مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 40 العدد 1 (2024): 15-30

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No.1 (2024): 15-30

تأثير التسميد العضوي والمعدني في إنتاجية برتقال فالنسيا،تركيز العناصر في الاوراق،مساحة الورقة وفي محتوى العصير من النترات

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

[1] طالبة دكتوراه – جامعة دمشق/كلية الزراعة.

[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 و2019 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 إنتاجية الشجرة، محتوى الورقة من العناصر المعدنية، متوسط محتوى الثمرة من الآزوت و متوسط مساحة الورقة. 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. سجلت معاملة خلطة سماد عضوي مع سماد معدني (G) أعلى إنتاجية (93.9 كغ/شجرة) وأعلى تركيز للعناصر في الأوراق حيث كان الآزوت (2.9 %) والفوسفور (0.38 %)، وأعلى مساحة للورقة (28.1%) بينما سجلت معاملة خلطة السماد العضوي مع هيومات البوتاسيوم (I) أعلى تركيز للبوتاسيوم (1.05%)، في حين سجلت معاملة خلطة السماد العضوي (F) أقل محتوى لعصير الثمار من النترات (69.2 ملغ/ل).

الكلمات المفتاحية: ثمار برتقال فالنسيا، أسمدة عضوية، أسمدة معدنية، الإنتاجية، محتوى الأوراق من العناصر، محتوى الثمار من الآزوت، مساحة الورقة.

تاريخ الايداع:2022/6/28
تاريخ القبول: 2022/9/21

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

Effect of organic and mineral fertilization on the productivity of Valencia oranges, the concentration of elements in leaves, leaf area and juice content of nitrates

Kinana Omran[1], Dr. Mohammad Battha[2], Dr. Ali Elkhateeb[3]
[1] PhD student - Damascus University/Faculty of Agriculture.
[2] Professor in the Department of Horticultural Sciences - Faculty of Agriculture / Damascus University.
[3] Researcher at the General Authority for Scientific Agricultural Research.

Abastract:

This study was conducted during the 2018 and 2019 seasons on Valencia orange trees aged (40) years at Siano Research Station in the city of Jableh affiliated to the Agricultural Research Center in Lattakia Province, the aim of studying is the effect of organic fertilizers on the average tree productivity, leaf nutrient content, the leaf area and the juice content of nitrates. The experiment included two types of fertilizers within eleven treatments, which are organic fertilizers (cow, sheep and poultry residues and potassium humate), and mineral fertilizers (foliar spraying with some micro-elements in addition to the recommended fertilizer formula) either individually or in combination.

The treatment of a mixture of organic fertilizer with mineral fertilizer (G) recorded the highest productivity (93.9 kg/tree) and the highest concentration of elements in the leaves where nitrogen was (2.9%) and phosphorous (0.38%), and the highest leaf area was (28.1%), meanwhile the treatment of the organic fertilizer mixture with potassium humate(I) resulted the highest potassium concentration (1.05%), while the treatment of the organic fertilizer mixture (F) resulted the lowest nitrate content of fruit juice (69.2 mg/l).

Key Words: Valencia Orange Fruits, Organic Fertilizers, Mineral Fertilizers, Productivity, Leaf Element Content, Nitrogen Content Of Fruits, Leaf Area.

Received: 28/6/2022
Accepted: 21/9/2022

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

1. المقدمة:

تنتمي ثمار الحمضيات إلى عائلة Rutaceae، والتي تشمل البرتقال والجريب فروت والليمون والليمون واليوسفي واليوسفي والبوميلو والصنف المستهدف في هذه الدراسة هو "فالنسيا" Citrus sinensis.

تزرع الحمضيات بشكل أساسي في المناطق ذات الشتاء المعتدل، والتي تقع بين خطي عرض 20 و 40 في كلا نصفي الكرة الأرضية(McKnight and Hess , 2000) ، و تأتي في المرتبة الثانية بعد العنب في زراعة وإنتاج الفاكهة المعمرة في جميع أنحاء العالم (Spiegel- Roy and Goldschmidt,1996)، لأهميتها اقتصادياً وصحياً، وفي سوريا تعتبر أحد محاصيل الفاكهة الرئيسية المزروعة في الساحل السوري نظراً لتوفر البيئة الملائمة لزراعته و تحديداً في محافظة اللاذقية، حيث بلغت نسبة المساحة المزروعة فيها حوالي (75.43%) من المساحة المزروعة بالحمضيات في القطر التي بلغت حوالي (42654) هكتار، وحققت (21.15%) من الإنتاج الكلي (المجموعة الإحصائية– وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2019). ويعد صنف البرتقال فالنسيا من أكثر أصناف البرتقال انتشاراً في العالم، أشجاره قوية النمو تشبه أشجار البرتقال البلدي، الثمرة متوسطة الحجم كروية أو تميل قليلاً للشكل البيضوي، قليلة أو عديمة البذور جيدة النكهة والطعم، كثيرة العصير وفترة بقاؤها على الشجرة طويلة، فهو 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 (Coggins *et al*.,1981).

تتأثر كمية وجودة الفاكهة بعدة عوامل منها الصنف، الطعم الجذري، المناخ، التربة، الآفات، الري ، وأهمها التغذية. لذلك يجب أن تكون إدارة التغذية ذات أولوية عالية لكل مزارع للحصول على منتج نوعي، وأهم العناصر الغذائية التي تحتاجها شجرة الحمضيات الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم، كما يمكن لبعض العناصر الصغرى، مثل البورون والنحاس والحديد، أن تؤثر أيضًا على جودة الفاكهة، ونقص أي عنصر منها يؤثر سلباً على الإنتاجية والجودة (Zekri *et al* .,2003).

تم تامين هذه المغذيات (الأسمدة) صناعياً بعد الحرب العالمية الثانية، ولكن في السنوات الأخيرة لوحظت الآثار السلبية لهذه الأسمدة المصنعة على التربة من خلال تراكم الأملاح وتدهور بنية التربة فيزيائياً وكيميائياً وحيوياً، كما انعكس سلباً على صحة الإنسان لما تسببه من تراكم للنترات في الثمار وتحوله إلى مركب النتريت الضار في جسم الإنسان، أو انغساله وتسربه للمياه الجوفية (Shiralipour *et al* .,1992)، ولذلك ارتفعت الأصوات التي تنادي بضرورة العودة للطبيعة واستخدام الأسمدة العضوية الحيوية لما لها من آثار إيجابية على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وعلى نمو النبات وإنتاجيته ونوعيته، بالإضافة إلى التكلفة المنخفضة والآثار الأقل خطورة على البيئة مقارنة بالأسمدة الكيماوية، حيث أن الطاقة المطلوبة لإنتاج 1كغ سماد تعادل80 ميجا جول للنيتروجين، 12 MJ للفوسفور و8 MJ أو للبوتاس (Tilak,1998).

