



تأثير البراسينوليد وحامض الجبريليك في نمو وكمية ونوعية حاصل التين *Ficus carica* L.  
خالد جميل شمخي\*<sup>1</sup> عيادة عداي عبيد<sup>2</sup>  
كلية الزراعة / جامعة المثنى<sup>1</sup> كلية الزراعة / جامعة بغداد<sup>2</sup>

## المستخلص

تم رش منظمي النمو البراسينوليد (BL) 24-Epibrassinolid وحامض الجبريليك (GA<sub>3</sub>) Gibberellic acid بمستويات (0 و 3 و 5) ملغم.لتر<sup>-1</sup> و (0 و 50 و 100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> بالتتابع، على أشجار التين (*Ficus carica* L.) صنف اسود ديبالي المزروعة في احد بساتين الديوانية، خلال موسمي 2013 و 2014. وأشارت النتائج الى ان معاملات الرش قد تفوقت معنوياً في اكثر الصفات المدروسة - ولاسيما عند المستوى الثالث لكل منهما- فأعطتا اعلى قيمة للمساحة الورقية (5.69، 4.81) م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup> و (5.69، 4.81) م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup>، واعلى حاصل (16.1، 19.1) كغم.شجرة<sup>-1</sup> و (16.2، 18.7) كغم.شجرة<sup>-1</sup>، وأكثر محتوى للـ Ca في الثمار (46.30، 47.14) ملغم.100غم<sup>-1</sup>، و (44.96، 47.41) ملغم.100غم<sup>-1</sup>، والمنشطات (1.70، 1.73) مايكروغم.100غم<sup>-1</sup> و (1.71، 1.72) مايكروغم.100غم<sup>-1</sup>، للموسمين، بالتتابع. اما صبغة الانثوسيانين كان التأثير المعنوي للبراسينوليد فقط، وتم الحصول اعلى معدل للصبغة بتأثير المستوى الثالث منه اذ كان (508.9، 524.3) ملغم.100غم<sup>-1</sup>، وكذلك نسبة المادة الجافة في الأوراق اذ كانت (44.75، 44.76) %، للموسمين، بالتتابع. ولوحظ من النتائج وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في نسبة المادة الجافة في الأوراق فقط بالمستوى الثالث وأعطى اعلى قيمة (45.52، 45.82) % للموسمين، بالتتابع. يمكن الاستنتاج بان أفضل مستوى من البراسينوليد وحامض الجبريليك لزيادة كمية ونوعية حاصل التين صنف اسود ديبالي تحت ظروف مدينة الديوانية هو 5 و 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup>.

## معلومات البحث

تاريخ استلام البحث  
2016/7/12  
تاريخ قبول البحث  
2016/8/16

## الكلمات المفتاحية

Brassinolid  
GA<sub>3</sub>  
Fig

Effect of brassinolide and GA<sub>3</sub> on growth, quantity and quality of Fig (*Ficus carica* L.)Khalid Jameel Shamkhi \*<sup>1</sup>College of Agriculture /University of Al-Muthanaa<sup>1</sup>Eiada Adday Obaied<sup>2</sup>College of Agriculture/ University of Baghdad<sup>2</sup>

## Abstract

Growth regulators 24-Epibrassinolid (BL) at rates of 0, 3 and 5 mg.l<sup>-1</sup> and gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) at rates of 0, 50, 100 mg.l<sup>-1</sup> were applied on *Ficus carica* L. cv. Aswad Diyala in Diwaniyah city, Iraq, during 2013 and 2014 growth seasons. Spraying fig trees by either 5 mg.l<sup>-1</sup> BL or 100 mg.l<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> gave the highest value in terms of leaf area (4.81, 5.69 and 4.81, 5.69m<sup>2</sup>.tree<sup>-1</sup>, respectively), The best fruits quantity (16.1, 19.1 and 16.2, 18.7 kg.tree<sup>-1</sup>, respectively), the highest Ca content in the fruits (46.30, 47.14 and 44.96, 47.41 mg.100g<sup>-1</sup>, respectively), 1.70, 1.73 and 1.71, 1.72 µg.100g<sup>-1</sup>, respectively). The anthocyanin and leaf dry matter percentage significantly affected by BL, particularly 5 mg.l<sup>-1</sup> (508.9, 524.3 mg.100g<sup>-1</sup> and 508.9, 524.3%, respectively). 5 mg.l<sup>-1</sup> BL or 100 mg.l<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> gave the highest values of leaf dry matter percentages 45.52, 45.82%, respectively.

