مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 39 العدد 3 (2023): 43- 60

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 39 No.2 (2023): 43 - 60

تأثير السماد العضوي والمعدني في بعض مواصفات عصير ثمار برتقال فالنسيا

كنانة عمران[1]، أ.د. محمد بطحه[2]، علي الخطيب[3]

[1] طالبة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

[2] أستاذ في قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

[3] باحث لدى الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

الملخص:

أجريت هذه الدراسة خلال موسمي 2018 و 2019 على أشجار البرتقال فالنسيا بعمر(40) سنة في محطة بحوث سيانو في مدينة جبلة والتابعة لمركز البحوث الزراعية في محافظة اللاذقية، بهدف دراسة تأثير الأسمدة العضوية في متوسط وزن الثمرة وبعض مواصفات العصير الطازج، وشملت التجربة نوعين من الأسمدة ضمن إحدى عشرة معاملة وهي الأسمدة العضوية (مخلفات بقر وغنم ودواجن وهيومات البوتاسيوم)، والأسمدة المعدنية(رش ورقي ببعض العناصر الصغرى بالإضافة للمعادلة السمادية الموصى بها) وذلك بشكل منفرد من جهة وبالتفاعل بينهما من جهة أخرى.

أظهرت نتائج الدراسة أن معاملة خليط الأسمدة العضوية (مخلفات بقر، غنم، دواجن)(F) تفوقت معنوياً في مؤشرات الجودة للثمار بالمقارنة مع باقي معاملات الدراسة، حيث أدت المعاملة إلى زيادة في متوسط وزن الثمرة (253.33غ) ونسبة العصير (136.78غ/ثمرة) والمواد الصلبة الذائبة (13%) وأقل فرق معنوي بمحتوى العصير من الحموضة بمعدل (0.95%)، في حين تفوقت معاملة هيومات البوتاسيوم مع خلطة السماد العضوي (المعاملةI) بمحتوى الثمار من فيتامين C بمعدل (52.27 ملغ/100مل عصير)، إن كل الإضافات كانت مفيدة لزيادة وزن ثمار الفالنسيا وتحسين مواصفات العصير بالمقارنة مع معاملة الشاهد غير المعامل.

الكلمات المفتاحية: ثمار برتقال فالنسيا، أسمدة عضوية، أسمدة معدنية، هيومات البوتاسيوم، V.C، TA،TSS.

تاريخ الايداع:2022/2/27
تاريخ القبول: 2022/5/30

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

ISSN: 2789-7214 (online)
http://journal.damascusuniversity.edu.sy

Effect of organic and mineral fertilizers on some specifications of Valencia orange juice

Kinana Omran[1], Pro. Mohammad Battha[2], Ali Elkhateeb[3]
[1]PhD Student, Agriculture College, Damascuse University.
[2]Horticulture Department, Agriculture College, Damascuse University.
[3]Ali Elkhateeb:General Commission Agriculture Scientific Research,Lattakia,Syria.

Abstract:

This study was conducted during the 2018 and 2019 seasons on Valencia orange trees at the age of (40) years at Siano Research Station in the Jableh city that affiliated to the Agricultural Research Center in Lattakia Governorate, with the aim of studying the effect of organic fertilizers on the average weight of the fruit and some specifications of fresh juice. The experiment included two types of fertilizers Within eleven treatments, they are organic fertilizers (cow, sheep and poultry waste and potassium humate), and mineral fertilizers (foliar spraying with some micro-elements in addition to the recommended fertilizer formula) individually on the one hand and interaction between them on the other hand.

The results of the study showed that the mixture of organic fertilizers (cow, sheep, poultry waste)(F) was significantly increases in the quality indicators of fruits compared to the rest of the study treatments, where the treatment led to an increase in the average weight of the fruit (253.33 g) and the percentage of juice (136.78 g / fruit) and solids The solution was (13%) and the least significant difference in the acidity content of the juice at a rate of (0.95%), while the treatment of potassium humate with the organic fertilizer mixture (treatment I) was superior to the content of vitamin C at a rate of (52.27 mg/100 ml juice), all the additions were Useful for increasing the weight of Valencia fruits and improving juice specifications compared to the treatment of untreated control.

Key words: Valencia Orange Fruits, Organic Fertilizers, Mineral Fertilizers, Potassium Humate Acids, V.C, TA,TSS.

Received: 27/2/2022
Accepted: 30/5/2022

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

1- المقدمة :

تعد الحمضيات واحدة من أكثر الفواكه شعبية والمفضلة في جميع أنحاء العالم، ومن أهم محاصيل الفاكهة في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية (الفاو، 2017)، كذلك تعد في سورية من الأشجار المثمرة المزروعة والهامة وتنتشر زراعتها في المنطقة الساحلية، وبأصناف متنوعة ومتميزة، ورغم ذلك لم نسجل بعد رقماً تصديرياً عالمياً.

أما برتقال فالنسيا *Citrus sinensis* يعد من أكثر أصناف البرتقال انتشاراً في العالم فله شعبية كبيرة لاستخدامه في إنتاج عصير البرتقال الطازج. وأول ما عرف عن طريق التهجين في مزرعة في ولاية كاليفورنيا في منتصف القرن التاسع عشر، وسمي على اسم مدينة فالنسيا في إسبانيا، المدينة المعروفة بإنتاج البرتقال، أشجاره قوية النمو تشبه أشجار البرتقال البلدي، الثمرة متوسطة الحجم كروية أو تميل قليلاً للشكل البيضوي والقشرة متوسطة السماكة ذات لون برتقالي فاتح. الثمار قليلة أو عديمة البذور جيدة النكهة والطعم، كثيرة العصير. ينمو هذا الصنف في مختلف مناطق انتشار زراعة الحمضيات في العالم، إنه صنف متأخر النضج، تنضج ثماره خلال فصل الصيف لذلك يسمى بالبرتقال الصيفي، وتتميز ثماره بأنها إذا تركت على الشجرة لفترة ما بعد النضج فإن القشرة الخارجية للثمرة تتلون من جديد باللون الأخضر دون أن يؤثر ذلك على صلاحيتها للأكل.

تمتاز ثمار هذه الأشجار بنكهتها الرائعة، وثمرة من هذه الفاكهة تزن 96 غ وتحتوي على 45 سعرة حرارية و9غ من السكر (Mostafa, 2008,79) علاوة على ذلك، فإن برتقال فالنسيا له فوائد بسبب احتوائه على فيتامينC والفلافونويد وكاروتينات (Akl *et al*, 2017,160)، والحمضيات عامة غنية بفيتامين C وحمض الفوليك والألياف الغذائية والمعادن والأحماض الأمينية والكاروتينات والأحماض الفينولية (USDA,2019)، واستهلاكها مرتبط في الحد من الإصابة بمرض السرطان(Tripoli *et al*., 2007, 466) من خلال العلاقة الوثيقة بين نشاط مضادات الأكسدة بزيادة المركبات الفينولية (Rapisarda *et al*.,2008, 348).

