Effect of Foliar Application Date of PRO-SOL Fertilizer and Some Plant Growth Promoters on Growth of Naval Orange Saplings

تأثير موعد الرش بالسماد الورقي PRO-SOL وبعض محفزات النمو في نمو شتلات البرتقال أبوسره

م.د. احمد محمد حسن
كلية الزراعة / قسم البستنة وهندسة الحدائق/جامعة القاسم الخضراء
Ahmed_azeaz@yahoo.com

المستخلص:

نفذ البحث في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة \ جامعة القاسم الخضراء خلال الفترة من 2014/11/1 ولغاية 2015/6/1 لدراسة تأثير موعد رش السماد المغذي (PRO-SOL) وبعض محفزات النمو في نمو شتلات البرتقال أبوسره بعمر سنه ونصف المطعمه على أصل النارنج ومزروعة في سنادين بلاستيكية نصف قطرها (23.5 سم) وتحت نظام الري بالرش ، جلبت الشتلات من محطة بحوث الحمضيات المصدقة (محافظة كربلاء) ونفذت بتجربه عامليه (2×7) حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بأربعة مكررات، تضمن العامل الاول رش الشتلات بالسماد المغذي PRO-SOL بتركيز 1غم \ لتر كل أسبوعين إبتداءاً من شهر تشرين الثاني ولغاية نهاية شهر نيسان للموعد الاول خلال الموسمين 2014 - 2015 ومن بداية شهر شباط ولغاية نهاية شهر نيسان للموعد الثاني خلال الموسم 2015 . اما العامل الثاني فتضمن رش شتلات البرتقال ابو سرة ببعض محفزات النمو في منتصف شهر شباط بحامض الاندول بيوترك (IBA) بتركيز 40 و 80 ملغم \ لتر ، ورش شتلات البرتقال ابو سرة بالسايتوكاينين KT-30 (CPPU) بتركيز 15 و 30 ملغم \ لتر، ورش شتلات البرتقال ابو سرة بال IBA + KT-30 بتركيز 40 و 15 ملغم \ لتر ، ورش شتلات البرتقال ابو سرة بال IBA + KT-30 بتركيز 80 و 30 ملغم \ لتر . وقد اظهرت نتائج البحث تفوق موعد الرش الاول بالسماد الورقي PRO-SOL في زيادة عدد التفرعات على الساق الرئيس وعدد الاوراق ونسبة الكلوروفيل (SPAD) في الاوراق بينما لم يكن لموعدي الرش بالسماد الورقي اي تاثير معنوي على ارتفاع النبات وقطر ساق الطعم ومساحة الورقة . اما عن تاثير معاملات الرش بمحفزات النمو فقد تفوقت معاملة الرش KT-30 بتركيز 30 ملغم/لتر في زيادة عدد التفرعات على الساق الرئيس بينما تفوقت معاملة الرش IBA + KT-30 بتركيز 40 و 15 ملغم /لتر للمادتين بالتتابع في زيادة عدد الاوراق بينما اظهرت معاملة الرش IBA بتركيز 40 ملغم /لتر تفوقا معنويا في زيادة مساحة الورقة بينما لم يكن لمعاملات الرش بمحفزات النمو اي تاثير معنوي على ارتفاع النبات ،قطر ساق الطعم ونسبة الكلوروفيل (SPAD) في الاوراق .

Abstract:

The research was conducted in the lath house of Agriculture College in Al-Qasim Green University under spraying irrigation system from 11-1-2014 to 6-1-2015 to study foliar application date of PRO-SOL fertilizer and some plant growth promoters at Naval Orange saplings growth at age one year and a half budded on Sour Orange root stocks and planting in plastic pots (diameter 23.5 cm). The saplings were bring from Citrus Certification Researches Center in Karbala Government and the research was done in Factorial experiment (2*7) within RCBD in four replications. First factor represented two foliar application date of PRO-SOL fertilizer (1 g/L) every two weeks during Winter –Spring season(2014-2015) and Spring season dates (2015). Second factor was foliar application of Plant growth promoters in mid-march with IBA 40,80 mg/L ; KT-30(cppu) 15,30 mg/L ; IBA+KT-30 (cppu) 40,15 mg/L consecutively and IBA+KT-30(cppu) 80,30 mg/L consecutively .

The results showed surpass of first fertilizing date in Branches number , leaves number and chlorophyll leaves content (SPAD) while no significant effect showed on Plant height , Budding stem diameter and leaf area. For foliar application of Plant Growth Promoters the results showed surpass of KT-30 (30 mg/L) in branches number and IBA+KT-30 (40,15 mg/L consecutively) in leaves number and IBA (40 mg/L) in leaf area while there was no significant increase in plants Height , Budding stem diameter and chlorophyll leaves content .

