

تأثير عدة خلطات سماديه في نمو وإنتاجية أشجار البرتقال صنف فالنسيا (*Citrus sinensis* (L) Osb.- Valencia Orange)

كنانه عمران*⁽¹⁾ و محمد بطحة⁽²⁾ و علي الخطيب⁽³⁾

(1). كلية العلوم، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(2). كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(3). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.

(*المراسلة م: كنانة عمران، البريد الإلكتروني kinana.omran@damascusuniversity.edu.sy

KINANA6@yahoo.com رقم الهاتف (0933472876)

تاريخ القبول: 2024/01/6

تاريخ الاستلام: 2023/10/6

الملخص

نُفذ البحث في محطة سيانو لبحوث الحمضيات في جبلة التابعة إلى مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، خلال موسمي النمو 2018 و2019 بدراسة العديد من مؤشرات النمو و الإنتاجية على صنف البرتقال فالنسيا Orange Valencia ، مستخدمين الأسمدة NPK، وأسمدة طبيعية بلدية (مخلفات الأبقار، مخلفات الأغنام، زرق الدجاج)، وهيومات البوتاسيوم، بالإضافة لعناصر معدنية صغرى (البورون، الزنك، الحديد، المنغنيز)، بهدف تحديد تأثير الأسمدة البلدية و الأسمدة المعدنية على نمو و إنتاجية برتقال فالنسيا. أعطى تسميد أشجار صنف البرتقال فالنسيا بالسماد المعدني أو بأنواع مختلفة من الأسمدة البلدية نتائج إيجابية جيدة بالمقارنة بالشاهد، وأن استعمال خلطة من السماد البلدي سواء كانت منفردة أو بالتفاعل مع NPK أو مع أحماض الهيوميك أو مع رش ورقي ببعض العناصر الصغرى لها تأثير إيجابي معنوي على كافة مؤشرات النمو المدروسة (عدد الثمرات، طول الثمرات، مساحة الورقة، حجم التاج، ...)، وكذلك على الإنتاجية حيث وصلت 93.9 كغ/شجرة في معاملة خلطة السماد البلدي ومعاملة التفاعل بين NPK وخلطة السماد البلدي.

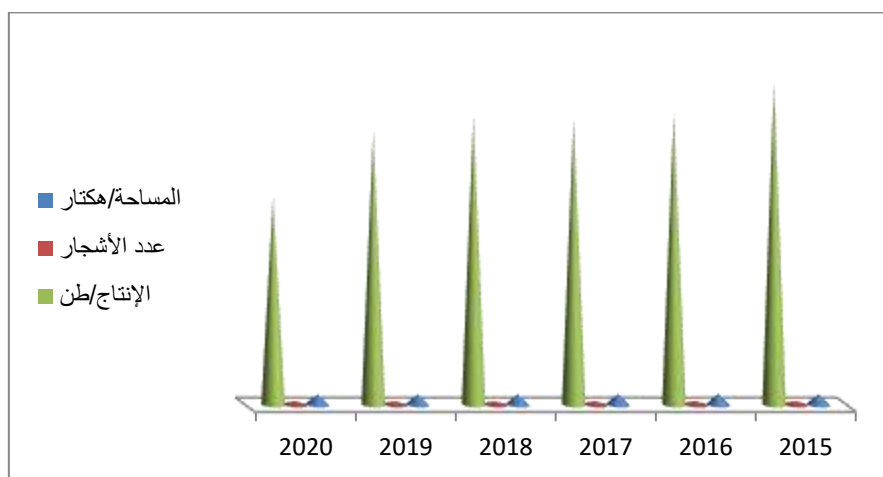
الكلمات المفتاحية: صنف البرتقال فالنسيا، أسمدة بلدية، سماد معدني، مؤشرات النمو، الإنتاجية.

المقدمة:

الحمضيات *Citrus* هي جنس من النباتات المزهرة في العائلة السذابية Rutaceae، وهو الجنس الأكثر أهمية اقتصادية في هذه العائلة، بسبب تكيفه مع مدى واسع من الظروف البيئية التي تتراوح بين المناخ الاستوائي الحار الرطب والمناطق ذات المناخ شبه الاستوائي الدافئ وحتى المناطق الباردة القريبة من البحر (El-Gioushy, 2012)

يضم هذا الجنس أربع مجموعات وأهمها مجموعة البرتقال، ومن أهم الأصناف الشائعة في مجموعة البرتقال الحلو صنف البرتقال فالنسيا المتأخر النضج، الذي سُمي من قبل المهندس الزراعي William نسبة لمدينة فالنسيا الإسبانية المعروفة بإنتاج البرتقال الضخم، ويعد الأكثر طلباً من قبل المزارعين والمستهلكين بين العديد من أصناف البرتقال الحلو، نظراً لمذاقها الحلو وتحملها لمدى واسع من المناخ (Alhassan, 2013)

احتلت زراعة الحمضيات المرتبة الثالثة بين محاصيل الفاكهة في العالم بعد العنب والتفاح، وتحتل سورية المركز العشرين عالمياً حيث شُكل إنتاجها 1 % من الإنتاج العالمي، والمركز الثالث عربياً بعد مصر والمغرب، بعد أن أصبحت زراعة الحمضيات في سورية من الزراعات الاقتصادية المهمة (NAPC, 2006)، ورغم الصعوبات التي تواجه زراعة الحمضيات في سورية كعدم وجود معامل تصنيع تقوم على منتجات الحمضيات، وانخفاض الإنتاجية بسبب التراجع في زراعتها (شكل 1) فقد بلغت المساحة المزروعة بأشجار الحمضيات (43254) هكتار لعام 2020، وبلغ الانتاج (833654) طن.



الشكل (1): تطور زراعة الحمضيات في سورية (المجموعة الإحصائية - وزارة الزراعة 2020)

وتتركز زراعة الحمضيات في سورية في المنطقة الساحلية، وفي محافظة اللاذقية بشكل خاص، إذ بلغت نسبة المساحة المزروعة في اللاذقية نحو (75.84) % من المساحة المزروعة بالحمضيات في القطر، وبلغت نسبة الإنتاج فيها (74.72) % من الإنتاج الكلي في القطر (المجموعة الإحصائية - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2020).

رغم ذلك لم نسجل بعد رقماً تصديرياً عالمياً، ربما يعود ذلك للممارسات الزراعية الخاطئة التي يتبعها المزارعون في سورية، فالقيمة التصديرية لثمار الحمضيات تتوقف على عوامل جودة الثمار (Teixeira et al., 2016).