إن تحسين نمو أشجار البرتقال وزيادة الإنتاجية وتحسين نوعية الثمار كغيرها من الأشجار المثمرة، يعتمد إلى حد كبير على التغذية المتوازنة وإمداد التربة بالعناصر المغذية للتعويض عن النقص الحاصل بسبب امتصاصها من قبل النبات أو بسبب عوامل الفقد والتثبيت المختلفة. ومن المفضل أن يكون مصدر هذه العناصر عضوي لدورها في تخفيض نسبة النترات في الثمار(Farag ،2006).

تعتبر الأسمدة العضوية من أهم أنواع الأسمدة التي تمد التربة بالعناصر الغذائية الأساسية للنبات(NPK)، بالإضافة إلى تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، كما تقلل المدخلات الخارجية الكيماوية وبالتالي الحفاظ على الموارد الطبيعية (EL-Badawy, 2017)، ولكن لم تلق هذه الأسمدة العناية الكافية بسبب الانتشار الواسع للأسمدة المعدنية (الكيميائية)، خصوصا بعد الحرب العالمية الثانية لتلبية تزايد حاجات السكان الغذائية المتنامية، ومع الزمن وجد إن استخدام الأسمدة الكيميائية في الزراعة بشكل غير منظم ومدروس بهدف تحسين الإنتاجية، يؤدي إلى إحداث خلل بيئي وصحي، وانخفاض الإنتاج سنة بعد أخرى، و له تأثيرات سلبية في مقاومة النباتات للأمراض نتيجة تغير المركبات الفينولية للنبات (Macheix *et al* .,1990)، كما تؤثر في محتوى الثمار المتراكم من النترات أو النتريت الضار، والفوسفات والكبريتات والمواد الكيميائية الأخرى، مما يؤثر على تصدير الثمار (El-Khawaga & Maklad, 2013, 270).

لذلك يجب أن تكون الأسمدة العضوية جزءاً من نظام التسميد المتكامل، للحفاظ على إنتاجية الحمضيات، وزيادة تحملها لمختلف الضغوط، ناهيك عن الحفاظ على صحة التربة (Abobatta and El-Azazy, 2020,20). فالأسمدة العضوية مصدراً جيداً للعناصر الغذائية فهي تزيد نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة، وتساعد على منع تدهور التربة والحفاظ على بنية جيدة للتربة المرتبطة بالقدرة الاستيعابية (Nijjar, 1985,206)،(1990,210 Miller *et al*)، وكما جاء في دراسة عن إضافة الأسمدة العضوية قد أثرت إيجاباً على مجمل الخصائص الفيزيائية للتربة (الحافظ ،2019، 4).

وضح (Roussos, 2011,253) في تجربته التي أجراها لتقييم ثمار الحمضيات المنتجة عضوياً من حيث خصائصها والمواد الكيميائية للعصير، إن حجم الثمار وحجم العصير كان أعلى في نظام الزراعة العضوية مقارنة بالحمضيات المزروعة تحت نظام الزراعة المتكاملة.

تعد المواد الهيومية من محسنات التربة الصديقة للبيئة وقد استخدمت منذ زمن بعيد وكان لها تأثيراً نافعاً على التربة ونمو النبات، فقد أثبتت الدراسات أن حمض الهيوميك أهم عنصر في المواد العضوية في النظم البيولوجية فهو مفيد للنبات والتربة، وله دور في النشاط الجرثومي ليحفز بذلك نمو النبات الحيوي، ويعزز امتصاص المغذيات ويحسن الصفات الخضرية والحالة التغذوية للنبات (Eissa *et al* ., 2007,651).

أشارت نتائج دراسة تأثير حمض الهيوميك سواءً كان منفرداً أو بالتفاعل مع أسمدة أخرى، أنه كان إيجابياً على الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار برتقال فالنسيا (El-Alakmy & Ibrahim, 2020,17)، وزاد متوسط وزن العنقود الثمري من صنف العنب الحلواني، وازداد تركيز المواد الصلبة الذائبة، وتفاوتت الحموضة الكلية في العصير فيما بين معاملات التسميد بمحلول هيومات البوتاسيوم (أبو نقطة و بطحة ،2010)، وكذلك انخفض بشكل معنوي محتوى ثمار العنب الحلواني من النترات والنتريت تحت تأثير المعاملة بحمض الهيوميك (Farag,2006)، كما وجدت Sindha وآخرون(75،2018) أن استخدام حمض الهيوميك يؤدي لزيادة معنوية في محتوى الثمار المعاملة من المواد الصلبة الذائبة والسكر الكلي وحمض الأسكوربيك، وعند تطبيق هيومات البوتاسيوم على الرمان زاد بشكل معنوي نوعية الثمار مقارنة مع المعاملات الأخرى (AbdEl-Rhman,2017,103)، وبينت نتائج Eissa (2003) زيادة ملحوظة في الخواص الفيزيائية والكيميائية لثمار المشمش عند معاملتها بحمض الهيوميك، وفي تجربة استخدم فيها حمض الهيوميك أسيد على برتقال فالنسيا إضافة للأسمدة الكيميائية وأعشاب البحر، بينت النتائج أن حمض الهيوميك من أفضل محفزات النمو لزيادة الإنتاج بوجود أو عدم وجود الأسمدة الكيميائية.

انخفض محتوى ثمار العنب من نسبة الحموضة الكلية ومن الأثر المتبقي للنترات والنتريت عند استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية بالمقارنة مع استخدام الآزوت المعدني (Saleh *et al*.,2006,467). إضافة لتحسن ملحوظ في الخواص الفيزيائية والكيميائية لثمار الكمثرى عند إضافة روث المزرعة وأنواع أخرى من الاسمدة العضوية بالمقارنة مع معاملة الشاهد (Fawzi *et al*., 2010,273)، وكذلك عند إضافة زرق الدواجن لشجيرات العنب ازداد المحصول وتحسنت جودة الثمار(Abdelraheem *et al* .,2015,481).

ومن الأسمدة التي ينصح باستخدامها في بساتين الحمضيات العناصر المعدنية الصغرى كرش ورقي حيث بينتCatara (14،1987) أن عدم استخدام العناصر الصغرى في تسميد الحمضيات يسبب اضطرابات فسيولوجية

خطيرة للحمضيات، لذلك يجب تأمين العناصر الغذائية الكافية لأشجار الفاكهة من خلال رش محلول العناصر الغذائية على المجموع الخضري للشجرة (التسميد الورقي)، الذي يعد أكثر فاعلية من استخدامه في التسميد الأرضي، ويعطي الشجرة العناصر الغذائية اللازمة مع توفير من هدر في الأسمدة مقارنة مع التسميد الأرضي (Maurer ،1995,394)، فالرش الورقي بالعناصر النادرة على البرتقال أدى إلى زيادة في معدل وزن الثمرة، وتحسين المواصفات النوعية للثمار (Desai *et al.*, 1991,29).

وأشار Noor وآخرون(2019, 1247) أنه يمكن تحسين إنتاجية ثمار الحمضيات وجودتها بشكل فعال عن طريق تطبيق الرش الورقي بالزنك والبورون بمعدل 2.5 كغ/هكتار لكل منهما بشكل مفرد أو مجتمعين.

