مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (4) العدد (2) لسنة 2016
Al-Muthanna J. for Agric. Sci., 4(2), 2016 Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
www.muthjas.com

تأثير البروسول و البراسينولايد في نمو وكمية ونوعية حاصل التين (*Ficus carica* L.)

خالد جميل شمخي عيادة عداي عبيد
جامعة المثنى/كلية الزراعة جامعة بغداد/كلية الزراعة

Article Information
Received Date 12/12/2015
Accepted 20/6/2016
Keywords
Fig
Yield
Growth
Brassinolid

المستخلص

أجري هذا البحث الذي تم فيه أستخدام الرش الورقي بالمغذي البروسول (**Prosol**) بمستويات 0 و0.5 و1.25 و2غم.لتر$^{-1}$ ومنظم النمو البراسينولايد24-**epibrassinolide (BL)** بمستويات 0 و1 و3 و5 ملغم. لتر$^{-1}$، بالتتابع، على اشجار التين **L. Ficus carica** صنف اسود ديالى المزروعة في احد بساتين الديوانية، خلال موسمي 2013 و 2014. وتبيّن من النتائج ان الفروق كانت معنوية ولا سيما في معاملتي المستوى الرابع، فقد أعطتا اكبر قيمة للمساحة الورقية {(4.96، 5.59) و(5.00، 5.55)} م2.شجرة$^{-1}$ واعلى حاصل{(17.71، 18.61) و (16.71، 17.79)} كغم.شجرة$^{-1}$ واكثر في مستوى البوتاسيوم {(290.91، 286.46) و (285.00، 280.72)} ملغم.100غم$^{-1}$، وتبيّن من النتائج وجود تداخل معنوي بلغ ذروته عند المستوى الرابع في المساحة الورقية (5.48، 6.33) م2.شجرة$^{-1}$ و في الحاصل (17.88، 18.78) كغم.شجرة$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. اما في مستوى البوتاسيوم فكان التداخل معنوياً فقط في موسم 2014 (306.44) ملغم.100غم$^{-1}$، ولم يكن هناك تداخل معنوي للانثوسيانين في الثمار. يمكن الاستنتاج بان رش أشجار التين صنف اسود ديالى في مدينة الديوانية بالبروسول بمستوى 2غم.لتر$^{-1}$ و البراسينولايد بمستوى 5 ملغم.لتر$^{-1}$ اعطى احسن النتائج.

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول

Effect of Prosol and Brassinolide on growth and yield of Fig (*Ficus carica* L.)

Khalid Jameel Shamkhi, Agric. College, Al-Muthanna Univ.
Eiada Adday Obaied, Agric. College, Baghdad Univ.

Abstract

Foliar fertilizer nutrient Prosol at levels of 0, 0.5, 1.25 and 2 g.l^{-1} and growth regulator 24-epibrassinolide (BL) at levels 0,1, 3 and 5 mg.l^{-1}, respectively, were applied on the fig trees *Ficus carica* L. cv. "Aswad Diyala" planted in an orchard in Diwaniyah city during the 2013 and 2014 seasons. 2g.l^{-1} Prosol and BL 5mg.l^{-1} treatments gave the best results in leaf area (4.96, 5.59 m^2.tree^{-1}, respectively), yield (17.88, 18.78 kg.tree^{-1}, respectively), potassium levels (305.78, 306.44 mg.100g^{-1}, respectively) and anthocyanin (546.2, 551.8 mg.100g^{-1}, respectively) for two seasons. Significant interaction peaked at the fourth level in the leaf area (5.48, 6.33 m^2.tree^{-1}, respectively) and yield (17.88, 18.78 Kg.tree^{-1}, respectively) for two seasons. Potassium level significantly increased only in the 2014 season (306.44 mg.100 g^{-1}). Spray fig trees cv. "Aswad Diyala" - in the city of Diwaniya- with Prosol at level 2 g.l^{-1} and Brassinolide at level of 5 mg.l^{-1} gave the best results.

Al- Muthanna University All rights reserved

المقدمة

يعتقد بان جنوب شبه الجزيرة العربية هي الموطن الأصلي للتين (*Ficus carica* L.) وهو من أنواع العائلة التوتية Moraceae (شاندلر، 1958). التين من أقدم النباتات التي عرفها الانسان، منذ اوقات ما قبل التاريخ... وفي العراق فان التين مذكور في كتاب ترنيمة البابلي Babylon hymnbook بحوالي 2000 ق.م. وعند اوائل السومريين بحوالي 2900 ق.م. (Vinson، 1999). في تقرير للجهاز المركزي للاحصاء (2014) قُدّر انتاج التين في العراق بـ(9867) طن لموسم 2013 بزيادة قدرت نسبتها10.4%عن انتاج 2012 اذ كان (8935) طن.وقُدّر متوسط انتاجية الشجرة (23.7) كغم لسنة 2013بزيادة قُدّرت نسبتها 9.7% عما كان عليه في 2012 اذ كان 21.6 كغم. وبلغ الانتاج العالمي عام2012 حوالي 1093189 طن والتي بلغت إنتاجية العراق فيه 0.81%(FAO، 2013).