وطالما أن الطلب على الطاقة لإنتاج الحمضيات مرتفع للغاية، فإن الحمضيات العضوية تتطلب طاقة أقل من الحمضيات المزروعة تقليديًا (Teeter,1996) وبحسب المنظمة الدولية لحركة الزراعة العضوية تم وضع نظام لإنتاج زراعي عضوي وتحديد مواصفات المنتج العضوي(IFOAM,2006). ينصح بإضافة السماد العضوي المتخمر 30–50 طن/هكتار عند إنشاء بساتين الحمضيات وتزداد الكمية مع زيادة عمر الأشجار (حسن، 2003).إن استخدام الأسمدة العضوية بكافة أشكالها ضروري كجزء من نظام الزراعة المتكامل تمهيداً للتحول إلى نظام الزراعة العضوية الخالي من استخدام المركبات الكيميائية، ومن بين هذه الأسمدة المخلفات العضوية (روث الحيوانات) وحمض الهيوميك التي أدت إلى انخفاض معنوي في محتوى نترات الفاكهة والنتريت،

وتحسين المحصول وجودة الثمار في الكروم وفول الصويا (Saleh and Ahmed, 1988 ; Farag, 2006). ووجد(Shahen *et al*.,2013) أن أعلى محتوى لعصير العنب من النترات كانت لمعاملة التسميد المعدني المنفرد بالمقارنة مع معاملات التسميد العضوي والحيوي المشترك أو المنفرد،كما أن الأسمدة العضوية تخفف من تسرب النترات للمياه الجوفية كما أفاد (Wan *et al* ., 2021) حيث أشارت النتائج أن دمج الأسمدة العضوية مع المعدنية كانا مفيدين في تحسين خصوبة التربة (الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة) ولنمو الحمضيات (النمو والمغذيات والبناء الضوئي)، وتخفيف ترشيح NO3-N و زيادة الإنتاجية والاكثر فاعلية بالنسبة لجميع المؤشرات كانت عند دمج الأسمدة العضوية مع الحيوية، فالسماد العضوي لديه القدرة على أن يحل مكان الأسمدة الكيماوية الجزئية مع تحسين خصائص التربة ، وفسيولوجيا النمو، لذلك يعتبر التخصيب العضوي بديلاً إيجابياً للتخصيب الكيميائي لتحل محل برامج التسميد المعدني العادية بشكل تدريجي لتعزيز إنتاج الحمضيات وجودة الثمار وتحسين النمو الخضري والإنتاجية وجودة ثمار أشجار البرتقال "فالنسيا"، وهو آمن للإنسان والحيوان ويحد من التلوث البيئي (IFOAM,2022) و(FAO,2019).

يوفر السماد البلدي(روث الحيوانات) المواد العضوية التي تعمل على تحسين الخواص الكيميائية للتربة وتزيد من تحلل العناصر بالأرض وزيادة محتواها بالمغذيات، بالإضافة لتزويدها بالعناصر المغذية الرئيسية والثانوية (بلبع والشبيني،2002)، كما يزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه ، وقدرة التبادل الكاتيوني ، ومساحة مسام التربة ، والاستقرار الكلي (Shiralipour *et al.*, 1992) التسميد العضوي يعزز امتصاص العناصر الغذائية ، وكذلك تحفيز تخليق الهرمونات الطبيعية وإنتاج المضادات الحيوية (Rao,1982).كما وجد (Sharaf *et al*.,2011) أن استخدام الأسمدة العضوية الحيوية الدبالية مجتمعة أو مفردة تؤدي لتحسين جميع المؤشرات المدروسة على البرتقال أبو سرة، وأشار (Fayaz *et al*.,2020) أن وجود المادة العضوية عزز تركيز العناصر الغذائية المختلفة والنشاط الميكروبي في التربة حيث أدت لزيادة في الكائنات الحية الدقيقة والأحماض العضوية التي تسبب توافر أفضل لفوسفور التربة وأفضل امتصاص للنبات، وفيما يتعلق بالبوتاسيوم قد يكون هذا بسبب العناصر الغذائية المتوازنة مما يشجع على امتصاص البوتاسيوم، كما زادت الأسمدة العضوية من الآزوت المتاح في التربة عند استخدام معاملات مختلفة على أشجار الجريب فروت وتفوقت إلى جانب التسميد المعدني في معدل النمو وكمية الإنتاج (فضلية وآخرون،2004). كما أن استخدام هيومات البوتاسيوم حسنت من نوعية ثمار الفالنسيا ونموها الخضري ومحتوى الأوراق من العناصر (Abottat,2015)، وكذلك الأمر كان لها تأثير إيجابي على المؤشرات المدروسة من نوعية ثمار ونمو خضري ومحتوى أوراق عند استخدام هيومات البوتاسيوم بتراكيز مختلفة على أشجار المشمش (Fathy *et al*.,2010). وجد (Rosangpuii *et al*.,2019) أن لاستخدام التخصيب الحيوي والسماد العضوي أثراً إيجابياً في مؤشرات النمو والإنتاجية كما زاد من تركيز العناصر المعدنية الكبرى والصغرى في الأوراق. أدت المعاملات التي تحتوي على سماد عضوي إلى زيادة كبيرة في محتوى أوراق Washington Orange من العناصر المعدنية، سواء السماد العضوي وحده أو بالتفاعل مع مركبات أخرى نتيجة تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة التي تنعكس على الخصوبة التربة وبالتالي تنعكس على زيادة قيم سعة التبادل الكاتيوني (CEC)، المياه المتاحة (A.W)،السعة الحقلية (F.C)، المسامية الكلية٪ (T− المسامية)، المواد العضوية في التربة (S.O.M)، وانخفاض الكثافة الظاهرية-EL-Tanany& EL) (Kouny, 2011أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين صفات النمو المختلفة لأشجار ليمون يوريكا. ومحتوى الأوراق المعدني وتوافر مغذيات التربة باستخدام السماد العضوي (روث المزارع) مقارنةً بالأسمدة الكيماوية حيث أدت هذه المعاملة إلى تحسين الحالة التغذوية للأشجار، من خلال التأثيرات المفيدة للأسمدة العضوية التي تعزز توافر معظم العناصر الغذائية في التربة.

