مجلة زراعة الرافدين ISSNI:2224-9796 (Online) المجلد (٤٠) ملحق (١) ٢٠١٢
ISSN:1815-316X (Print)

تأثير الأثيفون في بعض دلالات النمو الفسيولوجية والتركيب المعدني لنبات الحلبة (*Trigonella foenum-graecum* L.) [١]

سعد الدين ماجد الحفوظي غزوان قاسم حسن الطائي
قسم علوم الحياة- كلية التربية- جامعة الموصل

الخلاصة

تضمن البحث دراسة حقلية نفذت في الموسم الزراعي الشتوي للعام ٢٠٠٣-٢٠٠٤ في احد المسيجات السلكية التابعة لقسم علوم الحياة/كلية التربية بهدف تحديد تأثير الاثيفون بتسعة تراكيز (٠، ٥٠٠ ، ١٠٠٠ ، ١٥٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٥٠٠ ، ٣٠٠٠ ، ٣٥٠٠ ، ٤٠٠٠) جزء بالمليون مادة فعالة رشا على المجموع الخضري في ثلاث مراحل من النمو هي (البادرات بعمر ٣٠ يوم / النمو الخضري بعمر ٦٠ يوم/ بداية النمو الزهري بعمر٩٠ يوم) في صفات النمو الفسيولوجية (الوزن الجاف للنمو الخضري و المساحة النسبية للورقة وفترة بقاء اقصى مساحة ورقية والكفاءة التمثيلية للنبات ومدة بقاء اقصى كتلة ح يوية للنبات ومعدل نمو المحصول) والتركيب المعدني (N% و P% و K%) لنبات الحلبة المحلية المسماة (حلبة هندية). وتم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات.

ادت المعاملة بالاثيفون ١٠٠٠-١٥٠٠ جزء بالمليون إلى حصول أعلى الزيادات في كل من الو زن الجاف للمجموع الخضري ومعدل نمو المحصول C.G.R و المساحة النسبية للورقة .L.A.R و فترة بقاء أقصى مساحة ورقية .L.A.D و مدة بقاء أقصى كتلة حيوية .B.M.D. كما ادت التراكيز المرتفعة من الاثيفون ٣٥٠٠ جزء بالمليون إلى حصول زيادة معنوية في قيم الكفاءة التمثيلية للنبات .N.A.R اما الاثيفون ٢٠٠٠ جزء بالمليون فقد اعطى اعلى الزيادات في قيم N% و P% و K%. وقد اظهر موعد الرش الاول تفوقاً معنوياً على بقية المواعيد.

المقدمة

تعد الحلبة Fenugreek واحدة من أهم النباتات الطبية المستخدمة قديماً وحديثاً، فقد عرفت منذ اكثر من خمسة الاف سنة في مصر القديمة وفي مقدمة جميع النباتات الطبية المستخدمة انذاك و ما زال استخدامها في مصر كشراب طبي شعبي على نطاق واسع في المقاهي، فإن موطنها الاصلي هو شمال افريقيا وجنوب اوربا (سعد، ١٩٨٧)، ولقد وجدت الحلبة ايضا ضمن النباتات المزروعة والستخدمة في ب لاد وادي الرافدين حسب ما جاء في قائمة النباتات الاروماتية المدونة في المكتبة الكبرى في نينوى في عهد الملك آشور بانيبال للفترة من ٦٣٣ الى ٦٦٨ قبل الميلاد (Abd-El-Wahab، ١٩٨٢).

تزرع الحلبة في العراق على نطاق ضيق في بعض مناطق الوسط والشمال في محافظات النجف وكربلاء والحلة ومناطق الموصل في خورسيباط والشيخان وربيعة وفي مناطق دهوك وعقرة . وتأتي اهميتها الطبية كغذاء للانسان وماشية الحليب وفي الاستطبابات لعلاج الكثير من الامراض كعلاج الدمامل والخراجات المختلفة وعلاج بعض الامراض الجلدية والالام العضلية والروماتيز، وتستعمل داخلياً بغليها لزيادة وزن الجسم كما تساعد مرضى البول السكري لشفاء الجروح ويستعملها الاطباء في الوقت الحاضر لعلاج الالتهابات الرئوية والنزلات المعوية والإمساك والبواسير، وأخيراً يستعمل مغلي الحلبة كغرغرة في حالة التهاب اللوزتين ومرض الخناق (الدفتريا). وتأتي أهمية بذور الحلبة الطبية في احتوائها على مركبات القلويدات مثل الدايوزجينين وهي مادة لها مفعول شبيه بمفعول هرمون الاستروجين الانثوي ولذلك يستخدم في علاج متاعب المرآة في سن اليأس، ومركبات Trigonellene و Choline كما أنها تحتوي على مادة Trimethylanin التي تستخدم كمنشط جنسي للنساء، إضافة لأحتوائها على مواد صمغية وبروتين وزيوت ثابتة وبعض المضادات الحيوية مثل Nicotinic acid وتانينات وصابونين وعناصر معدنية مثل الفسفور والحديد(المنظمة العربية، ١٩٨٨). والحلبة من النباتات البقولية الشتوية ذات طبيعة النمو الضعيفة حيث تميل

[١] تاريخ تسلم البحث ٢٠١٢/٣/٢٢ وقبوله ٢٠١٢/٦/٢٥

للاضطجاع وخاصة في حالة زيادة الرطوبة وضعف او قلة فترات السطوع الشمسي وارتفاع الحرارة خلال فترة النمو الاولى، لذلك يلجأ لاستخدام منظمات النمو لتحسين النمو وكفاءة الانتاج ومن ضمن هذه منظم النمو الاثيفون . يعتبر الاثيفون (Ethephon) من نوع معوقات النم و plant growth regulator-retadants والاثيفون له مسميات أخرى منها ايثرل أو Etheral وكامبوسان Camposan و السيرون Cerone كما أن له اسماء تجارية مثل Ethererse، Arvest، وأسمه الكيميائي (2-chloro ethyl phosphonic acid) ورمزه الكيميائي C2H6ClO3P ووزنه الجزيئي (١٤٤.٥)، ومن خواص هذا المركب أنه ثابت عند درجة تركيز أيون الهيدروجين (٤) pH، وعندما يتعرض هذا المركب إلى حموضة أقل أي pH أكثر من (٤.١) يتحلل إلى غاز الاثيلين وايون الفسفور والكلور . وهذا يزداد مع زيادة الـ pH، ومعنى هذا أنه فور دخول الاثيفون الانسجة النب اتية تتحلل لتعطي الاثيلين على صورة غاز في الانسجة الداخلية للنبات (الحفوظي، ٢٠٠٠).كما أشار Shahine وآخرون (١٩٩٢) أن معاملة نباتات الحلبة والبازلاء بالتراكيز الواطئة من الاثيفون ١٥٠ أو ٥٠٠ جزء بالمليون أدت إلى زيادة المادة الجافة للنبات، كما ادت المعاملة إلى زيادة محتوى البذور من الفسفور بينما قلل محتواها من النتروجين والبوتاسيوم . ولقد أشار عبد القادر (١٩٩٢) أن معاملة نباتات الشمار بالكامبوسان ١٠٠ جزء بالمليون متبوعاً بتركيز ٥٠ جزء بالمليون قد أعطى معنوية أعلى قيم في صفات النمو الخضري والجذري ومحصول الزيت وك ذلك أدت المعاملة إلى زيادة معنوية في محصول البذرة لكل نبات والنسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية والنايتروجين والبروتين الكلي والنسبة المئوية للفسفور في أوراق الشمار . ونظراً لقلة الدراسات على نبات الحلبة في هذا المجال ولاهمية هذا النبات فقد اجريتُ هذه الدراسة لمعرفة تأثير منظم النمو الاثيفون بتراكيز ومواعيد رش مختلفة على النمو والتركيب المعدني لنبات الحلبة الصنف المحلي المسمى حلبة هندية.

مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة في إحد الحقول المسيجة التابعة لقسم علوم الحياة في كلية التربية في جامعة الموصل خلال الموسم الشتوي ٢٠٠٣-٢٠٠٤ لدراسة تأثير الاثيفون بتراكيز مختلفة في نمو الحلبة المحلية المسماة (حلبة هندية) *Trigonella foenum-graecum* L. وحاصلها رشاً على المجموع الخضري لثلاث مراحل من نمو نبات الحلبة . تم الحصول على بذور الحلبة من السوق المحلية . وبعد تنظيفها بالغرا بيل ثم تحديد نسبة الانبات والتي بلغت ٩٨% حسب الطريقة المتبعة من قبل الفخري وخلف (١٩٨٣). تمت الزراعة في تربة مزيجية رملية (٤٤.٩% رمل، ٣١% غرين، ٢٤.١% طين) بتاريخ ٢٠٠٣/١١/١. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D. بثلاث قطاعات وعاملين مثل العامل الا ول تسعة تراكيز للأيفون وهي (ماء مقطر (٠)، ٥٠٠ ،١٠٠٠، ١٥٠٠، ٢٠٠٠، ٢٥٠٠، ٣٠٠٠، ٣٥٠٠، ٤٠٠٠) جزء بالمليون ومثل العامل الثاني مواعيد الرش في ثلاث مراحل من نمو الحلبة وهي موعد الرش الاول (البادرات بعمر ٣٠ يوم)، موعد الرش الثاني (النمو الخضري بعمر ٦٠ يوم)، موعد الرش الثالث (بداية النمو الزهري بعمر ٩٠ يوم) وبواقع ثلاث مكررات وكانت ابعاد الوحدة التجريبية ١.٢ متر طول وعرض ١ متر وبداخلها اربع خطوط زراعية وكانت المسافة بين خط وآخر ٠.٣ متر وطول ١ متر بواقع ٢٠ نبتة لكل وحدة تجريبية. وللحصول على البيانات تم اخذ ٥ نباتات عشوائية من الخطين الوسطيين من كل وحدة تجريبية ولكل مراحل النمو وتمت تحليلها احصائيا بالحاسوب باستخدام برنامج SAS واجري اختبار دنكن متعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات (Duncan، ١٩٥٥) عند مستوى احتمال ٠.٠٥. ابتدأت عمليات الحصاد اليدوي في ٢٠٠٤/٥/١٥ بعد بلوغ النباتات النضج حيث بدأت بالاصفرار والقرنات بالتيبس والبذور بالتحول من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر وتمت دراسة الصفات الاتية على ٥ نباتات من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية.

١- الوزن الجاف للمجموع الخضري. غم/نبات.

بالإضافة إلى أعلاه تم قياس الصفات التالية وبالاعتماد على بيانات القراءتين الأولى والثالثة

٢- المساحة الورقية L.A. (سم^2) حسبت المساحة الورقية بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{المساحةالورقية} = \frac{\text{مساحة ١٠ أقراص (ملم}^2\text{) x وزن الوراق الجافة (ملغم)}}{\text{وزن ١٠ أقراص (ملغم)}}$$

ومن ثم تقسيم النتائج على ١٠٠ للحصول على مساحة ورقية مقدرة بـ (سم^2)

٣- المساحة النسبية للورقة (دسم^2 /غم/ اسبوع) Leaf Area Ratio

وحسبت المساحة النسبية للورقة اعتماداً على طريقة Radford (١٩٦٧) وكما في المعادلة التالية:

$$L.A.R = \frac{\text{Log } W_2 - \text{Log } W_1}{\text{Log } A_2 - \text{Log } A_1} \times \frac{(LA_2 - LA_1)}{(W_2 - W_1)}$$

٤- فترة بقاء أقصى مساحة ورقية (دسم^2 / اسبوع) Leaf Area Duration (LAD)

اعتمدت طريقة Hoogenboom وآخرون (١٩٨٦)، في حساب فترة بقاء اقصى مساحة ورقية ماخوذة من المصدر Harper (١٩٧٧) وكما في المعادلة

$$L.A.D. = \frac{(t_2 - t_1) \times (LA_2 + LA_1)}{2}$$

٥- الكفاءة التمثيلية للنبات (غم/سم^2/اسبوع) Net Assimilation Rate

وتم حساب الكفاءة التمثيلية للنبات حسب طريقة Radford (١٩٦٧) وكما في المعادلة التالية:

$$NAR = \frac{W_2 - W_1}{LA_2 - LA_1} \times \frac{\text{Log } LA_2 - \text{Log } LA_1}{(t_2 - t_1)}$$

٦- مدة بقاء أقصى كتلة حيوية للنبات أو ما يسمى مدة بقاء انتاج المادة الجافة (غم/اسبوع) Biomass Duration.

وحسبت بطريقة Hunt (1978) مأخوذة من المصدر عيسى (١٩٩٠) كما في المعادلة التالية:

$$B.M.D. = \frac{W_2 + W_1}{2} \times (t_2 - t_1)$$

٧- معدل نمو المحصول (غم/م^2/يوم) Crop Growth Ratio

وتم حساب معدل نمو المحصول حسب طريقة Hunt (١٩٧٨) وكما في المعادلة التالية ماخوذ من المصدر عيسى (١٩٩٠) :

$$C.G.R = \frac{1}{GA} \times \frac{(W_2 - W_1)}{t_2 - t_1}$$

حيث أن.

LA = المساحة الورقية للنبات

W= الوزن الجاف للنبات (المجموع الخضري)

(t_2-t_1) = فرق الزمن بين القراءتين تقريباً (٨ اسابيع او ٦٠ يوماً).

GA = مساحة الارض التي يشغلها النبات

Log = لوغارتيم ١٠

التركيب المعدني للنبات

أخذت العينات النباتية من مسحوق بذور الحلبة المجففة بدرجة (٧٠) ^{o}م ولمدة (٤٨) ساعة، وأخذ ٠.٥ غرام من كل عينة وهضمت بطريقة الهضم الرطب (Pratt , Chapmam. ١٩٦١) وتم تقدير العناصر التالية:

٨- البوتاسيوم باستخدام جهاز (Corning flame photometr) كما ورد في A. P. H. A (١٩٨٥).

٩- الفسفور باستخدام جهاز Spectrophotometer نوع (CECIL Visibile) وعلى طول موجي ٦٩٠ نانوميتر. كما ورد في A. P. H. A (١٩٨٥).

١٠- النتروجين باستخدام طريقة مايكروكلدال المحورة Semi Micro Kjeldal Method المأخوذة عن A. O. A. C (١٩٨٠).

