تأثيرالرش الورقي با لـ Carbolizer والـ Aminozeid في بعض صفات النموالمحتوى المعدني لشتلات الكمكوات المتطاول *Fortunella margarita* .

علاء خالد حماد محمود [1] ثامر حميد رجه الفلاحي [1]

[1] كلية الزراعة ـ جامعة الانبار

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول.

الخلاصة

نفذت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة في الظلة الخشبية العائدة لقسم البستنة وهندسة الحدائق ـ كلية الزراعة (الموقع السابق لكلية الزراعة ـ جامعة بغداد) للمدة من اذار2017 لغاية كانون الاول2017 لدراسة تأثير الرش الورقي بالـ Carbolizer والـ Aminozeid في نمو شتلات الكمكوات المتطاول *Fortunella margarita* بعمر ثلاث سنوات ومطعمة على أصل الليمون الخشن، أذ تضمنت التجربة ثلاث مستويات للرش بالـ Carbolizer هي 0 ، 1.25 و 2.5 مل لتر$^{-1}$ ، وأربعة مستويات للرش بالـ Aminozeid هي 0 ، 250 ، 500 و 750 ملغم لتر$^{-1}$ ، وقد اظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بالـ Carbolizer بتركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$ والرش بالـ Aminozeid بتركيز 750 ملغم لتر$^{-1}$ والتداخل بينهما معنوياً في جميع صفات النمو والمتمثلة بعدد الأوراق ، والمساحة الورقية ، والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري والنسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ،في حين كانت اقل القيم لهذه الصفات عند معاملة المقارنة.

الكلمات المفتاحية: Carbolizer ، Aminozeid ، الكمكوات المتطاول .

Impact of Foliar Spray with Carbolizer and Aminozeid on Some Growth Characteristics and Mineral Contents of Kumquat "*Fortunella margarita*"Transplants.

Alaa. K. H.Mahamoud[1] Thamer. H. R.Al-Falahy[1]

[1] College of Agriculture – University of Anbar

Abstract

A factorial experiment was conducted within a Randomized Complete Block Design in the wooden canopy of Horticulture Department, College of Agriculture, University of Baghdad from March 2017 to Desember 2017 to investigate the effect of foliar spray with Carbolizer and Aminozeid on some growth traits of Kumquat saplings " *Fortunella margarita*"at three years old. The experiment included Three levels of Carbolizer 0, 1.25 and 2.5 ml L^{-1} and Four levels of Aminozeid 0, 250, 500 and 750 mg L^{-1} . Results showed that foliar spray Carbolizer with 2.5 ml L^{-1} and Aminozeid with 750 mg L^{-1} and interaction between them had a significant effect on all growth characteristics represented (leaves number, leaves area, vegetative dry weight, root dry weight and mineral content of leaves that represented by N, P, K while the lowest values to the most of traits were shown at the control treatment.

Key words: Carbolizer , Aminozeid , Kumquat .

المقدمة

يعد الكمكوات *Fortunella margarita* أو مايطلق عليه البرتقال الياباني أو البرتقال الذهبي أصغرأشجار الحمضيات في الحجم والتي يصل إرتفاعها إلى 2.5 متر، وهو أحد أنواع الجنس *Fortunella*، والتي وضعها العالم Swingle،يعود موطنه الأصلي إلى الهند والصين وجنوب شرق آسيا واليابان (Morton، 1987). وهي شجيرة مستديمة الخضرة ومتحملة لأنخفاض درجات الحرارة، ولكن احتياجاتها الحرارية للنمو مرتفعة ولذلك فهي متأخرة الأزهار وتعتبر من أكثر أنواع الحمضيات تكيفاً مع مختلف الظروف البيئية اذ تتحمل الحرارة المرتفعة كما تتحمل البرودة والصقيع فبعض أصنافه تتحمل حتى (-7 °م). تختلف شجيرة الكمكوات عن غيرها من أنواع الحمضيات في المناطق الباردة كونها تدخل في سكون عميق خلال فترة الشتاء كما أنه خلال موجات البرد تتوقف الأشجار عن النمو بسرعة وتصبح غير نشطة مما يمكنها من تحمل الجو البارد ولكن يتحسن نموها بصورة أفضل في المناطق الدافئة، والتي قد تعطي الأشجار فيها محصولين في العام الواحد، وبالتالي تعتبر الكمكوات اكثر مقاومة للبرودة قياساً بالبرتقال واليوسفي (أغا وداؤد، 1991). الثمار صغيرة وتزن بين 8 – 10 غم ويصل طولها 2 – 2.5 سم وهي من الثمار الغنية بفيتامين C فبينما تعطي ثمار البرتقال 50 ملغم من فيتامين C لكل 100 غم فأن ثمار الكمكوات تعطي 151 ملغم من فيتامين C لكل 100 غم من الثمار، (Morton، 1987).

