تقييم سلالات مدخلة من البرتقال أبو سرة Washington navel المطعمة على الأصل سيترومیلو 4475.

د. جرجس مخول*

د. علي الخطيب**

علا يونس***

(تاريخ الإيداع 25 / 4 / 2021. قبل للنشر في 10 / 8 / 2021)

□ ملخّص □

نفذت الدراسة في محطة بحوث الحمضيات في سيانو، التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية خلال موسمي 2018 و 2019 بهدف توصيف سلالات من البرتقال أبو سرة Washington navel المطعمة على الأصل سيترومیلو 4475.

تمت دراسة مواصفات النمو (ارتفاع الشجرة، ارتفاع التاج، حجم التاج)، موجات النمو والعقد، وقطر الثمرة ووزنها وحجمها، علاوة على ذلك حجم العصير ووزنه، وسماكة قشرة الثمرة واللب، كما درست الصفات الكيميائية لعصير الثمار (المواد الصلبة الذائبة الكلية، الحموضة الكلية، ونسبة فيتامينC.

تبين من خلال التحليل الإحصائي تفوق السلالة Washington navel 204 من حيث الإنتاج (232.5 كغ/شجرة)، وزن الثمرة (264.67)غ، وحجمها (301.3 سم^3)، ووزن العصير(64.16 غ)، نسبة العصير(24%) ونسبة فيتامين C (33.4 مغ / 100 مل عصير).

لم نلاحظ اختلاف بين السلالات المطعمة على أصل السيترومیلو 4475 في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية. في حين ارتفعت نسبة الحموضة الكلية TA في السلالة Washington navel 205 (0.82).

الكلمات المفتاحية: برتقال أبوسرة، الصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار، المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)، فيتامين C. موجات النمو، الإنتاج.

*أستاذ – قسم البساتين–كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية– سورية. georges.makhoul@tishreen.edu.sy

**باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – اللاذقية – سورية.

***طالبة ماجستير– كلية الزراعة – قسم البساتين– جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.

Evaluation of Imported Clones of Washington navel oranges Grafted On Citrumelo 4475.

Dr. Georges Makhoul*
Dr. Ali El-Khatib**
Ola Younes***

(Received 25 / 4 / 2021. Accepted 10 / 8 /2021)

□ ABSTRACT □

The study was conducted in Ciano citrus research station, belonging to the Agricultural Scientific Research Center In Lattakia during the 2018 and 2019 seasons ; in order to evaluate some imported clones of Washington navel oranges grafted on Citrumelo 4475**.** Growth characteristics were studied (tree height, canopy height, canopy size), growth cycles, fruit set, fruit diameter, weight and size, in addition to the size and weight of the juice, Peel and pulp thickness, the chemical properties of the juice were also studied (Total soluble solids, Total acids, vitamin C content).

Statistical analysis showed the superiority of Washington navel 204 in yield (232.5 kg/ Tree), fruit weight (264.67 g) and fruit size (301.3 cm^3), weight of the juice (64.16 g) and juice ratio (24 %) and vitamin C ratio (33.4 mg/100 ml juice). No significant differences were found among the clones Grafted on Citrumelo 4475 in Total soluble solids level ; While Total acids level increased in Washington navel 205 (0.82).

Key words: Citrus, Washington navel, Citrumelo, growth, total soluble solids, total acids, yield

* **Professor, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tishreen University, Lattakia, Syria. georges.makhoul@tishreen.edu.sy**
** **Research station of Ciano, Jableh, the agricultural scientific research center in Lattakia, General corps of scientific agricultural researches, Syria.**
*** **Postgraduate Student, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة

تعد الحمضيات من أكثر أنواع الفاكهة شعبية حول العالم، وتعرف بقيمتها الغذائية والطبية، وتستخدم ثمارها وقشورها وأوراقها وعصيرها وأزهارها في الطب الشعبي، وللحمضيات خصائص متعددة مضادة للبكتريا والفطريات، وتحمي القلب، ومضادة للأكسدة (Milind and Dev, 2012).

تعد زراعة الحمضيات من الزراعات الهامة في سورية، خاصة في الساحل السوري، إذ تشكل مصدر دخل مهم لكثير من الأسر، و قد تطورت هذه الزراعة كثيراً في السنوات الأخيرة، وحسب احصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بلغ عدد أشجار البرتقال عام2017 نحو 8717700 شجرة تشغل مساحة 26687 هكتار بانتاج كلي 722236 طن من ثمار البرتقال. (المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2017).

يتطلب تحسين واقع زراعة الحمضيات زيادة إنتاجية وحدة المساحة، والحصول على ثمار بنوعية جيدة تتوافق مع متطلبات السوق سواء كثمار مائدة أو أصناف للعصير، ويمكن تحقيق هذا الهدف عن طريق انتخاب أصناف متفوقة في برامج التربية أو إدخال طرز وراثية متفوقة ذات مواصفات إنتاجية جيدة، ومتحملة لظروف التربة والمناخ والآفات الاقتصادية (De Carvalho *et al.*, 2015).

لا تعتمد معظم البلدان المنتجة للحمضيات على نوع أو صنف محدد، بل تعتمد على مجموعة من الأصناف التي تلائم الظروف الموجودة في كل منطقة من حيث التربة والمناخ، وكذلك التباين في نوعية الثمار ومواعيد النضج، و يوجد سعي دائم لإدخال أصناف متفوقة بما يحقق زيادة معنوية في الإنتاج كما ونوعا.

تعد مجموعة البرتقال التي تتبع النوع *Citrus sinensis* (L.) Osbeck من أهم مجموعات الحمضيات حول العالم، وتتميز بتنوع أصنافها وسلالاتها، ومن أهم الأصناف التجارية ضمن هذه المجموعة الصنف أبوسرة؛ إذ يعد من أهم أصناف الحمضيات السائدة عالمياً، لما يتمتع به من نكهة مميزة، إضافة إلى أن إنتاجه المرتفع، وثماره الكبيرة الخالية من البذور وسهلة التقشير (Manner *et al.*,2006). ويعد من أهم أصناف البرتقال التي انتشرت زراعتها منذ عام 1873 في كاليفورنيا (Bitters, 1986). ويعتبر من أكثر أصناف البرتقال ملائمة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط؛ حيث تعطي أفضل إنتاج وبنوعية ممتازة (Davies,1986).