(Ennab, 2016) سجلت معاملة روث المزرعة على نمو وإنتاجية أشجار الليمون مقارنة بأسمدة غير عضوية Hazarika and (Aheibam, 2019) وإضافة سماد المزرعة لأشجار الماندرين زادت في مؤشرات النمو والأنتاجية و محتوى الأوراق من العناصر المعدنية (Garhwal *et al*.,2014)

2. الهدف من هذه الدراسة:

هو دراسة تأثير أنواع مختلفة من الاسمدة العضوية والتسميد المعدني واختيار أفضل وسط مغذي لأشجار برتقال فالنسيا.

3. مواد البحث وطرائقه:

3-1- المادة النباتية:

استخدم للتجربة أشجار برتقال صنف فالنسيا الذي يحتل المركز الأول بين أصناف البرتقال الحلو عالمياً(Ladaniya,2008)، وهو صنف متأخر النضج يدعى البرتقال الصيفي.الأشجار مزروعة منذ عام 1981 على أبعاد 6*6 م.

3-2- مكان البحث:

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،وتتميز تربة حقل التجربة بأنها تربة طينية درجة حموضتها PH(7.24- 7.30)، والملوحة EC (- 0.24 1.8ميليموس)، ونسبة الكلس عالية (6800- PPM6840) أما المادة العضوية فقد تراوحت (1.73–2.66 غ/100غ تربة)، ويعتبر تقدير محتواها من NPK متوسط الكفاية الجدول(1).

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

*بحسب محطة بحوث الهنادي للأراضي

3-3– معاملات التجربة:

نفذت التجربة باستخدام اثنتي عشرة معاملة مختلفة من حيث نوع السماد المستخدم، وتم تطبيقها على الأشجار المتشابهة في الحجم والشكل، ودون استخدام أي نوع من المكافحة، وكانت المعاملات على الشكل التالي :

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)، P2O5(500غ/شجرة/سنة) (في الخريف)، K2O(750غ /شجرة /سنة) (في الخريف)

3) معاملة(C) مخلفات أبقار30 م³/هـ .(مرة واحدة في الخريف)

4) معاملة(D) مخلفات أغنام15 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).

3-4- المؤشرات المدروسة:

3-4-1- مؤشرات النمو :

- تم حساب متوسط مساحة الورقة (سم^2) باستخدام الماسح الضوئي وبرنامج كمبيوتر خاص بحساب مسطح الورقة إذ تم اختيار أربع أوراق ناضجة في فصل الخريف من كل مكرر لكل معاملة.

3-4-2- المؤشرات الكيميائية:

- تركيز العناصر المعدنية الكبرى في الأوراق :

تم تقدير الأزوت بطريقة كلداهل باستخدام جهاز Gerhardt.

تم تقدير الفوسفور باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer.

تم تقدير البوتاسيوم بطريقة التحليل باللهب باستعمال جهاز Flamephotometer.

- محتوى عصير الثمار من النترات (ملغ/100 غ عصير):

تم تقدير النترات في العصير المأخوذ باستخدام المكبس اليدوي من ثلاث ثمار مختارة عشوائياً من كل مكرر لكل معاملة، وتم التحليل في مخابر علوم البيئة التابعة لوزارة الإدارة المحلية والبيئة.

3-4-3- مؤشرات إنتاجية:

– متوسط إنتاجية الشجرة مقدرة بالكيلوغرام /الشجرة.

تم تقدير متوسط إنتاجية الشجرة في بداية شهر نيسان، حيث تم وزن الثمار المقطوفة من كل شجرة في المعاملة وأخذ المتوسط لكل مكرر.

3- 5– تصميم التجربة:

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 واختبار دونكان عند حد الثقة 95%.

4- النتائج والمناقشة:

4–1– نتائج تحليل الاسمدة العضوية المضافة:

يبين الجدول (2) محتوى الأسمدة العضوية المضافة من العناصر الغذائية حيث تفوقت مخلفات الأغنام على باقي الأسمدة المستخدمة في محتواها من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم ومن المادة العضوية وقد بلغت (1.5%، 2.84 % ، 1.71%، 74.77%) على الترتيب، ثم تلتها مخلفات البقر في محتواها من الآزوت والفوسفور (0.91 %، 2.84%) على الترتيب، في حين جاءت مخلفات زرق الدواجن ثانياً في محتواها من البوتاسيوم والمادة العضوية (1.11%، 54.84%) على الترتيب، حيث كان لاختلاف الأسمدة فيما بينها من حيث محتواها من العناصر الغذائية دوراً في المؤشرات المدروسة كما سيأتي في الجدول (3).

الجدول(2): نتائج تحليل عينات من السماد العضوي (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
مخلفات بقر	7.8	2.04	0.91	2.18	0.95	15.8	15.5	10.5
مخلفات غنم	8.5	3.7	1.5	2.84	1.71	14.5	74.77	15.04
مخلفات زرق دواجن بياض	8	0.7	0.59	0.97	1.11	40.78	54.84	28.72

*حسب محطة بحوث الهنادي للأراضي

2-4-تأثير المعاملات في المؤشرات المدروسة:

تم تسجيل متوسط نتائج تأثير المعاملات السمادية المدروسة لموسمين متتاليين2018/ 2019 في الجدول(3) تحت تأثير استخدام 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)، وكان للسماد العضوي دوراً إيجابياً في تحسين كل من مساحة الورقة وتركيز العناصر الغذائية في الأوراق، وتخفيض محتوى الثمار من النترات وزيادة الإنتاجية، إلا أن التأثير الإيجابي اختلف من معاملة لأخرى.

الجدول (3): نتائج تأثير معاملات التسميد المعدني والعضوي في المؤشرات المدروسة (متوسط القراءات لموسمي الدراسة)

