* تأثير الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في المحتوى المعدني والعضوي لأوراق نبات الدفلة (*Nerium oleander* L.)

عبد الأمير علي ياسين **ظافر عبد الكاظم جميل**
Dhafer68@gmail.com

قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة القادسية

الخلاصة:

نُفِذت تجربة أصص في أحد المشاتل التابعة لمدينة الديوانية في الموسم الزراعي (2012 – 2013)م، لمعرفة تأثير الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في المحتوى المعدني والعضوي لأوراق نبات الدفلة *Nerium oleander* L.

صُمِّمتْ التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) وبثلاثة مُكررات في تنظيم عاملي لثلاثة عوامل شمِلَ الأول أربعة تراكيز من الجبرلين (0 و 250 و 500 و 750) ملغم. لتر$^{-1}$ والثاني أربعة تراكيز من السماد الورقي Foliartal (0 و 250 و 500 و 750) مل. لتر$^{-1}$ والثالث ثلاثة أنواع من الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل و 1 بتموس:2 طين و 1 بتموس:2 غرين). وإستُعمِلَ في مُقارنة المُتوسِطات إختبار أقل فرق معنوي المُعدَّل Revised Least Significant Difference (RLSD) عندَ مُستوى إحتمال 0.05.

وأظهرت النتائج ما يأتي

1- تسجيل أعلى النسب المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والبروتين الكلي والمادة العضوية في الأوراق بتأثير الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$. التركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ تفوَّقَ في محتوى الأوراق من النسبة المئوية للمغنيسيوم.
2- السماد الورقي Foliartal بالتركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ سبَّب زيادة النسب المئوية للنتروجين والبروتين الكلي والمادة العضوية في الأوراق. أما التركيز 500 مل. لتر$^{-1}$ منهُ فقد تسبَّبَ في زيادة النسب المئوية للفسفور والكالسيوم في الأوراق. زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم والمغنيسيوم كانت بتأثير التركيز 250 مل. لتر$^{-1}$.
3- الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) سبَّبَ زيادة النسب المئوية للنتروجين والمغنيسيوم والبروتين الكلي والمادة العضوية في الأوراق. الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) سبَّبَ زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق بينما الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) زادَ معنوياً من النسبة المئوية للفسفور والكالسيوم في الأوراق.
4- التداخل بين الجبرلين والسماد الورقي بالتوليفة (250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي أو بالعكس) سبَّبت زيادة في معظم الصفات المدروسة لنبات الدفلة.
5- التداخل بين الوسط الزرعي والجبرلين سجَّلَ أعلى المعدلات لغالبية الصفات المدروسة في النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 رمل) أو (1 بتموس:2 غرين) ومُعاملة بـ 750 أو 250 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين.
6- السماد الورقي بالتركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) تفوَّقا في النسب المئوية للنتروجين والبروتين الكلي والمادة العضوية في الأوراق. التوليفة 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) تفوَّقت في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق. التوليفة 500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) زادت من النسبة المئوية للكالسيوم في الأوراق. التوليفة 250 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) زادت من محتوى الأوراق من النسبة المئوية للمغنيسيوم بينما توليفة 750 مل. لتر$^{-1}$ مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) زادت من النسبة المئوية للبوتاسيوم.
7- التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة أظهر تحسُّناً معنوياً لنبات الدفلة في معظم صفاته وخاصةً في توليفاتهِ المكوَّنة من تراكيز الجبرلين والسماد الورقي مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين).

كلمات مفتاحية: جبرلين، سماد الورقي، الوسط الزرعي، دفلة.

---

* بحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

المقدمة Introduction

الدفلة (*Nerium oleander* L.) شُجيَّرة دائمة الخضرة تعود للعائلة الدفلية Apocynaceae [1]. يتراوح إرتفاعها ما بين (1.5 – 7.5) م، وتنمو بريا في حوض البحر الأبيض المتوسط وجنوب غرب آسيا خاصةً في المناطق الدافئة [2]. وبيَّنَ [3] أنَّ الدفلة من النباتات التي تُزرع في جميع أنحاء العالم وقلَّما نجدها في وسط وغرب أوربا بشكلٍ طبيعي؛ كونها حساسة لدرجات الحرارة المنخفضة إضافةً إلى أنها تنتشر في أغلب مناطق العراق وهي من نباتات الزينة دائمة الخضرة المُزهرة بأزهارٍ حمراء أو وردية أو بيضاء اللون، وتكون متحمِّلة للحرارة والجفاف وملوحة التربة وعوامل التلوث الجوي.

وهي واحدة من أكثر النباتات السامة في العالم لإحتوائها على العديد من المركبات السامة المميتة للإنسان والحيوان على حدٍ سواء؛ إذ تكفي المركبات السامة المتواجدة في ورقة واحدة لقتل طفلٍ رضيع في حين تكفي من (10 – 20) ورقةً لقتل إنسانٍ بالغ وهذه السمية العالية ذات التأثير القاتل للدفلة تأتي من إحتوائها على مركباتٍ أهمها ألـ Oleandrin و Neriin المتواجدة في جميع أجزاء النبات وتتركز أكثر في العصارة النباتية (النسغ الصاعد) ويُمكنها حجب المستقبلات العصبية الموجودة في الجلد مُسبِّبةً الخدر عند الإنسان [4].

إنَّ الإهتمام الكبير بالنباتات الطبية في التداوي والعلاج يكمن في كونها سهلة التداول وأمينة الإستعمال إلى حدٍ ما، إضافةً إلى أن المادة الدوائية المُصنَّعة مختبرياً قد لا تؤدي التأثير الفسلجي ذاته الذي تؤديه المادة الفعالة المستخلصة من مصادرها النباتية الطبيعية [5]. لذا أتجهت الأنظار نحو إستعمال المواد الفعالة للنباتات كبدائل عن الأدوية الكيميائية المُصنَّعة إلا أنّها قد لا تُعطي نتيجة إيجابية أو جيدة في العلاج لإحتوائها على العديد من المركبات الكيميائية كالكلايكوسيدات (Glycosides) والقلويدات (Alkaloids) والتانينات (Tannins) والزيوت الطيارة (Volatile oils) التي تمتلك كل منها فعاليات متعددة وربما متضادة مع بعضها مما يفقد مستخلص النبات قيمته العلاجية [6]. ولكن يعتقد البعض أنَّ النباتات الطبية أكثر أماناً إذا ما تمَّ أخذها بالكميات المناسبة، لذلك أصبح من الضروري دراسة المكونات الفعالة طبياً لكل نبات على حِده وإيجاد تقنيات خاصة تزيد من محتواها في النبات، ومن هذه التقنيات هي إستعمال الجبرلين والتغذية الورقية بإستعمال السماد الورقي؛ إذ إنَّ الجبرلينات تُشارك بشكلٍ عام في نموّ وتطوّر النباتات بسيطرتِها على إنبات البذور وتوسّع الأوراق وإستطالة الساق والتزهير من خلال هضُم النشاء في الإندوسبيرم بوساطة الإنزيمات المُنطلِقة من طبقة الأليرون مثل إنزيماتت الألفا أميليز α-amylase والبيتا أميليز β-amylase والبروتيز Protease المُستحثَّة بوساطة الجبريلين في الجنين وبالتالي زيادة تركيز السُكريات التي تؤدي إلى إرتفاع الضغط الأوزموزي في الفجوة الخلوية فينتقل الماء إليها ويُسبب ضُعف الجدار وزيادة تشجيع الإنزيمات المُحللة للبروتين وتكوين الحامض الأميني التربتوفان Tryptophan الذي يُعدُ المكوِّن الأولي لمسار تخليق الأوكسين المُحفِّز لإستطالة الخلية النباتية [7]. كما أنَّ إضافة الأسمدة الورقية بطريقة الرش على المجموع الخضري للنبات تؤمِّن مُتطلبات النبات مِنَ المُغذيات أثناء المراحل الحرِجة والحساسة من نموّهِ والتي تعجز الجذور عن توفيرها [8]. وهذا يدُل على فعالية طريقة الرش الورقي تحت ظروف مُحددات الإمتصاص الجذري والمُتمثلة بظروف التربة غير الملائمة كالجفاف والإرتفاع أو الإنخفاض الحادين في درجات حرارة التربة بالإضافة إلى تركيز pH التربة الذي يعد العامل الأهم في جاهزية العناصر المُغذية للنبات [9]. لِذا أصبح الهدف من هذه الدراسة هو معرفة إستجابة نبات الدفلة المزروع بأوساط زرعية ذات نسجة مختلفة لتراكيز الجبرلين والسماد الورقي Foliartal وتأثيرها في المحتوى المعدني والعضوي للأوراق.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1- إجراء التجربة The conducting of experiment

أُجريت التجربة في الموسم الزراعي (2012 – 2013) م، بهدف تحديد إستجابة نبات الدفلة *Nerium oleander* L. لتراكيز مختلفة من الجبرلين (0 و 250 و 500 و 750 ملغم. لتر$^{-1}$) والسماد الورقي Foliartal (0 و 250 و 500 و 750 مل. لتر$^{-1}$) والوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل و 1 بتموس:2 طين و 1 بتموس:2 غرين) في النمو والصفات الزهرية والمحتوى المعدني والعضوي والمادة الفعالة.

تضمَّنت التجربة ثلاثة عوامل (4 × 4 × 3)، الأول أربعة تراكيز من الجبرلين والثاني أربعة تراكيز من السماد الورقي Foliartal والثالث ثلاثة أوساط زرعية بالإضافة إلى ثلاث مكررات لكل معاملة.

نُقِلت 432 شتلة (3 شتلات لكل معاملة البالغ عددها 144 معاملة) لنبات الدفلة بعمر شهر واحد ومعدل إرتفاع 10 سم مزروعة بأكياس بولي أثيلين إلى أصص بلاستيكية سعة الواحد منها 10 كغم تربة بأبعاد (30 × 40) سم وبمعدل شتلة واحدة لكل أصيص بتأريخ 2013/12/10.

أُجريت عمليات الخدمة من ري الشتلات بالإعتماد على الحالة الرطوبية للأصص وإزالة الأعشاب يدوياً كُلما دعت الحاجة لذلك.

2- تحضير المعاملات Treatments preparation

إستُعمِلَ الجبرلين المنتج من شركة Green River الهندية على شكل أقراص من نوع $GA_3$10%. تم تجزئة القرص الواحد الذي يزن 10 غم إلى أجزاء صغيرة ثم وزن منهُ (250 و 500 و 750) ملغم كلٍ على إنفراد وذُوّبَ كل واحد منها بالقليل من الماء المُقطر في دورق سعة 1 لتر ثم أُضيفَ لكل واحدة منها بضع قطرات من حامض الكبريتيك المركز لغرض فك التركيب الحلقي للجبرلين بعدها أُكمِلَ الحجم إلى اللتر بالماء العادي فأصبح لدينا ثلاثة تراكيز من الجبرلين هي (250 و 500 و 750) ملغم. لتر$^{-1}$، أما معاملة المقارنة فشملت الرش بالماء العادي فقط.