هذا ويعتمد نمو أشجار البرتقال وإنتاجها وكذلك جودة ثمارها -كغيرها من الأشجار المثمرة- على عمليات الخدمة المقدمة للشجرة، وبالدرجة الأولى على التغذية المتوازنة لإمداد التربة بالعناصر المغذية لتعويض النقص الحاصل بسبب الامتصاص من قبل النبات أو بسبب عوامل الفقد والتثبيت المختلفة (Frag, 2006)، لذلك يجب أن تكون إدارة التغذية أولوية لكل مزارع يرغب في الحصول على منتج نوعي (Zekri et al., 2003)، ولذلك ارتفعت الأصوات التي تتادي بضرورة العودة للطبيعة واستخدام الأسمدة الطبيعية والحيوية 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 1 كغ سماد تعادل 80 ميغا جول للنيتروجين، MJ12 للفوسفور و 8 MJ للبوتاس (Tilak, 1998) وبالتالي الحمضيات العضوية تتطلب طاقة أقل من الحمضيات المزروعة تقليدياً (Teeter, 1996) وبحسب المنظمة الدولية لحركة الزراعة العضوية تم وضع نظام لإنتاج زراعي عضوي وتحديد مواصفات المنتج العضوي (IFOAM, 2006) لتشجيع المزارعين للدخول في نظام الزراعة العضوية.

ومن هنا جاءت أهمية الأسمدة البلدية باعتبارها من أهم أنواع الأسمدة التي تمد التربة بالعناصر الغذائية الأساسية NPK، بالإضافة إلى تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة، وتحفيز تجمعات الكائنات الدقيقة في منطقة الجذور، كما تؤمن مواقع للميكروفلورا تستخدم مختلف إنزيمات الإفراز البكتيري، وتقلل الآثار الضارة للكائنات المسببة للأمراض، والحد من تلوث البيئة،

والحفاظ على التوازن البيئي، وتحقيق أرباح مستدامة اقتصادياً (Martinez-Alcantara et al.,2016)، وبالتالي تقليل المدخلات الخارجية من المغذيات الكيماوية الاصطناعية والحفاظ على الموارد الطبيعية (EL-Badawy,2017). كما استجابت مؤشرات النمو والإنتاجية لأشجار برتقال فالنسيا عند تخفيض الجرعة المحددة من NPK المعدني والتعويض بإضافة السماد البلدي (El-Aidy et al., 2018)، وقد وجد (Sharaf et al.,2011) أن تطبيق التسميد العضوي والحيوي وهيومات البوتاسيوم على أشجار برتقال أبو سرّة واشنطن حسن جميع المؤشرات المدروسة التي تتناول معاملات النمو وكذلك الإنتاجية، وكذلك كشفت دراسة (Savreet and Bal,2014) أن إدارة تغذية بستان الحمضيات تلعب دوراً حاسماً للغاية في نمو الأشجار وإنتاجيتها من خلال تفوق معاملة السماد العضوي والحيوي عند استعمال مجموعات مختلفة من السماد البلدي والأسمدة غير العضوية والأسمدة الحيوية، وفي تجربة حقلية على الحمضيات بهدف التحقق من إمكانية توفير الاحتياجات الأساسية من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم من التسميد العضوي بالإضافة إلى حمض الهيوميك، وتحديد الجرعة المثلى لمصادر التسميد، أظهرت النتائج أن إضافة السماد البلدي بالإضافة إلى حمض الهيوميك عزز النمو الخضري عن طريق زيادة محيط الجذع، تاج الشجرة ومساحة الأوراق، وزادت معاملات النمو المدروسة زيادة معنوية مع زيادة جرعة السماد لجميع مصادر الأسمدة، وأدى التسميد العضوي بالإضافة إلى حمض الهيوميك بمستوى عالٍ إلى تحسن معنوي في الحالة الغذائية للأوراق من خلال زيادة محتواها من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مقارنة بالأسمدة الكيماوية (Barakat et al.,2012).

أهمية البحث : تأتي أهمية البحث من إمكانية الاستغناء عن الأسمدة المعدنية بشكل جزئي أو كلي من خلال استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة البلدية.

هدف البحث: تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير عدة أنواع من الأسمدة البلدية سواء تمت إضافتها مفردة أو مدمجة في نمو وإنتاج أشجار صنف البرتقال الفالانسيا.

مواد البحث وطرقه:

المادة النباتية:

استخدم للتجربة أشجار برتقال صنف فالنسيا (*Citrus sinensis (L.) Osb. - Valencia Orange*) المطعمة على الأصل Citrus.paradisi Mark Poncirus. 4475 Citrumelo، الناتجة من التهجين بين برتقال ثلاثي الأوراق مع الجريب فروت. trifoliata (L). Osbeck. X (الخطيب، 2009)، حيث يحتل البرتقال صنف فالنسيا المركز الأول بين أصناف البرتقال الحلو بحسب معايير الجودة عالمياً (Ladaniya,2008)، وهو صنف متأخر النضج يدعى البرتقال الصيفي، الأشجار مزروعة منذ عام 1981 على أبعاد 6*8 م.

- مكان البحث:

تم تنفيذ البحث في محطة سيانو لبحوث الحمضيات في جيلة التابعة إلى مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، وتمتاز 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 (7.24 - 7.30) pH، والملوحة (0.24-1.8) EC ديسيسيمنز/م، ونسبة الكالسيوم المتاح عالية (0.68-0.70) % أما المادة العضوية فقد تراوحت (1.73 - 2.66) غ/100 غ تربة.

الجدول(1): نتائج تحليل تربة الحقل بداية التجربة*

%		P P M		%		مستخلص 1:5	معلق 1:5	الأعماق
Mg	Ca	البوتاسيوم المتاح	الفوسفور المتاح	الأزوت الكلي	المادة العضوية	EC	pH	
0.21	0.68	144	5	20	1.73	1.8	7.24	0-15
0.22	0.70	216	8	14	2.66	0.24	7.30	15-25

* حسب محطة بحوث الهنادي للأراضي.

