مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (3) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (3) 2010

تأثير بعض الأصول في توضع المسطح الثمري، وتوزعه لصنف اليوسفي كليمينتاين (*Citrus reticulate* Blanco)

الدكتور علي ديب *
الدكتور علي الخطيب **
حسان سليمان ***

(تاريخ الإيداع 2 / 2 / 2010. قبل للنشر في 16 / 6 / 2010)

□ ملخّص □

أجريت هذه التجربة خلال عامي(2006-2007) في محطة بحوث الحمضيات بسيانو التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية على أشجار حمضيات بعمر (17) سنة من صنف اليوسفي كليمينتاين نامية على أصول : النارنج ، كاريزوسترانج ، سترومیلو 1452، مندرين كليوباترا ، إذ خلصت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1. شغلت المنطقة الخارجية من تاج الأشجار المدروسة(القسم الخارجي) الممتدة بعمق متر واحد نسبة (76.9–76.75–74.45–69.30)% من الحجم الكلي للتاج على كل من الأصول الآتية:(النارنج، الكاريزو سيترانج، السيتروميلو1452، مندرين كليوباترا) و بالترتيب.
2. توضعت معظم الثمار في القسم الخارجي من التاج و الذي يُعدُّ بمجمله مسطحاً منتجاً، و بلغت النسبة المئوية للثمار المقطوفة من هذا القسم(96.80–96.92–96.70–96.75)%، في حين توضع في القسم الوسطي (3.25–2.82–3.08–3.19)%من الثمار، وفي القسم الداخلي(0–0–0.48–0)% وذلك بالتوالي على أصول: النارنج، الكاريزوسترانج، السترومیلو 1452، مندرين كليوباترا.
3. توزعت النسبة المئوية للثمار المقطوفة من طبقات السطح المثمر كالأتي:

زفير: (30.22–42.78–23.94–3.06)، كاريزو: (43.80–39.79–13.43–2.99) سيترومیلو: (20.70–40.68–30.67–7.95)، كليوباترا(24.97–40.88–24.39–9.75) وذلك بالتوالي: طبقة أولى، ثانية، ثالثة، رابعة.

4. توجد الثمار عالية الجودة من حيث الوزن والحجم ونسبة (%TSS)في المناطق العلوية والخارجية لتاج الأشجار.
5. تفوق الأصل سيتروميلو1452 في معظم الصفات البستانية المدروسة على بقية الأصول(النارنج، كاريزو سيترانج، مندرين كليوبترا) و بفروق معنوية.

الكلمات المفتاحية :حمضيات ، أصول ، سطح منتج ، ثمار، جودة .

* **أستاذ – قسم البساتين–كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.**
** **دكتور باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– مركز بحوث اللاذقية–سورية.**
*** **طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم البساتين– كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (3) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (3) 2010

The Influence of Rootstocks on the Distribution of Clementine *(Citrus reticulate* Blanco**) Bearing Surface**

Dr. Ali dib*
Dr. Ali EL-khateeb**
Hassan soliman ***

(Received 2 / 2 / 2010. Accepted 16 / 6 /2010)

□ ABSTRACT □

This experiment was conducted during (2006-2007) in the citrus experimental station at the Siano –Latakia research center .Seventeen- year old trees of Clementine variety budded on four rootstocks were used (Sour orange – Carrizo citrange – Citrumelo1452 – Cleopatra mandarine). The result of this study showed the following:

1. The outer zone of the tree canopy occupied about: (76.90-76.75-74,45-69.30) from all the canopy volume on Sour orange , Carrizo citrang, Citromelo 1452, Cleopatra mandarin) in order.
2. Most of the fruit carried on the outer section of the tree canopy which account as a bearing surface , and the percentage% of the fruit which carried on this section is :(96.75-96.70-96.92-96.80)%, in the middle section: (3.25-2,82-3.08-3.19)% , and (0-0-0.48-0)% in the inner section on :(sour orange - Carrizo citrange –Citrumelo 1452 – Cleopatra mandarine) in order.
3. The percentage% of the fruit which carried on the levels of the bearing surface is: on Sour orange :(30.22-42.78-23.94-3.06), on Carrizo citrange : (43.80-39.79-13.43-2.99) on Citrumelo1452: (20.70-40.68-30.67-7.95), on Cleopatra mandarin: (24.97-40.88-24.39-9.76), in this order :(level 1, level 2, level 3, level 4).
4. The fruits of high quality were found in top and outside of the tree canopy .
5. The best horticulture properties were obtained from Citrumelo1452 than other rootstocks(**Sour orange, Carrizo citrang, Mandarin Cleopatra)** in this study .

Keywords: Citrus, Rootstocks ,Bearing surface, Fruit, Quality.

* **Professor, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tshrin University, Latakia, Syria.**
***Doctor and Researcher, General Commission for Agriculture Scientific Research, Latakia Research Center, Syria.**
*****postgraduate student, Department of Horticulture ,Faculty of Agriculture, Tshrin University, Latakia, Syria**

مقدّمة:

تحتل شجرة الحمضيات مكانة مرموقة ومتقدمة بين الأشجار المثمرة في العالم لأهميتها الاقتصادية و الغذائية والجمالية، وقد تطورت زراعة الحمضيات في سوريه خلال العقدين الماضيين بشكل كبير، إذ بلغت المساحة الكلية المزروعة(30000)هكتار، وبلغ الإنتاج الكلي لموسم(2008-2009) حوالي (1,000,000) طن موزعة على أصناف الحمضيات المختلفة.(قسم بحوث الحمضيات، 2009).

الدراسة المرجعية:

لأصول الحمضيات تأثير معروف في قوة نمو الشجرة، وحجمها وإنتاجها، وحجم الثمار، وجودتها (Wutscher and Bistline, 1988; Castle, et al.,1993. ;Castle,1995) وقد تم التأكيد حسب (Fredrick and Albrigo,1996) أن أكثر من عشرين صفة بستانية كمية ونوعية للصنف تتأثر بالأصل المطعم عليه.

يقصد بالسطح المثمر لشجرة الفاكهة مجموع المسطح الورقي مضافاً إليه الأعضاء الحاملة للثمار ومقدار انتشارها وتوزعها على سطح تاج الشجرة.

ويعد تنظيم السطح المنتج لأشجار الفاكهة من الواجبات الهامة والأساسية في إنتاج الفاكهة ، فالعلاقة بين السطح المثمر والمحصول درست من قبل عدد من الباحثين الذين أثبتوا وجود علاقة ارتباطيه إيجابية بينهما. وحول طرق وسبل قياس السطح المنتج للأشجار المثمرة تكونت أراء كثيرة ومتعددة فاستخدم (Tukey , 1978) مفهوم الغطاء النباتي ، بينما طبق(Jackson,1978) مفهوم مناطق المسطح الورقي المضاءة بصورة كافية وأثبتا أنه ليس كافياً زيادة حجم التاج و إنما الأهم هو توسيع وزيادة السطح المثمر الفعّال الحامل للثمار العالية الجودة.

أكد كل من(Obreza and Rouse, 1993; Anderson, 1987) أن حجم تاج الشجرة و أبعاده (الارتفاع،العرض) يرتبط ايجابيا بإنتاج شجرة الحمضيات، وتنتج هذه العلاقة من تغير كفاءة المسطح الورقي وقدرته على القيام بالتمثيل الضوئي ،و الإزهار ،والعقد بتغير أجزاء تاج الشجرة –(Syvertsen and Lloyd 1994)– مع العلم أن عدد الثمار في واحدة الحجم من التاج يمكن أن تختلف اختلافا كبيرا بحسب الصنف والأصل المستخدم لذلك يمكن استخدام هذه العلاقة(إنتاج الشجرة/حجم التاج) لوصف الكفاءة الإنتاجية لصنف ما حسب الأصل المطعم عليه، وحسب (Tucker, *et al.*, 1994a) أيضاً تم تقدير الحجم المنتج لأشجار الحمضيات بحجم القسم الخارجي من التاج الممتد بعمق واحد متر؛ إذ إن 90%من الإشعاع الشمسي يمتص من قبل هذه الطبقة من التاج،وقد قسم تاج الشجرة إلى أقسام منتجة وأقسام غير منتجة مع التأكيد أن الإنتاج الرئيسي يتركز في القسم الخارجي من التاج هذا فيما يتعلق بالأشجار المزروعة بنظام متدني الكثافة،أما في البساتين ذات الأشجار الصغيرة الحجم أو التي يتبع فيها نظام الجدار الثمري يعتبر كامل حجم التاج منتجاً ، ويؤكد(Whitney *and* Whitney, 1984) على أهمية القسم الخارجي للتاج كسطح مثمر فعلي.

