Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (45) No. (2) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (2) 2017

تأثير السماد العضوي السائل Matrix 15 وحامض الأسكوربيك في الحاصل وبعض الصفات الكيمياوية لثمار التفاح صنف Golden Delicious

جاسم محمد علوان الأعرجي أمجد عبيد محمد البرواري
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق المديرية العامة للزراعة / دهوك / العراق
E-mail: amjadobed@yahoo.com

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على أشجار التفاح صنف Golden Delicious بعمر12سنة عند بداية التجربة، والمزروعة على مسافة 4 × 4 م في إحدى المزارع الخاصة في قرية باكيرات (25 كم شمال شرق مدينة دهوك)، خلال موسم النمو 2012، لمعرفة تأثير سماد Matrix 15 السائل وحامض الأسكوربيك في الحاصل وبعض الصفات الكيمياوية للثمار. تم إضافة ثلاثة مستويات من سماد Matrix 15 (15% حامض الهيوميك) هي: (0 و 10و 20 مل Matrix15 / لتر.شجرة$^{-1}$)، وعلى دفعتين خلال الموسم (1/2 لترفي كل دفعة)، الأولى بعد التزهير (في منتصف شهر نيسان 4/15)، والثانية بعد ذلك بشهر من ذلك، ورشت الأشجار وحتى البلل الكامل بثلاثة تراكيز من حامض الأسكوربيك (0 و 150 و 300ملغم حامض الأسكوربيك. شجرة$^{-1}$) ولثلاث مرات خلال موسم الدراسة، ونفذت جميع الرشات والإضافات في الصباح الباكر. أظهرت النتائج أن إضافة سماد Matrix15 أدت إلى زيادة معنوية في نسبة العقد وعدد الثمار على الشجرة عند الجني وحاصل الشجرة الواحدة ونسبة الحموضة الكلية وتركيز السكريات الكلية وحامض الأسكوربيك في عصير الثمار. بينما أدى الرش بحامض الاسكوربيك وخاصة عند التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في عدد الثمار على الشجرة عند الجني وحاصل الشجرة الواحدة، في حين أن الرش بـ 300 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في نسبة السكريات الكلية في عصير الثمار. وأثر التداخل الثنائي لعوامل الدراسة معنوياً في جميع الصفات المدروسة بإستثناء حجم الثمرة والـTSS.

الكلمات الدالة: Matrix15، حامض الأسكوربيك،Golden Delicious .

تاريخ تسلم البحث: 2013/4/16 ، وقبوله: 2013/11/11.

المقدمة

التفاح (*Malus domestica* Borkh) من أشجار فاكهة المنطقة المعتدلة المتساقطة الأوراق المهمة، يتبع العائلة الوردية Rosaceae، ويعتقد أن موطنه الأصلي هو الجزء الشمالي من جبال الهملايا ومنها إنتقل إلى جبال القوقاز. وقد زرع الرومانيون واليونانيون بعض الأصناف منه ثم إنتشرت زراعته بعد ذلك في الدول الأوربية التي إنتقلت منها الأصناف التجارية المهمة إلى المناطق الأخرى. و تتركز زراعته في الوقت الحاضر في الصين والولايات المتحدة الأمريكية ومعظم بلدان أوربا و كندا وأستراليا وجنوب أفريقيا و اليابان وغيرها من بلدان العالم (Bal ،2005).

كما تنجح زراعة العديد من أصنافه في العراق، حيث يزرع التفاح في المناطق الشمالية والوسطى منه، وتنجح زراعة بعض الأصناف الجيدة النوعية في المناطق الشمالية من العراق ومنها الصنف Golden Delicious، وذلك لحاجة هذه الأصناف إلى عدد من الساعات الباردة في الشتاء لكسر طور الراحة والتي تعد من أهم عوامل إنتشار وإثمار التفاح(الدوري والراوي،2000). يعد إنتاج أشجار التفاح في العراق منخفضاً قياسا بالإنتاج العالمي وخاصة الصنف Golden Delicious، الذي تعاني أشجاره في الكثير من بساتين محافظة دهوك من ضعف نموها و إنتاجها، وإنخفاض الصفات النوعية للثمار نتيجة لقلة الإهتمام بهذه البساتين، لذلك نعتقد بأن هنالك بعض العمليات الزراعية التي يمكن أن تسهم في تحسين نمو هذه الأشجار وزيادة إنتاجها ومنها إضافة المواد المحتوية على حامض الهيوميك (Humic acid) ومنها سماد Matrix 15 الذي يحتوي على 15% من حامض الهيوميك والذي قد يعمل على تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيمائية والحيوية و كذلك نمو النبات(Stevenson،1994وAhmed وآخرون،2001)، وهو من الأحماض العضوية التي تنتج بشكل طبيعي ومن مركبات المادة الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية. كما أن إضافة حامض الهيوميك إلى التربة يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات وزيادة قوة نمو المجموعة الجذرية وتحسينها، ويزيد من

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

نـواتج عمليـة التركيـب الضـوئي(Chen وآخـرون، 2004). وقـد أشـار العديـد مـن البـاحثين أن إضـافة حـامض الهيوميك وبأشكاله المختلفة إلى أشجار الفاكهة أدى إلى زيادة نسبة العقد وعدد الثمار المتبقية على الشجرة عند الجنـي وحجـم الثمـار والحاصـل الكلـي للشـجرة وكـذلك تحسين الصـفات الكيميائيـة لعصـير الثمـار ومنهـا زيـادة محتواها من السكريات الكلية والـTSS وفيتامين C وإنخفاض الحموضة الكلية فيها ومنهمGiuseppe Ferrara (2011) عندما قام بإضـافة حـامض الهيوميك للتربـة وبمستويين (5 و20 ملغم/لتر/كرمـة) مـن كرمـات عنـب المائـــدة صـــنف Italia وKhattab وShaban (2012) عنـــد إضـــافة حـــامض الهيوميـــك وبمقـــدار 32- 48غم/شجرة/موسم مع مياه الري(7 و9 م^3/شجرة /سنة) لأشجار الرمان صنف المنفلوطي.