معاملات التجربة: نفذت التجربة باستخدام اثنتي عشرة معاملة مختلفة من حيث نوع السماد المستخدم وجاءت نتائج تحليل الأسمدة البلدية في الجدول (2)، حيث تم تطبيق المعاملات السمادية على الأشجار المتشابهة في الحجم والشكل، ودون استخدام أي نوع من المكافحة، وكانت المعاملات على الشكل التالي:

- 1) معاملة (A) شاهد أول غير معاملة.
- 2) معاملة (B) شاهد ثاني تسميد معدني NPK حسب المعادلة السمادية المعتمدة (توصيات وزارة الزراعة). وهي N على شكل يوريا 46% (1 كغ / شجرة / سنة) (في الربيع)، P_2O_5 (500 غ / شجرة / سنة) (في الخريف)، K_2O (750 غ / 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 B) مع تسميد بلدي حسب المعاملة (F).
- 8) معاملة (H) هيومات البوتاسيوم بمعدل أربعة لترات / الشجرة من معلق هيومات البوتاسيوم وبمقدار واحد غرام هيومات البوتاسيوم / لتر ماء في كل مرة. أضيفت هيومات البوتاسيوم أربع مرات في موسم النمو 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 البلدي المستخدم في المعاملة (F).
- 10) معاملة (J) رش ورقي بعناصر البورون (2 غ 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 الحديد / لتر ماء) (يذاب ويرش كل عنصر بشكل مستقل بمعدل 4 لتر من محلول الرش / شجرة) مع معاملة التسميد المعدني (B).
- 11) معاملة (K) رش ورقي بالعناصر الصغرى السابقة مع معاملة التسميد البلدي المستخدم في المعاملة (F).
- 12) معاملة (L) رش ورقي بالعناصر الصغرى مع معاملة التسميد الأرضي بالهيومات كما في المعاملة (H).

الجدول(2): نتائج تحليل عينات السماد البلدي (بقر، غنم، زرق دواجن) على أساس الوزن الجاف

النسبة المئوية %						EC 1:10	Ph	نوع السماد
C عضوي	OM	رماد	K ₂ O	P ₂ O ₅	N كلي			
10.5	15.5	15.8	0.95	2.18	0.91	2.04	7.8	بقر
15.04	74.77	14.5	1.71	2.84	1.5	3.7	8.5	غنم
28.72	54.84	40.78	1.11	0.97	1.59	0.7	8	زرق دواجن بيض

المؤشرات المدروسة:

مؤشرات النمو:

- عدد النموات السنوية: تم البدء بأخذ القراءات مع بداية موجة النمو الربيعية في شهر آذار واستمرت حتى نهاية موجة النمو الخريفية في شهر تشرين الأول وبمعدل قراءة في كل شهر وذلك خلال عامي الدراسة.
- طول النموات (سم): بالتزامن مع قراءة عدد النموات تمت قراءة الطول لعشرة فروع (نموات جديدة) لكل شجرة في كل مكرر.
- مساحة الورقة (سم²): تم حساب متوسط مساحة الورقة (سم²) لعامي الدراسة باستخدام ماسح ضوئي وبرنامج كمبيوتر خاص بحساب مساحة الورقة (في مخبر الفيزيولوجيا -كلية الهندسة الزراعية- جامعة دمشق) ، حيث تم أخذ قراءة مساحة الورقة بثلاثة مكررات لكل شجرة وفي كل مكرر تم اختيار أربع أوراق ناضجة في فصل الخريف.
- النمو والتوافق: تمت دراسة النمو والتوافق في نهاية خريف عام 2019 (نهاية التجربة) وذلك من خلال أخذ القراءات التالية:
- ارتفاع التاج (م) وهو المسافة بين أعلى وأدنى نقطتين للتاج.
- قطر التاج (م) ، وهو متوسط قطرين متعامدين للتاج (القطر الأول في اتجاه صفوف الأشجار في البستان ، والآخر عمودي عليها).

• حجم التاج (م³) تم حساب الحجم من المعادلة التالية: $V = \frac{2}{3} \pi \times r^2 \times h$

حسب (الخطيب، 2001) حيث: v: حجم التاج م³ ، r: نصف قطر التاج م ، h: ارتفاع التاج م
تم حساب مساحة المقطع الجذعي للصنف والأصل (10 سم فوق وتحت منطقة التطعيم) ، والنسبة بين المساحتين ، ودرجة التوافق بين الجذر والصنف المطعمة وفقاً لـ (الخطيب ، 2001)

محتوى الأوراق من العناصر المعدنية الرئيسية:

تم تقدير محتوى الأوراق من العناصر المعدنية الكبرى حيث تم إجراء التحليل بعد أن تم جمع الأوراق الناضجة في نهاية شهر تشرين الأول وبمعدل (20) ورقة من كل شجرة (الأوراق سليمة وخالية من أي أضرار ميكانيكية أو إصابة حشرية) ومن الجهات الأربعة للشجرة وفور جمع الأوراق وزنت ثم غسلت بالماء المقطر لإزالة المواد العالقة وتم تقدير العناصر المعدنية في محطة بحوث الهنادي في محافظة اللاذقية.

تقدير الإنتاجية كغ/شجرة: تم تقدير متوسط إنتاجية الشجرة مقدرة بالكيلوغرام /الشجرة في بداية شهر نيسان، حيث تم وزن الثمار المقطوفة من كل شجرة في المعاملة خلال عامي الدراسة.

التحليل الإحصائي: اعتمدت الدراسة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (اثنتي عشرة معاملة، بثلاث 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 5 %.

النتائج والمناقشة:

أولاً: مؤشرات النمو:

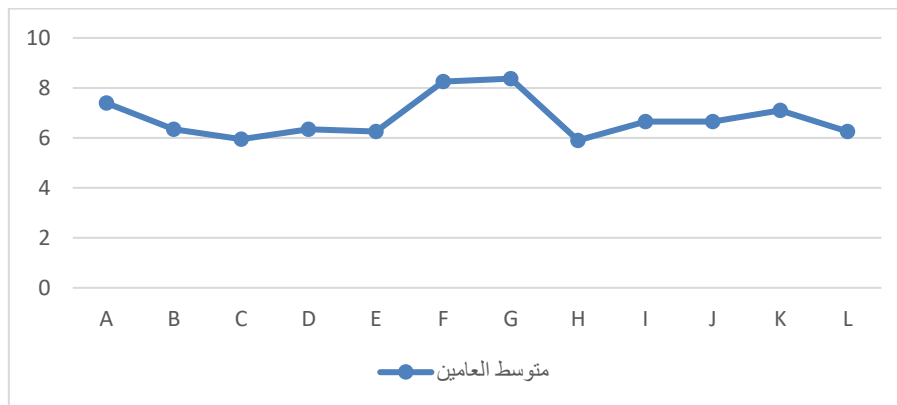
يستمر النمو في الحمضيات طوال العام، إلا أن النمو النشط قد يكون سريعاً أو بطيئاً في مواسم معينة (زيدان، مكسيموس، 1969)، ويلاحظ أن موجة النمو الربيعية هي الأكبر والأهم وتشكل حوالي (85%) من مجموع النموات الخضرية (Lange and Vincent, 1972)، وأشارت القراءات المسجلة الجدول (3) لتأثير بعض الخلطات السمادية في بعض مؤشرات النمو.