الجدول (١) درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل الشهري وكم ية الامطار ومعدل الرطوبة النسبية للموسم الزراعي ٢٠٠٣-٢٠٠٤.

السنة	الشهر	المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى (درجة مئوية)	المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى (درجة مئوية)	المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%)	المجموع الشهري للأمطار الساقطة (ملليمتر)
٢٠٠٣	تشرين الثاني	٧.٨	٢١.٢	٦٣	٨٣.٥
٢٠٠٣	كانون الأول	٥.٣	١٤.١	٨٢	٨٣.٠
٢٠٠٤	كانون الثاني	٥.٢	١٣.٥	٨٠	٨٧.٠
٢٠٠٤	شباط	٤.٨	١٤.٢	٧٥	٦٠.٠
٢٠٠٤	آذار	٧.٧	٢٢.٥	٦٢	٢.٦
٢٠٠٤	نيسان	١٠.٥	٢٥.٨	٥٧	٧٥.٨
٢٠٠٤	أيار	١٦.١	٣٢.٥	٤٨	٤.٦
٢٠٠٤	حزيران	٢١.١	٣٩.٧	٣١	–

* أخذت البيانات من دائرة الأنواء الجوية في محافظة نينوى/محطة الرشيدية

الجدول (٢) وصف لمراحل نمو نبات الحلبة أثناء مواعيد رش الاثيفون وفي فترات أخذ البيانات

المعاملة	تاريخها	وصف مرحلة النمو
الزراعة	٢٠٠٣/١١/١	
موعد الرش الأول	٢٠٠٣/١٢/١	النبات في طور البادرة، وبعمر شهر من الزراعة يحتوي النبات على ٢-٤ أوراق
موعد الرش الثاني	٢٠٠٤/١/١	النبات في طور النمو الخضري وبعمر شهرين من الزراعة يحتوي النبات على العديد من الأوراق مع بداية ظهور الافرع الخضرية
موعد الرش الثالث	٢٠٠٤/٢/١	النبات في طور بداية النمو الزهري وبعمر ثلاثة أشهر من الزراعةتحتوي على العديد من الاوراق والافرع الخضرية مع ظهور الازهار في أكثر من ٥٠% من النباتات
موعد القراءة الاولى	٢٠٠٤/٣/١	النباتات في طور متقدم من النمو الزهري وبعمر اربعة أشهر مع استمرار تكوين الافرع الخضرية
موعد القراءة الثانية	٢٠٠٤/٤/١	النباتات مستمرة في النمو الخضري والزهري وبعمر خمسة أشهر مع بدايات تكوين القرنات واستمرار ظهور الافرع الخضرية
موعد القراءة الثالثة	٢٠٠٤/٥/١	النباتات في مرحلة مستمرة في النمو الخضري مع بداية ظهور القرنات الناضجة وبعمر ستة أشهر تقريباً

النتائج والمناقشة:-

١- الوزن الجاف ل لمجموع الخضري : يظهر الجدول (٣) ان اعلى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات بعمر ١٢٠ يوماً كان عند المعاملة بالاثيفون ١٥٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الاول، حيث ازداد الوزن الجاف للمجموع الخضري معنوياً بمقدار ٢١٦.٣% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، أما أشد انخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري كان عند المعاملة ٤٠٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الثالث، حيث انخفض الوزن الجاف للمجموع الخضري بمقدار ٤١.٢% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، أما انسب تركيز للاثيفون هو ١٥٠٠ جزء بالمليون، وبلغت اعلى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات بعمر ١٥٠ يوماً كان عند المعاملة ١٥٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الأول حيث ازداد بمقدار ٧٢.٧% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، أما أشد انخفاض في الوزن الوزن الجاف للمجموع الخضري كان عند المعاملة ٤٠٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الثا لث حيث انخفض الوزن الجاف

للمجموع الخضري معنوياً بمقدار ٦٦%. أما انسب تركيز للاثيفون هو ١٥٠٠، وبلغت اعلى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات بعمر ١٦٥ يوماً عند تركيز ١٥٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الأول حيث ازداد الوزن الجاف للمجموع الخضري معنوياً بمقدار ١١٥.٣% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، أما أشد انخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري كان عند المعاملة ٤٠٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الثالث حيث انخفض الوزن الجاف للمجموع الخضري معنوياً بمقدار ٦١.٨% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، أما انسب تركيز للاثي فون هو ١٥٠٠ جزء بالمليون، وبلغت اعلى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات بعمر ١٨٠ يوماً عند المعاملة بالاثيفون ١٥٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الأول حيث ازداد الوزن الجاف للمجموع الخضري معنوياً بمقدار ١١٣.٤% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، أما أشد انخفاض في الوزن الجاف كان عند المعاملة بالأثيفون ٤٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الثالث حيث انخفض الوزن الجاف للمجموع الخضري معنوياً بمقدار ٥٢.٨% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، أما انسب تركيز للاثيفون هو ١٥٠٠ جزء بالمليون . من هذا يتضح أن أنسب تركيز للأثيف ون في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري هو ١٥٠٠ جزء بالمليون، في حين التراكيز العالية ٢٠٠٠ جزء بالمليون فما فوق كان لها أثر تثبيطي في تقليل الوزن الجاف للمجموع الخضري وخاصة تركيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون .أما بالنسبة لتأثيرات مواعيد الرش فقد تفوق موعد الرش الاول مع نوياً على مواعيد الرش الثانية والثالثة طول فترة نمو النبات.

٢- المساحة الورقية .LA: يظهر الجدول (٤) ان اعلى زيادة في المساحة الورقية للنباتات بعمر ١٢٠ يوماً عند المعاملة بالاثيفون ٢٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الاول، حيث ازدادت المساحة الورقية معنوياً بمقدار ١١٩.٨% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ أشد انخفاض في المساحة الورقية عند التركيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون وفي مرحلة الرش نفسها، حيث انخفضت بمقدار ٦٥ % مقارنة مع النباتات غير المعاملة، وأن انسب تركيز للاثيفون كان عند ٢٠٠٠ جزء بالمليون، وبلغت اعل ى زيادة في المساحة الورقية للنباتات بعمر ١٥٠ يوماً عند المعاملة بالاثيفون ١٥٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الاول، حيث ازدادت المساحة الورقية معنوياً بمقدار ٩٠.٧% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ أشد انخفاض في المساحة الورقية عند التركيز ٤٠٠٠ جزء بـالمليون وعند موعد الرش الثالث حيث انخفضت المساحة الورقية معنوياً بمقدار ٤١.٥% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، وكان انسب تركيز للاثيفون عند ١٥٠٠ جزء بالمليون، وبلغت اعلى زيادة في المساحة الورقية بعمر ١٦٥ يوماً عند المعاملة بالاثيفون ١٠٠٠ جزء بالمليون وعند مو عد الرش الاول، حيث ازدادت المساحة الورقية معنوياً بمقدار ١٤٢.٤% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ أعلى اتخفاض في المساحة الورقية عند التركيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الثالث، حيث انخفضت المساحة الورقية معنوياً بمقدار ٥٨.٧% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، وكان انسب تركيز للاثيفون كان عند ١٠٠٠ جزء بالمليون، وبلغت اعلى زيادة في المساحة الورقية للنباتات بعمر ١٨٠ يوماً عند المعاملة بالاثيفون ١٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الاول، حيث ازدادت المساحة الورقية معنوياً بمقدار ٦٤.٨% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ أشد انخفاض في المساحة الورقية عند التركيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الثالث حيث انخفضت المساحة الورقية معنوياً بمقدار ٥٧.٢% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، وكان انسب تركيز للاثيفون عند ١٠٠٠ جزء بالمليون. من هذا يتضح أن أنسب تركيز للأثيفون في زيادة المساحة الورقية كانت عند ١٠٠٠ – ٢٠٠٠ جزء بالمليون في حين أن التراكيز العالية ٢٥٠٠ جزء بالمليون كان لها أثر تثبيطي في تقليل المساحة الورقية. أما بالنسبة لتأثيرات مواعيد الرش فقد تفوق موعد الرش الاول معنوياً على مواعيد الرش الثانية والثالثة.

