

تطور نضج ثمار صنف البرتقال (Washington Navel 141) المطعم على

أصول مختلفة من الحمضيات

علاء سهيل إبراهيم⁽¹⁾، نجوى علي⁽¹⁾، أمينة عيسى⁽¹⁾، عيبر حبيب⁽¹⁾ وغادة بلول⁽¹⁾

(1). محطة بحوث سيانو، مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية

(*) للمراسلة الباحث: علاء سهيل إبراهيم، alaasoeb@gmail.com ، 0933313947

تاريخ القبول: 2024/3/10

تاريخ الاستلام: 2024/2/9

الملخص

تُنفذ البحث في محطة بحوث سيانو التابعة لمركز بحوث اللاذقية - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق في عام 2019، إذ تمت دراسة تطور نضج ثمار أشجار البرتقال أبو صرة صنف (Washington Navel 141) المزروعة عام 1989 والمطعمة على سبعة أصول (الزفير، سيتروميلو 4475، سيتروميلو 1452، تروير سترانج، كاريزو سترانج، ماكروفيلا وكليوباترا مندرين) لمدة 98 يوماً بدءاً من تاريخ 10-9-2019 حتى البدء بجني الثمار بتاريخ 17-12-2019. أظهرت النتائج زيادة متوسط وزن الثمرة في الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو 1452 معنوياً بنسبة (107.93 %) بالمقارنة مع زيادة متوسط وزن الثمرة في الأشجار المطعمة على أصل الزفير بنسبة (58.65 %). وزادت سماكة قشرة الثمرة معنوياً بنسبة (6.68 %) في الأشجار المطعمة على الأصل تروير سترانج بالمقارنة مع الأشجار المطعمة على أصول الزفير وسيتروميلو 4475 وماكروفيلا التي انخفضت فيها سماكة قشرة الثمار بنسبة (22.65 ، 13.55 و 11.46 % على التوالي)، وكانت أكبر زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير ثمار الأشجار المطعمة على الأصل ماكروفيلا بنسبة (57.29 %)، بينما انخفضت نسبة الأحماض الكلية في عصير ثمار الأشجار المطعمة على الأصل كليوباترا مندرين معنوياً بنسبة (74.25 %).

الكلمات المفتاحية: أبو صرة، نضج، ثمرة، كليوباترا، سيتروميلو.

المقدمة:

تعد زراعة الحمضيات في سوريا من الزراعات الاقتصادية الهامة، إذ بلغ عدد أشجار الحمضيات (15159000) شجرة شغلت مساحة (42900) هكتار، ودخل (14385000) شجرة في مرحلة الإثمار والتي أنتجت (852900) طن عام 2021، وقُدِّر عدد أشجار البرتقال في سوريا في العام نفسه (8398000) شجرة شغلت مساحة (25500) هكتار وأعطت إنتاج (527400) طن حسب المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2021؛ وتضم مجموعة البرتقال أصناف عدة أهمها البرتقال أبو صرة الذي تستخدم ثماره للاستهلاك الطازج في دول كثيرة، إذ يتميز بثماره الكبيرة والخالية من البذور وسهلة التقشير (Manner et al., 2006)، ومن أهم أصناف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) الذي انتشرت زراعته منذ عام 1873 في ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية (Bitters, 1986).

تعاين العديد من أصناف الحمضيات، ومن بينها البرتقال أبو صرة، من الكثير من الأمراض والمشاكل ولعل أهمها مرض التدهور السريع الفيروسي (*Citrus tristeza virus*) الذي يفتك بشجرة الحمضيات ويهدد زراعتها في العالم (Ballester-Olmos et al, 1988)، ومن الأمراض الهامة التي تصيب أشجار الحمضيات أيضاً مرض التصمغ الفطري (*Phytophthora spp.* Bitters and Batchelor, 1952)، وهناك العديد من المشاكل الأخرى التي تعاني منها أشجار الحمضيات كالحراة المنخفضة نسبياً والكلس والملوحة والغرق والجفاف وغيرها، لذلك كان من المهم اللجوء إلى التطعيم على أصول قوية ومقاومة للأمراض لتزويد من مقاومة أشجار الحمضيات لهذه المشاكل والأمراض، وتزويد بالتالي كمية الإنتاج وتعطي نوعية ثمار جيدة وتناسب مختلف أنواع التربة (Connelly, 2006)، لكن يجب اختيار الأصل المناسب عند إنشاء بستان الحمضيات، فإلى جانب تأقلمه مع البيئة ومقاومته للحشرات والأمراض وتأثيره الإيجابي على الغلة والنوعية يجب أن يكون متوافقاً مع الصنف المزروع ويزيد من عمر الأشجار المطعمة عليه ويجعلها تكثر في الإنتاج (Lacey and Foord, 2006).

من أهم أصول الحمضيات المنتشرة حول العالم أصل الزفير *Citrus aurantium*. (L), Sour orange، لكن شعبيته تتناقص بسبب حساسيته لمرض التدهور السريع بالرغم من العديد من الخواص التي يتميز بها، كتوافقه الجيد مع الأصناف المزروعة، وتحمله لبعض الأمراض الفيروسية كمرض الكاشكسيا Cachexia وفيرويد الأكسوكورتس Exocortis ومقاومته لمرض التصمغ، ويعد متوسط المقاومة لمرض الفيتوفتورا؛ ويعطي ثمار ذات نوعية جيدة، وينمو جيداً في التربة الثقيلة، وهو متحمل للبرودة والملوحة والكلس، لكنه حساس للنيماتودا (Bitters and Batchelor, 1952; Hutchison and Grimm, 1973; Javed et al, 2008). ومن الأصول المعتمدة حول العالم مجموعة السيتروميلو التي حصل عليها الباحث Walter Swingle (1907) من تهجين البرتقال ثلاثي الأوراق مع الجريب فروت (*C. paradisi*. Macf. × *Poncirus trifoliata*. (L). Raf). وتُعد هذه المجموعة من الأصول قوية النمو، إذ تعطي نمواً قوياً ومتجانساً وذات نظام جذري منتشر ومقاوم للنيماتودا (Javed et al, 2008)، وهي متحملة للتريستيزا والفيتوفتورا والأكسوكورتس (Castle et al, 1991)، ومتوسطة التحمل للملوحة، وتعد أصول جيدة للجريب فروت والبرتقال الحلو، إذ تزيد من إنتاج الأشجار المطعمة عليها (Hutchison, 1974; Lacey and Foord, 2006)، ولا تتحمل هذه المجموعة من الأصول الكلس والظروف القلوية (Obreza, 1995).