أما بالنسبة لحامض الأسكوربيك فيعد من المكونات الأساسية والضرورية في النباتات الراقية والتي تحتـاج إليه بكميات قليلـة، حيث يزيد من مقاومـة النبـات للظـروف البيئيـة غير الملائمـة، فهو يعمل علـى تقليل الإجهـاد الناتج عن زيادة درجة الحرارة وشدة الإضاءة والسموم ويحفز عمليات التنفس ويزيد من سرعة إنقسام الخلايا وفعالية عدد من الأنزيمات ويدخل في نظام نقل الالكترونات، ويحافظ على الكلوروبلاست من الأكسدة كونـه أحد العوامل المضادة للأكسدة (1987,Oertli)، كما أنـه يعمـل علـى التقليل من التـأثير الضـار للأوزون عن طريـق زيـادة تركيـزه فـي جـدران الخلايـا والـذي يحـد مـن كميـة الأوزون الداخلـة إلـى محتويـات الخليـة الحساسـة والقابلـة للأكسدة والتلـف ولا سـيما الأوراق، كمـا أنـه يشـجع النمـو الخضـري للنباتـات المعاملـة بـه، فضـلاً عـن تحسين الصفات التسويقية للثمار عن طريق زيادة لمعان قشرتها الخارجية (Rababah وآخرون، 2005)، لذا فقد إزداد إسـتخدامه فـي الآونـة الأخيـرة رشـاً علـى الأورق لتحسـين النمـو الخضـري والثمـري لأشـجار الفاكهـة (Ahmed وآخـرون،1997)، وقـد أشـار العديـد مـن البـاحثين أن الـرش الـورقي بحـامض الأسـكوربيك أدى إلـى زيـادة نسـبة العقـد وعـدد الثمـار المتبقيـة علـى الشـجرة عنـد الجنـي وحجـم الثمـار والحاصـل الكلـي للشـجرة وكـذلك تحسين الصـفات الكيميائيـة لعصـير الثمـار، ومنهـا زيـادة محتواهـا مـن السـكريات الكليـة والـTSS وفيتـامين C وإنخفـاض الحموضـة الكليـة، ومـنهم الـدوري (2012) عنـدما رش أشـجار الرمـان صـنف سـليمي بتركيـزين مـن حمض الأسكوربيك (250و500 ملغم. لتر$^{-1}$) وBani (2012) عندما قام برش أشجار الخوخ صنف Dixired بحمض الأسكوربيك وبتركيزين (150و300 ملغم. لتر$^{-1}$). لذلك ونظراً لأهمية حامضي الهيوميك والأسكوربيك في نمو وإثمار أشجار التفاح وللإهمال الذي تعاني منـه بساتين التفاح في محافظة دهوك والذي يعد من أهم الأنواع المزروعة في هذه المحافظة، فأن هذه الدراسة أجريت بهدف زيادة حاصل الأشجار وتحسين بعض الصفات النوعية لثمار التفاح صنف Golden Delicious.

مواد البحث وطرائقه

أجريـت هـذه الدراسـة خـلال موسـم النمـو 2012 علـى أشـجار التفـاح صـنف Golden Delicious عمرها 12سنة عند بداية التجربـة، والمزروعـة بأبعـاد 4 × 4 م فـي إحدى المزارع الخاصـة فـي قريـة بـاكيرات التابعة لناحية زاويته والواقعة على مسافة 25 كم شمال شرق مدينـة دهوك مركز محافظـة دهوك، تسقى بمـاء عين بطريقة الري بالسواقي، والمزروعة في تربـة غرينيـة طينيـة مزيجيـة والموضـحة بعض صفاتها الفيزيـائية والكيميائية في الجدول (1). تم إنتخاب الأشجار المتماثلـة الحجم تقريبـاً وأضـيفت لهـا ثلاثـة مستويات من السماد العضـوي السـائلMatrix 15 (15%حـامض الهيوميـك) هـي : 0 و 10 و 20 مـل Matrix15. شـجرة$^{-1}$. وقـد قسمت الإضافات إلى دفعتين خلال الموسم (2/1 لترفي كل دفعة)، الأولى بعد التزهير(في منتصف شـهر نيسـان) والثانية بعد ذلك بشهر واحد خلال موسم الدراسة، ورشت الأشجار وحتى البلل الكامل بثلاثة تراكيز من حـامض الاسكوربيك (0 و 150 و 300ملغم حامض الأسكوربيك. شجرة$^{-1}$)، حيث كانت الرشة الأولى في منتصف شـهر نيسان(4/15) والثانية في الأسبوع الأول من شهر أيار(5/5) والثالثة في الأسبوع الرابـع مـن شـهر أيـار(5/25)، في حين أن أشجار معاملة المقارنـة رشـت بالمـاء المقطـر إضـافة إلـى المـادة الناشـرة فقط، ونفـذت جميـع الرشـات والإضـافات فـي الصـباح البـاكر وقـد اسـتخدمت مرشـة ميكانيكيـة محمولـة (ظهريـة) سـعة 16 لتـر لإجـراء عمليـة الرش، وبإستخدام الصـابون السـائل (الزاهي) بتركيز0.04% كمـادة ناشـرة، كمـا تم إجـراء عمليـات الخدمـة المعتـادة فـي البسـتان كـالري والتعشـيب وإزالـة السـرطانات والنمـوات التـي تظهـر علـى السـاق الرئيس للأشـجار ومكافحـة الأدغـال وتنظـيم السـواقي مـع تنفيـذ برنـامج وقايـة شـبه متكامـل ضـد الإصـابات المرضـية والحشـرية والفطريـة المنتشرة في المنطقة، وللفترة من العقد إلى أوائل شهر أيلول.

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

Table(1) Some physical and chemical characteristics of the field soil.

