Mesopotamia J. of Agric ISSN: 2224-9796(Online) مجلة زراعة الرافدين
Vol. ( ) No. ( ) 2014 ISSN: 1815-316X (Print) المجلد (41) العدد (1) 2014

تأثير السماد العضوي نيوترغرين وحامض الساليسيلك في نمو شتلات التين صنفي أسود ديالى و White Adriatic

أياد هاني العلاف إياد طارق شيال العلم

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل/ العراق
Email: Ayad_alalaf@yahoo.com

الخلاصة

عوملت شتلات صنفين من التين هما أسود ديالى وWhite Adriatic المزروعة في أكياس بلاستيكية تحت ظروف الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق بثلاثة مستويات من السماد العضوي السائل نيوترغرين (صفر و 3 و5 مل.لتر$^{-1}$) و ثلاث مستويات من حامض السالسيليك (صفر و 100 و 200 ملغم. لتر$^{-1}$) وكذلك جميع التداخلات فيما بينهما بهدف تحسين النمو الخضري للشتلات ، نفذت معاملات الإضافة بثلاثة مواعيد وبمدة 20 يوم بين موعد وأخر والمواعيد هي 4/10 و5/1 و5/20 ، صممت الدراسة وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) بواقع ثلاثة مكررات وبـ (4) شتلات للوحدة التجريبية الواحدة واستعمل اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال خطأ 5% لمقارنة متوسطات المعاملات ، أكدت النتائج أن :-

1- المعاملة (200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك + 5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين) قد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة في معظم صفات النمو الخضري المدروسة (الزيادة في قطر الساق الرئيسي وعدد الأوراق ، والمساحة الورقية للورقة الواحدة وللشتلات والوزن الطري والجاف للأوراق) .
2- تفوق الصنف White Adriatic على الصنف أسود ديالى معنويا في الزيادة في طول الساق الرئيس وطول السلامية والمساحة الورقية للورقة الواحدة والوزن الطري والجاف للورقة ونسبة المادة الجافة فيها .
3- أشارت بيانات التداخل الثنائي بين المعاملات السمادية والاصناف خاصة عند التداخل بين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +3 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين لشتلات الصنف أسود ديالى وكذلك 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين لشتلات الصنف White Adriatic تفوقا معنويا بأغلب الصفات قياسا ببقية التداخلات .

الكلمات الدالة : شتلات . التين . حامض السالسيليك . التسميد العضوي . إضافة . الرش الورقي .

تاريخ تسلم البحث / / 2014 وقبوله / /2014

المقدمة

تستنزف شتلات الفاكهة وبضمنها شتلات التين (*Ficus carica* L.) كمية من العناصر الغذائية الضرورية لغرض نموها ، لذا يجب توفير مختلف هذه العناصر في التربة المزروعة فيها بصورة جاهزة بحيث يمكن للنبات امتصاصها والاستفادة منها في نموه وإنتاجه وذلك من خلال القيام بعملية التسميد وبتراكيز مناسبة (حسن ، 2003) ، وتشكل الأسمدة العضوية بأنواعها المختلفة مصدرا مهما وأساسيا للعناصر التي يحتاجها النبات الكبرى منها والصغرى فضلا عن دورها الهام جدا في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ، وفي الآونة الأخيرة برزت أهمية استخدام الأسمدة العضوية السائلة كأحد أهم البدائل النظيفة للعناصر الغذائية التي تحتاجها شتلات الفاكهة وذلك لاحتوائها على بعض الأحماض العضوية مثل أحماض الهيوميك والفولفيك والأحماض الأمينية وغيرها من المواد والتي تتميز برخص ثمنها وسهولة إستعمالها وقلة تلوثها للبيئة والمنتجات الزراعية ومساهمتها في تحسين الصفات الفيزيائية والكميائية والحيوية للتربة والذي ينعكس بصورة إيجابية في نمو وإنتاج النباتات المختلفة (الأعرجي واخرون ،2014) كما أن هذه المواد تمتص من قبل جذور النبات وتحرر ايوناتها بسهولة وتنتقل بسرعة ليستفاد منها النبات بمشاركتها في العمليات الفسيولوجية مما يوفر للنبات الطاقة اللازمة لامتصاصها خاصة في المراحل الحرجة

من نموه (Hassan وآخرون ،2010) ، ويعتبر سماد نيوترغرين (Neuter green) أحد هذه الأسمدة إذ يحتوي على النتروجين العضوي الذي يتحول إلى نتروجين معدني بفعل الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة والذي يمتص من قبل الشتلات حيث يعمل على زيادة بناء الكلوروفيل (الأعرجي واخرون ،2014) والكاربون العضوي الذي يدخل في تركيب جميع المركبات العضوية ويشكل 50% من الوزن الجاف لمعظم النباتات (طوشان وآخرون ، 2000) كما يحتوي السماد على المادة العضوية والتي لها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها فضلا عن زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (الشبيني ، 2005) إضافة إلى احتواءه على (19) حامضا امينيا والتي تزيد من نشاط الفعاليات الفسلجية المختلفة في النبات بصوره مباشرة أو غير مباشرة من خلال دورها في تكوين النيوكليوتيدات والفيتامينات ومنظمات النمو والأنزيمات وهي مكون أساسي للمادة الحية والبروتوبلازم (عبد الحافظ ،2006) كما تدخل الاحماض الامينية في بناء الأغشية الخلوية وتشجيع تكوين الجذور والكلوروفيل (Nag واخرون ، 2001) مما ينعكس على تحسين كفاءة التركيب الضوئي (Singh ،1999). لقد بينت العديد من الأبحاث إلى أهمية إستخدام الأسمدة العضوية السائلة في تحسين مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع وقطر الساق ، المساحة الورقية ، عدد الأوراق ، محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، عدد التفرعات الحديثة والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري) لشتلات الفاكهة ومنها نتائج Rengrudkij وPartida (2003) لشتلات الافوكادو وEissa وآخرون (2007a) لشتلات الخوخ والمشمش و Eissa وآخرون (2007b) لشتلات الكمثرى وبهاء وآخرون (2010) لشتلات اللوز وعلي وآخرون (2012) وشلش وآخرون (2012) لشتلات الزيتون والعلاف (2012) لشتلات الينكي دنيا والعلاف (2014) لشتلات التين .