الجدول (3): تأثير بعض الخلطات السمادية في مؤشرات النمو لعامي 2018/2019

المعاملات	عدد التفرعات	طول الأفرع/سم	مساحة الورقة /سم ²	حجم التاج	ارتفاع التاج	قطر التاج	النسبة بين مساحتي مقطع ساق الأصل والصنف	الإنتاجية
A	4.7c	6.9e	13.7g	53.1d	4.3b	4.85	2.98	69.8c
B	6.3b	10.2cd	18.9cd	89.5ab	4.7b	5.6	1.96a	80.53abc
C	6b	9.9d	16.5df	78.5abc	4.35b	5.55	1.90	74.47bc
D	6.3b	10.1cd	16.9edf	81.6ab	4.65b	5.75	2a	78.87abc
E	6.3b	10.6cd	15.1fg	56.4cd	4.5b	4.95	3.54	74.43bc
F	8.3a	11.9b	25.1b	93.3a	5.3a	6.45a	1.73a	93.85a
G	8.3a	13.5a	28.1a	98.35a	5.35a	6.65a	1.15	94.2a
H	6b	9.7d	18.5cd	67.4bcd	4.5b	5.3	2.85	76.67abc
I	6.7b	11.8b	24.9b	98.25a	4.85b	6.25a	1.79a	92.23ab
J	6.7b	10.5cd	18.7cd	81.4ab	4.85b	5.6	1.8a	77.8abc
K	7b	11.0bc	19.1c	88.7ab	4.85b	5.6	2.06a	79.47abc
L	6.3b	10.4cd	18.6cde	66.5bcd	4.45b	5.45	2.16a	71.13c
LSD(5%)	1.5	1.1	1.94	21.5	1.01	0.8	1.1	16.2

تأثير المعاملات السمادية في عدد التفرعات (النموات الخضرية):

يبين الشكل (2) اختلاف تأثير المعاملات السمادية المدروسة في عدد التفرعات (النموات الخضرية) كمتوسط للسنتين 2018-2019 ، وقد تفوقت معنوياً المعاملة G (تفاعل خليط من الأسمدة البلدية مع NPK) والمعاملة F (خليط من الأسمدة البلدية) على جميع المعاملات بالمتوسط (8.3)، بينما لم تسجل باقي المعاملات فروقاً معنوية فيما بينها وبذات الوقت تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد التي بلغ متوسط عدد تفرعاتها بمقدار (4.7) وهذا يعود إلى دور الأسمدة المضافة التي حسنت الحالة الغذائية للنبات، وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Akl et al., 2017) على العنب وكذلك مع نتائج (Sharaf et al., 2011) على برنقال واشنطن حيث كان لتأثير بعض أنواع الأسمدة البلدية منفردة أو مع الهيومات تأثير معنوي على زيادة عدد التفرعات.

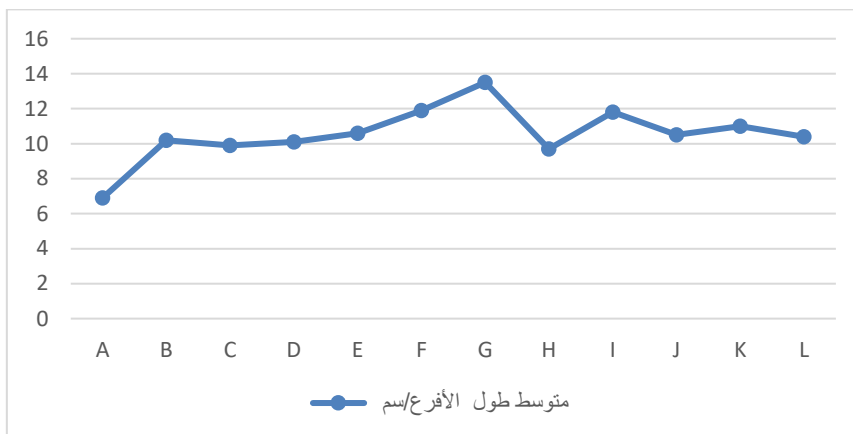


الشكل (2): تأثير المعاملات السمادية في متوسط عدد التفرعات

تأثير المعاملات السمادية في طول النموات الخضرية:

أشارت النتائج في الشكل (3) إلى تباين المعاملات في استجابتها للأسمدة المستخدمة في التجربة و اختلفت في أطوال النموات الخضرية، وتفوقت المعاملة G (معنوياً على جميع المعاملات بالمتوسط (13.5) سم، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات

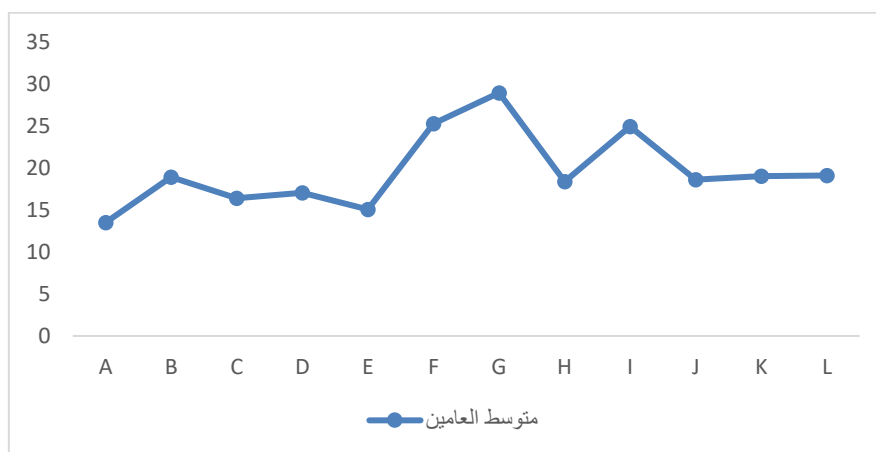
F و I و K الجدول (3)، في حين تفوقت كل من المعاملة F (بالمتوسط 11.9 سم) والمعاملة I (بالمتوسط 11.8 سم) معنوياً على باقي المعاملات، وانخفض متوسط طول الأفرع بشكل معنوي في معاملة الشاهد وكان (6.7) سم، ومن الواضح أن هذه الزيادة في طول الأفرع عائد للمواد الغذائية المتوفرة والمتاحة للامتصاص من قبل النبات وتوافق النتيجة مع (Barakat et al., 2012) الذين استخدموا السماد البلدي مع هيومات البوتاسيوم وكان لذلك أثر على زيادة النمو في شجرة البرتقال.