Value القيمة	The unit الوحدة	Parameter الصفة
7.29	----------	درجة التفاعل 1:1
0.24	دسي سيمنز.م$^{-1}$ ($dsm.m^{-1}$)	التوصيل الكهربائي 1:1Electrical conductivity
17.20	غم. كغم$^{-1}$ ($gm.\ kg^{-1}$)	المادة العضوية Organic matter
119.00	غم. كغم$^{-1}$ ($gm.\ kg^{-1}$)	الرمل Sand
396.00	غم. كغم$^{-1}$ ($gm.\ kg^{-1}$)	الطين Clay
4085.0	غم. كغم$^{-1}$ ($gm.\ kg^{-1}$)	الغرين Silts
Lomy clay silt غرينية طينية مزيجية		النسجة Soil texture
0.007	%	النتروجين الجاهز Available nitrogen
2.62	ملغم P.كغم$^{-1}$ ($mg\ P.kg^{-1}$)	الفسفور الجاهز Available phosphorus
25.38	ملغم K.كغم$^{-1}$ ($mg\ K.kg^{-1}$)	البوتاسيوم الجاهز Available Potassium
0.15	ملغم B.كغم$^{-1}$ ($mg\ B.kg^{-1}$)	البورون الجاهز Available Boron
218.40	غم.كغم$^{-1}$ ($gm.kg^{-1}$)	الكلس Lime
40.00	غم.كغم$^{-1}$ ($gm.kg^{-1}$)	الجـــبس Gypsum

تم تحليل التربة في مختبرات كلية الزراعة والغابات - جامعة دهوك.

أستخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة قطاعات وبواقع شجرة واحدة لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد الأشجار المستخدمة في الدراسة 3×3×3×1=27 شجرة.

الصفات المدروسة :-

1: نسبة العقد (٪) : بعد أن وصلت الأشجار إلى مرحلة الإزهار الكامل (الأسبوع الثالث من شهر نيسان من موسم الدراسة) تم حساب عدد الأزهار الكلية الكاملة المتكونة على واحد من الأفرع الرئيسة المعلمة لكل شجرة، وفي الأسبوع الثاني من شهر حزيران من موسم الدراسة تم حساب عدد الثمار العاقدة على تلك الفروع، ومنها قدرت نسبة العقد وفق المعادلة الآتية :

$$\text{نسبة العقد (\%)} = \frac{\text{عدد الثمار العاقدة}}{\text{عدد الازهار الكلي}} * 100$$

2: عدد الثمار/ شجرة : تم حساب عدد الثمار الكلية لكل شجرة عند الجني(عند إكتمال نمو الثمار) وذلك في الأسبوع الرابع من شهر أيلول من موسم الدراسة وقبل أخذ العينات الثمرية للقياسات.

3: حجم الثمرة (سم^3) : قدر كمتوسط لحجم خمسة عشر ثمرة والتي أستخدمت لقياس معدل وزن الثمار، بطريقة الماء المزاح وبإستخدام إسطوانة مدرجة.

4: حاصل الشجرة الواحدة (كغم) :قدر من خلال معرفة عدد الثمار الكلية للشجرة الواحدة عند الجني ومعدل وزن الثمرة الواحدة وبتطبيق العلاقة الآتية :

$$\text{حاصل الشجرة الواحدة (كغم)} = \frac{\text{عدد الثمار الكلية على الشجرة x معدل وزن الثمرة (غم)}}{1000}$$

5: نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (٪) : قدرت بعد تحضير العينة المركبة وقبل التجميد، بإستخدام جهاز المكسار الضوئي اليدوي Hand Refractometer، عن طريق وضع 1–2 قطرة من العصير الرائق (العينة المركبة) على زجاجة الجهاز وتسجيل القراءة مباشرة، مع ملاحظة تصفير الجهاز بالماء المقطر قبل كل قراءة.

6 : نسبة الحموضة الكلية القابلة للتسحيح (٪) : حسبت وفقا للطريقة المذكورة من قبل دلالي والحكيم (1987)، وذلك بأخذ 5 مل من العصير الرائق المأخوذ من العينة المركبة مباشرة بعد التحضير(قبل التجميد)، وخففت بالماء المقطر الى 50مل ثم معايرة 10مل منه مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (0.1عياري) بوجود صبغة الفينولفثالين (2-3) قطرة، وحسبت الحموضة الكلية على أساس أن حامض الماليك هو الحامض السائد في التفاح، وفق المعادلة الآتية:

$$\text{Total acidity (\%)} = \frac{T * N * mEq}{vs} * 100$$

T = حجم القاعدة المستعملة في المعايرة

N = عيارية القاعدة (0.1 عياري)

mEq = الوزن المكافئ لحامض الماليك (67)

Vs = حجم العينة المستعملة في المعايرة.

7: نسبة السكريات الكلية في العصير (٪): قدرت حسب طريقة Dubois (1956)، إذ تم أخذ 1مل من العصير في دورق زجاجي حجم 50 مل، وأضيف له 1 مل من محلول الفينول 5% و 18مل من الماء المقطر ثم 5 مل حامض الكبريتيك المركز مع الرج المستمر،ثم أكمل الحجم بالماء المقطر إلى 50 مل ، ثم وضع بعد ذلك في حمام مائي على درجة حرارة 60درجة مئوية لمدة ثلاثين دقيقة، ثم وضع في جهاز الطرد المركزي Centerfuge على 3000 دورة.دقيقة$^{-1}$، ثم قرأ إمتصاص الضوء بجهاز Spectrophotometer نوع Apple PD-303 على طول موجي 490 نانومتر. وحسب تركيز السكريات الكلية كنسبة مئوية في العصير وكما في المعادلة الآتية :

نسبة السكريات الكلية (٪)= قراءة الجهاز× التخفيف(50) ×(0.0525) ×100

8 : حامض الاسكوربيك (ملغم / 100مل عصير) : تم تقديره وفقا للطريقة التي ذكرها عباس وعباس (1992)، حيث أخذ 5 مل من العصير (العينة المركبة) وخفف إلى 50 مل بإستخدام الماء المقطر في دورق حجمي سعة 50مل، ومزج جيداً، ثم أخذ 5 مل منه وأضيف لها 10مل من حامض الأوكزاليك 0.25 مولاريتي (باخذ 31.518غم من حامض الأوكزاليك المائي ذات الوزن الجزيئي 126.07 ثم أكمل إلى1لتر من الماء المقطر للحصول على المولاريتي المطلوب) ثم أضيف 1مل من حامض الهيدوكلوريك(HCL) ذات عياريه 0.1 وتم معايرته (تسحيحه) بالصبغة الزرقاء (2,6-dichlorophenol indophenols) الى أن يتحول لون العينة إلى اللون الوردي، وطبقت المعادلة الآتية للوصول إلى تركيز حامض الأسكوربيك في العصير.

$$\text{حامض الاسكوربيك (ملغم/100 مل عصير)} = \frac{\text{حجم الصبغة} \times (0.12)}{\text{حجم العينة (5مل)}} \times \text{التخفيف} \times 100$$

جمعت البيانات وحللت إحصائياً حسب التصميم المستخدم، بوساطة الحاسب الألكتروني وبإستخدام برنامج SAS (Anonymous، 1985)، وقورنت المتوسطات بإستعمال إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال خطأ 5٪.