يعتبر حامض السالسيليك Salicylic acid (SA) وتركيبه الكيميائي $C_6H_4(OH)COOH$ ($C_7H_6O_3$) من الهرمونات النباتية التي دأبت البحوث حديثا إلى استخدامه لدوره في تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات (Hayat و Ahmed ،2007) وهو حامض عضوي ذات طبيعة فينولية يصنع من الحامض الاميني phenylalanine على شكل بلورات ذات لون شاحب يستخدم كهرمون نباتي ويشتق من عمليات الأيض لمركب الـ Salicin وهو يشبه كيميائيا الأسبرين (Acetyl salicylic acid) (Peter و Thomas، 2006) . لقد أتضح أن حامض السالسيليك يوفر حماية للنبات ضد أنواع الشد البيئي مثل الشد الملحي والشد الجفافي والشد الحراري والشد الناتج من المعادن الثقيلة (Hayat و Ahmed ،2007) ، كما أنه يلعب دور مهم في تنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور (Popova وآخرون ، 1997) ، إضافة لدوره في الإسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين وتسريع عملية التركيب الضوئي وزيادة نشاط بعض الأنزيمات المهمة والتي تنعكس إيجابا في سير العمليات الفسلجية في النبات (عبد الواحد وآخرون ، 2012) . لقد بين العديد من الباحثين أن الرش الورقي بحامض السالسيليك يحسن من صفات النمو الخضري لنباتات الفاكهة ، حيث وجد AL-Taey (2009) أن الرش الورقي بمادة Acetyl salicylic acid بمستويين (1000 و2000 ملغم . لتر$^{-1}$) أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية وطول النموات الخضرية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي لشتلات البرتقال قياسا بمعاملة المقارنة . وتوصل AL-Taey (2010) إلى أن هناك زيادة معنوية في ارتفاع الساق وعدد وطول النموات الخضرية والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري لشتلات الزيتون صنف " صوراني " عند الرش الورقي بمستويين من مادة Acetyl salicylic acid هما (500 و1000 ملغم . لتر$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة . وأشار Mokhtar وآخرون (2011) إلى أن الرش الورقي لأشجار التفاح صنف "Anna" بخمسة مستويات من حامض السالسيليك (صفر و 50 و 100 و 200 و 400 ملغم . لتر$^{-1}$) وبأربعة رشات سببت زيادة معنوية في المساحة الورقية قياسا بمعاملة المقارنة وكان أفضل هذه التراكيز هو التركيز 400 ملغم . لتر$^{-1}$. وحصل الحميداوي و زين العابدين (2012) على زيادة معنوية في المساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية من الكاربوهيدرات الكلية لصنف العنب " حلواني " عند استخدامهم الرش الورقي بحامض السالسيليك بأربعة مستويات (صفر و 50 و 75 و 100 ملغم . لتر$^{-1}$) ، وتبين أن أفضل النتائج كانت مع زيادة مستوى حامض السالسيليك قياسا بمعاملة المقارنة . ودرس عبد الواحد وآخرون (2012) استجابة شتلات النارنج المحلي للرش الورقي بحامض السالسيليك وبمستويين (50 و 100 ملغم . لتر$^{-1}$) ولاحظوا أن هناك زيادة معنوية في ارتفاع وقطر الساق وعدد الأفرع الجانبية وعدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل خاصة عند مستوى حامض السالسيليك 100 ملغم . لتر$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة . وأوضح آل ربيعة ومؤيد (2012) أن الرش الورقي بحامض السالسيليك لشتلات صنفين من الزيتون هما" خضراوي و خستاوي " وبمقدار 200

ملغم. لتر$^{-1}$ قد أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع الساق الرئيس للشتلات وعدد الأوراق والمساحة الورقية قياسا بمعاملة المقارنة ، وتبين أن شتلات الزيتون صنف " خستاوي " كانت أكثر استجابة للرش الورقي بحامض السالسيليك من شتلات الصنف " خضراوي " .

ولغرض تشجيع نمو شتلات التين وزيادة قوتها وللتبكير في دخولها في مرحلة الإثمار عن طريق معاملتها بالسماد العضوي السائل نيوترغرين والرش الورقي بحامض الساليسيلك ، كان الهدف من إجراء هذه الدراسة .