كما تختلف الثمار بجودتها حسب موقعها على تاج الشجرة إذ تبدي ثمار صنف البرتقال فالنسيا اختلافاً في محتوى الثمرة من المواد الصلبة الذائبة باختلاف موقع هذه الثمار على التاج(Reitz and Sites, 1948) وبشكل عام تكون نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار المأخوذة من القسم العلوي للتاج أعلى منه في الثمار المأخوذة من القسم السفلي للتاج (Davies and Zalman, 2004; Morales, *et al.*, 2000) وبشكل مشابه وجد (Hatten, *et*

(*al.*,1956) أن نسبة الزيت في ثمار صنف الافوكادو (لولا) أعلى في القمة مقارنة بالأسفل لأشجار بعمر سبع وحتى عشر سنوات.

لذلك من أجل الحصول على محصول وفير وبنوعية جيدة يجب الاختيار الأمثل للأصل والصنف للوصول إلى سطح مثمر فعال حامل لثمار عالية الجودة.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى:

1- تحديد السطح المثمر لأشجار صنف اليوسفي كليمينتاين وكيفية تغير هذا السطح تبعاً للأصل .

2- تحديد مراكز الحمولة الأعظمية للثمار على السطح المثمر للشجرة .

3- وصف الكفاءة الإنتاجية لصنف اليوسفي كليمينتاين حسب الأصل المطعم عليه.

4- دراسة تأثير كل من الأصل وموقع الثمرة على السطح المثمر في مواصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية.

5– تحديد الاصل الافضل لتطعيم اليوسفي كليمينتاين عليه والذي يضمن أفضل مسطح ثمري.

وتبرز أهمية البحث في اختيار بعض الأصول المقاومة لمرض التدهور السريع (Tristiza) في بيئتنا المحلية، و تأثيرها على الإنتاج كما ونوعا، كبديل لأصل النارنج (الزفير) الذي يعد الأصل الوحيد محلياً و الحساس لهذا المرض خاصة بعد تسجيل المرض رسمياً في سوريا (Abou Kubaa *et al.*, 2008).

طرائق البحث ومواده:

تم تنفيذ البحث في محطة بحوث الحمضيات / سيانو / التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية خلال عامي(2006-2007)، في حقل تجارب الأصول والذي تبلغ مساحته (13,000) م2 ،و يحوي (323) شجرة. تم اختيار (4) أشجار حمضيات من صنف اليوسفي كليمينتاين مطعمة على كل من الأصول الآتية: (النارنج، كاريزو سيترانج، سيتروميلو1452، مندرين كليوبترا).

قدمت للأشجار المدروسة عمليات الخدمة نفسها من ري ،وتسميد، ومكافحة. تمت زراعة بذور الأصول عام (1986) وطعمت بالأصناف المدروسة عام (1987) ثم نقلت إلى الأرض الدائمة وزرعت بالطريقة المربعة (6x6) م عام (1988) في تربة طينية نسبة المادة العضوية فيها تتراوح بين (1.5-2) % ،درجة الحموضة Ph=7.5.

المادة النباتية المستخدمة في البحث:

الصنف المستخدم:

صنف اليوسفي كليمنتاين 88- *C. reticulata* Blanco var. Clementine mandarin

ينتمي إلى مجموعة اليوسفي أشجاره أقل حجماً من أشجار البرتقال الحلو أو تساويها من ناحية الحجم، بعض الأشجار الكبيرة العمر قد تصل لارتفاع(7.5) م، ويُعدُّ جنوب شرق آسيا و الفيلبين موطنها الأصلي، و صنف الكليمينتاين صنف مائدة مبكر إلى متوسط النضج، سهل التقشير، قابل للتخزين والنقل قليل البذور(Morton, 1987)

الأصول المستخدمة:

النارنج :Sour orange (*C.aurantium* L) :

يعد الأصل الأكثر انتشاراً محلياً وهو قوي النمو ،يتحمل البرودة والجفاف والكلس الفعال في التربة حتى 20%، حساس للإصابة بالنيماتودا وللإصابة بمرض التدهور السريع (Fredrick and Albrigo, 1996) الأمر الذي أدى إلى تراجع استخدامه في أماكن انتشار الحمضيات في العالم. ثمار الأصناف المطعمة عليه ذات مواصفات جيدة ،يتوافق مع معظم الأصناف باستثناء التوافق الجزئي مع البعض منها مثل الساتزوما–الحامض–اليافاوي–الشموطي ، ويرى(Castle and Phillips,1980) أن محتوى ثمار الأصناف المطعمة عليه مرتفعة من المواد الصلبة الذائبة، والحموضة.

كاريزو سيترانج :Carrizo citrang:

هو عبارة عن هجين بين البرتقال الثلاثي الأوراق مع البرتقال العادي -*C.sinensis*(L) Osb X *Poncirus trifoliata* (L) Raf] – وهو نصف مقصر، متحمل للبرد، متحمل لمرض التدهور السريع (Tristiza) ، مقاوم للنيماتودا،ولكن متوسط التحمل للكلس في التربة.

سيتروميلو 1452 :*Citromelo 1452* :

نتج عن تهجين البرتقال الثلاثي الأوراق مع الجريب فروت*[C.paradisi Macf X P.trifoliata- (L) Raf.]*، يعد أصل قوي النمو، مقاوم لمرض التدهور السريع (Tristiza) (Castle *and* Phillips, 1980) يعطي إنتاجاً متوسطاً إلى عالٍ حسب الصنف المطعم عليه، وقد أعطى إنتاجاً عالياً ومبكراً بالنسبة لصنف أبو سرة في جنوب أستراليا ، وتحت ظروف كوينز لاند أعطى الصنف أبو سرة على الأصل سترومیلو محصولاً أقل ب (50)% مقارنة مع المطعمة على الأصل ترويير سترانج،وهو قليل التحمل للكلس في التربة.

مندرين كليوبترا:Mandarin cleopatra :

ورد في بعض المراجع تحت اسم(*C. reshni* Hort. ex Tanaka) وذلك حسب (Manner *et al,* 2006) وهو بطيء النمو في المشاتل وصعب التطعيم عليه، يعطي أشجار ذات حجم كبير، متحمل للبرودة، أصل مقاوم لمرض التدهور السريع (Tristiza) و Exocortis والملوحة،و متحمل للترب الكلسية .(Castle,1987)

القراءات والقياسات:

أبعاد التاج وحجمه:

بهدف تحديد وحساب السطح المنتج للأشجار من جهة ، و دراسة تأثير الأصل على أبعاد التاج وحجمه من جهة أخرى،تم اخذ قياسات أبعاد تيجان الأشجار المدروسة (ارتفاع،عرض،عمق) م،ومن هذه المعطيات تم حساب حجم التاج (م3) وفق المعادلة الآتية:

$V = \frac{2}{3} * \pi * R^2 * H$ حسب (فضلية و آخرون،2001).حيث: V:حجم التاج (م*3*).

R: نصف قطر التاج /نصف متوسط عرض التاج وعمقه/(م). H: ارتفاع التاج(م).

تقسيم التاج:

تم تقسم تيجان الأشجار المدروسة عمودياً إلى ثلاثة أقسام: خارجي بعمق (1) متر، وسطي بعمق(1) متر، وداخلي يتأرجح عمقه حسب كبر أو صغر التاج ،وأفقيا إلى طبقات ارتفاع كل منها (1متر) وذلك من أدنى فرع منتج

إلى أعلى فرع منتج لتاج الشجرة حيث يختلف عددها بحسب ارتفاع التاج،كما في الشكل (1)، ومن أجل حساب حجم الأقسام المختلفة لتيجان الأشجار المدروسة تم استخدام المعادلات الآتية:

حجم التاج : $v = \frac{2}{3} * \pi * r^2 * h$

حجم القسم الداخلي: $v3 = \frac{2}{3} * \pi * (r-2)^2 * (h-2)$

حجم القسم الوسطي: $v2 = \left[\frac{2}{3} * \pi * (r-1)^2 * (h-1)\right] - v3$

حجم القسم الخارجي: $v1 = v - (v2 + v3)$

حيث r: نصف متوسط عرض التاج وعمقه (م). h: ارتفاع التاج(م). V:حجم التاج مقدرة (م3).

كمية الإنتاج:

تم حساب محصول الأشجار (ثمرة / شجرة ، كغ /شجرة)، ثم حسبت النسبة المئوية لتوزع الثمار حسب أقسام التاج وطبقاته لتحديد أجزاء التاج الأكثر حملا للثمار وبالتالي تحديد السطح المثمر للشجرة.