ومن أصول الحمضيات أيضاً مجموعة السترنج (كاريزو وتروير سترنج) الناتجة عن تهجين البرتقال أبو صرة مع البرتقال ثلاثي الأوراق (*C. sinensis*. (L). × *Poncirus trifoliata*. (L). Raf.)، وكل من الأصلين السابقين متحمل للبرودة ويعطي أشجار قوية النمو، وينجح في معظم التربة بالرغم من أنهما لا ينموان جيداً في التربة الكلسية والمالحة لأن الأشجار المطعمة عليها تصبح عرضة لنقص العناصر الصغرى خاصة في التربة الكلسية، ويتناقص الإنتاج وتتنخفض جودة الثمار في التربة المالحة؛ وتعد هذه المجموعة متحملة لمرض التدهور السريع والنيماتودا والفيتوفتورا، لكنها حساسة لمرض الأكسوكورتس، وتتوافق هذه المجموعة مع أغلب الأصناف المزروعة ماعدا الليمون (Eureka) (Garcia-Sanchez et al, 2003; Lacey and Foord, 2006; Javed et al, 2008).

يُعد الأصل ماكروفيلا *C. macrophylla*. Wester, Alemaow من الأصول المتحملة للكلس وهو مقاوم لمرض الفيتوفتورا (Hutchison and Grimm, 1973)، لكنه حساس لمرض التدهور الفيروسي السريع (Ballester-Olmos et al, 1988)، وتكون الأصناف المطعمة عليه قوية النمو وتعطي إنتاج مرتفع (Al-Obeed et al, 2005).

ومن الأصول المنتشرة الأصل كليوباترا مندرين *C. reticulata*. Blanca, Cleopatra Mandarin الذي يتميز بنموه البطيء في المشاتل، وهو متحمل للكسل والملح (Garcia-Sanche *et al*, 2003) وتكثر الأشجار المطعمة عليه في الإنتاج، وتعطي ثمار ذات نوعية جيدة لكن صغيرة الحجم نسبياً، وهذا الأصل مناسب لجميع أنواع التربة، وهو متحمل للأكسوكورتس والتدهور السريع والتصمغ، لكنه حساس للنيماتودا؛ ويعد جيد التوافق مع معظم الأصناف المزروعة خاصة أصناف اليوسفي (Bitters and Lacey and Foord, 2006; Batchelor, 1952)، ويعتبر متوسط المقاومة للفيتوفثورا (Hutchison and Grimm, 1973). وجد Ochoa *et al*. (1986) أن الأصلين فولكامريانا وسوينغل سيتروميلو كانا الأفضل لتطعيم أشجار البرتقال أبو صرة (Washington Navel) في فنزويلا مقارنة بالزفير وتروير سترانج، إذ أعطت الأشجار المطعمة على الأصلين فولكامريانا وسوينغل سيتروميلو أكبر متوسط وزن طازج وقطر للثمرة، في حين أعطت الأشجار المطعمة على أصلي الزفير وسيتروميلو سوينغل أعلى نسبة مئوية لعصير الثمار وأكبر محتوى لعصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية وأعلى قيمة لمعامل النضج مقارنةً بالأشجار المطعمة على الأصل تروير سترانج، بينما كان أعلى محتوى لعصير الثمار من الأحماض الكلية في ثمار الأشجار المطعمة على أصلي الزفير وتروير سترانج، وكانت أقل سماكة قشرة للثمار في الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو وسوينغل وأكبرها في الأشجار المطعمة على الأصلين فولكامريانا والزفير.

لاحظ إبراهيم ورفاقه (2014) زيادة متوسط الوزن الطازج للثمرة معنوياً في أشجار البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعمة على الأصل سيتروميلو 4475، وكانت أعلى نسبة لعصير الثمار وزناً % في الأشجار المطعمة على أصلي سيتروميلو 4475 وتروير سترانج متفوقةً بذلك معنوياً على الأشجار المطعمة على الأصل كليوباترا. وأظهرت نتائج Ibrahim (2020) تفوق أشجار البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعمة على الأصل سيتروميلو 1452 في متوسط الوزن الطازج للثمرة معنوياً على الأشجار المطعمة على أصلي كاريزو وتروير سترانج، كما تفوقت الأشجار المطعمة على سيتروميلو 1452 في سماكة قشرة الثمرة معنوياً على الأشجار المطعمة على بقية الأصول ماعداً الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو 4475. وتفوقت الأشجار المطعمة على أصلي كاريزو وتروير سترانج في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية معنوياً على الأشجار المطعمة على أصلي الزفير وماكروفيلا، في حين كانت الفروق غير معنوية بين المعاملات في كلٍ من سماكة لب الثمرة، محتوى الثمرة من العصير ومحتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية، وكانت أكبر قيمة لمعامل النضج في معاملة التطعيم على الأصل كاريزو سترانج (11.01)، في حين كانت أدنى قيمة لمعامل النضج في معاملة التطعيم على أصل الزفير (6.73).

توصل Pitt *et al*. (2017) إلى أن الثمار كبيرة الحجم في أشجار البرتقال (Washington Navel) كانت أقل محتوى من العصير والعكس صحيح، وكانت الفروق غير معنوية في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية عند التطعيم على أصول سيتروميلو 4475، كليوباترا مندرين، كاريزو وتروير سترانج. ووجد Batchelor and Bitters (1952) من نتائج التجارب الحقلية التي أجريت منذ عام 1927 في ولاية فلوريدا الأمريكية أن أشجار البرتقال (Washington Navel) المطعمة على الزفير أعطت نسبة أحماض كلية % أقل في عصير الثمار مقارنةً بالأشجار المطعمة على كليوباترا مندرين التي كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير ثمارها أكبر بقليل.

أظهرت نتائج El-Sayed *et al*. (2007) تفوق أشجار البرتقال (Washington Navel) بعمر 11 عاماً والمطعمة على الأصل فولكامريانا في حجم ووزن الثمرة، سماكة القشرة، محتوى الثمرة من العصير ومحتوى العصير من الأحماض الكلية معنوياً على

الأشجار المطعمة على أصل الزفير، في حين زاد محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ومعامل النضج في الأشجار المطعمة على الزفير مقارنةً بالأشجار المطعمة على الأصل فولكامريانا في موسم جني الثمار.