إستُعمِلَ السماد الورقي السائل Foliartal (أسباني المنشأ) المستورد من قِبل شركة الأوراد للمستلزمات الزراعية (بغداد/ العراق) والمكوَّن من العناصر الكبرى بنسب متوازنة وبعض العناصر الصغرى كما هي واردة في جدول (1). أُخذت ثلاثة حجوم مختلفة من السماد الورقي هي (250 و 500 و 750) مل وأُكملَ كل واحد منها بالماء العادي إلى اللتر في دورق سعة 1 لتر فأصبح لدينا ثلاثة تراكيز من السماد الورقي هي (250 و 500 و 750) مل. لتر$^{-1}$، أما معاملة المقارنة فشملت الرش بالماء العادي فقط.

إستُعمِلَت ثلاثة أنواع من الأوساط الزرعية ذات نسجة مختلفة وبمقدار ثابت لكل أصيص (9 كغم تربة) في زراعة نباتات الدفلة، تضمَّنت:

أ- 144 أصيص مُلِئت بوسط زرعي من نوع (1 بتموس: 2 رمل) أي (3 كغم بتموس: 6 كغم رمل)= 9 كغم تربة داخل أُصص سعة الواحدة منها 10 كغم تربة.

ب- 144 أصيص مُلِئت بوسط زرعي من نوع (1 بتموس: 2 طين) أي (3 كغم بتموس: 6 كغم طين)= 9 كغم تربة داخل أُصص سعة الواحدة منها 10 كغم تربة.

ج- 144 أصيص مُلِئت بوسط زرعي من نوع (1 بتموس: 2 غرين) أي (3 كغم بتموس: 6 كغم غرين)= 9 كغم تربة داخل أُصص سعة الواحدة منها 10 كغم تربة.

جدول (1): مكونات السماد الورقي السائل Foliartal (حسب نشرتهِ الإرشادية).

العنصر		و : و (%)	و : ح (%)
عناصر كبرى	النتروجين الكلي (N) بهيئة يوريا (Ureic)	11.4	15.0
	الفسفور (P) بهيئة الفوسفات اللامائية (P_2O_2) – ذائب	11.4	15.0
	البوتاسيوم (K) بهيئة أوكسيد البوتاسيوم (K_2O) – ذائب	11.4	15.0
عناصر صغرى	البورون (B) – ذائب	0.02	0.026
	النحاس (Cu) – ذائب	0.05	0.066
	الحديد (Fe) – ذائب	0.05	0.066
	المنغنيز (Mn) – ذائب	0.05	0.066
	المولبيديوم (Mo) – ذائب	0.002	0.0026
	الزنك (Zn) – ذائب	0.01	0.013

3- تنفيذ المُعاملات Treatments application

رُشَّتْ تراكيز الجبرلين أولاً ثم السماد الورقي ثانياً على النباتات بعد مرور شهرين على عملية الزراعة (نقل الشتلات إلى الأصص)، وسُقيت النباتات قبلَ المُعاملة لِضمان كفاءتها في إمتصاص المادة المرشوشة [10]. إستُعمِلت المرشَّة اليدوية سعة 5 لتر في تنفيذ المُعاملات وبضع قطرات من المادة الناشرة (الزاهي) لضمان توزيع المحاليل، كما تمت عملية الرش للتراكيز المستعملة في الصباح الباكر حتى حصول البلل التام للنباتات مع مُراعاة فصل النباتات بقطع من النايلون أثناء الرش لِضمان عدم تطاير الرَذاذ بينَ المُعاملات المُتجاورة. تمت الإضافة للمرة الثانية بعد مرور شهر على الإضافة الأولى وإتُبِعت الخطوات نفسها المذكورة في الرشة الأولى مع الرشة الثانية.

4- الصفات المدروسة Studied characteristics

أُخذت القياسات للصفات المدروسة لِجميع النباتات في كُل مُكرر من كُلِ مُعاملة بعد مرور شهر من الإضافة الثانية للجبرلين والسماد الورقي، وهي كالآتي:

1- محتوى الأوراق من النتروجين (%): تمَّ تقديرهُ بجهاز تقطير النتروجين الماكروكلدال وفقاً لطريقة [11].

2- محتوى الأوراق من البروتين الكلي (%): تمَّ تقديرهُ من حاصل ضرب (النسبة المئوية للنتروجين × 6.25) وفقاً لطريقة [12].
3- محتوى الأوراق من الفسفور (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [11].
4- محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [13].
5- محتوى الأوراق من الكالسيوم (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [13].
6- محتوى الأوراق من المغنيسيوم (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [13].
7- محتوى الأوراق من المادة العضوية (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [14].

5- التحليل الإحصائي Statistical analysis

إستُعمِلَ تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) وفق تنظيم عاملي لتجربة عاملية Factorial experiment بثلاثة عوامل؛ شَمِلَ العامل الأول أربعة تراكيز للجبرلين والثاني أربعة تراكيز للسماد الورقي Foliartal والثالث ثلاثة أنواع من الأوساط الزرعية وبثلاث مُكررات لِكُل مُعاملة، وقورِنت متوسطات المُعاملات عندما كانت الفروق بينها معنوية بإستعمال إختبار أقل فرق معنوي المعدل Revised Least Significant Difference (RLSD) عند مُستوى إحتمال 0.05 [15].

النتائج Results

1- محتوى الأوراق من النتروجين (%)

لوحظَ من بيانات جدول (2) أنَّ معاملة 750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين تفوَّقت بمحتوى أوراق نباتاتها من النتروجين معنوياً على نباتات معاملة المقارنة التي تفوَّقت بدورها معنوياً على نباتات معاملتي الجبرلين (250 و 500) ملغم. لتر$^{-1}$، إذ سجَّلت (1.1400 و 1.0894 و 1.0755 و 1.0592)%، بالترتيب.

أعطت معاملة السماد الورقي ذات التركيز الأعلى (750 مل. لتر$^{-1}$) لنباتاتها نسبة مئوية للنتروجين (1.1441%) أعلى مما أعطتهُ معاملتي السماد الورقي بتركيز (250 و 500 مل. لتر$^{-1}$) وكذلك معاملة المقارنة، إذ بلغَت (1.0788 و 1.0690 و 1.0722)%، على التوالي. وفي الإتجاه ذاته فأنَّ النباتات المزروعة بوسط (1 بتموس:2 غرين) أعطت أعلى نسبة مئوية للنتروجين في أوراقها بلغت 1.1649% تلتها نباتات الوسط (1 بتموس:2 طين) بنسبتها البالغة 1.1196% ثمَّ نباتات الوسط (1 بتموس:2 رمل) التي سجَّلت أقل نسبة مئوية للنتروجين في أوراقها بلغت 0.9885%.

وظهرَ من التداخل الثنائي بين تراكيز الجبرلين والسماد الورقي أن جميع توليفات الجبرلين مع السماد الورقي أعطت نسبة مئوية للنتروجين أعلى من معاملة المقارنة وأن إستعمال السماد الورقي بتركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ بمفرده أو الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ بمفرده أيضاً أعطت أعلى النسب المئوية للنتروجين وهي على التوالي (1.1988 و 1.1923)، كما أن إستعمال التراكيز العالية من الجبرلين والسماد الورقي (750 ملغم. لتر$^{-1}$ و 750 مل. لتر$^{-1}$) لم تتفوَّق على إستعمال السماد الورقي (750 مل. لتر$^{-1}$) بمفردهِ.

يُشير التداخل الثنائي بين نوع الوسط الزرعي والجبرلين أن النباتات المنزرعة في نسجات أوساط زرعية مختلفة إختلفت في إستجابتها إلى تراكيز الجبرلين، ففي الوقت الذي أعطت النباتات المنزرعة بالوسط (1 بتموس:2 رمل) والوسط (1 بتموس:2 طين) أعلى نسبة من النتروجين بلغت (1.1564 و 1.2152)%، على التوالي وأعطت النباتات المنزرعة في الوسط (1 بتموس:2 غرين) أعلى نسبة للنتروجين (1.2593%) عند معاملتها بـ 250 ملغم. لتر$^{-1}$ وهو الأعلى ضمن توليفات التداخل.

التداخل الثنائي بين نوع الوسط والسماد الورقي أوضحَ أن النباتات المزروعة في أوساط زرعية مختلفة إختلفت النسب المئوية للنتروجين فيها، حيث أظهر الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) أعلى نسبة مئوية للنتروجين عند تركيز السماد الورقي 750 مل. لتر$^{-1}$ حيث بلغَت 1.0804%. النباتات المزروعة في الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) بلغت أعلى نسبة للنتروجين فيها 1.1417% بإستعمال التركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي، في حين بلغت أعلى نسبة للنتروجين في النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) لأن عند التركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي بلغت 1.2348% وكانت الأعلى من بين قيم التداخل.

جدول (2): إستجابة نبات الدفلة لتراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في معدل محتوى الأوراق من النتروجين (%).

نوع الوسط الزرعي	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين
		0	250	500	750	
1 بتموس:2 رمل	0	0.8624	1.0290	0.8526	1.1172	0.9653
	250	0.8624	0.8526	0.8526	0.9408	0.8771
	500	1.0290	0.8820	0.9310	0.9800	0.9555
	750	1.0192	1.2054	1.1172	1.2838	1.1564
1 بتموس:2 طين	0	0.9408	1.2054	1.0290	1.1956	1.0927
	250	1.0192	1.0486	1.0878	1.2054	1.0902
	500	1.1270	1.0486	1.2838	0.8624	1.0804
	750	1.2740	1.2642	1.1172	1.2054	1.2152
1 بتموس:2 غرين	0	1.1270	1.0584	1.3720	1.2838	1.2103
	250	1.2740	1.2054	1.2152	1.3426	1.2593
	500	1.0486	1.2054	1.1074	1.2054	1.1417
	750	1.2838	0.9408	0.8624	1.1074	1.0486
RLSD $_{0.05}$		**0.0043**				**0.0021**
معدل تأثير السماد الورقي		1.0722	1.0788	1.0690	1.1441	
RLSD $_{0.05}$		**0.0012**				

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الجبرلين
	0	250	500	750	
0	0.9767	1.0976	1.0845	1.1988	1.0894
250	1.0518	1.0355	1.0518	1.1629	1.0755
500	1.0682	1.0453	1.1074	1.0159	1.0592
750	1.1923	1.1368	1.0322	1.1988	1.1400
RLSD $_{0.05}$	**0.0025**				**0.0012**

التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي

الوسط الزرعي	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الوسط الزرعي
	0	250	500	750	
1 بتموس: 2 رمل	0.9432	0.9922	0.9383	1.0804	0.9885
1 بتموس: 2 طين	1.0902	1.1417	1.1294	1.1172	1.1196
1 بتموس: 2 غرين	1.1833	1.1025	1.1392	1.2348	1.1649
RLSD $_{0.05}$	**0.0021**				**0.0010**

في التداخل الثلاثي أظهرت النباتات المزروعة في الأوساط المختلفة إختلافاً في نسبة النتروجين فيها بحسب توليفاتها من الجبرلين والسماد الورقي ففي الوقت الذي بلغت أعلى نسبة نتروجين 1.2838% في الوسط الزرعي (1

بتموس:2 رمل) عند التوليفة المكونة من 750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي. بلغت في الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) 1.2838% عند التوليفة المكوَّنة من 500 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي. أما النباتات المزروعة في الوسط (1 بتموس:2 غرين) فقد كانت أعلى نسبة للنتروجين 1.3720% عند إضافة 500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي ومن دون إستعمال الجبرلين وكذلك عند التوليفة المكوَّنة من 250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي حيث بلغت 1.3426% وتعد توليفة بديلة للتوليفة السابقة أو حسب جدواها الإقتصادي.