المحتوى المعدني الكلي لثمار التين اعلى 2-4 مرات من الفاكهة الطازجة الاخرى (Kurubar، 2007). وقد أكد Irget وآخرون

(1999) ان للبوتاسيوم تأثيراً إيجابياً على حجم ولون وصلابة ثمار التين. في بحث للحميداوي (2001) وجد ان رش N وFe وZn بالتركيز 0.2% لكل منها زادت معنوياً من المساحة الورقية لأشجار التين صنف اسود ديالى في محافظة بابل. كما وجد الحميداوي (2011) عند رش أشجار التين صنف اسود ديالى بالعناصر N وK وCa بتركيز 0.3% زاد من نسبة هذه العناصر في الثمار عند النضج.

يعد البراسينولايد Brassinolide (BR او BL) من أكثر انواع المنشطات {Brassinosteroids (BRs)} فعاليةً وظيفته تشجيع النمو ومقاومة الاجهادات المختلفة التي تواجه النبات، وله استخدامات خارجية توصف بانها صديقة للبيئة (Esposito وآخرون،2011) حيث تم صناعة مركبات تعد نظائر تركيبية لمثيلاتها داخل النبات استخدمت بكثرة في السنين الأخيرة لمحاصيل البستنة في زيادة الحاصل وتحسين نوعيته والتبكير من النضج ومقاومة الاجهادات...الخ. وقد ذكر الحديثي (2015) ان رش BL بتركيز (3ملغم.لتر$^{-1}$) اعطى

اعلى معدل في المساحة الورقية للمشمش والبالغ 22778 و24648 سم^2 لموسمي 2013 و2014، بالتتابع. واعطى التداخل بين السماد NPK وBL اعلى قيمة في المساحة الورقية من المعاملات المفردة ومن المقارنة فبلغت 25315 و26696 سم^2 للموسمين، بالتتابع، وبلغ اعلى حاصل لشجرة المشمش المعاملة بـ BL

والسماد الكيميائي (20.66 و21.40) كغم، في حين كان أدنى حاصل للمقارنة بلغ (15.31 و16.52) كغم ولموسمي الدراسة، بالتتابع.

أكثر الدراسات في العراق تركز على اهمية العناصر الغذائية في تغذية النبات وتمر مرور عابر ولا تبحث محتويات ثمار الفاكهة من هذه العناصر والعوامل المؤثرة فيها كنوعية للثمار في تغذية الانسان، وكذلك الحال بالنسبة الى المنشطات النباتية، كما انه لا توجد بحوث حول استخدام البراسينولايد في أشجار التين والتداخل بينه وبين المغذيات. يهدف البحث الى امكانية زيادة النمو والحاصل والمنشطات، وذلك برش اشجار التين بالسماد المغذي (البروسول) والبراسينولايد وتحديد أفضل مستوى لهما مؤثر في ذلك.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD، لدراسة تأثير الرش على أشجار التين صنف اسود ديالى في احد بساتين الديوانية خلال موسمي 2013 و 2014، بالبروسول وبتراكيز (0 و0.5 و1.25 و2) غم.لتر$^{-1}$ ورمز لها Pr_0 وPr_1 وPr_2 وPr_3 بالتتابع، واربع تراكيز من منظم النمو البراسينولايد24-epibrassinolide ($C_{27}H_{48}O_6$) (0 و1 و3 و5) ملغم.لتر$^{-1}$، ورمز لها BL_0 و BL_1 و BL_2 و BL_3 بالتتابع. بذلك يكون عدد المعاملات مع تداخلاتها 16 معاملة كررت بثلاث مكررات، وشملت الوحدة التجريبية شجرة واحدة ليكون عدد الاشجار 48 شجرة. تم الرش في 4/15 للموسم الأول و4/22 للموسم الثاني، وكررت الرشات ثلاث مرات بالنسبة للبروسول بين موعد وآخر 30 يوم، اما الـ BL فقد تم رشه مرة واحدة فقط.