المقدمة :

تعد أشجار الفاكهة والحمضيات من العناصر الأساسية في الأنتاج الزراعي في سد الأحتياجات الغذائية نتيجة النمو السكاني وتزايد الطلب على منتجاتها فضلاً عن توفيرها الكثير من المواد الأولية للصناعات الغذائية والطبية ومواد التجميل [1] ويحتل البرتقال ***(Citrus sinensis)*** المرتبة الاولى من بين الحمضيات اذ يشكل 70.73% من الأنتاج العالمي لها. ولثمار الحمضيات قيمة غذائية وطبية عالية فعصيرها وقشرتها غنية جداً بالفيتامينات المختلفة وخاصة فيتامين C (حامض الاسكوربك) وهي من أهم مصادر مجموعة فيتامين (Thiamin)B1 و(Riboflavin)B2 ويمتاز العصير باحتوائه على فيتامين A وهو من مشتقات الكاروتين ، ويشكل الماء نسبة تتراوح بين 70 - 92% من الثمار كما تشكل السكريات حوالي 80 - 90% من النسبة الكلية للمواد الصلبة الذائبة ، كما أن الطعم الحامضي في الثمار ينشأ من الأحماض العضوية وأهمها حامض الستريك بالإضافة الى كميات بسيطة من أحماض الماليك والاوكزاليك ، كما تحتوي ثمارالحمضيات على العناصر المعدنية Na , S , Fe , Mg , P , K , Ca وغيرها من العناصر اللازمة لجسم الأنسان ، كما أن قشرة الثمار والأزهار والنموات والأوراق الحديثة تعد من أهم مصادر أستخراج الزيوت العطرية ، بالإضافة الى أحتواء الثمار على نسبة بسيطة من المواد الغذائية الرئيسة المولدة للطاقة كالكربوهيدرات والبروتينات [3,2] ، وتشير الأحصائيات الى أنخفاض معدل أنتاجية شجرة البرتقال في القطر من 30.1 كغم/شجرة في عام 1999 الى 18.2 كغم/شجرة في عام 2003 [4]، لذا يستوجب بذل أقصى الجهود في سبيل رفع أنتاجية هذه الشجرة المهمة كأستخدام الطرائق المناسبة لخدمة هذه الأشجار وتشجيع المزارعين على أكثارها والعناية بها [5].

يعد البرتقال أبو سره **(Naval orange)** من أكبر أصناف البرتقال حجماً وأجودها طعماً ويتميز بوجود سره كبيرة أو صغيرة في قاعدة الثمرة وطعمهُ متوسط الحلاوة ولبهُ عصيري قليل البذور جداً أو تكاد تنعدم فيه ويعتبر من الأصناف المبكرة النضج [6]، تحتاج أشجار الحمضيات المطعمة لكي تنمو بشكل مثالي وتتطور أن تُجهز بالمغذيات التي تعد القوى المحركة للفعاليات الحيوية حيث تشترك في العمليات الإيضية وعدة وظائف مهمة في النبات ونقصها يسبب خللاً فسلجياً ربما يؤثر سلباً في نمو وأنتاجية الشتلات المطعمة [7] . حيث أن رش النباتات بمحاليل العناصر الغذائية أو ما يُعرف بالتغذية الورقية Foliar Feeding أو التسميد الورقي Foliar Fertilization يمكن أن تمتصه أوراق النبات بالإضافة الى الأجزاء النباتية الأخرى التي تظهر فوق سطح التربة مثل الساق والثمار، لتزويد النبات باحتياجاته من العناصر الغذائية حيث ينتقل الى داخل أنسجة الورقة وعبر الأغشية الحيوية للخلايا نتيجة فرق الجهد المائي والجهد الكهروكيمياوئي أو الأنتشار بين المحلول المغذي وخلايا الورقة[8] ، حيث أشار [9] الى أن الهدف الأساسي للتسميد الورقي هو السماح بالإمتصاص والأستفادة السريعة من العناصر الغذائية المستعملة وأزالة الأعراض المرئية على الأوراق بسبب نقص معين في واحد او أكثر من العناصر المعدنية وملاحظة الزيادة الحاصلة في النمو والحاصل .

تلعب منظمات النمو دوراً كبيراً في تأثيراتها على النمو الخضري و الزهري ومنها السايتوكينينات حيث تحفز نمو البراعم الجانبية عن طريق كسر السيادة القمية كما تعمل على توسع الأوراق وتحفيز أنبات البذور وتشجيع تكوين الكلوروفيل [10]. فضلاً عن دورها في زيادة أنتاجية المحاصيل [11 , 12] ، وتحفز عملية أنقسام الخلايا وأتساعها فضلاً عن دورها في السيطرة على نمو وتطور النبات و تأخير الشيخوخة [13] . ويعتبر KT-30 ويسمى أيضاً CPPU أو Forchlorfenuron سايتوكاينين صناعي ذو فعالية عالية تفوق فعاليتهُ بمقدار 10-100 مرة فعالية البنزل أدنين ، حيث أشارت العديد من البحوث إلى أن رشهُ على المجموع الخضري عمل على زيادة نمو النبات وتحسين الصفات الخضرية و الزهرية في أنواع نباتية عده كنبات ***Cyclamen percicum*** [14]ونبات الاقحوان [15] والبطاطا [16] ، كما أشار[17] و[18] أن معاملة نباتات الداوودي بالسايتوكاينين قد زاد من نمو النبات و أرتفاعه وعدد الأوراق و التفرعات مع زيادة الوزن الجاف والطري للمجموع الخضري والزهري .