مواد البحث وطرائقه

نفذت هذه الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال موسم النمو 2013 لمعرفة تأثير ثلاثة مستويات لكل من السماد العضوي السائل نيوترغرين (صفر و 3 و 5 مل.لتر$^{-1}$) و حامض السالسيليك (صفر و 100 و 200 ملغم . لتر$^{-1}$) وكذلك جميع التداخلات فيما بينهما في تحسين النمو الخضري لشتلات التين صنفي أسود ديالى (وهو من أشهر الأصناف المحلية لون الثمرة أسود ،لحمها بنفسجي مسود ،كمثرية الشكل ،متوسطة الحجم ،لا يصلح للتجفيف) وصنف White Adriatic (وهو من الأصناف الأجنبية المزروعة في العراق ،أشجاره قوية النمو ،لون الثمرة اخضر ،لحمها احمر ،كبيرة الحجم يصلح للتجفيف) (يوسف ، 2002) . انتخبت شتلات صنفي التين قيد الدراسة المكثرة خضريا بالأقلام والمتجانسة النمو تقريبا بعمر سنة واحدة (ارتفاعها 30-35سم وقطر ساقها الرئيسة على ارتفاع 5سم من سطح التربة 12-15ملم) مزروعة في أكياس بلاستيكية نوع بولي أثلين (تتسع لـ 7 كغم تربة) ومملوءة بتربة مزيجية والموضحة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية في الجدول(1). أضيف السماد العضوي السائل نيوترغرين للتربة (الموضحة مكوناته في الجدول 2) في حين أضيف حامض السالسيليك رشا على المجموع الخضري على حدة إضافة إلى التداخل بينهما وبذلك يكون عدد المعاملات تسعة معاملات لكل صنف وهي كالتالي :

1- المقارنة (T1)
2- 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك (T2)
3- 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك (T3)
4- 3 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين (T4)
5- 5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين (T5)
6- 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك + 3 مل.لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين (T6)
7- 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك + 5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين (T7)
8- 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك + 3 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين (T8)
9- 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك + 5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين (T9)

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة.

Table (1): Some physical and chemical properties of the soil.

Value القيمة	properties الصفات	Value القيمة	properties الصفات
143.9	$CaCO_3$ (غم.كغم$^{-1}$)	462.55	Sand (gm. Kg $^{-1}$)(غم.كغم$^{-1}$)الرمل
49.00	النتروجين الجاهز(غم.كغم$^{-1}$) Available N (gm. Kg $^{-1}$)	306.55	Silt(gm. Kg $^{-1}$)(غم.كغم$^{-1}$)الغرين
22.00	الفسفورالجاهز (غم.كغم$^{-1}$) Available P (gm. Kg $^{-1}$)	230.90	Clay (gm. Kg $^{-1}$)(غم.كغم$^{-1}$)الطين
130.00	البوتاسيوم الجاهز(غم.كغم$^{-1}$) Available K (gm. Kg $^{-1}$)	مزيجية	نسجة التربة Soil texture
0.40	الزنك الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$) Available Z (gm. Kg $^{-1}$)	17.10	المادة العضوية(غم.كغم$^{-1}$) Organic mater (gm. Kg $^{-1}$)
31.29	الكبريتات (ملغم.كغم$^{-1}$) SO4 (gm. Kg $^{-1}$)	1.456	EC (دسي سيمنز.م$^{-1}$) (dsm.m^{-1})
		7.53	درجة تفاعل التربة (pH)

الجدول (2) : مكونات السماد العضوي السائل نيوترغرين
Table(2) compound of organic fertilizer nutrogreen

النسبة (%)	compound المكون
8.00	نتروجين عضوي organic nitrogen
23.50	كاربون عضوي organic carbon
39.40	مادة عضوية organic material
50.00	احماض امينية amino acid

نفذت معاملات الإضافة لكافة المعاملات بثلاثة مواعيد وبمدة 20 يوم بين موعد وأخر والمواعيد هي 4/10 و5/1 و5/20 ، أضيفت مستويات حامض السالسيليك رشا على المجموع الخضري للشتلات حتى البلل الكامل في الصباح الباكر وتم إضافة 1 سم^3/5لتر من المادة الناشرة (سائل التنظيف) لتجانس توزيع المحلول على الأوراق ، اما بالنسبة لمستويات السماد العضوي السائل نيوترغرين فقد أضيفت إلى التربة من خلال إذابة 3مل في 1لتر ماء لتحضير تركيز3مل.لتر$^{-1}$ ثم تقسيم هذا التركيز على عدد الشتلات في المعاملة الواحدة (12) شتلة بحيث حصلت كل شتلة على 80 مللتر وكذا الحال بالنسبة لتحضير التركيز5 مل.لتر$^{-1}$ ،أتبع في تنفيذ هذه الدراسة التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) بعاملين وبثلاثة مكررات وباستخدام 4 شتلات لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد الشتلات الكلية في هذه الدراسة (216) شتلة ولكلا الصنفين . في بداية شهر تشرين الأول من الموسم نفسه تم قياس الصفات التالية : الزيادة في طول الساق الرئيس (سم) بواسطة شريط القياس والزيادة في قطر الساق الرئيس (ملم) بواسطة القدمة (Vernier) وذلك بقياس هذه الصفات في بداية التجربة ونهايتها وتسجيل الفرق بين القراءتين ، الزيادة في عدد الأوراق / شتلة ، طول السلامية (سم) ، الكلوروفيل في الأوراق بواسطة جهاز SPAD meter (Felixloh و Bassuk ، 2000) ، مساحة الورقة الواحدة (سم^2) ، المساحة الورقية للشتلات (سم^2/شتلة) حسب الطريقة التي ذكرها Patton (1984) ، الوزن الطري للأوراق (غم) بأخذ 5 أوراق من كل وحدة تجريبية ووزنها ثم تجفيفها في فرن كهربائي (Oven) ذو حرارة 70م° حتى ثبات الوزن لقياس الوزن الجاف للأوراق (غم) ، نسبة المادة الجافة في الأوراق بقسمة الوزن الجاف للأوراق على الوزن الطري لها وضرب الناتج في 100% ، حللت النتائج إحصائيا حسب التصميم المستخدم باستخدام الحاسوب على وفق برنامج SAS (Anonymous ، 2001) ، وقورنت المتوسطات باستخدام إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال خطأ 5% .