إن تأثير الاثيفون في خفض المساحة الورقية ناتج من تأثيره في خفض حجم الخلايا وتقليل المسافات البينية لخلايا النسيج المتوسط وخاصة عند التراكيز العالية منه، وبالتالي فان الورقة تصبح اقصر واسمك وتقل مساحتها، في حين ان التراكيز القليلة والمعتدله تؤدي إلى زيادة المساحة الورقية نتيجة لتشجيعها النمو، كما أشار إلى ذلك معظم الباحثين في هذا المجال منهم VanSanford وآخرون (١٩٨٩) Rosenbery وآخرون (١٩٨٣) و Norbeg وآخرون (١٩٨٨) و Gamrod (٢٠٠٣).

جدول (٣) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في الوزن الجاف للمجموع الخضري غم/ نبات

تركيز الاثيفون ppm	القراءة الأولى بعمر ١٢٠ يوماً				القراءة الثانية بعمر ١٥٠ يوماً				القراءة الثالثة بعمر ١٨٠ يوماً			
	الرشة الأولى	الرشة الثانية	الرشة الثالثة	المعدل للتراكيز	الرشة الأولى	الرشة الثانية	الرشة الثالثة	المعدل للتراكيز	الرشة الأولى	الرشة الثانية	الرشة الثالثة	المعدل للتراكيز
٠	2.096 hij	2.393 g-j	2.063 hij	2.184 d	6.590 d-g	6.670 d-g	6.300 e-i	6.520 de	16.57 g-k	17.46 e-j	17.88 g-j	17.10 de
٥٠٠	4.540 b-f	4.116 c-h	2.643 f-j	3.766 bc	7.963 b-f	7.303 c-g	6.610 d-g	7.292 bcd	23.28 b-f	21.21 d-h	19.03 d-i	21.17 c
١٠٠٠	6.270 ab	4.500 b-g	3.300 d-j	4.690 ab	9.190 a-d	8.293 b-e	7.723 b-g	8.402 bc	27.72 bc	24.06 bcd	21.32 d-h	24.36 b
١٥٠٠	6.630 a	5.216 a-d	3.920 c-j	5.255 a	11.38 a	9.723 abc	8.580 b-e	9.890 a	35.36 a	29.25 b	23.96 bcd	29.58 a
٢٠٠٠	5.796 abc	4.810 a-e	3.333 d-j	4.646 ab	10.11 ab	8.890 a-d	6.526 d-h	8.538 b	28.94 b	23.20 b-f	23.61 b-e	25.52 b
٢٥٠٠	0.936 a-d	4.046 c-h	2.473 f-j	3.818 bc	8.530 b-e	7.683 b-g	5.090 g-j	7.101 cde	25.20 bcd	19.63 d-i	15.86 g-k	20.23 cd
٣٠٠٠	4.386 b-g	3.183 d-j	1.900 ij	3.156 cd	7.443 c-g	6.130 e-i	3.836 ijk	5.803 ef	25.05 c-g	16.49 g-k	12.67 jkl	17.07 de
٣٥٠٠	3.250 d-j	2.693 e-j	1.440 j	2.461 d	6.693 a-g	5.156 g-j	3.283 jk	5.044 fg	20.92 d-h	14.57 ijk	10.93 kl	15.47 e
٤٠٠٠	2.786 e-j	2.413 f-j	1.213 J	2.137 d	5.516 f-j	4.000 h-k	2.140 k	3.885 g	15.27 h-k	12.28 jkl	8.440 l	12.00 f
المعدل للرش	4.521 a	3.708 b	2.476 c		8.157 a	7.104 b	5.565 c		23.92 a	19.79 b	17.01 c	

المعدلات التي تشترك بنفس الأحرف لكل عمود لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال٥%

الجدول (٤) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في المساحة الورقية سم^{2} / نبات

تركيز الاثيفون ppm	القراءة الأولى بعمر ١٢٠ يوماً				القراءة الثانية بعمر ١٥٠ يوماً				القراءة الثالثة بعمر ١٨٠ يوماً			
	الرشة الأولى	الرشة الثانية	الرشة الثالثة	المعدل للتراكيز	الرشة الأولى	الرشة الثانية	الرشة الثالثة	المعدل للتراكيز	الرشة الأولى	الرشة الثانية	الرشة الثالثة	المعدل للتراكيز
٠	229.5 e-h	239.1 e-h	224.2 e-h	230.9 cd	400.1 b-f	425.9 b-f	377.2 c-f	401.1 bcd	675.9 e-i	660.0 f-j	689.9 e-h	675.3 c
٥٠٠	312.2 b-f	263.8 d-g	236.3 e-h	270.7 bc	452.7 b-f	472.7 b-f	413.2 b-f	446.2 bc	984.8 abc	911.5 a-d	772.7 c-g	889.7 b
١٠٠٠	415.4 abc	329.2 b-e	281.5 c-g	342.0 ab	472.5 b-f	537.8 a-e	564.8 a-d	525.0 b	1114 a	1081 ab	931.5 a-d	1042 a
١٥٠٠	439.8 ab	418.4 Abc	321.8 b-e	393.3 a	763.3 a	667.7 ab	600.0 abc	677.0 a	888.6 b-e	858.4 c-f	745.8 d-h	830.9 b
٢٠٠٠	504.5 a	390.4 a-d	285.4 c-g	393.4 a	538.9 a-e	454.5 b-f	505.4 a-e	499.5 b	694.5 e-h	732.0 d-h	617.2 g-k	681.2 c
٢٥٠٠	329.6 b-c	279.6 c-g	224.3 e-h	277.8 bc	494.4 b-f	414.5 b-f	428.8 b-f	445.9 bc	574.2 g-l	524.0 h-m	585.6 g-l	561.3 d
٣٠٠٠	245.7 e-h	173.9 f-i	144.7 ghi	188.1 de	428.8 b-f	378.5 c-f	321.2 c-f	376.2 bcd	465.8 i-n	425.3 k-n	444.6 j-h	445.2 e
٣٥٠٠	206.1 e-i	144.2 Ghi	106.0 hi	152.1 ef	429.3 b-f	324.4 c-f	286.7 def	346.8 cd	429.8 k-n	349.9 mn	404.6 k-n	394.6 e
٤٠٠٠	151.9 ghi	107.9 Hi	78. 50 i	112.8 f	345.6 c-f	273.5 ef	220.7 f	279.9 d	392.7 Lmn	315.7 mn	295.1 n	334.5 e
المعدل للرش	314.9 a	260.7 B	211.4 c		480.6 a	438.8 a	413.1 a		691.2 a	650.9 ab	609.6 b	