يُطعم الصنف أبو سرة على أصول متعددة، وتبين من دراسة في فلوريدا أن 100-78% من أشجار البرتقال أبو صرة المطعمة على الأصل سيترومیلو نجت من الصقيع عام 1989، بينما تدهورت الأشجار المطعمة على الأصول المتبقية ومنها الكاريزو سترانج، مما يؤكد أن الأصل سيترومیلو متحمل للبرودة(Castle *et al.*, 1993).

بدأ تقييم سلالات من البرتقال أبوصرة بصورة مبكرة في فلوريدا، فقد درس 28 Gardner and Reece, 1960 صنفا من البرتقال أبوسرة، وتم تقييم أدائها بالنسبة لمختلف خصائص النمو والإنتاج، وقد وجد الباحثان تباينا كبيرا في قوة النمو والإنتاج الذي تراوح بشكل عام بين إنتاج ضعيف ومقبول وجيد جداً، وتراوحت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بين 8.17% للسلالة "Red no.2" و 9.39% للسلالة "Washington C-4509"، وتراوحت نسبة الحموضة الكلية بين 0.69% للسلالة " Washington C-7081 " و 1.13 للسلالة "Algerian P-66508"، وتراوح معامل النضج بين 8.03 للسلالة "Algerian P-66508" و 13.3 للسلالة " Washington C-7081 "، أما بالنسبة لوزن الثمرة فقد تباين بين 176 غ للصنف "Wright P-117468" و 324 غ للصنف " Summer navel"، مع

الأخذ بالاعتبار العلاقة بين حمل الشجرة ومتوسط وزن الثمرة، أما فيما يتعلق بنسبة العصير فقد أشارت نتائج الباحثين لعدم وجود تباينات كبيرة وتراوحت بين 52-60.7%.

تباين ارتفاع الأشجار بين مجموعة من أصناف البرتقال أبوسرة، وكان أدنى ارتفاع للأشجار للصنف "Hamlin" مقارنة بالصنفين "Lane navel" و "Glane navel"، ولم توجد فروقات في نسبة العصير والمواد الصلبة الذائبة، وكذلك الحموضة الكلية في عصير ثمار هذه الأصناف، بينما تفوق إنتاج الصنف "Hamlin" على الصنفين الآخرين، ولم يجد الباحثون فروقات معنوية بين هذه الأصناف فيما يتعلق بقطر الثمار وسماكة القشرة وعدد البذور في الثمرة، (Khan *et al.*, 2010).

تمكن الباحثون في كاليفورنيا في الولايات المتحدة من إطالة موسم البرتقال أبوسرة بما يسمح بتصدير الثمار الطازجة لفترة طويلة بالاعتماد على أصناف متباينة في موعد النضج، وقاموا بإدخال مجموعة من أصناف البرتقال أبوسرة من استراليا وتقييم خصائصها مقارنة مع الأصناف المحلية لديهم، وقد وجد الباحثون أنه من بين الأصناف المدروسة أن الأصناف "Autumn Gold" و "Barn field" و "Chislet" و "Powell" و "Lane late" قد تميزت بنضج متأخر، وتباين موعد النضج والصفات المرتبطة به كنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى الحموضة الكلية تبعا لموقع الدراسة (Kahn *et al.*, 2007).

أهمية البحث وأهدافه

يوجد ضمن المجمع الوراثي للحمضيات في محطة بحوث سيانو سلالات من البرتقال أبوسرة Washington navel المطعمة على الأصل سيتروميلو والمدخلة من قبل منظمة الفاو عام 1981 م لم تدرس حتى الآن، فتم إجراء هذه الدراسة بهدف: تقييم أداء هذه السلالات من حيث مواصفات النمو والإنتاج، وتحديد مواعيد نضج كل سلالة من هذه السلالات. واختيار السلالات المتفوقة منها بهدف إدخالها في العملية الإنتاجية للحمضيات في الساحل السوري بما يخدم تحسين كمية ونوعية الإنتاج.

طرائق البحث و مواده

1-مواد البحث:

تم تنفيذ البحث خلال عامي 2018- 2019 في محطة بحوث الحمضيات في سيانو في منطقة جبلة. التي تحوي مجمعا وراثيا لأهم أصناف وأصول الحمضيات التي زرعت في عام 1986. وقد شملت الدراسة بعض السلالات من البرتقال أبو سرة صنف "واشنطن"، والذي يمتاز بأنه متوسط التبكير في النضج، وقشرة ثماره بلون برتقالي مرغوبة من قبل المستهلك، وهذه السلالات هي:

- Washington nevel 39
- Washington nevel 204
- Washington nevel 205 .

وهذه السلالات المدروسة مطعمة على أصل السيتروميلو 4475، وهو هجين بين البرتقال ثلاثي الأوراق والجريب فروت Mark. *Citrus paradisi* × Osbeck. *Poncirus trifoliata*. ويُعد هذا الأصل من أهم أصول الحمضيات

كونه يتميز بأنه متحمل للجفاف، ومتحمل للصقيع، لذلك يمكن استخدامه في المناطق الباردة (Giradi *et al* ., 2017)، ومتحمل للترب الكلسية والترب ذات الحموضة العالية (Castle and Baldwin, 2005)، ومن ميزاته الأخرى أنه مقاوم لمرض التدهور السريع (التريستيزا)، ولمرض التصمغ والنيماتودا (Castle *et al*., 2009; Castle *et al*.,1988). كما أن الأصناف المطعمة على السيتروميلو تعطي إنتاجاً عالياً وبنوعية ممتازة من الثمار، ويكون حجم الشجرة صغير لذلك يفضل استخدامه في الزراعات التكثيفية (Castle *et al*., 1988; Giradi *et al*., 2017).

2- تصميم التجربة: صممت التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة لـ 3 سلالات أبوسرة، وبمعدل 3 مكررات لكل معاملة؛ إذْ اعتبرت كل شجرة مكرر. حللت النتائج باستخدام برنامج الحاسوب Costat، وتم حساب أقل فرق معنوي LSD5% لتحديد الفروقات المعنوية بين متوسطات النتائج المتحصل عليها خلال التجربة.

3-المؤشرات المدروسة:

3-1- مواعيد الإزهار:

-**بداية الإزهار:** حدد بتفتح 10% من الأزهار على الشجرة.

- **قمة الإزهار:** تفتح 75% من الأزهار على الشجرة.

- **نهاية الإزهار:** عند تساقط 75% من البتلات.