دراسة جودة الثمار:

لدراسة تأثير الأصل وموقع الثمرة على السطح المثمر للتاج في مواصفات جودة الثمار للصنف اليوسفي كليمينتاين، تم أخذ (10) ثمار سليمة خالية من الأمراض بصورة عشوائية من كل طبقة من طبقات تاج الأشجار المدروسة ولمختلف المعاملات ثم أجريت عليها الاختبارات الآتية:

المواصفات الفيزيائية للثمار والعصير:

وهي متوسط وزن الثمرة (غ)، متوسط حجم الثمرة (سم3): (بوساطة حجم الماء المزاح)، نسبة العصير

وزنا% = $\frac{\text{متوسط وزن العصير (غ)}}{\text{متوسط وزن الثمرة (غ)}}$ 100x

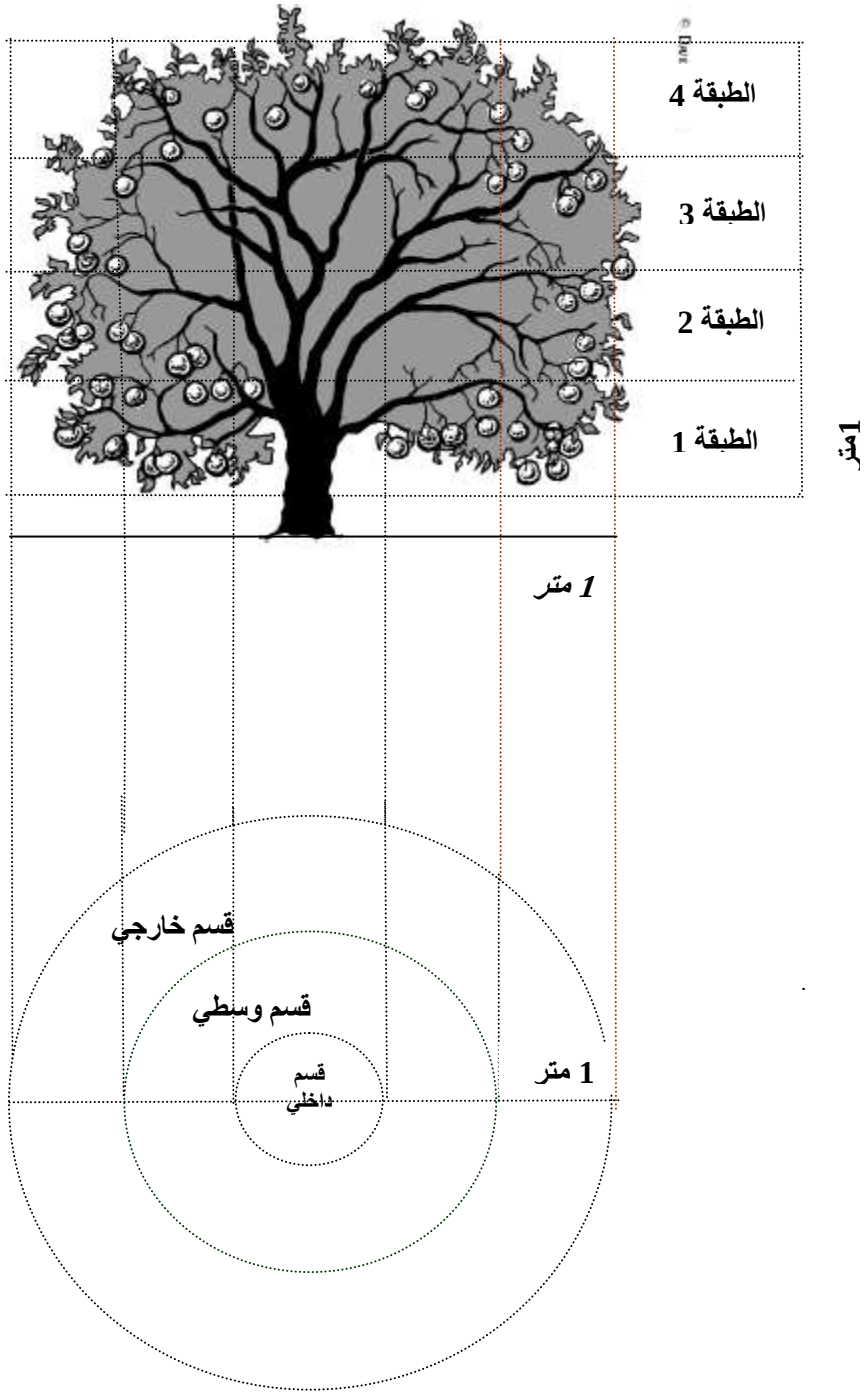
المواصفات الكيميائية للعصير:

وهي النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة TSS% (بواسطة جهاز الرفراكتومتر)، النسبة المئوية للحموضة TA% (على أساس الحمض السائد وهو حمض الستريك، عن طريق المعايرة بمحلول NAOH عياريته (0.1) نظامي بوجود كاشف الفينول فتالين).

<u>تصميم التجربة و التحليل الإحصائي:</u>

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربع مكررات للمعاملة الواحدة وبواقع شجرة واحدة للمكرر الواحد ،والعاملين المدروسين هما الأصلa (الأصل المستخدم) ،b (طبقات السطح المثمر).

وحللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي MSTAT VEIW-C ، واختبار المعنوية بين المعاملات باستخدام اختبار دانكان عند مستوى معنوية (0.05).(Freed, 1994).



الشكل (1) يوضح تقسيم تاج شجرة الحمضيات إلى أقسام وطبقات.

النتائج والمناقشة:

1. تحديد السطح المثمر للصنف كليمينتاين حسب الأصل المستخدم:

1-1-تأثير الأصل في حجم التاج وأقسامه:

يظهر الجدول(1) التأثير الواضح للأصل في حجم تاج الأشجار المدروسة إذ تفوق الأصل النارنج على باقي الأصول بفروق معنوية يليه الكليوباترا، الكاريزو، وأخيراً السيتروميلو1452 دون وجود فروق معنوية بينها، وهذا يتوافق مع نتائج(GEORGIOU, 2000) إذ وجد أن أكبر حجم لتاج صنف اليوسفي نوفا كان على النارنج و الليمون المخرفش فيما كان أصغر حجماً على الكاريزو، والياما سيترانج والسيتروميلو، في حين وجد (الخطيب، 2001) أن التاج الأصغر حجماً للكليمينتاين كان على الترويز والكاريزو سيترانج، وأن أكبر حجم للتاج كان على السيتروميلو1452، وجاء الماكروفيلا، والكليوباترا، والنارنج، والسيتروميلو4475 بالوسط من دون فروق معنوية فيما بينها.

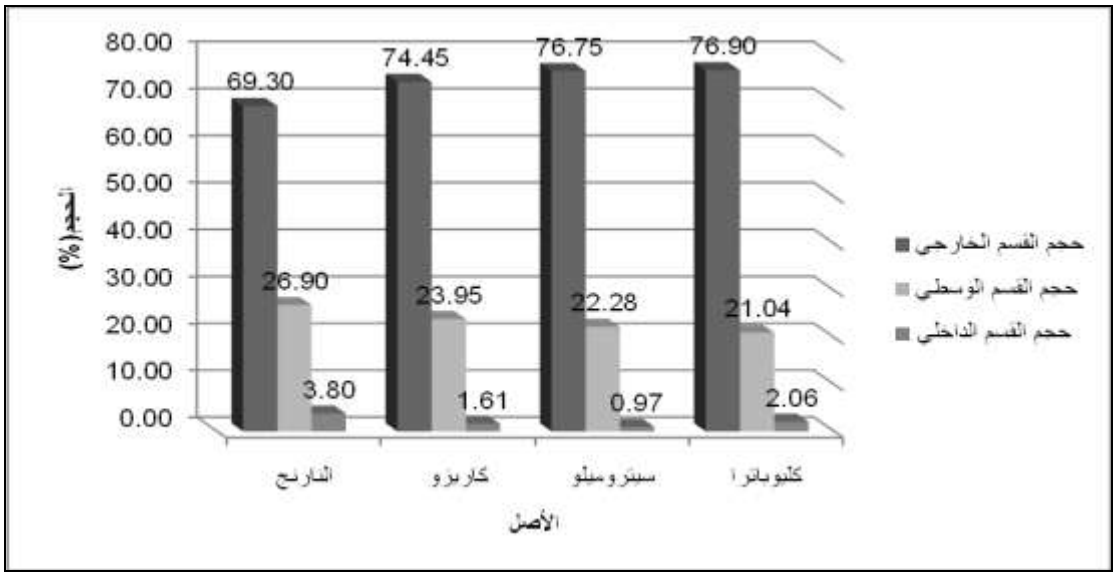
وجد(Takahara *et al.*, 2001) في دراسة لتأثير الأصول في نمو وجودة ثمار صنف اليوسفي ساتزوما(شيراواكا) في اليابان أن حجم التاج على البرتقال ثلاثي الأوراق، والترويز سيترانج، و البرتقال ثلاثي الأوراق(هيروباكي) كان متقارباً، وعلى الرسك سيترانج أصغر من الأصول السابقة، وأخيراً على أصل التتين الطائر كان التاج الأصغر حجماً.