المعدلات التي تشترك بنفس الأحرف لكل عمود لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

٣- المساحة النسبية للورقة . L.A.R: تمثل نسبة مساحة الاوراق (L.A.R) النسبة بين انسجة البناء الضوئي وانسجة التنفس الكلية في النبات، وكلما ازدادت قيم L.A.R كلما دلت على زيادة انسجة البناء الضوئي المنتجة للمادة الجافة (عيسى، ١٩٩٠). تظهر النتائج الواردة في الجدول (٥) ان اعلى مساحة نسبية للورقة حصلت عند النباتات غير المعاملة بالاثيفون وخاصة عند موعد الرش الاول، في حين بلغ أشد انخفاض في قيم L.A.R عند المعاملة ٢٠٠٠، ٢٥٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الأول حيث انخفضت قيم L.A.R في كليهما بمقدار ٢٦٠% مقارنة بالنباتات غير المعاملة . ويظهر الجدول ذاته ان انسب تراكيز الاثيفون والت ي ادت الى اعلى قيمة معنوية في L.A.R كانت صفر، ٥٠٠، ١٠٠٠ على التوالي حيث تفوقت معنوياً عن بقية تراكيز الاثيفون وكان افضلها هو التركيز (صفر) أي النباتات غير المعاملة، اما بالنسبة لتاثير مواعيد في زيادة قيم L.A.R فقد تفوق موعد الرش الثالث على مواعيد الرش الاو لى والثانية معنوياً بمقدار ٦١.٤ و٣٧.٥% على التوالي . مما سبق عرضه من نتائج يتضح ان ان تاثيرات الاثيفون في خفض المساحة النسبية للأوراق وخاصة عند التراكيز العالية يرجع أساساً إلى تأثيره في حجم الخلايا وعددها وتقليل المسافةالبينية لخلايا النسيج المتوسط للورقة ، كما أشار إلى ذلك العديد من الباحثين منهم Rosenberg وآخرون (١٩٨٣) و Norberg وآخرون (١٩٨٨) وتتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه الحفوظي (٢٠٠١) والحفوظي وآخرون (٢٠٠٤).

الجدول (٥) تأثيرات تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في المساحة النسبية للورقة L.A.R دسم^{٢} /غم /اسبوع

التركيز ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	٠.٠٣٦ a	0.030 a-d	0.026 a-f	0.014 f-g	0.010 g	0.010 g	0.011 g	0.012 g	0.014 fg	0.018 B
الثاني	0.029 a-e	0.033 ab	0.034 a	0.018 d-g	0.015 fg	0.012 g	0.016 efg	0.016 efg	0.019 c-g	0.021 B
الثالث	0.035 a	0.035 a	0.035 a	0.020 b-g	0.019 c-g	0.026 a-f	0.029 a-e	0.034 a	0.032 abc	0.029 A
المعدل للتركيز	0.033 a	0.032 a	0.032 a	0.017 b	0.014 b	0.016 b	0.018 b	0.020 b	0.022 b	

المعدلات التي تشترك بنفس الأحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

المادة الجافة في النبات من خلال عملية البناء الضوئي وان اي تأثير في الورقة يؤدي إلى تأثير سلبي أو ايجابي على الوزن الجاف للنبات بشكل عام. هذه النتائج تتفق مع ما ذكره Simmons (١٩٨٨) و Norberg وآخرين (١٩٨٩) وسيد محمد (١٩٨٩) و Foster و Taylor(١٩٩١) و Shahine وآخرين (١٩٩٢) .

٤- فترة بقاء وأقصى مساحة ورقية (L.A.D) أشار (عيسى، ١٩٩٠) إلى إن مدة بقاء أقصى مساحة ورقية ترتبط ارتباطاً وثيقاً مع الحاصل وذلك لأن اعتراض أشعة الشمس لفترات زمنية أطول يعني انتاج مادة جافة أ كثر، وأن قيم L.A.D تشير إلى مدة ثبات أو بقاء مساحة الأوراق خلال فترة نمو المحصول .تظهر النتائج الواردة في الجدول (٦) ان اعلى زيادة في قيم L.A.D حصلت عند المعاملة مع الاثيفون ١٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الاول، حيث ازدادت قيم L.A.D معنوياً بمقدار ٦٥.٣% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ أشد انخفاض في قيم L.A.D نتيجة للمعاملة بالاثيفون ٤٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الثالث حيث انخفضت قيم L.A.D معنوياً بمقدار ٥٩.١% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين أظهرت بقية التداخلات فروقات معنوية فيما بينها. ويظهر الجدول ذاته أن أنسب تركيز للأثيفون ١٠٠٠ جزء بالمليون حيث تفوق هذا التركيز معنوياً على باقي التراكيز .أما بالنسبة لتأثيرات مواعيد الرش فقد تفوق موعد الرش الأول على مواعيد الرش الثانية والثالثة

معنوياً بمقدار ١٠.٦% و ٢٢.٨% على التوالي. ان سبب انخفاض قيم L.A.D عند التراكيز العالية ربما يعود إلى تأثيره المباشر في خفض حجم خلايا الأوراق وعددها وتقليل المسافات البينية لخلايا النسيج المتوسط كما يعمل على تقليل معدلات النمو عند هذه التراكيز. كما أشار إلى ذلك العديد من الباحثين منهم Rosenberg وآخرون (١٩٨٣) و Norberg وآخرون (١٩٨٨) والحفوظي وآخرون (٢٠٠٥).

الجدول (٦) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في فترة بقاء أقصى مساحة ورقية L.A.D دسم^{٢} / اسبوع

التركيز ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	٣٧.٠١ e-i	51.87 a-d	61.17 a	53.13 abc	47.95 b-f	36.14 f-i	28.45 h-l	25.42 i-m	21.78 j-m	40.32 a
الثاني	35.96 f-i	47.00 b-f	56.40 ab	51.06 a-d	44.89 b-f	32.14 g-k	23.96 j-m	19.75 lm	16.94 lm	36.45 b
الثالث	36.56 f-i	40.35 d-h	48.51 b-e	42.70 c-g	36.1 f-i	32.39 g-j	23.57 j-m	20.35 klm	14.95 m	32.83 c
المعدل للتركيز	36.51 c	46.411 B	55.36 a	48.96 b	42.98 b	33.56 c	25.33 d	21.63 de	17.89 e	

المعدلات التي تشترك بنفس الاحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

٥- الكفاءة التمثيلية للنبات (N.A.R): إن الكفاءة التمثيلية للنبات أو ما يسمى بمعدل صافي نواتج التمثيل تعبر عن الزيادة في نواتج التمثيل وأغلبها من التمثيل الضوئي بوحدة المساحة للأوراق والوقت، والزيادة في العناصر المعدنية للنبات. يظهر الجدول (٧) ان اعلى زيادة في الكفاءة التمثيلية للنبات حصلت عند المعاملة بالاث يفون ٣٥٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الأول حيث ازدادت معنوياً بمقدار ٨٢.٣% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ أشد انخفاض في الكفاءة التمثيلية للنبات عند المعاملة بالاثيفون ١٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الثالث حيث انخفضت الكفاءة التمثيلية للنبات معنوياً بمقدار ٢٠.٤% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، كما يظهر الجدول ذاته أن أنسب تركيز للأثيفون هو ٣٥٠٠ جزء بالمليون . في حين لم تظهر مواعيد الرش فروقات معنوية فيما بينها في زيادة الكفاءة التمثيلية للنبات. ان سبب الزيادة في قيمة N.A.R قد ترجع اساساً إلى تاثيرات التراكيز المرتفعة للاثيفون في خفض المساحة الورقية وزيادة وزنها أي زيادة وزن في وحدة المساحة بحيث تصبح الورقة صغيرة وسميكة . وتتفق هذه النتائج مع العديد من البحوث منها Teyker وآخرون (١٩٩٠) و Kasle وآخرون (١٩٩٤) و الحفوظي وآخرون (٢٠٠١) والحفوظي وآخرون (٢٠٠٤).