كما بينت دراسة لتأثير الزنك والبورون كرش ورقي في نمو وإنتاج البرتقال صنف الأحمر الدموي أن أقصى إنتاجية تم الحصول عليها بوجود تركيز عال من الزنك مع التركيز المنخفض من البورون (Sajid *et al*.,2010,355).

وبحسب Batru وزملاؤه (59,1984) و SAJID وزملاؤه (358,2010) فإن معاملة الحمضيات بـ 20 جزء بالمليون سلفات الزنك كرش ورقي أعطى أفضل النتائج من حيث وزن الثمرة والقطر ونسبة العصير والمواد الصلبة الذائبة ومحتوى فيتامين C.

وقد استنتج (حيدر، 2004،147) أن استخدام كل من الحديد والزنك مفرداً وبالتفاعل كرش ورقي له دور مهم في تعزيز الصفات الكمية والنوعية لثمار البرتقال الحلو.

وهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية (مخلفات بقر وغنم ودواجن وهيومات البوتاسيوم)، والأسمدة المعدنية(رش ورقي ببعض العناصر الصغرى بالإضافة للمعادلة السمادية الموصى بها) بشكل منفرد أو بالتفاعل بينهما، في صفات الجودة لثمار البرتقال (صنف فالنسيا)، وتحديد أهم المعاملات السمادية الأقل تكلفة والصديقة للبيئة، التي تحقق أفضل خصائص الجودة لمنتج زراعي صحي قابل للتصدير وبسعر تنافسي يحقق أفضل ريع اقتصادي للفلاحين .

2- مواد البحث وطرائقه:

تم تنفيذ البحث في محطة سيانو لبحوث الحمضيات في جبلة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

تمتاز المنطقة بمناخ البحر المتوسط المعتدل الحرارة على مدار العام، مع ارتفاع الرطوبة الجوية صيفاً وشتاءً ومعدل الهطول المطري السنوي نحو 694 مم، وبين الجدول(1) نتائج تحليل التربة لحقل التجربة المزروع بأشجار برتقال صنف فالنسيا منذ عام 1981 على أبعاد 6*6 م.

الجدول(1): نتائج تحليل تربة الحقل بداية التجربة

موقع أخذ العينة	الأعماق	معلق 1:5		غرام/100 غرام تربة		P P M			
		pH	EC	المادة العضوية	الأزوت المعدني	الفوسفور المتاح	البوتاس المتاح	Ca	Mg
سيانو	0-15	7.24	1.8	1.73	20	5	144	6800	2112
	15-25	7.30	0.24	2.66	14	8	216	6840	2196

الأسمدة المستخدمة في التجربة:

- أسمدة NPK
- أسمدة عضوية (مخلفات الأبقار، مخلفات الأغنام، زرق الدجاج)ويوضح الجدول(2)نتائج تحليلها.
- هيومات البوتاسيوم.
- عناصر معدنية صغرى.

وكانت كل الأشجار المختارة متشابهة في الحجم والشكل وحصلت على العمليات الزراعية الموصى بها باستثناء التسميد، ودون أن يستخدم أي نوع من المكافحة.

الجدول(2): نتائج تحليل عينات سماد عضوي (بقر، غنم، زرق دواجن بياض) على أساس الوزن الجاف

نوع السماد	pH	EC 1:10	النسبة المئوية%					
			N كلي	P2O5	K2O	رماد	OM	C عضوي
بقري	7.8	2.04	0.91	2.18	0.95	15.8	15.5	10.5
غنم	8.5	3.7	1.5	2.84	1.71	14.5	74.77	15.04
زرق دواجن بياض	8	0.7	0.59	0.97	1.11	40.78	54.84	28.72

- **معاملات التجربة:**

1) معاملة(A) شاهد أول غير معامل.
2) معاملة(B) شاهد ثاني تسميد معدني NPK حسب المعادلة السمادية المعتمدة (توصيات وزارة الزراعة). وهي N 1كغ /شجرة/سنة(في الربيع)، 500P2O5غ/شجرة/سنة (في الخريف)، K2O 750غ /شجرة/سنة (في الخريف)
3) معاملة(C) مخلفات أبقار 30 م³/هـ(مرة واحدة في الخريف)
4) معاملة(D) مخلفات أغنام 15 م³/هـ(مرة واحدة في الخريف)
5) معاملة(E) زرق الدواجن 5 م³/هـ(مرة واحدة في الخريف)
6) معاملة (F) خليط من مخلفات بقر وغنم وزرق دواجن (مخلفات أبقار 10 م³/هـ + مخلفات أغنام 5 م³/هـ + زرق طيور 1.5 م³/هـ(مرة واحدة في الخريف)
7) معاملة(G) التسميد المعدني (حسب المعاملة 2) مع تسميد عضوي حسب المعاملة رقم(6).
8) معاملة(H) هيوميات البوتاسيوم بمعدل أربعة لتر/الشجرة من معلق هيومات البوتاسيوم وبمقدار واحد غرام هيوميات البوتاسيوم/لتر ماء في كل مرة. أضيفت هيومات البوتاسيوم أربع مرات بالسنة على هيئة تسميد أرضي: الأولى في بداية شهر آذار والثانية خلال النصف الأول من شهر أيار والثالثة خلال النصف الأول من شهر حزيران والرابعة خلال النصف الأول من شهر تموز.
9) معاملة (I) هيومات البوتاسيوم كما في المعاملة رقم(8) + التسميد العضوي المستخدم في المعاملة رقم(6).

10) معاملة(J) رش ورقي بعناصر البورون (2غ حمض البوريك/لتر ماء، وعند موعد الإزهار يستخدم تركيز 1 غ/لتر ماء) + الزنك (1.5 غ كبريتات الزنك/لتر ماء) + المنغنيز(4 غ كبريتات المنغنيز/لتر ماء) + الحديد (2.5 غ كبريتات الحديدي/لتر ماء) (يذاب ويرش كل عنصر بشكل مستقل) مع معاملة التسميد المعدني رقم (2).

11) معاملة (K) رش ورقي بالعناصر الصغرى السابقة مع معاملة التسميد العضوي المستخدم في المعاملة رقم(6).

12) معاملة(L) رش ورقي بالعناصر الصغرى مع معاملة التسميد الأرضي بالهيومات كما في المعاملة رقم(8).

- شملت مؤشرات الدراسة مايلي :

- تقدير متوسط وزن الثمرة /غ: تم اختيار عشر ثمار من كل معاملة بشكل عشوائي وتم وزن كل ثمرة ومن ثم حساب المتوسط.

تم استخلاص العصير(العينة المدروسة) من ثلاث ثمار مختارة عشوائياً من كل مكرر لكل معاملة باستخدام المكبس اليدوي (تم وزن كل ثمرة ووزن العصير المستخلص منها) وتم تقدير مايلي:

- النسبة المئوية للعصير: تم حساب النسبة المئوية وفق المعادلة التالية: متوسط وزن العصير/متوسط وزن الثمرة× 100

- نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS: تم تقدير محتوى العينة منTSS (%) باستخدام جهاز الرفراكتومتر (ATAGO) بثلاث مكررات.

- نسبة الحموضة الكلية القابلة للمعايرةTA (%): تم تقديرها في العينة بثلاث مكررات على أساس حمض الستريك بطريقة المعايرة بهيدروكسيد الصوديوم N 0.1 بوجود مشعر الفينول فتالين (Ruck,1969).