تعتبر الأوكسينات أحد مجاميع الهرمونات التي تنظم نمو النبات وتنسق العديد من عمليات التطور وتكوين الأعضاء النباتية المختلفة والأستجابات البيئية كالأنتحاء الضوئي والأرضي وأستطالة الخلايا وتمايزها والسيادة القمية وتحفيز تكوين مبادى الجذور وتحسن من تطور وأستطالة وزيادة عدد الشعيرات الجذرية [21,20,19]. ويعد حامض الاندول بيوترك (IBA) أحد هذه الأوكسينات المستعملة بكثرة في تجذير العقل عند تعفيرها أو تغطيس قواعدها بتراكيز مختلفة منها [22] ، كما أن بعض الدراسات أشارت الى أمكانية رشها على المجموع الخضري على عدد من نباتات الزينة وكان لها تأثير متباين مشابه او أقل قليلاً في تأثيره من تجذير قواعد العقل بتغطيس قواعدها بالIBA [23] كما بينت دراسات أخرى على تحسين نمو الشتلات في مراحلها الأولى عند رش المجموع الخضري بحامض الاندول بيوترك على نبات الصنوبر بعمر سنة واحدة [25,24] وعلى نمو وحاصل القطن [26] .

لذا تهدف الدراسة الى :

1. معرفة تأثير رش شتلات البرتقال ابو سره بالسماد الورقي PRO-SOL خلال فصل الشتاء حيث جرت العادة عدم التسميد في هذا الوقت بالرغم من وجود الاوراق واستمرار عمليات التركيب الضوئي ومقارنتها بالتسميد الورقي الربيعي بدلالة مؤشرات النمو .
2. معرفة مدى فعالية أستخدام حامض الاندول بيوترك النقي رشاً على المجموع الخضري لكونه مادة رخيصة الثمن نسبياً ومتوفره حيث في اغلب البحوث يقتصر استخدامه على تجذير العقل.
3. معرفة تأثير أستخدام السايتوكاينين KT-30 على نمو شتلات البرتقال ابو سره وتداخله مع IBA .

المواد وطرق العمل:

نفذ البحث في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة \ جامعة القاسم الخضراء خلال الفترة من 2014/11/1 ولغاية 2015/6/1 لدراسة تأثير موعد رش السماد المغذي (PRO-SOL) (جدول1) وبعض منظمات النمو والتداخل بينهما في نمو شتلات البرتقال أبوسره ، نفذت تجربه عامليه (7×2) حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بأربعة مكررات على شتلات بعمر سنه ونصف مطعمه على أصل النارنج ومزروعة في سنادين بلاستيكية نصف قطرها (23.5 سم) وتحت نظام الري بالرش ، جلبت الشتلات من محطة بحوث الحمضيات المصدقة (محافظة كربلاء) ، أجريت عليها كافة عمليات الخدمة المطلوبة كالمكافحة والتعشيب طيلة مدة البحث .وتم توزيع المعاملات كالاتي:

تضمن العامل الاول :

1. رش الشتلات بالسماد المغذي PRO-SOL بتركيز 1غم \ لتر كل أسبوعين إبتداءاً من شهر تشرين الثاني ولغاية نهاية شهر نيسان ورمز له بالرمز S1 .
2. رش الشتلات بالسماد المغذي PRO-SOL بتركيز 1غم \ لتر كل أسبوعين إبتدءاً من بداية شهر شباط ولغاية نهاية شهر نيسان ورمز له بالرمز S2 .

تضمن العامل الثاني :

1. المقارنة
2. رش شتلات البرتقال بحامض الاندول بيوترك النقي (IBA) بتركيز 40 و 80 ملغم \ لتر في منتصف شهر شباط ورمز لهما بالرمز B1 و B2 على التوالي .
3. رش شتلات البرتقال بال KT-30 (CPPU) بتركيز 15 و 30 ملغم \ لتر في منتصف شهر شباط ورمز لهما بالرمز K1 و K2 على التوالي .
4. رش شتلات البرتقال بال IBA + KT-30 بتركيز 40 و 15 ملغم \ لتر للمادتين على التوالي في منتصف شهر شباط ورمز له بالرمز A1 .
5. رش شتلات البرتقال بال IBA + KT-30 بتركيز 80 و 30 ملغم \ لتر للمادتين على التوالي في منتصف شهر شباط ويرمز له بالرمز A2 .

(جدول1) يبين مكونات السماد المغذي PRO-SOL (مصنع من قبل شركة PRO-SOL الامريكية)

العناصر الكبرى	التركيز
نيتروجين كلي (N) ويتألف من	% 20
نيتروجين على شكل امونيا	% 3.9
نيتروجين على شكل نترات	% 5.8
نيتروجين على شكل يوريا	%10.3
خامس اوكسيد الفسفور P2O5 من فوسفات الامونيم	% 20
اوكسيد البوتاسيوم K2O من نترات وسلفات البوتاسيوم	% 20
عناصر الصغرى	التركيز
البورون (B) بورات الصوديوم	ppm 200
نحاس (Cu) نحاس مخلبي EDTA	ppm 500
حديد ((Fe) حديد مخلبي EDTA	ppm 1000
منغنيز (Mn) منغنيز مخلبي EDTA	ppm 500
زنك (Zn) زنك مخلبي EDTA	ppm 500
مولبيدنم (Mo) مولبيدات الصوديوم	ppm 5