\*Corresponding author : E-mail [kalead.jameel@gmail.com](mailto:kalead.jameel@gmail.com)

Al- Muthanna University All rights reserved

لثمار التين اعلى مرتين الى اربع مرات من الفاكهة الطازجة الاخرى، واغنى بالحديد Fe والنحاس Cu من الفاكهة الطازجة والجافة والخضر (Kurubar، 2007). الكالسيوم Ca يحتاجه جسم الانسان بكميات كبيرة لبناء وصيانة العظام ولأداء الوظيفة الطبيعية للأعصاب والعضلات (Soetan وآخرون، 2010) وعند مقارنة محتوى Ca في التين مع بقية الفاكهة يظهر ان التين متفوق على التفاح والتمر والاعناب والشليك وأكثر في

## المقدمة

يعد التين (*Ficus carica* L.) من الفاكهة المباركة الذي خصه الله تعالى مع الزيتون بالقسم، ربما لأهميته الغذائية والطبية، وهومن العائلة التوتية Moraceae، ان معظم أصناف التين في العراق هي اصناف عادية تعقد ثمارها بكرياً، ويذكر Condit (1947) بان هذه الصفة تعد عالية التطور. ان المحتوى المعدني

Mission بـ GA<sub>3</sub> بتركيز 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> أدى الى رفع إنتاجية الأشجار بنسبة 16-20 % أكثر من المقارنة وتحسين صفات الحاصل النوعية. ونظراً لعدم توفر بحوث حول تأثير البراسينولايد في نمو وحاصل التين، وتداخله مع حامض الجبريليك، لذلك هدفت التجربة الى امكانية زيادة النمو والحاصل ونوعيته بمعرفة احتوائه للكالسيوم وصبغة الانثوسيانين والمنشطات BRs، وذلك برش اشجار التين بـ BL و GA<sub>3</sub> وتحديد افضل مستوى مؤثر لهما.

### المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD، لدراسة تأثير رش منظمي النمو البراسينولايد 24-epibrassinolide (C<sub>27</sub>H<sub>48</sub>O<sub>6</sub>) و حامض الجبريليك GA<sub>3</sub> على أشجار التين صنف اسود ديالى في احد بساتين الديوانية، خلال موسمي 2013 و 2014. وتضمنت الدراسة الرش بثلاث مستويات لكل منهما، وكانت مستويات البراسينولايد (BL) (0 و 3 و 5) ملغم.لتر<sup>-1</sup>، ورمز لها BL<sub>0</sub> و BL<sub>1</sub> و BL<sub>2</sub>، بالتتابع، ومستويات حامض الجبريليك GA<sub>3</sub> (0 و 50 و 100) ملغم.لتر<sup>-1</sup>، ورمز لها G<sub>0</sub> و G<sub>1</sub> و G<sub>2</sub>، بالتتابع، بذلك يكون عدد المعاملات مع تداخلاتها 9 وبثلاث مكررات، تضمنت الوحدة التجريبية شجرة واحدة وعندئذ يصبح عدد الاشجار 27 شجرة. تم رش BL والـ GA<sub>3</sub> في 4/17 للموسم الأول وفي 4/25 للموسم الثاني، والرش كان بموعد واحد فقط. تم حساب مساحة الورقة حسب طريقة (Dovirnic، 1965) كما في المعادلة الآتية:  $S = G \times s/g$  اذ ان S: مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>). G: وزن الورقة (غم). s: مساحة المربع المقطوع (سم<sup>2</sup>). 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 المعلمة لكل وحدة تجريبية توزن وتضاف الى وزنها من القطف السابق، وهكذا الى نهاية الحصاد فيكون المجموع عبارة عن كمية الحاصل الكلي لكل شجرة.

البيوتاسيوم K من التفاح والتمر (Vinson، 1999). البراسينولايد (BL)Brassinolide اكثر انواع المنشطات ((BRs)Brassinosteroids) فعاليةً وظيفته تشجيع النمو ومقاومة الاجهادات المختلفة التي تواجه النبات، وله استخدامات خارجية توصف بانها صديقة للبيئة (Esposito و آخرون، 2011) وقد نشر Steigerova وآخرون (2010) ان بعض المنشطات الطبيعية مثل 24-epiBL و 28-homoCS تحدث تثبيط لنمو خلايا سرطان الثدي إذ ادت الى توقيف نمو الخلايا السرطانية وسببت لها موت مبرمج (Apoptosis) بدون ان تؤثر على نمو الخلايا الطبيعية، وهذا شئ ثمين ربما انها المواد التي تعالج سرطان الثدي. وبما ان الـ BRs تحمي جسم الانسان من السرطان بواسطة موت الخلايا المبرمج فانها تحافظ على الخلايا السليمة من هذه الظاهرة نفسها مثل مرض الباركنسون Parkinsone المؤدي الى تلف الخلايا العصبية فقد وجد Carange وآخرون (2011) ان 24-epibrassinolide ثبت الموت المبرمج للخلايا العصبية بتقليل فعاليات الانزيمات المؤدية الى حدوث الاكسدة وتحطيم الـ DNA فيها. وقد ذكر الحديثي (2015) ان رش BL بتركيز