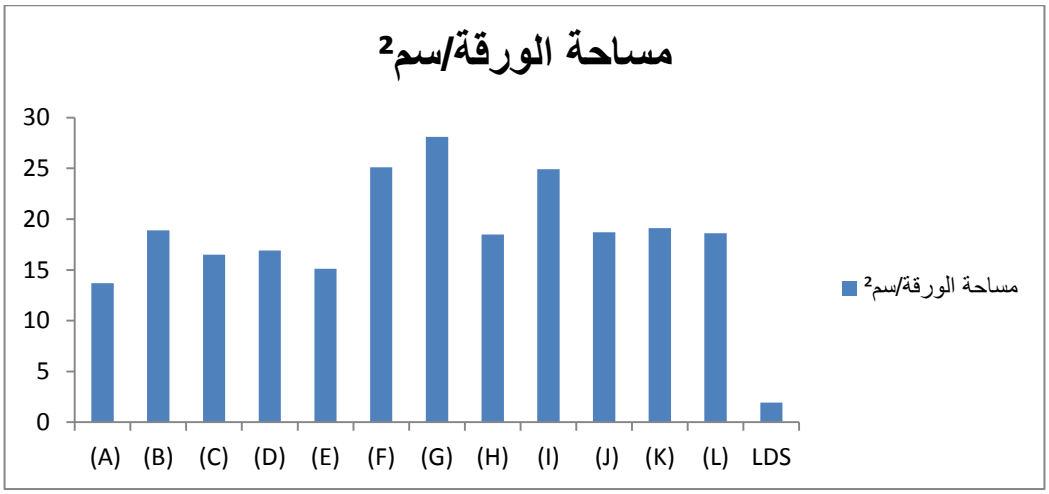
المعاملات	مساحة الورقة /سم²	تركيز الآزوت في الأوراق %	تركيز الفوسفور في الأوراق %	تركيز البوتاسيوم في الأوراق %	محتوى العصير من النترات ملغ/ل	الإنتاجية كغ/شجرة
شاهد	13.7g	1.54e	0.14a	0.33d	71.6f	70c
سماد معدني	18.9cd	2.6bc	0.18a	0.58bc	87.3a	80.53abc
سماد بقري	16.5df	2.07d	0.17a	0.36cd	73.1ef	74.47bc
سماد غنم	16.9edf	2.16d	0.18a	0.73b	71.5f	78.87abc
سماد زرق الدواجن	15.1fg	2.07d	0.16a	0.70b	72.1ef	74.43bc
خلطة من مخلفات الحيوانات	25.1b	2.77ab	0.3a	0.79b	69.2g	93.33a
خلطة + معدني	28.1a	2.9a	0.38a	0.83ab	77.8c	93.9a
هيومات	18.5cd	2.15d	0.18a	0.63b	72.5ef	76.67abc
هيومات +خلطة	24.9b	2.73ab	0.19a	1.05a	72.5ef	92.23ab
رش ورقي +معدني	18.7cd	2.6bc	0.16a	0.79b	81.1b	77.8abc
رش ورقي +خلطة	19.1c	2.7ab	0.18a	0.66b	75.4d	79.47abc
رش ورقي +هيومات	18.6cde	2.45c	0.14a	0.74b	73.4e	71.13c
(0.5)LSD	**1.94**	**0.21**	**0.31**	**0.24**	**1.57**	**16.2**

4-2-1-تأثير المعاملات في مؤشرات النمو:

- **التأثير في مساحة الورقة:**

بينت النتائج الواردة في الجدول(3) والشكل (1) أن متوسط مساحة الورقة لموسمي الدراسة ازدادت في معاملة التفاعل خلطة السماد العضوي مع NPK وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات بمعدل 28.1 **سم²**وتلتها معاملة خلطة السماد العضوي بمعدل 25.1 **سم²** في حين سجلت معاملة الشاهد أقل مساحة معنوية بمعدل13.7 **سم²** وتوافق ذلك مع (El-Aidy *et al*., 2018) ونفسر ذلك بأن وجود الأسمدة العضوية أفاد في زيادة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة مما أدى لتوافر وامتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة النمو الخضري.

وفي تجربتنا كان من المفيد إضافة الأسمدة العضوية منفردة أو خلطة أو بدمجها مع مصادر أخرى للعناصر سواء كان NPK أو هيومات البوتاسيوم في زيادة إنتاج الحمضيات وتحسين النمو، هذا يعود لتقوية قدرة التربة على الحفاظ على الأسمدة وتحسين بنية مجاميع التربة وتعزيز خصوبة التربة بشكل فعال (Li *et al*., 2021)، حيث أظهرت العديد من الدراسات أنه يمكن للتسميد العضوي أن يحسن من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة بفضل ماتحتويه الأسمدة العضوية من المواد الفعالة، مثل حمض الهيوميك والأحماض الأمينية وتحفز ميكروبات التربة خاصة وأن محتوى التربة من الميكروبات يستخدم كمؤشر لتقييم جودة التربة (wan *et al*.,2021)، وهذا ماتوافق مع نتائج (Morugán-Coronado *et al*.,2019) عند استخدام الأسمدة العضوية سواء كانت المادة العضوية من مصادر حيوانية أوبشكل حمض الهيوميك منفردة أو مع أسمدة NPK التي أدت إلى تحسين بنية المجتمع الميكروبي (Wu *et al*.,2021)

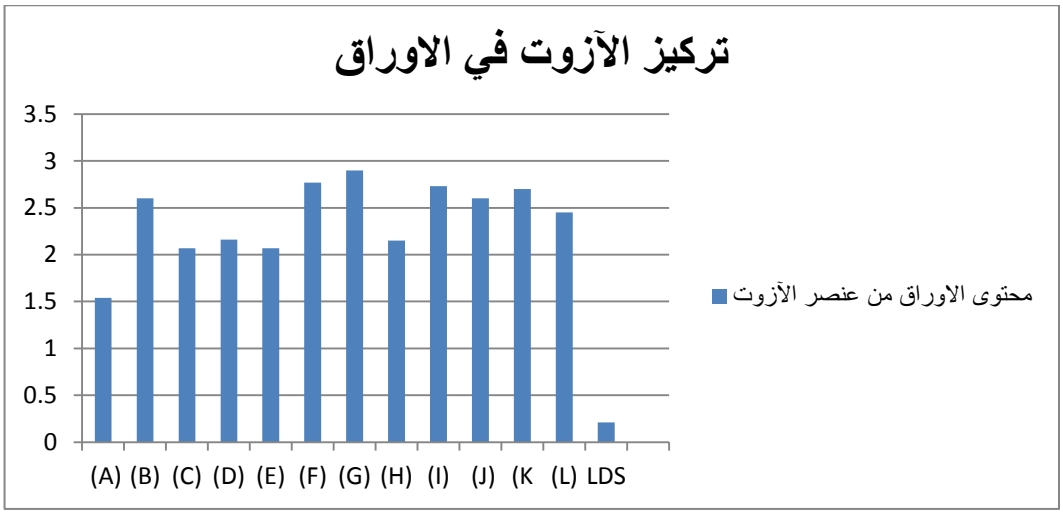


الشكل (1): تأثير التسميد العضوي والمعدني في متوسط مساحة أوراق برتقال فالنسيا لموسمي الدراسة

4-2-2-تأثير المعاملات في المؤشرات الكيميائية:

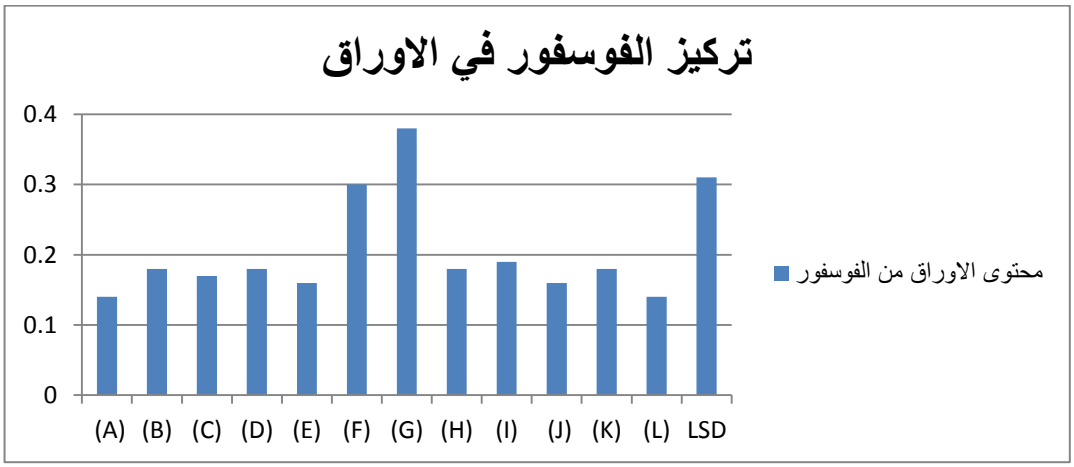
- التأثير في تركيز العناصر في الأوراق :

بينت النتائج الواردة في الجدول (3) والشكل (2)أن جميع المعاملات تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد غير المعامل في محتوى الأوراق الناضجة من عنصر الآزوت، كما تفوقت معنويا المعاملات التي تحتوي خلطة سماد عضوي على باقي المعاملات دون فروق معنوية فيما بينها، حيث سجلت معاملة خلطة السماد العضوي بالتفاعل مع NPK أعلى محتوى بمقدار(2.9%) وتلتها معاملة خلطة السماد العضوي (2.77%) ثم معاملة تفاعل السماد العضوي مع هيومات البوتاسيوم(2.73%) ونفسر ذلك بأن هناك علاقة إيجابية بين حالة الأوراق التغذوية و مستوى العناصر المغذية في التربة العائد لتأثير السماد العضوي في تيسير العناصر للامتصاص من خلال دوره في زيادة أعداد الكائنات الحية الدقيقة والأحماض العضوية في التربة وتحسين بنية وخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية (Dong *et al*.,2012) وهذا توافق مع (Ennab,2016).



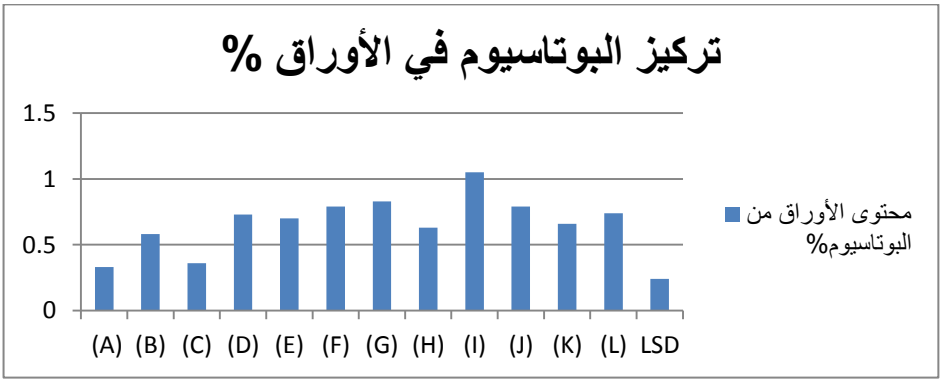
الشكل (2): تأثير التسميد العضوي والمعدني في متوسط تركيز الآزوت في أوراق برتقال فالنسيا لموسمي الدراسة

فيما يتعلق بمحتوى الأوراق من الفوسفور لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات في حين سجلت معاملة التفاعل خلطة الأسمدة العضوية الحيوانية مع NPK أعلى محتوى للأوراق من الفوسفور بنسبة (0.38%)، تليها معاملة خلطة الأسمدة العضوية الحيوانية بنسبة(0.3%) كما تقاربت النسب بين باقي المعاملات بينما سجلت معاملة الهيومات مع الرش الورقي ومعاملة الشاهد أقل محتوى بنسبة(0.14 %) وقد يكون هذا بسبب وجود السماد العضوي الذي زاد من عدد الكائنات الحية الدقيقة والأحماض العضوية في التربة التي تؤدي إلى توافر الفوسفور بشكل أفضل وامتصاص النبات بشكل أفضل، وهذا توافق مع (Ennab,2016) و(Akosah *et al.*,2021).



الشكل (3): تأثير التسميد العضوي والمعدني في متوسط تركيز الفوسفور في أوراق برتقال فالنسيا لموسمي الدراسة

فيما يتعلق بالبوتاسيوم أظهرت البيانات في الجدول(**3**)، الشكل(4) أن معاملة التفاعل خلطة الأسمدة العضوية مع هيومات البوتاسيوم أعطت أعلى قيمة من البوتاسيوم (1.05%) بتفوق معنوي على باقي المعاملات باستثناء معاملة التفاعل خلطة الأسمدة العضوية مع NPK التي سجلت نسبة (0.83%) بينما اشتركت مع باقي معاملات التجربة بالتفوق على معاملة الشاهد التي سجلت(0.33%) وهذا بسبب نشاط البيئة الميكروبية في منطقة الجذور والتحلل البطئ للمغذيات من الأسمدة العضوية مما يجعل العناصر متاحة للامتصاص (Hazarika and Aheibam ,2019)



الشكل (4): تأثير التسميد العضوي والمعدني في متوسط تركيز البوتاسيوم في أوراق برتقال فالنسيا لموسمي الدراسة