أن النمو البطئ لشتلات الكمكوات والمدة الزمنية الطويلة نسبياً لوصول الشتلة إلى المرحلة الملائمة للنقل الى المكان الدائم تعد من الأمور المهمة في زيادة تكاليف انتاجها، وهو أمر يدعو إلى إستعمال وسائل للأسراع من وصول الشتلة إلى الحجم المناسب. فقد بينت العديد من الدراسات أن تعريض الشتلات لتراكيز مختلفة من ثنائي أوكسيد الكربون (CO_2) أعلى من تركيزه في الهواء الجوي يرتبط أيجابياً مع الفعاليات الفسلجية للنباتات التي تنعكس بدورها في زيادة طول وقطر الساق والمساحة الورقية والمادة الجافة (Downton وآخرون، 1987 و Koch وآخرون، 2008)، وقد أصبح معلوماً أن غاز CO_2 يمثل المادة الخام الأولية لبناء الكربوهيدرات في النبات وأنتاج المادة العضوية في أنسجته والتي تستعمل لاحقاً في غذاء الأنسان (Idso و Idso، 2004). لقد بدأ في الآونة الأخيرة إستخدام التقنيات الحديثة لأيجاد بدائل للأغناء بـ CO_2 عن طريق المحاليل الخاصة بذلك بدلاً من إستخدام الغاز الذي كان قد أقتصر سابقاً على الزراعة المحمية، أذ أمكن للزراعة المكشوفة الآن أن تأخذ نصيباً من ذلك وبأقل جهد ممكن ووقت وكلفة وذلك برش المجموع الخضري للنباتات للحصول على أفضل النتائج في معظم مؤشرات النمو والأنتاج (Salman و Sadk،2014 و Hanshal و Albayati ،2016). إن أحد هذه الأسمدة العضوية المصنعة هو محلول الـ Carbolizer والذي يعمل على أمداد النبات بالـ CO_2 وهو مستخلص من صخور طبيعية مطحونة ومعاملة بتقنية حديثة تعمل على تحرير غاز CO_2 داخل النبات، فضلاً عن إستخدام المحفزات الطبيعية والمعتمدة على المستخلصات النباتية لتحسين نمو النباتات ومن هذه المركبات هو الـ Aminozeid الحاوي على أحماض أمينية نباتية المصدر والنتروجين والبوتاسيوم لما لها من أثر ملحوظ في نمو الشتلات، أذ بينت العديد من الدراسات أهمية التسميد بالمستويات الملائمة من المواد المغذية أعلاه في زيادة النمو الخضري والجذري للعديد من الشتلات (Aml وآخرون ، 2011 و El-Shazly و Mustafa ، 2013) .

ونظراً لقلة الدراسات حول هذه الفاكهة وأهمية الأهتمام بأغناء النباتات بثنائي اوكسيد الكربون واضافة المنشطات المستخلصة نباتياً كونها الصورة الآمنة لمنشطات النمو الحيوية للأنسان والحيوان والنبات وعدم أستخدام السماد الكيمياوي فقد أجري البحث بهدف أيجاد أفضل المستويات للمغذيات المشجعة على تحرير الـ CO_2 والمحلول المغذي الـ Aminozeid لبناء هيكل قوي للشتلات من خلال تحسين النمو الخضري وزيادة محتواها من العناصر المغذية .

المواد وطرائق البحث

موقع تنفيذ التجربة :

اجريت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة- جامعة الأنبار(الموقع السابق لكلية الزراعة - جامعة بغداد) خلال شهر آذار 2017 لدراسة تأثير الرش الورقي بـالكاربوليزر والامينوزيد في نمو شتلات الكمكوات*Fortunella margarita*، إذ تمَّ جلب الشتلات من أحد المشاتل الأهلية في منطقة الكريعات شمال بغداد بتاريخ 15 /2 / 2017، انتخبت 108 شتلة متجانسة بالنمو قدر الإمكان للكمكوات المتطاول بعمر ثلاث سنوات ومطعمة على أصل الليمون الخشن ومزروعة بسنادين بلاستيكية ذات سعة 7 كغم.

عمليات الخدمة :

أجريت عمليات الخدمة اللازمة من تعشيب للأعشاب في السنادين ومكافحة الآفات الزراعية بحسب الحاجة في الموقعين، إذ رشت الشتلات بمبيد Deltacide بتركيز 1 مل.لتر$^{-1}$ بتاريخ 26 / 2 / 2017 لمكافحة حشرة حفار أوراق الحمضيات والمن بعد ملاحظة الأصابة بها، واستمرت المكافحة وبمعدل رشة كل أسبوعين خلال شهر آذار، ونيسان، أما ري النباتات فكان حسب الحاجة فضلاً عن الري الرذاذي خلال أشهر الصيف الحارة، كما أستعمل غطاء الساران للمدة من 8 / 5 / 2017 لغاية 15 / 9 / 2017 وذلك لحماية الشتلات من موجات الحر المتوقعة خلال هذه الأشهر، تم تسميد الشتلات بسماد الـــNPK (15 : 15 : 15) خلال شهر آذار ونيسان ومايس وبفاصل اسبوعين بين أضافة وأخرى بمعدل 10 غم شتلة$^{-1}$ (Laila وآخرون ،2012)، أخذت عينات من التربة لغرض اجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية قبل تنفيذ التجربة ويوضح جدول (1) صفات تلك التربة.