النتائج والمناقشة

طول وقطر الساق الرئيسي وعدد الأوراق وطول السلامية ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق : يلحظ من الجدول (3) أن معاملة (100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +3 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين) أعطت زيادة معنوية في صفتي طول الساق الرئيس للشتلات ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق وفاقت معنويا القيم المتحصلة من بقية المعاملات خاصة معاملة المقارنة والتي أعطت اقل القيم لهاتين الصفتين ، كما سببت معاملة (200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين) في الحصول على زيادة معنوية في قيم الزيادة بقطر الساق الرئيس وعدد الاوراق في حين وصلت قيم هاتين الصفتين إلى أدنى قيمة عند معاملة المقارنة ، من جهة أخرى تبين أن معاملة إضافة سماد نيوترغرين بتركيز 5 مل . لتر$^{-1}$ قد أثرت معنويا بصفة طول السلامية قياسا ببقية المعاملات. تتشابه هذه النتائج مع ما وجده العديد من الباحثين حول أهمية إضافة الاسمدة العضوية السائلة (Eissa وآخرون ، 2007a لشتلات الخوخ والمشمش وبهاء وآخرون ، 2010 لشتلات اللوز وجودي ، 2013 لشتلات الاجاص الياباني) وأهمية الرش الورقي بحامض السالسيليك (عبد الواحد وآخرون ، 2012 لشتلات النارنج المحلي و آل ربيعة ومؤيد ، 2012 لشتلات الزيتون) في زيادة طول الساق الرئيس وقطره ومحتوى الكلوروفيل في الاوراق لهذه الشتلات.

وتشير بيانات الجدول نفسه إلى أن الصنف White Adriatic قد تفوق معنويا على الصنف أسود ديالى في الزيادة في طول الساق الرئيس للشتلات وطول السلامية ، وبالمقابل لم تكن هناك أية فروقات معنوية بين الصنفين في الصفات (الزيادة في قطر الساق الرئيس للشتلات ومعدل عدد الأوراق) ، في حين تفوق الصنف أسود ديالى معنويا على الصنف White Adriatic بصفة الكلوروفيل في الأوراق . وتتفق نتائجنا مع النتائج التي توصل أليها العلاف (2014) .

جدول(3): تأثير إضافة السماد العضوي نيوترغرين والرش الورقي بحامض السالسيليك والتداخل بينهم في الزيادة في طول وقطر الساق الرئيسي و الزيادة في عدد الأوراق وطول السلامية ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق لشتلات التين صنفي أسود ديالى و White Adriatic.

Table(3): Effect of organic fertilizers application and foliar spray in salysalic acid and interaction of increase length and diameter stem , leaves number , Intenode length and and leaves chlorophyll of fig transplants cvs. Aswad Diala and White Adriatic .

الأصناف varieties	المعاملات	طول الساق الرئيس (سم)	قطر الساق الرئيس (ملم)	عدد الأوراق (ورقة . شتلة$^{-1}$)	طول السلامية (سم)	الكلوروفيل في الأوراق	متوسط تأثير الأصناف Means effects of vars.
أسود ديالى Aswad Diala	**T1**	8.33 c	1.33 d	4.00 gh	2.08 cd	17.33 g	الزيادة في طول الساق الرئيس (سم)
	T2	19.33 bc	1.66 cd	6.00 e-h	3.19 b-d	21.50 ef	أسود ديالى 23.44 b
	T3	18.33 bc	2.00 b-d	5.00 gh	3.65 b-d	25.00 b-e	White adriatic **40.18 a**
	T4	21.00 bc	2.01 b-d	5.00 gh	4.13 b-d	22.16 d-f	الزيادة في قطر الساق (ملم)
	T5	21.00 bc	2.83 a-d	5.33 f-h	3.88 b-d	27.66 b	
	T6	**50.00 a**	3.83 a	**17.33 a**	2.88 b-d	**33.66 a**	أسود ديالى 2.50 a
	T7	33.66 ab	2.66 a-d	14.00 a-c	2.37 cd	27.33 b	White adriatic 2.67 a
	T8	20.00 bc	3.33 a-c	9.66 b-g	2.28 cd	26.50 bc	الزيادة في عدد الاوراق (ورقة . شتلة$^{-1}$)
	T9	19.33 bc	2.83 a-d	12.00 a-d	1.57 d	27.00 b	أسود ديالى 8.70 a
White Adriatic	**T1**	18.66 bc	1.46 d	3.66 h	5.11 bc	17.00 g	White adriatic 9.44 a
	T2	35.00 ab	1.71 cd	11.00 b-f	4.22 b-d	22.16 d-f	
	T3	41.00 a	1.66 cd	9.00 b-h	4.84 bc	20.50 fg	طول السلامية (سم)
	T4	44.00 a	2.33 a-d	11.66 b-e	4.26 b-d	21.16 ef	أسود ديالى 2.89 b
	T5	46.66 a	3.66 ab	6.66 d-h	**7.93 a**	25.00 b-e	White adriatic **4.94 a**
	T6	40.00 a	2.83 a-d	8.33 c-h	4.84 bc	21.33 ef	الكلوروفيل (SPAD)
	T7	48.33 a	3.00 a-d	8.66 c-h	5.62 ab	25.66 b-d	أسود ديالى **25.35 a**
	T8	43.00 a	3.33 a-c	11.33 b-e	4.57 b-d	23.08 c-f	White adriatic 22.62 b
	T9	45.00 a	**4.08 a**	14.66 ab	3.09 b-d	27.66 b	
	متوسط تأثير المعاملات	Means effect of treatments					
	T1	13.50 d	1.40 d	3.83 e	3.59 b	17.16 e	
	T2	27.16 c	1.69 cd	8.50 b-d	3.70 b	21.83 d	
	T3	29.66 bc	1.83 cd	7.00 c-e	4.24 ab	22.75 cd	
	T4	32.50 bc	2.17 b-d	8.33 b-d	4.19 ab	21.66 d	
	T5	33.83 a-c	3.25 ab	6.00 de	**5.91 a**	26.33 ab	
	T6	**45.00 a**	3.33 ab	12.83 a	3.86 b	**27.50 a**	
	T7	41.00 ab	2.83 a-c	11.33 ab	3.99 ab	26.50 ab	
	T8	31.50 bc	3.33 ab	10.50 a-c	3.43 b	24.79 bc	
	T9	32.16 bc	**3.45 a**	**13.33 a**	2.33 b	27.33 ab	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ولكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