الجدول (٧) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في الكفاءة التمثيلية للنبات N.A.R غم/دسم^{٣}/اسبوع

التركيز ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	60.17 cd	0.183 Bcd	0.173 cd	0.233 a-d	0.206 bcd	0.250 a-d	0.276 ab	0.310 a	0.263 abc	٠.٢٢٧ a
الثاني	٠.١٩٣ bcd	0.173 Cd	0.190 bgd	0.210 bcd	0.183 bcd	0.213 bcd	٠.٢٦٠ abc	0.276 ab	0.273 ab	0.219 a

الثالث	0.196 bcd	0.193 Bcd	0.156 d	0.216 a-d	0.210 bcd	0.186 bcd	0.220 a-d	0.233 a-d	0.233 a-d	0.207 a
المعدل للتركيز	0.186 c	0.183 C	0.173 c	0.220 bc	0.200 c	0.216 bc	0.252 ab	0.273 a	0.256 ab	

المعدلات التي تشترك بنفس الاحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

٦- مدة بقاء أقصى كتلة حيوية للنبات (B.M.D) تعد الكتلة الحيوية للنبات معياراً دقيقاً للنمو وتجميع المادة الجافة في النبات والتي لها أكبر الأثر في كمية ونوعية الحاصل الاقتصادي للمحصول، وهي دالة للوزن الحي في النبات (عيسى، ١٩٩٠). يظهر الجدول (٨) ان اعلى زيادة في الكتلة الحيوية للنبات حصلت عند المعاملة بالاثيفون ١٥٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الا ول، حيث ازدادت B.M.D معنوياً بمقدار ١٢٤.٨% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ أشد انخفاض في B.M.D عند المعاملة بالاثيفون ٤٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الثالث حيث انخفضت B.M.D معنوياً بمقدار ٥٠.١% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين أظهرت بقية التداخلات فروقات معنوية فيما بينها. ويظهر الجدول ذاته أن أنسب تركيز للأثيفون كان عند ١٥٠٠ جزء بالمليون حيث تفوق هذا التركيز معنوياً على باقي التراكيز.

أما بالنسبة لتأثيرات مواعيد الرش فقد تفوق موعد الرش الأول معنوياً على مواعيد الرش الثانية والثالثة بمقدار ٢٣.٥% و ٥٩.١% على التوالي. هذه النتائج ربما تشير إلى أن التراكيز المعتدلة من الأثيفون والتي تشجع على نشاط الاوكسين تزيد من نشاط المادة الحيوية في النبات ولاطول فترة ممكنة وهذا ما تؤيده العديد من البحوث منها Van Sanford وآخرون (١٩٨٩) والحفوظي وآخرون (٢٠٠٥).

الجدول (٨) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في مدة بقاء اقصى كتلة حيوية للنبات B.M.D غم/اسبوع

التركيز ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	٧٤.٦٩ h-k	111.2 De	135.9 bc	167.9 a	138.9 b	120.5 bcd	105.7 def	117.2 b-e	72.24 i-l	116.0 a
الثاني	79.41 g-k	101.3 d-g	114.2 cde	137.8 bc	112.0 de	94.72 e-i	78.70 g-k	69.05 jkl	58.78 klm	94.02 b
الثالث	77.38 g-k	86.70 f-j	98.4 d-h	111.5 de	٩٣.١٠ e-j	٧٣.٣٤ i-l	58.30 klm	49.49 lm	38.62 m	76.32 c
المعدل للتركيز	77.16 d	94.77 C	116.2 b	139.1 a	114.2 b	96.20 c	80.92 d	78.58 d	56.55 e	

المعدلات التي تشترك بنفس الاحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

٧- معدل نمو المحصول (C.G.R): إن معدل نمو المحصول يعبر عن الزيادة الحاصلة في وزن مجتمع النباتات بوحدة مساحة الأرض كما يشير إلى كفاءة تحويل نواتج التمثيل إلى الحاصل الأقتصادي مما يعطي دليلاً ومؤشراً على كمية الحاصل (عيسى، ١٩٩٠). تظهر النتائج الواردة في الجدول (٩) ان اعلى زيادة في معدل نمو المحصول حصلت عند المعاملة بالاثيفون ١٥٠٠ جزء بالمليون وعند موعد ا لرش الاول، حيث ازداد معدل نمو المحصول معنوياً بمقدار ٩٨.٤% مقارنة مع النباتات الغير المعاملة بالاثيفون، في حين كان أشد انخفاض في معدل نمو المحصول عند التركيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون وفي موعد الرش الثالث حيث انخفض معدل نمو المحصول معنوياً بمقدار ٥٢.٥% مقارنة بالنباتات غير المعاملة ويظهر الجدول ذاته أن أنسب تركيز للأثيفون كان عند ١٥٠٠ جزء بالمليون حيث تفوق معنوياً على باقي التراكيز .أما بالنسبة لتأثيرات مواعيد الرش فقد تفوق موعد الرش الأول معنوياً على مواعيد الرش الثانية والثالثة بمقدار ٢٣.٧% و ٤٠.٨% على التوالي . تتفق هذه النتائج مع ما ذكره

الحفوظي (٢٠٠٥) في أن التراكيز المعتدلة من الأثيفون ٤٨٠ غم/هـ والنتروجين ٦٠ كغم/هـ أظهرت أعلى معدل في نمو المحصول لنباتات الكزبرة وبفارق معنوي قدره ٥٩٢% عن تلك النباتات المعاملة بالتراكيز العالية من الاثيفون ٧٢٠ غم/هـ والنتروجين ١٢٠ كغم/هـ والتي مثلت أقل معدل في نمو محصول الكزبرة.