المعاملات والتصميم التجريبي :

نفذت التجربة على 108 شتلة للكمكوات المتطاول متجانسة النمو الخضري قدر الأمكان، واستخدم في التجربة عاملان العامل الأول الـــرش بالـ Carbolizer بثلاث مستويات (0 ، 1.25 و 2.5مل.لتر$^{-1}$) رمز لها C_0 ، C_1 و C_2 بالتتابع والموضحة مكوناته في جدول (2)، وتضمن العامل الثاني الرش بالـ Aminozeid بأربع مستويات (0 ،250 ، 500 و 750ملغم.لتر$^{-1}$) رمز لها A_0، A_1، A_2 و A_3 بالتتابع ، والموضحة مكوناته في جدول (3) ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) (الراوي و خلف الله، 1980)، تمَّ رش المجموع الخضري للشتلات بالـ Carbolizer والـ Aminozeid حتى البلل التام مع اضافة مادّة ناشرة لمحلول الرش (صابون سائل) وبتركيز 0.1% خلال شهر نيسان ومايس مع توقف معاملات الرش خلال شهر حزيران و تموز وآب واستأنفت عمليات الرش خلال شهر أيلول وتشرين الأول وبالأوقات (15 / 4 ، 15 / 5 ، 15 /9 و15 / 10) وبذلك تكون التجربة عاملية وبعاملين (3 × 4) وبثلاثة مكررات، وكل مكرر تمثل بـ 3 شتلات للمعاملة الواحدة، وقد تم تحليل البيانات على وفق البرنامج الأحصائي Genstat ، وقورنت المتوسطات الحسابية بأستعمال أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 .

جدول (1) الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة تفاعل التربة pH		7.50	
الإيصالية الكهربائية EC (1: 1)		1.20	ديسي سيمينز . م$^{-1}$
المادة العضوية		2.61	غم . كغم$^{-1}$ تربة
مكونات التربة	الرمل	730	غم . كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	60	
	الطين	210	
النسجة	مزيجية طينية رملية		
النتروجين الجاهز		77.0	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز		15.7	
البوتاسيوم الجاهز		166.6	
الأيونات الذائبة	Ca^{++}	4.6	Meq \ L
	Mg^{++}	2.1	
	Na^{+}	4.5	
	K^{+}	1.5	
	HCO_3^{-}	2.2	
	Cl^{-}	5.3	
	SO_4^{--}	5.2	
الحديد الجاهز		2.51	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
الزنك الجاهز		1.82	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة

*** تم اجراء التحاليل في مختبرات البحوث الزراعية / قسم بحوث التربة**

الصفات المدروسة

عدد الأوراق (ورقة.شتلة$^{-1}$) : تم حساب عدد الأوراق للشتلات في شهر تشرين الثاني واستخرج معدل عدد الاوراق للشتلة الواحدة.

المساحة الورقية للشتلة (دسم^2) : حسبت على أساس الوزن الجاف وذلك بأخذ 10 أوراق من العقدة الخامسة ـ الثامنة من القمة النامية للأفرع (Reisinauer ،1978) من كل شتلة ثم اخذ ثلاثة مقاطع دائرية بقطر 1 سم من كل ورقة وجففت في فرن كهربائي oven بدرجة حرارة 65 درجة مئوية بمعزل عن الجزء المتبقي من الأوراق لحين ثبات الوزن ثم حسبت المساحة الورقية تبعاً لما ذكره (Watson و Watson، 1953) حسب المعادلة التالية :-

$$\text{المساحة الورقية} = \frac{\text{الوزن الجاف للأوراق} \times \text{مساحة الدائرة للاقراص}}{\text{الوزن الجاف للأقراص}}$$

وبقسمة المجموع على 10 نحصل على مساحة الورقة الواحدة، وبعد حساب عدد الأوراق الموجودة على كل شتلة تمّ الحصول على المساحة الورقية للشتلة الواحدة وفق الاتي :-

المساحة الورقية للشتلة = عدد الأوراق لكل شتلة × متوسط مساحة الورقة الواحدة (سم^2)

جدول (2) يبين محتويات محلول الـ Carbolizer

الكبريت %	الكالسيوم %	الكاربون الكلي %	البوتاسيوم %	الفسفور %	النتروجين %	pH	التوصيل الكهربائي ds/m
2	4.5	20	0.34	0.50	6.6	8.60	43.4

*** تم تحليل المكونات في وزارة العلوم والتكنلوجيا / مختبرات دائرة البيئة والمياه**

جدول (3) نسب الاحماض الامينية الموجودة بالـ Amino Zeid والنتروجين والبوتاسيوم Typical Amino Acids : Profile, Potassium Oxide and Nitrogen. w/w (%)

Amino Acids	Percentage (%)	Amino Acids	Percentage (%)
Aspartic Acid	2.40 %	Leucine	1.05 %
Threonine	1.60 %	Arginine	2.20 %
Serine	3.14 %	Lysine	0.62 %
Glutamic Acid	3.40 %	Histidine	0.32 %
Glycine	2.42 %	Proline	3.14 %
Alanine	1.51 %	Phenylalanine	1.10 %
Valine	2.02 %	Tyrosine	0.39 %
Isoleucine	0.87 %	Total	26.18 %