النتائج والمناقشة

1 : نسبة العقد (٪) : توضح النتائج في الجدول (2) أن إضافة سماد Matrix15 و بكلا المستويين (10و 20 مل.لتر$^{-1}$) أدت إلى زيادة معنوية في نسبة عقد الثمار مقارنة بمعاملة المقارنة، حيث أن معاملة المستوى العالي من هذا السماد(20مل.لتر$^{-1}$) أعطت أعلى نسبة عقد للثمار وتفوقت معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ منه (10مل.لتر$^{-1}$) وبنسبة زيادة عنهما بلغت 44.06 و 9.58 %على التوالي. وهذا يتوافق مع ما ذكره

Khattab وShaban (2012) في أشجار الرمان صنف المنفلوطي. وقد يعود سبب تأثير السماد في ذلك إلى زيادة بناء الأوكسين نتيجة لزيادة تركيز النتروجين في الأوراق عند إضافة سماد Matrix15، حيث ذكر جندية (2003) وHavlin وآخرون (2005)، أن النتروجين يدخل في بناء IAA، وهذه الزيادة ربما تؤدي إلى زيادة إلتصاق الأزهار والثمار العاقدة حديثاً بالأشجار وبالتالي قلة نسبة تساقطها.

ولم يكن للرش بالتراكيز المختلفة من حامض الأسكوربيك تأثير معنوي في نسبة عقد الثمار، ولكن التركيز الواطئ من حامض الاسكوربيك (150ملغم.لتر$^{-1}$) أعطى أعلى قيمة لهذه الصفة مقارنة بمعاملتي المقارنة والمستوى العالي منه. وهذا يتوافق مع ما ذكره Bani (2012) في الخوخ صنف Dixirred وكان للتداخل الثنائي بين سماد Matrix15 مع تراكيز حامض الاسكوربيك تأثير معنوي في نسبة الثمار العاقدة، حيث أن أغلب المعاملات أدت إلى زيادة هذه النسبة، وإختلفت معنويا عن معاملة المقارنة بإستثناء معاملة إضافة سماد Matrix15 وبتركيز 0 مل.لتر$^{-1}$+ 300 ملغم حامض الأسكوربيك. لتر$^{-1}$، وأن المعاملة 10 مل سماد Matrix15/لتر+ صفر ملغم حامض الاسكوربيك.لتر$^{-1}$ أعطت أعلى نسبة عقد للثمار وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة عنها بلغت 67.99 %. وهذا قد يعزى إلى التأثير الإيجابي لسماد Matrix15 وحامض الأسكوربيك في هذه الصفة وكما ذكر سابقاً.

2 : عدد الثمار الكلية على الشجرة عند الجني (ثمرة / شجرة) : توضح النتائج المبينة في الجدول (2) أن إضافة سماد Matrix15 و بكلا المستويين (10و 20مل/لتر/شجرة) أدت إلى زيادة معنوية في عدد الثمار الكلية على الشجرة عند الجني لأشجار التفاح صنف Golden Delicious مقارنة بمعاملة المقارنة، حيث أن معاملة المستوى الواطئ من هذا السماد (10مل.لتر$^{-1}$) أعطت أعلى المتوسطات من هذه الصفة وتفوقت معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى العالي من سماد Matrix15 (20مل.لتر$^{-1}$) وبنسبة زيادة عنهما بلغت 43.71 و 18.13 % مقارنة بهاتين المعاملتين على التوالي. وهذا يتوافق مع ما ذكره Khattab وShaban (2012) في الرمان صنف المنفلوطي ، وقد يعود السبب في ذلك إلى دور سماد الـ Matrix15 في زيادة نسبة العقد (الجدول 2)، وللأسباب التي ذكرت عند تفسير تأثير هذا السماد في تلك الصفة، إضافة إلى أن ذلك قد يرجع إلى زيادة الاوكسينات المنتجة من الأحياء الدقيقة التي قد يزداد عددها عند إضافة هذا السماد وبالتالي إمتصاصها من قبل النبات (علوان والحمداني،2012) مما قد يؤدي الى زيادة قوة إتصال الثمار بالأشجار وقلة تساقطها أثناء موسم النمو.

وأدى الرش بحامض الأسكوربيك إلى زيادة في عدد الثمار الكلية على الشجرة عند الجني خلال موسم الدراسة، حيث أن الرش بـ (150ملغم.لتر$^{-1}$) من هذا الحامض أعطت أعلى عدد من الثمار الكلية على الشجرة وتفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى العالي من حمض الاسكوربيك (300 ملغم. لتر$^{-1}$) وبنسبة زيادة عنهما بلغت 13.33و 30.58 % على التوالي. وهذا يتوافق مع ما ذكره الدوري (2012) في الرمان صنف سليمي. وقد يعود السبب في ذلك إلى دور حامض الأسكوربيك في الزيادة غير المعنوية في نسبة العقد (الجدول 2)، إضافة إلى أن حامض الأسكوربيك قد يعمل بصورة مشابهة لعمل الأوكسينات في تقليل نسبة الثمار المتساقطة قبل الجني (Rababh وآخرون ،2005).