3-2- موجات النمو والعقد: تم تحديد أربع فروع بثخانة حوالي 2 سم من كل جهة من جهات الشجرة الأربع ومتابعة دراسة عدد وطول الطرود الحديثة المتشكلة عليها أسبوعياً لتحديد موجات النمو المختلفة، و تم عد الأزهار المتشكلة على الفروع المحددة والأزهار العاقدة بعد تساقط البتلات لحساب نسبة العقد، ومن ثم في نهاية شهر حزيران لحساب نسبة الثمار المتساقطة، وعند النضج لحساب نسبة الثمار المتبقية حسب (Bacon and Bevington,1978).

3-3- أبعاد التاج: بهدف تحديد وحساب السطح المنتج للأشجار من جهة، ودراسة تأثير الأصل في أبعاد التاج وحجمه من جهة أخرى، شملت الدراسة:

- **ارتفاع الشجرة:** المسافة بين أعلى نقطة من الشجرة وسطح التربة.

- **ارتفاع التاج:** المسافة بين اعلى وأدنى نقطة من التاج.

- **قطر التاج:** تم قياس قطرين متعامدين أحدهما مع اتجاه صفوف الزراعة والآخر عمودي عليه ومن ثم حساب متوسط القطرين.

- **حجم التاج:** تم تقدير حجم التاج حسب المعادلة الآتية عن (Al-Khateeb, 2001):

$$V=2/3.\pi.r^2.h$$

حيث V: حجم التاج (م^3)، r: نصف قطر التاج (م)، h: ارتفاع التاج (م)، كما تم حساب مساحة مقطع ساق الصنف والأصل فوق وتحت منطقة التطعيم بـ 10سم، والنسبة بينهما بهدف تقييم درجة التوافق الشكلي بين الأصل والصنف.

- **تقدير الإنتاج (كغ/ شجرة).**

- **حمولة التاج (كغ/م^3).**

3-4- خصائص الثمار:

- **متوسط وزن الثمرة:** أخذت 25 ثمرة من كل شجرة بمعدل 5 ثمار من كل جهة من الجهات الأربع و5 ثمار من داخل التاج وتم حساب متوسط وزن الثمرة /غ.
- **حجم الثمرة:** اعتمادا على طريقة الماء المزاح.
- **دليل شكل الثمرة :** النسبة بين قطري الثمرة.
- **سماكة القشرة** /سم.
- **نسبة العصير:** (وزن العصير/ وزن الثمار أو حجم العصير/ حجم الثمار)×100.
- **كثافة العصير:** (وزن العصير/ حجم العصير).
- **نسبة الحموضة الكلية (TA%):** على أساس الحمض السائد وهو حمض الستريك (Singlair,1972) بالمعايرة بماءات الصوديوم NaOH (0.1) نظامي بوجود كاشف الفينول فتالئين (Ruck,1969).
- **المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%):** من المقاييس الجيدة لقياس اكتمال النمو والنضج، ويستخدم لهذا الغرض جهاز الرفراكتومتر (Issa and Ayyash, 1982).
- **حساب معامل النضج (TSS/TA):** وهي من المقاييس المستخدمة لتحديد درجة النضج، وتزداد هذه النسبة مع تقدم النضج؛ إذ تزداد نسبة TSS لارتفاع محتوى السكريات في الثمرة وتقل نسبة الحموضة TA% مما يؤدي إلى ارتفاع النسبة (TSS :TA) التي تستقر بعد النضج حسب (Kalita *et al.*, 1995)، وتختلف حسب الصنف، فهي (1 : 13) في أصناف البرتقال2009 (Douai And Fadila).
- **متوسط نسبة فيتامين C في عصير الثمار (مغ/100مل عصير):** بطريقة المعايرة بوجود صبغة 2.6 دي كلورو فينول اندوفينول (Haider, 2004).

النتائج والمناقشة

1- صفات تربة موقع البحث:

أخذت عينات من مواقع مختلفة من تربة الموقع من العمق (60-0 سم) وشكل منها عينات مركبة أجري عليها بعض الاختبارات الخصوبية، ورتبت النتائج في الجدول (1)، والتي تشير إلى أن أنها تربة طينية ورملية ذات pH: (7.97 - 7.90)، وغير مالحة حسب (Jones *et al.*, 2001)، (أقل من 1 ميليموز/سم)، وذات محتوى جيد من المادة العضوية (3.33%)، غير كلسية؛ إذْ إن محتواها من كربونات الكالسيوم الكلية والفعالة بلغ 13.6 ، 6.65% على التوالي على عمق 10- 30 سم و 18.4% و 5.7% على عمق 30- 60 سم، فقيرة بعنصر الآزوت، متوسطة المحتوى من الفوسفور، ومحتوى متوسط من عنصر البوتاسيوم. الجدول (1).

جدول(1): يبين نتائج تحليل التربة لموقع الدراسة.

التحليل الميكانيكي				الخصائص الكيميائية					
عمق التربة	طين %	رمل %	سلت %	pH	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم الكلية غ/100غ تربة	الكلس الفعال غ/100غ تربة	EC مليموس/سم	
10-30	56	25	19	7.90	3.33	13.6	6.65	0.36	
30-60	56	23	21	7.97	3.33	18.4	5.7	0.35	
عمق التربة		N	P	K	Zn	Fe	Cu	محتوى التربة من العناصر الغذائية القابلة للامتصاص (ppm)	
10-30		9	11	120	0.529	4.39	0.93		
30-60		11	15	145	0.57	5.21	0.96		

2- النمو الخضري:

2-1- موجات النمو: إن معرفة الأوقات التي تتم خلالها دورات النمو تساعد في تحديد المواعيد التي يتم فيها تنفيذ العمليات الزراعية المختلفة. وتبين من خلال الدراسة أنه توجد 3 دورات نمو (ربيعية، صيفية، وخريفية)، وهذا يتفق مع نتائج (Hamed, 2010). ويتضح من الجدول (2) أنه لم يكن هناك اختلاف ملحوظ في موعد كل موجة بين السلالات المدروسة؛ إذْ كانت الموجة الربيعية تبدأ في شهر شباط، والموجة الصيفية تبدأ في أواخر شهر حزيران، والموجة الخريفية كانت تبدأ في شهر أيلول، وهذا يتوافق مع (Marchal, 1984) الذي حدد دورات النمو في المناطق شبه الاستوائية، وحدد مواعيد بدئها في الحمضيات.