- محتوى فيتامين C (ملغ/100 مل عصير) : تم حساب محتوى الفيتامين في العينة بطريقة المعايرة بوجود صبغة 6.2 دي كلورو فينول اندوفينول وهي الطريقة الرسمية لرابطة الكيميائيين التحليليين الأمريكية (AOAC) (حيدر،1994)حيث أخذ 2 مل عصير مع 5 مل حمض ميتافوسفوريت ومن ثم معايرتها وحساب الكمية اللازمة من الصبغة لثلاث مكررات وتطبيق معادلة حساب كمية فيتامينC (Rangana,1980) .

اعتمدت الدراسة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(اثنتي عشرة معاملة، وثلاث مكررات وكل مكرر ثلاث أشجار ليصبح العدد = 12(معاملة) × 3(مكررات) × 3(أشجار)= 108 شجرة، وتم استخدام برنامج SPSS لحساب قيمة LSD من خلال تحليل ANOVA و اختبار دونكان عند حد الثقة 5 %.

3- النتائج والمناقشة:

دلت النتائج الواردة في الجدول(3) تأثير المعاملات السمادية المدروسة في بعض مواصفات ثمار البرتقال فالنسيا المقطوفة في بداية شهر نيسان من موسمين متتالين 2018و2019 من أشجار تمت معاملتها بأنواع سمادية مختلفة، إلى أن السماد العضوي المضاف بشكل أحادي أو كخلطة أو بالتفاعل مع نوع آخر من الأسمدة سواء

كان هيومات البوتاسيوم أو السماد المعدني (NPK أو عناصر صغرى)، كان له دوراً إيجابياً في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للثمار، إلا أن التأثير الإيجابي اختلف من معاملة لأخرى، و قد تم تسجيل متوسط نتائج القراءات المأخوذة لعامين متتالين2019/2018 في الجدول(3)، وكانت النتائج متقاربة في بعض المعاملات ومتفوقة في بعضها الآخر للقيم المسجلة في دراسات سابقة.

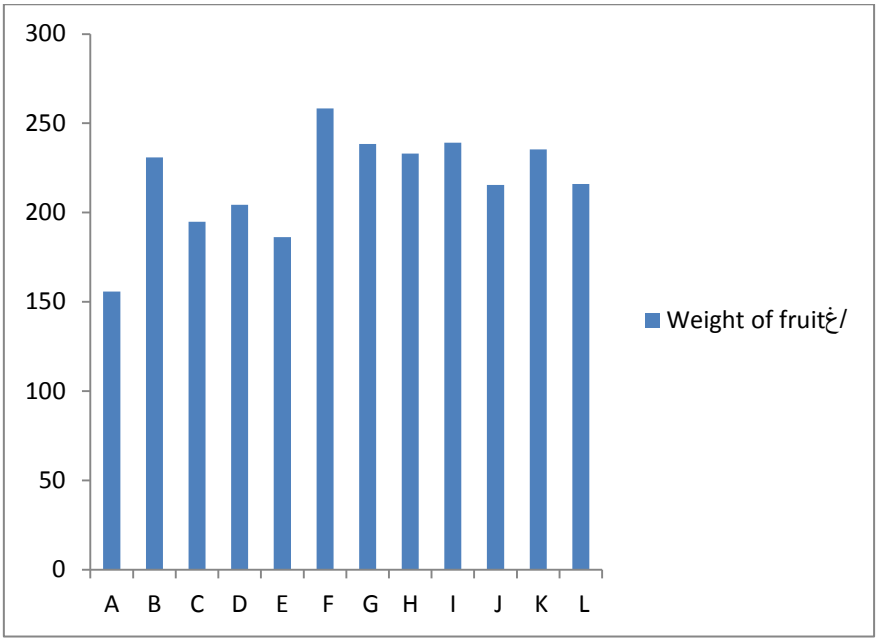
أولاً- تأثير المعاملات المستخدمة في متوسط وزن الثمرة:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي الجدول (3) وجود فرق معنوي في متوسط وزن الثمرة لموسمين متتالين بين بعض المعاملات السمادية مقارنة بالشاهد، بينما لم يظهر البعض الآخر من المعاملات السمادية فرق معنوي مقارنة بالشاهد(الشكل1). إذ بلغ متوسط وزن الثمرة في المعاملةF) (258.33غ) لتتفوق بذلك معنوياً على كل من معاملات أنواع السماد البلدي المضاف بشكل مفرد (C،D، E) وعلى معاملة الشاهد (A) في حين لم يكن هناك فرق معنوي للمعاملةF عن باقي المعاملات، واستمر انخفاض متوسط وزن الثمرة حتى وصل لأقل فرق معنوي في معاملة الشاهد (155.8غ)، وهذا يدل على أن دمج الأسمدة العضوية مع بعضها أو مع أحماض الهيومات أو مع السماد المعدني يحسن خصوبة التربة ويزيد كمية العناصر الممتصة ، وبشكل خاص عنصر البوتاسيوم المعروف بأنه عنصر التحجيم للثمار، كما يسهم في انتقال العناصر الغذائية للثمار (Mongi and tom,2013)، ويحسن الفوسفور من نمو وقوة الجذور وبالتالي تزداد الامتصاصية للعناصر المغذية. وتوافق ذلك مع كل من (Fatma and Ahmed, 2020) و(صلاح ، 2014)

الجدول (3): نتائج تأثير معاملات التسميد المعدني والعضوي في متوسط وزن الثمرة وبعض مواصفات عصير البرتقال فالنسيا(المتوسط للموسمين 2018 و 2019)

المعاملات	وزن الثمرة/غ	% للعصير (وزن العصير/وزن الثمرة	TSS%	TA%	Cفيتامين ملغ/100مل عصير
A(شاهد)	155.8c	51c	11.1i	1.83a	39.44e
B(سماد معدني)	230.95ab	49d	11.47efg	1.34ab	42.16de
C(سماد بقري)	194.93bc	47e	11.17hi	1.23ab	44.95cd
D(سماد غنم)	204.36bc	51c	11.23ghi	1.31ab	44.07cde
E(سماد زرق الدواجن)	186.24bc	57a	11.4fgh	1.33ab	43.77cde
F(خلطة سماد بقري وغنم ودواجن)	258.33a	53b	13a	0.95b	51.12ab
G(خلطة + معدني)	238.45ab	50cd	12.5c	1.07b	47.43bc
H(هيومات)	233.08ab	49d	11.70e	1.28ab	48.59abc
I(هيومات +خلطة)	239.13ab	51c	12.77ab	1.12b	52.27a
J(رش ورقي +معدني)	215.5ab	50cd	12.23d	1.46ab	42.03de
K(رش ورقي +خلطة)	235.33ab	49d	12.7bc	1.08b	43.88cde
L(رش ورقي +هيومات)	215.98ab	51c	11.5ef	1.45ab	42.45de
LSD(0.5)	51.1	1.69	0.25	0.55	4.31

القيم ذات الحروف المتشابهة ضمن كل عمود غير مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دانكان عند مستوى 5 %