أما في حالة التداخل الثنائي بين سماد الـ Matrix15 وامض الاسكوربيك، فان أعلى عدد من الثمار على الأشجار كان عند إضافة 10مل.لتر$^{-1}$من سماد الـ Matrix15 +150ملغم حامض الأسكوربيك.لتر$^{-1}$، والتي تفوقت معنويا على بعض المعاملات ومنها معاملة المقارنة وبنسنة زيادة عنها بلغت 68.95%وهذا قد يرجع إلى التأثير المشترك لكل من سماد الـ Matrix15 وحامض الأسكوربيك في هذه الصفة وللأسباب التي جاءت عند تفسير تأثيرهما في هذه الصفة كل على إنفراد.

3:حجم الثمرة: توضح النتائج في الجدول (2) أن إضافة سماد Matrix15والرش الورقي بكلا التركيزين من حامض الأسكوربيك (150و300ملغم.لتر$^{-1}$) وكذلك التداخل بينهما لم تؤثر معنويا في حجم الثمرة.

4: حاصل الشجرة الواحدة (كغم) : توضح النتائج في الجدول(2) أن إضافة سماد Matrix15 وبكلا المستويين 10و20 مل.لتر$^{-1}$، قد سببت زيادة معنوية في حاصل الأشجار مقارنة بمعاملة المقارنة، حيث أعطت المعاملة 10 مل Matrix15.لتر$^{-1}$ أعلى حاصلا للاشجار وتفوقت على كل من المعاملتين 20مل Matrix15 ومعاملة المقارنة وبنسبة زيادة عنها بلغت 14.73 و% 40.64لهاتين المعاملتين على التوالي، وهذا يتوافق مع ما ذكره Khattab وShaban (2012) في الرمان صنف المنفلوطي. وقد يرجع ذلك بالدرجة الأساس إلى زيادة عدد

الثمار على الأشجار عند إضافة سماد Matrix15 وبكلا المستويين (الجدول،2)، ولنفس الأسباب التي ذكرت عند تفسير هذه الصفة.

الجدول (2): تأثير سماد Matrix15 وتراكيز حامض الأسكوربيك في نسبة العقد وعدد الثمار وحجمها والحاصل لأشجار التفاح صنف Golden Delicious خلال موسم النمو 2012.

Table(2): Effect of Matrix 15 and ascorbic acid concentrations on fruit set,fruits number, fruit volium and yield of apple trees cv. Golden Delicious during 2012 growing season.

متوسطات تأثير سماد Matrix15 Means effect of Matrix15 fertilizer	تراكيز حامض الأسكوربيك (ملغم. لتر$^{-1}$) Ascorbic acid concentrations (mg.L^{-1})			مستويات سماد Matrix15 (مل/لتر/شجرة) levels of Matrix15 Fertilizer (ml/L /tree)
	300	150	0	
	fruit set% نسبة العقد٪			
20.88 c	20.72 df	22.91de	19.03 f	0
27.45 b	24.01 b-e	26.37 cd	31.97 a	10
30.08 a	31.78 a	30.99 ab	27.48 bc	20
	25.50 a	26.76 a	26.16 a	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid
Number of fruits (fruit. Tree^{-1}) عدد الثمار(ثمرة.شجرة$^{-1}$)				
44.29 c	35.78 b	57.55 a	39.55 b	0
63.66 a	66.44 a	66.88 a	57.66 a	10
53.88 b	38.22 b	58.88 a	64.55 a	20
	46.81 c	61.10 a	53.92 b	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid
fruit volum (cm^3) حجم الثمرة(سم^3)				
149.87 a	153.15 a	148.33 a	148.14 a	0
145.48 a	143.14 a	144.81 a	148.51 a	10
143.30 a	153.15 a	134.59	142.18 a	20
	149.81 a	142.57 a	146.27 a	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid
yield (kg. tree^{-1}) الحاصل(كغم.شجرة$^{-1}$)				
4.68 c	4.02 de	6.08 a-c	3.95 e	0
6.47 a	6.79 a	6.77 a	5.86 bc	10
5.81 b	4.87 d	5.72 c	6.82 ab	20
	5.22 b	6.19 a	5.54 b	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid

*متوسطات كل عامل وتداخلهما ولكل صفة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عند مستوى إحتمال خطأ 5 % وفق إختبار دنكن متعدد الحدود.

*Means of each factor and their interactional for each parameter followed with the same letters are not significantly different from each others according to Duncans multiple range test at 5 % level.

وكان للرش الورقي بحامض الأسكوربيك تأثيراً معنوياً في حاصل الشجرة الواحدة، حيث أدى الرش بالمستوى الواطئ منه (150 ملغم.لتر$^{-1}$) إلى زيادة معنوية في حاصل الشجرة مقارنة بمعاملتي المقارنة ومعاملة الرش بحامض الأسكوربيك وبتركيز 300 ملغم.لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة عنهما بلغت 19.57 و 18.42 %على التوالي. وهذا يتوافق مع ما ذكره Fayed (2010) في الرمان صنف المنفلوطي. وقد يعود سبب ذلك إلى زيادة عدد الثمار المتبقية على الشجرة عند الرش بالتركيز الواطيء من حامض الأسكوربيك (الجدول،2)، وقد تم إيضاح دور حامض الأسكوربيك في زيادة الثمار المتبقية على الشجرة عند مناقشة هذه الصفة سابقاً.

وتشير النتائج إلى أن للتداخل بين سماد Matrix15 وتراكيز حامض الأسكوربيك تأثيراً معنوياً في حاصل الأشجار، حيث أن المعاملتين 10مل Matrix15.لتر$^{-1}$+300 ملغم حامض الأسكوربيك.لتر$^{-1}$ و10 مل Matrix15.لتر$^{-1}$+ 150 ملغم حامض الأسكوربيك.لتر$^{-1}$ أعطتا أعلى حاصل للأشجار وتفوقتا معنويا على أغلب المعاملات ومنها معاملة المقارنة (التي أعطت أقل حاصلاً للأشجار) وبنسبة زيادة عنها بلغت 75.89 و75.38 %على التوالي، وهذا يعود إلى التأثير المشترك لسماد Matrix15 مع حامض الأسكوربيك في زيادة عدد الثمار المتبقية على الشجرة عند الجني (الجدول،2) وبالتالي زيادة حاصل الأشجار.