نسب النتروجين والبوتاسيوم في مركب الـ Amino Zeid

Nitrogen	10 %	Potassium Oxide	5 %

الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري للشتلات (غم.شتلة$^{-1}$) : تم قياس الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري في نهاية التجربة في شهر كانون الاول 2017 إذ تُّم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري ، وغسلت بالماء المقطر مرات عدة وبعد جفافها توضع في أكياس ورقية مثقبة و توضع في فرن كهربائي على درجة حرارة 65 درجة مئوية كما ورد في (الصحاف،1989) لحين ثبات الوزن.

محتوى الأوراق من العناصر المعدنية : أُخذت العينات من الأوراق المكتملة النمو من وسط الأفرع الرئيسة (Smith ،1966) في شهر تشرين الثاني 2017 ،وغسلت بالماء المقطر وبعد تجفيفها هوائياً وضعت في أكياس ورقية مثقبة ووضعت في الفرن الكهربائي Oven على درجة حرارة 65 درجة مئوية لحين ثبات الوزن، وبعد التجفيف طحنت النماذج الورقية باستعمال مطحنة كهربائية وهضمت باستعمال حامضي الكبريتيك H_2SO_4 والبركلوريك $HClO_4$ المركزين وبنسبة 4 : 1 لكل منهما على التوالي وبحسب ماذكره (Johnson و Ullrich ،1959) والحصول على مستخلصات عديمة اللون جاهزة للتقدير المعدني، وقد قُدر النيتروجين الكلي (%) باستعمال جهاز مايكروكلدال Microkjeldahl بينما قُدر الفسفور(%) بطريقة مولبيدات الأمونيوم الزرقاء وبعد تطور اللون تمت قراءة العينة في جهازSpectrophotometer، في حين قُدر البوتاسيوم (%) باستخدام جهاز Flame Photometer وبحسب الطرائق التي ذكرها (Bhargava و Raghupathi ،1999) وقدرت هذه العناصر في مختبرات جامعة بغداد.

النتائج والمناقشة

عدد الأوراق (ورقة.شتلة$^{-1}$)

توضح النتائج في الجدول (4) أن هناك زيادة معنوية في عدد الأوراق عند معاملة الرش بالـ Carbolizer عند التركيز C_2 والتي بلغت 463.8 ورقة شتلة$^{-1}$، وبنسبة زيادة بلغت 29.73% قياساً بالمعاملة C_0 والتي بلغ عدد الأوراق عندها 357.5 ورقة شتلة$^{-1}$، كما أظهر الرش بالـ Aminozeid تأثيراً معنوياً في عدد الأوراق، إذ تفوقت جميع المعاملات على المعاملة A_0، وسجلت المعاملة A_3 بإعطاءها أعلى القيم والتي بلغت 446.1 ورقة شتلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 25.52% ولم تختلف معنويا مع المعاملة A_2 وA_1 قياساً بأقل قيمة عند المعاملة A_0 والتي بلغت355.4 ورقة شتلة$^{-1}$. كما بينت النتائج أنَ عدد الأوراق تأثر معنويا بمعاملات التداخل بين الرش بمركب الـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid ، وحققت معاملة التداخل A_2C_2 أعلى قيمة بلغت 494.0 ورقة شتلة$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة A_0C_0 التي أعطت اقل قيمة لمعاملات التداخل بلغت329.0 ورقة شتلة$^{-1}$.

جدول (4) تأثير الرش بالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid والتداخل بينهم في عدد الاوراق للشتلة (ورقة.شتلة $^{-1}$).

المعاملات	C0	C1	C2	معدلات A
A0	329.0	339.0	398.3	355.4
A1	362.7	451.3	477.7	430.6
A2	346.7	479.7	494.0	440.1
A3	391.7	461.7	485.0	446.1
معدلات C	357.5	432.9	463.8	
LSD 0.05	A	C	A ×C	
	27.28	23.63	47.25	

المساحة الورقية للشتلة (دسم^2).

أثرت معاملات الرش بالـ Carbolizer معنوياً في المساحة الورقية للشتلةوحققت معاملة الرش C_2 أعلى قيمة والتي بلغت 68.98 دسم ^{2} ، وبنسبة زيادة بلغت 51.40% قياساً بالمعاملة C_0 والتي بلغت المساحة الورقية للشتلة عندها 45.56 دسم^2، كما أظهر الرش بالـ Aminozeid تأثيراً معنوياً في المساحة الورقية للشتلة، إذ تفوقت جميع المعاملات على المعاملة A_0، وحققت المعاملة A_3 أعلى القيم والتي بلغت المساحة الورقية للشتلة عندها 67.89 دسم^2 وبنسبة زيادة بلغت 66.97% والتي لم تختلف معنوياُ مع المعاملة A_2 والتي بلغت 65.35 دسم^2 قياساً بأقل قيمة عند المعاملة A_0 والتي بلغت40.66 دسم^2. ولم يكن للتداخل بين الرش بمركب الـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid الأثر المعنوي في هذه الصفة.