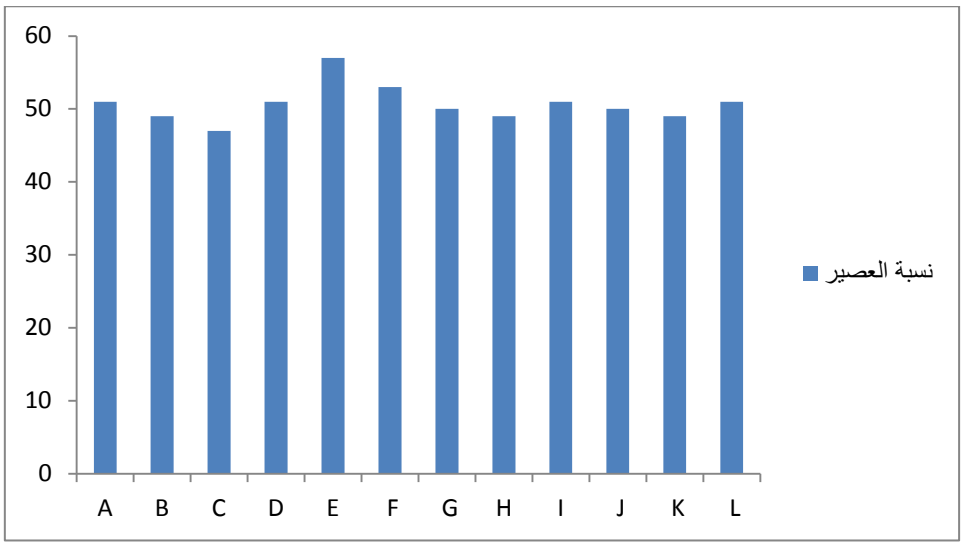


الشكل (1): تأثير معاملات التسميد المعدني والعضوي في متوسط وزن الثمرة لبرتقال فالنسيا

ثانياً– تأثير المعاملات المستخدمة في نسبة العصير في الثمرة:

جاءت نتائج النسبة المئوية لكمية العصير بالنسبة لوزن الثمرة لموسمين متتالين في الجدول(3) مبينة تفوق معاملة زرق الدواجن (E) بنسبة 57% كما وضح الشكل (2)، ويليها معاملة خليط الأسمدة البلدية(F) بنسبة 53%، وانخفضت تدريجياً هذه النسبة وكانت القيم متقاربة بين باقي المعاملات، حتى انخفضت بشكل معنوي في معاملة السماد البقري C بالنسبة لباقي المعاملات وقد بلغت 47%.

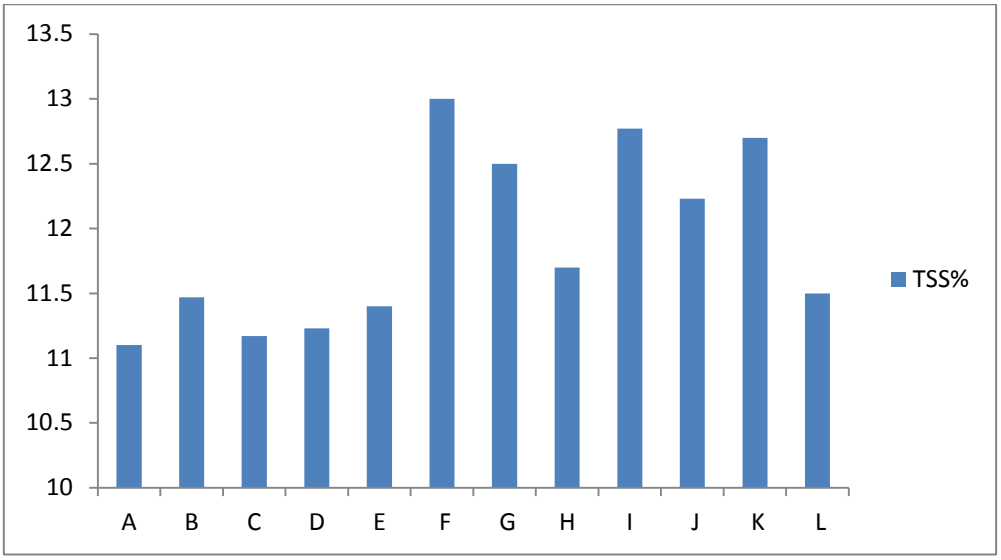
ونفسر ذلك أن عنصر البوتاسيوم المتوافر في السماد ينشط العديد من النظم الأنزيمية ويقلل من فقد الماء، كما يساعد في عمليات التمثيل الضوئي وتصنيع الغذاء، ويزيد من انتقال السكريات والنشا (Kilmer *et al.*,1968)، وهذا يتوافق مع (Abottat, 2015)،(Mansour,2018)،(Roussos,2011).



الشكل (2): تأثير معاملات التسميد المعدني والعضوي في متوسط نسبة العصير في ثمرة برتقال فالنسيا

ثالثاً– تأثير المعاملات المستخدمة في نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمرة:

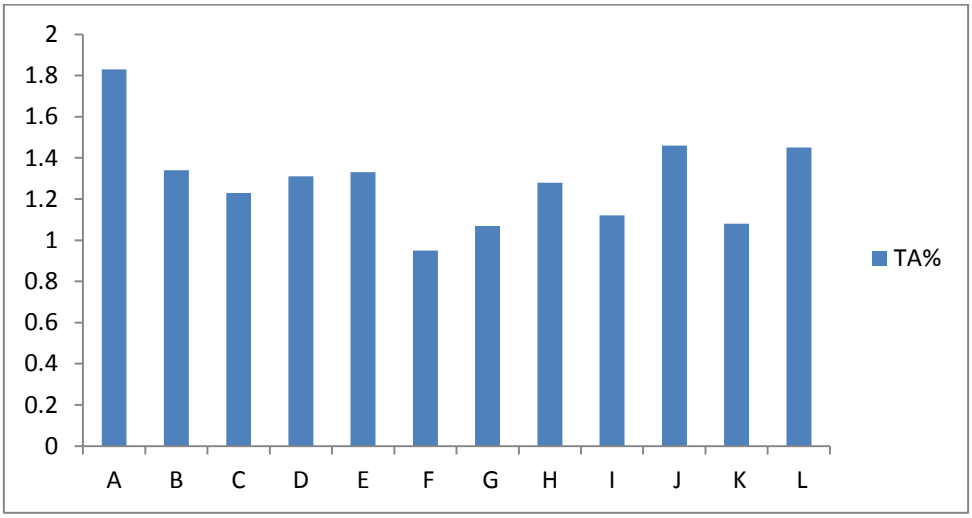
جاءت النتائج لموسمين متتالين من محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة والتي تشكل السكريات نحو 80% منها في ثمار الحمضيات في الجدول(3)، حيث دلت النتائج على تفوق المعاملة (F) معنوياً بمحتوى(13%) على جميع المعاملات باستثناء المعاملة (I) التي أعطت نسبة (12.77%) التي لم تسجل فروقا" معنوية عن المعاملة (K) ثم بدأت نسبة المواد الصلبة الذائبة بالانخفاض تدريجيا" من المعاملة (G) ثم المعاملة (J) حتى سجلت أدنى قيمة للمواد الصلبة الذائبة في معاملة الشاهد بنسبة (11.1%) الشكل(3)، ونفسر ذلك بأن إضافة السماد البلدي كخلطة من عدة مصادر يحفز النمو البكتيري ويحسن الخصائص الفيزيائية للتربة، وبالتفاعل مع هيومات البوتاسي يعزز امتصاص المغذيات، وبشكل خاص عنصر البوتاسيوم الذي يعتبر عنصر الجودة في الثمار حيث يؤدي البوتاسيوم دور معقد في عملية التمثيل الضوئي فهو ينشط عمل الأنزيمات الداخلة في إنتاج ATP الذي يستخدم كمصدر للطاقة في التفاعلات الكيميائية المختلفة، كما أن عملية نقل السكريات المنتجة من التمثيل الضوئي إلى أماكن التخزين تتطلب استهلاك طاقة على شكل ATP ، لذلك توفر كمية كافية من البوتاسيوم يحسن كمية السكريات المنتجة والتي يتم نقلها لأعضاء التخزين (Kilmer *et al.*,1968) (Fretz,1970) وتتفق هذه النتائج مع كل من (حيدر ،2004) ، (El-Aidy,2018) ، (Enab,2016)، (Juan *et al.*, 2007) .