2- محتوى الأوراق من البروتين الكلي (%)

أظهرت بيانات جدول (3) أنَّ أعلى مُعاملة للجبرلين (750 ملغم. لتر$^{-1}$) تفوَّقت بنسبة أوراق نباتاتها في محتواها من البروتين الكلي معنوياً على نباتات معاملة المقارنة التي تفوَّقت بدورها معنوياً على نباتات معاملتي الجبرلين (250 و 500) ملغم. لتر$^{-1}$، إذ سجَّلت (7.1253 و 6.8089 و 6.7221 و 6.6200)%، بالترتيب. وأعطت معاملة السماد الورقي (750 مل. لتر$^{-1}$) لنباتاتها نسبة مئوية للبروتين الكلي (7.1509%) أعلى مما أعطتهُ معاملتي السماد الورقي بتركيز (250 و 500 مل. لتر$^{-1}$) وكذلك معاملة المقارنة، إذ بلغَت (6.7425 و 6.6813 و 6.7017)%، على التوالي.

النباتات المزروعة بوسط نسجته من نوع (1 بتموس:2 غرين) أعطت أعلى نسبة مئوية للبروتين الكلي في أوراقها بلغت 7.2810% تلتها نباتات الوسط (1 بتموس:2 طين) بنسبتها البالغة 6.9977% ثمَّ نباتات الوسط (1 بتموس:2 رمل) التي سجَّلت أقل نسبة مئوية للبروتين الكلي في أوراقها بلغت 6.1785%.

وأظهرَ التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي أن تأثيرهُ المعنوي كان على جميع توليفاته التي أعطت لنباتاتها نسبة مئوية للبروتين الكلي تفوَّقَت معنوياً على ما أعطته نباتات معاملة المقارنة من نسبة بلغت 6.1045%، كما أنَّ أعلى نسبة سجَّلتها الدراسة الحالية كانت بتأثير توليفة الجبرلين مع السماد الورقي بأعلى التراكيز أو بتأثير توليفة السماد الورقي بتركيزه العالي دون الجبرلين واللتين سجلتا نسبة مئوية متساوية بلغت 7.4928%، مما يدعو إلى إعتماد السماد الورقي دون الجبرلين لأن ما أعطته توليفة السماد الورقي (750 مل. لتر$^{-1}$) دون الجبرلين من نسبة مئوية للصفة المدروسة كانت أعلى معنوياً مما سجَّلتهُ مثيلتها من توليفة الجبرلين دون السماد الورقي من نسبة مئوية بلغت 7.4520% من ذلك يظهر أن تأثير السماد الورقي على محتوى الأوراق من البروتين الكلي يكمن في إستعمالهِ بتراكيزه العالية وينطبق الحال كذلك على الجبرلين.

وبيَّنَ التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين تأثيره المعنوي في زيادة النسبة المئوية للبروتين الكلي في الأوراق إنحصرت بالتوليفات المكوَّنة من الجبرلين (750 ملغم. لتر$^{-1}$) مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل أو 1 بتموس:2 طين) التي سجَّلت لنباتاتها أعلى النسب بلغت (7.2274 و 7.5949)%، على التوالي مقارنةً بتوليفاتها المتضمِّنة تراكيز أقل من الجبرلين أو توليفتيّ المقارنة. في حين توليفة الجبرلين (250 ملغم. لتر$^{-1}$) مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) تفوَّقت في محتوى أوراق نباتاتها من البروتين الكلي البالغة 7.8706% معنوياً على ما أعطته نباتات توليفة المقارنة لها من نسبة مئوية بلغت 7.5643% والتي بدورها تفوَّقت معنوياً على ما سجَّلته التوليفتين الأُخريّين من نسبة مئوية أثَّرت سلبياً على نسبة البروتين الكلي في أوراق النباتات المُعاملة بهما، كما أن توليفة (250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين مع 1 بتموس:2 غرين) المتفوِّقة معنوياً كانت بنسبة البروتين الكلي التي حقَّقتها لنباتاتها متفوِّقة أيضاً على ما سجَّلته التوليفات الأخرى المتضمِّنة الوسطين الآخرين.

وفيما يخص التداخل المعنوي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي فأنَّ النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 رمل) أو (1 بتموس:2 غرين) إستجابت لـ 750 ملغم. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي الذي حقَّقَ لها أعلى نسبة مئوية للبروتين الكلي في أوراقها بلغت (6.7528 و 7.7174)%، على التوالي مقارنةً بنباتات المقارنة لها. في حين إستجابت النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 طين) إلى 250 ملغم. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي في تسجيل أعلى نسبة لنباتاتها بلغت 7.1355%، من ذلك يتَّضح بأن نوعية الوسط الزرعي تعد عاملاً مُحدِّداً لإستجابة النباتات المزروعة فيها تجاه المواد المضافة لها.

التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة أظهرَ أن توليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) مع 250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد الورقي سجَّلت أعلى نسبة مئوية للبروتين الكلي (8.3912%) تفوَّقت معنوياً على ما سجَّلتهُ توليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) مع الجبرلين (750 ملغم. لتر$^{-1}$) والسماد الورقي (750 مل. لتر$^{-1}$) وكذلك توليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) مع الجبرلين (500 ملغم. لتر$^{-1}$) والسماد الورقي (500 مل. لتر$^{-1}$) من نسبة مئوية متساوية للبروتين الكلي بلغت 8.0237%، متفوِّقة بدورها معنوياً على بقية التوليفات الأخرى ذات الأثر المعنوي على الصفة المدروسة ما عدا توليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) مع السماد الورقي بتركيز

500 مل. لتر$^{-1}$ دون إستعمال الجبرلين التي حقَّقت تفوُّقاً معنوياً على جميع التوليفات المذكورة سابقاً في نسبة البروتين الكلي لنباتاتها حيث بلغت 8.5750%.

جدول (3): إستجابة نبات الدفلة لتراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في معدل محتوى الأوراق من البروتين الكلي.

الوسط الزرعي	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين
		0	250	500	750	
1 بتموس:2 رمل	0	5.3900	6.4312	5.3287	6.9825	6.0331
	250	5.3900	5.3287	5.3287	5.8800	5.4818
	500	6.4312	5.5125	5.8187	6.1250	5.9718
	750	6.3700	7.5337	6.9825	8.0237	7.2274
1 بتموس:2 طين	0	5.8800	7.5337	6.4312	7.4725	6.8293
	250	6.3700	6.5537	6.7987	7.5337	6.8140
	500	7.0437	6.5537	8.0237	5.3900	6.7527
	750	7.9625	7.9012	6.9825	7.5337	7.5949
1 بتموس:2 غرين	0	7.0437	6.6150	8.5750	8.0237	7.5643
	250	7.9625	7.5337	7.5950	8.3912	7.8706
	500	6.5537	7.5337	6.9212	7.5337	7.1355
	750	8.0237	5.8800	5.3900	6.9212	6.5537
RLSD $_{0.05}$		**0.0273**				**0.0136**
معدل تأثير السماد الورقي		6.7017	6.7425	6.6813	7.1509	
RLSD $_{0.05}$		**0.0078**				

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الجبرلين
	0	250	500	750	
0	6.1045	6.8599	6.7783	7.4929	6.8089
250	6.5741	6.4720	6.5741	7.2683	6.7221
500	6.6762	6.5333	6.9212	6.3495	6.6200
750	7.4520	7.1049	6.4516	7.4928	7.1253
RLSD $_{0.05}$	**0.0157**				**0.0078**

التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي

الوسط الزرعي	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الوسط الزرعي
	0	250	500	750	
1 بتموس: 2 رمل	5.8953	6.2015	5.8646	6.7528	6.1785
1 بتموس: 2 طين	6.8140	7.1355	7.0590	6.9824	6.9977
1 بتموس: 2 غرين	7.3959	6.8906	7.1203	7.7174	7.2810
RLSD $_{0.05}$	**0.0136**				**0.0068**

3- محتوى الأوراق من الفسفور (%)

إتَّضحَ من بيانات جدول (4) التفوُّق المعنوي للتركيز العالي من الجبرلين (750ملغم. لتر$^{-1}$) في زيادة معدل النسبة المئوية للفسفور في الأوراق إلى 0.5273% مقارنةً بما سجَّلتهُ نباتات معاملة المقارنة من نسبة مئوية بلغت 0.4816% أو نباتات معاملتي الجبرلين بتركيز (250 و 500) ملغم. لتر$^{-1}$ التي سجَّلت أقل معدل للصفة إنخفضَ معنوياً عن معدل معاملة المقارنة حيث بلغَ (0.4390 و 0.4210)%، على التوالي.

وتفوَّقت معاملة السماد الورقي بتركيز 500 مل. لتر$^{-1}$ بمحتوى أوراق نباتاتها من النسبة المئوية للفسفور التي بلغت 0.5456% معنوياً على جميع نباتات المعاملات الأخرى بضمنها نباتات معاملة المقارنة التي سجَّلت 0.4401%، في حين إنخفضَت النسبة المئوية للفسفور في أوراق النباتات المُعاملة بالتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي الذي سجَّل أقل نسبة بلغَت 0.4200%.

وبيَّنَ التأثير المعنوي للوسط الزرعي في النسبة المئوية للفسفور في أوراق النباتات أنَّ النباتات المزروعة بوسط من نوع (1 بتموس:2 رمل) سجَّلت أعلى نسبة مئوية للفسفور في أوراقها بلغَت 0.6164% مقارنةً بما سجَّلته النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) أو (1 بتموس:2 طين) إذ بلغَت (0.4698 و 0.3155)%، على التوالي.

