African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)

Online ISSN: 2957-644X

Volume 2, Issue 3, July-September 2023, Page No: 23-31

Website:*https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index*

||Arab Impact factor 2022: 0.87|| SJIFactor 2023: 5.689|| ISI 2022-2023: 0.557

تأثير الجمع والتسويق المبكر على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار برتقال أبو سرة

فرج المهدي جبريل[1*]، عبد المجيد بلعيد اشكال[2]، المختار حسن البكوش[3]، حمزة زكري خليفة[4]

[1]قسم الانتاج النباتي، كلية الطب البيطري والزراعة، جامعة الزاوية، ليبيا

[2،3] قسم الانتاج الحيواني، كلية الطب البيطري والزراعة، جامعة الزاوية، ليبيا

[4]مركز البحوث الزراعية والحيوانية، ليبيا

Effect of Early Harvest and Marketing on Some Physical and Chemical Characteristics of Washington Navel Orange Fruits

Farag Elmhdi Jabreil[1*], Abdulmajid Belied Ashkaal[2], Elmoktar Hassan Elbkosh[3], Hamzah Zikri Khalleefah[4]

[1]Department of Plant Production, College of Veterinary Medicine and Agriculture, University of Zawia, Libya

[2,3] Department of Animal Production, College of Veterinary Medicine and Agriculture, University of Zawia, Libya

[4]Center of agricultural and animals researchs, Libya

[*]*Corresponding author: f.jabreil@zu.edu.ly*

Received: May 16, 2023	Accepted: July 01, 2023	Published: July 08, 2023

الملخص

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير موعد الجمع، حيث يتجه بعض الفلاحين الى جمع الثمار في طور قبل النضج التام. تم إجراء التجربة بمزرعة خاصة جنوب مدينة الزاوية/ ليبيا، اختيرت 3 اشجار برتقال أبوسرة وتم أخذ العينات بشكل اسبوعي بدءً من 15 نوفمبر 2022، ولمدة خمس اسابيع. تم تقدير كل من: صلابة الثمرة، سمك القشرة، حجم العصير، المواد الصلبة الذائبة TSS والأس الهيدروجيني PH. أظهرت النتائج المتحصل عليها وجود فروقا معنوية لصلابة الثمرة بين موعد الجمع الاول وبقية المواعيد، حيث كانت عينة الاسبوع الاول أعلى قيمة مسجلة 1465 جم/سم^2 بينما تدرجت القيم نزولاً لتسجل 1155 جم/سم^2 في الاسبوع الخامس. في حين انه لم يكن لمواعيد الجمع اي تأثير معنوي على سمك القشرة الذي تراوح بين 0.5-0.6 سم. بالنسبة لحجم العصير والمواد الصلبة الذائبة، فقد بينت النتائج وجود فرق معنوي بين مواعيد الجمع من الاسبوع الثالث الى الخامس ومواعيد الجمع في الاسبوعين الاول والثاني ليسجل الاسبوع الخامس والرابع أعلى قيمة تقدر 50 مل و 11.8 على التوالي، بينما كانت في الاسبوعين الاول والثاني 38-37 مل و 10.9 على التوالي، في حين انه لم تكن هناك فروقا معنوية بين مواعيد الجمع في قيم الاس الهيدروجيني PH، لتسجل 3.5-3.6.

الكلمات المفتاحية: حمضيات، برتقال أبوسرة، مواعيد جمع، دلائل نضج.

Abstract:

This study was conducted to evaluate the impact of the collection date, as some farmers tend to collect the fruits in the stage before full maturity. The experiment was conducted on a private farm, south of the city of Zawiya, Libya. 3 Washington navel orange trees were selected, and samples were taken on a weekly basis, starting from November 15, 2022, for a period of five weeks. Then estimating the fruit hardness, peel thickness, juice volume, total soluble solids (TSS) and pH. The obtained results showed that there were significant differences for the fruit hardness between the first collection date and the rest of the dates; The sample of the first week had the highest recorded value of 1465 g/cm^2, while the values gradually decreased to record

1155 g/cm^2 in the fifth week, while the collection dates did not have any significant effect on the thickness of the crust, which ranged between 0.5-0.6 cm. for juice volume and dissolved solids; The results showed that there was a significant difference between the collection dates from the third to the fifth week and the collection dates in the first and second weeks, so that the fifth and fourth weeks recorded the highest values of 50 ml and 11.8 Brix, respectively, while in the first and second weeks they were 37-38 ml and 10.9 Brix, respectively. While there were no significant differences between collection dates in the pH values to score 3.5-3.6
Keywords: Citrus fruits, oranges, collection dates, indications of ripeness.