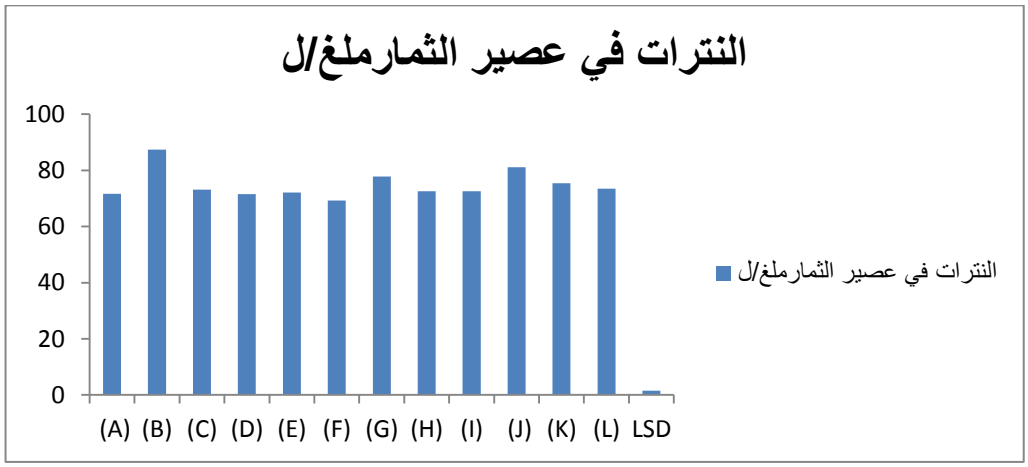
نلاحظ من النتائج السابقة أن جميع المعاملات التي احتوت على سماد عضوي أعطت أوراقاً أعلى محتوى من NPK ويفسر هذا بأن إضافة الأسمدة العضوية للحمضيات تمد التربة بالعديد من البكتريا والكائنات الدقيقة التي تلعب دوراً في تحويل العناصر من الصورة العضوية غيرالميسرة للامتصاص إلى الصورة المعدنية الصالحة للامتصاص من النبات، كما تعمل المادة العضوية على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة مما يزيد من الايونات الغذائية الممتصة وأهمها النترات (علي، 2016). تتفق هذه النتيجة مع تلك التي حصل عليها (Sharaf *et al.*, 2011)،(El-Sheikh,2014) (Wen *et al.*,2021)، (barakat *et al.*,2012)، (Srivastava *et al.*, 2002) و(El-Aidy *et al.*,2018)

- **التأثير في محتوى العصير من النترات:**

جاءت نتائج محتوى عصير الثمار من النترات كمتوسط لموسمين متتالين في الجدول (3) والشكل (5) مبينة أن معاملة التسميد المعدني سواء كان NPK منفرداً أو NPK مع رش ورقي ببعض العناصر الصغرى أعطت أعلى محتوى للعصير من النترات وبتفوق معنوي بمقدار (87.3 %) و(81.1%)على التوالي في حين انخفضت نسبة النترات في عصير ثمار الاشجار المعاملة بالتسميد العضوي والشاهد ، وسجلت معاملة خلطة السماد العضوي أقل محتوى معنوي لعصير الثمار من النترات بنسبة (69.2 %) وتوافقت النتائج مع (Eman *et al.*,2008) و(Shaheen *et al.*, 2013).

ونفسر ذلك بأن زيادة عنصر الآزوت في التربة تمنع استقلاب N الطبيعي لدى الجذر والأوراق والثمار، وبالتالي يحد من الوظيفة الفسيولوجية الطبيعية المرتبطة بـ N (Gao *et al.*,2013) لذلك يجب التحكم في الكمية المستخدمة من السماد الآزوتي بحيث يكون له تأثير أكثر فائدة على التمثيل الغذائي للنيتروجين الذي يتضمن بشكل أساسي سلسلة من العمليات المستمرة التي

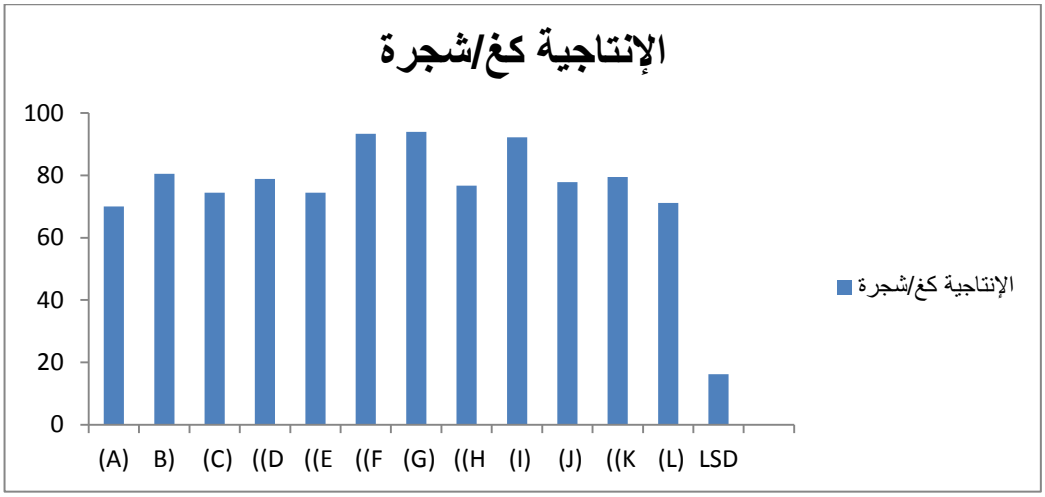
تحولN المعدني إلى N عضوي (Bolwell, 2001)، كما أن معدل امتصاص ثاني أكسيد الكربون في الأوراق يرتبط ارتباطًا إيجابيًا بمستوى الورقة N ، لكن الارتباط انخفض بشكل ملحوظ عند ارتفاع محتوى الورقة من N (John ,1983)، مما يشير إلى أن N الزائدة تثبط استقلاب النيتروجين والاستيعاب، وتعطل الوظائف الفسيولوجية للنبات (Ren *et al*.,2017)



الشكل (5): تأثير التسميد العضوي والمعدني في متوسط محتوى عصير برتقال فالنسيا من النترات لموسمي الدراسة

4-2-3-تأثير المعاملات في الإنتاجية:

