نقصان في تركيز الاخر فمثلاً عند زيادة تركيز الحديد يؤدي الى نقصان في تركيز الفسفور بسبب تكوين معقدات من فوسفات الحديد ومن ثم قلة تركيز الفسفور في الاوراق. كما سبب زيادة تركيز الحديد في النبات الى تقليل قابلية النبات في امتصاص عنصر الزنك ومن ثم قلة تركيزهِ في المجموع الخضري و الجذري. وهذا ما اكدهُ Erdal وآخرون (٢٠٠٤) عند معاملة نبات الفراولة بتراكيز مختلفة من الحديد المخلبي. وكذلك تتفق هذه النتائج مع نتائج الاعرجي (٢٠٠١) الذي وجد ان تركيز الفسفور ينخفض بشكل معنوي عند اضافة الحديد المخلبي لاشجار الكمثرى.

وبخصوص تأثير منظمي النمو تبين من خلال الدراسة الحالية ان الجبريللين ونفثالين حامض الخليك عملا على زيادة محتوى العناصر الغذائية الكبرى والصغرى في المجموع الخضري و الجذري المتمثلة بالنتروجين والبوتاسيوم والحديد والمنغنيز ولكنها قللت من محتوى الفسفور والزنك. ويعزى سبب ذلك الى تأثيرمنظمي النمو في نمو المجموع الخضري والجذري وكذلك التأثير في نفاذية الاغشية الخلوية. فقد اشار Hassanein وآخرون (٢٠٠٥) الى ان الجبريللين يؤثر في ميكانيكية امتصاص العناصر وذلك من خلال التأثير في نفاذية الغشاء الخلوي بسبب تحفيز أنزيم ATPase في غشاء البلازما. فضلاً عن ان دور الاوكسين في تنشيط الانقسام والاستطالة الخلوية و زيادة تفرعات الجذور ومن ثم زيادة المساحة السطحية للامتصاص ونتيجة لذلك تزيد من محتوى العناصر وتراكمها في الاوراق. وهذا يتفق مع نتائج Sadak (٢٠٠٥) في نبات الكوجرات ونتائج Ibrahim وآخرون (٢٠٠٧) في نبات الباقلاء عند

دراستهم دور الجبريللين وملاحظة زيادة محتوى البوتاسيوم والحديد في المجموعين الخضري والجذري. وكذلك نتائج Al-Khassawaneh وآخرون (٢٠٠٦) في دراستهم تاثير الجبريللين ونفثالين حامض الخليك في نمو المجموع الخضري والجذري في نبات الايرس حيث زاد المنظمين من امتصاص العناصر المغذية بشكل اختياري معتمداً على نوع العنصر الممتص. وكذلك ما بينتهُ نتائج Masroor وآخرون (٢٠٠٦) من ان المعاملة بالجبريللين تزيد من تراكم عنصري النتروجين والبوتاسيوم وتقلل من محتوى الفسفور في اوراق وجذور نبات الطماطة وهذا يتفق مع ما جاءت به نتائج الدراسة الحالية. لكن هذه النتائج لا تتفق مع ما ذكرهُ Omar وآخرون (١٩٩٠) حيث اشاروا الى ان استعمال الجبريللين رشاً على المجموع الخضري بتركيز ٢٥٠ ملغم/لترعلى نبات الباقلاء قد ادى الى تقليل امتصاص عناصر البوتاسيوم و المنغنيز لكنها جاءت مطابقة للنتائج الحالية في تقليل محتوى الزنك في المجموع الخضري والجذري. كذلك ذكر الباحثان Rylott و Smith (١٩٩٠) ان الرش الورقي بالاوكسينات والجبريللينات على بعض النباتات البقولية كالعدس *Lens sp.* والحمص *Vicia faba* var. Major سبب زيادة معنوية في محتوى عنصر الفسفور في الاوراق ولكن كان هناك انخفاض معنوي في محتوى عنصري البوتاسيوم والنتروجين وعُلل سبب هذا الانخفاض المعنوي في محتوى هذه العناصر الى التخفيف الحاصل للعنصر في الاوراق نتيجة زيادة النمو المتمثل بزيادة حجم ومساحة الورقة واستطالة الخلايا بفعل الرش بمحفزات النمو النباتية.

٤-٤: تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو الجبريللين ونفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في الصفات الزهرية والحاصل

يتضح من الجدول (٢٣) أن جميع التراكيز المستعملة من السماد الورقي قد زادت معنوياً من عدد النورات الزهرية وبلغت اعلاها (١١٧,٩٨ نورة /نبات) عند استعمال التركيز العالي مقارنة بـ (٧٨,٩٧ نورة/نبات) لمعاملة المقارنة. كذلك زاد استعمال نفثالين حامض الخليك وبكلا تركيزيه من عدد النورات الزهرية في النبات مقارنة بـ (٩٩,٨٦ نورة/نبات) لمعاملة المقارنة. أما المعاملة بالجبريللين فقد قللت معنوياً من عدد النورات الزهرية مقارنة بمعاملة المقارنة وكان التركيزالاعلى اكثر تأثيراً سلبياً من التركيز الاقل من الجبريللين. وبخصوص تأثير التداخل لوحظ أن أعلى عدد للنورات الزهرية كان عند استعمال التركيز العالي لكل من السماد الورقي ونفثالين حامض الخليك إذ بلغ ١٤١,٠٦ نورة / نبات في حين أعطت التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ٠ ملغم / لترمع التركيز العالي من الجبريللين أقل عدد نورات زهرية بلغت (٦٧,٢٦ نورة / نبات) مقارنة بمعاملة المقارنة.

ويشير (الجدول ٢٤) الى تأثير المعاملات قيد الدراسة في وزن ألف بذرة إذ يتضح أن المعاملة بالسماد الورقي اوالجبريللين اونفثالين حامض الخليك بشكل منفرد زادت معنوياً من وزن ألف بذرة ولاسيما عند استعمال التراكيز العالية في كلٍّ منها. كما لوحظ انه لم يكن هناك فروقات معنوية في وزن الف بذرة بين معاملات الجبريللين بالتركيز العالي ونفثالين حامض الخليك بكلا التركيزين. كما ادى استعمال

السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم / لتر مع التركيز العالي من الجبريللين أو نفثالين حامض الخليك الى الحصول على أعلى وزن لألف بذرة إذ بلغت (١١,١٤ و ١١,٨١ غم / لكل ألف بذرة) على التوالي واللذين لم يختلفا عن بعضهما معنوياً.

وفيما يتعلق بحاصل البذور للنبات الواحد (الجدول ٢٥) يتضح أن استعمال السماد الورقي قد زاد منهُ معنوياً بجميع التراكيز المستعملة وسجلت المعاملة بالسماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر أعلى معدل لحاصل البذور للنبات الواحد (٤٢,٧١ غم / نبات) مقارنة بـ (٣٥,٥٤ غم / نبات) لمعاملة المقارنة. كذلك أن زيادة تركيز نفثالين حامض الخليك من٦٠٠ ملغم/لتر الى ١٠٠٠ ملغم/لتر قد زاد من معدل حاصل النبات الذي بلغ (٤٢,٨٦ غم / نبات) عند التركيز العالي منهُ. في حين أثرت المعاملة بالجبريللين سلبياً في هذهِ الصفة إذ أعطى

جدول(٢٣). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في عدد النورات الزهرية لنبات حبة الحلوة(نورة/نبات) .

تراكيز منظمي النمو تراكيز (ملغم/لتر) السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٧٨,٠٣	٧١,١١	٦٧,٢٦	٨٣,٣٧	٩٥,٠٩	٧٨,٩٧
٥٠	٩٥,٨٨	٨٦,٣٤	٧٨,٦٣	١٠٠,١٣	١١٠,١١	٩٤,٢٢
١٠٠	١٠٢,٣١	٩٧,٠٨	٩٠,١١	١١٣,٩٢	١٢٦,١٦	١٠٥,٩٢
١٥٠	١٢٣,٢٢	١٠٠,١٢	٩٣,٧٣	١٣١,٧٧	١٤١,٠٦	١١٧,٩٨
المعدل	٩٩,٨٦	٨٨,٦٦	٨٢,٤٣	١٠٧,٣٠	١١٨,١١	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٨,٧٦	١٠,١٢	١٦,١١	

جدول(٢٤). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في في وزن الف بذرة لنبات حبة الحلوة(غم) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٧,٢٥	٧,٥١	٨,٨٢	٧,٦٨	٨,٩٣	٨,٠٤
٥٠	٧,٩٨	٨,٢٥	٩,١٢	٨,٥٥	٩,٣٧	٨,٦٥

١٠٠	٨,٦٥	٨,٨٨	٩,٤٧	٩,١١	٩,٦١	٩,١٤
١٥٠	٩,٧٣	١٠,٢٣	١١,١٤	١٠,٦٦	١١,٨١	١٠,٧١
المعدل	٨,٤٠	٨,٧٢	٩,٦٤	٩,٠٠	٩,٩٣	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٠,٦٥	٠,٨٨	١,١٤	

استعمال الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم /لتر أقل حاصل للنبات بلغ (٣٤,١٠ غم / نبات). أما بالنسبة لتأثير التداخلات فقد وجد أن التوليفة المكونة من التركيز العالي لكل من السماد الورقي ونفثالين حامض الخليك قد سجلت أعلى معدل لحاصل النبات (٤٨,٦٦ غم / نبات) مقارنة ببقية التوليفات. في حين بلغ أقل معدل لحاصل البذور للنبات عند استعمال التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز (٠ ملغم / لتر) مع الجبريللين بتركيزهِ العالي والواطئ (٣٢,٢١ ، ٣٣,٨١غم /نبات) على التوالي.

وأوضحت نتائج الجدول (٢٦) أن أعلى معدل لحاصل النبات الكلي كان عند استعمال التركيز العالي من السماد الورقي الذي بلغ (١٦٤٣,٠٧ كغم/هكتار) مقارنة بـ (١٣٦٧,٢١ كغم/هكتار) لمعاملة المقارنة. أما عن تأثير منظمي النمو فقد عمل نفثالين حامض الخليك على إحداث زيادة معنوية في حاصل البذور الكلي وبكلا التركيزين المستعملين إذ بلغ الحاصل (١٥٦٧,٨٢ و ١٦٤٨,٩٠ كغم / هكتار) للتركيزين ٦٠٠ و١٠٠٠ ملغم/لتر من منظم النمو على التوالي. وعلى العكس من ذلك لوحظ أن زيادة تركيز الجبريللين المستعمل من ٢٥٠ ملغم/ لتر الى ٥٠٠ ملغم/ لتر سبب انخفاضاً واضحاً في معدل حاصل البذور الكلي للنباتات مقارنة بمعاملة المقارنة. ومن حيث تأثير تداخل العوامل قيد الدراسة فقد تفوقت التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/ لتر ونفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم/ لترعلى بقية التوليفات الاخرى وبلغ معدل حاصل البذور الكلي فيها (١٨٧٢,١٤ كغم /هكتار). وأما أقل معدل للحاصل فكان باستعمال التوليفة المكونة من السماد الورقي (٠ ملغم / لتر) والجبريللين بتركيزهِ العالي (١٢٣٩,٢٥كغم /هكتار) مقارنة بمعاملة المقارنة.

جدول(٢٥). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في حاصل البذور للنبات الواحد لنبات حبة الحلوة(غم) .

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٣٥,١١	٣٣,٨١	٣٢,٢١	٣٧,٦٤	٣٨,٩١	٣٥,٥٤
٥٠	٣٧,٣١	٣٤,٠٠	٣٢,٨٧	٣٩,٠٠	٤٠,٧٦	٣٦,٧٩
١٠٠	٣٩,٩٥	٣٨,٣٣	٣٤,٣٨	٤١,٢٧	٤٣,١٠	٣٩,٤١

١٥٠	٤٢,١٤	٤٠,٧٢	٣٦,٩٢	٤٥,٠٩	٤٨,٦٦	٤٢,٧١
المعدل	٣٨,٦٣	٣٦,٧٢	٣٤,١٠	٤٠,٧٥	٤٢,٨٦	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	١,١٣	١,٨٢	٢,٧٧	

جدول(٢٦). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في حاصل البذور الكلي لنبات حبة الحلوة(كغم/هكتار).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١٣٥٠,٨٢	١٣٠٠,٨١	١٢٣٩,٢٥	١٤٤٨,١٦	١٤٩٧,٠٢	١٣٦٧,٢١
٥٠	١٤٣٥,٤٦	١٣٠٨,١٢	١٢٦٤,٦٤	١٥٠٠,٤٩	١٥٦٨,٢٠	١٤١٥,٣٨
١٠٠	١٥٣٧,٠٤	١٤٧٤,٧١	١٣٢٢,٧٤	١٥٨٧,٨٢	١٦٥٨,٢٣	١٥١٦,١١
١٥٠	١٦٢١,٢٩	١٥٦٦,٦٦	١٤٢٠,٤٦	١٧٣٤,٧٩	١٨٧٢,١٤	١٦٤٣,٠٧
المعدل	١٤٨٦,١٥	١٤١٢,٥٨	١٣١١,٧٧	١٥٦٧,٨٢	١٦٤٨,٩٠	

	قيمة اقل فرق معنوي عند	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
مستوى ٥%	٢٤,٣٥	٢٦,٨٦	٣٤,١٤	