(3 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعطى اعلى معدل في المساحة الورقية للمشمش و البالغ 22778 و 24648 سم<sup>2</sup> لموسمي 2013 و 2014، بالتتابع. اما حامض الجبريليك GA<sub>3</sub> من الهرمونات النباتية الطبيعية ومنظمات النمو معروف في تأثيراته على الانتاج وتحسين النوعية واستخداماته الزراعية كثيرة في استطالة النباتات وزيادة عقد الثمار ووزنها وحجمها للأصناف البكرية للعنب و كسر سكون البذور وتشجيع الانبات، كما يشجع امتصاص المغذيات وانتقالها و يساعد على اتساع الأوراق وزيادة عملية البناء الضوئي، وهو واحد من أكثر من 136 مركب حامضي من مركبات diterpenes وهو اكثرها فعالية (MacMillan، 2002، Taiz و Zieger، 2010). في بحث لـ Bhat وآخرون (2011) وجد ان رش شجيرات العنب بـ BR 0.4 جزء بالمليون + GA 25 جزء بالمليون انتج الاعلى في معدل عدد الاوراق اذ بلغ (18.78) ورقة/فرع، بينما اعطت الشجيرات غير المعاملة (16.22) ورقة/فرع. ووجد Al-Hmadawi وآخرون (2011) ان رش اشجار التين اسود ديالى بـ GA<sub>3</sub> زادت معنويا من المساحة الورقية. وأكد Stern (2008) ان رش اشجار التين صنف

خلات الامونيوم 40 ملغم.لتر<sup>-1</sup> 8. يضاف 3 مل من الميثانول  
9. يجفف في مكان مفرغ من الهواء Vacuum 10. يخزن عند  
درجة حرارة -20°م للاستفادة منه في التحليلات .  
اجري التحليل الاحصائي للنتائج باستخدام برنامج GenStat  
(VSNI، 2009) وقورنت الفروقات بين المتوسطات باستخدام

الحلقة الفرعية الجبرية SD على المستقيم عند الخطي  $Y = 0.0001x + 0.0001$  (المساحة الورقية)

وهيب، و(1990) نموذج x حجم المستخلص لاذابة النموذج

النتائج والمناقشة 98.2

الانثوسيانين =

المساحة الورقية (م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup>)

تشير نتائج الجدول (1) الى ان منظم النمو البراسينولايد (BL)  
أثر معنوياً في زيادة المساحة الورقية فقد اعطت المعاملة BL<sub>2</sub>  
(5ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل لها بلغ (4.81 و 5.69) م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup>  
للموسمين 2013 و2014، بالتتابع. بينما اعطت المعاملة BL<sub>0</sub>  
اقل معدل بلغ (4.46 و 4.93) م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع. كما  
اعطت معاملة حامض الجبريليك G<sub>2</sub> (100ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعلى  
معدل للمساحة الورقية بلغ (4.81 و 5.62) م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup>  
للموسمين، بالتتابع. في حين اعطت المعاملة G<sub>0</sub> اقل معدل للصفة  
اعلاه بلغ (4.35 و 4.98) م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع. ولوحظ  
من النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة  
للموسمين.

تم تقدير الكالسيوم في الثمار باتباع طرائق (Nachtigall  
و Dechen، 2006) في تحضير العينات وحفظها والاستخلاص  
والتقدير وتحضير منحنيات المعايرة... الخ. اما الأنثوسيانين  
فاتبعت طريقة Jin Dai و Mumper (2010)، وتم حسابها  
حسب المعادلة الآتية:

اما تقدير المنشطات في ثمار التين فاتبعت طريقة  
(Swaczyynova وآخرون، 2007) كما يأتي:

1. تم تجفيد عينة الثمار باستخدام النتروجين السائل. 2. تؤخذ  
عينة 1 غم وتطحن بشكل ناعم جداً.
3. تستخلص بالتلج في قمع الفصل 80% تلج + 20% ميثانول  
تحت تأثير النتروجين السائل مدة ساعتين.
4. تؤخذ 10 مل من المخلوط اعلاه و يستخدم جهاز HPLC-  
ELISA. 5. يضاف من Bq 1400 [3H]24-  
epicastasterone ستاندر و يوضع في جهاز الطرد المركزي.
6. الراشح يخفف الى 20 مل باستخدام خلوات الامونيوم 40  
ملغم.لتر<sup>-1</sup> 7. يمرر بعمودين DA، ويغسل العمودين بـ 10 مل

جدول (1). تأثير البراسينولايد (BL) وحامض الجبريليك GA<sub>3</sub> (G) في المساحة الورقية (م<sup>2</sup>.شجرة<sup>-1</sup>) للموسمين 2013 و2014

متوسطات BL	مستويات GA <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )			مستويات BL (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>		
	100	50	0		2013
	4.46 4.61	4.65	4.13	0	BL <sub>0</sub>
	4.50 4.68	4.50	4.33	3	BL <sub>1</sub>
	4.81 5.15	4.68	4.59	5	BL <sub>2</sub>
		4.81	4.61	4.35	متوسطات GA <sub>3</sub>
		بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.21			LSD%5
		تداخل GA <sub>3</sub> x BL = غ.م.			
					2014
	4.93 5.20	4.95	4.63	0	BL <sub>0</sub>

5.21	5.54	5.21	4.89	3	BL <sub>1</sub>
5.69	6.13	5.51	5.41	5	BL <sub>2</sub>
		5.62	5.22	4.98	متوسطات GA <sub>3</sub>
بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.13					
تداخل GA <sub>3</sub> x BL = غ.م.					
LSD%5					