يبّين الجدول(1) والشكل(2) أن الجزء الأكثر قيمة من تاج الشجرة هو القسم الخارجي من التاج الممتد بعمق متر فشكل هذا القسم(69.30-74.45-76.75-76.9)% من حجم التاج على كل من: النارنج، الكاريزو، السيتروميلو، والكليوباترا على التوالي وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها(Tucker *et al.*, 1994b).

الجدول(1) تأثير الأصل في حجم تاج الصنف كليمينتاين و أقسامه(المتوسط لعامي 2006-2007).

الصفة / الأصل	ارتفاع التاج م	قطر التاج م	حجم التاج م3	حجم القسم الخارجي م3	حجم القسم الوسطي م3	حجم القسم الداخلي م3
النارنج	4.28 A	5.44 A	66.28 A	45.93 A	17.83 A	2.52 A
كاريزو	3.65 B	4.90 AB	46.02 B	34.26 BC	11.02 B	0.74 B
سيتروميلو	3.75 B	4.50 B	40.35 B	30.97 C	8.990 B	0.39 B
كليوباترا	3.59 B	4.88 AB	53.04 B	40.79 AB	11.16 B	1.09 B
LSD(0,05)	0.51	0.78	13.15	8.32	6.08	1.08

*كل معاملتين في العمود لا تشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.



الشكل(2) تأثير الأصل في النسبة المئوية لحجوم أقسام التاج الثلاثة للصنف كليمينتاين (المتوسط لعامي2006-2007).

2-1-تأثير الأصل في توزع الإنتاج على تاج الشجرة:

يتبين من الجدول(2)، أن النسبة المئوية للثمار المقطوفة من القسم الخارجي للتاج بلغت(96.80-96.92-96.70-96.75)%، في حين توضع في القسم الوسطي (3.19-3.08-2.82-3.25)%من الثمار، وفي القسم الداخلي (0-0-0.48-0)% وذلك بالتوالي على أصول: (النارنج، الكاريزوسترانج، السترومیلو 1452، مندرين كليوباترا)، مما يشير إلى أهمية ودور القسم الخارجي الذي يعد بمجمله سطحاً مثمراً، وهذا يوافق-(Tucker *et al.*, 1994b).-

الجدول(2) تأثير الأصل في النسبة المئوية لتوزع الإنتاج(عدداً) لصنف اليوسفي كليمينتاين حسب أقسام و طبقات التاج المختلفة(متوسط عامي 2006-2007)

أقسام التاج	طبقات التاج	الأصل / النسبة%	النارنج	كاريزو سيترانج	سيتروميلو 1452	مندرين كليوباترا
القسم الخارجي	ط1	عدد	29.26	42.45	20.02	24.16
	ط2	عدد	41.41	38.56	39.34	39.55
	ط3	عدد	23.17	13.01	29.66	23.60
	ط4	عدد	2.96	2.90	7.68	9.44
	المجموع	عدد	96.80	96.92	96.70	96.75
القسم الوسطي	ط1	عدد	0.72	0.07	1.87	0
	ط2	عدد	2.48	2.42	0.44	2.47
	ط3	عدد	0	0.59	0.51	0.78
	المجموع	عدد	3.19	3.08	2.82	3.25
القسم الداخلي	ط1	عدد	0	0	0.49	0
	ط2	عدد	0	0	0	0
	المجموع	عدد	0	0	0.48	0

2-تأثير الأصل في الكفاءة الإنتاجية للسطح المثمر:

من الجدول(3) والشكل(3) نلاحظ تفوق السطح المثمر لصنف اليوسفي كليمينتاين على الأصل سيترومیلو1452 بالإنتاج على بقية الأصول وبفروق معنوية، يليه الأصل النارنج، و الكاريزوسيترانج دون وجود فروق معنوية بينهما، وأخيراً كان الأصل مندرين كليوباترا هو الأقل إنتاجاً. وجد(Tuzcu *et al.*, 1998) أن السيترومیلو1452 أعطى أعلى إنتاج لصنف اليوسفي ساتزوما في تركيا، ووجد(Din *et al.*, 2001) أن أكبر إنتاج لصنف اليوسفي كينو كان على الفولكاماريانا، وأقل إنتاج على الكاريزو سيترانج في الباكستان.

وجد(Demirkeser *et al.*, 2009) في دراسة أجريت في تركيا لاختبار تأثير ثلاثة أصول (النارنج، ترويير، وكاريزوسيترانج) في إنتاج صنفي اليوسفي نوفا، و روبنسون، أن أعلى إنتاج كان على الكاريزو سيترانج.

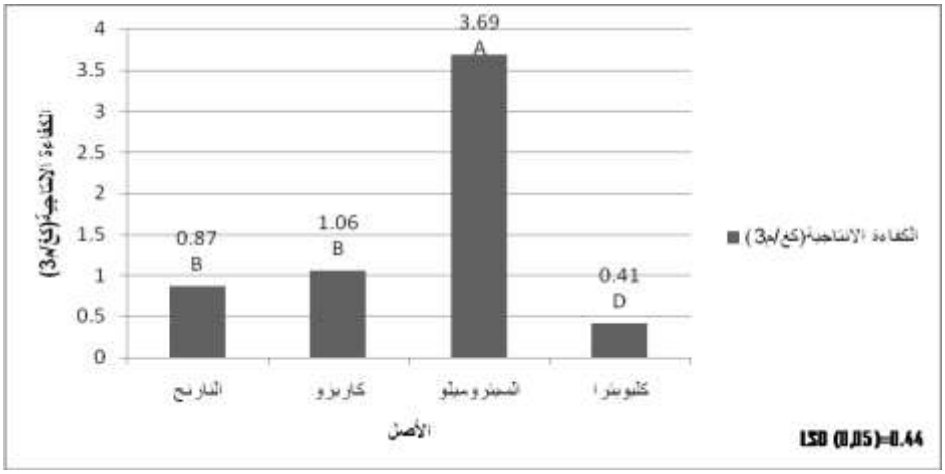
وجد(Iqbal *et al.*, 1999) أن أعلى إنتاج لصنف اليوسفي كينو كان على السيترومیلو4475 و أقل إنتاج على الياما سيترانج في الباكستان.

وبصورة مشابهة تفوق الأصل سيترومیلو1452 بالكفاءة الإنتاجية على بقية الأصول يليه الأصل النارنج والأصل كاريزو سيترانج دون وجود فروق معنوية بينهما، وأخيراً الأصل مندرين كليوباترا، وجد(الخطيب، 2001) أن حمولة التاج ممثلة بوزن الثمار في وحدة الحجم (كغ/م3) كانت الأعلى على الترويير والكاريزو سيترانج، لانخفاض حجم التاج فيها، أي أنها تملك أكبر حجم منتج، فيما كانت أدنى حمولة على الكليوباترا.

الجدول(3) تأثير الأصل في الكفاءة الإنتاجية للصنف كليمينتاين(المتوسط لعامي 2006-2007).

الصفة / الأصل	حجم القسم الخارجي(م3)	الإنتاج (كغ)
النارنج	45.93 A*	40.03 B
الكاريزو	34.26 BC	36.41 B
السيترومیلو1452	30.97 C	114.30 A
الكليوباترا	40.79 AB	16.61 C
LSD (0,05)	8.32	15.81

*كل معاملتين في العمود لا تشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.