تم حساب مساحة الورقة حسب طريقة (Dovirinic، 1965) كما في المعادلة الآتية: $S = G\ x\ s/g$ اذ ان :S: مساحة الورقة (سم^2). G: وزن الورقة (غم) s: مساحة المربع المقطوع (سم^2) g: وزن المربع المقطوع (غم). وحسبت المساحة الورقية على ضوء متوسط مساحة الورقة ومتوسط عدد الأوراق في الفرع الواحد وعدد الفروع في الشجرة، حسب المعادلة الآتية:

المساحة الورقية = مساحة الورقة x عدد الأوراق في الفرع x عدد الفروع في الشجرة.

عند كل يوم قطف، تجمع ثمار الأشجار المعلّمة لكل وحدة تجريبية توزن وتضاف الى وزنها من القطف السابق، وهكذا الى نهاية الحصاد فيكون المجموع عبارة عن الحاصل الكلي لكل شجرة. تم قياس

البوتاسيوم في الثمار بواسطة جهازFlame photometer وحسب طريقة Brown (1994).

$$\text{الانثوسيانين} = \frac{\text{الحجم الذي اذيب به النموذج x الحجم النهائي x قراءة الجهاز} 100}{\text{وزن النموذج x حجم المستخلص لاذابة النموذج}} \Big/ 98.2$$

اجري التحليل الاحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الجاهز GenStat (VSNI، 2009) وقورنت الفروقات بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي LSD على مستوى احتمال 5% (الساهوكي و وهيب، 1990).

جدول (1). مكونات البروسول

Total Nitrogen(N)	10%
Ammonia N.	3.90%
Nitrate N.	5.01%
Urea N	1.09%
Total Phosphorus(P_2O_5)	20%
Total Potassium (K_2O)	30%
Trace Elements(EDTA)	ppm
Boron(B)	200
Chelated Copper(Cu)	500
Chelated Iron(Fe)	1000
Chelated Manganese(Mn)	500
Chelated Zinc(Zn)	500
Molybdenum(Mo)	5

النتائج والمناقشة

المساحة الورقية (م^2.شجرة$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول (2) الى وجود تأثير معنوي للسماد المغذي البروسول (Pr) في زيادة المساحة الورقية اذ اعطت معاملة الرش Pr_3(2غم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل معنوي للمساحة الورقية بلغ (4.96 و5.59) م^2.شجرة$^{-1}$ للموسمين 2013 و2014، بالتتابع. في حين اعطت المعاملة Pr_0 اقل معدل لهذه الصفة بلغ (4.53 و4.84) م^2.شجرة$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. واعطت معاملة الرش بالبراسينولايد BL_3 (5 ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل للصفة اعلاه وهو (5.00 و5.55) م^2.شجرة$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. بينما اعطت المعاملة BL_0 اقل معدل للمساحة الورقية بلغ (4.43 و4.78) م^2.شجرة$^{-1}$، للموسمين، بالتتابع. وكان التداخل معنوياً في زيادة المساحة الورقية بلغ اعلى معدل له في المعاملة Pr_3BL_3 اذ كان (5.48 و6.33) م^2.شجرة$^{-1}$، للموسمين، بالتتابع. في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل لهذه الصفة بلغ (4.34 و4.62) م^2.شجرة$^{-1}$.

جدول (2). تأثيرالسماد المغذي البروسول (Pr) والبراسينولايد(BL) في النمو الخضري

مستويات (غم.لتر$^{-1}$)		مستويات BL (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسطات
		BL_0	BL_1	BL_2	BL_3	
		0	1	3	5	
2013						
0	Pr_0	4.34	4.48	4.55	4.73	4.53
0.5	Pr_1	4.41	4.39	4.45	4.65	4.45
1.25	Pr_2	4.44	4.43	4.70	5.15	4.68
2	Pr_3	4.52	4.87	4.98	5.48	4.96
متوسطاتBL		4.43	4.54	4.67	5.00	

5% LSD	بين متوسطات معاملات Pr او BL تداخل BL x Pr	= 0.07 = 0.15				
		2014				
Pr_0	0	4.62	4.75	4.84	5.15	4.84
Pr_1	0.5	4.77	4.68	4.72	4.98	4.79
Pr_2	1.25	4.70	4.70	5.12	5.76	5.07
Pr_3	2	5.01	5.48	5.54	6.33	5.59
	متوسطاتBL	4.78	4.90	5.06	5.55	
5% LSD	بين متوسطات معاملات Pr او BL تداخل BL x Pr	= 0.15 = 0.30				