الصفات المدروسة:

1. الزيادة في أرتفاع النبات (سم) : تم قياس أرتفاع النبات من منطقة التطعيم الى أعلى أرتفاع للنبات بواسطة شريط القياس المتري في نهاية فترة البحث مطروحاً منه أرتفاع النبات في بداية التجربة .
2. الزيادة في قطر ساق الطعم (ملم) : أستخدمت القدمة (Vernier) لقياس قطر الساق في نهاية فترة البحث مطروحاً منه قطر الساق في بداية التجربة وبأرتفاع (5) سم فوق منطقة التطعيم .
3. عدد الأفرع الرئيسية : تم حساب عدد التفرعات الجانبية الرئيسية لكل شتله في نهاية فترة البحث مطروحاً منه عدد التفرعات الجانبية الرئيسية في بداية التجربة .

4. نسبة الكلوروفيل في الأوراق (SPAD) : تم قياس المحتوى النسبي للكلوروفيل في الورقة ما بين 4 الى 6 أسفل القمة تامة الأتساع لأفرع عمرها أقل من سنة في نهاية فترة البحث بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل (Chlorophyll meter) من شركة Minolta اليابانية وقيست بالوحدات SPAD UNIT [27] .
5. مساحة الورقة (سم^2) : تم حساب معدل الورقة الواحدة حسب ما ذكره [28] من خلال المعادلة الخاصة بأوراق الحمضيات وكالتالي :

مساحة الورقة = 2\3 × أقصى طول للورقة × أقصى عرض للورقة

وقد أختيرت الورقة ما بين 5 الى 8 أسفل القمة تامة الأتساع لأفرع عمرها أقل من سنة في نهاية فترة البحث ولعدة أفرع ثم أستخراج المعدل .
6. عدد الاوراق:تم حساب عدد الاوراق لكل شتلة في نهاية البحث

النتائج والمناقشة:

الزيادة في ارتفاع النبات (سم):

بين الجدول (2) تأثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOl والرش ببعض محفزات النمو على الزيادة في ارتفاع النبات حيث يلاحظ حيث يلاحظ عدم وجود فروق معنويه لموعد التسميد او لمعاملات الرش لمحفزات النمو على نسبه الزيادة في ارتفاع النبات بينما كانت لمعامله التداخل S_1B_2 تفوقا معنويا في ارتفاع النبات الى 12.55 بينما انخفضت الى 2.05 في معاملة S_1A_2 .

جدول 2 تاثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو في ارتفاع شتلات البرتقال ابو سرة

	S1		S2		معدل معاملات الرش
Control	9.13		9.13		9.13
B1	4.75		5.50		5.13
B2	12.55		2.88		7.71
K1	6.75		3.75		5.25
K2	6.50		11.20		8.85
A1	5.00		5.63		5.31
A2	2.05		9.12		5.59
معدل موعد التسميد	6.67		6.74		
LSD 5%	موعد التسميد	N.S.	معاملات الرش	N.S.	للتداخل 7.595

الزيادة في قطر ساق الطعم (ملم):

يبين جدول (3) تأثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو على الزيادة في قطر ساق الطعم حيث يظهر الجدول عدم وجود تأثير معنوي لموعد التسميد او لمعاملات الرش بمحفزات النمو اوالتداخل بينهما على نسبه الزيادة في قطر ساق الطعم

جدول 3 تاثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو في قطر ساق طعم شتلات البرتقال ابو سرة

	S1		S2		معدل معاملات الرش
Control	1.53		1.78		1.65
B1	1.20		1.40		1.30
B2	1.48		1.20		1.34
K1	0.85		1.18		1.01
K2	0.73		0.63		0.68
A1	2.05		1.50		1.78
A2	0.70		1.53		1.11
معدل موعد التسميد	1.22		1.31		
LSD 5%	موعد التسميد	N.S.	معاملات الرش	N.S.	للتداخل N.S.

عدد الافرع الرئيسيه:

يبين جدول (4) تأثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو على عدد الافرع الرئيسيه حيث تفوقت معامله الرش بالسماد المغذي PRO-SOL في فصل الشتاء والربيع (S_1) في زيادة عدد الافرع الرئيسيه لشتلات البرتقال ابو سرة الى 8.43 فرع مقارنة مع الرش بالسماد المغذي PRO-SOL في فصل الربيع فقط (S_1) والتي انخفضت فيها عدد الافرع الرئيسيه الى 5.89 فرع

اما عن تأثير الرش بمحفزات النمو فيلاحظ تفوق معامله الرش بالـ KT_{30} بتركيز 30 ملغم / لتر (K_2) والتي لم تختلف معنويا على معامله الرش بحامض الاندول بيوترك بتركيز 40 ملغم/ لتر (B_1) ومعامله (A_1) ومعامله (A_2) والتي ازدادت فيها عدد التفرعات الرئيسيه الى 11.12, 8.25, 7.62, 6.88 فرع بالتتابع في حين انخفضت الى 4.88 فرع في معاملة المقارنة