الشكل(3) تأثير الأصل في الكفاءة الإنتاجية(كغ/م3) للسطح المثمر لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007). كل عمودين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

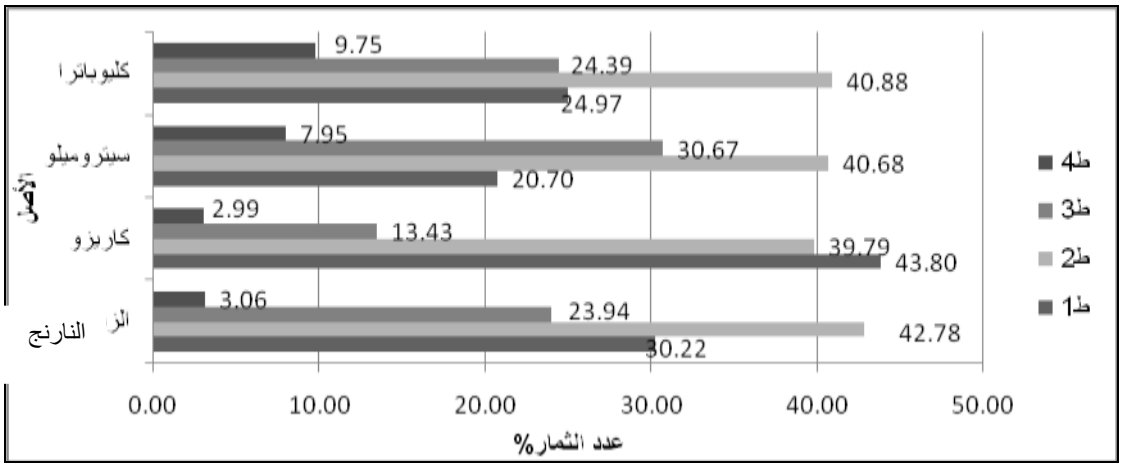
3- تأثير الأصل في النسبة المئوية لتوزع المحصول(عدداً) على طبقات السطح المثمر لصنف اليوسفي كليمينتاين:

يبين الشكل(4) النسبة المئوية لتوزع المحصول(عدداً) على طبقات السطح المثمر، إذ توزعت النسبة المئوية للثمار المقطوفة من طبقات السطح المثمر كالأتي:

النارنج:(30.22-42.78-23.94-3.06)%، الكاريزو: (43.80-39.79-13.43-2.99)%

السيتروميلو:(20.70-40.68-30.67-7.95)%، الكليوباترا(24.97-40.88-24.39-9.75)%

وذلك بالتوالي: طبقة أولى، ثانية، ثالثة، رابعة.



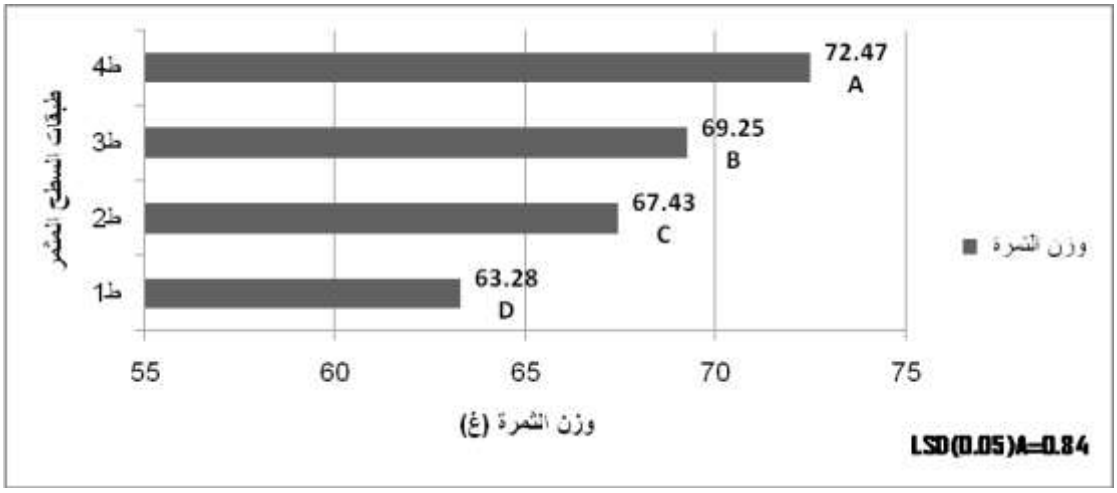
الشكل(4) تأثير الأصل في توزع الثمار(%) على طبقات السطح المثمر للصنف كليمينتاين (المتوسط لعامي2006-2007).

4-تأثير الأصل وموقع الثمرة على السطح المثمر في الصفات الفيزيائية للثمار وتركيبها الكيميائي:

4-1-متوسط وزن الثمرة (غ):

نلاحظ من الشكل(5)، وجود تناقص في متوسط وزن الثمرة(غ) من أعلى التاج إلى أسفله وبفروق معنوية بين طبقات السطح المثمر، وهذا يتوافق مع (Karacali, 1980) حيث وجد أن الثمار الموجودة في أعلى التاج تتفوق بوزن وحجم الثمار مقارنة بأجزاء التاج الأخرى، وكذلك وجد(Davies and Zalman, 2004) أن الثمار الكبيرة الوزن والحجم توجد في القسم العلوي للتاج مقارنة بأسفله، كذلك يبين الجدول(4) أن الطبقة الرابعة على الأصل السيتروميلو1452 سجلت أكبر متوسط لوزن الثمرة وبفروق معنوية على بقية المعاملات الأخرى، بينما كانت ثمار الطبقة الأولى على الأصل النارنج هي الأقل وزناً.

أما من حيث تأثير الأصل الشكل(6) فقد سجل الأصل سيتروميلو1452 أفضل متوسط لوزن الثمرة يليه الأصل مندرين كليوباترا، ثم النارنج، وأخيراً الكاريزو، وهذا يتوافق مع(فضلية، و آخرون، 2001) إذ إنهم وجدوا أن أكبر حجم للثمار لصنف الكليمينتاين كان على السيتروميلو1452، و الأصغر حجماً على النارنج.

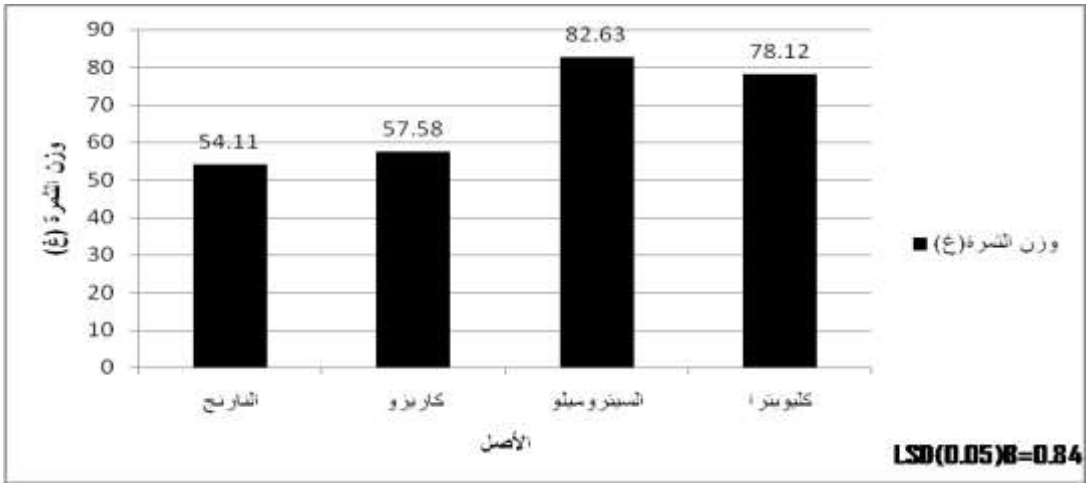


الشكل(5) تأثير طبقات السطح المثمر في متوسط وزن الثمرة (غ) لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007).كل شريطين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

الجدول(4) تأثير الأصل وموقع الثمرة على السطح المثمر في متوسط وزن الثمرة(غ) لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007).

الأصل / الطبقة	النارنج	كاريزو سيترانج	سيتروميلو 1452	مندرين كليوباترا
ط1	50.65 J*	53.25 I	74.82 D	74.40 D
ط2	53.78 HI	55.05 GH	84.15 B	76.75 C
ط3	55.34 GH	58.81 F	84.57 B	78.28 C
ط4	56.69 G	63.20 E	86.95 A	83.05 B
LSD(0.05)AXB= 1.67				

* تشير الأرقام والأحرف إلى تأثير الأصل و موقع الثمرة على السطح المثمر (AXB) وكل معاملتين في العمود أو في الصف لا تشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.