Means of each factor alone of each parameter followed with the same letters are not significantly different from each other's according to Duncan's multiple ranges test at 5% level

أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي بين المعاملات السمادية والاصناف فيوضح الجدول (3) أن التداخل بين معاملة (100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +3 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين) لشتلات الصنف أسود ديالى أدت إلى زيادة معنوية في طول الساق الرئيس للشتلات وعدد الأوراق و الكلوروفيل في الأوراق قياسا ببقية التداخلات الثنائية ، وسُجل أعلى القيم المعنوية لصفة الزيادة في قطر الساق الرئيس في المعاملة 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين لشتلات الصنف White

Adriatic وقد فاقت معنويا معظم التداخلات ، وبالمقابل تبين أن أعلى زيادة معنوية في صفة طول السلامية كانت نتيجة للتداخل الثنائي بين معاملة إضافة السماد العضوي السائل نيوترغرين بتركيز 5 مل . لتر$^{-1}$ لشتلات الصنف White Adriatic .

مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق :

يتبين من الجدول (4) أن معاملة 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين أدت إلى زيادة معنوية في مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات والوزنين الطري والجاف للأوراق قياسا بأغلب المعاملات في حين تدنى هذا المتوسط لهذه الصفات لمعاملة المقارنة ، ولم تكن هناك أي فروق معنوية بين جميع المعاملات بضمنها معاملة المقارنة بصفة نسبة المادة الجافة للأوراق . هذه النتائج جاءت متشابهة مع نتائج Eissa وآخرون (2007b) لشتلات الكمثرى وجودي (2013) لشتلات الاجاص الياباني والأعرجي واخرون (2014) لشتلات الينكي دنيا حول أهمية إضافة الاسمدة العضوية السائلة ومع نتائج AL-Taey (2009) لشتلات البرتقال و AL-Taey (2010) لشتلات الزيتون لأهمية الرش الورقي بحامض الساليسيلك في الحصول على اعلى زيادة معنوية بالمساحة الورقية للشتلات والوزنين الطري والجاف للأوراق.

ويلاحظ من نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين صنفي التين قيد الدراسة ، حيث تفوق الصنف White Adriatic على الصنف أسود ديالى معنويا في مساحة الورقة الواحدة والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق) ، أما بالنسبة لصفة المساحة الورقية للشتلات فلم تظهر اي فروقات معنوية بين الصنفين بهذه الصفة . وتتوافق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي توصل أليها العلاف (2014).

أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي فتشير بيانات الجدول (4) الى تفوق التداخل بين 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين) لشتلات التين صنف White Adriatic معنويا في مساحة الورقة الواحدة والوزنين الطري والجاف للأوراق قياسا بأغلب التداخلات الأخرى ، في حين بلغت أدنى القيم لهذه الصفات نتيجة للتداخل في شتلات الصنف أسود ديالى ، كما يلحظ من بيانات الجدول نفسه بأن أكبر القيم المعنوية لصفة المساحة الورقية للشتلات كانت في المعاملة 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +3 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين لشتلات الصنف أسود ديالى التي لم تسمد بالنيتروغرين ولم ترش بحامض السالسيليك ، وأدى التداخل بين معاملة 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +3 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين لشتلات الصنف White Adriatic في الحصول على اكبر زيادة معنوية بصفة نسبة المادة الجافة للأوراق.

إن التفوق المعنوي لمعاملة (200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +5 مل. لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين) بأغلب صفات النمو الخضري المدروسة لربما تفسر في ضوء اهمية السماد العضوي السائل نيوترغرين في احتوائه على النتروجين العضوي الذي يتحول إلى نتروجين معدني بفعل الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة والذي يمتص من قبل الشتلات حيث يعمل على زيادة بناء الكلوروفيل (الأعرجي واخرون ،2014) فضلا عن دور السماد العضوي السائل نيوترغرين في تحسين خواص التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وامتصاصها من قبل جذور النبات وبالتالي زيادة نموه (Khaled وFawy ،2011). كما يحتوي السماد على المادة العضوية والتي لها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها فضلا عن زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (الشبيني ، 2005) اضافة الى احتواءه على الاحماض الامينية والتي تزيد من نشاط الفعاليات الفسلجية المختلفة في النبات بصوره مباشرة أو غير مباشرة من خلال دورها في تكوين النيوكليوتيدات والفيتامينات ومنظمات النمو والأنزيمات وهي مكون أساسي للمادة الحية والبروتوبلازم (عبد الحافظ ، 2006) وتدخل في بناء الأغشية الخلوية وتشجيع تكوين الجذور والكلوروفيل مما ينعكس ايجابا في كفاءة التركيب الضوئي (Singh ،1999) وبالتالي تحسين صفات النمو الخضري المدروسة وهذا يتوافق مع ما توصل اليه اسماعيل (2011) من أن أشجار الزيتون الفتية قد استجابت لإضافة الاحماض الامينية في تحسين نمو الشتلات. اما بالنسبة للدور الفسيولوجي لحامض السالسيليك فأنه يعمل على الاسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين وتسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الانزيمات المهمة (عبد الواحد وآخرون ،2012) مما ينعكس إيجابا في سير العمليات الفسلجية في النبات وبالتالي تحسين صفات النمو الخضري للشتلات ، إضافة الى أن المعاملة بالساليسيلك تؤدي الى زيادة مستويات الهرمونات النباتية كالاوكسينات والسايتوكانينات والتي لها دور هام في انقسام واستطالة الخلايا في النبات مما يؤدي الى تشجيع النمو الخضري (Sakhabutdinova واخرون، 2003).