لاحظ Al-Hosni *et al.* (2011) أنَّ ثمار أشجار البرتقال (Hamlin) المطعمة على أصلي كليوباترا مندرين والزفير كانت الأقل وزناً والأعلى محتوىً من العصير، في حين كانت ثمار الأشجار المطعمة على تروير سترانج الأكبر وزناً، وكانت أقل سماكة لقشرة الثمرة في الأشجار المطعمة على الأصل كليوباترا مندرين وأكبر سماكة للقشرة في ثمار الأشجار المطعمة على أصلي الزفير وتروير سترانج، ولم يوجد تأثير للأصول على محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية، بينما انخفض محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية في الأشجار المطعمة على فولكامريانا، في حين كان محتوى ثمار الأشجار المطعمة على أصل الزفير من المواد الصلبة الذائبة الكلية وقيمة معامل نضجها الأكبر بالمقارنة مع بقية المعاملات. ووجد Shafieizargar *et al.* (2012) أنَّ أصغر حجم لثمار صنف البرتقال (Queen) وأقل محتوى لها من العصير كان في الأشجار المطعمة على الأصل كليوباترا مندرين، في حين كان أكبر حجم للثمار في الأشجار المطعمة على كاريزو سترانج بالمقارنة مع الأشجار المطعمة على كليوباترا مندرين وتروير سترانج، ولم تتأثر سماكة القشرة ونسبة الأحماض الكلية في عصير الثمار معنوياً باختلاف الأصل، وكان أعلى محتوى لعصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية في الأشجار المطعمة على أصل الزفير.

بينت نتائج Yildiz *et al.* (2013) زيادة متوسط الوزن الطازج للثمرة في أشجار البرتقال (Valencia Late) المطعمة على الأصل كاريزو سترانج، في حين لم يتأثر متوسط الوزن الطازج للثمرة في أشجار البرتقال (Rhode Red Valencia) باختلاف الأصل المطعمة عليه، كما لم يتأثر كلٌّ من محتوى الثمار من العصير، محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية ومعامل النضج في صنف البرتقال المدروسين باختلاف الأصل المستخدم في التطعيم.

توصل Benyahia *et al.* (2017) إلى أنَّ تطعيم صنف البرتقال (Valencia Late) على الأصلين سيتروميلو 4475 وسيتروميلو 1452 يحسن معنوياً من محتوى الثمار من العصير، كما أنَّ التطعيم على الأصلين السابقين وكاريزو سترانج يزيد من محتوى عصير الثمار من الأحماض والسكريات الكلية.

تكمن أهمية هذا البحث في التعرف على ديناميكية تطور نضج الثمار في أشجار البرتقال أبوصرة وتأثير التطعيم على أصول مختلفة في ذلك، ويهدف البحث إلى دراسة تطور نضج ثمار صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على 7 أصول مستخدمة عالمياً في تطعيم أصناف الحمضيات وتحديد التغيرات التي تطرأ على الثمرة حتى النضج وبدء موسم الجني في ظروف الساحل السوري.

مواد البحث وطرائقه:

أولاً: مكان وتاريخ تنفيذ البحث:

نفذ البحث في محطة بحوث حمضيات سيانو - جبلة - مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية في عام 2019.

ثانياً: المادة النباتية:

أ - الصنف المدروس:

تمت الدراسة على مراحل نضج ثمار أشجار البرتقال أبو صرة صنف (Washington Navel 141)، وهو متوسط التبكير في النضج، ولون قشرة الثمار برتقالي.

زُرعت الأشجار عام 1989 بمسافات زراعة (6 × 6 م).

ب- الأصول المدروسة:

تمت دراسة تأثير 7 أصول من الحمضيات في تطور نضج ثمار أشجار البرتقال أبو صرة، وهذه الأصول هي كالآتي:

- 1- الزفير *Citrus aurantium*. (L), Sour orange.
- 2- سيتروميلو 4475 (Citrumelo 4475).
- 3- سيتروميلو 1452 (Citrumelo 1452).
- 4- تروير سترانج (Troyer Citrange).
- 5- كاريزو سترانج (Carrizo Citrange).
- 6- ماكروفيلا *C. macrophylla* . Wester, Alemaow.
- 7- كليوباترا مندرين *C. reticulata*. Blanca, Cleopatra Mandarin.

ثالثاً: تصميم الدراسة:

أُعتد نظام القطاعات العشوائية الكاملة في تصميم التجربة المكونة من 7 معاملات، وكل معاملة مكررة 4 مرات وكل مكرر يتكون من شجرة من البرتقال أبو صرة صنف (Washington Navel 141) مطعمة على أحد الأصول السبعة فيكون عدد الأشجار التي تمت دراسة تطور نضج ثمارها:

عدد الأشجار = 7 معاملات × 4 مكررات × 1 شجرة = 28 شجرة.

أُستخدم في التحليل الإحصائي وحساب الفروق المعنوية برنامج SPSS وأُعتد جدول تحليل تباين Anova واختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 % مع ذكر الانحراف المعياري.

رابعاً: الصفات المدروسة:

دُرست بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لـ 10 ثمار مأخوذة بشكل عشوائي من جميع جوانب كل شجرة في موعدين: الأول بتاريخ 10-9-2019 أي بعد 118 يوماً من بدء تشكل الثمار الذي كان بتاريخ 15-5-2019، وكان الموعد الثاني بتاريخ 17-12-2019 عند بدء جني الثمار أي بعد 98 يوماً من الموعد الأول و 216 يوماً من تشكل الثمار. قُدِّر تطور نضج الثمار بحساب الفرق بين قراءات الموعدين كنسبة مئوية، وشمل الصفات المدروسة الآتية:

1- الصفات الفيزيائية للثمار:

- متوسط الوزن الطازج للثمرة (غ/ ثمرة).
- سماكة القشرة (مم) وسماكة اللب (سم) بواسطة أداة قياس الأقطار (بياكوليس).
- محتوى الثمار من العصير وزناً (%).

2- الصفات الكيميائية للثمار:

- محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (% TSS) بواسطة جهاز الريفريكتوميتر.
- محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية (% TA) باعتماد المعايرة على أساس الحمض السائد (حمض السيتريك).
- معامل النضج (TSS:TA ratio).