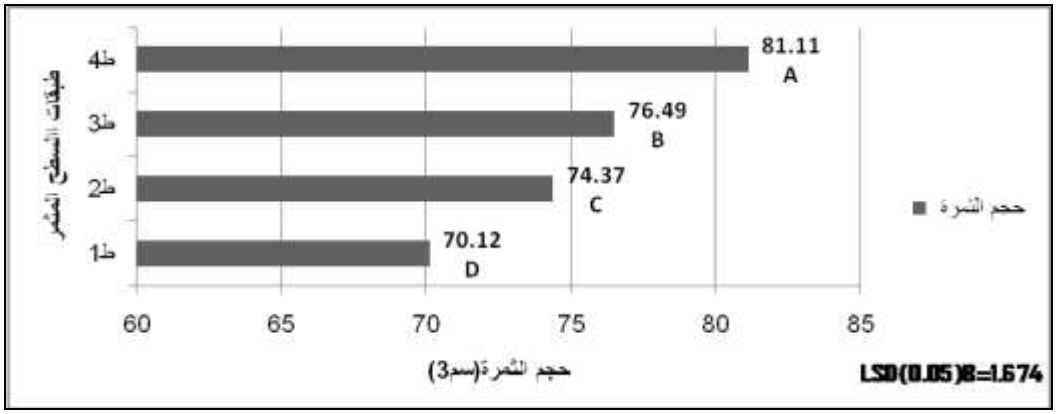
الشكل(6) تأثير الأصل في متوسط وزن الثمرة (غ) لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007).كل عمودين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

4-2-متوسط حجم الثمرة (سم3):

يبين الشكل(7) وجود تناقص في متوسط حجم الثمرة(سم3) من أعلى التاج إلى أسفله(ط1<ط2<ط3<ط4) وبفروق معنوية بين طبقات السطح المثمر وهذا يتوافق مع (Davies and Zalman, 2004) من ناحية وجود الثمار الكبيرة الوزن والحجم في القسم العلوي للتاج مقارنة بأسفله، و حسب الجدول(5) تفوقت ثمار الطبقة الرابعة على الأصل سيترومیلو1452، من حيث حجم الثمرة وبفروق معنوية على باقي المعاملات، باستثناء الطبقة الثالثة على السيترومیلو، والرابعة على الكليوبترا إذ لم توجد فروق معنوية فيما بينها، بينما كانت ثمار الطبقة الأولى على الأصل النارنج هي الأصغر حجماً.

وأفضل متوسط لحجم الثمرة الشكل(8) كان على الأصل سيترومیلو1452 ثم الأصل مندرين كليوباترا يليه الأصل كاريزوسيترانج وأخيراً الأصل النارنج مع وجود فروق معنوية فيما بينها، وهذا يتوافق مع ما وجده (فضلية، وآخرون، 2001) إذ إنهم وجدوا أن أكبر حجم للثمار كان على السيترومیلو1452، والأصغر حجماً على النارنج.

وجد(Demirkeser *et al.*, 2009) أن أكبر متوسط لحجم الثمار لصنف اليوسفي نوفا كان على الأصل ترووير سيترانج في تركيا مقارنة بالكاريزو، والنارنج.

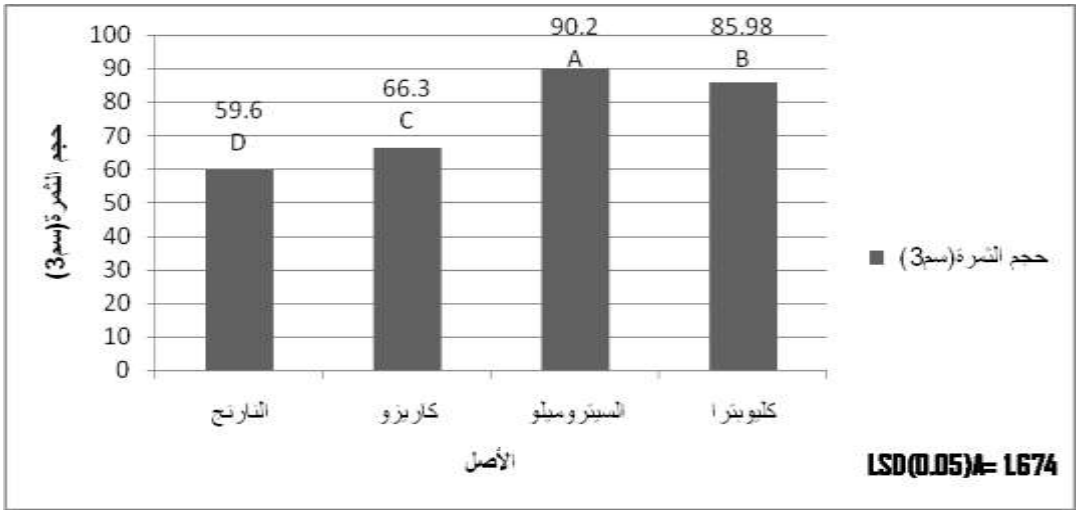


الشكل(7) تأثير طبقات السطح المثمر في متوسط حجم الثمرة(سم3) لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007). كل شريطين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

الجدول(5): تأثير الأصل وموقع الثمرة على السطح المثمر في متوسط حجم الثمرة(سم3) لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007).

الأصل / الطبقة	النارنج	كاريزوسيترانج	سيترومیلو1452	مندرين كليوباترا
ط1	55.92 H*	61.54 G	80.07 D	82.95 CD
ط2	60.17 G	62.64 G	91.20 B	83.48 CD
ط3	61.09 G	67.17 F	93.57 AB	84.12 C
ط4	61.24 G	73.86 E	95.95 A	93.38 AB
LSD(0.05)AXB=3.348				

* تشير الأرقام والأحرف إلى تأثير الأصل و موقع الثمرة على السطح المثمر(AXB)وكل معاملتين في العمود أو في الصف لا تشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.



الشكل (8) تأثير الأصل في متوسط حجم الثمرة(سم3) لصنف اليوسفي كليمينتاين(المتوسط لعامي 2006–2007).
كل عمودين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

4-3-نسبة الحموضة(TA%)

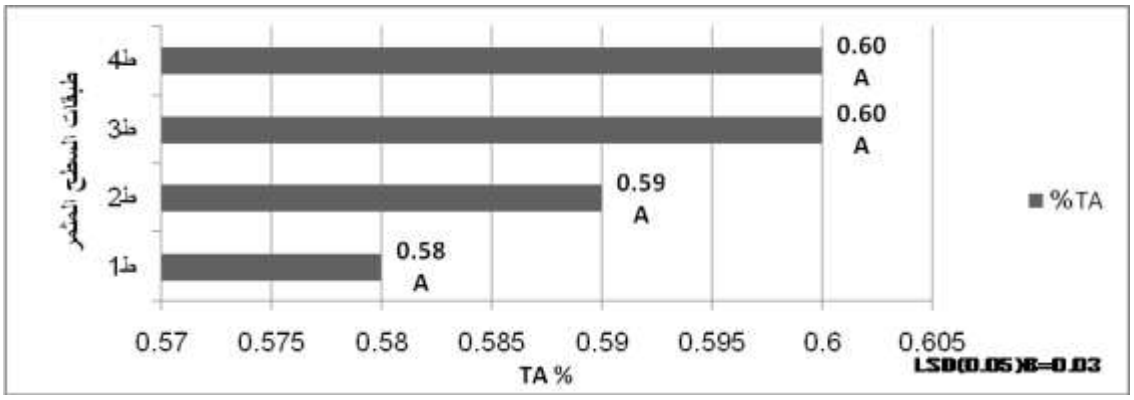
من الشكل(9) لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين طبقات السطح المثمر من حيث نسبة الحموضة في العصير، ويبين الجدول(6) عدم وجود فروق معنوية بين طبقات السطح المثمر من حيث نسبة الحموضة في العصير بالنسبة للأصل النارنج، والسيتروميلو1452، والكاريزو، والكليوباترا، في حين سجلت الطبقات الأولى و الثانية والثالثة والرابعة على الأصل كاريزو أعلى نسبة حموضة، و سجلت الطبقات الأولى و الثانية والثالثة والرابعة على الأصل النارنج والسيتروميلو1452 أقل نسبة حموضة.

لم يجد(Graham *et al.*, 2004) في دراسة لهم قسموا فيها تاج الشجرة إلى أربع أرباع حسب الاتجاهات الجغرافية أي تأثير لموقع الثمرة على التاج في نسبة الحموضة للصنف فالنسيا، في حين وجد–(Syvertsen and Albrigo, 1980) – اختلافاً صغيراً جداً من حيث نسبة الحموضة في الثمار بحسب موقعها على التاج.

كما يشير الشكل(10) إلى تفوق أصل الكاريزوسيترانج بنسبة الحموضة على باقي الأصول وبفروق معنوية يليه الأصل مندرين كليوباترا، و أخيراً الأصلين السيتروميلو، والنارنج دون فروق معنوية بينهما.

بين(Continella *et al.*, 1988) أن نسبة الحموضة في عصير ثمار الصنف كليمينتاين كانت الأعلى على الأصل النارنج مقارنة بالفولكاماريانا، والمخرفش.

لم يجد(فضلية وآخرون، 2001) أي تأثير للأصل على نسبة الحموضة في العصير لصنف الكليمينتاين، كذلك لم يلاحظ(Demirkeser *et al.*, 2009) أي تأثير للأصل على نسبة الحموضة في العصير لصنفي اليوسفي نوفا وروبنسون في تركيا، كذلك لم يشاهد(Takahara *et al.*, 2001) أي تأثير للأصل في نسبة حموضة العصير لصنف ليوسفي ساتزوما في اليابان.