(4): تأثير إضافة السماد العضوي نيوترغرين والرش الورقي بحامض السالسيليك والتداخل بينهم في مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق لشتلات التين صنفي أسود ديالى وWhite Adriatic.

Table(4): Effect of organic fertilizers application and foliar spray in salysalic acid and interaction on leaf area , transplant leaves area ,leaf fresh and dry weight and leaf dry matter percentage of fig transplants cvs. Aswad Diala and White Adriatic .

الأصناف varieties	المعاملات	مساحة الورقة الواحدة (سم^2)	المساحة الورقية للشتلات (سم^2 . شتلة$^{-1}$)	الوزن الطري للأوراق (غم)	الوزن الجاف للأوراق (غم)	نسبة المادة الجافة في الأوراق (%)	متوسط تأثير الأصناف Means effects of vars.
أسود ديالى Aswad Diala	T1	60.00 d	240.00 g	9.33 g	2.00 f	21.80 bc	مساحة الورقة الواحدة (سم^2)
	T2	110.00 b-d	680.00 e-g	16.33 e-g	3.66 c-f	22.17 bc	أسود ديالى 138.14 b
	T3	90.00 d	460.00 fg	14.00 fg	3.00 ef	21.04 c	White adriatic **184.81 a**
	T4	100.00 cd	500.00 fg	13.33 fg	3.33 d-f	25.74 a-c	المساحة الورقية للشتلات (سم^2)
	T5	110.00 b-d	580.00 e-g	17.33 ef	3.66 c-f	21.25 c	
	T6	213.33 a	**3710.00 a**	29.66 ab	6.66 ab	22.49 bc	أسود ديالى 1428.90 a
	T7	190.00 a	2960.00 a-c	27.66 a-d	6.33 ab	22.96 a-c	White adriatic 1793.00 a
	T8	170.00 ab	1610.00 c-f	22.66 b-e	5.00 b-e	21.68 bc	الوزن الطري للأوراق (غم)
	T9	200.00 a	2390.00 bc	28.33 a-c	6.66 ab	23.33 a-c	أسود ديالى 19.85 b
White Adriatic	T1	160.00 a-c	580.00 e-g	13.66 fg	3.33 d-f	24.26 a-c	White adriatic **22.29 a**
	T2	190.00 a	2120.00 b-d	24.00 a-e	6.33 ab	26.41 a-c	الوزن الجاف للأوراق (غم)
	T3	180.00 a	1590.00 c-f	20.66 c-f	6.00 bc	28.92 ab	
	T4	170.00 ab	1850.00 c-e	22.00 b-e	5.66 b-d	25.98 a-c	أسود ديالى 4.48 b
	T5	160.00 a-c	990.00 d-g	20.00 d-f	5.33 b-e	26.33 a-c	White adriatic **6.07 a**
	T6	200.00 a	1770.00 c-f	22.66 b-e	6.66 ab	**29.72 a**	نسبة المادة الجافة في الأوراق (%)
	T7	180.00 a	1680.00 c-f	21.00 c-f	6.00 bc	28.03 a-c	أسود ديالى 22.49 b
	T8	200.00 a	2280.00 b-d	25.33 a-d	6.66 ab	26.41 a-c	White adriatic **27.07 a**
	T9	**223.33 a**	3276.70 ab	**31.33 a**	**7.66 a**	27.58 a-c	
متوسط تأثير المعاملات Means effect of treatments							
	T1	110.00 c	410.00 f	11.50 e	2.66 d	23.03 a	
	T2	150.00 bc	1400.00 c-e	20.16 cd	5.00 bc	24.29 a	
	T3	135.00 c	1025.00 ef	17.33 d	4.50 c	24.98 a	
	T4	135.00 c	1175.00 d-f	17.66 d	4.50 c	25.86 a	
	T5	135.00 c	785.00 ef	18.66 d	4.50 c	23.79 a	
	T6	206.67 a	2740.00 ab	26.16 ab	6.66 ab	26.10 a	
	T7	185.00 ab	2185.00 a-c	24.33 bc	6.16 a-c	25.49 a	
	T8	185.00 ab	1945.00 b-d	24.00 bc	5.83 bc	24.04 a	
	T9	**211.67 a**	**2833.30 a**	**29.83 a**	**7.66 a**	25.45 a	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ولكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

Means of each factor alone of each parameter followed with the same letters are not significantly different from each other's according to Duncan's multiple ranges test at 5% leve

وقد يعزى تفوق الصنف White Adriatic على الصنف أسود ديالى بمعظم صفات النمو الخضري المدروسة للشتلات إلى طبيعة الصنفين الوراثية حيث تختلف الأصناف في نموها ومظهرها الخارجي وطبيعة استجابتها للظروف البيئية تبعا لاختلاف تركيبها الوراثي إذ أظهر الصنف White Adriatic قوة نمو عالية متمثلة بالصفات الخضرية (الزيادة في طول الساق الرئيس للشتلات وطول

السلامية والمساحة الورقية للورقة الواحدة والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق) مما أعطاه ميزة التفوق على الصنف أسود ديالى ، إذ أن قوة النمو ستزيد من كفاءة العمليات الحيوية في النبات كالتركيب الضوئي وتصنيع الكربوهيدرات والبروتينات مما يؤدي إلى زيادة المخزون الغذائي ومن ثم استغلال هذا المخزون في تحسين نمو الشتلات وهذا ما أكده كل من شلش وآخرون (2012) والعلاف (2014).