المعاملة BL<sub>0</sub>G<sub>1</sub> في موسم 2013 والمعاملة BL<sub>1</sub>G<sub>2</sub> في موسم 2014 اقل معدل لهذه النسبة بلغ (41.36 و 41.71)% بالتتابع، وهاتين المعاملتين لم تختلفا معنوياً عن المقارنة BL<sub>0</sub>G<sub>0</sub> البالغة النسبة فيها (42.02 و 42.15)% للموسمين، بالتتابع. لقد زاد كل من المنظمين المساحة الورقية والمادة الجافة ويعني ذلك ان مزيداً من نواتج البناء الضوئي سوف تنتقل الى اجزاء النبات ومنها الثمار، وهذا ما يزيد من الحاصل (جدول 3) ومن المحتمل ان المنظمين زادا من دفع ونقل هذه النواتج الى الثمار بنظرية (المصدر Source-المصب Sink)، وأنَّ فعالية المصدر تحرك ايض المصب (Iqbal وآخرون، 2011). وهذا يتفق مع Zhang وآخرون (2007) الذي اوضح ان استخدام GA<sub>3</sub> زاد حاجة المصب وانتج اكبر حجم لثمرة الكمثرى اليابانية *Pyrus pyrifolia* صنف Kousui. واستنتج Zhang وآخرون (2005) ان حجم الثمرة الأكبر للكمثرى الناتج من استخدام الجبرلين خلال فترة نمو الثمرة السريع زاد من حصة الثمرة من نواتج البناء الضوئي بسبب زيادة معدل تراكم الكربوهيدرات.

### المادة الجافة في الأوراق (%)

تبين نتائج الجدول (2) ان البراسينولايد أثر معنوياً في زيادة نسبة المادة الجافة في الأوراق فقد اعطت معاملة الرش BL<sub>2</sub> (5 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل لهذه النسبة بلغ (44.75 و 44.76)% للموسمين 2013 و 2014 بالتتابع. بينما اعطت معاملة المقارنة BL<sub>0</sub> اقل معدل لهذه النسبة بلغ (41.78 و 42.12)% للموسمين بالتتابع. ولم تؤثر معاملة الرش بحامض الجبريليك G<sub>2</sub> (100 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) معنوياً على نسبة المادة الجافة اذ بلغت (43.07 و 43.19)% للموسمين، بالتتابع، و تساوت احصائيا مع المعاملة G<sub>0</sub> التي بلغت (43.02 و 43.08)% للموسمين، بالتتابع، كما تفوقت معاملة المقارنة G<sub>0</sub> الأخيرة معنوياً على المعاملة G<sub>1</sub> (50 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) التي بلغت نسبتها (42.15 و 42.48)% للموسمين بالتتابع. يوجد تداخل معنوي بين المنظمين في زيادة المادة الجافة وتميزت المعاملة BL<sub>2</sub> G<sub>2</sub> باعطائها اعلى معدل لهذه النسبة بلغ (45.52 و 45.82) % للموسمين بالتتابع، في حين اعطت

جدول (2). تأثير البراسينولايد BL وحامض الجبريليك GA<sub>3</sub> (G) في نسبة المادة الجافة (%) في أوراق التين صنف اسود دبالى للموسمين 2013 و 2014

متوسطات BL	مستويات GA <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )			مستويات BL (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>		
	100	50	0		
2013					
41.78	41.97	41.36	42.02	0	BL <sub>0</sub>
41.71	41.73	41.48	41.92	3	BL <sub>1</sub>
44.75	45.52	43.61	45.13	5	BL <sub>2</sub>
	43.07	42.15	43.02		متوسطات GA <sub>3</sub>
بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.43					
تداخل GA <sub>3</sub> x BL = 0.75					
2014					
42.12	42.03	42.17	42.15	0	BL <sub>0</sub>
41.86	41.71	41.93	41.95	3	BL <sub>1</sub>

44.76	45.82	43.34	45.13	5	BL <sub>2</sub>
	43.19	42.48	43.08		متوسطات GA <sub>3</sub>
	بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.60				%5 LSD
	تداخل GA <sub>3</sub> x BL = 1.04				

ولوحظ من النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة للموسمين. ان الزيادة المعنوية في حاصل الثين التي تم الحصول عليها في هذه التجربة تتفق مع ما حصل عليه Stern (2008) الذي استخدم GA<sub>3</sub> بتركيز 100 ملغم. لتر<sup>-1</sup> فزاد من حاصل الثين بمقدار (16-20)% ومع الحميداوي (2007) الذي استخدم التركيز نفسه فزاد من وزن ثمار التفاح. اما معاملة نظير BL فقد اعطت زيادة بمقدار 65% في حاصل ثمار فاكهة الألام الصفراء (الباشيون) *Passiflora edulis f. flavicarpa* (Gomes) وآخرون، (2006).

### كمية الحاصل (كغم. شجرة<sup>-1</sup>)

تشير نتائج الجدول (3) الى ان البراسينولايد (BL) أثر معنوياً في زيادة كمية الحاصل فقد اعطت معاملة BL<sub>2</sub> (5 ملغم. لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل لهذه الصفة بلغ (16.1 و 19.1) كغم. شجرة<sup>-1</sup> للموسمين 2013 و 2014، بالتتابع. بينما اعطت المعاملة BL<sub>0</sub> اقل معدل لهذه الصفة بلغ (14.1 و 15.7) كغم. شجرة<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع. كما اعطت معاملة حامض الجبريليك G<sub>2</sub> (100 ملغم. لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل للحاصل بلغ (16.2 و 18.7) كغم. شجرة<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع. في حين اعطت المعاملة G<sub>0</sub> اقل معدل للصفة اعلاه بلغ (14.6 و 16.6) كغم. شجرة<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع.