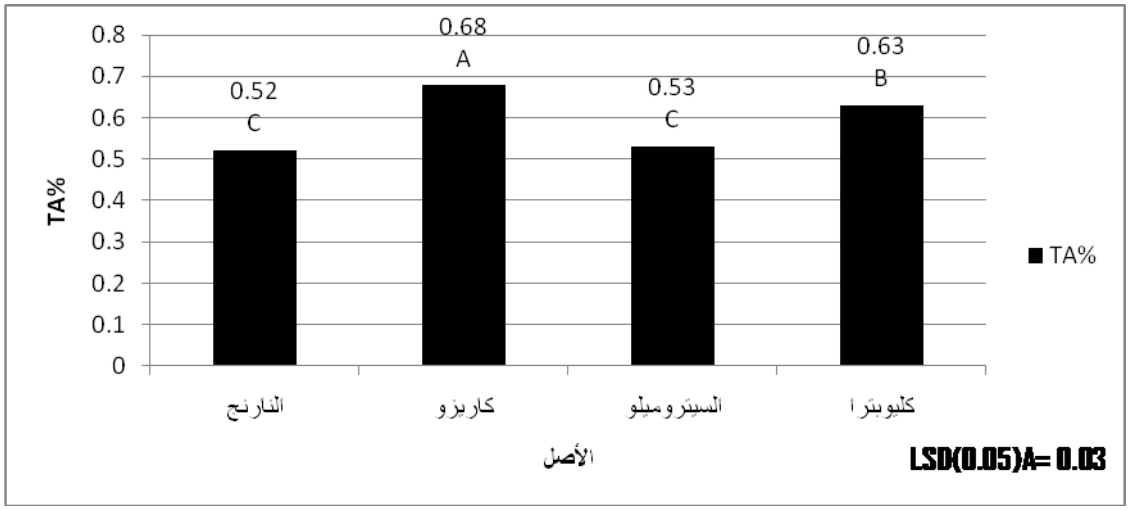


الشكل(9) تأثير طبقات السطح المثمر في النسبة المئوية للحموضة(TA%) في عصير صنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007). كل شريطين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

الجدول(6): تأثير الأصل وموقع الثمرة على السطح المثمر في نسبة الحموضة(TA%) في العصير لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي2006-2007).

الأصل / الطبقة	النارنج	كاريزوسيترانج	سيترومیلو 1452	مندرين كليوباترا
ط1	0.52 D*	0.66 AB	0.51 D	0.61 C
ط2	0.52 D	0.67 A	0.53 D	0.63 BC
ط3	0.52 D	0.70 A	0.54 D	0.63 BC
ط4	0.54 D	0.70 A	0.54 D	0.63 BC
LSD(0.05)AXB=0.050				

* تشير الأرقام والأحرف إلى تأثير الأصل و موقع الثمرة على السطح المثمر (AXB) وكل معاملتين في العمود أو في الصف لا تشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.



الشكل(10) تأثير الأصل في النسبة المئوية الحموضة(TA%) في عصير صنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007).كل عمودين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

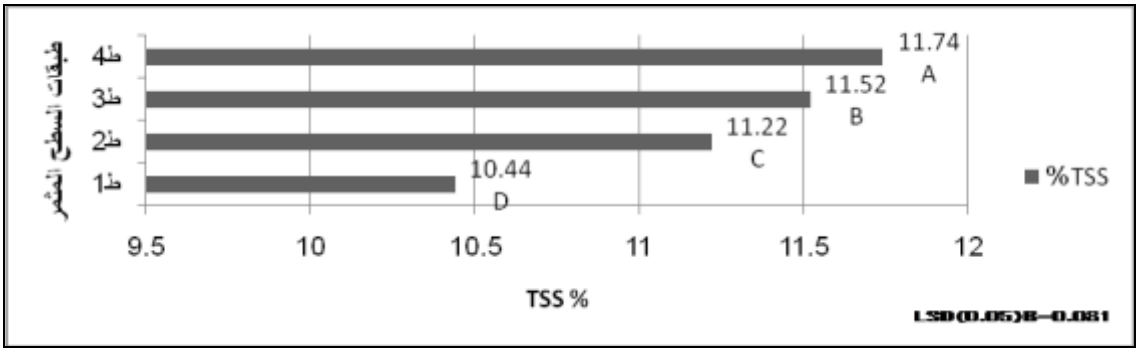
4-4-نسبة المواد الصلبة الذائبة(%TSS):

يتبين من الشكل(11) أن نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار تزداد بارتفاع موقعها على التاج و بفروق معنوية بين طبقات السطح المثمر وهذا يتوافق مع ما توصل اليه كل من -(Davies and Zalman, 2004; Morales *et al*., 2000)- حيث وجدوا أن أعلى نسبة مواد صلبة ذائبة هي في أعلى التاج مقارنة بأسفله.

و يبين الجدول(7) أن ثمار الطبقة الرابعة، والثالثة على الأصل النارنج تفوقت وبفروق معنوية على باقي الطبقات، في حين احتوت ثمار الطبقة الأولى على الأصل مندرين كليوباترا على أقل نسبة من(%TSS)، وهذا يتوافق مع ما وجده(Reitz and Sites, 1948) من أن نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار الموجودة أسفل التاج أقل مقارنة بأعلى التاج.

من حيث تأثير الأصل الشكل(12) نلاحظ تفوق الأصل النارنج على باقي الأصول، يليه الأصل كاريزوسيترانج، ثم سيتروميلو 1452 وأخيراً مندرين كليوباترا.

وجد(فضلية، وآخرون، 2001) أن أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة سجلت على أصول الترويير، والنارنج والسيتروميلو 4475 والكاريزو حيث تفوقت وبفروق معنوية على الماكروفيلا.

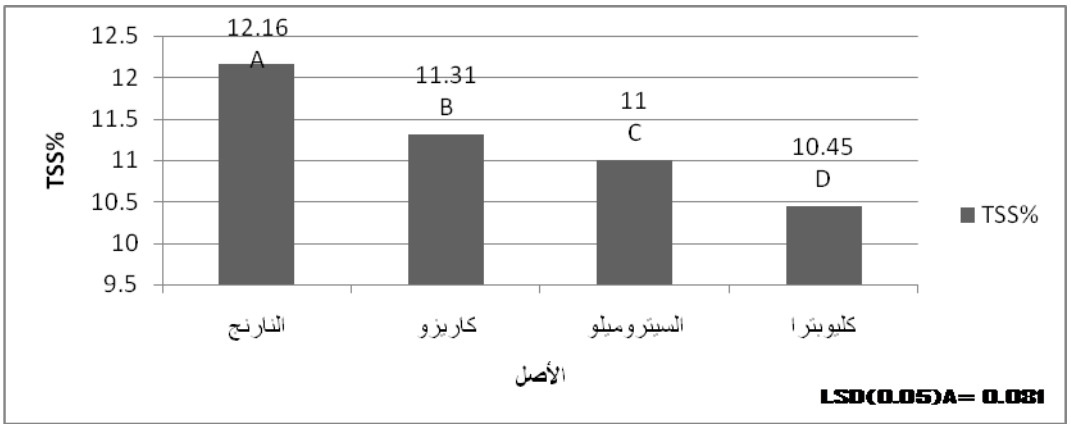


الشكل(10) تأثير طبقات السطح المثمر في نسبة المواد الصلبة الذائبة(%TSS) في عصير صنف اليوسفي كليمينتاين(المتوسط لعامي 2006-2007). كل شريطين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

الجدول(7): تأثير الأصل وموقع الثمرة على السطح المثمر في نسبة المواد الصلبة الذائبة(%TSS) في العصير لصنف اليوسفي كليمينتاين(المتوسط لعامي 2006-2007).

الأصل / الطبقة	النارنج	كاريزوسيترانج	سيتروميلو 1452	مندرين كليوباترا
ط1	11.25 EF*	10.70 H	10.10 J	9.70 K
ط2	12.20 B	11.35 DE	11.05 G	10.30 I
ط3	12.55 A	11.50 D	11.35 DE	10.70 H
ط4	12.65 A	11.70 C	11.50 D	11.10 FG
LSD(0.05)AXB=0.057				

* تشير الأرقام والأحرف إلى تأثير الأصل و موقع الثمرة على السطح المثمر (AXB) وكل معاملتين في العمود أو في الصف لا تشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.