جدول (5) تأثير الرش بالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid والتداخل بينهم في المساحة الورقية(دسم ^{2})

.

المعاملات	C0	C1	C2	معدلات A
A0	27.11	41.52	53.33	40.66
A1	47.72	60.06	71.10	59.63
A2	49.05	71.22	75.78	65.35
A3	58.37	69.61	75.70	67.89
معدلات C	45.56	60.60	68.98	
LSD 0.05	A	C	A ×C	
	5.05	4.38	n.s	

الوزن الجاف للمجموع الخضري للشتلات (غم.شتلة$^{-1}$)

توضح النتائج في الجدول (6) أن هناك زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري للشتلات عند معاملة الرش بالـ Carbolizerعند التركيز C_2 والتي بلغت 187.54 غم. شتلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 3.06% قياساً بالمعاملة C_0 والتي بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري للشتلات عندها 181.97 غم .شتلة$^{-1}$، كما أظهر الرش بالـ Aminozeid تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري للشتلات، إذ تفوقت جميع المعاملات على المعاملة A_0، وحققت المعاملة A_3أعلى القيم والتي بلغت 187.38 غم. شتلة$^{-1}$وبنسبة زيادة بلغت3.60% قياساً بأقل قيمة عند المعاملة A_0 والتي بلغت180.86 غم .شتلة$^{-1}$.كما بينت النتائج أنَ الوزن الجاف للمجموع الخضري للشتلات تأثر معنويا بمعاملات التداخل بين الرش بمركب الـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid، وحققت معاملة التداخلA_3C_2 أعلى قيمة بلغت190.11 غم. شتلة$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة A_0C_0 التي أعطت اقل قيمة لمعاملات التداخل بلغت 176.80غم. شتلة$^{-1}$.

جدول (6) تأثير الرش بالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم .شتلة$^{-1}$).

المعاملات	C0	C1	C2	معدلات A
A0	176.80	182.14	183.64	180.86
A1	182.24	184.61	186.64	184.50
A2	183.56	186.64	189.76	186.65
A3	185.30	186.71	190.11	187.38
معدلات C	181.97	185.03	187.54	
LSD 0.05	A	C	A ×C	
	0.94	0.81	1.63	

الوزن الجاف للمجموع الجذري للشتلات (غم. شتلة$^{-1}$).

توضح النتائج في الجدول (7) أن هناك زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الجذري للشتلات عند معاملة الرش بالـ Carbolizer عند التركيز C_2 والتي بلغت 73.48غم. شتلة $^{-1}$، وبنسبة زيادة بلغت 8.33% قياساً بالمعاملة C_0 والتي بلغ الوزن الجاف للمجموع الجذري للشتلات عندها67.83 غم.شتلة$^{-1}$ ، كما أظهر الرش بالـ Aminozeidتأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الجذري للشتلات ، إذ تفوقت جميع المعاملات على المعاملة A_0، وأعطت المعاملة A_3 أعلى القيم والتي بلغت 72.49 غم .شتلة $^{-1}$ ، وبنسبة زيادة بلغت 7.55% ومن دون فرق معنوي عن المعاملةA_2 قياساً بأقل قيمة عند المعاملة A_0 والتي بلغت 67.40 غم .شتلة $^{-1}$. كما بينت النتائج أنَ الوزن الجاف للمجموع الجذري للشتلات تأثر معنويا بمعاملات التداخل بين الرش بمركب الـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid، وحققت معاملة التداخل A_2C_2 أعلى قيمة بلغت76.06غم.شتلة$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة A_0C_0 التي أعطت اقل قيمة لمعاملات التداخل بلغت 66.24 غم .شتلة $^{-1}$.

جدول(7) تأثير الرش بالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الجذري للشتلات (غم.شتلة$^{-1}$).

المعاملات	C0	C1	C2	معدلات A
A0	66.24	67.30	68.67	67.40
A1	67.22	69.67	73.32	70.07
A2	68.51	72.14	76.06	72.24
A3	69.34	72.26	75.86	72.49
معدلات C	67.83	70.34	73.48	
LSD 0.05	A	C	A ×C	
	0.81	0.70	1.41	

نسبة النتروجين في الأوراق (%)

أثرت معاملات البحث في محتوى الأوراق من النتروجين إذ يوضح الجدول(8) أن الرش بالـ Carbolizer سبب فروقاً معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق وحققت المعاملة C_2 أعلى قيمة بلغت 1.89% قياساً بالمعاملة C_0 والتي بلغت 1.83%، وأثرالرش بالـ Aminozeidتأثيراً معنوياً في تركيز النتروجين في الأوراق، إذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة A_0، وسجلت المعاملة A_3 أعلى القيم والتي بلغ تركيز النتروجين في الأوراق عندها1.94% ومن دون فرق معنوي عن المعاملة A_2 قياساً بأقل قيمة عند المعاملة A_0 والتي بلغت1.77% ،أما بالنسبة للتداخل بين الرش بمركبالـ Carbolizer

ومركب الـ Aminozeid فكان له الأثر المعنوي في هذه الصفة وحققت المعاملة A_2C_2 أعلى قيمة بلغت 1.95%، قياساً بأقلها عند معاملة المقارنة A_0C_0 والتي بلغت 1.72%.