يتبين مما ورد أن استعمال السماد الورقي قد زاد من عدد النورات الزهرية وقد يكون ذلك بسبب أحتواء السماد الورقي على العناصر الصغرى التي تسهم في توفر المادة الغذائية التي تعمل على تحسين النمو الذي ينعكس بدورهِ في زيادة عدد النورات. هذا ما أكدهُ Khalil وآخرون (٢٠٠٢) في نبات الزهرة المخملية (*Tagetes erecta* L.) و Al-Shaf و Abdulrasool (١٩٩٣) في نبات البطاطا الذين ذكروا ان زيادة عدد النورات يُعزى الى زيادة حجم النمو الخضري ولاسيما عدد الافرع. أما دور السماد الورقي الايجابي في زيادة وزن الالف بذرة وحاصل النبات والحاصل الكلي فيمكن ان يكون بسبب دور السماد الورقي في توفير الامداد الغذائي و تحسين النمو الخضري وزيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل التي تعني خلق مصدر كفئ لاعتراض الضوء وزيادة عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة نواتج التمثيل المتحركة باتجاة المصب. كذلك تعزى زيادة حاصل النبات الى زيادة عدد النورات الزهرية نتيجة زيادة عدد الافرع (التي ينتهي كل منها برأس زهري) ومن ثم يؤدي لزيادة الحاصل الكلي للنباتات. هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه محمد (٢٠٠٥) في دراستهِ تأثير الرش بالعناصر الصغرى في زيادة وزن الالف بذرة في نبات حبة الحلوة وكذلك نتائج Mohamed و Naguib (٢٠٠٢) اللذين لاحظا زيادة حاصل نبات الحلبة نتيجة لتأثير الرش الورقي بالعناصر الصغرى ونتائج عداي (٢٠٠٢) و الزوبعي (٢٠٠٣) اللذين أشارا الى زيادة حاصل الحنطة مع زيادة تركيز المعاملة بالحديد والزنك. لكنها لا تتفق مع نتائج

الطاهر (٢٠٠٥) التي بينت انخفاض وزن حبة الحنطة مع زيادة تراكيز المعاملة بالحديد والزنك الذي عُلل بسبب حالة التنافس بين الحبوب على المادة الغذائية ضمن السنبلة الواحدة بفعل زيادة عددها مما ادى الى قلة المواد المترسبة بالحبة الواحدة ومن ثم انخفاض وزنها.

كما بينت النتائج ان لحامض الجبريللين تأثيرات مختلفة في الصفات الزهرية والحاصل ومنها خفض الاعداد الكلية للنورات الزهرية التي قد تعود الى تأثير الجبريللين المباشر على الجينات المسؤولة عن تكشف البراعم او ربما يكون التأثير غيرمباشر وذلك عن طريق تغيير او تحوير مسار نتائج عملية البناء الضوئي الذي ينعكس بصورة سلبية على حاصل البذور للنبات ومن ثم على الحاصل الكلي (Saks وVanstaden,١٩٩٢) . وهذا ما اكدهُ سعدالدين وآخرون (٢٠٠٤) في نبات الينسون و Levy وآخرون (١٩٨٦) في نبات الخشخاش (*Papaver bracteatum* L.) و Dybing (١٩٩٤) في نبات فول الصويا وكذلك دراسة Mostafa و Saleh (٢٠٠٦) في اشجار التفاح. وعلى العكس من ذلك فقد أكد Richards وآخرون (٢٠٠١) أن هناك علاقة قوية بين حامض الجبريلليك وعملية تكوين الازهار وزيادة الحاصل. وهي النتيجة نفسها التي توصل اليها Emongor (٢٠٠٢) في نبات الفاصولياء و Chaari- Rkhis وآخرون (٢٠٠٦) في أشجار الزيتون. أما وزن الالف بذرة فقد عمل الجبريللين على زيادتها وهذا يتفق مع نتائج (النداوي ،٢٠٠٦) على نبات الحبة السوداء و (Hayat وآخرون ، ٢٠٠١) على نبات الخردل. وقد فُسر ذلك على أن الجبريللين قد يساعد على سرعة انتقال وتوزيع المواد الغذائية الناتجة من عملية البناء الضوئي من الاجزاء الخضرية الى الاجزاء التكاثرية وبذلك تزداد المواد الغذائية التي تصل الى الثمار فضلاً عن تأثيره في فعالية الانزيمات الهاضمة التي تعمل على تراكم المواد الغذائية في البذور.

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن المعاملة بنفثالين حامض الخليك قد زادت من عدد النورات الزهرية ومن ثم أدى الى زيادة حاصل النبات والحاصل الكلي وهذا يتفق مع توصل اليه (Mancini و Calabrese , ١٩٩٩) عند معاملة نبات القرع بنفثالين حامض الخليك. وأُرجع ذلك الى دور نفثالين حامض الخليك في فعالية انزيمات التعبير الجيني مما يؤدي الى تحفيز النبات على تكوين الازهار ولاسيما الازهار الانثوية فضلاً عن دورهِ في زيادة نسبة العقد المبكر للأزهار الذي ينعكس أيجابياً على زيادة الحاصل للنبات ومن ثم الحاصل الكلي.

وفي مايخص التأثيرات الايجابية لنفثالين حامض الخليك في زيادة وزن الالف بذرة فهي تتفق مع نتائج Liu وآخرون (١٩٩٦) اللذين بينوا ان أضافة مستويات مختلفة من نفثالين حامض الخليك ادى الى زيادة وزن البذرة في نبات فول الصويا. وعللوا ذلك على اساس دورهِ في زيادة نمو المجموع الخضري وزيادة الكلوروفيل في الاوراق ومن ثم زيادة نواتج عملية البناء الضوئي. واضاف Wase (١٩٨٦) ان لنفثالين حامض الخليك دوراًُ في تنشيط حركة ونقل المواد الغذائية المصنعة من الاوراق(المصدر) الى الثمار (المصب) لتخزين هذه المواد واستعمالها في زيادة وزن الالف بذرة وكذلك زيادة حاصل البذور للنبات الواحد والحاصل الكلي.

٤-٥ : تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو الجبريللين و نفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في نسبة الزيت الطيار ومكوناتهُ

دلت النتائج المتعلقة بتأثير السماد الورقي والجبريللين ونفثالين حامض الخليك والتداخل بينهما في نسبة الزيت الطيار في بذور نبات حبة الحلوة (جدول ٢٧) أن جميع تراكيزالسماد الورقي المستعملة قد زادت من تلك النسبة معنوياً بالمقارنة مع معاملة المقارنة كذلك ازدادت نسبة الزيت مع زيادة التركيز المستعمل وبلغت أعلى نسبة (٠,٧٩٩ %) عند المعاملة بالتركيز العالي للسماد. اما في معاملة المقارنة فقد بلغت النسبة (٠,٥٩٠ %). كذلك كان لاستعمال منظمي النمو تأثيراً أيجابياً في نسبة الزيت و أعطت المعاملة بتركيز ١٠٠٠ ملغم/لتر من نفثالين حامض الخليك أعلى نسبة بلغت (٠,٧٦٩ %) مقارنة بـ (٠,٦١٣ %) لمعاملة المقارنة. كذلك لم تختلف معاملات الجبريللين بتركيز ٢٥٠ ملغم/لتر ونفثالين حامض الخليك بتركيز ٦٠٠ ملغم/لتر عن بعضها في التأثير. وفيما يتعلق بتداخلات عاملي التجربة فقد كانت أعلى نسبة للزيت عند استعمال التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/ لتر مع الرش بالتركيز العالي من نفثالين حامض الخليك حيث بلغت (٠,٨٧٣ %). ولوحظ ان التوليفات المكونة من الرش بالسماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر مع جميع تراكيز منظمي النمو قد تفوقت على التوليفات الاخرى في زيادة نسبة الزيت.

وبين (جدول ٢٨) أن هناك زيادة معنوية في محتوى مادة الكارفون في الزيت الطيار نتيجة للمعاملة بجميع تراكيز السماد الورقي ومنظمي النمو المستعملين. فقد لوحظ ان زيادة تركيزالسماد الورقي صاحبهُ زيادة في محتوى مادة الكارفون في الزيت وبلغت اعلى نسبة عند التركيز العالي (٣٨,٦٣ ملغم / كغم وزن جاف للبذور). وبالنسبة لمنظمي النمو اعطى استعمال الجبريللين بالتركيز العالي أعلى محتوى لمادة الكارفون بلغ (٣٨,٢٠ ملغم /كغم وزن جاف للبذور) يليه استعمال التركيز العالي من نفثالين حامض الخليك (٣٧,٤١ ملغم/كغم وزن جاف للبذور) في حين لم يختلف استعمال الجبريللين بتركيز ٢٥٠ ملغم/لتر عن نفثالين حامض الخليك بتركيز ٦٠٠ ملغم/لترعن بعضهما في التأثير. أما فيما يخص تأثير التداخلات فقد وجد أن جميع التوليفات المستعملة قد زادت من محتوى مادة الكارفون في الزيت. وأعطت التوليفة المكونة من التركيز العالي لكل من السماد الورقي والجبريللين أعلى محتوى (٣٩,٤٩ ملغم /كغم وزن جاف للبذور) مقارنة بـ (٢٩,٧١ ملغم/ كغم وزن جاف للبذور) لمعاملة المقارنة.

وفيما يتعلق بمحتوى مادة الأنيثول فيشير (الجدول ٢٩) الى ان تراكيز السماد الورقي المستعملة زادت ايضاً بشكل معنوي من محتوى تلك المادة في الزيت الطيار. فقد وجد ان التركيز العالي من السماد الورقي اعطى زيادة مقدارها (٤٣,٠٧ %) مقارنة بمعاملة المقارنة. كذلك أدت المعاملة بمنظمي النمو الى زيادة في محتوى مادة الأنيثول في الزيت وكان اعلى محتوى عند المعاملة بنفثالين حامض الخليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر بلغت (١٠,٧٢ ملغم/ كغم وزن جاف للبذور) أي بنسبة زيادة مقدارها (٣٨,٥٠ %) عن معاملة المقارنة. أما بالنسبة لتأثير تداخل العوامل قيد الدراسة فقد وجد أن التوليفة المكونة من السماد

الورقي بالتركيزالعالي مع نفثالين حامض الخليك بتركيزهِ العالي ايضاً قد أعطت أعلى محتوى لمادة الأنيثول في الزيت الطيار بلغت (١٣,٠١ ملغم/ كغم وزن جاف للبذور) .

جدول(٢٧). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في النسبة المئوية للزيت الطيار لبذورنبات حبةالحلوة.

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٠,٥٣٧	٠,٥٩٥	٠,٦١٣	٠,٥٨٨	٠,٦١٨	٠,٥٩٠
٥٠	٠,٥٨٩	٠,٦٢٢	٠,٧٦١	٠,٦١٥	٠,٧٦٩	٠,٦٧١
١٠٠	٠,٦٤٦	٠,٧٣٥	٠,٨٠٢	٠,٧٤٣	٠,٨١٤	٠,٧٤٨
١٥٠	٠,٦٧٩	٠,٧٨٨	٠,٨٦٧	٠,٧٩٢	٠,٨٧٣	٠,٧٩٩
المعدل	٠,٦١٣	٠,٦٨٥	٠,٧٦١	٠,٦٨٥	٠,٧٦٩	

	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى ٥%	٠,٠١٦	٠,٠٢٣	٠,٠٣٣

جدول(٢٨). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA و التداخل بينهما في محتوى مادة الكارفون لبذور نبات حبةالحلوة(ملغم/ كغم وزن جاف).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٢٩,٧١	٣١,٢٥	٣٥,٨٤	٣١,١٨	٣٤,٨١	٣٢,٥٦
٥٠	٣٤,٨٢	٣٦,٥٥	٣٨,٣٣	٣٥,٩٣	٣٧,٤٦	٣٦,٦٢
١٠٠	٣٥,٤٢	٣٧,٢٤	٣٩,١٣	٣٦,١٨	٣٨,٢٦	٣٧,٢٥
١٥٠	٣٧,٣٨	٣٨,٥٢	٣٩,٤٩	٣٨,٦٧	٣٩,٠٩	٣٨,٦٣
المعدل	٣٤,٣٣	٣٥,٨٩	٣٨,٢٠	٣٥,٤٩	٣٧,٤١	

	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى ٥%	٠,٩٨	١,٠٨	١,٦٧

جدول(٢٩). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في محتوى مادة الأنيثول لبذور نبات حبةالحلوة(ملغم/كغم وزن جاف).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٦,٧٧	٦,٩٨	٧,٧٥	٧,٥٣	٨,١٢	٧,٤٣
٥٠	٧,٥٨	٧,٩٩	٩,٤٤	٨,٤٧	٩,٦٤	٨,٦٢
١٠٠	٧,٨١	٨,٦٧	١٠,١٢	٩,٨٨	١٢,١١	٩,٧٢
١٥٠	٨,٧٩	٨,٩٤	١٢,٠٤	١٠,٣٧	١٣,٠١	١٠,٦٣
المعدل	٧,٧٤	٨,١٥	٩,٨٤	٩,٠٦	١٠,٧٢	