النتائج والمناقشة:

أولاً: تطور الصفات الفيزيائية لثمار صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات:

1- الوزن الطازج للثمرة:

تظهر النتائج المبينة في الجدول (1) تفوق الأشجار المطعمة على أصل الزفير في متوسط الوزن الطازج للثمرة (141 غ/ ثمرة) معنوياً على الأشجار المطعمة على أصلي سيتروميلو 4475 وسيتروميلو 1452 (109.2 و 112.1 غ/ ثمرة على التوالي) بعد 118 يوماً من تشكل الثمار، بينما كانت الفروق غير معنوية بين المعاملات المدروسة عند بدء جني الموسم بعد 216 يوماً من تشكل الثمار.

وتبين نتائج دراسة تطور متوسط الوزن الطازج للثمرة وجود زيادة معنوية في متوسط وزن الثمرة في الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو 1452 بنسبة (107.93 %) بالمقارنة مع الأشجار المطعمة على أصل الزفير (58.65 %).

الجدول (1): تطور الوزن الطازج للثمرة في صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات.

الأصل	بعد 118 يوماً من تشكل الثمار (غ/ ثمرة)	بعد 216 يوماً من تشكل الثمار (غ/ ثمرة)	النسبة المئوية لتطور وزن الثمرة (%)
الزفير	16.31±141.00 ^a	21.28±223.00 ^a	9.01±58.65 ^b
سيتروميلو 4475	4.88±109.20 ^b	2.52±215.50 ^a	10.45±97.69 ^{ab}
سيتروميلو 1452	10.95±112.10 ^b	32.48±232.25 ^a	27.31±107.93 ^a
تروير سترانج	10.46±118.20 ^{ab}	29.60±211.25 ^a	26.63±79.46 ^{ab}
كاريزو سترانج	19.92±133.50 ^{ab}	30.08±222.00 ^a	19.21±67.37 ^{ab}
ماكروفيلا	23.93±134.90 ^{ab}	56.85±236.75 ^a	40.87±77.86 ^{ab}
كليوباترا مندرين	16.87±117.20 ^{ab}	17.06±228.50 ^a	26.73±97.52 ^{ab}

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه في العمود لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

تتوافق هذه النتائج مع نتائج (Ochoa et al., 1986; Ibrahim, 2020) التي بينت زيادة متوسط وزن الثمرة في الأشجار المطعمة على أحد أصول مجموعة السيتروميلو، وتشير نتائج البحث إلى سرعة زيادة وزن الثمار في المراحل الأخيرة من نضجها في الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو 1452 بالمقارنة مع الأشجار المطعمة على أصل الزفير، وبالرغم من عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين إلا أن وزن الثمار كان أكبر عند التطعيم على الأصل سيتروميلو 1452 ويعود ذلك إلى قوة نمو هذا الأصل وقدرته على إيصال الماء والعناصر الغذائية بشكل أكبر وأسرع من أصل الزفير في ظروف الحقل المدروس.

2- سماكة قشرة الثمرة:

تبين نتائج دراسة متوسط سماكة قشرة الثمرة وجود فروق غير معنوية بين المعاملات بعد 118 يوماً من تشكل الثمار، في حين تفوقت الأشجار المطعمة على أصول تروير سترانج، كليوباترا مندرين وسيتروميلو 1452 في سماكة قشرة الثمرة (4.45، 4.41 و 4.22 مم على التوالي) معنوياً على الأشجار المطعمة على أصل الزفير (3.41 مم) عند بدء جني الموسم بعد 216 يوماً من تشكل الثمار كما هو مبين في الجدول (2).

وتشير نتائج دراسة تطور سماكة قشرة الثمرة إلى انخفاض سماكة قشرة الثمرة مع نضج الثمار وبدء قطافها في جميع المعاملات ماعدا الأشجار المطعمة على تروير سترانج إذ زادت سماكة قشرة الثمرة معنوياً بنسبة (6.68 %) بالمقارنة مع الأشجار المطعمة على أصول الزفير وسيتروميلا 4475 وماكروفيلا التي انخفضت فيها سماكة قشرة الثمار بنسبة (22.65 ، 13.55 و 11.46 % على التوالي). كما انخفضت سماكة قشرة الثمرة في الأشجار المطعمة على الزفير معنوياً بالمقارنة مع الأشجار المطعمة على سيتروميلا 1452 التي كان انخفاض سماكة قشرة الثمرة فيها بنسبة (4.57 % فقط).

تتوافق هذه النتائج مع نتائج (Ibrahim, 2020) فيما يخص زيادة سماكة قشرة الثمرة عند التطعيم على الأصل سيتروميلا 1452، ومع نتائج (Al-Hosni et al., 2011) حول زيادة سماكة قشرة الثمرة عند التطعيم على الأصل تروير سترانج، في حين لا تتوافق مع نتائج الأخير التي أشارت إلى زيادة سماكة قشرة الثمار عند التطعيم على أصل الزفير وانخفاضها عند التطعيم على الأصل كليوباترا مندرين، أو مع نتائج (Shafieizargar et al., 2012) بشأن عدم وجود تأثير لاختلاف الأصل في سماكة قشرة الثمرة، أو مع نتائج (Ochoa et al., 1986) التي تحدثت عن انخفاض سماكة قشرة الثمرة عند التطعيم على الأصل سيتروميلا سوينغل وزيادتها عند التطعيم على أصل الزفير.

الجدول (2): تطور سماكة قشرة الثمرة في صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من

الحمضيات.