نستنتج من هذه الدراسة بأنه يمكن معاملة شتلات صنفي التين قيد الدراسة بالمعاملات السمادية خاصة معاملة التداخل بـ 200 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض السالسيليك +5 مل . لتر$^{-1}$ سماد نيوترغرين في تحسين صفات النمو الخضري للشتلات وتشجيع نموها وزيادة قوتها وبالتالي التبكير في دخولها في مرحلة الإثمار.

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER NUTRGREEN AND SALICYLIC ACID FOLIAR SPRAY ON GROWTH OF FIG TRANSPLANTS CVS ASWAD DIALA AND WHITE ADRITIC

Ayad H. Alalaf Ayad T .Shayal Alalam
Horticulture & Landscape Design Department .College of Agriculture &Forestry, Mosul University. Iraq.
Email: Ayad_alalaf@yahoo.com

ABSTRACT

Fig transplant of two cvs. (Aswad Diala and White Adriatic) which were planted in polyethylene bags in the lath house of Horticulture & Landscape Design Department were treated with three concentrations of liquid organic fertilizers (nutrogreen) (0 , 3 and 5 ml.L $^{-1}$) and three concentrations of salicylic acid (0 , 100 and 200 mg.L^{-1}) and their interactions to improve transplants vegetative growth . The application performed at three dates with 20 days interval between each, The dates were 10/ 4 , 1/ 5 and 20/ 5. The experiment conducted as a factorial in Complete Randomize Design (CRD) with 3 replicates and 4 transplants for each experimental unit . Results indicated that experiment at :

1- 200 mg.L^{-1} of salicylic acid + 5 ml .L $^{-1}$ nutrogreen resulted in obvious effect in improving most vegetative parameters (stem diameters , leaves number , leaf area , leave wet and dry weight and leaves dry material percent).
2- Significant differences appeared between Fig cvs. In most parameters , as White Adriatic cv. Was superior than Aswad Diyala cv. In stem length , internode length , leaf area , wet and dry wet of leaves and leaves dry materials.
3- The interaction between fertilizer treatments and cultivars , especially the interaction between 200 mg.L^{-1} salicylic acid + 3 ml .L $^{-1}$ nutrogreen of Aswad Diyala cv. And interaction between 200 mg.L^{-1} salicylic acid + 5 ml .L $^{-1}$ nutrogreen of White Adriatic cv. Were the best among other interactions.

Key Words: Transplants. Fig. Salicylic acid. Organic fertilizers. Application. Foliar spray.

Received / / 2013 Accepted / / 2013

المصادر

الاعرجي ، جاسم محمد و أياد هاني العلاف و أياد طارق شيال العلم (2014). إستجابة شتلات الينكي دنيا لإضافة مصادر مختلفة من الاسمدة العضوية السائلة. مقبول للنشر في *مجلة كركوك للعلوم*

الزراعية ، 5(2). 2014.

الحميداوي ، عباس محسن سلمان و زين العابدين عبد الحسين حنظل ألشمري (2012). تأثير رش المحلول المغذي والـ Salicylic acid في صفات النمو الخضري لصنف العنب حلواني (*Vitis vinifera* L.) . *مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . 4 (1) : 65-80.*

آل ربيعة ، جمال عبد الرضا عبد السيد و مؤيد فاضل عباس (2012). تأثير ملوحة ماء الري وحامض السالسيليك والصنف وتداخلاتها في بعض صفات النمو الخضري لنباتات الزيتون الفتية *Olea europeae* L. . *مجلة أبحاث البصرة . كلية التربية . 38 (3) : 58-71.*

اسماعيل ، علي عمار (2011) . استجابة اشجار الزيتون *Olea europaea* L. الفتية صنف صوراني للتغذية الورقية بالأحماض الامينية والعضوية والبورون . *مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 9(2) .*

ألشبيني ، جمال محمد (2005). برامج تسميد حدائق الفاكهة . المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع . جمهورية مصر العربية . عدد الصفحات 318 .

العلاف ، أياد هاني إسماعيل (2012). تأثير إضافة اليوريا وحامض الهيوميك في نمو شتلات الينكي دنيا البذرية. *مجلة زراعة الرافدين ، 40 (4): 22-31* .

العلاف ، أياد هاني إسماعيل (2014). إستجابة النمو الخضري لشتلات صنفين من التين لإضافة حامض الهيوميك والسماد السائل Essential plus وحامض الجبرليك . مقبول للنشر في *مجلة زراعة الرافدين ، 41 (2).2014.*

بهاء ، عامر عبد العزيز و عمار فخري خضر و أكرم شاكر محمود (2010). تأثير إضافة السماد النتروجيني (اليوريا) وحامض الهيوميك على نمو شتلات اللوز (Batsch) *Prunus amygdalus* . *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 10 (2) : 69-75.*

جودي ، احمد طالب (2013). تأثير حامض الجبرليك وطريقة إضافة حامض الهيومك في بعض صفات النمو الخضري لشتلات الاجاص الياباني *Prunus salicina* L. . *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 13 (1): 198-204.*

حسن ، طه الشيخ (2003). خصوبة التربة وتغذية أشجار الفاكهة . دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة. دمشق . سوريا.