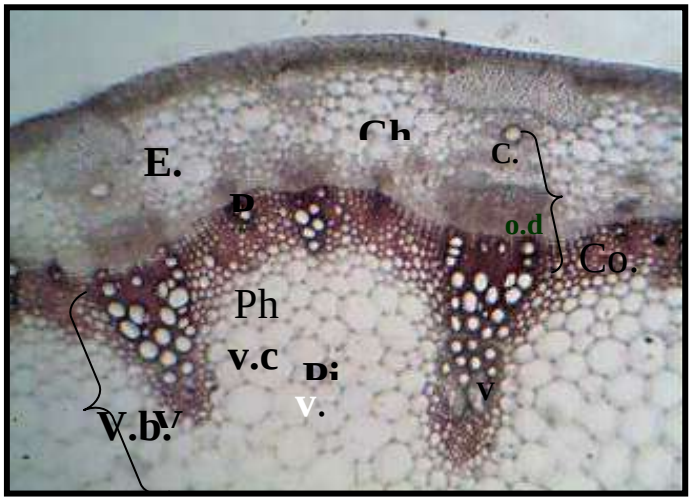
قيمة اقل فرق معنوي	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
عند مستوى ٥%	٠,٤٨	٠,٦٦	١,١٢

يتضح مما تقدم أن نسبة الزيت ومحتوى البذور من مادتي الكارفون والانيثول قد زادت معنويا باستعمال السماد الورقي وربما يعزى ذلك الى تنشيط العناصر المغذية في السماد لكثير من العمليات الحيوية ولاسيما عملية البناء الضوئي التي تؤدي الى زيادة نواتج العمليات الأيضية ومنها الزيت وكذلك تراكم المواد الكاربوهيدراتية (Jahangir وآخرون ،٢٠٠٨ ؛ و Aziz و El-Sherbeny ،٢٠٠٤). وجاءت نتائج الدراسة الحالية مطابقة مع ما توصل إليه باحثون آخرون في نباتات اخرى مثل الريحان (Kandeel , ٢٠٠٢) والينسون (Abd El-latif ,١٩٩٩) و النعناع (Misra و Sharma ، ١٩٩١ ؛ و Kocour-Kova و Vrzalova ،١٩٩٢). و كذلك نتائج Wander و Bouwmeester (١٩٩٨) اللذان أشارا الى زيادة محتوى مادة الكارفون في نبات حبة الحلوة المعامل بالسماد النتروجيني .

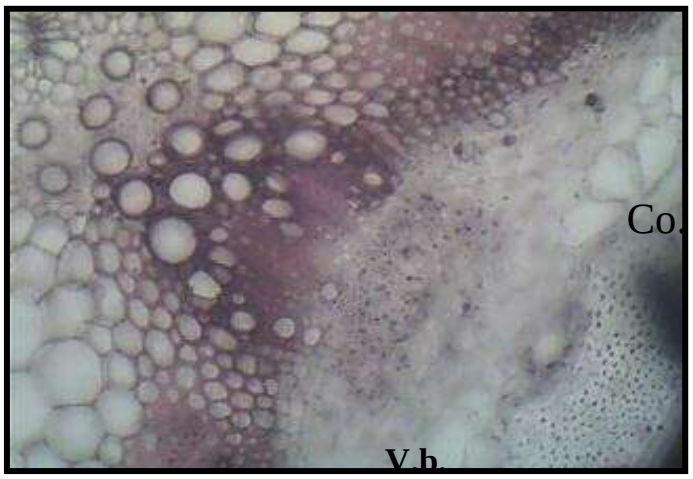
كذلك أشارت نتائج الدراسة الحالية الى وجود تأثيرات أيجابية لتراكيز الجبريللين و نفثالين حامض الخليك المستعملين في نسبة الزيت الطيار ومكوناتهِ المدروسة وهذا يتفق مع نتائج Khan و Samiullah (٢٠٠٣)؛و Reda وآخرون (٢٠٠٧) الذينُ فسروا ذلك على اساس ان منظمات النمو تشجع النمو الخضري ومن ثم تزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي ولا سيما ان كمية الزيت العطري تعتمد على تصنيع و تراكم المواد الغذائية ونواتج الأيض الثانوية الناتجة من هذهِ العملية. و لكن تلك النتائج لا تتفق مع نتائج سعد الدين وآخرون (٢٠٠٤) عند استعمالهم الجبريللين بتركيز ٤٠٠ ملغم /لتر على نبات الينسون الذي قلل من نسبة الزيت الطيار وقد فسرذلك على اساس أن تحويل جزء كبير من المغذيات الناتجة من عملية البناء الضوئي لصالح زيادة النمو الخضري وقلة كمية المغذيات الواصلة للبذور ومن ثم قلة نسبة الزيت فيها. في حين أشارت نتائج النداوي (٢٠٠٦) الى ان نسبة الزيت الطيار في بذور نبات الحبة السوداء لم تتأثر نتيجة المعاملة بمحفزي النمو الجبريللين و حليب جوز الهند.

٤-٦ :الدراسة التشريحية

اظهر المقطع المستعرض الذي تم أخذه من منطقة منتصف الساق لنبات حبة الحلوة انهُ يتكون عرضياً من طبقات عدة (صورة ١) تبدأ من طبقة الأدمة (الكيوتكل) Cuticle التي تحيط بصف واحد من خلايا البشرة المكعبة الشكل وذات جدران مستقيمة وتتوزع الخلايا الحارسة فيما بينها. تلي طبقة البشرة طبقات القشرة Cortex التي تتألف من نسيج برنكيمي Paranchyma Tissue وتميز الى منطقتين الأولى تقع الى الخارج تحت طبقة البشرة مباشرة امتازت باحتوائها على نسيج كلورونكيمي Chlorenchyma Tissue مكون من صف واحد من خلايا متطاولة الشكل تحتوي على كمية وافرة من البلاستيدات الخضراء التي تفصل في مناطق محددة بخلايا كولنكيمية زاوية Angular collenchyma تمنح ساق النبات القوة والدعامة. أما المنطقة الثانية فهي خلايا برنكيمية عادية Ordinary parenchyma رقيقة الجدران تفصل بينها مسافات بينية وهي مكونة من طبقات عدة. كما تحوي منطقة القشرة على القنوات الزيتية والتي تقع مباشرة تحت النسيج الكولنكيمي (صورة٣). تلي منطقة القشرة الأسطوانة الوعائية التي تتكون من حزم وعائية Vascular bundles منفصلة عن بعضها بخلايا الأشعة اللبية Medullary Rays (صورة ١). أما الحزم الوعائية فقد كانت من النوع المفتوح أحادية الجانب Collateral أذ تتكون الحزمة من نسيج اللحاء Phloem tissue الذي يكون منطقة رخوة ، ثم الكامبيوم الوعائي Vascular Cambium الذي يمثل منطقة ضيقة جداً بين نسيج الخشب واللحاء. في حين أن نسيج الخشب Xylem tissue الذي يلي منطقة الكامبيوم الوعائي يتكون من الأوعية Vesseles والقصيبات Tracheids حيث تترتب أوعية الخشب بشكل صفوف وتتألف الأوعية من عدد من الوحدات الوعائية التي تكون ذات شكل دائري أو شبه دائري (بيضوي). كما امتازت هذه الوحدات بأنها تصغر بالحجم كلما اتجهت نحو اللب (صورة ٢).أما اللب Pith فإنهُ يتألف من خلايا برنكيمية خازنة رقيقة الجدران كبيرة الحجم ذات مسافات بينية واضحة وتكون الخلايا القريبة من الخشب أصغرحجماً مما عليه في الخلايا القريبة من التجويف. كذلك لوحظ في المقاطع المستعرضة لساق النبات أن التجويف يحتل مركز الساق.



صورة(١) مقطع عرضي في ساق نبات حبةالحلوة يوضح طبقات الانسجة المتكون منها. قوة التكبير (X40).



لقد أظهرت المقاطع المستعرضة لساق النباتات المعاملة بالسماد الورقي ومنظمي النمو والتداخل بينهما وبتراكيز مختلفة تغيرات واضحة في نتائج قياسات سمك القشرة واللب وطول الحزمة الوعائية وعدد الوحدات الوعائية وقطرها.

فقد أشارت نتائج الجدول(٣٠) أن جميع تراكيز السماد الورقي زادت معنوياً في سمك القشرة إذ بلغ أعلى سمك لهذه الطبقة (٣٨٥,٨٤ مايكرومتر) عند استعمال السماد الورقي بتركيز(١٥٠ ملغم / لتر). أما اقل سمك للقشرة فكان (٢٧٧,٤٨ مايكرومتر) عند معاملة المقارنة. كذلك أظهرت النتائج أن استعمال منظمي النمو احدث فروقاً معنوية في سمك القشرة، و سجل استعمال الجبريللين ونفثالين حامض الخليك بالتركيز العالي لكلٍّ منهما أعلى سُمك للقشرة بلغ (٣٦٤,٢٧ و ٣٧٠,٥١) مايكرومتر على التوالي. أما عن تأثير التداخلات فقد اعطت التوليفتان المكونة من السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم /لتر مع الجبريللين اومع نفثالين حامض الخليك بتركيزيهما العاليين أعلى قياس لسُمك القشرة بلغ (٤١٥,١٢ و ٤٢٠,١٠) مايكرومترعلى التوالي. في حين كانت اقلها (٢٢٤,١١ مايكرومتر) عند معاملة المقارنة.

أما فيما يتعلق بسمك الحزمة الوعائية فتبين أن استعمال السماد الورقي بتراكيزهِ الثلاثة سبب زيادة واضحة في سمك الحزمة الوعائية متدرجة مع زيادة التركيز المستعمل. واعطى تركيز ١٥٠ ملغم /لتر اعلى سُمك للحزمة الوعائية بلغ (٦٨٤,٠١ مايكرومتر) (جدول ٣١). وعلى العكس من ذلك فقد أدى استعمال الجبريللين ونفثالين حامض الخليك وبجميع التراكيز الى تقليل سُمك الحزم الوعائية وكان أقل سمك للحزم الوعائية قد بلغ باستعمال الجبريللين ونفثالين حامض الخليك بتراكيزهما العالية (٥١٤,٧١ و ٥٢٢,٥٦) مايكرومترعلى التوالي، في حين بلغ اعلى سُمك للقشرة عند معاملة المقارنة (٥٨١,٤٤ مايكرومتر) .

وفيما يخص تأثير التداخل فقد وجد أن اقل قياس لطول الحزمة الوعائية كان عند استعمال السماد الورقي بتركيز ٠ ملغم /لتر مع الجبريللين اونفثالين حامض الخليك بتراكيزهما العالية.أما أكبر قياس لسمك الحزمة الوعائية فكان عند استعمال السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم /لتر دون منظمي النمو.

جدول(٣٠). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في سُمك طبقة القشرة لساق نبات حبةالحلوة (مايكرومتر).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٢٢٤,١١	٢٦١,٣١	٣١٦,٠٥	٢٦٣,٩٥	٣٢٢,٠٠	٢٧٧,٤٨
٥٠	٢٤٩,٢٧	٣١٢,٥٣	٣٣٧,٧٢	٣٢٥,٠٧	٣٣٩,٩٣	٣١٢,٩٠
١٠٠	٢٩٨,٨١	٣٥٣,٥٦	٣٨٨,١٩	٣٧١,١٨	٤٠٠,٠٢	٣٦٢,٣٥
١٥٠	٣٢٢,٣٣	٣٨١,٣٣	٤١٥,١٢	٣٩٠,٣١	٤٢٠,١٠	٣٨٥,٨٤
المعدل	٢٧٣,٦٣	٣٢٧,١٨	٣٦٤,٢٧	٣٣٧,٦٣	٣٧٠,٥١	

قيمة اقل فرق معنوي	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
عند مستوى ٥%	١٠,٠٣	١٠,٨١	١٣,٨٩

جدول(٣١). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في سُمك الحزمة الوعائية لساق نبات حبة الحلوة(مايكرومتر).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٤٣٨,٠١	٤٠٨,١٦	٣٦٥,٥٥	٤٢٠,٠٥	٣٨٢,١٣	٤٠٢,٧٨
٥٠	٥٢٠,٣٩	٤٨٨,٧٠	٤٥٨,١٣	٤٩٠,١١	٤٧٨,٠٠	٤٨٧,٠٧
١٠٠	٦٤٢,٢٢	٦٠١,٤١	٥٧٤,٠٠	٦١٠,٣٣	٥٧٠,١٩	٥٩٩,٦٣
١٥٠	٧٢٥,١٣	٦٨٥,٣٠	٦٦١,١٥	٦٨٨,٥٧	٦٥٩,٩٢	٦٨٤,٠١
المعدل	٥٨١,٤٤	٥٤٥,٨٩	٥١٤,٧١	٥٥٢,٢٧	٥٢٢,٥٦	

قيمة اقل فرق معنوي	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
عند مستوى ٥%	١٢,٢٧	١٥,٦٣	١٩,١٨

أما عن الوحدات الوعائية فقد تبين من الجدول (٣٢) وجود تأثير معنوي لتراكيز السماد الورقي المختلفة في عددها، إذ تفوق التسميد بـ ١٥٠ ملغم /لتر معنوياً بتسجيل أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (١٨,٨٠) وحدة وعائية في حين سجلت معاملة المقارنة اقل عدد بلغ (١٢,٥٥)

وحدة وعائية. أما استعمال منظمي النمو فلم يكن لهما تأثير معنوي في عدد الوحدات الوعائية. ومن دراسة نتائج التداخل تبين أن استعمال السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم /لتر من دون التداخل مع أي من منظمي النمو قد أعطى أعلى عدد للوحدات الوعائية بلغ (١٨,٨٥) وحدة وعائية. أما أقل عدد للوحدات الوعائية فكان عند استعمال التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ٠ ملغم / لتر مع الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم / لتر الذي بلغ (١٢,٤٩) وحدة وعائية.