الأصل	بعد 118 يوماً من تشكل الثمار (مم)	بعد 216 يوماً من تشكل الثمار (مم)	النسبة المئوية لتطور سماكة قشرة الثمرة (%)
الزفير	0.33±4.42 ^a	0.44±3.41 ^b	11.13±(-22.65) ^c
سيتروميلا 4475	0.23±4.54 ^a	0.40±3.93 ^{ab}	5.75±(-13.55) ^{bc}
سيتروميلا 1452	0.45±4.45 ^a	0.23±4.22 ^a	9.23±(-4.57) ^{ab}
تروير سترانج	0.24±4.19 ^a	0.45±4.45 ^a	14.92±(+6.68) ^a
كاريزو سترانج	0.54±4.34 ^a	0.54±3.98 ^{ab}	17.21±(-7.11) ^{abc}
ماكروفيلا	0.37±4.21 ^a	0.54±3.73 ^{ab}	8.04±(-11.46) ^{bc}
كليوباترا مندرين	0.43±4.73 ^a	0.43±4.41 ^a	7.62±(-6.57) ^{abc}

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه في العمود لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

تُعد زيادة سماكة قشرة الثمرة صفة إيجابية لما لها من أهمية في زيادة تحمل الثمار للتسويق والشحن والتخزين، لذلك تُعد الزيادة في سماكة قشرة الثمرة في الأشجار المطعمة على الأصل تروير سترانج مع تطور نضج الثمار دون بقية الأصول صفة مميزة لهذا الأصل، ويُضاف إليه الأصلين ستروميلا 1452 وكليوباترا مندرين اللذين وبالرغم من وجود انخفاض طفيف في سماكة قشرة ثمار الأشجار المطعمة عليهما مع تطور نضج الثمار، يبقى تأثيرهما إيجابياً في زيادة سماكة قشرة الثمار بالمقارنة مع أصل الزفير الذي أدى إلى وجود انخفاض معنوي في سماكة القشرة مع نضج الثمار وبدء موسم الجني.

3- سماكة لب الثمرة:

تُظهر النتائج المبينة في الجدول (3) تفوق الأشجار المطعمة على أصلي ماكروفيلا والزفير في سماكة لب الثمرة (3.29 و 3.25 سم على التوالي) معنوياً على الأشجار المطعمة على كلٍّ من أصول تروير سترانج، سيتروميلا 4475، كليوباترا مندرين

وسيتروميلو 1452 (2.96 ، 2.98 ، 3.03 و 3.03 سم على التوالي) بعد 118 يوماً من تشكل الثمار، في حين كانت الفروق غير معنوية بين المعاملات عند بدء جني الموسم بعد 216 يوماً من تشكل الثمار.

الجدول (3): تطور سماكة لب الثمرة في صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات.

الأصل	بعد 118 يوماً من تشكل الثمار (سم)	بعد 216 يوماً من تشكل الثمار (سم)	النسبة المئوية لتطور سماكة لب الثمرة (%)
الزفير	0.16±3.25 ^a	0.13±3.76 ^a	3.05±15.66 ^{ab}
سيتروميلو 4475	0.05±2.98 ^b	0.09±3.69 ^a	4.45±23.82 ^{ab}
سيتروميلو 1452	0.14±3.03 ^b	0.19±3.81 ^a	7.88±25.84 ^a
تروير سترانج	0.07±2.96 ^b	0.16±3.72 ^a	3.46±25.48 ^{ab}
كاريزو سترانج	0.14±3.16 ^{ab}	0.17±3.82 ^a	7.45±20.82 ^{ab}
ماكروفيلا	0.08±3.29 ^a	0.34±3.78 ^a	9.50±14.95 ^b
كليوباترا مندرين	0.16±3.03 ^b	0.16±3.82 ^a	6.25±26.40 ^a

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه في العمود لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

وتشير النتائج إلى وجود زيادة معنوية في سماكة لب الثمرة في الأشجار المطعمة على أصلي كليوباترا مندرين وسيتروميلو 1452 بنسبة (26.4 و 25.84 % على التوالي) بالمقارنة مع زيادة سماكة لب الثمرة في الأشجار المطعمة على الأصل ماكروفيلا بنسبة (14.95 % فقط).

تتوافق هذه النتائج مع نتائج (Ibrahim, 2020) إذ كانت الفروق غير معنوية بين المعاملات في سماكة لب الثمرة عند نضج الثمار وبدء موسم الجني، ويمكن إرجاع الزيادة المعنوية في متوسط وزن الثمرة عند التطعيم على الأصل سيتروميلو 1452 إلى الزيادة المعنوية في سماكة لب الثمرة عند بدء موسم الجني، ويمكن تفسير ذلك بقدرة هذا الأصل على زيادة سرعة تطور حجم الثمرة ووزنها في المراحل الأخيرة لنضجها عن طريق زيادة توفير الماء والعناصر الغذائية للأشجار المطعمة عليه بالمقارنة مع بقية الأصول.

4- محتوى الثمار من العصير وزناً:

كانت الفروق غير معنوية بين المعاملات فيما يتعلق بمحتوى الثمار من العصير كنسبة مئوية بعد 118 يوماً من تشكل الثمار كما هو موضح في الجدول (4)، في حين تفوقت الأشجار المطعمة على الأصل كاريزو سترانج في محتوى الثمار من العصير (37.28 %) معنوياً على الأشجار المطعمة على الأصل تروير سترانج (32.03 %) عند بدء جني الموسم بعد 216 يوماً من تشكل الثمار. وتُظهر النتائج أن الفروق غير معنوية بين المعاملات عند دراسة نسبة زيادة محتوى الثمار من العصير والتي تراوحت بين (42.05 و 75.69 %) في الأشجار المطعمة على الأصل ماكروفيلا.

الجدول (4): تطور محتوى الثمار من العصير وزناً في صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات.

الأصل	بعد 118 يوماً من تشكل الثمار (%)	بعد 216 يوماً من تشكل الثمار (%)	النسبة المئوية لتطور نسبة العصير / الثمرة وزناً (%)
الزفير	1.43±19.34 ^a	1.95±33.21 ^{ab}	15.29±72.29 ^a
سيتروميلو 4475	2.87±19.77 ^a	2.63±33.68 ^{ab}	26.16±72.75 ^a
سيتروميلو 1452	1.81±20.67 ^a	3.16±35.62 ^{ab}	24.97±73.62 ^a
تروير سترانج	4.67±23.39 ^a	5.24±32.03 ^b	37.48±42.05 ^a
كاريزو سترانج	4.55±22.16 ^a	1.60±37.28 ^a	34.93±73.38 ^a
ماكروفيلا	1.95±20.98 ^a	3.10±36.79 ^{ab}	9.65±75.69 ^a
كليوباترا مندرين	2.89±21.82 ^a	1.54±35.33 ^{ab}	23.32±64.16 ^a

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه في العمود لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

لا تتوافق هذه النتائج مع نتائج (Yildiz et al., 2013; Ibrahim, 2020) التي أشارت إلى وجود فروق غير معنوية بين المعاملات في محتوى الثمار من العصير في موعد قطفها، ويمكن الاستدلال من عدم وجود فروق معنوية في تطور محتوى الثمار من العصير كنسبة مئوية بأنه لا يوجد تأثير مباشر لاختلاف الأصل في زيادة محتوى الثمار من العصير مع تقدمها في النضج، وإنما قد يكون لاختلاف الأصل تأثير مباشر في ذلك بدءاً من المراحل الأولى لتشكل العصير في الثمار وإن لم يكن ذلك واضحاً بعد 118 يوماً من تشكل الثمار.