اما عن تأثير التداخل فيلاحظ تفوق معاملة S_1K_2 في زيادة عدد الافرع الرئيسيه الى 12.5 فرع بينما انخفضت في معامله التداخل S_1 والمقارنه الى 4.00 فرع

جدول 4 تاثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو في عدد الافرع الرئيسية لشتلات البرتقال ابو سرة

	S1		S2		معدل معاملات الرش
Control	4.00		5.75		4.88
B1	12.25		4.25		8.25
B2	6.25		6.25		6.25
K1	7.25		3.00		5.12
K2	12.50		9.75		11.12
A1	8.00		7.25		7.62
A2	8.75		5.00		6.88
معدل موعد التسميد	8.43		5.89		
LSD 5%	2.315	موعد التسميد	4.332	معاملات الرش	6.126 للتداخل

نسبه الكلوروفيل في الاوراق SPAD unit :

يبين الجدول (5) تأثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو على نسبه الكلوروفيل في الاوراق SPAD unit حيث تفوق موعد الرش بالسماد الورقي في PRO-SOL في فصل الشتاء والربيع (S_1) في زيادة نسبه الكلوروفيل في اوراق شتلات البرتقال ابو سرة ال 52 SPAD unit بينما انخفضت في معامل الرش بالسماد المغذي في فصل الربيع فقط (S_2) الى 45.6 SPAD unit

اما من تأثير الرش بمحفزات النمو فلم يكن لها اي تأثير معنوي على نسبه الكلوروفيل في اوراق البرتقال ابو سرة

اما من تأثير التداخل فيلاحظ تفوق معاملة S_1B_1 في زيادة نسبه الكلوروفيل في الاوراق الى 57.6 SPAD unit بينما انخفضت الى 38.8 SPAD unit

جدول 5 تاثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو في نسبه الكلوروفيل في الاوراق لشتلات البرتقال ابو سرة

	S1		S2		معدل معاملات الرش
Control	44.4		51.1		47.8
B1	57.6		41.8		49.7
B2	50.2		49.6		49.9
K1	52.1		50.5		51.3
K2	53.9		40.9		47.4
A1	54.2		46.3		50.2
A2	51.7		38.8		45.3
معدل موعد التسميد	52.0		45.6		
LSD 5%	4.78	موعد التسميد	N.S.	معاملات الرش	12.64 للتداخل

مساحة الورقه (سم^2):

يشير جدول 6 الى تأثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو على مسافه الورقه لشتلات البرتقال ابو سرة حيث لم يكن لموعد الرش بالسماد المغذي اي تأثير معنوي على تلك الصفه اما بالنسبه لمعاملات الرش بمحفزات النمو فيلاحظ تفوق معامله الرش بحامض الاندول بيوترك بتركيز 40 ملغم/لتر (B_1) والتي لم تختلف معنويا عن معامله الرش بحامض الاندول بيوترك بتركيز 80 ملغم/لتر (B_2) وعن معامله الرش بالـ KT_{30} بتركيز ملغم/لتر (k_2) ومعامله الرش بالـ IBA (80 ملغم/لتر) + KT_{30} (30 ملغم /لتر) (A_2) والتي ارتفعت الى 77.2 ،65.4,64.2، 60.2 سم^2 بالتتابع في حين انخفضت الى 44.7 سم^2 في معامله المقارنه

اما عن تأثير التداخل تفوق معادله S_1B_1 في زيادة مساحة الورقه الى 88.8 سم^2 في حين انخفضت الى 40.1 سم^2 في معامله S_1C مع المقارنه

جدول 6 تاثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو في مساحة الورقة لشتلات البرتقال ابو سرة

	S1		S2		معدل معاملات الرش
Control	40.1		49.3		44.7
B1	88.8		65.7		77.2
B2	67.2		63.6		65.4
K1	50.4		58.8		54.6
K2	73.8		54.6		64.2
A1	50.8		51.8		51.3
A2	60.3		60.1		60.2
معدل موعد التسميد	61.6		57.7		
LSD 5%	موعد التسميد	N.S.	معاملات الرش	18.88	للتداخل 26.69

عدد الاوراق:

يبين جدول 7 تأثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو على عدد الاوراق لشتلات البرتقال ابو سرة حيث تفوقت معاملة الرش بالسماد المغذي PRO-SOL في الشتاء والربيع (S1) في زيادة عدد الاوراق الى 130.3ورقة مقارنة مع معاملة الرش بالسماد نفسه في فصل الربيع فقط الى 103.2 ورقة . اما عن تاثير معاملات الرش بمحفزات النمو فيلاحظ تفوق معاملة الرش IBA + KT-30 بتركيز 40 و 15 ملغم \ لتر للمادتين على التوالي(A1) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش KT30 بتركيز 15ملغم/لتر (K1) ومعاملة الرش IBA + KT-30 بتركيز 80 و 30 ملغم \ لتر للمادتين على التوالي (A2) الى 149.8 ، 118.4 ،116.4 ورقة بالتتابع في حين انخفضت الى 95.3 ورقة في معاملة الرش (CPPU KT-30) بتركيز 30 ملغم \ لتر (K2) .