الشكل (3): تأثير المعاملات السمادية في متوسط طول النموات الخضرية

تأثير المعاملات السمادية في مساحة الورقة:

تشير النتائج كما في الشكل (4) إلى أن متوسط مساحة الورقة لموسمي الدراسة ازداد في معاملة التفاعل خلطة السماد البلدي مع NPK وتوقفت معنوياً على باقي المعاملات بمعدل 28.1 سم² وتلتها معاملة خلطة السماد البلدي بمعدل 25.1 سم² في حين سجلت معاملة الشاهد أقل مساحة معنوية بمعدل 13.7 سم²، وتوافقت النتيجة مع (El-Aidy et al., 2018) الذي استعمل السماد البلدي مع السماد المعدني وأدى ذلك إلى تحسين النمو الخضري لشجرة برتقال فالنسيا، كما توافقت مع نتائج Morugán-Coronado et al., 2019) عند استخدام الأسمدة البلدية لتجربته على البرتقال سواء كانت من مصادر حيوانية أو بشكل حمض الهيوميك منفردة أو مع أسمدة NPK.

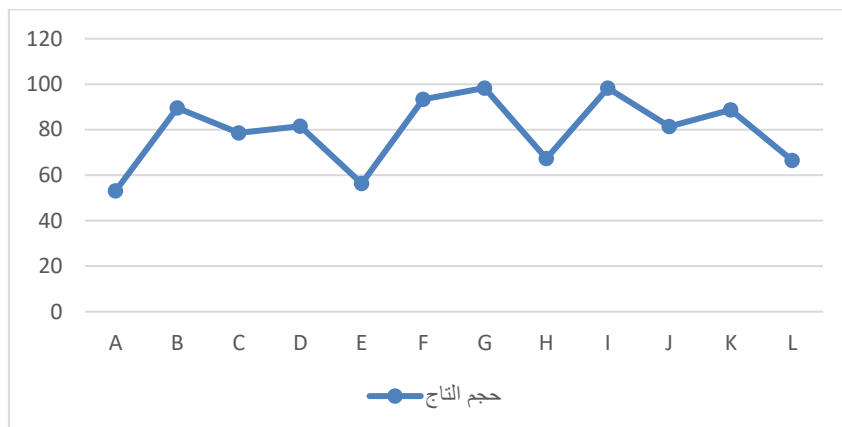


الشكل (4): تأثير المعاملات السمادية في مساحة الورقة

تأثير المعاملات السمادية في حجم تاج الشجرة:

يعتبر حجم التاج عامل مهم ومؤثر في الإنتاج، بسبب زيادة طول وعدد التفرعات، وبالتالي زيادة المخزون الغذائي للأشجار عن طريق زيادة كمية المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق، وجاءت نتائج تأثير الأسمدة البلدية على حجم التاج في الشكل (5)

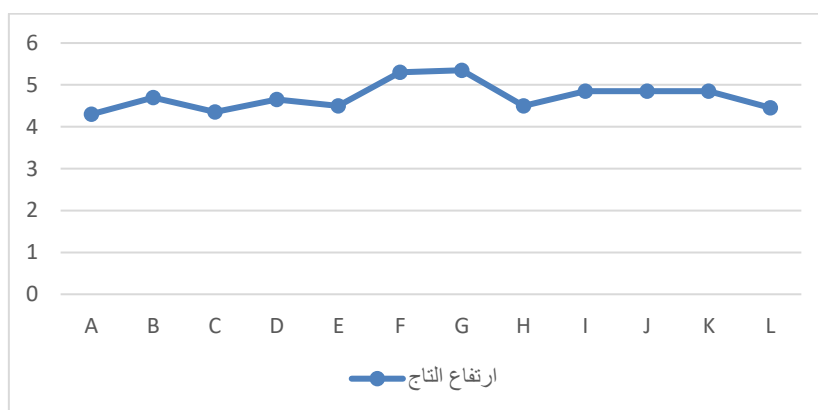
حيث لاحظنا تفوق حجم التاج معنوياً لكل المعاملات على معاملة الشاهد، وكانت أعلى القيم للمعاملات: G (الخلطة مع NPK المعدني)، I (خلطة السماد البلدي مع الهيومات)، F (خلطة التسميد البلدي) بالمقدار 98.3 م³، 98.2 م³، 93.33 م³ على التوالي، وتوافقت النتائج مع (Morugán-Coronado et al., 2019) عند استخدام الأسمدة البلدية في تجربة على البرتقال و حمض الهيوميك منفردة أو مع أسمدة NPK .



الشكل (5): تأثير المعاملات السمادية في حجم تاج الشجرة

تأثير المعاملات السمادية في ارتفاع تاج الشجرة (م):

تشير النتائج في الشكل (6) إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين G (خلطة السماد البلدي مع NPK) ومعاملة F (خليط من الأسمدة البلدية) وكان ارتفاع التاج فيها بمعدل (5.3 م)، بينما تفوقاً معنوياً على باقي المعاملات، وانخفض ارتفاع التاج في الشاهد للمعدل (4.3 م)، وهذه النتائج تشير إلى أن استخدام السماد البلدي والمعدني في معاملة الاستخدام المشترك أدت إلى زيادة ارتفاع تاج الشجرة، حيث أن معاملة الخلطة مع التسميد المعدني و معاملة خلطة السماد البلدي تشكل مصدراً جيداً للمواد الغذائية الضرورية وتوافقت النتيجة مع (Haokip et al., 2021) الذي استخدم السماد البلدي مع السماد المعدني النتروجيني وأعطت أفضل نمو وانتشار لتاج الشجرة.

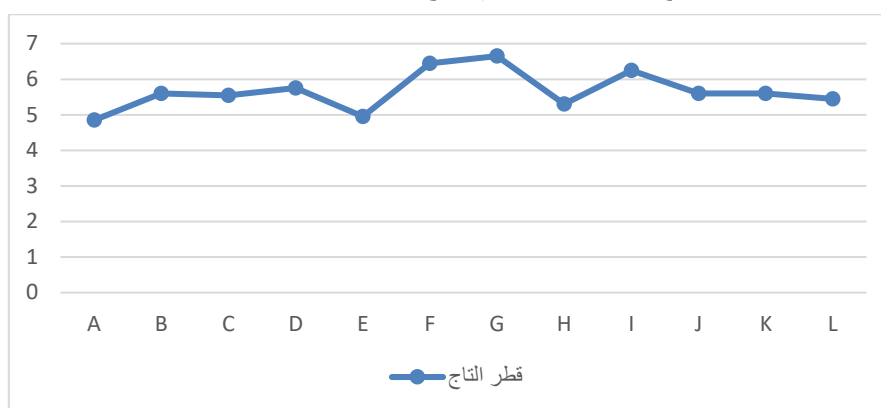


الشكل (6): تأثير المعاملات السمادية في ارتفاع تاج الشجرة

تأثير المعاملات السمادية في قطر تاج الشجرة (م):