جدول (3). تأثير البراسينولايد BL وحامض الجبريليك GA<sub>3</sub> (G) في كمية الحاصل (كغم. شجرة<sup>-1</sup>) للتين صنف اسود ديبالي للموسمين 2013 و 2014

متوسطات BL	مستويات GA <sub>3</sub> (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )			مستويات BL (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )	
	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>		
	100	50	0		
		2013			
14.1	15.4	13.6	13.5	0	BL <sub>0</sub>
15.7	16.6	15.9	14.7	3	BL <sub>1</sub>
16.1	16.7	16.1	15.5	5	BL <sub>2</sub>
	16.2	15.2	14.6		متوسطات GA <sub>3</sub>
	بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.47				%5 LSD
	تداخل GA <sub>3</sub> x BL = غ.م.				
		2014			
15.7	17.3	14.6	15.1	0	BL <sub>0</sub>
17.7	18.8	17.9	16.6	3	BL <sub>1</sub>
19.1	19.9	19.1	18.3	5	BL <sub>2</sub>
	18.7	17.2	16.6		متوسطات GA <sub>3</sub>
	بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.83				%5LSD
	تداخل GA <sub>3</sub> x BL = غ.م.				

الكالسيوم Ca ملغم. 100 غم<sup>-1</sup>

على زيادة المساحة الورقية (جدول 1) مما يزيد من النتح وبالتالي زيادة امتصاص الماء وما يحتوي من مغذيات مذابة ومنها الكالسيوم. البراسينوسترويدات تحسن من نفاذية الأغشية الخلوية في كل اجزاء النبات وهذا ما يزيد من امتصاص العناصر الغذائية الضرورية (Bajguz و Hayat، 2009) وللـ BRs تأثير على الخصائص الكهربائية للاغشية ونقل الأيونات بتغيير نفاذية الأغشية وتركيبها واستقرارها ونشاط انزيماتها ( Vazquez وآخرون، 2013)، كما انها تستحث افراز مضخات البروتون  $H^+$ -ATPase، وافرازها يكون مصحوبا باستقطاب الغشاء البلازمي وهذا ما يؤكد ان مضخات البروتون تكون اهدافاً للـ BRs (Zhang وآخرون، 2005) اما تأثير  $GA_3$  فقد اشار Ansari (1996) بانه يزيد من نفاذية اغشية الخلايا التي تساعد على امتصاص المغذيات وتمثيلها وتوزيعها.

تشير نتائج الجدول (4) الى وجود تأثير معنوي لمنظم النمو البراسينولايد (BL) في زيادة Ca فقد اعطت معاملة الرش  $BL_2$  (5ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل للـ Ca بلغ (46.30 و 47.14) ملغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين، 2013 و 2014 بالتتابع. في حين اعطت معاملة المقارنة ( $BL_0$ ) اقل معدل للـ Ca بلغ (41.15، 44.29) ملغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع. كما اعطت معاملة حامض الجبريليك ( $G_2$  100ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل للـ Ca بلغ (44.96 و 47.41) ملغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع. في حين اعطت المعاملة  $G_0$  اقل معدل للـ Ca اذ بلغ (42.87 و 43.99) ملغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع. لوحظ من النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة لهذا العنصر للموسمين. ان زيادة محتويات ثمار التين من الكالسيوم بتأثير  $BL$  و  $GA_3$  يمكن ان يعزى الى ان للهرمونات النباتية القدرة المباشرة بنقل وتراكم المغذيات في الثمار (Kuiper وآخرون، 1989) علاوة

جدول (4). تأثير البراسينولايد (BL) وحامض الجبريليك  $GA_3$  (G) في محتوى الثمار من الكالسيوم (ملغم.100غم<sup>-1</sup>) للتين صنف اسود دىالى للموسمين 2013 و 2014

متوسطات BL	مستويات $GA_3$ (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )			مستويات BL (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
	$G_2$	$G_1$	$G_0$		
	100	50	0		
					2013
41.15	42.34	40.83	40.27	0	$BL_0$
43.67	44.78	43.50	42.74	3	$BL_1$
46.30	47.77	45.54	45.58	5	$BL_2$
	44.96	43.29	42.87		متوسطات $GA_3$
	بين متوسطات معاملات BL او $GA_3$ = 2.21				%5 LSD
	تداخل $GA_3$ x BL = غ.م.				
					2014
44.29	46.03	44.93	41.90	0	$BL_0$
45.93	47.60	46.20	44.00	3	$BL_1$
47.14	48.60	46.75	46.08	5	$BL_2$
	47.41	45.96	43.99		متوسطات $GA_3$
	بين متوسطات معاملات BL او $GA_3$ = 2.24				%5LSD
	تداخل $GA_3$ x BL = غ.م.				