5: نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير (٪) : توضح النتائج في الجدول (3) أن معاملة أشجار التفاح بسماد Matrix15 أو حامض الأسكوربيك كل على حدة وكذلك التداخل الثنائي بينهما لم تؤثر معنوياً في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير.

6 : نسبة الحموضة الكلية في العصير (٪) : تبين النتائج في الجدول (3) أن إضافة سماد Matrix15 وبتركيز 20 مل/لتر/شجرة أدى إلى إنخفاض معنوي في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المستوى الواطيء منه (10 مل.لتر$^{-1}$)، وبنسبة إنخفاض عنها بلغت 15.82%. وهذا يتوافق مع ما ذكره El-Kosary وآخرون (2011) في المانكو(*Mangifera indica*.L). وقد يعود السبب في ذلك إلى دور سماد Matrix15 في زيادة تركيز عنصر النتروجين مما قد يساعد في إنتقال السكريات المصنعة في الأوراق إلى الثمار (Ramming وآخرون، 1995وYadav وآخرون،2011)، إلا أن نشاط الأشجار لم يستمر لفترة طويلة لعدم توفر العناصر الغذائية الأساسية في التربة واللازمة لإستمرار نشاط الأشجار، مما سرع من عمليات التحولات الكيماوية لمكونات الثمرة ومنها تحليل الأحماض العضوية وإستهلاك قسم منها في عملية التنفس مما أدى إلى قلة نسبة الحموضة الكلية في العصير. وقد يرجع السبب أيضا إلى أن إضافة سماد Matrix15 تؤدي إلى زيادة نمو وإنتشار الجذور والتي قد تؤدي إلى زيادة إمتصاص الماء وإنتقاله إلى الثمار(علوان والحمداني،2012) الذي قد يؤدي إلى تخفيف تراكيز الأحماض العضوية في عصير الثمار وبالتالي قلة نسبة الحموضة الكلية في العصير.

ولم يكن للرش بحامض الأسكوربيك تأثير معنوي في هذه الصفة. وهذا يتوافق مع ما ذكره الدوري (2012) في الرمان صنف سليمي، بينما كان تأثير التداخل الثنائي لسماد Matrix15 مع تراكيز حامض الأسكوربيك معنويا في نسبة الحموضة الكلية في العصير، حيث أن المعاملة 20 مل Matrix15.لتر$^{-1}$ + صفر ملغم حامض الأسكوربيك.لتر$^{-1}$ أعطت أقل حموضة في الثمار، إذ بلغت نسبة الإنخفاض في هذه المعاملة مقارنة بمعاملة المقارنة 26.64. وهذا قد يعود إلى تأثير سماد Matrix15 في هذه الصفة وكما ذكر سابقاً.

7: نسبة السكريات الكلية في العصير (٪) : تبين النتائج في الجدول (3) أن المعاملة بسماد Matrix15 وبكلا المستويين أدت إلى زيادة نسبة السكريات الكلية في العصير، حيث أن المستوى العالي منه (20مل.لتر$^{-1}$) أعطى أعلى قيمة لهذه الصفة وتفوق معنويا على معاملة المقارنة و معاملة المستوى الواطئ منه (10 مل.لتر$^{-1}$)، وبنسبة زيادة عنهما بلغت 13.02 و7.26 %على التوالي، كما تفوقت معاملة المستوى الواطئ من سماد Matrix15 (10مل.لتر$^{-1}$) معنوياً على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة عنها بلغت 5.37 %. وهذا يتوافق مع ما ذكره El-Khawaga (2011) في الخوخ صنف Florida prince. وقد يعود السبب في ذلك إلى دور سماد Matrix15 في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل والذي قد يؤدي إلى زيادة نشاط الأوراق للقيام بعملية التركيب الضوئي مما قد يزيد من محتوى الأوراق من السكريات الكلية (Saeed وآخرون ،2009)، وأن جزءاً من تلك السكريات يمكن أن تنتقل بصورة ذائبة إلى أجزاء الأشجار المختلفة ومنها الثمار (Fayed ،2010).

ويلاحظ أيضا أن تركيز السكريات الكلية في العصير قد تأثر معنوياً بالرش بالتراكيز المختلفة من حامض الأسكوربيك، فقد أعطت المعاملة 300 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للسكريات الكلية في الثمار وتفوقت معنويا على كل من معاملتي المقارنة و معاملة المستوى الواطئ منه (150 ملغم.لتر$^{-1}$) وبنسبة زيادة عنهما بلغت 0.83 و% 2010 لكلتا المعاملتين على التوالي. وهذا يتوافق مع ما ذكره Bani(2012) في الخوخ صنف Dixired. وهذا قد يعود إلى دور حامض الأسكوربيك في زيادة مساحة الأوراق والذي قد يؤدي إلى زيادة قابلية الأوراق في صنع السكريات الكلية (الدوري، 2007)، التي قد يتحرك قسم منها بصورة ذائبة إلى أماكن تخزينها في الثمار (Fayed ،2010). وكان لتداخل سماد Matrix15 مع حامض الأسكوربيك تأثير معنوي في هذه الصفة، حيث أن المعاملة 20 مل سماد Matrix15.لتر$^{-1}$ + 0 ملغم حامض الأسكوربيك.لتر$^{-1}$ أعطت أعلى نسبة من السكريات في العصير والتي تفوقت معنويا على جميع المعاملات الأخرى ومنها معاملة المقارنة (التي أعطت

أقل نسبة من السكريات في الثمار) وبنسبة زيادة عنها بلغت 29.96 %. وهذا قد يعود إلى دور سماد Matrix15 في زيادة السكريات الكلية في عصير الثمار وكما ذكر آنفا.

الجدول (3): تأثير إضافة سماد Matrix15 وتراكيز حامض الاسكوربيك في بعض الصفات الكيمياوية لعصير ثمار التفاح صنف Golden Delicious خلال موسم النمو 2012.

Table (3): Effect of Matrix15 fertilizer and ascorbic acid concentrations in some chemical characteristics of fruit juice of Golden Delicious apples during 2012 growing season.