تشير النتائج في الشكل (7) أنه لم يكن هناك فروق معنوية بين قطر التاج في المعاملات G و F و I بينما تفوقت معنوياً على باقي المعاملات وعلى معاملة الشاهد الذي سجل (4.85 م)، قد يكون هذا الاختلاف نتيجةً لتحسين الحالة الغذائية للتربة الناتجة عن إضافة السماد البلدي الذي يساعد النبات على امتصاص أفضل للمعادن والمغذيات وبالتالي زيادة معدل النمو وانتشار المظلة

وتوافق ذلك مع (Halder, 2013) عند استخدام السماد البلدي في تجربة على التفاح وأظهرت نتائجه زيادة في عدد الأفرع و الأوراق، والتي تخزن المزيد من المواد الغذائية وتشجع على انتشار حجم التاج .



الشكل (7): تأثير المعاملات السمادية في قطر تاج الشجرة

التوافق بين الأصل والنوع:

تم تقييم درجة التوافق بناءً على قيمة النسبة بين مساحة المقطع العرضي للأصل ومساحة المقطع العرضي لصنف الفالانسيا، حيث تم تقسيم درجات التوافق من حيث قوة النمو إلى أربع فئات (درجات) : عالية جداً ومقبولة وضعيفة جداً حيث تم حساب نطاق الفئة [عدد الفئات / (X max- X min)] الفرق بين أكبر قيمة 3.54 وأصغر قيمة 1.15 مقسوماً على عدد الفئات وهو 4 فئات=0.59 وهو مدى الفئة الخطيب (2009).

وأظهرت النتائج الجدول (4) أن برتقال فالنسيا لديه أعلى درجة توافق في المعاملات F ، G ، I ، من هنا يمكننا القول أن التغذية المناسبة لها دور في نمو الصنف وهذا يتوافق مع (العلاف ، 2019) الذي بين تفوق معنوي لقطر الطعوم عند استخدام التسميد العضوي مع NPK.

الجدول (4): درجات التوافق بين صنف برتقال فالنسيا والأصل

الفئة	نسبة المساحتين (أصل/الصنف)	درجة التوافق	المعاملة
الأولى	أقل من 1.8	توافق عالي جداً	G,F,I
الثانية	1.8 – 2.39	توافق مقبول	J,D,C,B,K,L
الثالثة	2.39- 2.98	توافق ضعيف	H
الرابعة	أعلى من 2.98	توافق ضعيف جداً	E ,A

ثانياً: تأثير المعاملات في محتوى الأوراق من العناصر المعدنية

يعد محتوى الأوراق من العناصر الغذائية مؤشر على توفر العناصر الغذائية في التربة وقدرة النبات على امتصاصها، وتم تقييم تأثير المعاملات السمادية في محتوى أوراق برتقال فالنسيا من العناصر الكبرى NPK كما وردت نتائج التحليل في الجدول (5) :

• تركيز الآزوت في الأوراق %:

بينت النتائج الواردة في الجدول (5) أن جميع المعاملات تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد في محتوى الأوراق الناضجة من عنصر الآزوت، كما تفوقت معنوياً المعاملات التي تحتوي خلطة السماد البلدي على باقي المعاملات، وسجلت معاملة خلطة السماد البلدي بالتفاعل مع NPK أعلى محتوى بمقدار (2.9%) وتلتها معاملة خلطة السماد البلدي (2.77%) وهذا توافق مع (Ennab,2016) الذي بين أن المحتوى المعدني لأوراق أشجار الليمون زاد مع إضافة السماد البلدي مع NPK وعند إضافة هيومات البوتاسيوم كذلك، كما أبدت نتيجة تأثير التسميد البلدي والمعدني في تجربة (العلاف، 2019) تفوقاً لمحتوى الأوراق من النترات والبوتاسيوم.

الجدول (5): تأثير المعاملات السمادية في محتوى الأوراق من العناصر المعدنية NPK لموسمين 2018/2019

المعاملات	تركيز الآزوت %	تركيز الفوسفور %	تركيز البوتاسيوم %
A	1.54e	0.14a	0.33d
B	2.6bc	0.18a	0.58bc
C	2.07d	0.17a	0.36cd
D	2.16d	0.18a	0.73b
E	2.07d	0.16a	0.70b
F	2.77ab	0.3a	0.79b
G	2.9a	0.38a	0.83ab
H	2.15d	0.18a	0.63b
I	2.73ab	0.19a	1.05a
J	2.6bc	0.16a	0.79b
K	2.7ab	0.18a	0.66b
L	2.45c	0.14a	0.74b
(0.5)LSD	0.21	0.31	0.24

• تركيز الفوسفور في الأوراق %:

فيما يتعلق بمحتوى الأوراق من الفوسفور جدول (5) لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات في حين سجلت معاملة التفاعل خلطة الأسمدة البلدية مع NPK أعلى محتوى للأوراق من الفوسفور بنسبة (0.38%)، تليها معاملة خلطة الأسمدة البلدية بنسبة (0.3%) وانخفضت في معاملة الهبومات مع الرش الورقي ومعاملة الشاهد وكانت (0.14 %) وهذا توافق مع (Ennab,2016) .

• تركيز البوتاسيوم في الأوراق %:

فيما يتعلق بالبوتاسيوم أظهرت النتائج في جدول (5)، أن معاملة التفاعل خلطة الأسمدة البلدية مع هبومات البوتاسيوم أعطت أعلى قيمة من البوتاسيوم (1.05%) بتفوق معنوي على باقي المعاملات باستثناء معاملة التفاعل خلطة الأسمدة البلدية مع NPK التي سجلت نسبة (0.83%) وانخفضت في الشاهد وكانت (0.33%) وتوافقت النتيجة مع العلاف (2019).

ويمكننا تفسير النتائج السابقة:

- إن وجود الأسمدة البلدية أفاد في تحسن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، مما أدى إلى توفر وامتصاص العناصر الغذائية، وتقوية قدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية، وتحسين بنية مجاميع التربة وتعزيز خصوبة التربة بشكل فعال، بفضل ماتحتويه الأسمدة البلدية من المواد الفعالة، مثل حمض الهيوميك والأحماض الأمينية وتحفز ميكروبات التربة حيث أن محتوى التربة من الميكروبات يستخدم كمؤشر لتقييم جودة التربة (wan et al.,2021).