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي أظهرَ أنَّ التوليفة المتضمِّنة 250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي حقَّقت أعلى نسبة مئوية للفسفور في أوراق النباتات المُعاملة بها بلغت 0.6312% ومتفوِّقةً فيها معنوياً على ما حقَّقته توليفة المقارنة (0.5360%) أو التوليفات الثنائية الأخرى. وأظهرَ التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين أنَّ توليفات الوسط (1 بتموس:2 رمل) مع الجبرلين بجميع تراكيزهِ (0 و 250 و 500 و 750) ملغم. لتر$^{-1}$ أعطت لنباتاتها أعلى النسب المئوية للفسفور بلغت (0.6015 و 0.6035 و 0.6059 و 0.6547)%، على التوالي مقارنةً بما سجَّلته مثيلاتها المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) من نِسب مئوية للفسفور بلغت (0.4564 و 0.4469 و 0.4902 و 0.4858)%، بالترتيب أو من النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 طين) التي بلغت (0.3868 و 0.2668 و 0.1669 و 0.4415)%، على التوالي. وكما هو مُلاحظ من التداخل فأن توليفة الوسط من نوع (1 بتموس:2 رمل) مع الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ سجَّلت أعلى نسبة مئوية للفسفور تفوَّقت معنوياً على جميع النسب المئوية الأخرى المذكورة أعلاه.

وأشارَ التداخل المعنوي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي إلى أنَّ توليفات الوسط (1 بتموس:2 رمل) مع جميع تراكيز السماد الورقي تفوَّقت معنوياً على نظيراتها من توليفات الوسطين الزرعيين (1 بتموس:2 غرين) أو (1 بتموس:2 طين) مع السماد الورقي بجميع تراكيزه أيضاً، هذا وأن توليفتي (1 بتموس:2 رمل) مع 500 أو 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي حقَّقت أعلى نسبة مئوية لأوراق النباتات من الفسفور بلغَت (0.6340 و 0.6356)%، على التوالي مقارنةً بباقي التوليفات الأخرى، وبما أنه لا يوجد فرق معنوي بين التوليفتين السابقتين في نسبة الفسفور فالأمر يدعو إلى إعتماد التوليفة ذات الجدوى الإقتصادية عند زيادة صفة الفسفور في الأوراق.

ومن تداخل عوامل الدراسة (الثلاثي) يظهر بأن أعلى نسبة مئوية للفسفور في الأوراق كانت من نصيب النباتات المزروعة بالوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) ومُعاملة بـ 750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي إذ سجَّلت 0.8627% متفوِّقةً فيها معنوياً على جميع النِسب الأخرى التي سجَّلتها التوليفات الأخرى. كما نلاحظ أنَّ النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 طين) ومرشوشة بالجبرلين بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ والسماد الورقي بتركيز 500 مل. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى نسبة للفسفور بلغت 0.8333%. أما في الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) فقد كانت أعلى نسبة للفسفور عند التركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين و 500 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي بلغت 0.5540%.

جدول (4): إستجابة نبات الدفلة لتراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في معدل محتوى الأوراق من الفسفور (%).

الوسط الزرعي	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين
		0	250	500	750	
1 بتموس:2 رمل	0	0.6079	0.6436	0.5804	0.5741	0.6015
	250	0.6485	0.5574	0.5064	0.7019	0.6035
	500	0.6035	0.6162	0.5868	0.6172	0.6059
	750	0.5353	0.5716	0.8627	0.6495	0.6547
1 بتموس:2 طين	0	0.5745	0.1007	0.7745	0.0978	0.3868
	250	0.0713	0.0831	0.8333	0.0796	0.2668
	500	0.0507	0.0816	0.0865	0.4491	0.1669
	750	0.4364	0.4266	0.4369	0.4663	0.4415
1 بتموس:2 غرين	0	0.4256	0.4363	0.4467	0.5172	0.4564
	250	0.3991	0.4315	0.5540	0.4030	0.4469
	500	0.4824	0.5613	0.3830	0.5344	0.4902
	750	0.4467	0.5304	0.4961	0.4702	0.4858
RLSD $_{0.05}$		**0.0058**				**0.0029**
معدل تأثير السماد الورقي		0.4401	0.4200	0.5456	0.4633	
RLSD $_{0.05}$		**0.0017**				

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الجبرلين
	0	250	500	750	
0	0.5360	0.3935	0.6005	0.3963	0.4816
250	0.3729	0.3573	0.6312	0.3948	0.4390
500	0.3788	0.4197	0.3521	0.5335	0.4210
750	0.4728	0.5095	0.5985	0.5286	0.5273
RLSD $_{0.05}$	**0.0034**				**0.0017**

التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي

الوسط الزرعي	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الوسط الزرعي
	0	250	500	750	
1 بتموس: 2 رمل	0.5988	0.5972	0.6340	0.6356	0.6164
1 بتموس: 2 طين	0.2832	0.1730	0.5328	0.2732	0.3155
1 بتموس: 2 غرين	0.4384	0.4898	0.4699	0.4812	0.4698
RLSD $_{0.05}$	**0.0029**				**0.0014**

4- محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)

جدول (5) بيَّنَ أنَّ النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق زادت بشكلٍ معنوي مع معاملة الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ التي أعطت للنباتات المعاملة بها أعلى نسبة للبوتاسيوم (0.6116%) تفوَّقت معنوياً على نسبتهِ في نباتات المقارنة (0.5994%) التي تفوَّقَت بدورها على نسبة البوتاسيوم في أوراق النباتات المُعاملة بجبرلين ذي تركيز أقل (250 و 500) ملغم. لتر$^{-1}$ حيث سجَّلَ كلاً منهما (0.5379 و 0.5120)%، بالترتيب مما يُعزِّز من إستعمال الجبرلين بتراكيز أعلى من المستعملة حالياً لِما لتلك الصفة من تأثير مباشر على النبات. وفي إتجاهٍ آخر أعطت جميع معاملات السماد الورقي وخاصةً معاملة (250 مل. لتر$^{-1}$) أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغَت 0.6098% مقارنةً بنسبة البوتاسيوم في أوراق نباتات المقارنة 0.5341% التي تفوَّقت عليها المعاملات (500 و 750) مل. لتر$^{-1}$ بتسجيلها (0.5430 و 0.5741)%، على التوالي.

وأعطى الوسط الزرعي هو الآخر تفوَّقاً معنوياً للبوتاسيوم الذي زاد من 0.5517% في النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 رمل) إلى 0.5530% لنباتات الوسط (1 بتموس:2 غرين) ثم إلى 0.5910% لنباتات الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) التي أعطت لأوراقها أعلى نسبة مئوية من البوتاسيوم مقارنةً بالنوعين السابقين.

التداخل الثنائي المعنوي بين الجبرلين والسماد الورقي زادَ من نسبة البوتاسيوم في أوراق نبات الدفلة وخاصةً مع توليفتهِ المُكوَّنة من 250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 250 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي التي سجَّلت 0.6590% مقارنة بنسبة البوتاسيوم في أوراق نباتات معاملة المقارنة التي بلغَت 0.5259%. وسجَّلت توليفة السماد الورقي بتركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ دون الجبرلين أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في أوراق النباتات المُعاملة بها تفوَّقَت معنوياً على جميع النسب المئوية للبوتاسيوم بتأثير التوليفات الأخرى إذ بلغَت 0.7513% مما يدعو إلى إختيار التوليفة ذات المدلول الإيجابي والإقتصادي المؤثرة في زيادة الصفة المدروسة. كما سجَّلت معاملة الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ من دون السماد الورقي الأعلى (0.6468%) من بين تراكيز الجبرلين ما يؤكد على أهمية الجبرلين في زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم.

تداخل الوسط الزرعي مع الجبرلين أوضح أن النسبة المئوية للبوتاسيوم في أوراق النباتات المنزرعة في نسجات مختلفة من الأوساط الزرعية إختلفت بحسب تركيز الجبرلين المُضاف، ففي الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم ظهرت عند معاملة النباتات بالجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ حيث بلغت 0.6786% وهي الأعلى ضمن تراكيز الجبرلين في هذه التربة. أما في الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) فأن أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم ظهرت عند المعاملتين الأولى التي لم تشتمل على إضافة الجبرلين البالغة 0.6468% والثانية عند تركيز الجبرلين 250 ملغم. لتر$^{-1}$ (0.6492%) مختلفان معنوياً عن بعضهما إلا إنهما أعلى من باقي تراكيز الجبرلين. أما في الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) فقد كانت نسبة البوتاسيوم أعلى عند عدم إستعمال الجبرلين (0.6051%) وعند إستعمالهِ بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ حيث بلغت 0.6076% واللذان إختلفا معنوياً عن بعضهما.

أظهرَ التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي أن أفضل نسبة مئوية للبوتاسيوم في النباتات المزروعة في الوسط (1 بتموس:2 رمل) كانت عند إستعمال التركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي حيث بلغت 0.6878%. أما النباتات المزروعة في الوسط (1 بتموس:2 طين) فقد أظهرت إستجابة واضحة ومعنوية لإضافة السماد الورقي عند التركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ إذ بلغت 0.7129% وهي الأعلى ضمن جميع التوليفات. في النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) ظهرت أعلى نسبة لها من البوتاسيوم 0.6664% عند معاملتها بـ 500 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي.

ومن التداخل الثلاثي ظهرَ أن النباتات المزروعة بالوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) ومرشوشة بالسماد الورقي بتركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ دون الجبرلين تفوَّقت معنوياً على جميع التوليفات الأخرى لنوعي الوسط الزرعي بإحرازها أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم سجَّلتها الدراسة الحالية بلغَت 1.0780% إضافةً إلى أنَّ الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) مع الجبرلين بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ والسماد الورقي بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ أعطت لنباتاتها ثاني أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بعد المذكورة سابقاً بلغَت 0.8402% والتي تفوَّقَت بدورهِا على جميع النسب المئوية للبوتاسيوم بتأثير التوليفات الأخرى على نبات الدفلة. كما أن النسبة المئوية للبوتاسيوم في النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 طين) عند التوليفة المكوَّنة من 250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين من دون السماد الورقي بلغت 0.7742%. وكانت النسبة المئوية للبوتاسيوم عالية (0.7252%) في النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) عند توليفة 500 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين دون السماد الورقي أو توليفة 500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي دون الجبرلين.

جدول (5): إستجابة نبات الدفلة لتراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في معدل محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%).