تم تقدير الإنتاجية على مسوى الشجرة وجاءت النتائج في الجدول(3) والشكل (6) مبينة أن معاملة أشجار الفالنسيا سواء بخلطة من السماد العضوي الحيواني أو بخلطة بالتفاعل مع NPK أعطت أعلى متوسط إنتاجية للشجرة خلال الموسمين بمعدل (93.33 كغ/شجرة) و(93.9كغ/شجرة) على التوالي، وكان تفوقهما معنوياً على كل من معاملة السماد البقري ومعاملة سماد الدواجن ومعاملة سماد الرش الورقي مع هيومات البوتاسيوم في حين سجلت معاملة الشاهد أقل إنتاجية بمعدل (70 كغ/شجرة) لنستنتج أن سواء خلطة الأسمدة العضوية منفردة أو بالتفاعل مع الأسمدة الكيماوية أفادت في تحسين الإنتاجية(Lee,2010)، وهذا يعود للآثار المفيدة للأسمدة العضوية التي تشمل زيادة توافر المغذيات في التربة، وتحسين خصائص التربة، وتحفيز الكائنات الدقيقة في منطقة الجذور والحد من الآثار الضارة للكائنات المسببة للأمراض، وتحسين تحمل النبات للضغوط الحيوية وغير الحيوية (Abobatta & El-Azazy,2020) كما أن للسماد العضوي البلدي دور في نشاط التمثيل الضوئي للنباتات و زيادة اصطناع الكربوهيدرات، وتشكيل الأحماض الأمينية المسؤولة عن بناء أنسجة جديدة وبالتالي زيادة إنتاجية الأشجار، وتحسين جودة الثمار وتوافقت هذه النتيجة مع كل من (Mansoure,2018) و (Garhwal *et al*,2014) و (Wan *et al*.,2021).



الشكل (6): تأثير التسميد العضوي والمعدني في متوسط إنتاجية شجرة برتقال فالنسيا لموسمي الدراسة

5. الاستنتاجات:

1- يحسن استخدام الأسمدة العضوية منفردة أوكخلطة أوبالتفاعل مع NPK أو مع هيومات البوتاسيوم من الإنتاجية ونمو الفالنسيا كما تزيد من محتوى الأوراق من العناصر المعدنية وتزيد مساحة الورقة.

2- يخفف استخدام السماد العضوي بشكل ملحوظ من تراكم النترات في ثمار الفالنسيا

6. التوصيات:

1- ضرورة استخدام الأسمدة العضوية إلى جانب الأسمدة المعدنية كمرحلة انتقالية لتحويل المزرعة إلى مزرعة عضوية.

2- تقليل استخدام الأسمدة الآزوتية المستخدمة لتقليل تراكم النترات في ثمار الفاكهة.

3- استخدام الأسمدة العضوية من عدة مصادر.

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

References:

1. المجموعة الإحصائية السنوية، 2019. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق.سورية .
2. بلبع،عبدالمنعم والشبيني، جمال محمد (2002). التسميد العضوي – كلية الزراعة– جامعة الاسكندريه– المطبعة المصرية للنشر والتوزيع.
3. حسن، طه الشيخ (2003)خصوبة التربة وتغذية أشجار الفاكهة – سوريا – الطبعة الأولي – منشورات دار علاء الدين سوريا.
4. علي، محمد محمود(2016) المو الح زراعتها، رعايتها و تصديرها – كلية الزراعة – جامعة كفر الشيخ – الناشر مطبعة سامي الأزاريطة – الأسكندرية.
5. فضلية، زكريا؛ بوعيسى، عبد العزيز؛ الموعي، ريما، 2004. دراسة تأثير إضافة الأسمدة الآزوتية والبوتاسية في نمو وجودة ثمار الحمضيات – اللاذقية، جامعة تشرين، المجلد(26)، العدد (2)،الصفحات:159-177.
6. Abobatta, W. F., & El-Azazy, A. M. (2020). Role of organic and biofertilizers in citrus orchards. *Aswan University Journal of Environmental Studies*, *1*(1), 13-27.
7. 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, 2 (Proceedings)*, 108-119.
8. -Akosah, D. K., Adjei-Nsiah, S., & Brentu, F. C. (2021). Response of late valencia sweet orange (Citrus Sinensis (L.) Osbeck) to fertilization on acrisols of the semi-deciduous forest agro-ecological zone of Ghana. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, *52*(11), 1275-1285.
9. Barakat, M.R., Yehia, T.A. and Sayed, B.M. (2012) Response of Newhall Naval Orange to BioOrganic Fertilization under Newly Reclaimed Area Conditions I: Vegetative Growth and Nutritional Status. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants, 4, (1), 18-25
10. -Bolwell, G. P. (2001). Biochemistry & Molecular Biology of Plants-BB Buchanan, W. Gruissem and RL Jones (Eds.), American Society of Plant Physiologists. 2000. 1367 pp. ISBN 0-943088-39-9, $100. *Phytochemistry*, *58*(1), 185-185.
11. -Coggins, C. W., Hall, A. E., & Jones, W. W. (1981). The Influence of Temperature on Regreening and Carotenoid Content of the 'Valencia'Orange Rind1. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, *106*(2), 251-254.
12. -Dong, W., Zhang, X., Wang, H., Dai, X., Sun, X., Qiu, W., & Yang, F. (2012). Effect of different fertilizer application on the soil fertility of paddy soils in red soil region of southern China.
13. -El-Aidy, A., Esa, W., & Alam-Eldein, S. (2018). Effect of Organic and Bio-Fertilization on Vegetative Growth, Yield, and Fruit Quality of 'VALENCIA'ORANGE TREES. *Journal of Productivity and Development*, *23*(1), 111-134.
14. EL-Tanany, M., & EL-Kouny, H. M. (2011). Reducing mineral fertilizers by using organic manure to improve Washington navel orange productivity and sandy soil characteristics. *Alexandria Science Exchange Journal*, *32*(OCTOBER-DECEMBER), 372-380.
15. -El Sheikh, A.F. (2014). Effect of some biological fertilizers on productivity and postharvest fruit quality of Adalia lemons grown in the United Arab Emirates. Acta Hort.1047(1):45 – 50.