الشكل(11) تأثير الأصل في نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS%) في العصير لصنف اليوسفي كليمينتاين (المتوسط لعامي 2006-2007) كل عمودين لا يشتركان بحرف توجد فروق معنوية بينهما.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. إن الجزء الأكثر قيمة من تاج الشجرة للصنف المدروس هو القسم الخارجي من التاج الممتد بعمق(1) متر حيث توضعت معظم الثمار في هذا القسم و الذي يُعدُّ بمجمله سطحاً مثمراً.
2. كلما كان حجم التاج كبيراً كلما زاد حجم القسم الداخلي غير المنتج.
3. تركزت الحمولة الاعظمية للثمار على السطح المثمر في الطبقات الثلاثة الأولى القريبة من سطح الأرض على الأصول الأربعة.
4. توجد الثمار العالية الجودة من حيث الوزن، و الحجم، و نسبة(TSS%) في المناطق العلوية والخارجية لتيجان الأشجار المدروسة.
5. يميل محتوى الثمار من العصير إلى التناقص كلما ازداد ارتفاع وجود الثمار على تاج الشجرة وعلى جميع الأصول المستخدمة.
6. تفوق الأصل سيترومليلو 1452 بفروق معنوية على بقية الأصول في معظم الصفات البستانية المدروسة وبالأخص إنتاجية السطح المثمر و بعض صفات الجودة للثمار(متوسط وزن الثمرة، حجم الثمرة للصنف كليمانتين)

لذلك ننصح باستخدام الأصل سيترومليلو1452 لتطعيم الكليمينتاين ، في الظروف المماثلة لتنفيذ هذا البحث.

المراجع:

1. فضلية، زكريا؛ زيدان،علي؛ الخطيب، علي. تأثير بعض أصول الحمضيات في مواصفات النمو والإنتاج لأهم الأصناف المطعمة عليها والمنتشرة في سوريا. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية،سلسة العلوم الزراعية المجلد. 23عدد(11) 2001، 233-259.
2. النشرات الدورية الربعية ،الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ،قسم بحوث الحمضيات، طرطوس، سوريا، 2009 .
3. الخطيب، علي. 2001. تأثير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم في نمو بعض أصول الحمضيات ومحتوى أنسجتها من العناصر الغذائية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة تشرين. ص219.

4. ABOU KUBAA, R.; DJELOUAH, K AND D'ONGHIA, A. M. First Report from Syria of *Citrus tristeza virus* in *Citrus* spp. Plant disease., Volume 92, Number 10, 2008 , 146.
5. ANDERSON, C.A. *Fruit yields, tree size, and mineral nutrition relationships in 'Valencia' orange trees as affected by liming*.Journal of Plant Nutrition, v.10, 1987, 1907-1917.
6. CASTLE, W. S**.** *Citrus rootstocks. in: Rootstocks for fruit crops*. *ed.*, Wiley & Sons, Inc New York, 1987, 361-399.
7. CASTLE,W. S.;PHILLIPS, R. L. *Performance of 'Marsh' grapefruit and 'Valencia' orange trees on eighteen rootstocks in a closely spaced planting*. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 105, 1980,496-499.
8. CASTLE,W.S. *Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops*. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. V. 23, 1995, 383-394.
9. CASTLE,W.S.; TUCKER, D.P.H.; KREZDORN, A.H.; YOUTSEY,C.O. *Rootstocks for Florida citrus: rootstock selection, the first step to success*. 2nded, University of Florida, 1993, 92.
10. CONTINELLA, G.; GERMANA, C.; LA ROSA, G AND TRIBULATO , E. *Performance And Physiological Parameters Of 'Comune' Clementine Influenced By Four Rootstocks.* Proc. Sixth Intern. Citrus Congr. 1988, 91-100.
11. DAVIES, F. S. ; ZALMAN G. R. *Fruit Quality Sampling of 'Valencia' Orange Trees*. Proc. Fla. State Hort. Soc .v. 117, 2004,211-220.
12. DEMIRKESER, T. H.; KAPLANKIRAN. M.; TOPLU. C.; YILDIZ.E. *Yield And Fruit Quality Performance Of Nova And Robinson Mandarins On Three Rootstocks In Eastern Mediterranean*. African Journal of Agricultural Research. Vol, (4), 2009, 262-268.
13. DIN, U. M.; IBRAHIM. M.; KHAN, K .*S. Effect Of Traditional And Hybrid Rootstocks On Leaf Mineral Composition And Reproductive Characteristics Of Kinnow Mandarin (Citrus Reticulata Blanco).* International Journal Of Agriculture & Biology. Vol. 3, 200**1,**491-493.
14. FREDRICK,S.D.;ALBRIGO, L.G .*Citrus crop production science in horticulture*. U.S.A,U.K,Cab International. 1996, 73-107.
15. FREED, R. *MSTATC Program*. MI. State Univ., East Lansing, MI. 1994. Available at www.msu.edu/freed/disks.htm.

16. GEORGIOU, A. *Performance of 'Nova' mandarin on eleven rootstocks in Cyprus*. Scientia Horticulturae, Amsterdam, n.84, 2000, 115-126.
17. GRAHAM, H. B.; CASTLE, W. S.; DAVIES, F. S. *Soluble Solides Accumulation In Valencia Sweet Orange As Related To Rootstocl Selection And Fruit Size.* J.Amer.Soc.Hort.Sci.129(4) , 2004,594-598.
18. HATTEN, T. T.; SOULE, M. J.; POPENOE,J. J. *Effect of fruit position and weight on percentage of oil in 'Lula' avocados in Florida*. Proc. Fla. State Hort. Soc. V.69, 1956,217-220.
19. IQBAL, S., CHAUDHARY, M.,ANJUM, M. *Effect Of Various Rootstock On Vigour And Productivity Of Kinnow Mandarin*. Pakistan journal of biological science, 2(4), 1999,1358-1399.
20. JACKSON, J. E.; R. O. SHARPLES, AND J. W. PALMER. *The influence of shade and with-in tree position on apple fruit size, color and storage quality*. J.Hort. Sci. v.46, 1978,277-287.
21. KARACALI, I. *Relationships Between Fruit Characteristics Of Satsuma Mandarin.* Euzf. derg. v.(17), 1980, 119-127.
22. MANNER, H. I.; BUKER, S. R.; SMITH, E, S.; WARD, D.; ELEVITCH, R. C. *Citrus (citrus) and Fortunella (kumquat). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry***.** vol. 2.1 , 2006, 2-35. www.traditionaltree.org. (5/5/2007).
23. MORALES, P.; DAVIES, F. S.; LITTELL ,R. C. *Pruning and skirting affect canopy microclimate, yields, and fruit quality of 'Orlando' tangelo*. Hort-Science. v.35,2000,30-35.
24. Morton, J. *Mandarin Orange*. Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL. 1987, 142–145.
25. OBREZA, T.A.; ROUSE, R.E. *Fertilizer effects on early growth and yield of hamlin' orange trees*. HortScience, v.28, 1993, 111-114.
26. REITZ, H. J.; J. W. SITES. *Relation between Position on Tree and Analysis of Citrus Fruit with Special Reference to Sampling and Meeting Internal Grades*. Proc. Fla. State Hort. Soc. v. 61 ,1948,80-90.
27. SYVERTSEN, J.P.; ALBRIGO, L.G. *Some effects of grapefruit tree canopy position on microclimate, water relations, fruit yield, and juice quality*. Journal of the American Society for Horticultural Science. V.105, 1980, 454-459.
28. SYVERTSEN, J.P.; LLOYD,J.J. *Hydraulic conductivity of four commercial citrus rootstocks*. Journal of the American Society for Horticultural Science, v.106, 1994, 378-381.
29. TAKAHARA, T.; OGATA, T.;FUJISAWA,H.; MURAMATSU, N. Effect Of Rootstock On Tree Growth ,Yield ,And Fruit Quality Of "Shirakawa" Satsuma Mandarin (Citrus Unshiu Marc).Bull. Matl. Inst. Fruit Tree. Sci. Vol.(35), 2001,99-107.
30. TUCKER,D.P.H.; WHEATON, T.A.; MURARO. R.P .*Citrus Tree Spacing*. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service. 1994,FACT SHEET HS-143.
31. TUCKER,D.P.H.; WHEATON, T.A.; MURARO. R.P. *Citrus Tree Pruning Principles and Practices*. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service . 1994, FACT SHEET HS-144.
32. TUKEY,L.D. *Orchard bearing potintial and design function.* paper given on febir 1978. ann meeting state. Hort. Assoc of pennslvania (kezirat).

33. TUZCU, Ö.; KAPLANKIRAN,M.*;* SEKER,M. *The Effects of Some Citrus Rootstocks on Fruit Productivity of Some Important Orange, Grapefruit, Lemon and Mandarin Cultivars in Çukurova Region.* Tr. J. of Agriculture and Forestry .V. 22, 1998 ,117-126.

34. WHITNEY, J. D.; WHITNEY, T. A. *Tree Spacing Affect Citrus Fruit Distribution And Yield.* Proc. Fla. State Hort. Soc. Vol.(97), 1984, 44-47.

35. WUTSCHER, H. K. ;F. W. BISTLINE. *Performance of 'Hamlin' orange on 30 citrus rootstocks in southern Florida.*.J. Amer. Soc. Hort. Sci. (113),1988,493-497.