الوسط الزرعي	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين
		0	250	500	750	
1 بتموس:2 رمل	0	0.5096	0.6174	0.4214	0.6370	0.5463
	250	0.3626	0.8402	0.4606	0.3626	0.5065
	500	0.3724	0.4900	0.4214	0.6174	0.4753
	750	0.6272	0.8036	0.7742	0.5096	0.6786
1 بتموس:2 طين	0	0.5978	0.4508	0.4606	1.0780	0.6468
	250	0.7742	0.6958	0.6272	0.4998	0.6492
	500	0.4704	0.6272	0.3430	0.6370	0.5194
	750	0.6468	0.5684	0.3430	0.6370	0.5488
1 بتموس:2 غرين	0	0.4704	0.6860	0.7252	0.5390	0.6051
	250	0.5488	0.4410	0.5488	0.2940	0.4581
	500	0.3626	0.5978	0.6664	0.5390	0.5414
	750	0.6664	0.4998	0.7252	0.5390	0.6076
RLSD $_{0.05}$		**0.0042**				**0.0021**
معدل تأثير السماد الورقي		0.5341	0.6098	0.5430	0.5741	
RLSD $_{0.05}$		**0.0012**				

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الجبرلين
	0	250	500	750	
0	0.5259	0.5847	0.5357	0.7513	0.5994
250	0.5618	0.6590	0.5455	0.3854	0.5379
500	0.4018	0.5716	0.4769	0.5978	0.5120
750	0.6468	0.6239	0.6141	0.5618	0.6116
RLSD $_{0.05}$	**0.0024**				**0.0012**

التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي

الوسط الزرعي	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الوسط الزرعي
	0	250	500	750	
1 بتموس: 2 رمل	0.4679	0.6878	0.5194	0.5316	0.5517
1 بتموس: 2 طين	0.6223	0.5855	0.4434	0.7129	0.5910
1 بتموس: 2 غرين	0.5120	0.5561	0.6664	0.4777	0.5530
RLSD $_{0.05}$	**0.0021**				**0.0010**

5- محتوى الأوراق من الكالسيوم (%)

يُظهِر جدول (6) التأثير المعنوي لعوامل الدراسة في النسبة المئوية للكالسيوم في أوراق نبات الدفلة التي زادَت بتأثير الجبرلين من 1.9861% لنباتات معاملة المقارنة إلى 2.1249% للنباتات المعاملة بالتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ ثم إلى 2.2425% للنباتات المعاملة بـ 500 ملغم. لتر$^{-1}$ وصولاً إلى أعلى نسبة بلغَت 2.2507% للنباتات المعاملة بأعلى تركيز مستعمل من الجبرلين (750 ملغم. لتر$^{-1}$) والذي تفوَّقَ بدورهِ معنوياً على جميع المعدلات السابقة مما يُظهر أن التراكيز العالية من الجبرلين كانت أفضل معنوياً من المنخفضة منها في زيادة نسبة الكالسيوم في أوراق النبات.

تفوَّقَ السماد الورقي بتركيز 500 مل. لتر$^{-1}$ في زيادة نسبة الكالسيوم في أوراق النباتات المُعاملة بهِ إذ بلغت 2.2188%، متفوِّقةً معنوياً على ما سجَّلتهُ المعاملات (0 و 250 و 750) مل. لتر$^{-1}$ من نسب مئوية بلغت (2.1143 و 2.0816 و 2.1894) %، على التوالي.

ولنوع الوسط الزرعي تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للكالسيوم في أوراق النباتات حيث سجَّلت المزروعة منها بالوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) أعلى نسبة مئوية للكالسيوم بلغَت 2.3066% مقارنةً بما سجَّلته النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) أو (1 بتموس:2 طين) حيث بلغَت (2.0861 و 2.0604)%، على التوالي.

وأظهرَ التداخل الثنائي المعنوي بين الجبرلين والسماد الورقي تفوُّقاً معنوياً لتوليفة الجبرلين بتركيز 500 ملغم. لتر$^{-1}$ والسماد الورقي بتركيز 500 مل. لتر$^{-1}$ في تسجيل أعلى نسبة مئوية للكالسيوم في الأوراق (2.3846%) مقارنةً بنسب باقي توليفات التداخل الأخرى بضمنها توليفة المقارنة التي سجَّلت 2.0155% بالرغم من تذبذب نسبة الكالسيوم بين النباتات بتأثير التوليفات التراكيز المختلفة من تراكيز الجبرلين والسماد الورقي.

التداخل المعنوي بين الوسط الزرعي وتراكيز الجبرلين أوضحَ أن التوليفات المُتضمِّنة نوعيّ الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل أو 1 بتموس:2 غرين) مع الجبرلين بجميع تراكيزه (0 و 250 و 500 و 750) ملغم. لتر$^{-1}$ سجَّلت زيادة طردية لنسبة الكالسيوم المئوية في أوراق نباتاتها تفوَّقت فيها معنوياً على توليفة المقارنة الخاصة بكل واحدة منها أو توليفات الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) مع الجبرلين فقد كانت ذا تأثير سلبي على نسبة الكالسيوم المئوية في أوراق النباتات عند إضافة الجبرلين لها حيث كانت مع عدم إضافتهِ (2.2074%)، وأن أعلى نسبة للكالسيوم بلغت مع توليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) والجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ إذ سجَّلت 2.5725% متفوِّقاً فيها معنوياً على جميع التوليفات الأخرى للتداخل الثنائي، مما يشير إلى الدور الإيجابي لتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين مع الأوساط الزرعية الرملية والغرينية في زيادة نسبة الكالسيوم في أوراق النباتات المزروعة بها.

بيَّنَ التداخل الثنائي بين نوع التربة والسماد الورقي أن التوليفات المكوَّنة من الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) أو (1 بتموس:2 طين) مع السماد الورقي بتركيز 500 مل. لتر$^{-1}$ سجَّلت أوراق نباتاتها أعلى نسبة مئوية للكالسيوم (2.3887 و 2.1241)%، على التوالي مقارنةً بتوليفة المقارنة لكلٍ منهما أو بمثيلاتها من التوليفات الأخرى. في حين كانت إضافة السماد الورقي للنباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) ذات تأثير معنوي تناسب طردياً مع زيادة تركيز السماد الورقي مقارنةً بنباتات المقارنة لها حيث بلغت أعلاها 2.2025% عند 750 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي.

وبتداخل عوامل الدراسة مع بعضها ظهرَ أن التوليفة الثلاثية المكوَّنة من الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ والسماد الورقي بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) تفوَّقت معنوياً على جميع التوليفات الأخرى بتحقيقها أعلى نسبة مئوية للكالسيوم بلغَت في النباتات المُعاملة بها 2.7146% تلتها التوليفة من النوع ذاته ولكن بتركيز متساوي لكل من الجبرلين (500 ملغم. لتر$^{-1}$) والسماد الورقي (500 مل. لتر$^{-1}$) التي سجَّلت ثاني أعلى نسبة مئوية للكالسيوم في الأوراق بلغت 2.6558% مقارنةً بباقي النسب بتأثير التوليفات الثلاثية الأخرى بضمنها توليفات المقارنة. النباتات المزروعة بتربة (1 بتموس:2 طين) دون معاملتها بالجبرلين والسماد الورقي حقَّقت أعلى نسبة مئوية للكالسيوم في أوراق نباتاتها (2.4010%) مقارنةً بنظيراتها من التوليفات للوسط الزرعي ذاته. وأن النسبة المئوية للكالسيوم في أوراق النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) بلغت أعلاها 2.4108% عند معاملتها بـ 750 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي. مما يؤيد العوامل المنفردة وكذلك التداخلات الثنائية أن التركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين و 250 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي مع الوسط الزرعي الرملي حقَّقت أفضل توليفة في زيادة النسبة المئوية للكالسيوم في أوراق نباتات الدفلة.

جدول (6): إستجابة نبات الدفلة لتراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في معدل محتوى الأوراق من الكالسيوم (%).

الوسط الزرعي	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين
		0	250	500	750	
1 بتموس:2 رمل	0	1.8718	1.7836	2.0090	1.9110	1.8938
	250	2.1756	2.0972	2.3912	2.4598	2.2809
	500	2.6068	2.1854	2.6558	2.4696	2.4794
	750	2.5186	2.7146	2.4990	2.5578	2.5725
1 بتموس:2 طين	0	2.4010	2.1854	2.3618	1.8816	2.2074
	250	2.0188	1.8424	1.9698	2.1854	2.0041
	500	1.9698	2.0090	2.2050	2.1658	2.0874
	750	2.0678	1.9110	1.9600	1.8326	1.9428
1 بتموس:2 غرين	0	1.7738	1.7836	1.9110	1.9600	1.8571
	250	2.1070	2.0678	2.0090	2.1756	2.0898
	500	2.0874	1.9992	2.2932	2.2638	2.1609
	750	1.7738	2.4010	2.3618	2.4108	2.2368
RLSD $_{0.05}$		**0.0074**				**0.0037**
معدل تأثير السماد الورقي		2.1143	2.0816	2.2188	2.1894	
RLSD $_{0.05}$		**0.0021**				

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الجبرلين
	0	250	500	750	
0	2.0155	1.9175	2.0939	1.9175	1.9861
250	2.1004	2.0024	2.1233	2.2736	2.1249
500	2.2213	2.0645	2.3846	2.2997	2.2425
750	2.1200	2.3422	2.2736	2.2670	2.2507
RLSD $_{0.05}$	**0.0043**				**0.0021**

التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي

الوسط الزرعي	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الوسط الزرعي
	0	250	500	750	
1 بتموس: 2 رمل	2.2932	2.1952	2.3887	2.3495	2.3066
1 بتموس: 2 طين	2.1143	1.9869	2.1241	2.0163	2.0604
1 بتموس: 2 غرين	1.9355	2.0629	2.1437	2.2025	2.0861
RLSD $_{0.05}$	**0.0037**				**0.0018**

6- محتوى الأوراق من المغنيسيوم (%)

جدول (7) يُظهِّر التفوُّق المعنوي للجبرلين بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ في زيادة النسبة المئوية للمغنيسيوم في الأوراق إلى 0.8354% على نباتات معاملة المقارنة التي تفوَّقت بنسبتها البالغة 0.8321% معنوياً على النسبة المئوية للمغنيسيوم في أوراق نباتات معاملتي الجبرلين بتركيز (500 و 750) ملغم. لتر$^{-1}$ إذ سجَّلت (0.7390 و 0.7717)%، على التوالي. كما تفوَّقت جميع معاملات السماد الورقي معنوياً في النسبة المئوية للمغنيسيوم في أوراق نباتاتها على نباتات المقارنة (0.7586%)، وتفوَّقت المعاملة 250 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي معنوياً في النسبة المئوية للمغنيسيوم على مثيلاتها بالتركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ التي بدورها تفوَّقت على النباتات المُعاملة 500 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي إذ سجَّلت (0.8215 و 0.8011 و 0.7970)%، على التوالي مما يجعل من التركيز الواطئ للسماد الورقي المعاملة الأفضل من الناحية المعنوية والإقتصادية في زيادة تلك الصفة المهمة للنبات.

أوضحَ التأثير المعنوي للوسط الزرعي في النسبة المئوية للمغنيسيوم أنها زادَت بشكلٍ معنوي من 0.7331% للنباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 رمل) إلى 0.7686% لنباتات الوسط (1 بتموس:2 طين) والتي بدورها إرتفعت إلى 0.8820% للنباتات المزروعة بالوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) التي تفوَّقت بنسبة أوراق نباتاتها من المغنيسيوم معنوياً على نباتات الوسطين السابقين.