المساحة الورقية (م^2.شجرة$^{-1}$) للتين صنف اسود ديالى للموسمين 2013 و2014

ان زيادة المساحة الورقية في أوراق التين قد تعزى الى استخدام المغذيات وما ينتجه النبات من تمثيل المواد في عملية البناء الضوئي. تعد الظروف ملائمة للنبات في الربيع و تجهيزه بما يحتاج من مغذيات يؤدي الى زيادة المساحة الورقية. وقد تعزى زيادة المساحة الورقية في اشجار التين الى استخدام البراسينولايد اذ يزيد من محتوى الأوراق من الهرمونات الطبيعية الداخلية المشجعة للنمو ومنها GA_3 حيث ان الـ GA_3 له سبب رئيس في زيادة المساحة الورقية للنبات. ان الزيادة في المساحة الورقية تتفق مع نتائج الحميداوي (2001) ومع Al-Hmadawi وآخرون (2011) و Kurubar (2007) في التين، ومع الحديثي (2015) اذ كان التداخل بين NPK و BR مؤثراً جداً في زيادة المساحة الورقية للمشمش.

كمية الحاصل(كغم.شجرة$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول (3) الى وجود تأثير معنوي للسماد المغذي البروسول في زيادة كمية حاصل الشجرة فقد اعطت معاملة الرش Pr_3 (2غم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل معنوي لكمية الحاصل بلغ (17.71 و 18.61) كغم.شجرة$^{-1}$ للموسمين2013 و2014، بالتتابع، في حين اعطت المعاملة Pr_0 اقل معدل للحاصل (15.01 و16.46) كغم.شجرة$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. كما اعطت معاملة الرش بالبراسينولايد 5ملغم.لتر$^{-1}$ (BL_3) اعلى معدل للحاصل بلغ (16.71 و17.79) كغم.شجرة$^{-1}$ في حين ان المعاملة BL_0 كانت الأقل (15.73 و17.18) كغم.شجرة$^{-1}$ في كلا الموسمين، بالتتابع. وأظهر التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة وجود تأثير معنوي في زيادة كمية الحاصل اذ اعطت المعاملةPr_3BL_3 اعلى معدل بلغ (17.88 و 18.78) كغم.شجرة$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. اما المعاملة Pr_1BL_0 اعطت اقل قيمة في موسم 2013 بلغ 14.28 كغم.شجرة$^{-1}$ والمقارنة Pr_0BL_0 في موسم 2014 اذ بلغت 16.02 كغم.شجرة$^{-1}$.

يمكن ان تعزى زيادة كمية الحاصل الى تراكم مواد التمثيل في الثمار لزيادة المساحة الورقية لهذه المعاملات (جدول 2) وبالتالي ستزداد التراكمات الأيضية الناتجة من البناء الضوئي، واغلب هذه المواد تنتج في الورقة لهذا تسمى بالمصدر Source اما بقية اجزاء النبات فهي مراكز مستلمة او جاذبة لتلك المواد وتتنافس عليها ولهذا يسمى كل منها بالمصب Sink. وان توافر هذه المواد يعتمد على البناء الضوئي (Marschner، 2012). وتوزيع هذه المواد يتأثر بنقص او عدم توازن العناصر علاوة على نشاط المصب، ولإنجاز المصدر لوظيفته، النبات يحتاج الى امدادات كافية من العناصر (Taiz و Zeiger، 2010). لقد تم امداد اشجار التين بالبروسول فيه K بمستوى عال لأنه يعد الاساس في عملية التحميل والنقل، وان تاثير K على المادة الجافة كان اكبر مع المستويات الاعلى للـ K اذ سحبت ثمار التين الكميات الاكبر (Brizola وآخرون، 2005) إضافة الى تأثير البوتاسيوم في التفاعلات الانزيمية الحيوية والاساسية في النبات للتفاعلات الايضية والتي انعكست إيجاباً على الحاصل. ان التحسين في زيادة الحاصل في التين صنف اسود ديالى بسبب استخدام Pr وBL يمكن ان يعزى الى تاثيرها في تنظيم العلاقة بين المصدر والمصب والتي تصب في مصلحة الأخير بنقل مواد التمثيل اليه وتراكمها فيه.