جدول (8) تأثير الرش بالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid والتداخل بينهم في نسبةالنتروجين (%).

المعاملات	C0	C1	C2	معدلات A
A0	1.72	1.77	1.83	1.77
A1	1.81	1.84	1.87	1.84
A2	1.89	1.95	1.95	1.93
A3	1.93	1.96	1.93	1.94
معدلات C	1.83	1.88	1.89	
LSD 0.05	A	C	A ×C	
	0.02	0.01	0.03	

نسبة الفسفور في الاوراق (%):يلاحظ من نتائج الجدول (9) أن الرش بالـ Carbolizer أدى الى زيادة معنوية في نسبة الفسفور في الاوراق وحقق التركيز C_2 أعلى قيمة بلغت 0.22%، قياساً بأقل قيمة عند المعاملة C_0 والتي بلغت 0.16% ، كما أظهر الرش بالـ Aminozeid تأثيراً معنوياً في تركيز الفسفور في الاوراق، إذ تفوقت جميع المعاملات على المعاملة A_0، وسجلت المعاملة A_2 أعلى القيم والتي بلغ تركيز الفسفور في الاوراق عندها 0.21% ،ومن دون فرق معنوي عن المعاملة A_3قياساً بأقل قيمة عند المعاملة A_0 والتي بلغت 0.16 % ،ولم يكن للتداخل بين الرش بمركب الـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeidالأثر المعنوي في تركيز الفسفور في الأوراق رغم حصول فروقات بين قيم معاملات التداخل.

جدول (9) تأثير الرش بالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid والتداخل بينهم في نسبة الفسفور(%)

المعاملات	C0	C1	C2	معدلات A
A0	0.13	0.16	0.19	0.16
A1	0.15	0.17	0.21	0.18
A2	0.17	0.21	0.26	0.21
A3	0.18	0.21	0.22	0.20
معدلات C	0.16	0.19	0.22	
LSD 0.05	A	C	A ×C	
	0.02	0.01	n.s	

نسبة البوتاسيوم في الاوراق(%)

يلاحظ من نتائج الجدول (10) أن الرش بالـ Carbolizer أدى الى زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في الاوراق وحقق التركيز C_2 أعلى قيمة بلغت 1.37%، قياساً بأقل قيمة عند المعاملة C_0 والتي بلغت 1.29% ،كما أظهر الرش بالـ Aminozeidتاثيرا معنوياً في تركيز البوتاسيوم في الاوراق، إذ تفوقت جميع المعاملات على المعاملة A_0، وسجلت المعاملة A_2 أعلى القيم والتي بلغ تركيز البوتاسيوم في الاوراق عندها1.40% ومن دون فرق معنوي عن المعاملة A_3 قياساً بأقل قيمة عند المعاملة A_0 والتي بلغت 1.23% ، أما بالنسبة للتداخل بين الرش بمركبالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid فكان له الأثر المعنوي في هذه الصفة وحققت المعاملة A_2C_2 أعلى قيمة بلغت 1.48%، قياساً بأقلها عند معاملة المقارنة A_0C_0 والتي بلغت 1.20 %.

جدول (10) تأثير الرش بالـ Carbolizer ومركب الـ Aminozeid والتداخل بينهم في نسبة البوتاسيوم (%)

المعاملات	C0	C1	C2	معدلات A
A0	1.20	1.23	1.27	1.23
A1	1.27	1.30	1.34	1.30
A2	1.33	1.39	1.48	1.40
A3	1.38	1.40	1.41	1.39
معدلات C	1.29	1.33	1.37	
LSD 0.05	A	C	A ×C	
	0.02	0.01	0.03	

ان سبب زيادة عدد الاوراق نتيجة الرش بمحلول الـ Carbolizer قد يعزى الى دوره في تنشيط عملية التمثيل الضوئي لتحريره غاز CO2 وزيادة انتاج المادة الجافة مما سينعكس على صفات النمو والمتمثلة بزيادة عدد الاوراق وبالتالي زيادة المساحة الورقية ومن ثم زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري وهذا يستند مع ماأشار اليه Idso و Kimball (1991) و Idso و وKimball (1992) من ان زيادة تركيز الـ CO2 سوف يؤدي الى زيادة معدلات التمثيل الضوئي نتيجة حدوث تغيرات فسلجية ومنها انخفاض معدل التنفس ، هذه النتائج تطابقت رغم عدم تشابه ظروف التجربة مع نتائج Fujisawa واخرون (2001)على البرتقال و Koch واخرون(2008) على بادرات اصول الحمضيات كاريزوسترنج وسوينكل سترومبللو، ونتيجة لزيادة نمو الشتلات والمتمثلة بزيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري وأنعكاس ذلك في زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري فقد يؤدي ذلك زيادة الطلب على العناصر الغذائية والمتمثلة بالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم مما زاد تركيزها في الاوراق علاوة على احتواء محلول الـ Carbolizer على العناصر انفة الذكر مما ادى الى زيادة تركيزها في الاوراق ، وهذه النتائج لاتتوافق مع ماوجده Francisco و Syvertsen (2006) الذين وجدوا انخفاض للعناصر الغذائية نتيجة الأغناء بغاز CO2 وهذا قد يعزى الى احتواء محلول الـ Carbolizerعلى العناصر الغذائية (جدول 2)، وتتفق مع الـ AL-Falahy (2014) على شتلات النارنج.