شلش، جمعة سند وعلي عمار إسماعيل وعبد الستار كريم غزاي (2012). استجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيوموغرين وخليط الحديد والزنك . *مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 43 (1): 58-75 .*

طوشان ، حياة فرج الله و محمود حموي و محمود بغدادي و حسام الدين خلاصي (2000). أساسيات فيزيولوجيا النبات . الجزء النظري . كلية الزراعة . منشورات جامعة حلب . سوريا .

عبد الحافظ ، احمد أبو اليزيد (2006). استخدام الأحماض الامينية والفيتامينات في تحسين أداء ونمو وجودة الحاصلات البستانية تحت الظروف المصرية. نشرة زراعية . المكتب العلمي لشركة المتحدون للتنمية الزراعية . القاهرة

عبد الواحد ، محمود شاكر و عقيل هادي عبد الواحد و رواء هاشم حسون (2012). تأثير الرش بحامضي الأسكوربيك و السالسيليك في بعض الصفات الفيزيوكيميائية لشتلات النارنج المحلي *Citrus aurantium* L. . *مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية ، 1(2) : 43-55.*

علي ، تهاني جواد محمد و ثامر حميد خليل و علي حسين جاسم (2012).تأثير التسميد الورقي بحامض الدبال والكيميائي بفوسفات الامونيوم الثنائية في نمو شتلات الزيتون صنف شامي. *مجلة الفرات للعلوم الزراعية 3 (2) : 1-17 .*

يوسف، حنا يوسف (2002). إنتاج الفاكهة النفضية بين النظرية والتطبيق. دار زهران للنشر والتوزيع. الأردن.

AL- Taey , K.A (2009).Effect of spraying acetyl salicylic acid to reduce the damaging effects of salt water stress on orange plants (*Citrus siensis* L.). *Journal of Kerbala University., 7(2): 192-202.*

AL- Taey , K.A.(2010). Effect of acetyl salicylic acid in increasing the tolerance of plants & rreducing the damage effects by saline water on olive transplants (*Olea europeae* L.) cv. sorani . *Journal of Babylon University/Pure and Applied Sciences, 5 (18).*

Anonymous (2001).Statistical Analysis System.SAS Institute Inc. Cary Nc. 27511 USA.

Eissa. F M.; M. A. Fathi and S. A. El Shall (2007a) Response of peach and apricot seedlings to humic acid treatment under salinity condition. *Journal of Agriculture Science of Mansoura University*, 32 (5): 3605 – 3620.

Eissa. F M.; M. A. Fathi and S. A. El Shall (2007b) The role of humic acid and rootstock in enhancing salt tolerance of 'Le-Cont' pear seedlings. *Journal of Agriculture Science of Mansoura University*, 32 (5): 3651 – 3666.

Felixloh . J. G . and N. Bassuk (2000). Use of the Minolta SPAD-502 to determine chlorophyll concentration in *Ficus benjamina* L . and *Populus deltoids* Marsh leaf tissue . *Horticulture Science* , 35 (3) : 423 .

Khaled. H. and H. A. Fawy (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content plant growth and soil properties under conditions of salinity. *Soil & Water Research*, 6 (1): 21–29

Hassan , H.S.A. ; S.M.A. Sarrwy and E.A.M. Mostafa. (2010). Effect of foliar Spraying with liquid organic fertilizer, some micronutrients, and gibberellins on leaf mineral content , fruit set , yield and fruit quality of " Hollywood" plum trees .*Agricultur.Biology.Journal.North.America.1 (4):638-643*.

Hayat, A.S. and A. Ahmed, (2007). Salicylic acid. A Plant Hormone. Springer ISBN. pp:1-200.

Mokhtar, M. ; M.K. Abd El-Aal and F. Ahmed (2011). Insight into the Effect of Salicylic acid on apple trees growing under sandy saline soil. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 7(2): 150-156.*

Nag, S.; K. Saha and M.A.Choudhuri.(2001). Role of auxin and polyamines in Adventitious root formation in relation to changes in compounds involved in rooting. *J. Plant Growth Regulation. 20:182-194.*

Patton ,L.(1984).Photosynthesis and Growth of Willow Used for Short Rotation. Ph.D.Thesis submitted to the Univ. of Dublin (Trinity College). (C.F. Saieed, N.T.,1990Studies of Variation in Primary Productivity Growth and Morphology in Relation to the Selective Improvement of Broad-leaved trees species. Ph.D. Thesis Submited to the National Univ. Irland.

Peter, H. and S.G. Thoms.(2006). Salicylic acid. Plant Hormone Signaling. Blackwell Publishing Ltd. (8): 229-257.

Popova, L.; T. Pancheva, and A.Uzunova (1997). Salicylic acid : Properties, Biosynthesis and physiological role. *Bulgaria Journal Plant Physiology. 23:85-93*.

Rengrudkij , P and G. J. Partida (2003).The effects of humic acid and phosphoric acid on grafted hass avocado on mexican seedling rootstocks. Proceedings World Avocado Congress (actas v congresomundial del aguacate) pp. 395-400.

Saklaabutdinova, A.R.; P. R.; Fatkhutdinova, M.V. Bezrukova, and.F.M Shakirova.(2003). Salicylic acid prevents the damaging action of stress factors on wheat plants , *Bulgaria Journal Plant Physiology., 269:314-319.*

Singh , B.K.; (1999). Plant Amino Acids :Biochemistry and Biotechnology. Marcel Dekker Inc.; New York, U.S.A, pp. 648