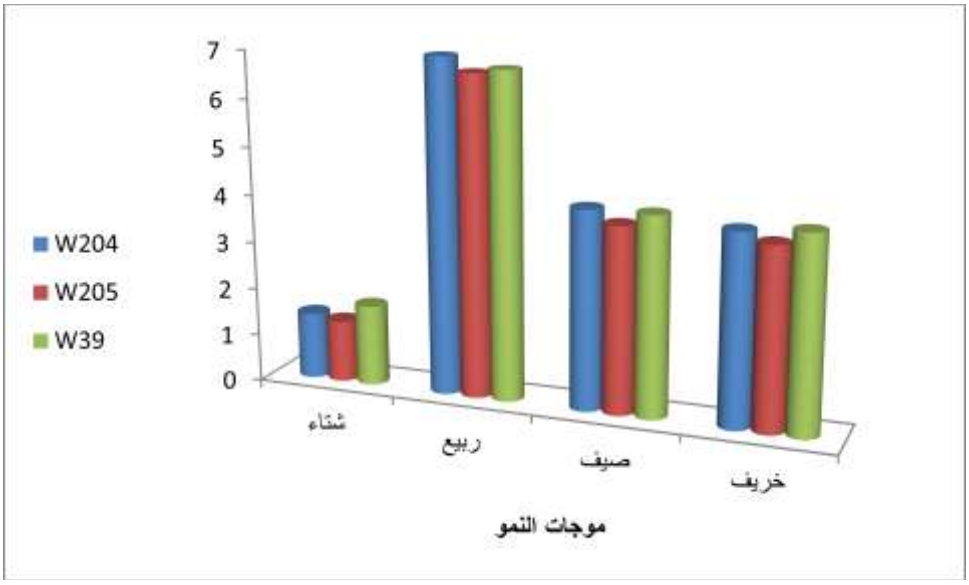
الجدول (2): موجات النمو الخضري للسلالات المدروسة خلال موسمي 2019-2018.

السلالات المدروسة	موجات النمو					
	الربيعية		الصيفية		الخريفية	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Washington nevel 39	10-15 شباط	15-20 شباط	20-25 حزيران	22-28 حزيران	5-10 أيلول	10-15 أيلول
Washington nevel 204	10-20 شباط	20-25 شباط	20-25 حزيران	25-30 حزيران	2-10 أيلول	10-15 أيلول
Washington nevel 205	10-18 شباط	15-20 شباط	20-25 حزيران	25-30 حزيران	5-10 أيلول	12-20 أيلول

2-2- تأثير موجة النمو في متوسط أطوال النموات الخضرية الحديثة:

يبين الشكل (1) اختلاف طول الطرود الحديثة حسب فترات النمو؛ إذْ كانت أعلى قيمة للنمو خلال الموجة الربيعية في السلالات Washington nevel 204، Washington nevel 39، Washington nevel 205 (6.7, 6.8،7) سم، على التوالي، تلتها موجة النمو الصيفية (4.17، 3.9 ,4.17) سم، ثم الخريفية (4, 3.8, 4.1) سم لنفس الترتيب. و أعطت السلالة Washington nevel 204 أفضل قيمة للنمو بين السلالات

المدروسة خلال موجات النمو الربيعية، الصيفية و الخريفية (7 ، 4.17 ، 4,1) سم على التوالي، في حين أن السلالتين Washington nevel 205 و Washington nevel 39 اختلف سلوكهما وترتيبهما حسب فترة النمو؛ إذْ تفوقت السلالة Washington nevel 205 على Washington nevel 39 خلال الفترة الربيعية، بينما كان العكس خلال الفترة الصيفية والخريفية. وبشكل عام كانت موجة النمو الربيعية هي الأفضل، تلتها موجة النمو الصيفية ومن ثم موجة النمو الخريفية. وهذا يتفق مع (Lange and Vincent,1972) اللذان أشارا الى أن فترة النمو الربيعية تعطي 85% من مجموع النموات الخضرية المتشكلة خلال موسم النمو.



الشكل (1): يوضح متوسط أطوال النموات الخضرية الحديثة في موجات النمو الربيعية، الصيفية والخريفية الخريفية.

2-3- حجم التاج:

تفاوتت السلالات المدروسة في حجم تاجها كما يظهر الجدول(3) ؛ إذ كان أكبرها في السلالة Washington nevel 204 (103.83 a م^3)، وأدناها في السلالة Washington nevel 205 (62.57 c م^3)، بينما كان حجم التاج في السلالة Washington nevel 205 (87.22 b م^3)، وهذا يتفق مع نتائج (Ochoa *et al.*,1986) بأن تاج الأصناف المطعمة على أصل السيتروميلو يبقى صغيراً.

لحجم التاج دور كبير في تحديد امكانية الزراعة التكثيفية. يتبين من الجدول (3) أن السلالة Washington nevel 39 أعطت أشجارها أعلى انتاج بالنسبة لحجم التاج (2.8 كغ/م^3). بالنسبة لارتفاع التاج فقد حققت السلالة Washington nevel 205 أعلى ارتفاع، بينما لم يوجد اختلاف بين السلالتين الباقيتين، وهذا اختلف مع نتائج (Kiuru ,1994) التي أجرها في كينيا وقد بين تفوق السلالة Washington nevel 39 في ارتفاع التاج وقد يعود السبب الى اختلاف المنطقة الجغرافية للدراسة. وبالنسبة قطر التاج فقد تفوقت السلالتين Washington nevel 204، Washington nevel 39 على السلالة Washington nevel 205 وهذا توافق مع (Kiuru ,1994) .

جدول (3): بعض المواصفات المورفولوجية للأشجار.

السلالات المدروسة	ارتفاع الشجرة (م)	ارتفاع التاج (م)	قطر التاج (م)	حجم التاج م^3	حمولة التاج كغ\م^3
Washington nevel 204	5.8 a	5.0 a	6.3 a	103.83 a	2.23 b
Washington nevel 205	4.9 b	4.1 b	5.4 b	62.57 c	3.59 a
Washington nevel 39	4.7 b	4.2 b	6.3 a	87.22 b	2.35 b
LSD %	0.55	0.56	0.11	8.63	0.25

1-4- درجة التوافق الشكلي :

يمكن الاستدلال من خلال التوافق الشكلي على مدى التوافق بين الأصل المطعم عليه والسلالات المدروسة ويتم حسابها حسب درجة التوافق من العلاقة (درجة التوافق الشكلي= مساحة مقطع الأصل \ مساحة مقطع الصنف) حسب (Fadila, *et all*., 2001)، وبينت نتائج الدراسة أن السلالات المدروسة كانت متوافقة مع الأصل السيترومیلو كما هو موضح في الجدول (4).