الشكل (3): تأثير معاملات التسميد المعدني والعضوي في متوسط المواد الصلبة الذائبة في ثمرة برتقال فالنسيا

رابعاً– تأثير المعاملات المستخدمة في محتوى الثمرة من الحموضة :

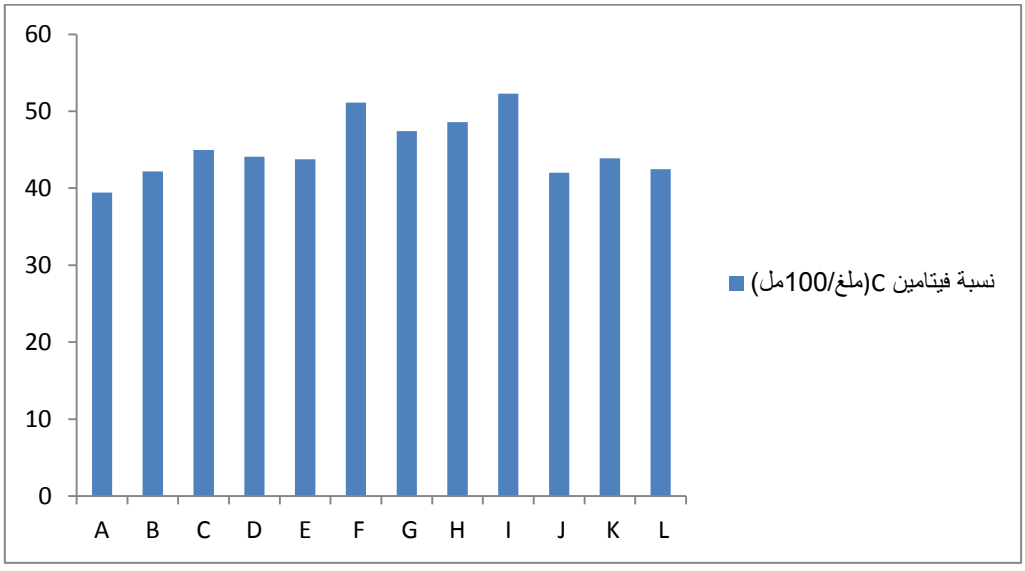
جاءت نتائج تقدير الحموضة لموسمين متتالين في الجدول(3) حيث دلت على انخفاض معنوي في محتوى الثمار من الحموضة عند استخدام خليط من الأسمدة العضوية في المعاملة F، حيث انخفضت من 1.83% في معاملة الشاهد(A) إلى (0.95)% في المعاملة (F)، ولم يكن هناك فروق معنوية بين باقي المعاملات كما في الشكل (4) حيث كانت (1.07)% في المعاملة (G) و1.08% في المعاملة (K)، وهذا يعود لدور نوع التغذية في صفات عصير برتقال فالنسيا، حيث أن السماد البلدي يسبب توافر متوازن من العناصر الغذائية وكذلك هيومات البوتاسيوم التي تحفز أفضل امتصاص للنبات، وهذا يشجع التمثيل الغذائي للنبات وبالتالي تراكم السكريات وارتفاع نسبة السكريات ترتبط عكساً مع الحموضة (Fritz,1970)، وتوافقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة (حيدر، 2004)، (الديري ،1993)، (Sharaf *et al.*,2011) و(Aziz *et al.*, 2020).



الشكل (4): تأثير معاملات التسميد المعدني والعضوي في متوسط الحموضة في ثمرة برتقال فالنسيا

خامساً- تأثير المعاملات المستخدمة في نسبة فيتامين C في عصير الثمرة:

يعتبر البرتقال مصدراً هاماً لفيتامين C وقد جاءت نتائج تقدير محتوى الثمار من فيتامين C لموسمين متتالين تحت تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة في الجدول (3)، وبينت النتائج تفوق معنوي للمعاملة(I) بمحتوى(52.27 ملغ/100مل) بينما كانت كمية الفيتامين (39.44 ملغ/100مل) في معاملة الشاهد (A) نتيجة التفاعل بين خلطة مخلفات الحيوانات وحمض هيومات البوتاسيوم، وقد تفاوتت قيم الفيتامين بين باقي المعاملات الشكل(5)، كما جاءت المعاملة (F) بمحتوى (51.12 ملغ/100مل) من فيتامين C تحت تأثير خلطة من الأسمدة العضوية، ومتقاربة من قيم الفيتامين في كل من معاملتي (H) تحت تأثير حمض هيومات البوتاسيوم والمعاملة (G) تحت تأثير التفاعل بين خلطة من السماد العضوي مع السماد المعدني، في حين كانت قيم الفيتامين متقاربة في المعاملات (C,D,K,E) مع عدم وجود فروق معنوية عن المعاملات(L,B,J,) ، بينما تراوحت نتائج سابقة بين 39 -45 ملغ/100مل في مصر و28 ملغ/100مل في الولايات المتحدة الأمريكية (Juan *et al.*, 2007)، (El-Alakmy & Ibrahim, 2020). ويفسر هذا أن محتوى الثمار من فيتامين C يرتبط بمحتوى التربة من المغذيات والمحتوى المتاح للامتصاص المتحرر من السماد العضوي وبشكل خاص عنصر البوتاسيوم ذو التأثير الإيجابي في نوعية الثمار، حيث يتميز بحركة عالية في النباتات على جميع المستويات – داخل الخلايا الفردية ، وداخل الأنسجة ، وكذلك في النقل لمسافات طويلة عبر نسيج اللحاء، لا يتم استقلاب البوتاسيوم ، وتركيزاته العالية في العصارة الخلوية والبلاستيدات الخضراء ، يؤدي إلى استقرار pH بين 7-8 ويقوم بتنشيط العديد من التفاعلات الأنزيمية التي تعتمد عليها العمليات الحيوية(Devilliers,1969) (Zhang and Shi,2019) وهذا توافق مع نتائج (Fatma and Mohamed,2020) و (حيدر،2004).