اتضح أن جميع تراكيز السماد الورقي المستعملة زادت معنوياً من قطر الوحدة الوعائية (الجدول ٣٣). في حين قللت جميع تراكيز الجبريللين و نفثالين حامض الخليك من القطر حيث سجل استعمال الجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر اقل قطر بلغ (٤٦,٦٩) مايكرومتر والذي اختلف معنوياً عن بقية معاملات منظمي النمو. أما عن تأثير التداخل فقد وجد أن التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم /لتر ومنظمي النمو بتركيز ٠ ملغم /لتر قد أعطى أكبر قطر للوحدة الوعائية بلغ (٦٢,٦٦) مايكرومتر.أما التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ٠ ملغم /لتر والجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم /لتر قد خفضت بصورة كبيرة من قطر الوحدات الوعائية إذ بلغ القطر فيها (٣٨,٩٣) مايكرومتر. تأتي بعدها التوليفة المكونة من سماد ورقي بتركيز ٠ ملغم/لتر ونفثالين حامض الخليك بتركيزِ العالي.

جدول(٣٢). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في عدد الوحدات الوعائية لساق نبات حبةالحلوة.

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	١٢,٥٥	١٢,٥٣	١٢,٤٩	١٢,٥٩	١٢,٥٧	١٢,٥٥
٥٠	١٤,١٣	١٤,١٠	١٤,٠٩	١٤,٢١	١٤,١٩	١٤,١٤
١٠٠	١٧,١٧	١٧,١٥	١٧,١٢	١٧,٢٣	١٧,٢١	١٧,١٨
١٥٠	١٨,٨٥	١٨,٨٤	١٨,٨٢	١٨,٧٦	١٨,٧٤	١٨,٨٠
المعدل	١٥,٦٨	١٥,٦٦	١٥,٦٣	١٥,٧٠	١٥,٦٨	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى ٥%	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
	٠,٥٣	غيرمعنوي	٠,٨٢

جدول(٣٣). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في قطر الوحدات الوعائية لساق نبات حبة الحلوة(مايكرومتر).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٥١,٨٣	٤٦,٦٧	٣٨,٩٣	٤٨,٦٥	٤٠,٢١	٤٥,٢٦
٥٠	٥٤,٣٣	٥٠,٨٢	٤٥,٣٠	٥٠,٩٣	٤٨,٣٧	٤٩,٩٥
١٠٠	٥٨,٨١	٥٢,٣١	٤٨,٣٢	٥٤,٣٥	٥٠,٨٦	٥٢,٩٣
١٥٠	٦٢,٦٦	٥٦,٧١	٥٤,٢١	٥٨,٠٣	٥٦,١١	٥٧,٥٤
المعدل	٥٦,٩١	٥١,٦٣	٤٦,٦٩	٥٢,٩٩	٤٨,٨٩	

قيمة اقل فرق معنوي	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
عند مستوى ٥%	١,١٣	١,٨٤	٢,١٦

وفيما يتعلق بسمك منطقة اللب ، فتشير نتائج جدول (٣٤) إلى أن استعمال السماد الورقي بتراكيزه الثلاثة قد خفض من سمك منطقة اللب بصورة متدرجة مع زيادة التركيز المستعمل وكان التركيز ١٥٠ ملغم /لتر قد سجل اقل سمك لمنطقة اللب بلغ (٦٣٦,٥٧ مايكرومتر) بالمقارنة بـ (٨٨٦,٠٧ مايكرومتر) عند معاملة المقارنة. أما المعاملة بمنظمي النمو فقد زادت من سُمك اللب وأدت زيادة تركيزمنظم النمو إلى زيادة في سمك طبقة اللب وبلغت أعلاها عند التركيز العالي لكل منهما واللتين لم تختلفا عن بعضهما معنوياً.

وفيما يخص التداخل فقد ظهر أن أعلى سُمك للب كان عند استعمال التوليفة المكونة من سماد ورقي بتركيز ٠ ملغم / لتر مع التركيز العالي لنفثالين حامض الخليك الذي بلغ (٩٣٧,٢١ مايكرومتر) تليها التوليفة المكونة من السماد الورقي بتركيز ٠ ملغم/لتر والجبريللين بتركيز ٥٠٠ ملغم/لتر. أما معاملة ١٥٠ ملغم/لتر من سماد الورقي مع ٠ ملغم/لتر من منظم النمو فقد اعطت اقل سُمك لمنطقة اللب بلغ (٥٨٤,٩٨ مايكرومتر) التي كانت اقل معنوياً من بقية التداخلات.

جدول(٣٤). تأثير السماد الورقي ومنظمي النمو GA3 و NAA والتداخل بينهما في سُمك منطقة اللُب لنبات حبةالحلوة(مايكرومتر).

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر) / تراكيز السماد الورقي (ملغم/لتر)	٠	GA3 (٢٥٠)	GA3 (٥٠٠)	NAA (٦٠٠)	NAA (١٠٠٠)	المعدل
٠	٧٨١,٢٧	٨٩٤,٨١	٩١٧,٢١	٨٩٩,٨٧	٩٣٧,٢١	٨٨٦,٠٧
٥٠	٧٢٣,٣٣	٧٨٧,٤٦	٨١٩,٧١	٧٩٥,٨٨	٨٢٣,١٣	٧٨٩,٩٠
١٠٠	٦٥٣,٨٥	٧١١,٨٩	٧٩٢,٣٢	٧٣٠,٨١	٧٩٧,٧٩	٧٣٧,٣٣
١٥٠	٥٨٤,٩٨	٦١٨,٧٣	٦٦٧,٨٠	٦٣١,٤٤	٦٧٩,٩٠	٦٣٦,٥٧
المعدل	٦٨٥,٨٦	٧٥٣,٢٢	٧٩٩,٢٦	٧٦٤,٥٠	٨٠٩,٥١	

قيمة اقل فرق معنوي	للسماد الورقي	لمنظمي النمو	للتداخل
عند مستوى ٥%	١١,٢٨	١٣,٦٧	٢٦,١٥

ومن حيث شكل الانسجة المكونة للسيقان في المقاطع المستعرضة تحت المجهر الضوئي تحت تأثير المعاملات المختلفة فقد أظهرت جميع المقاطع حصول زيادة في سُمك القشرة مع زيادة تركيز السماد الورقي ومنظمي النمو، وبينت أيضاً زيادة متدرجة في حجم الحزمة الوعائية نتيجة استعمال السماد الورقي من دون اضافة منظم نمو يرافقها زيادة تكوين ونمو حزم وعائية فتية (صور ٥ ،٦ و ٧) بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صورة ٤). كما بينت صورة (٧) حصول اختلاف واضح في شكل الاسطوانة الوعائية اذ تسببت المعاملة بالسماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر الى تحفيز نمو سريع وتكوين اعداد كبيرة من الحزم الوعائية المتلاصقة مع بعضها دون ان تفصل بينها خلايا الاشعة اللبية حيث لوحظت كحلقة دائرية مستمرة في المقطع المستعرض للساق. اما فيما يتعلق بالتغيرات في الحزم الوعائية في المقاطع المستعرضة للساق نتيجة المعاملة بمنظمي النمو بتراكيزهما المختلفة من دون تسميد فقد لوحظ في الصور ٨ ،٩ ،١٦ و١٧ صغر في حجم الحزم الوعائية ولاسيما عند التركيز العالي من كلا منظمي النمو. ولم يلاحظ أي تأثير لمنظمي النمو في زيادة او نمو حزم وعائية جديدة في الاسطوانة الوعائية . كذلك بينت الصور زيادة في سمك منطقة اللب.

وبخصوص تأثير تداخل العوامل قيد الدراسة في احداث التحورات في نمو وشكل الحزم الوعائية في الساق. فقد لوحظ في المقاطع المستعرضة لساق النباتات المعاملة بالسماد الورقي بتركيز ٥٠ ملغم/لتر مع التركيزين العاليين لكلا منظمي النمو (صور١٠ ، ١١ ، ١٨ ،و ١٩) بداية تكون حزم وعائية جديدة في المسافة بين الحزمتين المفصولتين بالاشعة اللبية اضافة الى

دور السماد في تحفيز نمو الحزم الوعائية الفتية صغيرة الحجم. اما الصور (١٢ ، ١٣ ، ٢٠ ، و ٢١) فقد اظهرت زيادة في تحفيز نشاط الكامبيوم الوعائي ولا سيما في الحزم الوعائية الفتية من خلال تكوين وحدات وعائية جديدة وبذلك ازداد حجم الحزم الوعائية وظهرت متقاربة من بعضها بعضاً رافق ذلك انحسار بشكل واضح في منطقة خلايا الاشعة اللبية. كما لوحظ أن الحزم الوعائية أزداد عددها وترتبت حول محيط الساق واصبحت متراصة مع بعضها بحيث لا تفصل الاشعة اللُبية بين حزمة وأخرى ومن ثم ظهرت الاسطوانة الوعائية بشكل حلقة مستمرة. ويمكن ملاحظة ذلك في صورالمقاطع المُعدة من سيقان النباتات المعاملة بالسماد الورقي بتركيز ١٥٠ ملغم/لتر مع التراكيز المختلفة لمنظمي النمو (صور ١٤ ،١٥ ،٢٢ ، و٢٣) كما بينت صغر سمك منطقة اللب بشكل واضح.

يتضح من النتائج سالفة الذكر أن السماد الورقي قد أثر في زيادة سُمك القشرة من خلال تأثيرهِ في حجم الخلايا البرنكيمية حيث بينت المقاطع التشريحية زيادة في حجم الخلايا الكلورنكيمية والخلايا البرنكيمية العادية ويرجع سبب ذلك الى دور العناصر الصغرى في تنشيط عدد كبير من الانزيمات التي تدخل في عملية البناء الضوئي مؤدية الى زيادة تركيز الكلوروفيل ومن ثم زيادة المتراكم من الكاربوهيدرات المنتجة في الخلايا النباتية (Mostafa , ١٩٩٦).

أما عن حجم الحزمة الوعائية فقد تبين أن السماد الورقي قد زاد من الحجم نتيجة لزيادة عدد وقطر الوحدات الوعائية ويعزى السبب الى زيادة نشاط الكامبيوم في تكوين نسيج اللحاء الى الخارج ونسيج الخشب الى الداخل ومن ثم زيادة عدد الوحدات الوعائية حيث تؤدي العناصر الصغرى الى تحفيز الكامبيوم لتكوين حزم وعائية جديدة أضافة الى زيادة نمو وتمايز الحزم الوعائية الصغيرة التي تكون مطمورة ضمن خلايا الاشعة اللُبية وبالنتيجة أظهرت المقاطع التشريحية للدراسة الحالية تحور شكل الاسطوانة الوعائية من حزم وعائية متقطعة تفصل بينها الاشعة اللُبية الى اسطوانة وعائية مستمرة لا تحوي على أشعة لُبية ونتيجةً لذلك يزداد سُمك الساق وهذا ما أكدهُ (محمد ، ٢٠٠٥) عند معاملة نبات حبة الحلوة ببعض العناصر الصغرى بتركيز ١٢٠ ملغم / لتر إذ أدى ذلك الى زيادة واضحة في قطر الساق وهذهِ النتائج ايضاً تتفق مع نتائج (Agamy ،٢٠٠٤) في نبات الشبنت. أما التأثيرات السلبية للسماد الورقي في تقليل سُمك منطقة اللب فيرجع ذلك الى زيادة حجم الاسطوانة الوعائية ومن ثم سوف تشغل مساحة أكبر من قطر الساق على حساب منطقة اللب.

أما منظما النمو فقد أشارت نتائج الدراسة الحالية الى وجود تأثيرات أيجابية في بعض الصفات التشريحية اذ زاد استعمال التراكيز المختلفة من منظمي النمو من سُمك منطقتي القشرة واللب وبشكل واضح وبالتالي زيادة قطر الساق وان هذا التحوير في أنسجة الساق قد يعزى الى اتساع

الخلايا البرنكيمية بأنواعها من خلال تأثير منظمي النمو على ليونة جدار الخلية نتيجة لزيادة نشاط بعض الانزيمات والتأثير في أيض الحوامض النووية ومن ثم بناء الجديد من البروتينات المهمة في زيادة ليونة الجدار الخلوي (Napier و Venis , ١٩٩٠ ؛ و Collett وآخرون ، ٢٠٠٠). كما أكد عدد من الباحثين (Zubay , ١٩٩٣ ; و Hooykass وآخرون ، ١٩٩٩) أن الاوكسينات تعمل على زيادة نمو وتمايز الخلايا بفعل تأثيرهِ في زيادة تحرير أيون الهيدروجين وزيادة ليونة الجدار الخلوي وسهولة توسيع الخلايا ومن ثم بناء البروتينات والاحماض النووية ومن ثم تُحفز الخلايا على الانقسام وزيادة اعدادها.