جدول (4): يوضح درجة توافق السلالات المدروسة مع الأصل سيترومیلو 4475.

السلالة	مساحة مقطع الاصل\مساحة مقطع الصنف	درجة التوافق	الفئة	مدى التوافق
Washington nevel 39	1.5	أولى	1.0 -1.3	توافق عالي
Washington nevel 205	1.1	أولى	1.0 -1.3	توافق عالي
Washington nevel 204	1.1	ثانية	1.3 -1.6	توافق متوسط

يتبين من الجدول (4) ان التوافق بين أشجار الصنف Washington nevel المطعمة على أصل السيترومیلو كان عالي في السلالتين Washington nevel 39، Washington nevel 205، بينما كان متوسط في السلالة Washington nevel 204. وهذه النتائج تتعارض مع نتائج (الخطيب، 2001) التي بينت أن التوافق بين السلالة Washington nevel 141 المطعمة على أصل السترومیلو 4475 كان ضعيف. بينما توافقت هذه النتائج مع نتائج (Pitt *et al*., 2017) التي بينت أن تطعيم سلالات الصنف Washington nevel على أصل السيترومیلو لم تبد أية أعراض عدم توافق، بالرغم من أن عمر الأشجار المدروسة كان 29 سنة.

2- الإزهار والعقد:

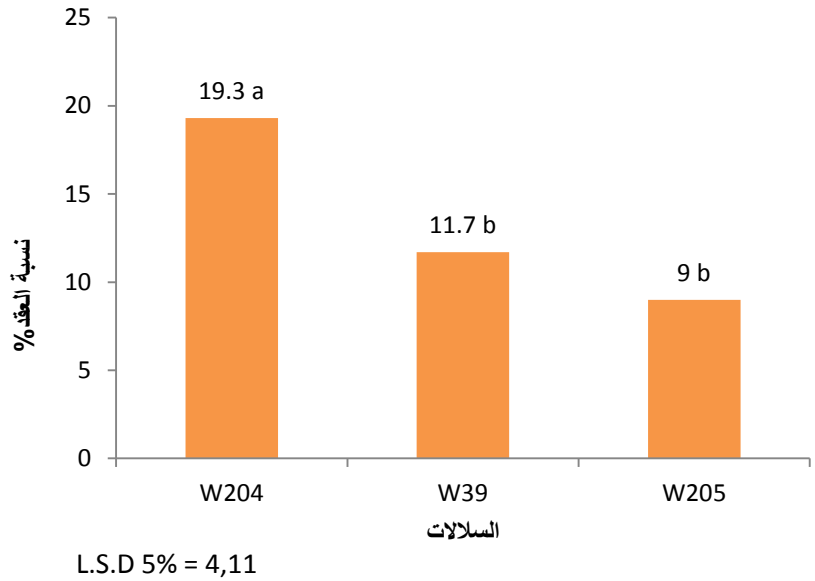
2-1 -مواعيد الإزهار: بدأت السلالات المدروسة بالإزهار في شهر شباط، واختلفت المواعيد حسب السلالة وحسب الظروف البيئية المحيطة، حيث نلاحظ أن السلالة Washington nevel39 ، Washington nevel204 تبدأ بالتفتح أولا'، في حين تتأخر عنهما السلالة Washington nevel205 عدة أيام.

جدول(5): مواعيد تفتح الأزهار في السلالات المدروسة.

اسم السلالة	بداية الإزهار		قمة الإزهار		نهاية الإزهار وبداية العقد	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Washington nevel39	15-10 شباط	15-20 شباط	18-20 أذار	20-25 أذار	10-12 نيسان	15-20 نيسان
Washington nevel204	12 -15 شباط	15-20 شباط	15-20 أذار	20-25 أذار	10-15 نيسان	15-20 نيسان
Washington nevel205	15-20 شباط	20-25 شباط	25-31 أذار	28-31 أذار	20-25 نيسان	25-30 نيسان

2-2- نسبة العقد:

بينت النتائج في الشكل (4) تفوق السلالة Washington nevel 204 على السلالتين الباقيتين في نسبة الأزهار العاقدة (19.3 a)، في حين لم تظهر السلالتين الباقيتين فروق واضحة في هذه الصفة، إذ كانت (11.7 b) في السلالة Washington nevel 39، وكانت (9 b) في السلالة Washington nevel 205 . وهذا يتفق مع (Monselise,1986) الذي أشار إلى أن الحمضيات بشكل عام تعطي أعداد كبيرة من الأزهار، ونسبة عقد هذه الأزهار يختلف من صنف لآخر ، وحسب عمر الأشجار، والظروف البيئية المحيطة.



الشكل (4): نسبة الأزهار العاقدة.

2-3- معامل الإثمار:

يقصد بمعامل الإثمار نسبة الثمار المتبقية على الشجرة عند اكتمال النضج من أصل الأزهار الكلية، وتختلف قيمته باختلاف الأصناف والأصول المطعمة عليها هذه الأصناف، وباختلاف الظروف المناخية والأوساط المزروعة فيها هذه الأشجار.

بينت نتائج الدراسة أن نسبة معامل الإثمار للسلالات المدروسة (Washington nevel 204، Washington nevel 39، و Washington nevel 205) كانت 3 : 3 : 2 على التوالي، هذه النتائج توافقت مع نتائج (Erickson and Brannaman, 1950) التي بين من خلالها أن نسبة الثمار التي تصل الى مرحلة النضج من الأزهار العاقدة في البرتقال أبو سرة صنف واشنطن كانت أقل من 5%. كما توافقت مع نتائج (Schaffer *et al.*, 1985) الذي وجد أن معظم أشجار الحمضيات تزهر بغزارة كبيرة قد تصل إلى (10000-20000) زهرة على الشجرة في مرحلة الإثمار الأعظمي وإن أقل من (1-2%) من هذه الأزهار تستمر حتى مرحلة القطاف لتعطي ثماراً.

الشكل (5): معامل الإثمار في السلالات المدروسة.