الشكل (5): تأثير معاملات التسميد المعدني والعضوي في متوسط نسبة فيتامين C في عصير برتقال فالنسيا

4- الاستنتاجات:

من خلال ما سبق نستنتج:

1. أدت جميع الأسمدة المضافة على اختلاف أنواعها ومصادرها إلى زيادة متوسط وزن ثمرة البرتقال فالنسيا بالمقارنة مع معاملة الشاهد غير المعامل، وسجلت معاملة الخليط من الأسمدة العضوية(F) أفضلها حيث متوسط وزن الثمرة (258.45 غ).
2. أدى استخدام التسميد العضوي على اختلاف مصادره إلى زيادة محتوى عصير ثمار البرتقال فالنسيا من المواد الصلبة الذائبة وخفض نسبة الحموضة الكلية القابلة للمعايرة بالمقارنة مع كل من الشاهد غير المعامل ومعاملات التسميد المعدني وسجلت معاملة الخليط من الأسمدة العضوية (F) أفضل محتوى من المواد الصلبة الذائبة وأقل محتوى حموضة .
3. أعطت معاملات التسميد العضوي أعلى محتوى من فيتامين C وسجلت معاملة التفاعل بين خليط من الأسمدة العضوية (سماد بقري وغنم ودواجن) وهيومات البوتاسيوم(المعاملة I) أفضل محتوى من الفيتامين.

5- التوصيات:

1- نوصي بتسميد بساتين برتقال فالنسيا بأنواع مختلفة من الأسمدة العضوية كخليط من (سماد بقر، غنم، زرق دواجن) وبالتفاعل مع هيومات البوتاسيوم لزيادة وزن الثمرة ورفع محتوى العصير من المواد الصلبة الذائبة وفيتامين C.

2- نشر نتائج الدراسة وتشجيع المزارعين على تطبيقها على بساتين الفالنسيا للحصول على منتج ذو مواصفات مرغوبة للتسويق.

3- متابعة الدراسة والتوسع في التجربة بمستويات سمادية مختلفة وعلى بساتين مختلفة.

معلومات التمويل:
هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع (References):

1. أبو نقطة ، فلاح؛ محمد بطحة. (2010). **دور التسميد بمحلول هيومات البوتاسيوم في إنتاجية العنب ،صنف حلواني**. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية .المجلد (26) – العدد (1)– الصفحات: 15–31.
2. الديري، نازل.(1993) . **أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة**، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة حلب، 53- 193.ص
3. الحافظ، منال.(2019). **دراسة العالقة بين خصائص المادة العضوية المضافة وحركيتها وتطور بعض الخصائص الفيزيا مائية والخصوبية للتربة**.دكتوراه.قسم علوم التربة.كلية الزراعة.جامعة دمشق.سوريه. ص99
4. حيدر، محمد .(1994). **اختبا ارت وتجارب في الكيمياء الحيوية**، منشو ارت جامعة تشرين، ص 147 –152.
5. حيدر ،محمد. (2004). **دراسة فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة والحموضة في ثمار أهم الحمضيات في الساحل السوري**. مجلة جامعة تشرين للدرارسات و البحوث العلمية. المجلد (26)–العدد(1).
6. صلاح الدين،محمد.(2014). **تأثير مستويات مختلفة من التغذية المعدنية على بعض العمليات الفسيولوجية إنتاج اليافاوي الشاموتي (orange Jaffa)في محافظة طرطوس**.دكتوراه.قسم البساتين.كلية الزراعة.جامعة دمشق.اللاذقية.ص102.
7. Abd El-Rhman, I. E. (2017). **Effect of magnetic iron and potassium humate on growth, yield and fruit quality of pomegranate trees in Siwa oasis**, Egypt
8. Intern. J. Environ., 6 (3): 103- 113.
9. Abd elraheem, A., El-Wakeel, H., Abd El Hamid, A. and Noha Mansour. (2015). **Effect of Organic and Biological Nitrogen Fertilization on Growth, Yield, Fruit Quality and Nutritional status of Superior Grapevines**. J. Biol. Chem. Environ. Sci., 10 (1), 481-503.
10. Abobatta W.F.(2015). **Influence of Magnetic Iron and K-Humate on Productivity of Valencia Orange Trees (Citrus Sinensis L.) under Salinity Conditions.** International Journal of Scientific Research in Agricultural Sciences, pp. 108-119
11. Abobatta W.F and El-Azazy A.M (2020). **Role of organic and biofertilizers in citrus orchards.** Aswan University Journal of Environmental Studies (AUJES), pp.13- 27.
12. Akl, A., Saied., H., & Hassan, A. (2017). **Impact of Using Chicken Manure Tea and Ascorbic Acid As Substitutes for Mineral N Fertilizer on Fruiting of Superior Grapevines**. Assiut Journal of Agricultural Sciences, pp. 160-171.

13. Batru, R.S.H., C.B.S. Rajpal and S. Rath. (1984). **Effect of zinc, 2,4-D andGA3 in Kagzi lime (Citrus aurantifolia Swingle) in fruit quality**. Haryana J. Hort. Sci. 11(1/2): 59-65.
14. Aziz Fayaz, S. V. Patil, G. S. K. Swamy, T. H. Shankarappa and Premalatha, B. R.(2020). **Effect of Bio-fertilizers and Organic Amendments on Nutrient Uptake and Soil Microbial Population of Pummelo Seedlings (Citrus maxima L) under Nursery Condition.** Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 9(10): 1592-1599. doi: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.910.190
15. Catara, A.(1987). **Compendium of citrus disease and disorder in Pakistan. Results of a preliminary survey.Agrotec** SPA, Rome project for research and development in the cultivation of fruit, vegetables and olives. PARC, Islamabad, Pakistan. pp. 14-15.
16. Devillers, J. I. (1969). **The Effect of Differential Fertilization On The Yield, Fruit Quality, And Leaf Composition Of Oranges.** In: Chapman, H. D. (Ed) .Proc. First Intern. Citrus Sympoosium VOL: 3. 1569-1578.; University of California.
17. Desai, U. T.; S. M. Choudhari.; N. S. Shirsath and P. N. kale. (1991). **Studies on the effect of foliar applications of micro-nutrients on nutrients in Mosambi sweet orange.** Maharashtra Journal of Horticulture. 5 (2): 29-31. Hort.Abs. 64:.1418.
18. Economides, C. V. and Gregoriou, C. (1993). **Grouth, yield, and fruit quality of nucellar frost, Marsh, grapefruit fifteen rootstocks in Cyprus**. J. Amer. Soc. for Horticultural Science, 118(3) 326-9.
19. Eissa, F.M. (2003). **Use of some biostimulants in activation of soil microflora for yield and fruit quality improvement of 'Canino' apricot**. J. Agric. Res. Tanta Univ., 29(1).
20. Eissa F.M., Faith, M.A. and El-Shall, S.A. (2007). **The Role of humic acid and rootstock in enhancing salt tolerance of ''Le-Conte'' pear seedlings**. J. Agric Sci. Mansoura Univ., 32, 3651-3666.
21. El-Aidy,Ahmad., Alam-Eldein ,Shamel. ,and Esa ,Waleed M .(2018). **Effect of Organic and Bio-Fertilization on Vegetative Growth, Yield, and Fruit Quality of 'VALENCIA'** ORANGE Trees. J. Product. & Dev., 23(1): 111-134.
22. El-Alakmy, H. A., & Ibrahim, M. M. (2020). **Improving Flowering and Fruiting of Valencia Orange Trees by Using Humic Acid and Some Biofertilizers**. The Future Journal of Agriculture, pp. 6-17.
23. El-Badawy, H. E. M. (2017). **Partial substitution of Valencia orange chemical fertilization by bioorganic fertilization conjoint with algae extract foliar spray**. Middle East Journal of Applied Sciences, 7(4): 1016-1030.
24. El-Khawaga, A. S. and Maklad, M. F. (2013). **Effect of combination between bio and chemical fertilization on vegetative growth, yield and quality of Valencia orange fruits**. Hortscience J. Suez Canal Univ., 1: 269–279.
25. Ennab,H.(2016).**Effect of Organic Manures ,Biofertilizers and NPK on Vegetative**