جدول (3). تأثير السماد المغذي البروسول (Pr) والبراسينولايد (BL) في كمية الحاصل (كغم.شجرة $^{-1}$) للتين صنف اسود للموسمين 2013 و 2014

	مستويا (غم.لتر$^{-1}$)	مستويات BL (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسطاتPr
		BL_0	BL_1	BL_2	BL_3	
		0	1	3	5	
		2013				
Pr_0	0	15.56	14.54	14.78	15.14	15.01
Pr_1	0.5	14.28	14.56	15.20	16.35	15.10
Pr_2	1.25	15.74	16.32	16.07	17.46	16.40
Pr_3	2	17.35	17.80	17.80	17.88	17.71
	متوسطاتBL	15.73	15.81	15.96	16.71	
5% LSD	بين متوسطات معاملات Pr او BL		0.3071 =			
	تداخل BL x Pr		0.6142 =			
		2014				
Pr_0	0	16.02	16.75	16.40	16.64	16.46
Pr_1	0.5	16.50	16.30	16.96	17.21	16.74
Pr_2	1.25	17.51	17.91	18.07	18.53	18.01
Pr_3	2	18.68	18.51	18.47	18.78	18.61
	متوسطاتBL	17.18	17.37	17.47	17.79	
5% LSD	بين متوسطات معاملات Pr او BL		0.3585 =			
	تداخل BL x Pr		0.7170 =			

البوتاسيوم في الثمرة ملغم.100غم$^{-1}$

تشير نتائج الجدول (4) ان البروسول قد أثّر معنوياً في زيادة البوتاسيوم اذ اعطت المعاملة Pr_3 (2غم.لتر$^{-1}$) اعلى محتوى للـ K بلغ (290.91 و286.46) ملغم.100غم$^{-1}$ ، للموسمين، بالتتابع. في حين اعطت المقارنة Pr_0 اقل محتوى للـ K بلغ (262.03 و260.36) ملغم.100غم$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. كما اعطت المعاملة BL_3 (5ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل بلغ (285.00 و 280.72) ملغم.100غم$^{-1}$ في حين اعطت المقارنة BL_0 اقل معدل للـ K بلغ (265.98و 261.52) ملغم.100غم$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. يوجد تداخل معنوي بين عاملي التجربة في موسم 2014 فقط، والمعاملة Pr_3 BL_3 هي الأكثر محتوى للـ K بلغ 306.44 ملغم.100غم$^{-1}$، بينما اعطت المعاملة Pr_0 BL_1 اقل محتوى للـ K بلغ 256.13 ملغم.100غم$^{-1}$، والمعاملة الأخيرة لا تختلف معنوياً عن المقارنة Pr_0 BL_0(258.47) ملغم.100غم$^{-1}$.

ان توزيع مواد التمثيل يتأثر بنقص او عدم توازن العناصر، اما المصدر فان النباتات تحتاج الى توافر المغذيات بشكل كاف (Taiz وZeiger، 2010). وقد زود البروسول النبات بأهم العناصر، ويمكن ان يكون للبوتاسيوم دوراً حاسماً ليس لضمان التجهيز الكافي للسكروز فحسب بل ايضاً في تجهيز العناصر الغذائية K و

Mg وN وS وP لملأ الثمار، كما يمكن ان تكون العناصر الصغرى Zn وB وCu متطلبة بكمية عالية خلال نمو الثمار المبكر (Kirkby و Römheld، 2004) وهذا يعني ان نقل هذه المغذيات الى الانسجة الخازنة ومنها الثمار يعتمد بشكل كبير على مستوى K في الأوراق وهذا يتفق مع Römheld وKirkby (2010). وفي دراسة لـ Niu وآخرون (2011) كان لمواعيد رش المغذيات تأثير كبير في انتقالها وتراكمها في ثمار العنب، حيث ان البوتاسيوم تحتاجه الثمار في كل مراحل نموها وتمتصه بكفاءة قبل الحصاد بـ 20 يوم اذ كانت ذروة امتصاصه بعد 4 أيام من الرش، ومن المحتمل ان الزيادة في مستويات K في ثمار التين تعزى الى زيادة امتصاصه بالطريقة نفسها التي زادت مستوياته في ثمار العنب. وربما يعود السبب الى الزيادة بامتصاص الماء وما يحتويه من عناصر ذائبة ومنها الـ K إضافة الى المعاملة به من خلال رش المغذيات الورقية ومن خلال زيادة الجهد الأزموزي نتيجة زيادة النتح لزيادة المساحة الورقية (جدول 2).