ثانياً: تطور الصفات الكيميائية لثمار صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات:

1- محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية:

تشير النتائج المبينة في الجدول (5) إلى تفوق الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو 4475 في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (10.5 %) معنوياً على الأشجار المطعمة على الأصل ماكروفيلا (8.25 %) بعد 118 يوماً من تشكل الثمار، في حين كانت الفروق غير معنوية بين المعاملات عند بدء جني الموسم بعد 216 يوماً من تشكل الثمار.

الجدول (5): تطور محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية في صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات.

الأصل	بعد 118 يوماً من تشكل الثمار (%)	بعد 216 يوماً من تشكل الثمار (%)	النسبة المئوية لتطور محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)
الزفير	0.50±8.75 ^{ab}	0.82±12.00 ^a	5.24±37.15 ^{ab}
سيتروميلو 4475	1.29±10.50 ^a	0.58±12.50 ^a	18.25±20.66 ^b
سيتروميلو 1452	1.29±9.50 ^{ab}	0.50±12.25 ^a	19.52±30.88 ^{ab}
تروير سترانج	0.96±9.75 ^{ab}	1.26±12.25 ^a	13.54±26.16 ^b
كاريزو سترانج	1.50±9.25 ^{ab}	0.82±13.00 ^a	24.88±43.30 ^{ab}
ماكروفيلا	0.50±8.25 ^b	1.63±13.00 ^a	13.34±57.29 ^a
كليوباترا مندرين	1.71±9.75 ^{ab}	0±12.00 ^a	21.15±25.83 ^b

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه في العمود لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

وتظهر نتائج دراسة تطور محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية تفوق الأشجار المطعمة على الأصل ماكروفيلا معنوياً حيث زاد محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية بنسبة (57.29 %) بالمقارنة مع الأشجار المطعمة على أصول سيتروميلو 4475، كليوباترا مندرين وتروير سترانج (20.66 ، 25.83 و 26.16 % على التوالي).

يتوافق وجود فروق غير معنوية بين المعاملات في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية عند نضج الثمار مع نتائج (Pitt et al., 2017)، في حين لا يتوافق مع نتائج (Ochoa et al., 1986; Al-Hosni et al., 2011; Ibrahim, 2020) التي أشارت إلى وجود تأثير معنوي للأصل في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية. ويمكن تفسير غياب الفروق المعنوية بين المعاملات عند اكتمال نضج الثمار بعد أن كانت موجودة في المراحل الأولى من تطور الثمار بأن الأصول المدروسة كانت قادرة على توفير متطلبات الثمرة من العناصر الغذائية في المراحل اللاحقة للنضج وفق المواصفات القياسية المميزة للصنف المدروس إذ تتراوح نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بين (12-13 %) على الرغم من وجود بعض التباينات في تطور محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية، ومن الممكن أن يدل ذلك على وجود تأثير مباشر للأصل في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية في المراحل المبكرة من تشكل الثمار.

2- محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية:

تفوقت الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو 4475 في محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية (3.96 %) معنوياً على الأشجار المطعمة على الأصل ماكروفيلا (2.86 %) بعد 118 يوماً من تشكل الثمار كما هو مبين في الجدول (6). وأشارت نتائج دراسة محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية عند بدء جني الموسم بعد 216 يوماً من تشكل الثمار إلى تفوق الأشجار المطعمة على الأصل سيتروميلو 1452 (1.44 %) معنوياً على الأشجار المطعمة على أصلي كليوباترا مندرين وماكروفيلا (0.89 و 0.94 % على التوالي)، كما تفوقت الأشجار المطعمة على الأصل كاريزو سترانج (1.29 %) معنوياً على الأشجار المطعمة على كليوباترا مندرين.

وتظهر نتائج دراسة تطور محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية إلى وجود انخفاض معنوي في معاملة التطعيم على الأصل كليوباترا مندرين بنسبة (74.25 %) بالمقارنة مع معاملي التطعيم على الأصلين كاريزو سترانج وسيتروميلو 1452 حيث انخفض محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية بنسبة (60.58 و 57.73 % على التوالي).

الجدول (6): تطور محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية في صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات.

الأصل	بعد 118 يوماً من تشكل الثمار (%)	بعد 216 يوماً من تشكل الثمار (%)	النسبة المئوية لتطور محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية (%)
الزفير	0.30±3.53 ^{ab}	0.30±1.23 ^{abc}	5.76±(-65.39) ^{ab}
سيتروميلو 4475	0.48±3.96 ^a	0.23±1.18 ^{abc}	3.55±(-70.19) ^{ab}
سيتروميلو 1452	0.40±3.43 ^{ab}	0.30±1.44 ^a	9.89±(-57.73) ^a
تروير سترانج	0.57±3.54 ^{ab}	0.20±1.16 ^{abc}	9.11±(-66.26) ^{ab}
كاريزو سترانج	0.45±3.36 ^{ab}	0.29±1.29 ^{ab}	12.14±(-60.58) ^a
ماكروفيلا	0.42±2.86 ^b	0.19±0.94 ^{bc}	5.50±(-67.16) ^{ab}
كليوباترا مندرين	0.60±3.49 ^{ab}	0.11±0.89 ^c	3.52±(-74.25) ^b

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه في العمود لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

تتطابق هذه النتائج مع نتائج (Benyahia et al., 2017) التي أشارت إلى زيادة محتوى عصير ثمار البرتقال من الأحماض الكلية عند التطعيم على أصول السيتروميلو وكاريزو سترانج، بينما لا تتطابق نتائج البحث مع نتائج (Al-Hosni et al., 2011; Shafieizargar et al., 2012; Yildiz et al., 2013; Ibrahim, 2020) إذ كانت الفروق غير معنوية في محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية بين المعاملات عند بدء موسم الجني. من المعلوم أن محتوى عصير ثمار البرتقال من الأحماض الكلية ينخفض مع تطور نضج الثمار، ويمكن الاستدلال من نتائج تطور هذا الانخفاض المبينة في الجدول (6) وجود سلوك متباين بين الأصول في تأثيرها على تغير هذه الصفة، إذ يساهم الأصل كليوباترا مندرين في خفض نسبة الأحماض الكلية في عصير الثمار بشكل أكبر معنوياً بالمقارنة مع سيتروميلو 1452 وكاريزو سترانج في مرحلة نضج الثمار بغض النظر عن محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية في المراحل المبكرة من تطور الثمار.