اما عن تاثير التداخل فيلاحظ تفوق معاملة S2A1 والتي ازدادت فيها عدد الاوراق الى 179.2 ورقة بينما انخفضت الى 84.2 في معاملة التداخل S2 مع المقارنة.

جدول 7 تاثير موعد الرش بالسماد المغذي PRO-SOL والرش ببعض محفزات النمو في عدد الاوراق لشتلات البرتقال ابو سرة

	S1		S2		معدل معاملات الرش
Control	137.5		84.2		110.9
B1	139.8		90.5		115.1
B2	134.1		88.4		111.3
K1	105.5		131.2		118.4
K2	119.0		71.5		95.3
A1	120.4		179.2		149.8
A2	155.9		77.0		116.4
معدل موعد التسميد	130.3		103.2		
LSD 5%	موعد التسميد	18.18	معاملات الرش	34.01	للتداخل 48.10

المناقشة:

يعد التسميد الورقي للحمضيات مهما لتصحيح نقص عناصر الزنك ،النحاس،المنغنيز،البورون والمغنيسيوم حيث يستخدمه المزارعون لزيادة النمو وتحسين نوعية الثمار وزيادة الانتاجية حيث يعتبر اكثر فعالية وسرعة في امتصاص العناصر المعدنية مقارنة مع التسميد الارضي الذي يكثر فيه الفقد الا انه لا يعتبر بديلا عنه وخاصة للعناصر المعدنية الكبرى كالنيتروجين والبوتاسيوم والفسفور [29] لذلك نلاحظ تفوق موعد الرش بالسماد الورقي PRO-SOL (S1) نتيجة امتداد فترة التسميد الورقي خلال فترة الشتاء التي تسبق دورة النمو الكبرى في فصل الربيع حيث يتوقف النمو الخضري مع احتفاظ النبات باوراقه واستمراره بالتركيب الضوئي مما هيئ مجموع ورقي جيد بدلالة نسبة الكلوروفيل (جدول 5) وخزين متوازن من العناصر المعدنية الصغرى والكبرى نتيجة الرش الورقي بالسماد المغذي المتكامل PRO-SOL (جدول 1) لتزويد النبات باحتياجاته من العناصر الغذائية اضافة الى فترة الربيع التي استمر فيها الرش مما ادى الى تفوق بعض الصفات الخضرية كالزيادة في عدد الافرع الرئيسية ونسبة الكلوروفيل في الاوراق وعدد الاوراق وهذا يتفق مع ما وجده[30] من ان رش اشجار البرتقال ابو سرة بالسماد المغذي خلال فصل الشتاء زاد من معدل النمو الخضري وعقد الازهار وحجم الثماروايضا مع ما وجده عبدالحسين وزيد [31] عند رش سماد ورقي يحتوي على NPK وعناصر صغرى وبمعدل اربع رشات على الليمون الحامض المحلي الى زيادة معنوية في قطر ساق الطعم والاصل،عدد التفرعات الجديدة وعدد الاوراق.وايضا مع وجده الكعبي[32] عند رش شتلات البرتقال المحلي باليويا والحديد والزنك ادت الى تحسين صفات النمو الخضري.

يعتبر KT30 واحدا من منظمات النمو التي تلعب دورا في انقسام الخلايا واستطالة جدار الخلية حيث يعود الى مجموعة السايتوكاينينات [33] حيث وجد Abd El-Rahman واخرون [33] الى ان رش اشجار البرتقال ابو سرة في مرحلة الازهار الكامل بالKT30 لاحظ ان التراكيز العالية منه (7.5 و 10 ملغم/لتر) ادت الى تقليل محتوى الاوراق من صبغة الكلوروفيل a و b كما ان التراكيز القليلة منه (3 و 4ملغم/لتر) ادت الى زيادة مساحة الورقة والحاصل .كما اشار [34] الى دور KT30 في زيادة مساحة الورقة وعدد الاوراق والوزن الجاف لها عند رشها على نبات العنب،وهذا يتوافق مع نتائج جدول 6 حيث ادت معاملات الرش بالسايتوكاينين KT30 الى زيادة مساحة الورقة لشتلات البرتقال ابو سرة وايضا جدول7 في زيادة عدد الاوراق وهذا يعود الى دور السايتوكاينين في زيادة انقسام الخلايا وكذلك الى دوره في اضعاف السيادة القمية وتحفيز البراعم الجانبية على التفتح[35] حيث وجد [36] الى ان رش نبات الاقحوان بالKT30 بتركيز15 ملغم/لتر ادى الى تحسين صفات النمو الخضري كعدد الاوراق ومساحة الورقة وزيادة عدد التفرعات وهذا يتوافق مع نتائج جدول7 في زيادة عدد تفرعات النبات بزيادة تركيز السايتوكاينين.