26. **Growth,Yield,Fruit Quality and Soil Fertility of Eureka Lemon Trees(Citruis limon(L)Burm)**.Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering,7(10),767-774.
27. FAO. (2017). **The future of food and agriculture** – Trends and challenges. Rome . http://www.fao.org/3/a- i6583e.pdf.
28. Fatma K.Ahmed and Mohamed F.Ahmed.(2020). **Effect of Irradiated Compost and BioFertilizer on Vegetative Growth and Fruit Quality of Valencia Orange**. Egypt. J. Hort. Vol. 47, No. 1. pp. 15-27.
29. Fawzi.M, M., Shahin, F., Elham, A., & Kandil, E. (2010). **Effect of organic and biofertilizers and magnesium sulphate on growth yield, chemical composition and fruit quality of "Le-Conte" pear trees**. Nature and Science, pp. 273-280.
30. Farag, S. G. (2006). **Minimizing mineral fertilizers in grapevine farms**. This is institute of environmental studies and research, Ain Shams Univ., Egypt.
31. Fritz, W. D. (1970). **Citrus cultivation and fertilization**. Series of Monographs on Tropical and Subtropical Crops. Ruhr Aktiengesellschaft. Bochum, West Germany, pp. 163-164.
32. Juan, F.; Julia.I.J. and Server, I. (2007).**Economic & Financial Comparison of Organic and Conventional Citrus-growing systems**. Food and Agriculture Organization of the United Nations ,FAO: 1-26.
33. Mansour, N. A. (2018). **Promising Impacts of Humic Acid and Some Organic Fertilizers on Yield, Fruit Quality and Leaf Mineral Content of Wonderful Pomegranate (Punica granatum L.) Trees.** Egypt. J. Hort, pp. 105 - 119.
34. Macheix, J.J., Fleuriet, A. and Billot, J. (1990) .**Fruit Phenolics**. CRC Press, Boca
35. Raton, 378 p.
36. Mongi Z and Tom O .(2013).**Potassium (K) for Citrus Trees**. document is SL381, one of a series of the Department of Soil and Water Sciences ،UF/IFAS http://edis.ifas.ufl.edu./
37. Mostafa, R. A. (2008). **Effect of Bio and Organic Nitrogen Fertilization and Elemental Sulphur Application on Growth, Yield and Fruit Quality of Flame Seedless Grapevines.** Assiut J. of Agric. Sci, pp. 79-96.
38. Rangana,S.(1980).**Manual of analysis of fruit and vegetable products** 2nd ed.Tata Mc Graw-Hill pub.CO.Ltd.New Delhi,India,Pages 634 .
39. Rapisarda, P., Marisol, L., Pannuzzo, P., & Timpanaro, N. (2008, September**). Effect of Cold Storage on Vitamin C,Phenolics and antioxidant activity of five orange genotypes [Citruis sinesis(L)Osbeck].** ELSEVIER,Postharvest

a. Biology and Technology, 3, pp. 348-354.

40. Roussos, P. A. (2011). **Phytochemicals and antioxidant capacity of orange (Citrus sinensis (l.) Osbeck cv.Salustiana) juice produced under organic and integrated farming system in Greece.** ELSEVIER /Scientia Horticulturae, pp. 253-258.

41. Ruck, J. A. (1969). **Chemical Methods for Analysis of Fruit and Vegetable products**. Research station Summarland, British Columbia Canada Department of Agriculture .P.68
42. Sajid, M., -RAB, A., ALI, N., ARIF, M., FERGUSON, L., & AHMED, M. (2010). **Effect of Foliar Application of Zn and B on Fruit Production and Physiological Disorders in Sweet Orange CV**. Blood Orange. Sarhad J. Agric, pp. 355 - 360.
43. Saleh M. M. S.; S.El-Ashry and A. M. Gomaa. (2006). **Performance of Thompson Seedless Grapevine as Influenced by Organic Fertilizer, Humic Acid and Biofertilizers under Sandy Soil Conditions**. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2(6): 467-471.
44. Sharaf, M.M., K.A. Bakry and S.F. ELGioushy.(2011). **influence of some bio and organic nutritive addenda on growth, productivity, fruit quality and nutritional status of Washington navel orange trees.** Egypt J. Appl. Sci., 26(9): 253 – 268.
45. Sindha, D. J.; Satodiya, B.N. and Sutariya, N.K. (2018). **Effect of foliar application of different chemicals and humic acid on fruit yield and quality of custard apple (Annona squamosa L.) cv.** local. Intern. J. Chemical Studies, 6(5): 75-77.
46. Tripoli, E., La Guardia, M., Giammanco, S., Di Majo, D., & Giammance, M. (2007). **Citrus Flavonoids:Molecular Structure,biological activity and nutritional proper review**. ELSEVIER, 2, pp. 644-479.
47. Nijjar, G.S. (1985). **Nutrition of Fruit Trees**. Usha Raji Kumar, Kilyani, New Delhia, India, 206-234.
48. Miller, E.W.; R.L. Donahue and J.U. Miller.(1990). **Soil "an introduction to soils and plant growth" Brentice** Hall International Inc. Engle Word Cliffs, New Jersey, pp. 210-220.
49. Maurer, M. A, (1995). **Reclaimed waste water irrigation and the fertilization of mature redblush grapefruit trees on spodosols in Florida**. J. amer, soc, Hort. Sci. 120, pp, 394-402.
50. Kilmer,V.J.; Younts,S.E.; Brady,N.C.(1968) **The Role Of Potassiom in Agriculture. Published by American Society of Agronomy Crop**. Science Society of America. Soil Science Society of America Madison, Wisconsin, USA.
51. USDA.(2019). **Food Data Central- An official website of the United States government.** U.S. Department of Agriculture- Agricultural Research Service. https://fdc.nal.usda.gov/index.html.
52. Noor, Y., Z. Shah and M. Tariq. (2019). **Effect of zinc and boron using different application methods on yield of citrus (Sweet orange) in calcareous soils**. Sarhad Journal of Agriculture, 35(4): 1247-1258.
53. Zhang .Y and Shi.X.(2019). **The importance of potassium in citrus production in China.** Southwest University.