3- معامل النضج:

كانت أعلى قيمة لمعامل النضج في معاملة التطعيم على الأصل ماكروفيلا (2.91)، في حين كانت أدنى قيمة لمعامل النضج في معاملة التطعيم على أصل الزفير (2.49) بعد 118 يوماً من تشكل الثمار كما هو مبين في الجدول (7). وأظهرت نتائج دراسة قيمة معامل النضج عند بدء جني الموسم محافظة معاملة التطعيم على الأصل ماكروفيلا على أعلى قيمة (14.08)، بينما سُجِّلَت أدنى قيمة لمعامل النضج في معاملة التطعيم على الأصل سيتروميلو 1452 (8.81).

وأشارت نتائج دراسة تطور معامل نضج الثمار إلى وجود زيادة معنوية في معامل النضج في معاملي التطعيم على أصلي كليوباترا مندرين وماكروفيلا بنسبة (401.14 و 384.94 % على التوالي) بالمقارنة مع معاملة التطعيم على الأصل سيتروميلو 1452 التي زادت فيها قيمة معامل النضج بنسبة (219.38 %).

الجدول (7): تطور معامل النضج في ثمار صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141) المطعم على أصول مختلفة من الحمضيات.

الأصل	بعد 118 يوماً من تشكل الثمار	بعد 216 يوماً من تشكل الثمار	النسبة المئوية لتطور معامل النضج (%)
الزفير	2.49	10.03	58.37±(303.21) ^{ab}
سيتروميلو 4475	2.70	10.86	48.39±(305.65) ^{ab}
سيتروميلو 1452	2.81	8.81	73.48±(219.38) ^b
تروير سترانج	2.83	10.82	160.44±(304.31) ^{ab}
كاريزو سترانج	2.75	10.39	61.21±(276.69) ^{ab}
ماكروفيلا	2.91	14.08	52.32±(384.94) ^a
كليوباترا مندرين	2.89	13.68	131.43±(401.14) ^a

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه في العمود لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

لا تتوافق هذه النتائج مع نتائج (Ochoa et al., 1986; Al-Hosni et al., 2011) التي أشارت إلى ارتفاع قيمة معامل النضج في الأشجار المطعمة على أصل الزفير، أو مع نتائج (Ibrahim, 2020) حول انخفاض قيمة معامل النضج في الأشجار المطعمة على الزفير بالمقارنة مع بقية الأصول المدروسة. ويمكن تفسير الزيادة المعنوية في تطور قيمة معامل النضج كنسبة مئوية في معاملي التطعيم على الأصلين كليوباترا مندرين وماكروفيلا بالمقارنة مع معاملة التطعيم على الأصل سيتروميلو 1452 بالانخفاض المعنوي في محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية في الأشجار المطعمة على الأصلين كليوباترا مندرين وماكروفيلا بالمقارنة مع الأصل سيتروميلو 1452 دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات فيما يخص محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة

الذائبة الكلية عند نضج الثمار، أي أن لتغير محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية تأثيراً مباشراً في تغير قيمة معامل النضج، دون وجود ذلك التأثير الواضح لتغير محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية في ذلك عند نضج الثمار.

الاستنتاجات والتوصيات:

يمكن التوصل من نتائج هذا البحث إلى الاستنتاجات والتوصيات الآتية:

1- يزيد تطعيم أشجار البرتقال (Washington Navel 141) على الأصل سيتروميلو 1452 من وزن الثمار في مراحل النضج الأخيرة بالمقارنة مع أصل الزفير، كما يزيد التطعيم على الأصول تروير سترانج، ستروميلو 1452 وكليوباترا مندرين من سماكة قشرة الثمرة ما يساهم في زيادة تحمل الثمار للشحن والتخزين.

2- لا يوجد تأثير مباشر للأصل في زيادة محتوى الثمار من العصير مع تقدمها في النضج، في حين يظهر التأثير المباشر للأصل في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية في المراحل المبكرة من تشكل الثمار.

3- يساهم الأصل كليوباترا مندرين في خفض نسبة الأحماض الكلية في عصير الثمار بشكل أكبر من الأصلين سيتروميلو 1452 وكاريوزو سترانج في مرحلة نضج الثمار، ويؤثر تغير محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية تأثيراً مباشراً في تغير قيمة معامل النضج.

4- يوصى بتطعيم صنف البرتقال (Washington Navel 141) على الأصل سيتروميلو 1452 لزيادة وزن وسماكة قشرة الثمار ما يساهم في زيادة الإنتاج كمياً ونوعاً وتحمل الثمار لعمليات التسويق والتخزين.

المراجع:

إبراهيم، علاء سهيل وإشراق سليمان علي ورائد نزيه صبيح ورفيق علي عبود وفاضل سليمان القيم (2014). تأثير سبعة أصول من الحمضيات في نمو وإنتاج صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141). المجلة السورية للبحوث العلمية الزراعية. المجلد: 1، العدد: 1، صفحة: 59-69.

المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2021). مكتب الإحصاء. مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، دمشق، سورية، الباب الرابع الأشجار المثمرة والحراجية، صفحة: 17-20.

Al-Hosni, A. S.; S. Mustafa; K. Al-Busaidi; M. Al-Jabri and H. Al-Azri (2011). Effects of Different Citrus Rootstocks on Growth, Yield, Quality and Granulation of 'Hamlin' Orange in Oman. Acta Hort., 903, 563-568.

Al-Obeed, R. S., M. M. Harhash and M. M. Sourour (2005). Performance of "Marsh" Grapefruit and "Mexican" Lime Trees on Seven Rootstocks in Saudi Arabia. J. Adv. Agric. Res. (Fac. Agric. Saba Basha). 10 (1): 165-179.

Ballester-Olmos, J. F.; J. A. Pina and L. Navarro (1988). Detection of a Tristeza-Seedling Yellows Strain in Spain. In. Proc. 10th Conf. IOCV., Riverside, 28-31.