متوسطات تأثير سماد Matrix15 Means effect of Matrix15 fertilizer	تراكيز حامض الأسكوربيك (ملغم.لتر$^{-1}$) Ascorbic acid concentrations (mg.L^{-1})			مستويات سماد Matrix15 (مل/لتر/شجرة) Levels of Matrix15 Fertilizer (ml / l / tree)
	300	150	0	
	المواد الصلبة الذائبة الكلية(٪)TSS (%)			
16.49 a	16.56 a	16.41 a	16.52 a	0
166.65 a	16.38 a	16.92 a	16.67 a	10
16.45 a	15.81 a	17.24 a	16.29 a	20
	16.06 a	16.85 a	16.49 a	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid
الحموضة الكلية(٪) Total acidity(%)				
0.349 b	0.349 ab	0.319 bc	0.379 a	0
0.388 a	0.379 a	0.386 a	0.398 a	10
0.335 b	0.364 ab	0.364 ab	0.278 b	20
	0.364 a	0.357 a	0.352 a	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid
السكريات الكلية (٪) Total sugars percentage (%)				
13.59 c	13.72 d	14.52 c	12.55 f	0
14.32 b	15.72 b	12.78 f	14.45 c	10
15.36 a	14.26 c	15.51 b	16.31 a	20
	14.57 a	14.27 b	14.45 b	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid
نسبة حامض الاسكوربيك (٪) Ascorbic acid percentage (%)				
4.50 c	3.59 f	5.14 d	4.42e	0
5.31 b	4.68 e	5.32 cd	5.93 b	10
6.29 a	7.53 a	5.77 b-d	5.46 b-d	20
	5.38a	5.39a	5.33a	متوسطات تأثير حامض الأسكوربيك Means effect of ascorbic acid

*متوسطات كل عامل أو تداخلاهما ولكل صفة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عند مستوى احتمال خطأ 5٪ وفق إختبار دنكن متعدد الحدود.

*Means of each factor and their interactional for each parameter followed with the same letters are not significantly different from each others according to Duncans multiple range test at 5 % level.

8: حامض الأسكوربيك (ملغم /100 مل عصير) : توضح النتائج في الجدول (3) أن إضافة سماد Matrix15 وبكلا المستويين قد سببت زيادة معنوية في محتوى عصير ثمار التفاح من حامض الأسكوربيك، إذ أعطت المعاملة 20 مل Matrix15. لتر$^{-1}$ أعلى المتوسطات من هذه الصفة وتفوقت معنوياً على معاملتي المقارنة و 10 مل Matrix15.لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة عنهما بلغت 39.77و 18.4 %على التوالي ، كما أن المعاملة 10 مل Matrix15.لتر$^{-1}$ تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 18.00 .%وقد يعود السبب في ذلك

إلى دور سماد Matrix15 في زيادة محتوى عصير الثمار من السكريات الكلية (الجدول 3) وأن جزء من السكريات الموجودة في الثمار تتحول إلى أحماض عضوية وتخزن فيها ومن ضمنها حامض الأسكوربيك (السعيدي،2000)، فضلاً عن ما تنتجه الجذور النشطة من سايتوكاينينات ضرورية ومشجعة للنمو الخضري (احمد،1984) قد يزيد من نشاط المجموع الخضري إلى وقت متأخر من الموسم فيوفر السكريات البسيطة كمصدر للطاقة في عملية التنفس مما يقلل من إستهلاك الأحماض العضوية في عملية التنفس (العاني،1985) وبالتالي بقاء نسبة حامض الأسكوربيك عالية في العصير.

ولم يكن للرش بالتراكيز المختلفة من حامض الأسكوربيك تأثير معنوي في محتوى عصير الثمار من حامض الأسكوربيك، ولكن التداخل بين سماد Matrix15 مع الرش بالتراكيز المختلفة من حامض الأسكوربيك قد أثر معنوياً في هذه الصفة، إذ أن المعاملة 20مل Matrix15.لتر$^{-1}$ + الرش بحامض الأسكوربيك وبتركيز300 ملغم.لتر$^{-1}$ أعطت أعلى المتوسطات من هذه الصفة وتفوقت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى ومنها معاملة المقارنة وبنسبة زيادة عنها بلغت.70.36 %وقد يعزى السبب في ذلك إلى التأثير التعاوني لسماد Matrix15 وحامض الأسكوربيك في هذه الصفة في زيادة كمية السكريات المصنعة في الأوراق وتحول قسم منها إلى حامض الأسكوربيك.

نستنتج من هذه الدراسة أن إضافة سماد Matrix15 وبمقدار10مل.لتر$^{-1}$ والرش بحامض الأسكوربيك وبتركيز150 ملغم.لتر$^{-1}$ قد سببت تحسناً في حاصل أشجار التفاح صنف Golden Delicious، لذلك يجب تكرار الدراسة لعدة سنوات مع دراسة إستخدام أسمدة عضوية أخرى للخروج بتوصية مناسبة تحت منطقة الدراسة.

FEFFECT OF MATRIX 15 AND ASCORBIC ACID ON YIELD AND SOME CHEMICAL PARAMETERS OF GOLDIN DELICIOUS APPLE FRUITS

Jassim M.A.Al-Aareji
College of Agric and Forestry - Mosul University – Iraq

Amjad O.M.Al-Barwari
General Directorate for Agriculture - Dahuk – Iraq

E-mail: amjadobed@yahoo.com

ABSTRACT

The experiment was conducted on apple trees cv. Golden Delicious,12 years old planted at a distance of 4 × 4 m in a private orchards in Bagerat village (25 km northeast of the city of Dohuk), during the growing season 2012,to study the effect of Matrix 15 and ascorbic acid on yield and some chemical fruit parameters. Three levels of Matrix15 (15% humic acid) (0, 10 and 20 ml /L./ trees) were applied in two installments during the season (1/2L to Trevi each batch), the first after flowering (mid of April 15/4). The second after one month, and the trees were sprayed until wetness with three levels of of ascorbic acid (0, 150 , 300 mg /L.) and three times during the season of the study. All the spraying and sprinkles and addition were done early of the morning. Result showed that application of Matrix15 fertilizer (15% humic acid) significantly affected the fruit set , number of fruits at harvest ,yield of each tree, percentage of total acidity ,total sugars and ascorbic acid in fruit juice. Olso the spraying of ascorbic acid especially the concentration 150 mg /L. significantly increased the number of fruits at harvest ,yield of each tree mean while the foliar spray of 300 mg/L. significantly increased the percentage of total sugars in fruit juice. The interaction between the factors significantly affected on all studied parameters except fruit volume and TSS.