الجدول (٩) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في معدل نمو المحصول C.G.R غم/م^{٢} /يوم

التركيز Ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	4.017 g-m	5.199 b-h	6.620 abc	7.972 a	6.422 bcd	5.623 b-f	5.99 b-e	4.261 f-l	3.464 i-n	5.520 a
الثاني	4.180 f-m	4.744 e-j	5.427 b-g	6.670 ab	5.103 c-h	4.325 f-k	3.693 h-m	3.295 j-n	2.738 lmn	4.464 b
الثالث	4.223 f-l	4.547 e-k	4.994 d-i	5.562 b-g	4.608 e-j	3.715 h-m	2.990 k-n	2.637 mn	2.006 n	3.920 c
المعدل للتركيز	4.140 de	4.830 Cd	5.680 b	6.735 a	5.378 bc	4.554 d	4.260 d	3.398 ef	2.736 f	

المعدلات التي تشترك بنفس الاحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

١ - **تركيز البوتاسيوم في البذور :** يظهر الجدول (١٠) أن أعلى زيادة في تركيز البوتاسيوم في بذور الحلبة حصلت عند المعاملة بالاثيفون ٢٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الثالث حيث ازداد تركيز ال بوتاسيوم معنوياً بمقدار تركيز البوتاسيوم ١٠٤.٦% مقارنة مع النباتات غير المعاملة، في حين أظهرت المعاملة بالاثيفون ٤٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الأول وكذلك النباتات غير المعاملة أشد انخفاض في تركيز البوتاسيوم. ويظهر الجدول ذاته أن أنسب تركيز للاثيفون هو ٢٠٠٠ جزء بالمليون حيث تفوق هذا التركيز معنوياً على باقي التراكيز . تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Bullock و Raymer (١٩٨٩) في أن الاثيفون يعمل على زيادة تركيز العناصر المعدنية N و P و K و Mg في بذور الذرة الصفراء المعاملة بالاثيفون بمعدل ٢٠.٧% مع زيادة معدلات الاثيفون.

الجدول (١٠) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في صفة تركيز البوتاسيوم ملغ م/غم وزن جاف للبذور

التركيز ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	٤.٥٦٣ no	7.340 b-e	6.150 g-k	5.959 mno	5.356 k-n	5.753 i-m	5.555 j-m	5.356 k-n	4.364 o	5.488 c
الثاني	4.364 o	6.745 d-h	7.142 b-f	6.547 e-i	7.539 bcd	6.348 f-j	6.547 e-i	5.952 h-l	5.158 l-o	6.260 b
الثالث	4.364 o	6.943 c-g	6.745 d-h	7.737 bc	8.928 a	7.936 b	7.737 bc	6.943 c-g	6.150 g-k	7.054 a
المعدل للتركيز	4.430 f	7.00 ab	6.679 bc	6.414 cd	7.274 a	6.679 bc	6.613 bc	6.084 d	5.224 e	

المعدلات التي تشترك بنفس الاحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

٩- تركيز الفسفور في البذور : يظهر الجدول (١١) أن أعلى زيادة في تركيز الفسفور حصلت عند المعاملة بالاثيفون ٢٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الثاني حيث ازداد تركيز الفسفور معنوياً بمقدار ٧٧.٨% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغ ت أقل قيمة في تركيز الفسفور عند المعاملة بالاثيفون ١٥٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الأول حيث انخفض تركيز الفسفور بشكل غير معنوي بمقدار ٥.٦% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، ويظهر الجدول ذاته أن أنسب تركيز للاثيفون في زيادة تركيز الفسفور كا ن عند ٢٠٠٠ جزء بالمليون حيث تفوق معنوياً على باقي التراكيز. أما بالنسبة لتأثيرات مواعيد الرش فقد تفوق موعد الرش الثالث معنوياً على مواعيد الرش الأولى والثانية بمقدار ٤٨.٤% و ١٥.٨% على التوالي.تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Bullock و Raymer(١٩٨٩) و Shahine وآخرون (١٩٩٢) وعبد القادر (١٩٩٢).

١٠- النسبة المئوية للنتروجين في البذور : تظهر النتائج الواردة في الجدول (١٢) أن أعلى زيادة في النسبة المئوية للنتروجين في بذور الحلبة حصلت عند المعاملة بالاثيفون ٢٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الثالث، حيث ازدادت النسبة المئوية للنتروجين معنوياً بمقدار ٣٨.٩% مقارنة بالنباتات غير المعاملة، في حين بلغت اقل قيمة في النسبة المئوية للنتروجين عند المعاملة بالاثيفون ٤٠٠٠ جزء بالمليون وعند موعد الرش الأول حيث انخفضت النسبة المئوية للنتروجين معنوياً بمقدار ٣.٢% مقارنة بالنباتات غير المعاملة. وكان أنسب تركيز للأثيفون عند ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ جزء بالمليون حيث تفوقا معنوياً على باقي التراكيز، أما بالنسبة لتأثيرات مواعيد الرش فقد تفوق موعد الرش الثالث على مواعيد الرش الأولى والثانية بمقدار ١٠.٥% و ٤.٩% على التوالي.هذه النتائج تتفق مع ما ذكره Bullock و Raymer (١٩٨٩) و Van Sanford وآخرون (١٩٨٩) و Shahine وآخرون (١٩٩٢).

الجدول (١١) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في صفة تركيز الفسفور ملغم /غم وزن جاف للبذور

التركيز ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	٨.٦١٣ hi	8.761 hi	9.206 gh	8.134 i	8.202 i	10.67 e	8.271 i	9.617 fg	9.127 gh	8.957 c
الثاني	8.453 i	12.57 c	11.23 de	12.29 c	15.03 a	9.880 f	11.61 d	11.23 de	11.02 de	11.48 b
الثالث	8.727 hi	12.37 c	12.67 c	14.53 a	13.34 b	14.86 a	14.74 a	13.51 b	14.86 a	13.29 a
المعدل للتركيز	8.598 e	11.23 cd	11.03 d	11.65 b	12.19 a	11.80 b	11.54 bc	11.45 bc	11.67 b	

المعدلات التي تشترك بنفس الاحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

الجدول (١٢) تأثير تراكيز ومواعيد رش الاثيفون في النسبة المئوية للنتروجين في البذور

التركيز ppm موعد الرش	صفر	٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	المعدل للمواعيد
الاول	٣.٢٩ l	3.59 ij	3.836 fg	4.046 de	3.783 fgh	3.656 g-j	3.523 j	3.250 l	3.183 l	3.573 c
الثاني	3.333 kl	3.650 hij	4.116 d	4.210 cd	4.383 bc	3.896 ef	3.753 f-i	3.300 l	3.240 l	3.763 b
الثالث	3.333 kl	3.860 f	4.373 bc	4.490 ab	4.630 a	4.216 cd	3.836 fg	3.496 jk	3.296 l	3.948 a

المعدل للتركيز	3.315 ef	3.700 d	4.108 b	4.248 a	4.265 a	3.923 c	3.704 d	3.348 e	3.240 F	

المعدلات التي تشترك بنفس الاحرف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%.

Effect of Ethephon on Physiological Growth Parameters And Mineral Component Of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.)