وجاءت نتائج الدراسة الحالية متفقة مع ما توصل اليهِ (Sharma وآخرون ، ١٩٩٢) في خلايا ساق نباتات البطاطا التي رُشت بمجموعة من منظمات النمو ومنها الاوكسينات والجبريللينات وبتراكيز مختلفة. ووجد كذلك من النتائج الحالية أن منظمي النمو قد خفضا من حجم الحزم الوعائية وقد تكون بسبب تأثيرهِ السلبي في قطر الوحدات الوعائية من دون التأثير في نشاط الكامبيوم ومن ثم عدم التأثير في عدد الوحدات الوعائية وهذهِ النتيجة تتفق مع نتائج (Leite وآخرون ، ٢٠٠٣) الذين بينوا أن الانخفاض في قطر ساق نبات فول الصويا المعامل بالجبريللين سببهُ صغر حجم طبقة الاسطوانة الوعائية . كذلك مع نتائج (Starman وآخرون ،١٩٩٠) في دراستهم للمقاطع المستعرضة لعروق أوراق نبات زهرة الشمس المعامل بالجبريللين.

الاستنتاجات

من خلال الدراسة الحالية يمكن استنتاج ما يأتي:

١. أن استعمال السماد الورقي ولاسيما التركيز العالي منهُ كان لـه تأثير معنوي ايجابي في اغلب صفات النمو الخضري والزهري والحاصل ومكوناته فضلاً عن تأثيرهِ في نسبة الزيت و المادة الفعالة.
٢. كان لاستعمال التراكيز المختلفة من منظمي النمو تأثير معنوي في معظم صفات النمو الخضري ونسبة الزيت الطيار ومكوناتهِ .
٣. جميع تراكيز السماد الورقي ومنظمي النمو خفضت معنوياً من محتوى الفسفور والزنك في المجموع الخضري والجذري.
٤. تفوق المعاملة بنفثالين حامض الخليك ولاسيما عند التركيز العالي على المعاملة بالجبريللين في اغلب الصفات الزهرية و الحاصل.
٥. ادى استعمال السماد الورقي ومنظمي النمو الى حدوث اختلافات معنوية واضحة في بعض الصفات التشريحية لساق النبات.

٦. كان لاستعمال التوليفة المكونة من ١٥٠ ملغم/لتر من السماد الورقي مع الجبريللين أو نفثالين حامض الخليك بتركيزهما العاليين تاثير معنوي في اغلب الصفات المظهرية والفسلجية والتشريحية المدروسة مقارنة مع التوليفات الأخرى.

التوصيات

اعتماداً على نتائج الدراسة الحالية نوصي بما يأتي:-

١. استعمال السماد الورقي الحاوي على العناصر الصغرى بتركيز مناسب رشاً على المجموع الخضري وذلك لتأثيرهِ الأيجابي في صفات النمو الخضري والزهري و الحاصل والمادة الفعالة في البذور.
٢. استعمال السماد الورقي الحاوي على العناصر الصغرى مُتداخلاً مع منظمات النمو النباتية لكونهِ يُحقق أفضل التأثيرات الايجابية في صفات النمو للنبات.
٣. إجراء المزيد من الدراسات عن دور السماد الورقي ومنظمات النمو في نمو النبات و احداث تغايرات فسلجية وتشريحية مرغوبة.

المصادر العربية

ابراهيم، نغم سعدون. ٢٠٠٤ . تأثير اضافة تراكيز مختلفة من الحديد المخلبي في انتاج الثمار والزيت في نبات الكرفس (*Apium graveolens* L.) والمعدنوس (*Petroselinum crispum* L.). رسالة ماجستير. كلية التربية .جامعة ديالى.

ابو ضاحي , يوسف محمد .١٩٩٧ . تأثيرالتغذية الورقية بسمادي النتروفيوسكا والكرستالون الأزرق في نمو وحاصل ونوعية حبوب الحنطه للصنف أبو غريب – ٣. مجلة العلوم الزراعيه العراقيه. – 60 51 : (1) 28.

ابو ضاحي، يوسف محمد، ريسان كريم شاطي وفيصل محبس الطاهر.٢٠٠٩. تأثيرالتغذية بعناصر الحديد والزنك البوتاسيوم في نمو وحاصل حنطة الخبز.مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٤٠(١):٦٩-٨١.

ابو ضاحي , يوسف محمد و مؤيد أحمد اليونس. ١٩٨٨. دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد– العراق .

إحسان ، سعد علي .١٩٩٩ . دراسة بعض العوامل المؤثرة في الصفات الكمية والنوعية للزيوت العطرية في النعناع والبطنج . أطروحة دكتوراة .جامعة بغداد – كلية الزراعة – قسم البستنة.

الاطرقجي، عمارعمر وهالة عبد الرحمن عبد القادر.٢٠٠٨ .تأثير الرش بالباكلوبترازول والعناصر الغذائية الصغرى في نمو نباتات الداليا *Dahlia hybrid* L. صنف Edinburgh باستخدام طريقتين للاكثار.مجلة زراعة الرافدين.٣٦(٢):١١-٢٢ .

الاعرجي ، جاسم محمد علوان. ٢٠٠١. تأثير الرش بالحديد والزنك في النمو الخضري لاشجار كمثرى صنف عثماني. مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٣٢ (٦) : ٧٧-٨٢ .

الالوسي ، يوسف أحمد محمود . 2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربه متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الآلوسي، يوسف احمد محمود.٢٠٠٣ .التشخيص والتوصية المتكامل DRIS في التوازن لمحصول الحنطة *Triticum aestivum* L. .المجلة العراقية لعلوم التربة.٣(١):١١٩-١٢ .

الامام، نبيل محمد أمين ويسرى محمد صالح الجبوري.٢٠٠٨ .استجابة شتلات الفستق الحلبي *Pistacia vera* L. صنف عاشوري لاوساط زراعة مختلفة والرش بحامض الجبريلليك والزنك. مجلة زراعة الرافدين.٣٦(٤):٤-٢٩ .

البدري ، الهام محسن عبد. ٢٠٠٠. تشجيع تكوين الجذور العرضية على شتلات صنفي زيتون أشرسي ونبالي المكثر خضريا . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد – العراق.

البديري ، عماد عيال مطر. 2001. تأثير النتروجين ومنظمات النمو وفترات الري في صفات النمو والحاصل وانتاج المواد الطبية الفعالة لنبات الكوجرات (*Hibiscus sabdariffa* L.) . اطروحة دكتوراه . كلية التربية . جامعة القادسية .

البوحسون، منال حمزة مجبل.٢٠١٠ .استجابة نبات الكزبرة (*Coriandrum sativum* L.) للمخصب الحيوي Agrispoon والسماد الورقي Fertec في خواص النمو والمادة الفعالة. رسالة ماجستير. كلية التربية . جامعة القادسية.

الجبوري ، حامد حسين رجب . ٢٠٠٣. تأثير التسميد بالنيتروجين والحديد في امتصاص بعض العناصر الغذائية من قبل نبات الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٣٤(٦) : ٣٧-٤٢ .

الحديثي، عصام خضر و فوزي محسن علي وادهام علي عبد.٢٠٠٣. تأثير التسميد الورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين من الحنطة المزروعة في ترب جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. المجلة العراقية لعلوم التربة. ٣ (١):٩٨-١٠٥.

الخفاجي، سعاد كاظم علي. ١٩٩٣. علاقة المغنيسيوم مع الزنك والمنغنيز وتأثيرها في تغذية وانتاجية نباتات الطماطة والخيار في البيوت البلاستيكية المدفأة. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد – العراق.

الدوائي، علي محمد حسن. ١٩٩١. الكيمياء الحيوية المتقدمة. دارالكتب للطباعة والنشر– جامعة بغداد .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله . 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

الزبيدي، هند جواد كاظم.٢٠٠٤ . تأثير الرش بالحديد والزنك والبورون وحامض الجبريلليك في نمو وحاصل ونوعية الفلفل الحلو(*Capsicum annuum* L.). رسالة ماجستير. كليةالزراعة. جامعة الكوفة.

الزوبعي، سلام زكي علي. ٢٠٠٣. تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم في نمو وانتاج محصول الحنطة . المجلة العراقية لعلوم التربة. ٣ (١): ٨٤-٩٠.

السالم ، هتاف عبد الملك أحمد .٢٠٠٣. تلقيح نبات الشعير ببكتريا *Azospirillum brasilense* واستجابتها لاضافة الحديد والموليبدنيم . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

السعدي، محمد بدوي ؛ عوض سيد عبد الغفور وفهمي احمد جمال الدين. ١٩٩٣. النباتات الطبية والعطرية. الكتاب الأول. كلية الزراعة ، جامعة القاهرة.

الشمري، وسن حمزة مزعل .٢٠٠٨ . تأثير الجبريللين والكلتار في نمو صنفين من الباقلاء (*Vicia faba* L.) على مستويات ملحية مختلفة. رسالة ماجستير .كلية التربية . جامعة القادسية.

الصحاف، فاضل حسين رضا.١٩٨٩ . تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد- العراق.

الطاهر، فيصل محبس مدلول. ٢٠٠٥ . تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

العباسي ، غالب بهيو عبود. ٢٠٠٥. تأثير الرش بالبورون ونفثالين حامض الخليك في نمو شتلات النارنج (*Citrus aurantuim* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة الكوفة- العراق.

العلي ،حميد حمدان.٢٠٠٢ .دراسة استعمال بعض المعاملات في الحد من ظاهرة الحمل المتناوب في صنفي الزيتون بعشيقة ومنزنيللو (*Olea europaea* L.). اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

العيساوي ، عبود وحيد ال عبود . ٢٠٠٤. أستجابة ثلاثة أصناف رز لفترات الري ومستويات التسميد في نموها وانتاجيتها ومحتوياتها الكيميائية . أطروحة دكتوراه . كلية التربية للبنات . جامعة الكوفة – العراق.

القيسي ، وفاق امجد محمد خالد.١٩٩٦. تأثير بعض منظمات النمو النباتية على اصناف مختلفة من الباقلاء. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد – العراق.

المرعب، كوثر صاحب احمد.٢٠٠٨ .تأثير الرش بحامض الجبريليك ونفثالين حامض الخليك وكبريتات الحديدوز في نمو شتلات النارنج (*Citrus aurantium* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة.

النداوي، بشير عبد الله ابراهيم. ٢٠٠٦. استجابة الحبة السوداء لمنظمات النمو النباتية ومواعيد الزراعة) . (*Nigella sativa* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله .١٩٨٧. الاسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل–العراق.

جاسم ، صدى نصيف .١٩٩٧. تأثيرات معاملات التغطية وبعض المعاملات الكيمياوية في نمو السرطانات والنمو الخضري للزيتون والرمان. رسالة ماجستير. كلية الزراعة .جامعة بغداد – العراق .

جواد، كامل ؛ محمد علي حمزة وحسن كاظم علوش.١٩٨٨. خصوبة التربة والتسميد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسة المعاهد الفنية. المعهد الزراعي الفني. بغداد–العراق.

حسين، فوزي طه قطب. ١٩٨١. النباتات الطبية، زراعتها، ومكوناتها. دار المريخ للنشر. الرياض–السعودية.

حمادي ، خالد بدر وعادل عبدالله الخفاجي .1999. تأثير الأضافة الورقية للحديد و الزنك على نمو وحاصل الحنطة أباء – 95 المزروعة في ترب كلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 30 (1): ١-١٢ .

ديفلين ، روبرت و فرانسيس ويذام .2000. فسيولوجيا النبات . ترجمة . محمد محمود شراقي ، عبد الهادي خضر ، علي سعد الدين سلامه و نادية كامل. المجموعة العربية للنشر. جمهورية مصر العربية .

رويحة ، أمين. ١٩٨٣. التداوي بالإعشاب. الطبعة السابعة ، دار القلم للنشر. بيروت – لبنان ص ٣٥٩ –٣٦٠ .

سعد الدين ، شروق محمد كاظم ؛ ثريا خليل ابراهيم و زياد طارق بلاسم.2004 . تأثيرمنظمات النمو في نمو وحاصل ونوعية الينسون (*Pimpinella anisum* L.) مجلة الفتح . 20 : 158-170.

صالح، مصلح محمد سعيد. ١٩٩١ . فسيولوجيا منظمات النمو النباتية . الطبعة الأولى . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة صلاح الدين .

صالح, حمد محمود وكريمة كريم جاسم.٢٠٠٢. تاثير التسميد الورقي في الحاصل وبعض مكوناته لصنفي القطن. مجلة الزراعة العراقية. 6(7) :38-46 .

عبد الحميد ، أحمد فوزي و محمد مصطفى الفولي. 1995. أقتصاديات أستخدام أسمدة العناصرالمغذية الصغرى الورقية . مجلة الأسمدة العربية. 18 : 4 - 25 .

عبدول، كريم صالح.١٩٨٧ . منظمات النمو النباتية. وزارة التعليم العلي والبحث العلمي. جامعة صلاح الدين–العراق.

عداي ، صادق كاظم تعبان . 2002. تأثير أضافة التسميد الورقي والأرضي للبوتاسيوم في نمو و حاصل الحنطه(*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد

عطية ، حاتم جبار وخضير عباس جدوع. ١٩٩٩ . منظمات النمو النباتية (النظرية والتطبيق). وزارة التعليم العلمي والبحث العلمي . جامعة بغداد. دار الكتاب للطباعة والنشر–العراق.