Batchelor, L. D. and W. P. Bitters (1952). High Quality Citrus Rootstock Cleopatra Mandarin, Troyer Citrange Rootstocks Produce Quick-Delay Tolerant Trees Bearing High-Quality Fruit. California Agriculture, September, 3-4.

Benyahia, H.; A. Talha; A. Fadli; O. Chetto; F. E. Omari and L. Beniken (2017). Performance of 'Valencia Late' Sweet Orange (*Citrus sinensis*) on Different Rootstocks in the Gharb Region (Northwestern Morocco). Annual Research and Review in Biology, Article no. ARRB.37924, 20(4): 1-11.

- Bitters, W. P. (1986). Citrus Rootstock: Their Characters and Reactions. An Unpublished Manuscript, 6.
- Bitters, W. P. and L. D. Batchelor (1952). Citrus Rootstock Problems, Recommendations Change as Developments within Citrus Industry Reflect Influence of Rootstock on Tree and Fruit. California Agriculture, 8-12.
- Castle, W.S.; R. R. Pelosi and R. F. Lee (1991). Growth and Yield of Young Sweet Orange Trees on Swingle Citrumelo Rootstock Inoculated with Citrus Viroids. In Proc. 11th Conf. IOCV., Riverside, 214-218.
- Connelly, M. (2006). Red - Flesh Grapefruit. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines. Northern Territory Government, 1-2.
- El-Sayed, S.A.; S. A. G. El-Saiada and H. A. Ennab (2007). Yield and Fruit Quality of Washington Navel Orange as Affected by Sour Orange and Volkamer Lemon Rootstocks. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32(11): 9217-9226.
- Garcia-Sanchez, F.; M. Carvajal; A. Cerda and V. Martinez (2003). Response of 'Star Ruby' grapefruit on two rootstocks to Na Cl salinity. Journal of horticultural science and biotechnology, 78 (6): 859-865.
- Hutchison, D. G and G. R. Grimm (1973). Citrus Clones Resistant to *Phytophthora parastica*: 1973 Screening Results. Proc. Fla. State Hort. Soc., 88-91.
- Hutchison, D. G. (1974). Swingle Citrumelo - A Promising Rootstock Hybrid. Proc. Fla. State Hort. Soc., 89-91.
- Ibrahim, A. S. (2020). Growth and Yield of Orange (Washington Navel 141) Grafted on Different Citrus Rootstocks. Agricultural Science and Technology, Faculty of Agriculture, Trakia University, Bulgaria, 12 (3): 247-254.
- Javed, J.; M. Javed; M. B. Ilyas; M. M. Khan and M. Inam- Ul- Haq (2008). Reaction of Various Citrus Rootstocks (Germplasm) Against Citrus Root Nematode (*Tylenchulus. semipenetrans*. Cobb.). Pak. J. Bot., 40 (6): 2693-2696.
- Lacey, K and G. Foord (2006). Citrus Rootstocks for Western Australia. Department of Agriculture and Food. Farmnote, 155: 1-4.
- Manner, H. I., R. S. Buker, V. E. Smith, D. Ward and C. R. Elevitch (2006). *Citrus* (Citrus) and *Fortunella* (Kumquat) *Rutaceae* (Rue Family). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry, P.A.R., Holoualooa, Hawai'I, (www.traditionaltree.org), 1-35.
- Obreza, T. A. (1995). Soil CaCO₃ Concentration Affects Growth of Young Grapefruit Trees on Swingle Citrumelo Rootstock. Proc. Fla. State Hort. Soc., 108: 147-150.
- Ochoa, F., R. Mendt, D. Quintero, P. Sanchez, K. Gomez and G. Romero (1986). Evaluation of Citrus Tristeza Virus Tolerant Rootstocks Budded with Washington Navel Orange. Tenth ZOCV Conference, Tristeza and Related Disease, 113-115.
- Pitt, T., M. Skewes, J. Tan and J. Cox (2017). Longevity and Sustained Performance of Rootstocks in Lower Murray Horticulture, Viticulture and Citrus. SARDI Project-SARMS IRSPR1-008, South Australian Research and Development Institute, 72-85.
- Shafieizargar, A., Awang, Y., Juraimi, A. and R. Othman (2012). Yield and fruit quality of 'Queen' orange [*Citrus sinensis* (L) Osb.] grafted on different rootstocks in Iran. AJCS, 6 (5): 777-783.
- Yildiz, E., T. H. Demirkaser and M. Kaplankiran (2013). Growth, Yield, and Fruit Quality of 'Rhode Red Valencia' and 'Valencia Late' Sweet Oranges Grown on Three Rootstocks in Eastern Mediterranean. Chilean Journal of Agricultural Research, 73(2): 142-146.

Fruit maturity development of orange (Washington navel 141) grafted on different citrus rootstocks

Alaa Suhail Ibrahim^{(1)*}, Najwa Ali⁽¹⁾, Aminah Issa⁽¹⁾, Abeer Habib⁽¹⁾ and Ghadah Ballol⁽¹⁾

(1). Ciano station, Scientific Agricultural Researches center of Latakiah

(*Corresponding author: Alaa Suhail Ibrahim, alaasoeb@gmail.com, 0933313947)

Received: 9/2/2024

Accepted: 10/3/2024

Abstract

This investigation was conducted during 2019. The present study was carried out in a field at the citrus experimental station in Ciano, the General Corps of Scientific Agricultural Researches. The fruit maturity development of orange trees (Washington Navel 141) budded on seven citrus rootstocks (Sour orange, Citrumelo 4475, Citrumelo 1452, Troyer Citrange, Carrizo Citrange, Macrophylla and Cleopatra Mandarin) and farmed in 1989 have been studied. The results showed a significant increase in fruit fresh weight in trees grafted on Citrumelo 1452 by (107.93%) compared to the increase in fruit fresh weight in trees grafted on Sour orange by (58.65%). Fruit peel thickness significantly increased by (6.68%) in trees grafted on Troyer Citrange compared to those grafted on Sour orange, Citrumelo 4475 and Macrophylla whose fruit peel thickness decreased by (22.65, 13.55 and 11.46%, respectively). The largest significant increase in total soluble solids (%) was in trees grafted on Macrophylla by (57.29%), while total acids (%) significantly decreased by (74.25%) in trees grafted on Cleopatra Mandarin.

Keywords: Navel, Maturity, Fruit, Cleopatra, Citrumelo.