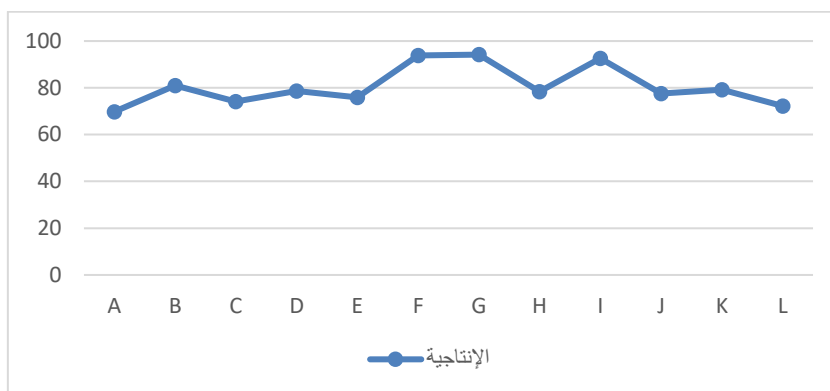
- والدور الإيجابي للأسمدة البلدية المضافة من عدة مصادر، يعود إلى دور المواد الدبالية المتوفرة في السماد في تحفيز وتحسين القدرة على امتصاص المغذيات والمياه اللازمة وتبادل الكاتيونات في التربة وبالتالي تنشيط الهرمونات المحفزة للنمو، مما أدى إلى انقسام أسرع للخلايا واستطالة الخلية وبالتالي زيادة النمو الطولي للنبات ونمو الفروع.

- كما أن استخدام السماد البلدي والمعدني في معاملة الاستخدام المشترك أدى إلى ارتفاع النبات حيث أن معاملة خلطة السماد البلدي ومعاملة الخلطة مع التسميد المعدني (تتضمن الآزوت في موجة النمو الربيعية التي هي أكبر موجات النمو الخضري في الحمضيات) تُعد مصدراً جيداً لإمداد الشجرة بالمواد الغذائية المهمة والضرورية، وبالتالي تزداد قدرة جذور النبات على تحويل المركبات

المعدنية إلى مركبات عضوية كالأحماض الأمينية واصطناع الهرمونات ومن ثم انتقالها إلى المجموع الخضري وتنشيط اصطناع البروتينات اللازمة للانقسام الخلوي (Sharaf et al., 2011).

ثالثاً: الإنتاجية

تم تقدير الإنتاجية على مستوى الشجرة وجاءت النتائج في الشكل (8) مبينة عدم وجود فروق معنوية بين المعاملة G (خلطة السماد البلدي مع NPK) والمعاملة F (خلطة السماد البلدي) و أعطت أعلى متوسط إنتاجية للشجرة خلال الموسمين بمعدل 94.2 كغ/شجرة) و (93.85 كغ/شجرة) على التوالي، بينما كان تفوقهما معنوياً على كل من معاملة السماد البقري ومعاملة سماد الدواجن ومعاملة سماد الرش الورقي مع هبومات البوتاسيوم في حين سجلت معاملة الشاهد أقل إنتاجية بمعدل (69.8 كغ/شجرة) ، ولم تظهر باقي المعاملات فروقاً معنوية فيما بينها وبين معاملة الشاهد، لنستنتج أن خلطة الأسمدة البلدية منفردة أو بالتفاعل مع الأسمدة المعدنية أفادت في تحسين الإنتاجية وهذا يتوافق مع (Abobatta and El-Azazy, 2020) اللذين استخدموا السماد العضوي مع NPK فارتفعت قيمة مؤشرات الإنتاجية لأشجار الحمضيات.



الشكل (8): تأثير المعاملات السمادية في الإنتاجية كغ/شجرة

وكما هو واضح من نتائج تأثير إضافة الأسمدة البلدية والمعدنية بشكل منفرد أو باشتراكها مع العناصر الأخرى وخاصة هبومات البوتاسيوم في رفع معدل انتاجية الشجرة (كغ/شجرة) ، نلاحظ أن للسماد البلدي دورٌ في تحسين هذه المؤشرات ونفسر ذلك بما لها من تأثير في إغناء التربة بالأحياء الدقيقة اللازمة لتحسين تهوية التربة، وتحسين خصائص التربة، وتحفيز الكائنات الدقيقة في منطقة الجذور، وتحلل المادة العضوية وبالتالي توفير المواد الغذائية المتاحة للامتصاص من قبل النبات وبالتالي تنشيط القيام بعملية البناء الضوئي واصطناع وانتقال المواد الكربوهيدراتية والهرمونات إلى المناطق الميرستيمية القمية في النبات وتشكيل الأحماض الأمينية المسؤولة عن بناء أنسجة جديدة وبالتالي زيادة إنتاجية الأشجار (De la Cerda et al., 2012).

الاستنتاجات:

إن استخدام الأسمدة البلدية منفردة أو خلطة أو متداخلة مع الـ NPK أو مع هبومات البوتاسيوم يحسن المؤشرات المدروسة لنمو شجرة برتقال فالنسيا، وخاصة الإنتاجية التي يمكن أن تصل نسبة الزيادة فيها حتى 35% في حال استخدام الأسمدة البلدية بالتفاعل مع المعدنية، كما ساهمت في زيادة متوسط مساحة الورقة ومحتواها من العناصر المعدنية.

التوصيات:

- من خلال النتائج التي تم تسجيلها نوصي بضرورة توجيه مزارعي الحمضيات عامة وصنف البرتقال فالنسيا خاصة بضرورة استعمال الأسمدة البلدية من مصادر مختلفة (مخلفات أبقار 30 م³/هـ، مخلفات أغنام 15 م³/هـ، زرق الدواجن 5 م³/هـ) وضرورة دمجها مع الأسمدة المعدنية في حال الاعتماد على الأسمدة المعدنية.

- الاستغناء عن الأسمدة المعدنية بشكل تدريجي واستبدالها بالأسمدة البلدية للتحويل التدريجي إلى زراعة نظيفة.

الشكر: نود أن نقدم الشكر الكبير للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لتقديمهم كل الدعم والمساعدة لإنجاز هذا البحث، وبشكل خاص للقائمين على محطة بحوث سيانو في مدينة جبلة، من فنيين وعاملين.