عطية ، حاتم جبار ومؤيد اليونس و وفاق أمجد القيسي. ١٩٩٨. تأثير بعض المنظمات النمو على التزهير وحاصل الباقلاء . مجلة العلوم الزراعية العراقية . (٢٩) :٢٢١–٢٢٨.

عطية ، حاتم جبار ونادر فليح المبارك. ١٩٩٩. دور منظمات النمو النباتية وموعد الزراعة في نمو وحاصل الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية (٣٠) :٣٥٣–٣٦٤.

عمر ، خالدة عبد الله. ١٩٩٤. تأثير المعاملات الكيميائية على انبات بذور ونمو الشتلات للطماطة صنف بيرسون و الفلفل صنف يولو وندر. مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٢٥ (٢):٣٠–٣٥.

عيسى، طالب احمد.١٩٩٠. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد (مترجم).

محمد، أنعم عبد الرزاق.٢٠٠٥ . تأثير الرش الورقي ببعض العناصر الصغرى على النمو والمحصول وانتاج الزيت الطيار في نبات الشبت (*Anethum graveolens* L.). رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة صنعاء.

محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد اليونس.١٩٩١ . أساسيات فسيولوجيا النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. دار الحكمة للطباعة والنشر–العراق.

مطلوب ، عدنان ناصر وعبد الرسول زين العابدين ابراهيم. ١٩٩١. تأثير بعض منظمات النمو على النمو الخضري والازهار والحاصل في الباقلاء. مجلة زراعة الرافدين. ٢٣ (٤): ١٩–٢٢ .

هيكل ، محمود السيد وعبد الرزاق عبد الله عمر. (١٩٩٣). النباتات الطبية والعطرية ، كيمياؤها – انتاجها– فوائدها. الطبعة الثانية. منشأة المعارف بالاسكندرية ، مصر.

وصفي، عماد الدين. ١٩٩٥. منظمات النمو والازهار واستخدامها في الزراعة. المكتبة الاكاديمية، جمهورية مصر العربية.

References

Abd El- latif, M. Z. 1999 . Response of (*pimpinella anisum* L.) to planting density and phosphorous, zinc and manganese fertilization treatments. M. Sc. Thesis, Fac . Agric . Cairo Univ.

Abd El-Salam, I. Z. 1999. Physiological studies on (*Foeniculum vulgare Mill.*) plant. Ph. D. Thesis, Fac. Agric. Cairo Univ. Egypt.

Abd El-Wahab , M . A. 2008. Effect of some trace elements on growth , yield and chemical constituents of (*Trachyspermum ammi* L.) plant under saline conditions . Res . J. Agric .Biol .Sci . 4(6): 717-724 .

Abed El-Kader, M.M.E. 1992. Physiological studies on fennel and dill plants. M. Sc. Thesis. Fac. of Agric. Zagazig University.

Abo Grab, O. S. and M. K. Ebrahim. 1998. Influence of some growth regulators on growth, chlorophyll content, nutritional status, and seed yield and quality of onion. J. Union Arab Biol. 6 (B): 105-114.

Abo-Kassem, E. E.; A. A. Mohsen and A. E. El-Shafey. 1997. Interactive effects of cold humid storage and growth regulators on growth, pigments and alkaline phosphtase in pea seedlings. J. Union Arab Biol. 4(B): 465-488.

Abunyewa, A. A. and H. Mercer-Quarshie. 2004. Response of maize to magnesium and zinc application in the semi arid zone of west Africa. Asian. J. Plant. Sci. 3(1):1-5.

Agamy, R. A. 2004. Effect of mineral and/ or biofertilizers on morphological and anatomical characters, chemical constituents and yield of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. cv. Dulce) plants grown in calcareous soil. Egypt. J. Appl. Sci. 19(3):55-75.

Akter, A.; E. Ali ; M. M. Islam; R. Karim and A. H. Razzaque. 2007. Effect of GA3 on growth and yield of mustard. Int. J. Sustain. Crop Pord. 2(2): 16-20.

Albano,P. and B. William. 1996. Iron deficiency strictly influences physiology of iron acquisition in Marigold (*Tagetes erecta* L.) .J. Amer. Soc. Hort. Sci . 121(3) : 438-441.

Ali, Z.; G. Ahmed, and N. Rahmam. 2001. Effect of zinc and manganase on the yield and quality of tomato. Pakistan. J. Biol. Sci. 4(2): 156-157.

Al-Khassawaneh, N. M. ; N. S. Karam and R. A. Shibli. 2006. Growth and flowering of black iris (*Iris nigricans* L.) following treatment with plant growth regulators. Scientia Horticultueae. 107:187-193.

Al-Shaf, F. H. and I. J. Abdulrasool. 1993 .The behavior of potato plants (*Solanm tubeorsum* L.) grown from locally produce tuber seeds during the following spring season as affected by CaC12 and H3PO4 mixture spray. Iraqi. Agric .Sci .24 (2): 128-133.

Al–Thabet, S.S. 2002. Role of GA3 in the growth and yield of some flax (Linum *usitatismum* L.) varieties. Acta. Hort. 59:223-228.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Analytical Chemists, Virginia, USA.

Arnon, D. I. 1949. Copper enzyme in isolated chloroplasts polyphenol oxidase in (*Beta vulgaris*L.). Plant Physiol. 24: 1-15.

Ashoub , M.A. ; A. M. Esmail ; O. A. Osman and A.S. Osman . 1998. Effect of some microelements application method under irrigation regime on growth and yield of maize. Arab. Univ. J. Agric. Sci.6(1):183-192.

Auerswald, H. 1991. Possiblities using substances influencing biological processes in vegetable production in the GDR. Gesunde-Pflanzen (Germeny, F. R.) 43(4): 121-123.

Ayan, A. K.; E. S. Kurtar; C. Cirak and K. Kevseroglu. 2004. Bulb yield and some plant characters of summer snowflake (*Leucojum aestivum* L.) under shading as affected by GA3 and NAA at different concentrations. J. Agron. 3(4):29-300.

Ayban, J. B. and A. M. Galacio. 1993. Efficiency of vernalization, day length and gibberellic acid and potassium nitrate on the seed production of carrot (*Daucus carot*a L.) cv. New kuroda. Philippine. J. Agric. 58 (3-4): 2-4.

Aziz, E. and S. E. El-Sherbeny. 2004. Effect of some macro and micro-nutrients on growth and chemical constituents of (*Sidiritis montana* L.) as a new plant introduced into Egypt. Arab Univ. J. Agric. Sci. Ain Shams Univ. Cairo. 12:391-403.

Bailer, J. ; T. Aichinger ; G. Hackl ; K. D.Hueber and M. Dachler. 2001. Essential oil content and composition in commercially available dill cultivars in comparison to caraway. Industrial Cropand Products. 14:229-239.

Balraj, R.; M. B. Kurdikeri and K. A. Revanappa. 2002. Effect of growth regulators on growth and Yield of chilli (*Capsicum annuum* L.) at different pickings. Ind. J. Hort. 59(1) :84-88.

Bandyopadhyay, P. ; D. K. Das and T. K. Chattopadhyay. 1998. Bio regulation of micronutrients on the yield and copper nutrition of marigold (*Tagrtes erecta* L.) cv. African Giant. J. Interacademicia. 2:7-10.

Batlang, V. ; V. E. Emongor and F. Pule-Meulenburg. 2006. Effect of benzyladenine and gibberellic acid on yield and yield components of cucumber(*Cucumis sativus* L. cv. ' tempo'). J. Agron. 5(3):418-423.

Baydar, H. 2002. Effects of gibberellic acid treatment for pollen sterility induction on the physiological activity and endogenous hormone levels of the seed in safflower. Turk. J. Biol. 26: 235-239.

Bergman, W. 1992 . Nutrional disorders of plant .Development Isual and Analytical Diagnosis . Gustav Fisher verlag jena .Stuttgart . New York .

Bhattlalit, B. K. 2006. Effect of foliar application of micronutrients on the nutritional composition of tomato. Indian. J. Hort. 63(3):215-223.

Bi, F. ; S. Ai ; S. Iqbal ; M. Arman and M. UI-Hassan. 2007 . Effect of micronutrientrients supplement on growth of *Nigella sativa* ,*Coriandrum sativum* and *Ptychotis ajowan* .Trends in Aplid Sciences Research .2(5) : 451-455 .

Black, C. A. 1965. Methods of soil Analysis. Part 2. Amer. Soc. Agron. Inc., Publisher, Madison, Wisconsim. USA.

Boulouha, B.; L. D. Wallali ; L. S. Kaoui and M. M. Medi.1990. Effect of growth regulators on growth and fruiting of (*Olea europea* L). Al-Awamia , 70: 74-96.

Bown, D.1995. Ecyclopaedia of Herbs and Their Uses. Dorling Kindersl, London.

Brayan, C. 1999**.** Foliar Fertilization of Success. Proc . symp " Bond foliar application" 10-14 Jun, 1999. Adelaid. Australia. Publ. Adelaid Univ. 1999. pp:30-36 .

Burkhard, P. R. ; K. Burkhard ; C. A. Haengel and T. Landis. 1999. Plant Induced seizures, reappearance of an old problem. J. Natural. Neurl. 264 (8). P. 667 – 670.

Cakmak , I . and H. Marschner. 1993. Effect of zinc nutritional status on activities of superoxide radical and hydrogen peroxide scavenging enzymes in bean leaves . Plant and Soil 155/ 156 :127- 130.

Cakmak, I. ; B. Torun ; B. Erenoglu ; B. Ozturk ; L. Marschner ; M. Kalayci and H. Ekiz. 1998. Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency. Euphytica 100 (1-10).

Chaari-Rkhis, A.; M. Maalej ; S. Messaoud. and N. Drira. 2006. *In vitro* vegetative growth and flowering of olive tree in response to GA3 treatment . African J. Biotech . 5(22): 2097-2302.

Chakravarty, H. L. 1976. Plant Wealth of Iraq. A Dictionary of Economic Plants Vol.1 Botany Directorate. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad.

Coleman, J.E .1992 . Zinc proteins : enzymes, storage proteins, transcription factors , and replication proteins. Annl .Rev. Biochem. 16: 897- 946 .

Collett, C.E. ; N.P. Harberd and O. Leyser. 2000. Hormonal interactions in the control of (*Arabidopsis hypocotyl* L.) elongation. Plant Physiol. 124: 553-561.

Cresser, M. E. and I. Parsons. 1979. Sulphuric , perchloric and digestion of plant material for magnesium, Analytical Chemical. Acta. 109: 431-436.

Davies, P. J. 1995.The plant hormones:their nature, occurrence and function. In:Davies, P. T. (Ed), Plant Hormones: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp:1-12.

Dhalwal, K.; V. M. Shinde and K. R. Mahadik. 2008. Efficient and sensitive method for quantitative determination and validation of umbelliferone, carvone and myristicin in (*Anethum graveolens* L.) and (*Carum carvi* L.) seed. India J. Chromatograaphia. 67(1-2):163-167.

Dufour, L. and V. Guerin. 2005. Nutrient solution effect on the development and yield of *Anthurium andreanum* Lind. In tropical soilless conditions. J. Sci. Hort. 105:269-282.

Dybing, C. D. 1994. Soybean flower production as related to plant growth and seed yield. Crop Sci. 34: 489-497.

Elanchezhian, R. and G. C. Srivastava. 2001. Effect of growth regulators on senescence of chrysanthemum flowers. Indian J. Plant Physiol. 6:233-243.

El-Beheidi, M. A. ; M. H. El-Sawah; E. A. El-chamriy and F. H. Afia. 1991. Effect of foliar spray with kinetine, CCC and GA3 on growth and yield of broad bean plants. Zagazig J. Agric. Res. 18(6): 1935-1945.

El-Ghadban,E. A. E. 1994.The effect of some trace elements on growth and oil yield of spearmint (*Menth viridis* L.). M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ . Egypt.

El-Ghamry, A. M.; A. M. Abd El-Hamid and A. A. Mosa. 2009. Effect of farmyard manure and foliar application of micronutrients on yield characteristics of wheat growth on salt affected Soil. Am. Euras. J. Agric. Environ. Sci. 5(4):460-465.

El-Kady, A. F. 1997. Growth and yield sunflower as influenced by some micro-nutrients. Adv. Res. 2: 43.

El-Khateeb, M. A.; M. Farhat and N. A. Boselah. 1994 .The effect of trace elements on growth, yield and chemical constituents of rue plants (*Ruta raveolens* L.). Egypt. J. Appl. Sci. 9(7) :75-95.

El-Leithy, S. M. 1998. Effect of soil type and micronutrients on growth, yield and chemical constituents of (*Nigella sativa*L.). Ph. D. Thesis, Fac. Agric. Cairo Univ.

El- Masri , M. F. ; A. Amberger ; M. M. EL-Fouly and A. l. Resk . 2002 . Zn increased flowering and pod setting in faba bean and its interaction with Fe in relation to their contents in different plant parts. Pakistan J. Bio. Sci. 5(2): 143-145 .

El-Naggar, A. H. 2005. Effect of foliar nutrition on growth, flowering, corns and cormels production of gladiolus plants. Alex. Sci. Exch. 26(1):19-27.

El-Naggar, A. H. 2009. Response of (*Dianthus caryophyllus* L.) plants to foliar nutrition. World J. Agric. Sci. 5(5):622-630.

El- Sayed , S. F . 2000 . Response of three sweet pepper cultivars to growth regulators and foliar application of micronutrients under unheated plastic house conditions . Scientia Hort. 87(2): 67-72 .