16. Eman, A., El-Monem, A., Saleh, M., & Mostafa, E. (2008). Minimizing the quantity of mineral nitrogen fertilizers on grapevine by using humic acid, organic and biofertilizers. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, *4*(1), 46-50.
17. -Ennab, H. (2016). Effect of Organic Manures, Biofertilizers and NPK on Vegetative Growth, Yield, Fruit Quality and Soil Fertility of Eureka Lemon Trees (Citrus limon (L.) Burm). *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, *7*(10), 767-774.
18. -FAO,(2019). Organic Agriculture. http://www.fao.org
19. -Farag, S. G. (2006). Minimizing mineral fertilizers in grapevine farms. This is institute of environmental studies and research, Ain Shams Univ., Egypt.
20. -Fathy, M. A., Gabr, M. A., & El Shall, S. A. (2010). Effect of humic acid treatments on'Canino'apricot growth, yield and fruit quality. *New York Science Journal*, *3*(12), 109-115.
21. -Fayaz, A., Patil, S. V., Swamy, G. S. K., Shankarappa, T. H., & 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.
22. -Gao, X., Zhao, F., Meng, Z., Ma, H., Zhang, B., & Zhang, D. (2013). A review on the response of relation between carbon and nitrogen metabolism and tobacco leaf quality to nitrogen. *Journal of Agriculture*, *3*(8), 38-40.
23. Garhwal, P. C., Yadav, P. K., Sharma, B. D., Singh, R. S., & Ramniw, A. S. (2014). Effect of organic manure and nitrogen on growth yield and quality of kinnow mandarin in sandy soils of hot arid region. *African Journal of Agricultural Research*, *9*(34), 2638-2647.
24. -Hazarika, T. K., & Aheibam, B. (2019). Soil nutrient status, yield and quality of lemon (Citrus limon Burm.) cv.'Assam lemon'as influenced by bio-fertilizers, organics and inorganic fertilizers. *Journal of Plant Nutrition*, *42*(8), 853-863.
25. -IFOAM,(2006).Basic Standards for Organic Production and Processing,version 2005
26. IFOAM,(2022).Organic agriculture and its benefits for climate and biodiversity.Rue du commerce 124-1000 Brussels.info@organicseurope.bio
27. John R. Evans(1983). Nitrogen and Photosynthesis in the Flag Leaf of Wheat (*Triticum aestivum* L.), Plant Physiology, Volume 72, Issue 2, Pages 297–302, https://doi.org/10.1104/pp.72.2.297
28. Ladaniya,M.(2008).Citrus Fruit.Biology Technology and Evaluation.Elsevier.584p
29. Lee, J.(2010). Effect of application methods of organic fertilizer on growth, soil
30. chemical properties and microbial densities in organic bulb onion production. Sci. Hortic. 2010, 124, 299–305. i. -Li, X., Su, Y., Ahmed, T., Ren, H., Javed, M. R., Yao, Y., ... & Li, B. (2021). Effects of different organic fertilizers on improving soil from newly reclaimed land to crop soil. *Agriculture*, *11*(6), 560.
31. Mansour, N. A. I. (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. *Egyptian Journal of Horticulture*, *45*(1), 105-119.
32. -McKnight, T.L.; and D. Hess, (2000). Physical Geography: A Landscape Appreciation, Prentice Hall, New Jersy., 11(2) : 221-226.
33. -Morugán-Coronado, A., García-Orenes, F., McMillan, M., & Pereg, L. (2019). The effect of moisture on soil microbial properties and nitrogen cyclers in Mediterranean sweet orange orchards under organic and inorganic fertilization. *Science of the Total Environment*, *655*, 158-167.

34. -Rana, H., Sharma, K. and Negi, M. (2020). Effect of organic manure and biofertilizers on plant growth, yield and quality of Sweet orange (Citrus sinensis L). International Journal ofCurrent Microbiology and Applied Sciences, 9: 2064-2070. 10.20546/ijcmas.2020.904.247.
35. -Rao, N. S. S. (1982). Biofertilizers in agriculture. AA Balkema.
36. Ren, B., Dong, S., Zhao, B., Liu, P., & Zhang, J. (2017). Responses of nitrogen metabolism, uptake and translocation of maize to waterlogging at different growth stages. *Frontiers in Plant Science*, *8*, 1216.
37. -Rosangpuii Pachuau, Barun Singh, Jes Lalnunpuia and Lalthamawii .(2019). Effect of Organic Manures on Growth, Yield and Quality of Assam Lemon [Citrus limon (L.) Burm.]. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 8(09): 1009-1019. doi: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.809.118.
38. Saleh, E. A., and M. A. Ahmed, (1988). Influence of inoculation Azotobacter. Azospirillum inoculate on the control of soybean root rot diseases caused by Fusarium solani F, sp. Phaseolina. Proc 2nd Conf. Agric. Devlop., Res., Ain Shams Univ., pp. 97- 115 .
39. Sharaf, M. M., Bakry, K. A., & EL-Gioushy, S. F. (2011). The influence of some bio and organic nutritive addenda on growth, productivity, fruit quality and nutritional status of Washington navel orange trees. *Egypt. J. of Appl. Sci*, *26*(9), 253-268.
40. Shaheen, M. A., Abd ElWahab, S. M., El-Morsy, F. M., & Ahmed, A. S. S. (2013). Effect of organic and bio-fertilizers as a partial substitute for NPK mineral fertilizer on vegetative growth, leaf mineral content, yield and fruit quality of Superior grapevine. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, *5*(3), 151-159.
41. -Spiegel-Roy, P. and E.E. Goldschmidt. (1996). Biology Of Citrus. Cambridge University Press, Cambridge, UK. ISBN 0 521 . pp 230 – 333.
42. -Shiralipour, A.; D. McConnell, and W. Smith, (1992). Physical and chemical properties of soils as affected by municipal solid waste compost application. Biomass and Bioenergy, 3 : 261 - 266.
43. -Srivastava, A.K.; S. Singh and R.A. Marathe (2002). Organic citrus: Soil fertility and plant nutrition. J. Sustainable Agric., 19(3):5 – 29
44. -Teeter, C. (1996). Growing citrus organically. *Citrus Industry*, *77*(6), 30-33.
45. - Tilak, K.V.B.R.(1998). Biofertiliser for eco-friendly sustainable agriculture. ICAR News, Vol. 4, No. 2, April-June, p. 19.
46. Wan, L. J., Tian, Y., He, M., Zheng, Y. Q., Lyu, Q., Xie, R. J., ... & Yi, S. L. (2021). Effects of Chemical Fertilizer Combined with Organic Fertilizer Application on Soil Properties, Citrus Growth Physiology, and Yield. *Agriculture*, *11*(12), 1207.
47. -Wen, M., Zhang, J., Zheng, Y., & Yi, S. (2021). Effects of Combined Potassium and Organic Fertilizer Application on Newhall Navel Orange Nutrient Uptake, Yield, and Quality. *Agronomy*, *11*(10), 1990.
48. -Wu, L., Li, Z., Zhao, F., Zhao, B., Phillip, F. O., Feng, J., ... & Yu, K. (2021). Increased organic fertilizer and reduced chemical fertilizer increased fungal diversity and the abundance of beneficial fungi on the grape berry surface in arid areas. *Frontiers in microbiology*, *12*, 1066.
49. Zekri, M; T. A. Obreza, and R. Koo (2003). Irrigation, Nutrition, and Citrus Fruit Quality. SL 207, series of the Soil and Water Science Department, i. UF/IFAS Extension, Universit of Florida, Gainesville, Florida, USA. Journal of Fruit Sci., 34(2): pp 936- 1101.