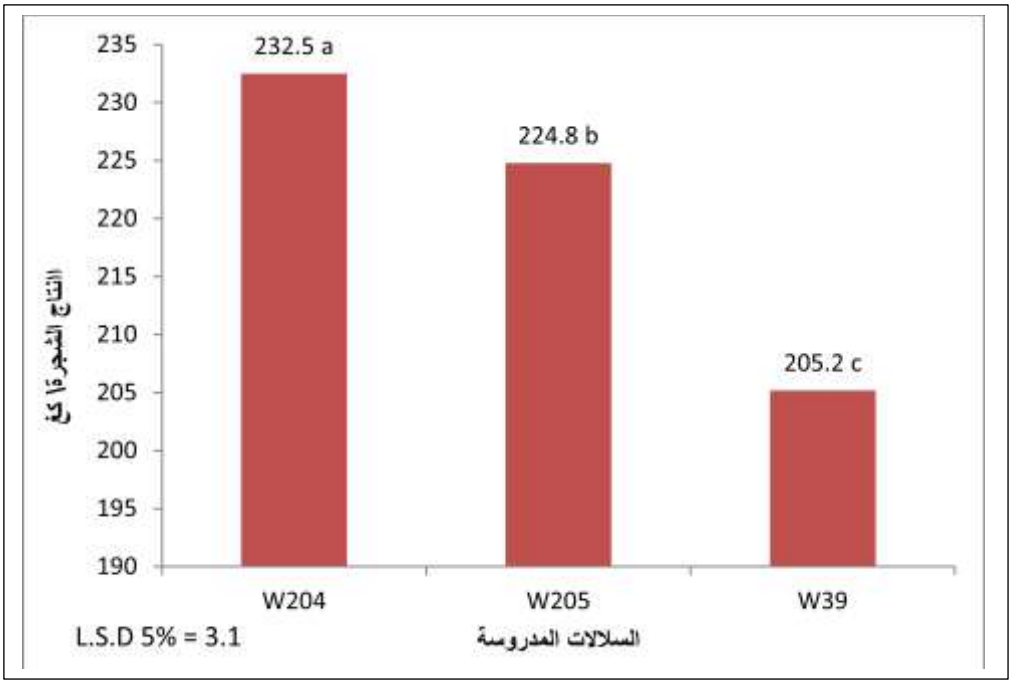
2-4-إنتاج السلالات المدروسة:

يعد الإنتاج من العوامل المهمة في التقييم الاقتصادي للأصناف المزروعة، ويختلف هذا الإنتاج تبعاً للصنف والأصل المطعمة عليه هذه الأصناف، والظروف المناخية والأرضية المحيطة بالأشجار، إضافة إلى عمليات الخدمة الزراعية المقدمة من ري وتسميد ومكافحة.

أظهرت السلالات المدروسة فروقاً واضحة في كمية الإنتاج؛ إذْ أعطت السلالة Washington nevel 204 أعلى إنتاج (232,5 كغ/ شجرة)، تلتها السلالة Washington nevel 205 (224,8 كغ/ شجرة) ومن ثم Washington nevel 39 (205,2 كغ/ شجرة). وكان هذا الإنتاج للسلالات المدروسة مرتفع نسبيا، وهذا يتفق مع

نتائج (Ibrahim *et al* ., 2014) الذي بين من خلالها أن السلالات من الأبو سرة المطعمة على أصل السيتروميلو تعطي إنتاجاً عالياً مقارنة بالمطعمة على أصول أخرى،

ومع نتائج (Ochoa *et al* .,1986) الذي وجد أن السلالات المطعمة على أصل السيتروميلو تعطي انتاج أفضل من نفس السلالات المعمة على أصول أخرى. بينما لم تتفق النتائج مع نتائج (Kiuru ,1994) الذي وجد أن السلالة Washington nevel 39 تعطي إنتاجاً أعلى مقارنة مع السلالتين Washington nevel 204، Washington nevel 205، وقد يعود سبب الاختلاف إلى منطقة الدراسة وعمر الأشجار والظروف الجوية السائدة.



2-5- المواصفات الفيزيائية للثمار:

يظهر الجدول (6) تفوق السلالة Washington nevel 204 في متوسط وزن الثمار على السلالتين الباقيتين، حيث كان متوسط وزن الثمرة مرتفع نسبيا بين السلالات المدروسة وهذا يتفق مع نتائج (Ochoa *et al.*,1986) التي بينت زيادة متوسط وزن الثمار في الاشجار المطعمة على أصل السيتروميلو. وبملاحظة الجدول السابق نلاحظ عدم وجود فروق واضحة بين السلالات المدروسة في طول الثمرة وعرضها وسماكة القشرة و ثخانة اللب. وهذا له دور ايجابي في نوعية المنتج وجودته. وهذا يتفق مع نتائج(El-Sayed *et al.*, 2007) الذي وضح أن أصناف البرتقال المطعمة على أصل السيتروميلو كانت ثمارها ذات نوعية ممتازة من حيث طول الثمرة، قطرها، حجم الثمرة، وزنها، وسمك القشرة. وكانت النتائج متوافقة مع نتائج (Kiuru ,1994) من حيث وزن الثمرة، سماكة القشرة وطول وعرض الثمرة ، ونسبة عرضها الى طولها.

جدول (6):بعض المواصفات الفيزيائية لثمار سلالات من البرتقال Washington nevel المطعمة على أصل السيترومیلو 4475

السلالة	وزن الثمرة (غ)	حجم الثمرة ($سم^3$)	سماكة القشرة (سم)	ثخانة اللب (سم)	طول الثمرة (سم)	عرض الثمرة (سم)	معامل الشكل (العرض/الطول)
Washington nevel 204	264.67a	301.3 a	0.45 a	3.2 a	7.6 a	7.5 a	0.98 ab
Washington nevel 205	249.6 b	290.3 b	0.38 a	3.16 a	6.9 a	6.1 a	0.88 b
Washington nevel 39	222 b	306.8 a	0.36 a	3 a	7.72 a	8.1 a	1.04 a
LSD%	1.24	7.4	0.2	1.1	1.1	0.8	0.14

2-7-المواصفات الكيميائية للثمار:

من الجدول (7) نلاحظ أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لم تختلف بين السلالات المدروسةWashington nevel 204، Washington nevel 39 , Washington nevel 205 وكانت (11:10,9:11) وهذا يتوافق مع نتائج (Ochoa *et al*., 1986) التي أجراها على بعض سلالات الأبو سرة المطعمة على أصل السيترومیلو، ومع نتائج (Kiuru ,1994) الذي أجرى دراسته على السلالات التي قمنا بدراستها في كينيا.