El- Sayed , M. M .; A . M . Shaheen ,and R. M .Khalil . 1990 . Growth and productivility of pea plants (*Pisum sativum* L.) as responded to stimufol fertilizer combined with Giberrellin (GA3) applications. Monoufeyah Univ. Faculty of Agriculture . 10(2): 1005-1016.

El-Sawi, S. A. and M. A. Mohamed. 2002. Cumin herb as a new source of essential oils and its response to foliar spray with some micro-elements. Elsevier Science. 29(6):2035-2037.

El-Sherbeny, S. E.; M. Y. Khalil; M. S. Hussein and M. S. Aly.2008. Effect of sowing date and application of foliar fertilizers on the yield and chemical composition of rue (*Ruta graveolens* L.) herb. Egypt J. Hort. 54(1):47-56.

El-Sherbeny, S.E. and S. M. Hussein. 1991 .Effect of micro-elements on the growth, yield and chemical constituents of coriander plant. Egypt J. Appl. Sci. 6: 148-163.

El-Sherbeny, S.E.; M.Y. Khalil and M.S. Hussein.2007. Growth and productivity of Rue (*Ruta graveolens*) under different foliar fertilizers application. J. Appl. Sci. Res. 3(5): 399-407 .

Emongor, V. E. 2002. Effect of benzyladenine and gibberellins on growth, yield and yield components of common bean(*Phaseolus rulgaris* L.). UNISWA Res. J. Agric. Sic. Technol. 6:65-72.

Erdal, I. ; K. Kepenek and I. Kizilgoz . 2004.Effect of foliar iron application at different growth stages on iron and some nutrient concentration in strawberry cultivars.Turk. J. Agric.28:421-427.

Ezz El-Din, A. A. and M. Y. Khalil. 2003. Effect of foliar fertilization on growth and yield on two plantago species cultivated in Egypt. Egypt. J. Hort. 30(2):27-37.

Ezz El-Din, A. A. and M. Y. Khalil. 2004. Effect of foliar fertilization on growth and yield of two species of plantago plant in Egypt. Egypt. J. Hort. 30:227-237.

Focus,W.R. 2003**.** The importance of micro- nutrients in the region and benefits of including them in fertilizers. Agro-chemicals report .111(1) :15 - 22 .

Gad , A. A. ; M. A. El-Beheidi ; M. H. El-Sawah and S. A. Swidan. 1997 . Response of onion to NAA, manganese and zinc .2.Yield and quality of bulbs. Zagazig J. Agri. Res. (Egypt) . 17(2B): 397-402 .

Gemici, M.; A. Güven and A. K. Yürekli. 2000. Effect of some growth regulators and commercial preparations on the chlorophyll content and mineral nutrition of (*Lycopersicon esculentum* Mill.).Turk. J. Bot. 24: 215-219.

Gheith, E. S. ; A. A. Abedel – Hafith ; N. A. Khalil and A. Abdel - Shaheed.1989 . Effect of nitrogen and some micronutrents on wheat . Annal of Agric .Sci Moshtohor. 20 (5) :255 -268

Guilfoyle,T.; G. Hagen ; T. Ulmasov and F. Murfett. 1998 . How dose auxin turn on genes ? Plant Physiol . 118:341-347 .

Gul, H.; A. M. Khattak, and N. Amin. 2006. Accelerating the growth of *(Araucaria heterophylla* L.) seedlings through different gibberellic acid concentrations and nitrogen levels. J. Agric. Bio. Sci. 1(2): 25-29.

Hans, K . and A. D. Jan. 1997 . The five classical plant hormones. Plant Cell.(9) : 1197 -1210 .

Hartmann, H.T.; D .E. Kester ; F. T .Davies and J .R. Genev. 2002. Plant propagation: Principle and Practices.7th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458,PP880.

Hashmi, R. S. 2003. Studies on physiomorphological response of (*menthe arvensis* L.) to nitrogen, phosphorus, gibberellic acid and kinetin application. Ph. D. Thesis, Aligarh Muslim University, Aligarh. India.

Hassanein, R. A.; , H. K. Khattab ; H. M. El-Bassiouny and M. S. Sadak. 2005. Increasing the active constituents of sepals of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) plant by applying gibberellic acid and benzyladenine. J. Appl. Sci. Res. 1(2) : 137-146.

Havlin, J. L; G. D. Baton ; S. L. Tisdal and W.L. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizers.An Introduction to Nutrient Management. Prentice Hall. New Jersey.

Hayat,S. ; A. Ahmad ; M. Mobin ; Q. Fariduddin and Z. Azam. 2001. Carbonic anhydrase, photosynthesis and seed yield in mustard plants treated with phytohormones. Photosynthetica. 39:111-114.

Hooykass, P.J. ; M.A. Hall and K.R. Libbenga.1999. Biochemistry and Molecular Biology of Plant Hormones. Elservier. Scientific. Oxford.

Hopkins, W.G. 1995 . Introdction to Plant physiology.New york :John Willy, 1995.pp:464.

Hopkins, W. G. 1999 . Introduction to Plant Physiology. (2nd Ed.). John Willy and Sons, Inc. Newyork, USA.

Hopkins, W. G. and N.P.A. Hüner. 2004. Introduction of Plant Physiology. 3rd Edition. John Willy and Sons, Inc. USA.

Hornok, L. 1992. Cultivation and Processing of Medicinal Plants. Academic Publication, Budapest, pp338.

Huang, B. 2007. Plant growth regulators: What and Why. Deparment of plant Biology and Pathology. Cook college. Rutgers University, New Brunswick.157-160.

Ibrahim, M. E.; M. A. bekheta ; A. D. El-Moursi and N. A. Gaafar. 2007. Improvement of growth and seed yield quality of (*Vicia faba* L.) plants as affected by application of some bioregulators. Australian J. Basic and Applied Science.1(4): 657-666.

Ilias, I.; G. Ouzounidou ; A. Giannakoula and P. Papadopoulou. 2007. Effects of gibberellic acid and prohexadione- calcium on growth, chlorophyll fluorescence and quality of okra plant. Biologia Plantarum. 51(3): 575- 578.

Jahangir, A. A.;K. Nada; F. Begum; M. Hossain;M. A. M. Sarker and M. Moniruzzaman. 2008. Influence of nitrogen-phosphorus fertilization and time of harvest on the growth, yield and oil content of (*Mentha spicata* L.). Banglades J. Sci. Res.43(1):47-54.

Jaleel, C. A.; R. Gopi; M. M. Azooz and R. Panneerselvam. 2009. Leaf anatomical modifications in (*Catharanthus roseus* L.) as affected by plant growth promoters and retardants. Global J. Mol. Sci. 4(1)01-05.

Jaleel, C. A.; R. Gopi; P. Manivannan; B. Sankar; A. Kishorekumar and R.Panneerselvam. 2007. Antioxidant potentials and a jmalicine accumuldion in(*Catharanthus roseus* L.) after treatment with gibberellic acid. Colloids and Surfaces B:Biointerfaces. 60:195-200.

Jaleel, C. A.; R. Gopi and R. Panneerselvam. 2009. Alterations in non-enzymatic antioxidant components of (*Catharanthus roseus* L.) exposed to paclobutrazol, gibberellic acid and *pseudomonas fluorescens*. Plant Omics J. 2(1):30-40.

John, M. K. 1971. Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid soil. J. Agron. 109: 214-220.

Joly, C. 1993 **.** Mineral Fertilizers : Plant Nutrient Content, Formulation and Efficiency (cited by R. Dudal and R. N. Roy .1995). Integrated Plant Nutrition Systems F.A.O. pp: 267-280 .

Kadioglu, A. and F. Atalay. 2002. Effect of GA3 and IAA on major biochemical changes in (*Diospros lotus* L.) fruits. Biologia (Bratisava). 57:125.

Kandeel, A. M. 2002. Effect of foliar application with some micro-nutrients on the vegetative growth, volatile oil yield and chemical composition of (*Ocimum basilicum* L.) plant. Annals Agric. Sci. Ain Shams Univ. Cairo. 47:373-387.

Kassem, A. H. 2002. Effect of planting distances and some trace element on rosemary plant . Ph. D.Thesis, Fac. Agric.,Cairo Univ .Egypt.

Khalid, K. A. 1996. Effect of fertilization on the growth,yield and chemical composition of some medicinal umbelle. Ferrous plant. M. Sc. Thesis, Fac. Agric. Al-Azhar Univ. Cairo, Egypt.

Khalil, M. Y. 2002.Influence of compost and foliar fertilization on growth and chemical composition of (*Rosmarinus officinalis* L.). Egypt J. Appl. Sci. 17(6):84-99.

Khalil, M. Y.; M. S. Hussein and S. E. El-Sherbeny. 2001. A comparative study on the effect of some foliar fertilizers on the growth and yield of (*Sinapis alba* L.) and (*Nigella sativa* L.) plants. Egypt J. Hort. 28:71-85.

Khalil, M.Y.; N. Y. Naguib and S. E. El-Sherbeny.2002. Response of (*Tagetes erecta* L.) to compost and foliar application of some microelements. Arab Univ. J. Agric. Sci. Ain Shams Univ. Cairo. 10: 939-964.

Khan, M. M.; C. Gautam ; F. Mohammed ; M. Siddiqui ; H. Naeem and M. N. Khan. 2006. Effect of gibberellic acid spray on performance of tomato. Turk. J. Biol. 30:11-16.

Khan, N. A. and H. J. Samiullah. 2003. Comparative effect of modes of gibberellic acid application on photosynthetic rate, biomass distribution and productivity of rape seed mustard. Physiol. Mol. Biol. Plants. 9:141-145.

Khandelwal, S. K. ; N.K.Gupta and M.P. Sahu. 2002. Effect of plant growth regulators on yield and essential oil production of henna (*Lawsonia inermis* L.). J. Hort. Sci. Biotechnol. 77: 67-72.

Khattab, M. E. and E. A. Omer. 1999. Influence of excessive fertilization with micronutrients on the growth,yield , essential oil and micro-elements of some apiaceae plant. Egypt. J. Hrot. 26: 249-266.

Kocour-Kova, B. and J .Vrzalova. 1992 . Response of pepper mint(*Menthe piperila)* to application of some microelements. Zahradnictvi - UVTIZ (CSFR) .19(2):109-116.

Kofidis, G.; A. Giannakoula and I. Iliac. 2008. Growth, anatomy and chlorophyll fluorescence of coriander plant (*Coriandum sativum* L.) treated with prohexadione-calcium and daminozide. Acta Botantica. 50(2):55-62.

Latimer, J. G.1992. Drought, paclobutrazol, abscisic acid, and gibberellin acid as alternatives to daminozide in tomato transplant production. J. Amer. Soc. Hort. Sci . 117(2):243-247 .

Lee-Hosun, R. S.; J. J. Eun; Y. Don-Glim and K. Sangheon. 2002. Dormancy breaking and physiological activity of (*Hanabusaya asiatica* L.) as induced by gibberellin. J. Kor.Soc. Hort. Sci. 43:77.

Leite, V. M.; C. A. Rosolem and J. D. Rodrigues. 2003. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. Scientia Agricola. 60 (3): 537-541.

Levy, A.; D. Palevitch ; J. Milo and D. Lavie. 1986. Effect of gibberellic acid on flowering and the yield of different clones of (*Papaver bracteatum* L.) J. Plant Growth Regul. 4(2):153-157.

Liu , Z. ; I. Hasigo and Y. Pan . 1996 . Effect of NAA on endogenous IAA , peroxidase and auxin oxidase in hypocotyls cuttings of soybean during root formation. Bot. Bull. Acad. Sin. 37: 247-253.

MaCkinney, G. 1941. Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol. Chem. 140:315-322.

Mahfouz, S.A. and M.A. Sharaf-Eldin. 2007. Effect of mineral and biofertilizer on growth ,yield and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Int, Agrophysics. 21:361-366.

Mahmood, M. M. ; A. H. Tariq ; A. Hussain ; K. Farooq and K. A. Bajwa. 1995 . Effect of micro-nuteients on the growth and yield of potato crop. Pakistan J. Agri. Res. Council-Islamabad. 95:150-164.

Malakouti, M. J. 2008. The effect of micronutrients in ensuring efficient use of macronutrients. Turk. J. Agric. For. 32:215-220.

Mancini, L. and N. Calabrese. 1999. Effect of growth regulators on flower differentiation and yield in zucchini(*Cucurbita pepa* L.) grown in protected cultivation. Proc. Ist symp. On cucurbits. Pp:265.

Marschner,H.1995. Mineral Nutrition of Higher Plants .2 .ed. New York :Academic Press, 1995. pp :889 .

Marten, D. C. and D. T. Westeman. 1997. Fertilizer application for correcting micronutrients deticiencies In: Micronutrients in Agriculture, Soil Sci. Soc. Amer. Madison, WI. pp 549-592.

Martin, P. 2002**.** Micro-nutrient deficiency in asia and the pacific. Borax Europe limited, UK, at, 2002. IFA. Regional Conference for Asia and the Pacific, Singapore, 18-20 November 2002

Masroor, M. A.;C. G. Khan;M. F. Firoz; H. Mazer; M. Siddiqui ; M. Naeem and M. Nasri. 2006 . Effect of gibberellic acid spray on performance of tomatoes. Turk.J. Boil.30:1-16.