Montero) GA<sub>3</sub> وبتأثير (Aghdam وآخرون، 2012) BRs (وآخرون، 1998). ان بناء الأنثوسيانين يمكن ان يتم مباشرة من السكر عن طريق حامض الشكميك Shikimic acid وبناء هذا الحامض يكون في الأوراق اكثر بكثير مما في الثمار، ومن المحتمل انه ينتقل الى الثمار التي يكون فيها بناء الأنثوسيانين سريعاً (Ribereau-Gayon، 1968). وربما يكون تأثير حامض الجبريليك في زيادة السكريات وفعالية الانزيمات اعلاه ولاسيما (PAL) ادى الى زيادة الفينولات والأنثوسيانين (Khanndaker وآخرون، 2013). وقد بين Aziz وآخرون (2013) ان زيادة لون الثمار يرجع الى زيادة محتوى الثمار من الانثوسيانين الذي يعزى الى التراكم الكبير للكربوهيدرات. ان زيادة الانثوسيانين بتأثير GA<sub>3</sub> تتفق مع ما حصل عليه Montero وآخرون (1998) ومع Roussos وآخرون (2009).

توضح نتائج الجدول (5) ان البراسينولايد (BL) أثر معنوياً في زيادة صبغة الأنثوسيانين فقد اعطت معاملة الرش بـ BL<sub>2</sub> 5 ملغم.لتر<sup>-1</sup> اعلى معدل لهذه الصبغة بلغ (508.9 و 524.3) ملغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين 2013 و 2014 بالتتابع، بينما اعطت المعاملة BL<sub>0</sub> اقل معدل للأنثوسيانين بلغ (437.9 و 446.6) ملغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع. وبالنسبة لتأثير حامض الجبريليك على الصفة أعلاه يتبين من الجدول عدم ارتقائه لمستوى المعنوية بين المعاملات وبضمنها معاملة المقارنة (G<sub>0</sub>). كما لوحظ من النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في الأنثوسيانين للموسمين. ان الزيادة المعنوية في الأنثوسيانين نتيجة الرش الورقي بـ BL و GA<sub>3</sub> (جدول 5) ربما تعزى الى زيادة فعالية الانزيمات التي تشترك في بنائها مثل Phenylalanine ammonia lyase و Tyrosine Ammonia Lyase (PAL) بتأثير

جدول (5). تأثير البراسينولايد BL وحامض الجبريليك GA<sub>3</sub> (G) في محتوى ثمار التين صنف اسود ديالى من الانثوسيانين (الاصفر) (100غم<sup>-1</sup>) للموسمين 2013 و 2014

متوسطات BL	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>	مستويات BL (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
	100	50	0		
					2013
437.9	442.1	436.9	434.5	0	BL <sub>0</sub>
455.4	450.6	460.5	455.3	3	BL <sub>1</sub>
508.9	513.0	504.0	509.6	5	BL <sub>2</sub>
	466.5	467.1	468.6		متوسطات GA <sub>3</sub>
	16.62 = GA <sub>3</sub> غ.م.				%5 LSD
					تداخل GA <sub>3</sub> x BL =
					2014
446.6	433.1	447.7	459.0	0	BL <sub>0</sub>
453.6	431.3	463.1	466.3	3	BL <sub>1</sub>
524.3	534.2	530.1	508.6	5	BL <sub>2</sub>
	466.2	480.3	478.0		متوسطات GA <sub>3</sub>
	11.85 = GA <sub>3</sub> غ.م.				%5LSD
					تداخل GA <sub>3</sub> x BL =

بـ BL<sub>2</sub> (5ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل لها بلغ (1.70 و 1.73) مايكروغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين 2013 و 2014، بالتتابع. في حين اعطت المعاملة BL<sub>0</sub> اقل معدل للمنشطات بلغ 1.57 مايكروغم.100غم<sup>-1</sup>

المنشطات {BRs (مايكروغم.100غم<sup>-1</sup>)

تشير نتائج الجدول (6) الى وجود تأثير معنوي لمنظم النمو البراسينولايد في زيادة المنشطات BRs فقد اعطت معاملة الرش

ان زيادة المنشطات BRs في الثمار يمكن ان تعزى الى زيادة انتقال النواتج من الأوراق الى الثمار بسبب رش BL و GA<sub>3</sub> (Mussing, 2005, Iqbal وآخرون، 2011) والزيادة في ثمار التين بتأثير BL

تتفق مع ما حصل عليه Symons وآخرون (2006) و Champa وآخرون (2014) في العنب ومع Bombarely وآخرون (2010) في الشليك. وما حصل عليه الحديثي (2015) في اوراق المشمش.

للموسمين. كما اعطت معاملة الرش بحامض الجبريليك G<sub>2</sub> (100ملغم.لتر<sup>-1</sup>) اعلى معدل للـ BRs بلغ

(1.71 و 1.72) مايكروغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع. في حين اعطت المعاملة G<sub>0</sub> اقل معدل للـ BRs بلغ (1.60 و 1.62) مايكروغم.100غم<sup>-1</sup> للموسمين، بالتتابع. لوحظ من النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في BRs للموسمين.