جدول(4). تأثير السماد المغذي البروسول (Pr) والبراسينولايد (BL) في محتوى الثمار من البوتاسيوم (ملغم.100غم$^{-1}$) للتين صنف اسود ديالى للموسمين 2013 و 2014

مستويات Pr (غم.لتر$^{-1}$)		مستويات BL (ملغم.لتر$^{-1}$) BL_0 0	BL_1 1	BL_2 3	BL_3 5	متوسطاتPr
2013						
0	Pr_0	254.58	257.32	269.85	266.35	262.03
0.5	Pr_1	267.55	267.94	269.34	277.17	270.50
1.25	Pr_2	261.82	263.99	275.64	290.70	273.04
2	Pr_3	279.98	284.96	292.94	305.78	290.91
متوسطاتBL		265.98	268.55	276.94	285.00	
5%LSD		بين متوسطات معاملات Pr او BL = 5.118 تداخل BL x Pr = غ.م.				
2014						
0	Pr_0	258.47	256.13	260.13	266.71	260.36
0.5	Pr_1	266.18	257.32	277.59	258.96	265.01
1.25	Pr_2	257.63	262.48	280.32	290.79	272.80
2	Pr_3	263.80	284.26	291.34	306.44	286.46
متوسطاتBL		261.52	265.05	277.34	280.72	
5%LSD		بين متوسطات معاملات Pr او BL = 5.468 تداخل BL x Pr = 10.937				

الانثوسيانين (ملغم.100غم$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول (5) الى وجود تأثير معنوي للبروسول في زيادة محتوى الثمار من الأنثوسيانين اذ اعطت معاملة الرش Pr_3 (2غم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل لها بلغ (512.1، 523.3) ملغم.100غم$^{-1}$ للموسمين 2013 و2014، بالتتابع. في حين اعطت معاملة المقارنة Pr_0 اقل معدل للصفة اعلاه بلغ (457.8، 457.5) ملغم.100غم$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. اما البراسينولايد فقد اعطت المعاملة BL_3 (5ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل لها بلغ (525.5، 527.6) ملغم.100غم$^{-1}$ للموسمين، بالتتابع. في حين اعطت معاملة المقارنة BL_0 اقل معدل بلغ (454.7، 451.5) ملغم.100غم$^{-1}$. وقد لوحظ عدم وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في الموسمين.

ان تأثير المغذيات المؤلفة للبروسول قد زادت من الأنثوسيانين وربما تعزى هذه الزيادة الى زيادة بناء المواد في الأوراق وارسالها الى الثمار. من المحتمل ان للبوتاسيوم الموجود في البروسول بنسبة 30% دور في هذه الزيادة، لأنَّه يرتبط كثيراً بفعالية انزيم Phenylalanine ammonia lyase (PAL) اذ انه يزيد من البناء الضوئي للنباتات وبالتالي يزيد المركبات الفينولية بسبب تخصيص مواد التمثيل الى مسار حامض الشكميك Shikimic acid (Nguyen وآخرون، 2010). ويمكن ان يكون دور مؤثر للـ K عند موعد الرش الثالث الذي يتزامن مع مرحلة نضج الثمرة في زيادة تراكم السكريات، وبتأثيره على حامض الأبسيسك ABA في زيادة بناء الأنثوسيانين (Liu وآخرون،2013). ومن المحتمل ان توافر العناصر بالقدر الكافي للنبات يجعل نمو وتطور وانتاج النبات طبيعياً، فدورP وN في زيادة المساحة الورقية سيزيد من معدل البناء الضوئي وبالتالي يزيد من المادة الجافة التي اغلبها سكر ووجود K العالي في البروسول سوف ينقله الى الثمار مما يزيد من تراكم الأنثوسيانين عند النضج، وهذا يتفق مع Irget وآخرون (1999) ان للبوتاسيوم تأثيراً ايجابيا على حجم ولون وصلابة ثمار التين. وعند نقص البوتاسيوم تحت ظروف الشمس الساطعة فان ثمار التين تصاب بالتيبس sunscald (Irget وآخرون، 2008) (sunscald: بقعة جافة في الثمرة الطرية تشوه شكلها). و قد بيّن Aziz وآخرون (2013) ان زيادة لون الثمار يرجع الى زيادة محتوى الثمار من الانثوسيانين الذي يعزى الى التراكم الكبير للكاربوهيدرات. وفي العنب صنف Flame Seedless ازداد اللون بزيادة مستوى السماد (Boonterm وآخرون، 2013). وربما تعزى الزيادة الى رش BL الذي يزيد من فعالية الانزيمات التي تشترك في بناء الفينولات والأنثوسيانين مثل Phenylalanine ammonia lyase (PAL) وTyrosine Ammonia (TAL) Lyase (Aghdam وآخرون، 2012).