بالنسبة ل TA تفوقت السلالة Washington nevel 205 (0.82) على السلالتين الباقيتين: Washington nevel204 و Washington nevel 39 (0.78,0.79)، وهذه النتائج تتفق مع نتائج (Khefifi *et al* .,2020) الذي بين أن نسبة TA في صنف Washington nevel تتراوح بين (1.2-0.4) وتختلف النسبة حسب المنطقة الجغرافية، واختلفت مع نتائج (Kiuru ,1994) الذي وجد أن أعلى نسبة حموضة كانت في السلالة W39: 0.82 بينما لم توجد فروق بين السلالتين Washington nevel 205، Washington nevel 204 (0.51 :0.49) على التوالي. تعبر النسبة TSS:TA عن معامل نضج القطاف للثمار وتزداد قيمتها مع تقدم الثمار في النضج بسبب ارتفاع نسبة السكريات وانخفاض نسبة الاحماض (Ahmad *et al*., 1997) وبالتالي وبمقارنة السلالات نجد أن السلالة Washington nevel 204 تفوقت على باقي السلالات في النسبة TSS: TA في حين لم تبد السلالتين الباقيتين أية فروق معنوية ، أي ان هذه السلالة تصل الى مرحلة النضج مبكراً مقارنة مع باقي السلالات وهذا له أهميته الاقتصادية لطرحه في السوق بوقت مبكر، وهذه النتائج تتفق مع نتائج (Ochoa *et al* .,1986) الذي وجد أن الأشجار المطعمة على أصل السيترومیلو كانت فيها قيم TSS و TSS:TA أفضل، مقارنة مع الاشجار المطعمة على أصول أخرى. و تتفق مع نتائج (Kiuru ,1994) التي بينت أن السلالة Washington nevel204 تعطي أعلى قيمة لمعامل النضج. و بالنسبة لفيتامين C في عصير الثمار لم تبد السلالتين Washington nevel204 ، Washington nevel39 اختلافاً في قيمة فيتامين (C)، بينما كانت قيمته منخفضة(29.7%) في السلالة Washington nevel205 وهذا يتفق مع نتائج (Kiuru ,1994).

جدول (7): التركيب الكيميائي لبعض مكونات ثمار السلالات المدروسة من صنف البرتقال أبوسرة Washington nevel

Sample	TSS	TA	معامل النضج TSS \ TA	نسبة فيتامين C (مغ/ 100 مل عصير)	وزن العصير	نسبة العصير %	كثافة العصير
Washington nevel 204	11.0a	0.78 b	14.1a	33.4 a	64.16 a	24 a	1.06 c
Washington nevel 205	11.0 a	0.82 a	13.5 b	29.7 b	49.5 b	20 b	1.43 a
Washington nevel39	10.9a	0.79 b	13.5 b	32.7 a	22 c	9.6 c	1.30 b
LSD%	0.25	0.01	0.26	0.75	4.97	2.21	0.14

الاستنتاجات و التوصيات

الاستنتاجات

من خلال الدراسة تبين لنا تفوق السلالة Washington navel 204 على باقي السلالات من حيث الإنتاج (232.5 كغ)، وزن الثمرة (264.67)غ وحجمها (301.3 سم^3)، ووزن العصير(64.16غ)، ونسبة العصير(24%) ونسبة فيتامين C (33.4 مغ / 100 مل عصير)، والتبكير في موعد النضج للثمار. في حين لم يكن هناك اختلاف في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للسلالات المدروسة Washington navel 39، Washington navel 204، Washington navel 205 وكانت بالترتيب (10.9 11 ,11)، كما لاحظنا ارتفاع نسبة الحموضة Ta (0.82) في السلالة Washington navel 205. وبينت الدراسة أن توافق السلالتين Washington navel 205، Washington navel 39 كان عالي، بينما كان متوسط في السلالة Washington navel 204.

التوصيات

– ينصح بالتوسع في تطعيم السلالة Washington navel 204 على الأصل سيتروميلو كونها أعطت أفضل النتائج من حيث الإنتاج، والتبكير في موعد النضج، ووزن الثمرة وحجمها، وزن العصير ونسبته ونسبة فيتامين (C)

–نقترح تطعيم السلالتين Washington navel 205، Washington navel 39 على أصول أخرى ودراسة سلوكها على هذه الأصول ومدى توافقها معها.