أن دور المحلول المغذي الـ Aminozeid في تحسين وزيادة مؤشرات النمو قد يعزى الى دور مكونات المحلول المغذي والمتمثلة بالأحماض الامينية والنتروجين والبوتاسيوم والتي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في الفعاليات الفسيولوجية داخل النبات ،أذ تاتي اهمية الأحماض الامينية كونها تدخل في التصنيع الحيوي لأنواع كثيرة من المركبات النتروجينية غير البروتينية والمتمثلة بالصبغات والفيتامينات والمساعدات الانزيمية (Salwa و Osama ،2014) ،علاوة على امتلاك الأحماض الامينية قابلية عالية للأرتباط مع مختلف الحلقات في العمليات الأيضية داخل النبات والتي تحفز نمو النبات (Coruzzi و Last ،2000) ، بالأضافة الى أن الحامض الاميني L-glutamine ممكن ان يؤدي مصدراً مهماً كمصدر للنتروجين والذي ممكن أن ينفذ بسرعة الى داخل النبات قياساً بالنتروجين غير العضوي علاوة على ان الاحماض الامينية تلعب دوراً رئيسياً في عملية التمثيل الضوئي اذ يعد الجلايسن والكلوتاميك مركبين اساسيين يسهمان في بناء الكلوروفيل وتكوين البروتين والتي تعتبر محفزة لانقسام الخلايا (Thorn واخرون،1980) ،علاوة على دور العناصر الغذائية في تحسين نمو الشتلات، أذ يؤثر النتروجين في تكوين الاحماض الامينية والتي تعتبر الحجر الأساس في تكوين البروتين علاوة على اشتراكه مع المغنيسيوم في تكوين جزيئة الكلوروفيل أذ ان 70 % من نتروجين الورقة يدخل في تكوين صبغات التمثيل الضوئي (Taiz و Zeiger ،2006)علاوة على دخول النتروجين في تركيب الهرمونات النباتية مثل الاوكسين والتي لها دور في استطالة وتوسع الخلايا (ياسين ،2001)، فضلاً عن الدور الحيوي الذي يؤديه البوتاسيوم اذ يؤثر في العديد من العمليات الفسيولوجية مثل التمثيل الضوئي والتنفس وتكوين المادة الخضراء ويكون دوره في الأيض من خلال تنشيط الانزيمات مؤدياً الى تشجيع انقسام الخلايا ونمو الانسجة (Taiz و Zeiger ،2006)، والتي تؤدي الى تنشيط التمثيل الحيوي لمنتجات التمثيل الضوئي في الاوراق واستعمالها في بناء المجموع الخضري ومنها زيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية وزيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ، وانعكاس ذلك في زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة ، وتتفق هذه النتائج مع الفلاحي وعبدالله (2017) على شتلات اليوسفي صنف كليمنتاين ، والفلاحي والجنابي (2016) على طعوم البرتقال المحلي .