يعتبرIBA احد الاوكسينات المحفزة للنمو والتي تسرع من انقسام الخلايا وان رشها على النبات له تاثيرات متنوعة على نموه وتطوره كالتاثير على انقسام وتوسع الخلايا والتمايز ونشوء الجذور والسيادة القمية[37] ففي دراسة اجراها[25] وجد ان رش بادرات الصنوبر بIBA بتركيز0 ،200، 400ملغم/لتر ادت الى زيادة ارتفاع النبات وزيادة الكتلة الحيويةBiomass للساق والجذور والاوراق الابرية مقارنة مع معاملة المقارنة ،ايضا وجد[26] ان رش نبات القطن بال IBA بتركيز 0، 10 ،20 و30 ملغم /لتر ادى الى زيادة ارتفاع النبات وطول عدد السلاميات ومحتوى الاوراق من كلوروفيلa وb ،هذه النتائج تتوافق مع نتائج جدول 6 حيث ادى الرش بالIBA الى زيادة مساحة الورقة وخصوصا بالتركيز 80ملغم/لتر والذي يعود الى دور الاوكسينات في زيادة استطالة الخلايا من خلال دورها في ليونة جدر الخلايا وزيادة تدفق المواد الاوزموزية الى داخل الخلايا وبالتالي زيادة فرق الجهد المائي ودخول الماء وتوسع وانتفاخ الخلايا [38 ,39] وتختلف مع [26] حيث لم يكن للIBA اي تاثير معنوي على نسبة الكلوروفيل في الاوراق وارتفاع النبات وعدد الافرع .

المصادر:

1. الشمري ، حبيب راضي طلفاح وعجيل ، وسام عبد الحسن (2012) التباين المكاني لأشجار الفاكهة والحمضيات في محافظة واسط . مجلة كلية التربية \ واسط ، الاصدار 16 ، العدد11 ، مجلد11 ، ص263- ص270 .
2. المنيسي ، فيصل عبد العزيز (1975) الموالح الاسس العلمية لزراعتها ، الطبعة الاولى ، دار المطبوعات ، جمهورية مصر العربية .
3. الخفاجي ، مكي علوان والمختار، فيصل عبد الهادي (1989) أنتاج الفاكهة والخضر ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، بيت الحكمة ، بغداد ، العراق .
4. المجموعة الاحصائية السنوية (2003) الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات - وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، بغداد ، العراق .
5. التحافي ، سامي علي عبد المجيد و ناصر ، يحي هادي (2009) تأثير السماد المغذي (NPK) والرش بتراكيز مختلفة من الحديد في المساحة الورقية وبعض الصفات الكمية والنوعية لحاصل البرتقال المحلي . مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، مجلد1 ، العدد 2 ، ص1- ص8 .
6. غراب ، أحمد عطية (1998) زراعة حدائق الفاكهة . دار الفكر العربي ، مجلد1 ، الطبعة الاولى .
7. Ocbavio , P . Z. (2004) Leaf Nutrient concentration, yield production efficiency, Juice Quality and nutrimental indexes on Valencia Orange grafted on citrus Rootstocks. http://www.iasj.net.
8. Alexander, A. (1986) Optimum timing of foliar nutrient sprays, In: Alexander. (ed.), foliar fertilization. Kluwer acad . Publishers, Dordrech, the Netherlands pp .44-60.