جدول (5). تأثير السماد المغذي البروسول (Pr) والبراسينولايد(BL) في محتوى الثمار من الأنثوسيانين (ملغم.100غم$^{-1}$) للتين صنف اسود ديالى للموسمين 2013 و2014

مستويات Pr (غم.لتر$^{-1}$)		مستويات BL (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسطات Pr
		BL_0	BL_1	BL_2	BL_3	
		0	1	3	5	
2013						
Pr_0	0	430.2	443.4	455.7	502.0	457.8
Pr_1	0.5	446.9	444.8	445.7	523.0	465.1
Pr_2	1.25	448.4	451.4	450.1	531.0	470.2
Pr_3	2	493.2	503.2	505.6	546.2	512.1
متوسطات BL		454.7	460.7	464.3	525.5	
5% LSD	بين متوسطات معاملات Pr او BL = 14.95 غ.م. تداخل BL x Pr =					
2014						
Pr_0	0	420.2	441.0	455.1	513.6	457.5
Pr_1	0.5	436.8	447.7	461.8	524.2	467.6
Pr_2	1.25	447.1	455.0	454.0	520.7	469.2
Pr_3	2	501.8	509.7	529.8	551.8	523.3
متوسطات BL		451.5	463.4	475.2	527.6	

5% LSD	بين متوسطات معاملات Pr اوBL تداخل BL x Pr	= 13.81 = غ.م.

الاستنتاجات

1. ادى الرش بالبروسول Prosol والبراسينولايد BL الى زيادة معنوية في المساحة الورقية لأشجار التين صنف اسود ديالى ولاسيما عند المستوى الرابع لكل منهما(2غم.لتر$^{-1}$، 5 ملغم.لتر$^{-1}$)، بالتتابع.

في جميع المؤشرات المدروسة (المساحة الورقية وكمية الحاصل ومستوى البوتاسيوم والانثوسيانين في الثمار).

2. لوحظ وجود تداخل معنوي بين البروسول والبراسينولايد وقد بلغ ذروته عند المستوى الرابع لكل منهما في المساحة الورقية والحاصل للموسمين 2013 و2014، اما بالنسبة الى البوتاسيوم فكان التداخل معنوياً في موسم 2014 فقط، ولم يكن هناك تداخل معنوي بين عاملي الدراسة بالنسبة للانثوسيانين للموسمين.

التوصيات

استناداً الى النتائج المستحصل عليها تحت ظروف هذه التجربة نوصي بالآتي:

يمكن استخدام البروسول والبراسينولايد بالرش الورقي بمستوى (2غم.لتر$^{-1}$، 5 ملغم.لتر$^{-1}$)، بالتتابع، على اشجار التين صنف اسود ديالى بعد ظهور المحصول الثاني (المحصول الرئيسي في التين).

المصادر

الجهاز المركزي للاحصاء (الاحصاء الزراعي) 2014. تقريرانتاج اشجار الفواكه الصيفية لسنة 2013.

الحديثي مصطفى عيادة عداي 2015. تأثير مصادر التسميد المختلفة ومنظم النمو براسينوستيرويد (BR) في نمو وحاصل أشجار المشمش، أطروحة دكتوراة، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الحميداوي عباس محسن سلمان. 2001. تأثير الرش بحامض الجبرليك وبعض العناصر الغذائية في النمو الخضري والثمري والصفات النوعية والخزنية لثمار التين صنف اسود ديالى. أطروحة دكتوراة، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الحميداوي عباس محسن سلمان. 2011. تأثير التقليم ورش الـ GA_3 وBA في بعض صفات النمو الخضري والحاصل وصفاته النوعية لأشجار التين(*Ficus carica* L.) صنف اسود ديالى مجلة جامعة بابل/العلوم الصرفة والتطبيقية/ 2,19: 629 – 636.

الساهوكي مدحت مجيد و كريمة وهيب 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

شاندلر وليام هنري 1958 (. Chandler W .H). بساتين الفاكهة المتساقطة الأوراق، الطبعة الانكليزية الثالثة، ترجمة و مراجعة: كمال الدين محمد عبد الله و عبد الله محمود محسن و جميل فهيم سوريال ومحمد احمد مليجي 1990، الطبعة العربية الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

Aghdam, M. S., Asghari, M., Farmani, B., Mmohayeji, M., and Moradbeygi, H., 2012. Impact of Postharvest Brassinosteroids Treatment on PAL Activity in Tomato Fruit in Response to Chilling *Stress. Sci. Hortic*. (144), Pp. 116-120.

Al-Hmadawi, A. M. S., Al-Numani, R. M. H., and AL-Shemmeryi, W.H., 2011. Effect of pruning and spraying with N , Ca and GA3 on some characters of fruits and percentage of cracking of fig cv. Aswad Diala. *Euphrates journal of agriculture sience*, Pp. 52-62.