المصادر

1. اغا ،جواد ذنون و داؤد عبدالله داؤد .1991 .انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة - الجزء الثاني - دارالكتب للطباعة والنشر- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
2. الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز خلف الله .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية .مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.
3. الصحاف ، فاضل حسين . 1989. تغدية النبات التطبيقي . جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع – مطبعة التعليم العالي في الموصل – العراق .
4. الفلاحي، ثامر حميد رجه و اثير محمد اسماعيل الجنابي .2016 .تأثير المعاملة بالبراسينولايد والرش بالسماد الورقي Agroleaf في بعض صفات النمو لطعوم البرتقال المحلي .مجلة ديالى للعلوم الزراعية .8 (2): 28-40 .
5. الفلاحي، ثامر حميد رجه و فلاح حسن عبدالله.2017 .تاثير الرش بمضاد الاكسدة ومستخلص الطحالب البحرية "Kelpak " في بعض صفات النمو والمحتوى المعدني لشتلات اليوسفي صنف كليمنتاين .مجلة الانبار للعلوم الزراعية .المجلد 15 .عدد خاص بالمؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة – جامعة الانبار. ج 1 .
6. ياسين، بسام طه.2001 .أساسيات فسيولوجيا النبات.جامعة قطر.الدوحة.
7. Aml, R.M.Y., H.S.Emam and M.M.S.Saleh.2011.Olive seedlings growth as affected by humic and amino acids , macro and trace elements application.*Agric.Biol.J.N.Am*.2(7):1101-1107 .
8. AL-Falahy, T.H.R.2014.Effect of Foliar application with urea and CO2 enrichment on some growth characteristics and mineral content of sour orange seedlings.Euphrates Journal of Agriculture Science.6(3):30-49.
9. Bahargava,B.S.and H.B.Raghupathi.1999.Analysis of plant material for macro and micronutrients.PP: 49 -82.In Tendon, H.L.S (eds) .Methods of Analysis of soils,plants,water and fertilizers. Binng printers.L – 14,Lajpat Nagar New Delhi.
10. Coruzzi, G. and R. Last. 2000. Amio acids.In: Biochemistry and Molecular and Biology of Plants.B.Buchanan.W.Graissem..R.Jones(eds.). Amer. Soc. Plant Biol., Rochville, MD, USA.358-410.
11. Downton, W.J.S., W.J.R.Grant and B.R.Loveys.1987. Carbon Dioxideenrichment increases yield of Valencia Orange. *Aust.J.Plant. Physiol*.14,493-501.
12. El-Shazly, S.M and N.S.Mustafa .2013.Enhancement yield, fruit quality and nutritional status of Washington Navel Orange trees by application of biostimulants. *Journal of Applied Science Research*, 9(8):5030- 5034
13. Francisco, G. S and J.P. Syvertsen .2006. Salinity tolerance of cleopatra mandarin and carrizo citrange citrus rootstocks seedling is affected by CO2 enrichment during growth. J. Amer. Soc. Hort. sci. 131(1): 24- 31.
14. Fujisawa, H.S.O.T. Takahara and T.Ogata. 2001. Effects of carbon dioxide enrichment on tree vigor of citrus cv. shiranuhi under greenhous culture .J. Japan. Soc. Hort sci. 70(5): 593- 595.
15. Hanshal, M.A and W.S.M.Albayati.2016.The effect of spraying of Boron and Carbo lizer on the productivity and quality of dry cowpea seeds.*The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*.47(3):716-722.
16. Idso, C.D and K.E.Idso.2004.Energy carbon dioxide and earth future center for the study of carbon dioxide and global change.www.CO2Science.org.
17. Idso, S.B. and B.A.Kimball . 1991. Effect of two and a half years of atmospheric CO2 enrichment on the root density Agricultural and Forest of three old Sour Orange tree. Meterology. 55(3-4): 345 - 349(Abstract)
18. Idso,S.B and B. A.Kimball. 1992a. Above ground inventory of sour orange trees exposed to different atmospheric CO2 concentrations for 3 full years. Agricultura and Forest Meterology. 60(1-2): 145 -151.
19. Johnson, C.M. and A.Ullrich.1959.Analytical Method For Use In Analysis.Bull.Calif.Agric, No.766. Plant
20. Koch, K.E and P.H. Jones., W.T.Avigne and L.H.A.Jr.2008.Growth, dry matter partitioning and diurnal activities of RUBP carboxylase in Citrus seedlings maintained at two levelsofCO2.*PhysiologiaPlantarum*.67(3):477-484 .

21. Koch, K.E., P.H.Jones., W.T.Avigne and L.H.A.Jr. 2008. Growth , dry matter partitioning and diurnal activities of RubP carboxylase in citrus seedlings maintained at two levels of CO2. Physiologia Plantarum 67(3):477-484. .
22. Laila, F.H., M. F. M. Shahin., M. M. M. Abd Migeed., H.S. A. Hassan., and S.S.Ebad .2012. Effect of N P K Soil application and Supermax foliar application on vegetative growth of Manzanello olive seedlings.Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(7):558-5 Morton, J.F.1987.Kumquat In: Fruits of warm climates.p. 182-185.
23. Reisinauer,H.M.1978.Soil and Plant Tissue Testing in California.Divi-sion of Agriculture Sciences, University of California,Bullentin Rutgers University, New Brunswick, New Jersey.
24. Salman, A. and S.Q.Sadk. 2014.Influence of foliar application of Agrosol and (Ed.) enraizal on the vegetative growth haracteristics and yield quantity of cherry tomato plant in open field *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*.6(4):32-33.
25. Salwa, A.R.H. and A.M.A.Osama.2014.Physiological and Biochemical studies on drought tolerance of wheat plants by application of amino acids and yeast extract.Annals of Agricultural Sciences.v.59.Issue 1, Pages:133-145.
26. Smith,P.F.1966.Leaf Analysis of Citrus.Chapter 8 in Fruit nutrition. 2nd edition, Edited by N.F. Childers. Horticultural publications.
27. Taiz, L. and E.Zeiger.2006.Plant Physiology .Fourth Edition Sinauer Assotiates,Inc., Publishers Sunderland, Massachusetts.
28. Thorn, M.,A.Maretzki., E.Jomer and W.S.Soaki.1980.Nutrient uptake and accumulation by sugarcane cell culture in relation to growth.Plant Cell and Organ Culture.1:3.
29. Watson, D.J. and A.M.Watson.1953.Comparative Physiological studies on the growth of yield crops.III-Effect of infection with beet yellow.Ann.Applo.Biol.40:1.