Maury, K. R. 1990. Effect of micronutrints on yield and essential oil content of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Indian Perfume. 34:263-265.

McNair, H. M. and E. J. Bonelli. 1969. Basic Gas Chromatography Varian Aerogaph Handbook. Consolidated printers, Barkeley California, USA. Pp. 289.

McWilliams, D. 2003 . Identifying nutrient deficiencies for efficient plant growth and water use. USDA. Cooperative State Research. Guide A-139: 1-4.

Misra , A. and S. Sharma . 1991.Critircal concentration of iron in relation to essential oil yield and quality parameters of Japanese mint (*Mentha arvensis*). Soil Sci. Plant Nutr . (Japan). 37(2): 185-190 .

Mohamed, I. M. 2000. Physiological studies on (*Coriandrum sativum* L.) and (*Carum carvi* L.). Ph. D. Thesis , Fa. Agric., Cairo Univ. Egypt .

Mohamed, S. A. and N. Y. Naguib . 2002 .Influence of foliar sprays with K, P, N and ascobin and their combination on yield parameters and chemical constituents of seeds of fenugreek plants .Arab Univ. J. Agric.10: 879-891.

Mostafa, M. M.1996. Effect of boron, manganese and magnesium fertilization on carnation plants. Alex. J. Agric. Res. 41(3):109-122.

Mostafa, M. M.; E. H. EI-Haddad and M. A. Amer.1997. Effectiveness of foliar nutrition with some microelemmnts of chysanthemum plants. Alex. J. Agric. Res. 42:81.

Mostafa, E. A. and M. M. Saleh. 2006. Influence of spraying with gibberellic acid on behaviour of anna apple trees. J. Appl. Sci. Res. 2(8): 477-483.

Mousa, G.T.; I. H. EL. Sallami and E.F. Ali. 2001. Response of (*Nigella sativa* L.) to foliar application of gibberellic acid , benzyladenine, iron and zinc. Assuit J. Agric. Sci. 32: 141–156 .

Naguib, Y. N. ; M. S. Hussein ; S. E. EI-shwebeny ; M. Y. Khalil and D. Lazari. 2007. Response of (*Ruta graveolens* L.) to sowing dates and foliar micronutrients. J. App. Sci. Res. 3(11):1534-1543.

Naguib, N. Y.; E. N. Zeid and L. K. Balbaa. 1998. Response of yield and essential oils of dill to foliar application with some micronutrients. Egypt. J. Appl. Sci.13(1):216-227.

Naik, L. B. and W. J. Srinivas. 1992. Seed production of vegetable crops-II : Onion-A Review. Agri. Res. 13:59-80. India Institute of Hort. Res. Bangalore , India .

Napier, R. M. and M. A. Venis. 1990. Receptors for plant growth regulators. Recent Advances. J. Plant Growth Regul. 9: 113-126.

Ntui,V. O.; E. A. Vyoh; O. Udensi and L. N. Enok. 2007. Response of pumpkin (*Cucurbita ficifolia* L.) to some growth regulators. J. Food Agric. Enviro. 5(2):211-214.

Omar,N. M.; M. M. Kandil and M. Hussein. 1990. some effects of water deficit and gibberellic acid on growth, photosynthetic pigments and chemical status of (*Vicia faba* L.) plants. National Research Center, Cairo,Egypt.11(1-2):43-52.

Pandey, B. P. 1997. A Textbook of Botany Angiosperms Taxonomy , Anatomy , Economic Botany and Embryology. P.681. S. Chand 7 Company LTD. RAM. NAGRA , NEW DELHI.

Pariari, A.; A. B. Sharangi; R. Chaterjee and K. D. Das. 2003. Response of blak cumin (*Nigella sativa* L.) to the application of boron and zinc. Indian Agric. 47:107-111.

Patel, M. N.; C. K. Dint and R. B. Patel.1997. Growth and yield of brinjal (*Solanum menolgena* L.) cv. Surati Ravaiya as influenced by 2,4.D and NAA. J. AppI. Hort. 3(1-2):112-114.

Poshtmasari, H. K.; M. A. Bahmanyar; H. Pirdashti and M. A. Shad. 2008. Effects of Zn rates and application forms on protein and some micronutrients accumulation in common bean(*Phaseolus vulgaris* L.). Pak. J. Biol. Sci. 11(7):1042-1046.

Raifa, A. H. ; K. I. Khattab ; M. S. El-Bassiouny and M. S. Sadak. 2005. Increasing the active constituents of sepals of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) plant by applying gibberellic acid and benzyladenine. J. Appl. Sci. Res. 1(2):137-146.

Reda, F.; G. S. Baroty; I. M. Talaat; I. A. Abdel-Rahim and H. S. Ayad . 2007. Effect of some growth regulators and vitamins on essential oil, phenolic content and activity of oxidoredutase enzymes of (*Thymus vulgaris* L.). World J. Agric. Sci. 3(5):630-638.

Refaat, A. M. and K. L. Balbaa. 2001 .Yield and quality of lemongrass plant (*Cymbopagon flexuosus stapf*) in relation to foliar application of some vitamins and microelements. Egypt. J. Hort.28:41-57.

Resmi, R. and T. R. Gopalakrishnan. 2004. Effect of plant growth regulators on performance of yard long bean (*Vigna unguiculatl* var. Verdcourt). J. Trop. Agric. 42(1-2):55-57.

Richards, D. E.; K. E. Ait-Ali and N. P. Harberd. 2001. How gibberellin regulates growth and development: A molecular genetic analysis of gibberellin signaling. Annu. Rev. Plant Physiol. 52:67-88.

Rylott, P. D. and M. L. Smith.1990 . Effects of plant growth substances on pob set in broad beans (*Vicia faba* var. Major*)*. J. Agric. Sci. 114:41-47.

Sadak, M. S. 2005. Physiological studies on the interaction effects of gibberellic acid and benzyladenine on roselle(*Hibiscus sabdariffa* L.) plant. Ph. D. Thesis, Fac. Sci. Ain Shams Univ. Egypt.

Said, H. A. 2005. Physiological studies on growth, yield and volatile oil of dill(*Anethum graveolens* L.). Ph. D. Thesis, Fac. Agric. Cairo Univ. Egypt.

Saimbhi, M. S. 1993. Growth regulators on vegetable crops. In: K. L. Chadhaand G. Kallo(eds). Advances in Horticulture,vol. 6(1). Malhotra Publishing House, New Delhi, India. pp. 619-642.

Saks, Y. and J. Vanstaden. 1992. The role of gibberellic acid in the senescence of carnation flowers. J. Plant Physiol. 139:484-488.

Salisbury, F.B. and C. Ross .1985. Plant Physiology. (3rd ed.) Wadswarth Publishing Co. Inc. Belmont. California. U.S.A.

Sanvicent, S. L.; A. Blouet and A. Guckert. 1999. Morphological and anatomical modification in winter barley culm after late plant growth regulator treatment. Sci. Direct-Europ. J. Agron. 11(1):45-51.

Schuch, U. K.; L. H. Fuchigami and M. A. Nagao.1990. Gibberellic acid causes earlier flowering and synchronize ripening of coffee. J. Plant Growth Regul. 9(1): 59-64.

Score, C.; R. Lorenzi and P. Ranall. 1997. The effect carvone treatments on seed potato tuber dormancy and sprouting. Potato Res. 40:155-161.

Sedghi, M.; A. Gholipouri and R. Sharifi. 2008. γ- Tocopherol accumulation and floral differentiation of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) in response to plant growth regulators. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. 36(1) : 80-84.

Shaaban, S. H.; F. M. Manal and M. H. Afifi. 2009. Humic acid foliar application to minimize soil applied fertilization of surface-irrigated wheat. World J. Agric. Sci. 5(2):207-210.

Shah, S.H. 2004. Morphophysiological response of black cumim (*Nigella sativa* L.) to nitrogen, gibberellic acid and kinetin application. Ph. D. Thesis, Aligarh Mustim University, Aligar, India.

Shah, S. H. 2007. Photosynthetic and yield responses of (*Nigella Sativa* L.) to pre- sowing seed treatment with GA3. Turk. J. Biol. 31: 103-107.

Shah, S. H. ; I. Ahmad and D. Samiullah. 2006. Effect of gibberellic acid spray on growth, nutrient uptake and yield attributes during various growth stages of black cumin (*Nigella sativa* L.). Asian J. plant Sci. 5(5):881-884.

Shah,S.H. ; I. Ahmad and D. Samiullah. 2006. Responses of (*Nigella sativa* L.) to foliar application of gibberellic acid and kinetin. Biol. Plant. 5(2):56-68.

Shah,S. H. and D. R. Samiullah. 2007. Responses of black cumin (*Niglla sativa* L.) to applied nitroqen with or without gibberellic acid spray. World J. Agric. Sci. 3(2):153-158.

Sharma, R. 2004. Agro-techiques of Medicinal Plants. Daya Publishing House. NewDelhi. Pp:3-10.

Sharma, M. D. 2006. Effect of plant growth regulators on growth and yield of brinjal at Khajura, banke. J. Inst. Agric. Anim. Sci. 27:153-156.

Sharma, A. K. ; R. S. Rattan and N. K. Pathania. 1992. Effect of plant growth regulators on Yield and mprphological traits potato (*Solanum tuberosum* L.). Agric. Sci. Digest Karnal. 12(4):219-222.

Sing, P. and A. Misra. 2000. Influence of graded level of iron on growth and essential oil production in (*Mentha spicata* L.). J. Medicinal and Aromatic Plant Sci. 22:557-562.

Starman, T. ; J. W. Kelly and H. B. Pemberton. 1990. Influence of gibberellin and ancymidol on sunflower leaf anatomy. Canad. J. Bot. 68:159-162.

Swaefy, H . M. 2002 . Phsiological studies on (*Trachyspermum ammi* L.) and (*Carum copticum*. BENTH) plant. Ph. D. Thesis, Fac. Agric Cairo Univ. Egypt.

Swaefy, H. M. 1996. Efect of chemical fertilization and some trace elements on growth and productivity of (*Montha piperita* L.) plant. M. Sc. Thesis, Fac. Agric. Cairo Univ . Egypt .

Tawi, J. 1998. *Anethum graveolens* L. Indian Herbal Pharmacopoeia. 2: 58 – 65.

Tekalign, T. ; S. Hammes and J. Robberts. 2005. Plant growth regulators induced leaf, stem and root anatomical modifications in potato. Hort. Sci. 40(5): 1343-1346.

Vallce, B. L. and K. H. Falchuk. 1991. The biochemical basis of zinc physiology. Physiol . Rev .73: 79 –118 .

Vanger, M. L.; A. R. Ciro and D. R. Joo . 2002 . Gibberelline and cytokinin effects on soybean growth. J. Sci. Agric. 60(3):537-541.

Verma, P. and N. L. Sen. 2008. The impact of plant growth regulators on growth and biochemical constituents of coriander (*Coriandrum Sativum* L.). J. Herbs, Spices and Medicinal Plants. 14:144-153.

Wahab, H. E. and A. A. Ezz El-Din. 2002. Growth, yiely and essential oil response of (*Chrysanthemum coronarium* L.) to plant spacing and foliar micro-element. Egypt J. Hort. 29:29-47.

Wahyuni, S.; U. R. Sinniah ; M. K. Yusop and Amarthalingam, R. 2003. Improvement of seedling establishment of wet seeded rice using GA3 and IBA as seed treatment. Indonesian J. Agric. Sci. 4(2): 56-62.

Wander, J. G. and H. J. Bouwmeester. 1998. Effect of nitrogen fertilization on dill (*Anethum graveolens* L.) seed and carvone production. J. Sci. Direct. 7(2-3):211-216.

Wase, R. E. 1986 . Sinks as determinants of assimilate partitioning . Possible sites for regulation . In : Cronshaw , J. , Lucas , W. J. , Giaquinta , R. T. (eds) Phloem Transport. Pp: 167-209 . A. R. Liss , Inc. , New York .

Whitehead , D. C. 2000. Nutrient Elements in Grassland: Soil-plant-Animal Relathionships. CABT, walling ford, UK.

Wilson , D. O. and M. B. Donald . 1986 . The lipid peroxidation model of seeds ethylene. Plant Physiol. 47: 521 –540.

Xu, Z.; Q. M. Wang; Y. P. Guo; D. P. Guo; G. A. Shaha; H. Liua and A. Mao. 2008. Stem-swelling and photosynthate partitioning in stem mustard are regulated by photoperiod and plant hormones. Environ. Exp. Bot. 62:160-167.

Yamaguchi, S. and Y. Kamiya. 2000. Gibberellin biosynthesis: Its regulation by endogenous and environmental signals. Plant and Cell physiology. 41:251-257.

Yassen, A. A. and K. A. Khalid. 2009. Influence of organic fertilizers on the yield, essential oil and mineral content of onion. Int. Agrophysics. 23:183-188.

Youssef, A. A. 1998. Influence of brassinosteriod and zinc on growth, yield and seed composition of (*Nigella sativa* L.). J. Agric. Sci. 23:45-51.

Yuan, L. and D. Xu. 2001. Stimulation effects of gibberellic acid short–term treatment on leaf photosynthesis related to the increase in Rubisco content in broad bean and soybean. Photosynthesis Research. 68(1): 39-47.

Zubay, G. 1993. Biochemistry. 3rd ed. WM. C. Brown Publishers. Dubuque, Lowa, Melbourne, Australia, Oxford, England.