جدول (6). تأثير البراسينولايد (BL) وحامض الجبريليك GA<sub>3</sub> (G) في محتوى ثمار التين صنف اسود ديالى من المنشطات {BRs (مايكروغم.100غم<sup>-1</sup>)} للموسمين 2013 و 2014

متوسطات BL	مستويات GA <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )			مستويات BL (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>		
	100	50	0		2013
1.57	1.66	1.51	1.53	0	BL <sub>0</sub>
	1.69 1.71	1.71	1.65	3	BL <sub>1</sub>
	1.70 1.77	1.72	1.61	5	BL <sub>2</sub>
		1.71	1.65	1.60	متوسطات GA <sub>3</sub>
		بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.07			%5 LSD
		تداخل GA <sub>3</sub> x BL = غ.م.			
					2014
1.57	1.66	1.53	1.53	0	BL <sub>0</sub>
	1.67 1.71	1.67	1.63	3	BL <sub>1</sub>
	1.73 1.79	1.68	1.71	5	BL <sub>2</sub>
		1.72	1.63	1.62	متوسطات GA <sub>3</sub>
		بين متوسطات معاملات BL او GA <sub>3</sub> = 0.06			%5 LSD
		تداخل GA <sub>3</sub> x BL = غ.م.			

ولاسيما عند المعاملة BL<sub>2</sub>G<sub>2</sub> (براسينولايد 5 ملغم.لتر<sup>-1</sup> + 100 ملغم.لتر<sup>-1</sup> حامض الجبريليك) في حين لم يكن للتداخل تأثيراً معنوياً في المساحة الورقية وكمية الحاصل ومحتوى الثمار من الكالسيوم والأنتوسيانين والبراسينوستروبيدات.

#### التوصيات

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

#### الاستنتاجات

1. ادى الرش بالبراسينولايد BL وحامض الجبريليك GA<sub>3</sub> الى الزيادة المعنوية في معظم الصفات المدروسة للتين صنف اسود ديالى في هذا البحث ولاسيما عند المستوى الثاني، إلا ان معاملات GA<sub>3</sub> لم تؤثر معنوياً في صبغة الانثوسيانين في الثمار ونسبة المادة الجافة في الأوراق.

2. لوحظ وجود تداخل معنوي بين البراسينولايد وحامض الجبريليك في زيادة المادة الجافة لأوراق التين صنف اسود ديالى،



- اسود ديالى بعد ظهور المحصول الثاني (المحصول الرئيسي في التين).
- الحميداوي، عباس محسن سلمان . 2007. تأثير الرش بالـ GA3 والـ NAA والمادة الشمعية-Vapor في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي. مجلة جامعة كربلاء. 5: 87-91.
- الساهوكي، مدحت مجيد و كريمة وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- Aghdam, M.S., Asghari, M., Farmani, B., Mohayjeji, M. and Moradbeygi, H., 2012. Impact of postharvest brassinosteroids treatment on PAL activity in tomato fruit in response to chilling stress. *Scientia horticulturae*, 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 science* 52-62.
- Aziz, R. A., N. Ashraf and Ashraf, M.. 2013. Effect of plant biostimulants on fruit cracking and quality attributes of pomegranate cv. *Kandhari kabuli* . 8(44), pp. 2171-2175.
- 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. *Notulae Scientia Biologicae*, 3(1), pp.87-90.
- Bombarely, A., C. Merchante, and F. Csukasi. 2010. Generation and analysis of ESTs from strawberry (*Fragaria x ananasa*) fruits and of their utility in genetic and molecular studies. *BMC Genomics*, 11, 503.
- Carange, J., Longpré, F., Daoust, B. and Martinoli, M.G., 2011. 24-Epibrassinolide, a Phytosterol from the Brassinosteroid Family, Protects Dopaminergic Cells against MPP. *Journal of toxicology*, pp. 1-13.
- Champa, W.H., Gill, M.I.S., Mahajan, B.V.C. and Arora, N.K., 2014. Pre-harvest treatments of brassinosteroids on improving quality of table grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. Flame Seedles. *International Journal of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*, 2 (1), pp.96-104.
- يمكن استخدام البراسينولايد مع حامض الجبريليك بالرش الورقي بمستوى 5 و 100 ملغم/لتر<sup>-1</sup>، بالتتابع، على اشجار التين صنف المصادر
- الحديثي، مصطفى عيادة عداي. 2015. تأثير مصادر التسميد لمختلفة ومنظم النمو براسينوستيرويد (BR) في نمو وحاصل اشجار المشمش، أطروحة دكتوراة، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- Condit, I. J., 1947. The fig. *Chronica Botanica* Co., Waltham. (c.f. Kurubar, 2007).
- Esposito, D, S. Komarnytsky, S. Shapses and I. Raskin. 2011. Anabolic effect of Plant brassinosteroids. *FASEB J.* 25(10), pp. 3708-3719.
- Gomes, M., E. Campostrini, Leal, N., Viana, A., Ferraz, T., Siqueira, L., Rosa, R., Netto, A., Nuñez-Vázquez, M. , and Zullo, M., 2006. Brassinosteroid nalogue effects on the yield of yellow passion fruit plants (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). *Sci. Hort.* pp.110-240.
- Iqbal, N., Nazar, R., Iqbal, M., Khan, R., Masood, A. and Khan, N. A., 2011. Role of gibberellins in regulation of source-sink relations under optimal and limiting environmental conditions. *Current Science*, 100(7).
- Khandaker, M., Moneruzzaman, Boyce, A. N., Osman, M. N., Golam, F., M., Rahman M. and Sofian-Azirun., 2013. Fruit Development, Pigmentation and Biochemical Properties of Wax Apple as Affected by Localized Application of GA<sub>3</sub> under Field Conditions. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 561: (11), p.20.
- Kuiper, D., Kuiper, P. J. C., Lambers, H., Schuit J., and Staal, M., 1989. Cytokinin concentration in relation to mineral nutrition and benzyladenine treatment in *Plantago major* ssp. *Pleiosperma Physiologia. Plantarum.* 75, pp. 511–517.
- Kurubar, A. M., 2007. Studies on integrated on nutrient and postharvest management of fig (*Ficus carica* L.) Ph.D. Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Agricultural Sciences, Dharwad -580005.
- MacMillan, J., 2002. Occurrence of gibberellins in vascular plants, fungi and bacteria. *J. Plant Growth, Regul.*, 20, pp.387-420.