Keywords: Matrix15 ،Ascorbic acid، Golden Delicious.

Received: 16/4/2013, Accepted: 11/11/2013.

المصادر

أحمد، رياض عبد اللطيف (1984). الماء في حياة النبات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

جندية، حسن (2003). فسيولوجيا أشجار الفاكهة، الطبعة الأولى. الدار العربية للنشروالتوزيع، مصر.

الدوري ، إحسان فاضل صالح (2012).إستجابة أشجار الرمان صنف سليمي *Punica granatum* L. للتسميد العضوي والـNPK والرش الورقي بالبورون وحامض الأسكوربيك.أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الدوري، إحسان فاضل صالح (2007). تأثير الكبريت والنتروجين والرش بحامض الأسكوربيك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفي Anna و Vistabella. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الدوري، علي حسين عبدالله وعادل خضر سعيد الراوي (2000). إنتاج الفاكهة للأقسام غير المتخصصة في البستنة. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

السعيدي، إبراهيم حسن محمد (2000). إنتاج الأعناب، الجزء الأول. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

العاني، عبد الإله مخلف (1985). فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

عباس، مؤيد فاضل ومحسن جلاب عباس (1992). عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي. كلية الزراعة، جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

علوان ، جاسم محمد ورائدة إسماعيل عبدالله الحمداني (2012). الزراعة العضوية والبيئة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

Ahmed, F.F. ; A.M. Akl ; A.A. Gobora and A.E. Mansour (1997). Yield and quality of Anna apple trees *(Malus domestica* L.) in response to foliar application of ascorbine and citrine fertilizer. *Eygpt Journal Horticulture, 25(2) : 120-139.*

Ahmed, F.F. and M.H. Morsy (2001). Response of " Anna " apple trees growth in the new reclaimed land to application of some nutrients and ascorbic acid. The Fifth Arabian Horticultur Conference. Ismailia, March 24-28, p: 27 – 34.

Anonymous (1985). Statistical Analysis System , SAS Institute Inc. Cary Nc. 27511, USA

Bal, J. S. (2005). Fruit Growing. 3td edt. Kalyani Publishers , New Delhi- 110002.

Bani, H.S.S. (2012). Effects of Iron , Sulfur , Ascorbic Acid and Their Interaction on the Vegetative Growth ,Yield and Fruit Quality of Peach Trees (*Prunus persica* L.) cv Dixired.Ph. D.Thesis ,Fac. Agric. Duhok Univ ,Iraq.

Chen Y.; M.Nobili and T. Aviad. (2004). Stimulatory Effect of Substances on Plant Growth. In: Magdoft F., Ray R. (eds): Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture. CRC Press, Washington.

Dubois, M. ; K.A. Gilles ; J.K. Hamelton; P.A. Rebers and F. Smith(1956). Chlorometric method for determination of sugars and related substrates. *Anals Chemistary, 28 : 350 - 356.*

El-Khwaga,A.S(2011).Partial veplacement of meniral N fertilizer by using humic acid *Spirulina platensis* alage biofertilizer in florida prince peach orchards.*Middle East Journal of Application Scince.1(1):5-10.*

El-Kosary.S; I.E. El-Shenawy and S.I. Radwan(2011). Effect of microelements, amino and humic acids on growth, flowering and fruiting of some mango cultivars. *Journal Horticulture Science & Ornamental Plants, 3 (2): 152-161*.

Fayed, T.A. (2010). Effect of compost tea and some antioxidant applications on leaf chemical constituents , yield and fruit quality of pomegranate. *World Journal Agriculture Science, 6 (4):402 – 411.*

Giuseppe,F.; P.Andrea; S. Pasquale and F. Enrico, (2011). Preliminary Study on The Effects of Foliar Applications of Humic Acid on Italia Table Grape. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, University of Barivia Amendola , 165/A, 70126 Bari.

Havlin, J.L.; J.B. Beaton ; S.L.Tisdale and W.L. Nelson (2005). Soil Fertility and Fertilizers. 7th ed. Upper Saddle River, New Jersy 07458.

Kattab,M.M.and A.E.Shaban (2012). Effect of humic acid and amino acid on pomegaranate trees under deficit irrigation.I.Growth,flowering and fruiting.*Journal Horticulture Science &Ornamental Plants,4(3):253-259.*

Oertli, J.J.(1987). Exogenus application of vitamins as regulators for growth and development of plant. *A-review Z-Planzenr Nahr.Boden ,150:375-391.*

Rababah, T.M. ; K.I. Ereifej and L. Howard (2005). Effect of ascorbic acid and dehydration on concentrations of total phenolics , antioxidant capacity , anthocyanins and color in fruits. *Journal Agriculture & Food Chemistry , 53 (11) : 4444 – 4447.*

Ramming, D.W.; T. Roland and S.A. Badr (1995). 'Crimson Seedless' : A new late-maturing, red seedless grape. *Horticulture Science, 30 : 1473–1474.*

Saeed , A.; A. Tahira and M. Yaseen (2009). Effect of humic acid on some morpho-Physiological and bio-Chemical attributes of Kinnow Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). American Horticulture Science, pp:1657.

Stevenson,F.H.(1994). Humus Chemistry :Genesis ,Composition ,Reactions.2nd Ed.Wiley New York.P:378-486.

Yadav, H.C.; A.L. Yadav, D.K. Yadav and P.K. Yadav (2011). Effect of foliar application of micronutrients and GA_3 on fruit yield and quality of rainy season guava (*Psidium guajava* L.) CV. L-49. *Plant Archives, 11 (1): 147 – 149.*