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي أظهرَ أنّه بالرغم من أن التوليفة المتضمّنة إستعمال السماد الورقي بالتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ من دون إستعمال الجبرلين أعطت أعلى نسبة مئوية من المغنيسيوم بلغت 0.9571%. وأن إستعمال 250 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين دون إستعمال السماد الورقي أعطى ثاني أعلى نسبة مئوية بلغت 0.9146%، فأن جميع توليفات التداخل من الجبرلين والسماد الورقي كانت أعلى من التوليفة المكوَّنة من 500 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين مع 500 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي والتي أعطت أقل نسبة مئوية من المغنيسيوم في الأوراق بلغت 0.6631%.

وفيما يخص التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين فأن توليفة المقارنة للوسط الزرعي (1بتموس:2 رمل) سجَّلت أعلى نسبة للمغنيسيوم في الأوراق بلغَت 0.8673% مقارنةً بالتوليفات المتضمِّنة الجبرلين في معاملاتها، في حين حصل العكس مع توليفة الوسط (1 بتموس:2 طين) التي سجَّلت لنباتاتها بتأثير الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى نسبة مئوية للمغنيسيوم في الأوراق بلغت 0.8526% متفوِّقةً معنوياً على نسب باقي التوليفات الأخرى، والأمر ذاته ينطبق على النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 غرين) التي إستجابت للجبرلين بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ في تحقيق أعلى نسبة مئوية للمغنيسيوم في الأوراق (1.0461%) تفوَّقَت معنوياً على جميع نسب التوليفات الأخرى بضمنها توليفات الوسطين الزرعيين السابقين.

وأشارَ التداخل المعنوي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي إلى أنَّ توليفات الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) مع جميع تراكيز السماد الورقي فاقت معنوياً مثيلاتها من توليفات الوسطين الزرعيين (1 بتموس:2 طين) و (1بتموس:2 رمل) مع السماد الورقي، هذا وأن توليفة (1 بتموس:2 غرين) مع 250 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي حقَّقت أعلى نسبة مئوية للمغنيسيوم في أوراق نباتاتها بلغَت 0.9065%، متفوِّقةً بذلكَ معنوياً على ما سجَّلتهُ التوليفة ذاتها ولكن بتركيز أعلى للسماد الورقي (500 مل. لتر$^{-1}$) من نسبة مئوية للمغنيسيوم بلغَت 0.8893%، والتي بدورها تفوَّقَت هي الأخرى معنوياً على ما حقَّقته توليفة 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي مع نوع التربة ذاته لنباتاتها من نسبة مئوية للمغنيسيوم (0.8844%) تفوَّقَت على مثيلتها لنباتات المقارنة التي سجَّلت 0.8477%. وظهرَ من ذلك أنَّ معاملة السماد الورقي بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ كانت الأفضل معنوياً مع جميع الأوساط الزرعية في زيادة النسبة المئوية للمغنيسيوم في الأوراق.

ومن تداخل عوامل الدراسة يظهر بأن أعلى نسبة مئوية للمغنيسيوم في الأوراق شاركت فيها العوامل الثلاثية كانت من نصيب النباتات المُعاملة بتوليفات كلٍ من (1 بتموس:2 طين مع 750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي) و (1 بتموس:2 غرين مع 250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي) و (1 بتموس:2 غرين مع 500 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي)، إذ سجَّلت نسبة مئوية متساوية لكلٍ منها بلغَت 1.0290%. ويلاحظ أنَّ تأثير توليفة الجبرلين بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ مع الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) دون السماد الورقي حقَّقت أعلى نسبة مئوية للمغنيسيوم في الأوراق سجَّلتها الدراسة الحالية مقارنةً بما سجَّلتهُ التوليفة ذاتها من السماد الورقي دون الجبرلين، إذ بلغا (1.1956 و 1.0976)%، على التوالي واللذان تفوَّقا معنوياً على جميع نسب المغنيسيوم بتأثير توليفات التداخل الثلاثي الأخرى. أما النسبة المئوية للمغنيسيوم في النباتات المزروعة بالوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) فكانت في أعلاها 0.9604% مع توليفة السماد الورقي بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ دون إستعمال الجبرلين مقارنةً بنظيراتها من التوليفات المتضمِّنة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل).

جدول (7): إستجابة نبات الدفلة لتراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في معدل محتوى الأوراق من المغنيسيوم (%).

الوسط الزرعي	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين
		0	250	500	750	
1 بتموس:2 رمل	0	0.7546	0.9604	0.9506	0.8036	0.8673
	250	0.7252	0.7154	0.5782	0.6272	0.6615
	500	0.5880	0.6664	0.5978	0.7546	0.6517
	750	0.7350	0.7252	0.8232	0.7252	0.7521
1 بتموس:2 طين	0	0.7154	0.8134	0.7938	0.5096	0.7080
	250	0.8232	0.7938	0.8232	0.7546	0.7987
	500	0.6468	0.7252	0.6174	0.8722	0.7154
	750	0.7252	0.8330	0.8232	1.0290	0.8526
1 بتموس:2 غرين	0	0.7546	1.0976	0.9310	0.9016	0.9212
	250	1.1956	0.9800	1.0290	0.9800	1.0461
	500	0.7742	0.8232	0.7742	1.0290	0.8501
	750	0.6664	0.7252	0.8232	0.6272	0.7105
RLSD $_{0.05}$		**0.0041**				**0.0020**
معدل تأثير السماد الورقي		0.7586	0.8215	0.7970	0.8011	
RLSD $_{0.05}$		**0.0012**				

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الجبرلين
	0	250	500	750	
0	0.7415	0.9571	0.8918	0.7382	0.8321
250	0.9146	0.8297	0.8101	0.7872	0.8354
500	0.6696	0.7382	0.6631	0.8852	0.7390
750	0.7088	0.7611	0.8232	0.7938	0.7717
RLSD $_{0.05}$	**0.0024**				**0.0012**

التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي

الوسط الزرعي	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الوسط الزرعي
	0	250	500	750	
1 بتموس: 2 رمل	0.7007	0.7668	0.7374	0.7276	0.7331
1 بتموس: 2 طين	0.7276	0.7913	0.7644	0.7913	0.7686
1 بتموس: 2 غرين	0.8477	0.9065	0.8893	0.8844	0.8820
RLSD $_{0.05}$	**0.0020**				**0.0010**

7- محتوى الأوراق من المادة العضوية (%)

النتائج المعروضة في جدول (8) بيَّنت أنَّ النسبة المئوية للمادة العضوية في الأوراق تفوَّقت معنوياً مع نباتات معاملة الجبرلين (750 ملغم. لتر$^{-1}$) التي سجَّلت أعلى نسبة بلغت 12.2905% مقارنةً بالنسبة المئوية للمادة العضوية في أوراق نباتات المقارنة (11.9682%). والأخيرة تفوَّقت بدورها معنوياً على نباتات معاملتي الجبرلين بتركيز (250 و 500) ملغم. لتر$^{-1}$، إذ سجَّلَ كلاً منها (11.8641 و 11.7793)%، على التوالي. وأعطت معاملة السماد الورقي 750 مل. لتر$^{-1}$ تفوَّقاً معنوياً للنسبة المئوية للمادة العضوية في الأوراق بلغت 12.3053% مقارنةً بما أعطتهُ نباتات معاملة المقارنة أو معاملتي السماد الورقي (250 و 500) مل. لتر$^{-1}$ من نسبة مئوية بلغَت (11.8610 و 11.9018 و 11.8339)%، على التوالي.

الوسط الزرعي أثَّرَ معنوياً في النسبة المئوية للمادة العضوية في الأوراق التي زادت من 11.3284% في النباتات المزروعة بالوسط (1 بتموس:2 رمل) إلى 12.1578% مع نباتات الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) ثم إلى أقصى حدٍ لها بلغَ 12.4403% مع نباتات الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) مقارنةً بنباتات الوسطين الزرعيين السابقين.

التداخل الثنائي المعنوي بين الجبرلين والسماد الورقي أظهرَ تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للمادة العضوية لنبات الدفلة وخاصةً مع توليفتيّه المُكوَّنة من (750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين مع 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي) أو (السماد الورقي بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ من دون إستعمال الجبرلين) اللتان سجَّلتا أعلى نسبة مئوية للمادة العضوية في الأوراق لم تختلف معنوياً فيما بينهما بلغَت (12.6521 و 12.6522)%، على التوالي مقارنةً بأقل نسبة مئوية للمادة العضوية في أوراق نباتات المقارنة 11.2638% أو بالمقارنة مع نباتات توليفة الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ من دون إستعمال السماد الورقي التي سجَّلت ثاني أعلى نسبة مئوية للمادة العضوية في الأوراق بلغَت 12.6113%.

أوضحَ التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي وتراكيز الجبرلين أن التوليفات المُتضمِّنة (1 بتموس:2 غرين) مع الجبرلين بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ حقَّقت أعلى نسبة مئوية للمادة العضوية (13.0299%) تفوَّقت معنوياً على نسب جميع التوليفات الثنائية الأخرى، هذا وأن أعلى نسبة للمادة العضوية بلغتها نباتات الوسطين الزرعيين (1 بتموس:2 رمل) و (1 بتموس:2 طين) كانت مع الجبرلين بتركيز 750 ملغم. لتر$^{-1}$ حيث بلغَت لكلٍ منهما (12.3867 و 12.7717)%، على التوالي.

وبيِّنَ التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي أن الوسطين الزرعيين (1 بتموس:2 رمل) و (1 بتموس:2 غرين) مع السماد الورقي بتركيز 750 مل. لتر$^{-1}$ سجَّلا أعلى نسبة مئوية للمادة العضوية في أوراق نباتاتهما بلغَت (11.9121 و 12.8767)%، على التوالي مقارنةً بنظيراتها من التوليفات الخاصة بكل وسط زرعي. في حين بانَ العكس مع نباتات الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) التي إستجابت للسماد الورقي بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ بشكلٍ متفوِّقٍ معنوياً في النسبة مئوية للمادة العضوية التي بلغت 12.2948% مقارنةً بتوليفة المقارنة (11.9733%) وباقي التوليفات الأخرى للوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) مع (500 و 750) ملغم. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي.

التداخل الثلاثي المعنوي لعوامل الدراسة سَجَّلَ تفوِّقهُ المعنوي في النسبة المئوية للمادة العضوية في الأوراق مع التوليفة المكوَّنة من الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) و 250 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ من السماد الورقي بلغَت 13.5505% مقارنةً بما سجلتهُ التوليفات الأخرى من نسب مئوية للمادة العضوية إنخفضت معنوياً عن المذكورة سابقاً، كما أظهرَ التداخل الثلاثي أيضاً تشابُهً في التأثير المعنوي للتوليفات الثلاثية وتساوياً في المحتوى الكمي فيما بينها للصفة المدروسة حيث أعطت التوليفات المكوَّنة من الوسط الزرعي (1 بتموس:2 رمل) مع 750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي وتوليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) مع 500 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 500 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي وتوليفة نوع التربة (1 بتموس:2 غرين) مع 750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين من دون إستعمال السماد الورقي وتوليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) مع 750 مل. لتر$^{-1}$ سماد ورقي من دون إستعمال الجبرلين نسب مئوية متساوية من المادة العضوية في أوراق النباتات بلغَت 13.1830%، بينما أعطت توليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 طين) مع 750 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين دون إستعمال السماد الورقي وكذلكَ توليفة الوسط الزرعي (1 بتموس:2 غرين) مع 250 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين دون إستعمال السماد الورقي نسبة مئوية متساوية للمادة العضوية في الأوراق بلغَت 13.1218% مقارنةً بالتوليفات الثلاثية الأخرى الواردة في الجدول والتي سجَّلت نسب مئوية أقل معنوياً من المذكورة آنفاً.