Reference

1. AHMAD, M. J., Maqbool, M., Daz, M and Kayani, M. Z. *Chemical changes in grapefruit (Citrus paradisi Macf) during maturation and storage.* Journal of Agricultural Research (Lahor). Vol. 30. N: 4. 1997. PP: 489-494.
2. BACON, P. E and Bevington, K. B. *Effect Of Time Of Hedging On Shoot Growth And Flowering In Citrus*. Proc. Int. Soc. Citriculture. Canada Department of Agriculture .N.68. 1978. PP: 314-316.
3. BITTERS, W. P. *Citrus rootstocks: their characters and reactions*. University of California,1986.
4. CASTLE, W. S. And Baldwin, J. C. *Rootstock Effects On 'Hamlin' And 'Valencia' Orange Trees Growing At Central Ridge And Flatwoods Locations.* Proc. Fla. State Hort. Soc .Vol. 118. 2005. PP: 4-14.
5. CASTLE, W. S., Wutscher, H. K., Youtsey, C. O. And Pelosi, R. R. *Citrumelos As Rootstocks For Florida Citrus*. Proc. Fla. State Hort. Soc. Vol 101. 1988. PP: 28-33.
6. CASTLE, W.S., Tucker, D. P. H., Krezdorn, A. H And Youtsey, C. O. *Rootstocks For Florida, 2nd Ed*. Univ. Fla. Coop. Ext. Serv., Publ. SP-42, 1993.
7. CASTLE, W.S., Nunnallee, J. And Manthey, J. A. *Screening Citrus Rootstocks And Related Selections In Soil And Solution Culture ForTolerance To Low-Iron Stress*. Hortscience 4. 2009. PP: 638–645.
8. DAVIES, F. S. *The Navel Orange*. Hort Reviews 8, . 1986. PP: 129-180.
9. DE CARVALHO, S. Rodrigo Rocha Latado, Luis Fernando Carvalho Silva And Gerd Walter Müller. *Agronomic Performance Of Thirty Two Clones Of 'Pera' Sweet Orange In São Paulo State,* Brazil. Acta Hort. 1065, 2015.
10. DOUAI, F and FADLIA, Z. Evergreen fruit trees (olives and citrus). Books and publications directorate. , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria, 2009.
11. El-SAYED SA, El-Saiada SAG and Ennab HA. *Yield and fruit quality of Washington navel orange as affected by Sour orange and Volkamer lemon rootstocks.* Journal of Agricultural Science, Mansoura University, 32. 2007.PP: 9217-9226.
12. El-KHATEEB, A. *The effect of soil calcium carbonate content on the growth of some citrus rootstocks and their tissue content of nutrients*. PhD Thesis, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria, 2001, 220 pages (Ar).
13. ERICKSON, L.C, BRANNAMAN, B. L. *some effects on fruit growth and quality of a 2,4,d sprary applied to bears lime trees*. Proc. amer. soc. hort,. sci. 56.1950. pp: 79-82.
14. FADILA,Z., ZIDAN,A and El-KHATEEB, A.E. The effect of some citrus rootstocks on growth and prouduction specification of the most important varities grafted on it in Syria. Tishreen University journal for studies and scientific Research- Agriculture science series , Syria. VOL .23 NO.11 2011,PP: 233-246. (Ar).
15. GARDNER.F.E.,AND REECE, P.C. *Evaluation of 28 navel orange varieties in Florida.* Fla. Agr. Exp. Sta. Report. 1960.
16. GIRARDI, E. A., CERQUEIRA,T.S., CANTUARIAS-AVILÉS,T. E., DA SILVA,S. R., STUCHI, E. S. *Sunki Mandarin And Swingle Citrumelo As Rootstocks For Rain-Fed Cultivation Of Late-Season Sweet Orange Selections In Northern São Paulo State, Brazil*. Bragantia, Campinas, VOL. 76, N. 4. 2017.PP: 501-511.
17. HAIDER, M. *Study of vitamin c content, total soluble solids and total acid in the Syrian coast.* Tishreen university journal for studies and scientific research. Agriculture science series. Latakia. Syria. Vol(26) no.1.2004, p. 9-25.
18. HAMED W. *study the flowering and fruiting for seasonal growth cycles of some citrus species grown under Syrian coastal environmental conditions and its effect on productivity.* Master thesis. Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria, 2010, 62 pages (Ar).

19. IBRAHIM AS, Ali IS, SBEEH RN; Abboud RA and Alkaiem FS. *Effect of seven citrus rootstocks on growth and production of Washington navel 141 orange*. Syrian Journal of Agricultural Research, 1, 59-69 (Ar) Institute,2014, 72-85 (Ar).
20. ISSA, M and Ayyash, A. acronym for practical food industry Books and publications directorate, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria, 1982 (Ar).
21. JONES, J and BENTON, JR. *Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis*. 2001. CRC Press.
22. KAHN,T., BIER,D AND BEAVER,R. *New late –season navel orange varieties evaluated for quality characteristics.* California agriculture. 2007.Vol. 61. N;3,PP:134-138
23. KALITA, A.K.; D, Das; C.R, Sarkar; K. N, and Bhagabati. *changes in chemical constituents of Assam lemon(Citrus limon Burm.) at different stages of development* .Journal of the Agricultural since society of North East India.vol 8.N; 1, 1995. PP: 1-5.
24. KHAN, M.N., NAWAZ, M. A., AHMAD,W., AFZAL, M., MALIK, A. U AND SALEEM, B. A. *Evaluation of some exotic cultivars of sweet orange in Punjab, Pakistan*. Int. J. Agric. Biol.2010.Vol. 12, No. 5. PP: 729–733.
25. KHEFIFI, H ; Selmane, R ; Ben mimoun M ; Tadeo F , Morillon R and Luro F. *Abscission of Orange Fruit (Citrus sinensis (L.) Osb).in the Mediterranean Basin Depends More on Environmental Conditions Than on Fruit Ripeness*. 2020.
26. KIURU, P. *A study of introduced clones of sweet orange (citrus sinensis) and postharvest degreeniiig of 'valencia late' oranges in Kenya*. Thesis for master degree, departkent of plut science macdonald campus of Mcgill university, 1994.
27. LANGE, L. H., AND VINCET, A. P. *Evaluation of different pollinators for Washington navel sweet orange.* Agroplantae.1972. N: 4. PP: 79-56.
28. MANNER, H.L., BAKER, S.R., SMITH,E.S.,WARD,D,R.G. ELEVITCH. Citrus (citrus) and fortunella (kumquat).species profiles for pacific island agroforestry. 2006.VOL.2.1. PP: 2-35 . www.traditionaltree.org.(5\5\2007)
29. MARCHAL, J. *Citrus in plant Analysis A Guide to the Nutrient Reguierments of temperate and tropical crops. [Martin prevel et. al.(eds)]*. Lavoisier publishing Inc. Newyork.1984. p: 320- 354.
30. MILIND P. And C. Dev. Orange: Range Of Benefits. International Journal Of Pharmacy 3. Vol.7. 2012. PP: 59- 63.
31. MONSELISE, S.P. *Handbook of fruit set and Development,* citrus in Monselise sp(ed), CRC press, Boca Raton. 1986. pp: 87-108.
32. OCHOA F, Mendt R, Quintero D, Sanchez P, Gomez K and Romero G. *Evaluation of citrus Tristeza virus tolerant rootstocks budded with Washington navel orange. Tenth ZOCV conference, Tristeza and related disease.*1986, 113-115.
33. PITT T, Skewes M, Tan J and Cox. *Longevity and sustained performance of rootstocks in Lower Murray.* 2017
34. RUCK, J. A. *Chemical Methods for Analysis of Fruit and*-23 *Vegetable products .Research station Summarland*. British Columbia,1969.
35. SCHAFFER, A. A., Goldschmidt, E. E., Goren, R., and D. Galili. *Fruit set and carbohydrate status in alternate and non- alternate bearing citrus cultivars*. J. Am. Soc. Hort. Sci 110. 1985. PP: 574-578.
36. STATISTICAL GROUP OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND AGRARIAN REFORM. Statistics office. Department of Statistics. Damascus, Syria. 2017.
37. SINGLAIR, W. B. *The grapefruit .its Composition, Physiology and Products.* University of California, 1972.