Aziz RA., Ashraf, N., and Ashraf, M., 2013. Effect of plant biostimulants on fruit cracking and quality attributes of pomegranate cv. *Kandhari kabuli* 8(44), Pp. 2171-2175.

Boonterm, V., Silapapun, A., and Boonkerd, N., 2013. Effects of nitrogen, potassium fertilizers and clusters per vine on yield and anthocyanin content in Cabernet sauvignon grape. *Acta Horticulture (ISHS)* (984), Pp. 435-442.

Brizola, R. M., Leonel, S., Antonio, M., Mischan, T. M. M., 2005. Macronutrient .*Acta Scientiarum. Agronomy Maringá,* 27(1), Pp. 33-37.

Brown Patrick H., 1994. Seasonal Variations in Fig (*Ficus carica* L.) Leaf Nutrient Concentrations. *Hortscience,* 29(8), Pp. 871–873.

Carange, J., F. Longpre, B. Daoust, and M. Martinoli. 2011. 24-epiepibrassino-lide a phytosterol from the brassinosteroid family, protects dopaminergic cells against MPP+-Inducsed oxidative Stress and apoptosis. *Journal of Toxicology*, Pp. 1-13.

Dai Jin, and Russell J. M., 2010 Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant

and Anticancer Properties. *Molecules,* (15), Pp. 7313-7352.

Dovrinic, V., 1965. Locarali practice de ambelo grafie .ed. Didaetisiea. Sipedagogiea . *Bucuresti. Romania.* (c.f. Al-Hmadawi *et.al.* 2011).

Esposito, D., Komarnytsky, S., Shapses, S., and Raskin, I., 2011. Anabolic effect of Plant brassinosteroids. *FASEB J*. 25(10), Pp. 3708-3719.

FAO statistics database, 2013. Preliminary 2012 Data Now Available on the World Wide Web.

Irget, M. E., Ayden, S., Oktay, M., Tutam, M., Aksoy, U., Nalbant, M., 1999. Effect of foliar potassium nitrate and calcium nitrate application on nutrient content and fruit quality of fig. In: *Anac. & Martin – Prevel, (Eds.), improved crop quality by nutrient management. Kluwer Academic Publishers,* Pp.81-85.

Irget, M. E., Aksoy, U., Okur, B., Ongun, A. R., and Tepecik, M., 2008. Effect of calcium based fertilization on dried fig (*Ficus carica* L. cv. Sarylop)و yield and quality. *Scientia Horticulturae* (118), Pp.308-313.

Kirkby E. A. and V. Romheld. 2004. Micronutrients in plant physiology: functions, uptake and mobility. Proc 543, *Intern Fert Soc York UK*. (c. f. Römheld, V. and E. Kirkby. 2010).

Kurubar, A. M. 2007. Studies on integrated on nutrient and postharvest manage-ment of fig (*Ficus carica* L.) Ph.D. Department of horticulture, College of Agriculture, Dharwad, University of Agricultural Sciences, Dharwad-580005.

Liu, H., Shi, C., Zhang, H., Wang, Z., and Cha, S., 2013. Effects of potassium on yield, photosynthate distribution enzymes'activity and ABA content in storage roots of sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam.). *Australian Journal of Crop Science AJCS,* (7), Pp. 735-743.

Marschner, P., 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants, 3rd Edition, Academic Press, USA.

Nguyen, P. M., Kwee, E. M., and Niemeyer, E.D., 2010. Potassium rate alters the antioxidant capacity and phenolic concentration of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Food Chem.* (123), Pp. 1235–1241.

Niu, Z., Wang, Y., Lu, Y., Xu, X., and Han, Z., 2011. Transportation Pathway of Potassium and Phosphorous in Grape Fruit. Radioisotopes Applications in Physical Sciences, Prof. *Nirmal Singh (Ed).*

Römheld, V. and Kirkby, E. 2010. Research on potassium in agriculture: needs and prospects. *Plant Soil*, (335), Pp. 155-180.

Steigerova, J., Oklestkova, J., Levkova, M., Rarova, L., Kolar, Z., and Strnad, M., 2010. Brassinosteroids cause cell cycle arrest and apoptosis of human breast cancer cells. *Chemico-Biological Interactions* (188), Pp. 487-496.

Taiz L. and E. Zeiger 2010. Plant Physiology, 5th ed.; Sinauer Associates Inc.: Sunderland, MA, USA.

Vinson, J. A., 1999. The functional food properties of figs. *Cereal foods world*, 44(2), Pp. 82-87.

VSNI, 2009. GenStat 12 Edition, Version 12.1.0.3338. www.vsni.co.uk.