جدول (8): إستجابة نبات الدفلة لتراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal والوسط الزرعي في معدل محتوى الأوراق من المادة العضوية (%).

الوسط الزرعي	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والجبرلين
		0	250	500	750	
1 بتموس:2 رمل	0	10.5493	11.5905	10.4880	12.1418	11.1924
	250	10.5493	10.4880	10.3380	11.0393	10.6036
	500	11.5905	10.6718	10.9780	11.2843	11.1311
	750	11.5293	12.6930	12.1418	13.1830	12.3867
1 بتموس:2 طين	0	11.0393	12.6930	11.5905	12.6318	11.9886
	250	11.5293	11.7130	11.9580	12.6347	11.9587
	500	12.2030	11.7130	13.1830	10.5493	11.9120
	750	13.1218	13.0605	12.2118	12.6930	12.7717
1 بتموس:2 غرين	0	12.2030	11.7743	13.7343	13.1830	12.7236
	250	13.1218	12.6930	12.7543	13.5505	13.0299
	500	11.7130	12.6930	12.0805	12.6930	12.2948
	750	13.1830	11.0393	10.5493	12.0805	11.7130
RLSD $_{0.05}$		**0.0386**				**0.0193**
معدل تأثير السماد الورقي		11.8610	11.9018	11.8339	12.3053	
RLSD $_{0.05}$		**0.0111**				

التداخل الثنائي بين الجبرلين والسماد الورقي

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الجبرلين
	0	250	500	750	
0	11.2638	12.0192	11.9376	12.6522	11.9682
250	11.7334	11.6313	11.6834	12.4081	11.8641
500	11.8355	11.6926	12.0805	11.5088	11.7793
750	12.6113	12.2642	11.6343	12.6521	12.2905
RLSD $_{0.05}$	**0.0223**				**0.0111**

التداخل الثنائي بين الوسط الزرعي والسماد الورقي

الوسط الزرعي	تراكيز السماد الورقي (مل. لتر$^{-1}$)				معدل تأثير الوسط الزرعي
	0	250	500	750	
1 بتموس: 2 رمل	11.0546	11.3608	10.9864	11.9121	11.3284
1 بتموس: 2 طين	11.9733	12.2948	12.2358	12.1272	12.1578
1 بتموس: 2 غرين	12.5552	12.0499	12.2796	12.8767	12.4403
RLSD $_{0.05}$	**0.0193**				**0.0096**

المناقشة Discussion

تناولت الدراسة تأثير إستعمال تراكيز مختلفة من الجبرلين والسماد الورقي Foliartal ووسط النمو (الزراعة) والتداخل بينها في المحتوى المعدني والعضوي لأوراق نبات الدفلة *Nerium oleander* L.؛ إذ تُعزى زيادة المحتوى المعدني والعضوي للأوراق بتأثير الجبريلين (الجداول: 2 – 8) إلى دوره في التأثير على ميكانيكية إمتصاص العناصر بفعل تأثيره في زيادة نفاذية الأغشية الخلوية [16]، مما يُسهِّل من نفاذية العناصر المغذية إلى داخل النبات وهذا يساعد في زيادة الانقسامات الخلوية وتشجيع تكوين التفرعات مما يوفِّر طلباً مستمراً على العناصر المغذية التي يعمل النبات على أخذها من التربة [17]. وأشارَ [18] إلى أنَ تأثير الجبريلين على النبات يتمثَّل بتحفيزهِ لكفاءة الجذور في إمتصاص العناصر المعدنية من التربة وإنتقالها داخل النبات فتُحسِّن مقدرة النبات على تصنيع الأحماض الأمينية من خلال تأثيرها في العمليات الحيوية وإنجاز العمليات المؤدية إلى زيادة الإنقسامات الخلوية وإمتصاص الماء والمُغذيات مما يُسهم في زيادة النسبة المئوية للبروتينات وهذا يتفق مع [19] و [20] على نبات الدفلة.

أو قد تُنسَب الزيادة في بعض العناصر كالفسفور إلى التأثير المعنوي لِمُنظمات النمو في تحفيز النبات على أداء فعالياتهِ الحيوية والبنائية بشكلٍ نشط وفعّال مما يتطلّب سحب كميات أكثر من الفسفور لسد حاجة النبات إليه؛ لكونهِ عُنصراً مهماً في تكوين الحوامض النووية والبروتينات والأغشية الخلوية ومركبات الطاقة [21]. كما يُمثِّل عُنصر الفسفور أحد مُكوِنات الأحماض النووية والليبيدات الفوسفاتية التي تدخُل في تكوين الأغشية البلازمية. وجاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج [22] و [23] و [24] على نباتات مختلفة (الحنطة والطماطة والدفلة).

كما أن التأثير المعنوي للسماد الورقي في زيادة النسبة المئوية للنتروجين والفسفور (جدولي 2 و 4) في أوراق النبات عند الرش به يدل على إمكانيتهِ في زيادة محتوى الأوراق من عنصري النتروجين والفسفور؛ ذلك لأن توفّر النتروجين في الأوراق يعني زيادة في مكونات البروتوبلازم والبروتينات والكلوروفيلات [25]، كما أن توفر الفسفور في الأوراق لهُ دوراً أساسياً في توفير الطاقة اللازمة للخلايا من خلال إنتاج مركبيّ NADPH و ATP في عمليات التحول للكربوهيدرات داخل النبات مثل تحول النشاء إلى سكر وكذلك في عمليات تمثيل الدهون داخل النبات إضافةً إلى إشتراكه في جزئيات حيوية عديدة [26] و [27]. أما زيادة نسبة البوتاسيوم (جدول 5) في الأوراق بتأثير الرش بالسماد الورقي فتعود إلى إحتوائه على كميات من البوتاسيوم تسهم في زيادة عمليات التمثيل الضوئي وإنتاج وإنتقال السكريات ومن ثم إختزالها إلى نشاء داخل النبات فيزداد بذلك إمتصاص الماء والعناصر المغذية من التربة [28] و [29]. كما أنَّ الزيادة في النسبة المئوية للكالسيوم (جدول 6) تعود إلى توفير العنصر بالقدر الكافي لإمتصاصه من قبل الأوراق دون الحاجة إلى الجذور [30] و [31] و [32].

كما أن زيادة المحتوى المعدني والعضوي للنبات بتأثير السماد الورقي يمكن أن يفسَّر من خلال ما يمتلكهُ من عناصر مغذية تؤثر في نفاذية الأغشية الخلوية التي تُسهِّل من عملية إنتقال المغذيات الصغرى كالزنك بعد حوصلتها [33] الذي يساعد في إستمرار تفاعل السيرين مع حلقة الأندول لتكوين التربتوفان الذي هو منشأ هرمون الأوكسين الطبيعي (IAA) الذي يعمل على زيادة إستطالة الخلايا وإنقسامها وبالنهاية يؤدي إلى زيادة طول النبات وفروعه. وهذا ما وجده [34] على نبات الدفلة.

كما أن المغذيات الموجودة في السماد الورقي لها دور في زيادة كفاءة عمليتي البناء الضوئي والتمثيل الكاربوني مما يؤدي إلى إزدياد المواد الغذائية المصنَّعة في النبات وتراكمها كالبروتينات (جدول 3) والمادة العضوية (جدول 8) [35] وهو ما إنعكس إيجاباً في زيادة الوزن الجاف للنبات [36]. وهذه النتائج جاءت متفقة مع [37] على نبات الدودونيا و [38] و [39] على نبات الدفلة.

وفيما يخص التأثير المعنوي لنوع التربة في زيادة المحتوى المعدني والعضوي للأوراق فأن النتائج جاءت متفقة مع [40] و [41] على نبات الدفلة.

أما التأثير المعنوي للوسط الزرعي على المحتوى المعدني والعضوي لنبات الدفلة فيتَّضح من خلال النتائج أن وسط النمو (1 بتموس:2 غرين) حقَّقت أعلى النتائج لغالبية الصفات المدروسة وهذا يعود إلى أنها مزيج متكامل من الرمل والطين والمواد العضوية والعناصر المعدنية [42] بالإضافة إلى البتموس. وهذه النتائج تتفق مع [43] على نبات الحلبة (*Trigonella foenun graecum* L.) و [40] و [41] و [44] على نبات الدفلة.

كما أنَّ الزيادة الحاصلة في الصفات المدروسة نتيجة لتداخل عوامل الدراسة يُمكِّن أنّ تُفسَّر على أساس العلاقة المتآزرة بين الجبرلين والسماد الورقي وكذلك الوسط الزرعي في تجهيز النبات بكمياتٍ وافرة مِنَ المُغذيات أسهمت في تحسين نمو المجموع الخُضري والجذري للنبات على حدٍ سواء والذي يقود بالنتيجة إلى زيادة مُحتوى الأوراق من العناصر المعدنية والبروتينات والمادة العضوية [45] و [46].

References المصادر

1- Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens, P. F. and Donoghue, M. J. (2002). Plant Systematics: a Phylogenetic Approach. 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, Mass, USA, PP: 237–239.

2- Pankhurst, R. (2005). *Nerium oleander* L. Flora European. Royal Botanic, Garden Edinburgh, UK, PP: 9–18.

3- Cerveny, C. B. (2006). Stock Plant Management of Tropical Perennials. M.Sc. Thesis, University of Florida, USA.

4- Singhal, K. G. and Gupta, G. D. (2011). Some central nervous system activities of *Nerium oleander* Linn (Kaner) flower extract. Tropical J. Pharm. Res., 10(4): 455–461.

5- Adome, R. O.; Gachihi, J. W.; Onegi, B.; Tamale, J. and Apio, S. O. (2003). The cardiotonic effect of the crude ethanolic extract of *Nerium oleander* in the isolated guinea pig hearts. Afric. Health Sci., 3(2): 77–86.

6- Wang, X. M.; Plomley, J. B.; Newman, R. A. and Cisneros, A. (2000). Analyses of an oleander extract for cancer treatment anal. Chem. J., 72(15): 3547–3552.

7- Ubeda-Tomas, S.; Garcia-Martinez, J. L. and Lopez-Diaz, I. (2006). Molecular, biochemical and physiological characterization of gibberellin biosynthesis and catabolism genes from *Nerium oleander*. J. Plant Growth Regul., 25: 52–68.