- Moneruzzaman. K. M., Hossain, A. B. M. S., Normaniza, O., and Boyce, A. N., 2011. Growth, yield and quality responses to GA<sub>3</sub> of wax apple *Syzygium samarangense*, *Afr J Biotechnol.* 10(56), pp. 11911-11918.
- Montero, T., Mollá, E., Martín-Cabrejas, M. A., and López-Andréu, F. J., 1998. Effects of gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) on strawberry PAL (phenylalanine ammonia lyase) and TAL (tyrosine ammonia lyase) enzyme activities. *J. Sci. Food Agric.*, 77, pp. 230–234.
- Mussig, C. 2005. Brassinosteroid-promoted growth. *Plant Biology.* 7(2): 110-117.
- Nachtigall, G. R., and A. R. Dechen., 2006. Seasonality of nutrients in leaves and fruits of apple trees. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, 63,(5), p.493-501.
- Ribereau-Gayon, P., 1968. Les anthocyanes des raisins. *Qual. Plant et Mat. Veg.*, 3(4), pp. 491-499.
- Richard, M., 2006. How to grow big peaches. Department of Horticulture, Virginia Tech. Blacksburg, VA 24061.
- Roussos, P.A., Denaxa, N. K. and T. Damvakaris, 2009. Strawberry fruit quality attributes after application of plant growth stimulating compounds. *Sci. Hortic.* 119, 138–146.
- Soetan, K. O., C. O. Olaiya and Oyewole, O. E., 2010. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: *A review African Journal of Food Science* 4(5) pp. 200-222.
- Steigerova, J., Oklestkova, J., Levkova, M., L. Rarova, Kolar Z. and Strnad, M., 2010. Brassinosteroids cause cell cycle arrest and apoptosis of human breast cancer cells. *Chemico- Biological Interactions* vol. 188:487-496.
- Stern, R. A. 2008. The effect of Benzyl adenine and Gibberellins on vegetative growth, yield and fruit quality of fig c.v. *Mission. India J. Hort.* 45, pp. 79-86.
- Swaczyynova, J., Novak, O., Hauserova, E., Fuksova, K., Sisa M., Kohout, L. and Strand, M., 2007. New techniques for the estimation of naturally occurring Brassinosteroids. *J Plant Growth Regul.* 26:1-14.
- Symons, G.M., Davies, C., Shavrukov, Y., Dry, I.B., Reid, J.B. and Thomas, M.R., 2006. Grapes on steroids. Brassinosteroids are involved in grape berry ripening. *Plant physiology*, 140(1), pp.150-158.
- Taiz, L. and Zeiger, E., 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, No. 2 : 82-87.
- Vázquez, M.N., Guerrero, Y.R., González, L.M. and de la Noval, W.T., 2013. Brassinosteroids and plant responses to heavy metal stress. An overview. *Open Journal of Metal*, 3(02), pp.34-41.
- VSNI., 2009. GenStat 12 Edition, Version 12.1.0.3338. www.vsni.co.uk
- Zhang, C., Tanabe, K., Tamura, F., Itai, A. and Yoshida, M., 2007. Roles of gibberellins in increasing sink demand in Japanese pear fruit during rapid fruit growth. *Plant Growth Regulation*, 52(2), pp.161-172.
- Zhang, C., Tanabe, K., Tamura, F., Matsumoto, K. and Yoshida, A., 2005. 13C-photosynthate accumulation in Japanese pear fruit during the period of rapid fruit growth is limited by the sink strength of fruit rather than by the transport capacity of the pedicel. *Journal of Experimental Botany*, 56(420), pp.2713-2719.
- Zhang, Z., Ramirez, J., Rebutier, D., Brault, M., Trouverie, J., Pennarun, A.M., Amiar, Z., Biligui, B., Galagovsky, L. and Rona, J.P., 2005. Brassinosteroids regulate plasma membrane anion channels in addition to proton pumps during expansion of *Arabidopsis thaliana* cells. *Plant and Cell Physiology*, 46(9), pp.1494-1504.