Kazwan K.H.Al-Taee Saad Al-deen M. Al-Hafodhy

Mosul univ./College of Education/Dep. of Biology

Abstract

This study was carried out in green under field condition at department of biology/college of Education for the winter season 2003-2004 to investigate the effect of ethephon concentration (0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000) ppm. a.i. spraying at three growth stages (seedling stage at 30 days, vegetative growth stage at 6o days , beginning flowering growth stage at 90 days) on some growth parameters (vegetative dray weight , Leaf Area Ratio (L.A.R.), Leaf Area Duration (L.A.D.), Net Assimilation Rate (N.A.R.), BioMass Duration (B.M.D.), Crop Growth Ratio (C.G.R.) and mineral composition (N%, P%, K%) of local fenugreek (Indian helpa). The design which used is R.C.B.D. with three replicates. The highest figures for (vegetative dry weight, leaf area ratio L.A.R., leaf area duration L.A.D., Biomass Duration B.M.D., crop growth ratio C.G.R.) were found at ethephon (1000-1500) ppm. Ethephon at high levels (3500)ppm. increased the value of net Assimilation Rate N.A.R. also the ethephon at (2000) ppm caused highly increased in N% ,P%. K% percent.The first spraying date at seedling period were significantly advanced at all vegetative growth values than other spraying dates.

المصادر

الحفوظي، سعد الدين ماجد حامد (٢٠٠٠). استجابة الشعير الأسود المحلي لتراكيز ومواعيد الاضافة لمنظم النمو الاثيفون عند كثافات نباتية مختلفة تحت الظروف الديمية . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل.

الحفوظي، سعد الدين ماجد (2001). تأثير معدلات البذار والاثيفون في بعض ثوابت النمو ا وراق الشعير الاسود المحلي .*H. distichum* L تحت ظروف الري التكميلي. مجلة التربية والعلم (٥٢). جامعة الموصل.

الحفوظي، سعد الدين ماجد ومحمد يوسف حميد و محمد عبدالاله محمد (٢٠٠٤). تأثير الجفاف والاثيفون في بعض دلالات النمو للشعير المحلي .*Hordium vulgare* L صنف جزيرة ١. المجلة العراقية للعلوم الزراعية المجلد (٥) العدد (٢).

الحفوظي، سعد الدين ماجد (٢٠٠٥). تأثير الاثيفون والنتروجين في بعض ثوابت النمو لنباتات الكزبرة .*Coriandrum sativum* L صنف محلي. مجلة التربية والعلم.مجلد (١٧) العدد (٢).

الحفوظي، سعد الدين ماجد ومحمد يوسف حميد و عدنان صالح الوهبي (٢٠٠٥). تأثير النتروجين ومنظم النمو أثيفون في النمو وتراكم الكتلة الحيوية لنبات الكزبرة "*Coriandrum sativum*" L. الصنف المحلي.مجلة تكريت للعلوم الصرفة . مجلد (١٠) العدد (٢)

سعد، ابـواهيم شكري (١٩٨٧). النباتات الزهرية : نشأتها . تطورها تصنيفها . جامعة الاسكندرية . جمهورية مصر العربية.

سيد محمد، عبد المطلب (١٩٨٢). الهرمونات النباتية فسلجتها وكيمياؤها الحيوية . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل. العراق.
عبد القادر، محمود محمد سيد (١٩٩٢). دراسات فسيولوجية على نبات الشمر . رسالة ماجستير، كلية الزراعة/جامعة الزقازيق.
عيسى، طالب أحمد (١٩٩٠). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.
الفخري، عبدالله قاسم واحمد صالح خلف (١٩٨٣). بذور المحاصيل انتاجها وتوعيتها . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل.
المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم (١٩٨٨). النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي . جامعة الدول العربي.

A.O.A.C. (1980) Official Methods of Analysis. Assoc. ossi. Agric. Chemi., Washington, 13th ed.
A.P.H.A. (1985). Standard Methods for the Examination of water & Wastewater. Amer. Pubi. Heal. Assoc., New York, 16th ed.
Abd-El-Wahab, A. S. (1982). Effect of NPK-supply on growth, yield and on the active principles of some medicinal plants, Ph.D. Thesis. University of Horticulure, Budapest. Hungaria.
Bullock, D. G. and Raymer, P. L. (1989). Growth, grain yield, and tissue Mineral concentration of corn treated with ethephon. Agron. J. 81: 480-483.
Chapman, H. D. and Pratt, P. F. (1961). Methods of Analysis for Soils. Plants and Water Univ. of Calif., Div. of Agric, Sci., 39: 309.
Duncan, D. B. (1955). Multiple Range and Multiple F test. Biometrics 11 : 1-42.
Foster, K. R.; Reid, D. M.; and Taylor, J. S. (1991). Tillering and yield responses to ethephon in three barley cultivars. Crop Sci. 31(1) 130-134.
Gamrod, E. E (2003). Flowerring control and production of *Strobilanthes dyerianus* Mast of science in Horticalture. Black burg. Virginia.
Harper, J. L. (1977). Population biology of plants. Academic press. London, P: 305-345.
Hoogenboom, G.; Huck, M. G. and Peterson ,C. M. (1986). Measured and simulated drought stress effect on daily shoot and root growth rates of Soybean. Nether. J. Agric. Sci. 34: 497-500.
Hugi, K. and Keller, E. R. (1990). Can the yielding ability of faba beans be improved? Landwirts chaft-Schweiz. 3(6): 273-178.
Hunt, R. (1978). Plant Growth Analysis. London. Edward Arnold.
Kasele, I. N.; Nyirenda, F.; Shanahan, G. F.; Nielsen, C. D. and D'Andria, R. (1994). Ethephon alters Corn growth, water use, and grain yield under drought stress. Agron. J. 86(2): 283-288.
Lauer, J. G. (1991). Barley response to plant density and ethephon. Agron. J. 83(6): 968-973.
Norberg, O. S.; Mason ,S. C. and Lowry, S. R. (1988). Ethephon influence on harvestable yield, grain Quality, and lodging of Corn. Agron. J. 80: 768-772.
Norberg, O. S.; Mason, S. C. and Lowry, S. R. (1989). Ethephon alteration of cron plant morphology. Agron. J. 81: 603-609.
Radford, P. J. (1967).Growth analysis formula ,their use and abuse. Crop Sci. 7:71-76.
Rosenberg, N. J.; Blad, B. L. and Verma ,S. B. (1983). Microclimate: the biological environment 2nd Ed. Wiley – inter science, New York.
Shahine, A. H.; El-Desouky, S. A.; A.; Abd-El-Doyern, H. M. and Wanas, A. (1992). Response of fenugreek (*Trigonella foenum* -graceum L.) and pea (*Pisum sativum* L.) to foliar spray with some growth regulators. 11-flowering, dry weight, seed

production and its organic matter content. Annals-of-agriculture 1-scince,-Moshtohor. 30(2): 755-775.

Shil-nikova, V. K.; Volobuera, O. G. (1992). Effectiveness of inoculating pea seeds when the plants are treated with growth regulator. Izvestiya-TimiryaZeveskoi-Sel'skohozyaistvennoi-Akademii. No.1: 85-91.

Simmons, S. R.; Oelke, E. A.; Wiersma, J. V.; Lenschen, W. E. and Warnes, D. D. (1988). Spring wheat and barley responses to ethephon. Agrion. J. 80: 829-834.

Soybean. J. prod. Agric. American Society of Agronomy 1990. 3(4): 564-568. (C. F. Agricola Abstract).

Teyker, R. H.; Litwiller, G. D. and Ahmed, H. I. (1990). Effect of ethephon on morphology, yield and lodging in Williams 82.

Van Sanford, D. A.; Grove, J. H; Grabau ,L. J. and Mackown ,C. T. (1989). Ethephon and nitrogen use in winter wheat. Agron. J. 81(6): 951-954.