8- Martin, P. (2002). Micro–nutrient deficiency in Asia and the pacific. Borax Europe limited, UK, at IFA. Regional conference for Asia and the pacific, Singapore, PP: 18 – 20.

9- Romhold, V. and El–Fouly, M. M. (2000). Foliar Nutrient Application: Challenge and Limits in Crop Production. 2nd ed. International Workshop on Foliar Fertilization. Bangkok, Thailand, PP: 1–32.

10-Mengel, K. and Kirkby, E. A. (1987). Principles of Plant Nutrition. 4th ed. International Potash Institute (IPI), Bern, Switzerland, PP: 685.

11-Chapman, H. D. and Partt, P. F. (1961). Methods of Analysis for Soil, Plant and Water. Univ. Calif., Div. Agric. Sci., PP: 60–62.

12- Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) (2000). Official Methods of Agriculture Chemists. 17th Ed. Pub., Washington, D.C., USA.

13-Page, A. L.; Miller, R. H. and Keeney, D. R. (1982). Methods of Soil Analysis (II) - Chemical and Microbiological Properties, 2nd ed., American Society of Agronomy in American, Inc., Madison, USA.

14-Herbert, D.; Philips, P. J. and Strange, R. E. (1971). Methods in Microbiology. Norris. J. Res. and Robbins. D. W. (Eds.). Acad. Press, New York, USA.

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

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

17-Hartmute, S. (2005). Effect of applied growth regulation on pod growth and seed protein composition in pea (*Pisum sativum* L.). Oxford J., 1460–2431.

18-Siddiqui, M. H.; Al-Whaibi, M. H. and Basalah, M. O. (2011). Interactive effect of calcium and gibberellin on nickel tolerance in relation to antioxidant systems in *Triticum aestivum* L. Protoplasma – Springer, 248(3): 503–511.
19-Poshiya, V. K.; Katariya, G. K. and Chovatia, V. P. (2010). Effect of growth substances on growth and chemical content in oleander. J. Appl. Hort., 75: 156–163.
20-Hassanpouraghdam, M. B.; Hajisamadi, A. B. and Khalighi, A. (2013). Gibberellic acid foliar application influences growth, volatile oil and some physiological characteristics of oleander (*Nerium oleander* L.). Romanian Biotech. Letters, 16(4): 6322–6327.
21- Moor, T. C. (1986). Biochemistry and Physiology of Plant Hormones. Springeverlag, New York, USA.
22- Bano, A. and Yasmeen, S. (2010). Role of phytohormones under induced drought stress in wheat. Pak. J. Bot., 42(4): 2579–2587.
23- شُكر، ضياء عبد الستار (2011). أثر بعض منظمات النمو النباتية في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار الطماطة. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(1): 157–167.
24- Hayashi, B. N.; Selvi, B. S.; Selvaraj, N. and Raghu, R. (2011). Effect of spraying oleander plants with IAA and GA_3 on growth and chemical composition of oleander leaves. Ann. J. Agric. Sci., 59: 1021–1031.
25- Asad, A.; Blamey, E. P. C. and Edward, D. G. (2003). Effects of boron foliar applications on vegetative and reproductive growth of oleander. Ann. Bot., 92: 565–570.
26- Wittmer, S.; Bukovac, M. and Tukey, H. (1993). Advances in Foliar Feeding of Plant Nutrients. In: M. Vickar, G. Bridger and L. Nelson (eds.), Fertilizer Technology and Usage. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.
27- Chaurasia, S. N. S.; Singh, K. P. and Rai, M. (2005). Effect of foliar application of water soluble fertilizers on growth, yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). Sri Lankan J. Agric. Sci., 42: 66–70.
28- Ankorion, J. (1995). MKP (Mono Potassium Phosphate) for Foliar Fertilization. In: El-Fouly, M.M., Abdalla, F.E., Abdel-Maguid, A.A. (eds.), Proceedings of the Symposium on Foliar Fertilization: A Technique to Improve Production and Decrease Pollution, Cairo, Egypt, PP: 71–84.
29- Chapagain, B. P. and Wiesman, Z. (2004). Effect of Nutri-Vant-PeaK foliar spray on plant development, yield and fruit quality in greenhouse tomatoes. Scientia Hort., 102: 177–188.
30- Neilsen, G. H. and Neilsen, D. (2002). Effect of foliar zinc, form and timing of Ca sprays on fruit Ca concentration in new apple cultivars. Acta Hort., 594: 435–443.
31- Stuckrath, R.; Quevedo, R.; Fuente, L.; Hernandez, A. and Sepulveda, V. (2008). Effect of foliar application of calcium on the quality of blueberry fruits. J. Plant Nutr., 23: 1299–1312.
32- Bouzo, C. A. and Cortez, S. B. (2012). Effect of calcium foliar application on the fruit quality of melon. Argentina, 38(3): 118–129.
33- Khaled, H. and Fawy, H. A. (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth and soil properties under conditions of salinity. Soil and Water Res., 6(1): 21–29.

34- Mills, D. K.; Asif, M.; Amjad, A. and Ahmad, S. (2012). Fertilization enhances growth and medical contents of oleander (*Nerium oleander* L.). Turk. J. Agric., 37: 622–638.
35- Hosseny, M. H. and Ahmed, M. M. M. (2009). Effect of nitrogen, organic and biofertilization on productivity of lettuce (CV. Romaine) in sandy soil under Assiut conditions. Ass. Univ. Bull. Env. Res., 12(1): 79–93.
36- Vignesh, P. P.; Nelson, P. V. and Sanders, D. C. (2009). A foliar fertilizer improves growth of oleander seedlings in pots. J. Plant Nutr., 27: 203–212.
37- Stutte, M. S. and Wang, S. M. (2012). Effect of foliar spray with amino acids on growth and chemical composition of *Dodonaea viscosa* plants. J. Sci. Res., 40(3): 484–494.
38- Kennedy, C.; Dao, Y. and Shang, W. (2011). Physiological effects of application nutrients by foliar sprayer on chemical constitutes of oleander. Ind. J. Hort., 37: 363–367.
39- Lalatta, G.; Burucs, Z. and Schmidhalter, U. (2012). Influence of urea fertilization and foliar application of some micronutrients on growth and medical content of oleander. Aust. J. Basic and Appl. Sci., 5(5): 96–108.
40- Ayalew, T. (2014). Effects of soil types and nutrient levels on branches development of oleander. Afric. J. Agric. Res., 9(25): 1970–1975.
41- Zakaria, S.; Ali, A. and Neda, M. (2014). Effect of different ratios of municipal soil waste compost on soil and growth parameters of oleander. Int. J. Adv. Biol. Biomed. Res., 2: 43 – 50.
42- Paustion, K. W.; Panton, J. and Janpersson, B. (1992). Modeling soil organic matter and inorganic amended and nitrogen – fertilized long – brem, plots Soil. Soc. Am. J., 56: 476–488.
43- إبراهيم، نغم سعدون (2013). تأثير نوع التربة والتسميد العضوي في نمو وحاصل نبات الحلبة (*Trigonella foenun graecum* L.). مجلة ديالى للعلوم الصرفة، 9(1): 61–75.
44- Kumar, S. M. and Ponnuswami, V. (2014). Type of soil and leaf nutrient status of oleander (*Nerium oleander* L.) as influenced by drip irrigation and manorial treatments. Afric. J. Agric. Res., 9(3): 376–386.
45- Verma, V. K. (2003). Response of foliar application of nitrogen and gibberellic acid on growth and flowering of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). Himachal J. Agric. Res., 29(2): 59–64.
46Jamal, Z.; Hamayun, M.; Ahmed, N. and Chaudhary, M. F. (2006). Effect of soil and foliar application of $(NH_4)2SO_4$ on different yield parameters in wheat. J. Agron., 5(2): 251–256.

*Effect of Gibberellin, Foliartal Foliar Fertilizer and Growing Medium in Content of Mineral and Organic of Oleander Plant Leaves (*Nerium oleander* L.)

Yaseen, A. A. **Jamil, D. A. K.**

Dhafer68@gmail.com

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

Abstract:

A pot experiment was conducted in a plantation affiliated to the Al-Diwaniya city during winter season (2012 – 2013) to find out effects of gibberellin, foliartal foliar fertilizer and growing medium in content of mineral and organic of oleander plant leaves (*Nerium oleander* L.). The design of the experiment was randomized complete blocks (RCBD) in a factorial arrangement with three replicate in organizing the workers for the three factors, first factor included four concentrations of gibberellin (0, 250, 500 and 750) mg. L^{-1}, the second factor included four concentrations of Foliartal foliar fertilizer (0, 250, 500 and 750) ml. L^{-1}, the third factor included three growing medium (1 patmos: 2 sand, 1 patmos: 2 clay and 1 patmos: 2 silt). Means were compared by using averages revised least significant difference (RLSD) at 0.05 probability level.

Results revealed that:

1- The percentages of N, P, K, Ca, total protein, organic matter recording by used of GA_3 (750 mg. L^{-1}). 250 mg. L^{-1} of GA_3 was superior with Mg%.

2- The foliar fertilizer by the concentration of 750 ml. L^{-1} increased of N%, total protein% and organic matter%. 500 mg. L^{-1} of foliar fertilizer increased of P%, Ca%. Increased of K% and Mg% had the effect of a 250 mg. L^{-1} foliar fertilizer concentration.

3- Growing medium (1 patmos:2 silt) increased of N%, total protein%, Mg% and organic matter% in the leaves. Soil type (1 patmos:2 clay) increased K% while growing medium (1 patmos:2 sand), significantly increased of P% and Ca% in the leaves.

4- The interaction between GA_3 and foliar fertilizer by combinations of (250 mg.L^{-1} GA_3 and 750 ml. L^{-1} foliar fertilizer, or versa) increased in most studied characters of oleander plant.

5- Interaction between Growing medium and GA_3 recorded of the highest rates for the majority of traits in plants cultured in soil type (1 patmos:2 sand) or (1 patmos:2 silt) and spryer with 750 or 250 mg. L^{-1} of GA_3.

6- Foliar fertilizer by 750 ml. L^{-1} and soil type (1 patmos:2 silt) superior in N%, total protein% and organic matter%. The combinations of 750 ml.L^{-1} fertilizer with growing medium (1 patmos:2 sand) that superior with P%. The combination of 500 ml. L^{-1} foliar fertilizer with growing medium (1 patmos:2 sand) increased of Ca%. The concentration of 250 ml. L^{-1} with soil type (1 patmos:2 silt) increased Mg%, while the combination of 250 ml. L^{-1} foliar fertilizer with growing medium (1patmos: 2 clay) increased K%.

7- Triple interaction between the factors revealed a significant improvement of the oleander plant in most traits, especially with the combinations constituent of GA_3 and foliar fertilizer concentrations with medium of (1 patmos: 2 silt).

Key words: gibberellin, foliar fertilizer, growing medium, oleander.

---

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