المراجع:

- العلاف، اياد هاني إسماعيل. (2019). تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيميائي والعضوي والحيوي في نجاح تطعيم البرتقال المحلي والنمو اللاحق للشتلات، أطروحة دكتوراه، علوم البستنة وهندسة
- العلاف، اياد (2020). أهمية الأسمدة العضوية في تسميد بساتين الفاكهة. مدونة <https://portal.arid.my>
- الخطيب، علي عيسى. (2001). تأثير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم في نمو بعض أصول الحمضيات ومحتوى أنسجتها من العناصر الغذائية. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة تشرين.
- الخطيب، علي عيسى (2009). تأثير خمسة أصول من الحمضيات في نمو وإنتاجية ونوعية ثمار البرتقال صنف فالنسيا Valencia. Orange_مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية - سلسلة العلوم الزراعية والغذائية والتقانات الحيوية- العدد (25)- ص: 65-85.

المجموعة الإحصائية السنوية. (2020). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق. سورية.

- 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
- Akl, A.M.M.A.; H.H.M. Saied and A.Sh. Hassan. (2017). Impact of Using Chicken Manure Tea and Ascorbic Acid As Substitutes for Mineral N Fertilizer on Fruiting of Superior Grapevines. *Assiut J. Agric. Sci.*, (48) No. (3) 2017 (160- 171)
- Alhassan, A. F. (2013) Effect Of Stage Of Ripening And Month Of Harvest On The Physico-Chemical Properties Of Citrus Sinensis Var. Late Valencia Stored At Ambient Conditions. MPhil thesis, Department of Horticulture, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi.
- Barakat, M.R.; T.A. Yehia and B.M. Sayed (2012). Response of newhall orange to bio- organic fertilization under newly reclaimed area conditions I: vegetative growth and nutritional status. *J. Hort. Sci. & ornamen. plants*, 4(1):18 – 25.
- De La Cerda, J.M., Hector, R.P., Diez, A.G., Saenz E.O., and Ruiz, J.A. (2012). Effect of organic and synthetic fertilization in grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.) yield and juice quality. *Journal of Horticulture and Forestry* Vol. 4(3), pp. 61-64.
- 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.
- 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.
- El-Gioushy, S.F. (2012). physiological and anatomical studies on some factors affecting productivity and nutritional status of navel orange. Submitted in Partial.
- 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.
- Ennab, H. A. (2016). Effect of humic acid on growth and productivity of Egyptian lime trees (*Citrus aurantifolia* Swingle) under salt stress conditions. *J. Agric. Res. Kafr El-Sheikh Univ*, 42(4), 494-505.

- Farag, S. G., (2006). Minimizing mineral fertilizers in grapevine farms. M. Sc. Thesis institute of environmental studies and research, Ain Shams University, Egypt.
- Halder, S. (2013). Effect of organic fertilizer on the growth and yield of bau kul-1 and apple kul (Doctoral dissertation). Fulfill mentor the Requirements For The Degree of Doctor of Philosophy Agricultural Science- Horticulture (Pomology) Department of Horticulture Faculty of Agriculture Benha University.
- Haokip, S. W., Singh, B., Sheikh, K. H., Shankar, K., Debbarma, R., Lalrinnggheta, J., & Nengparmoi, T. (2021). Growth and Yield Response to Application of Organic and Inorganic Nutrient Sources in Lemon [Citrus limon (L.) Burm.] cv. Assam Lemon. International Journal of Plant & Soil Science, 46-52.
- IFOAM,(2006).Basic Standards for Organic Production and Processing,version2005. www.ifoam.org.
- Ladaniya, M. S. (2008). Commercial fresh citrus cultivars and producing countries. Citrus Fruit: Biology, Technology and Evaluation. Academic Press, San Diego, 13-65.
- Lange, L. H.de and A. P.Vincent.1972. Evaluation of different pollinators for Washington navel sweet orange. Agropiantae. 4:49-56.
- Martínez-Alcantara, B., Martínez-Cuenca, M. R., Bermejo, A., Legaz, F., and Quinones, A. (2016). Liquid organic fertilizers for sustainable agriculture: Nutrient uptake of organic versus mineral fertilizers in citrus trees. PLOS ONE, 11(10):1-20.
- 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.
- National Agricultural Policy Centre (NAPC). (2006). The Citrus Sub- Sector: Analysis and Policy Options. Damascus, Syria.
- Savreet, K., & Bal, J. S. (2014). Influence of organic and inorganic nutrient sources on growth of lemon (Citrus limon (L.) Burm.) cv. Baramasi. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 2(1 Suppl.), 126-129
- 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.
- Teeter, C. 1996. Growing citrus organically. Citrus Industry 77(6): 30-33.
- Teixeira, R. D. S., Ribeiro da Silva, I., Nogueira de Sousa, R., Márcio Mattiello, E., & Barros Soares, E. M. (2016). Organic acid coated-slow-release phosphorus fertilizers improve P availability and maize growth in a tropical soil. Journal of soil science and plant nutrition, 16(4), 1097-1112.
- Tilak, K.V.B.R. 1998. Biofertiliser for eco-friendly sustainable agriculture. ICAR News, Vol. 4, No. 2, April-June, p. 19.
- 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.
- Zekri, M., Obreza, T. A., Koo, R., & Alferez, F. M. (2003). Irrigation, nutrition, and citrus fruit quality. Gainesville: University of Florida.

Effect of several fertilizer mixtures on the growth and productivity of Valencia orange trees (*Citrus sinensis*(L)Osborne - Valencia Orange)

Kinana Omran⁽¹⁾, Mohammad Battha⁽²⁾ and Ali Elkhateeb⁽³⁾

(1). Faculty of Science, Damascus University, Damascus, Syria.

(2). Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria.

(3). General Commission Agriculture Scientific Research, Latakia, Syria.

(*Corresponding author: Kinana Omran. Email: kinana.omran@damascusuniversity.edu.sy, KINANA6@yahoo.com, 0933472876).

Received: 6/10/2023

Accepted: 6/01/2024

Abstract

The research was carried out at the Cyano Citrus Research Station in Jableh, affiliated with the Center for Scientific Agricultural Research in Latakia - the General Authority for Scientific Agricultural Research - the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, during the growing seasons 2018 and 2019, by studying many morphological, production on the Orange Valencia variety. We used NPK fertilizers, natural fertilizers (cow waste, sheep waste, chicken dung), potassium humate, in addition to minor mineral elements (Boron, zinc, iron, manganese). With the aim of determining the effect of organic and inorganic fertilizers on the growth and productivity of Valencia orange. Fertilizing Valencia orange trees with mineral fertilizers or with different types of organic fertilizers gave good positive results compared to the control, and the use of a mixture of natural fertilizers, whether alone or in interaction with NPK or with humic acids or with foliar spraying with some microelements, has a significant positive effect on all The growth indicators studied, as well as productivity that reached 94.2 kg/tree for the interaction treatment between NPK and the natural fertilizer mixture.

Keywords: Valencia orange variety, natural fertilizers, mineral fertilizer, growth indicators, productivity.