9. Brayan, C. (1999) Foliar fertilization Secrets of success. Proc, symp "Band Foliar Application" 10-14 Jun. Adelaid Australia. Publ. Adelaid uni . pp ; 30-36 .
10. Mok, M.C. (1994) Cytokinins and plant development: an overview. In DWS Mok, MC Mok, eds, Cytokinins: Chemistry, Activity, and Function. CRC Press, Boca Raton, FL, pp 155–166
11. Stern ,K.R.; Janscky, S.and Bidlack, J.E. (2003) Intruduction Plant biology. Mc Graw –Hill Higher Education.
12. Ashikari , M . ; Shakakibara ,H.;Lin,S.;Yamamoto,T. and T.Takashi (2005) Cytokinin oxidase regulates rice grain production . Science 309 : 741 – 745.
13. Gan , S. and R.M.Amasion (1995) Inhibition of leaf senescence by autoregulated production of cytokinin. Science.270 : 1986 – 1988.
14. Kabayashi , Y.and Matsukawa .T.(1984) Effect of plant Gaowth Regulator on the flowering of *Cyclamen percicum* Hill,Bull, fukuoka, Agric,Res, Cent b-3 : 107-130.
15. Cocu,S.;Uranbey,S.;Ipek,A.;Khawar,K.M.;Sarihan,E.O.;Kaya,M.D.; Parmaksiz,I. and S. Ozcan (2004) Adventitious shoot regeneration and micropropagation in Calendula officinalis L. Biologia ,vol .48 on .3 ,p.449-451.
16. El-shraiy , Amal M. Amira M. Hegazi (2010) Influence of JA and CPPU on Growth ,Yield and Amylase Activity in Potato plant (*Solanum tuberosum*) Astralian Journal of Basic and Applied Sciences 4(2):160-170.
17. Milosevic, S.; Subotic, A.; Bulejic, A.; Djekic, I.; Jevremovic, S.; Vucurovic, A. and Krstic, B. (2011). Elimination of TSWV from *Impatiens hawkerii* Bull. and regeneration of virus-free plant. *Electronic Journal of Biotechnology*, vol. 14, no. 1.
18. الحسناوي ، أرشد ناجي حسين (2011) تأثير البنزل أدنين والمغنيسيوم المخلبي في نمو وإزهار نبات الداوودي *Chrysanthemum hortorum* Hort. رسالة الماجستير ، كلية الزراعة \ جامعة الكوفة .
19. Teale, W.D.; Paponov, I.A.; Palme, K.(2006) Auxin in action: Signalling, transport and the control of plant growth and development. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. , 7, 84–759..
20. Woodward, A.W.; Bartel, B.(2005) Auxin: Regulation, action, and interaction. Ann. Bot. (Lond.) 95, 707–735.
21. Camolesi, M.R.; Unemoto, L.K.; Sachs, P.J.D.; Roberto, S.R.; Sato, A.J.; Faria, A.P.; Rodrigues, E.B.; da Silva, J.V. (2007) Semi-hardwood cuttings rooting of peach tree "Okinawa" under effect of lesion and indolebutyric acid. Cienc. Rural , 37, 1805–1808.
22. Singh, A.; Khan, M.A.(2009) Comparative effect of IAA, IBA and NAA on rooting of hardwood stem cuttings of Celtis australis Linn. Range Manag. Agrofor. 30, 78–80.
23. Blythe, E. K. ; Sibley, Jeff L. ; Tilt, Ken M. And Ruter, John M.(2003) Foliar Application of Auxin for Rooting Stem Cuttings of Selected Ornamental Crops. J. Environ. Hort. 21(3):131–136. September..
24. Li, Y.F.; Zhang, Y.M.; Liu, D.Y.; Zhao, M.C.; Xu, Y.L.(2011) The seedling growth of Pinus yunnanensis in response to the seeds soaked by exogenous phytohormone. J. Yunnan Univ. 3, 350–359 .
25. Xu ,Yulan ; Zhang ,Y.; Li ,Y.; Genqian Li , Daiyi Liu, Minchong Zhao and Nianhui Cai.(2012) Growth Promotion of Yunnan Pine Early Seedlings in Response to Foliar Application of IAA and IBA Int. J. Mol. Sci., 13, 6507-6520.
26. Abd El- Gayed, S . S. (2013) Response of cotton plant to the indole-3-butyric acid application under n fertilization rates. Annals of Agric . Sci., Moshtohor Vol.51(4) , 523-554.
27. Felixloh, j .G. and B. Nina (2000) Use of the Minolta SPAD -502 to determine chlorophyll concentration in *ficus benjamina L.* and *populous deltoid* Marsh Leaf tissue . Hort . sci . 35 (3) : P. 423 .
28. Chou, G. J. (1966) A new method of measuring the leaf area of citrus . Act. Hort. sci. 5,7 – 20 .
29. Zekri,Morgi.2014.Citrus Industry.University of Florida.(http://www.crec.ifas.ufl.edu.)
30. Lovatt, Carol J.(1999) Timing Citrus and Avocado Foliar Nutrient Applications to Increase Fruit Set and Size.Hortechnology,9(4).

31. عبدالحسين،مسلم عبد علي وزيد مشتاق جبار.2016. استجابة شتلات الليمون حامض المحلي المطعم على اصول مختلفة للرش الورقي للسماد NPK-TE ومحفز النمو G-GANA. مجلة الفرات للعلوم الزراعية .8(3):22-41.
32. الكعبي،محمد جاسم محمد.2006.تاثير استعمال الماء الممغنط في ري ورش اليوريا والحديد والزنك في نمو شتلات البرتقال المحلي.رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة بغداد.العراق.
33. Abd El Raheem,M.E; Abd El- Rahman, G.F.; Hoda,M. Mohamed; and Elharony, S.B.2013. Regulation of Navel Orange Cropping and Improvement of Fruit Quality Using Sitofex and Gibberellic Acid. Nature and Science;11(6):13-21.
34. BHAT ,Z. A.;RASHID,R.and BHAT,J.A.(2011) Effect of Plant Growth Regulators on Leaf Number, Leaf Area and Leaf Dry Matter in Grape Not. Sci Biol, 3(1):87-90.
35. Faiss, M. ; J. Zalubilova ;M. Strnad and T. Schmulling .1997. Conditional transgenic expression of the ipt gene indicates a function for cytokinins in paracrine signaling in whole tobacco plants. The Plant Journal ;12:401-415.
36. امين،سامي كريم محمد،الربيعي،مسلم عبد علي والدليمي،حيدر عريس عبد الرؤوف .2013. تأثير نوع ماء الري والرش (KT-30 (CPPU في نمو وإزهار نبات الاقحوان *Calendula officinalis L*.مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة.5(1):67-79.
37. Strader, L.C.; Culler, A.H.; Cohen, J.D.; Bartel, B. 2010.Conversion of endogenous indole-3-butyric acid to indole-3-acetic acid drives cell expansion in arabidopsis seedlings. Plant Physiol.153, 1577–1586.
38. Hutchison ,K. W.;B. Patricia Singer; S. McInnis; C. Diaz-Sala and Michael S. Greenwood.1999. Expansins are conserved in conifers and expressed in hypocotyls in response to exogenous auxin .Plant Physiology , Vol. 120, pp. 827–831.
39. Taiz L. and E. Zeiger. 2006 . Plant physiology. 4th., University of California.