المقدمة:

الحمضيات هي أحد اهم محاصيل الفاكهة في العالم، حيث يقدر انتاجها بأكثر من 170 مليون طن متري (FAOSTAT,2015)

ترجع جاذبية الحمضيات واستهلاكها المرتفع بشكل اساسي الى السمات الصحية والحسية لكل من الثمار الطازجة والعصير، والى إدراك المستهلك لفوائدها الصحية. تعد الحمضيات مصدرا ممتازا للعديد من المواد الكيميائية النباتية، بما في ذلك حمض الاسكوربيك والكاروتينات (مضادات الاكسدة و بروفيتامين أ) و البولي فينول و الفلافونويد و الليمونويد و التراينويد.. الخ (Lado J., *et al*,. 2016)

يتميز جنس الحمضيات بتنوع كبير في الانواع والاصناف، بما في ذلك اليوسفي والبرتقال والجريب فروت والبوميلوس... الخ. هذا التنوع الجيني يجعل من تحديد معايير جودة الحمضيات أمرا معقدا بشكل خاص نظرا للاختلاف الكبير في صفات الجودة الداخلية والخارجية، علاوة على ذلك، تشير الدلائل الى ان نضج القشرة و اللب غير متناسقين تماما، و ان النضج الطبيعي لكلاهما عمليتان مستقلتان (Tadeo, *et al*,. 2008) و عموما، يعد تلون القشرة و المواد الصلبة الذائبة و محتوى العصير من العوامل الرئيسية للحصاد بالنظر الى نوع الحمضيات و مسافات النقل و التسويق. في اسواق الاتحاد الاوروبي، يتم أخذ النسبة المئوية للعصير، المواد الصلبة الذائبة، نسبة الحموضة الى المواد الصلبة الذائبة و الحد الادنى من التلوين كدليل نضج للحمضيات، علاوة على ذلك، فان ثمار الحمضيات تصنف على أنها non-climactric (أي انها لا تواصل نضجها بعد القطف) و يجب حصادها عند بلوغ النضج الداخلي للثمار .(Lado *et al*., 2014)

يعتبر النضج احد العوامل الرئيسية التي تحدد الجودة التركيبية للفواكه و الخضروات، و من منظور اقتصادي، من المهم تمديد فترة حصاد ثمار الحمضيات بغض النظر عن قيمتها الغذائية (S. K.lee & A. A. Kader, 2000)

النضج عند الحصاد يعتبر العامل الاكثر اهمية الذي يحدد مدة التخزين والجودة النهائية للفاكهة. الثمار غير الناضجة أكثر عرضة للتقشر والتلف الميكانيكي وتكون ذات نكهة رديئة، ومن الممكن ان تكون الثمار طرية مع نكهة لاذعة بعد وقت قصير من الحصاد. تعتبر الثمار التي يتم قطفها مبكرا جدا او متأخرا جدا عن موسمها أكثر عرضة للاضطرابات الفسيولوجية بعد الحصاد من تلك التي يتم قطفها عند موعد النضج المناسب. تعتبر مؤشرات النضج مهمة لتقرير متى يجب حصاد سلعة معينة لتوفير بعض المرونة التسويقية، ولضمان تحقيق جودة طعام مقبولة للمستهلك. هذان الهدفان ليسا متوافقين دائما، فغالبا ما أدت ضرورة شحن الفاكهة لمسافات طويلة الى حصادها في مرحلة أقل من النضج المثالي وهذا أدى بدوره الى جودة أقل من المستوى الامثل. معظم مؤشرات النضج هي ايضا عوامل للجودة، ولكن هناك العديد من مؤشرات الجودة المهمة لا تستخدم في تحديد مرحلة الحصاد المثلى .(Kader, 1999)

في دراسة لتقييم تأثير موعد الجمع، أعطت ثمار برتقال أبوسرة التي جمعت في شهر ديسمبر اعلى القيم بالنسبة لصلابة الثمرة واللب، نسبة المواد الصلبة الذائبة، الحموضة ونسبة العصير مقارنة بتلك التي جمعت في شهور يناير، فبراير، مارس و ابريل (Jabreil F. *et al*.,2017)

تعتمد الصفات الفيزيائية والكيميائية ومدة تخزين الفاكهة على التغييرات الفسيولوجية والبيولوجية المختلفة التي تحدث اثناء نمو الثمار وتطورها ونضجها، هذه المعلومات مفيدة لتقييم مرحلة النضج

لحصاد الفاكهة. قد تتسبب الثمار التي يتم قطفها في مرحلة غير مناسبة من النضج في حدوث اضطرابات فسيولوجية اثناء التخزين، وقد تظهر جودة رديئة للثمار (Muchem C. *et al.*, 2015) ولهذا، تهدف هذه الدراسة لتقييم وتحديد مرحلة النضج الصحيحة لثمار الحمضيات (برتقال أبوسرة) تحت الظروف المحلية لمنطقة شمال غرب ليبيا، حيث يتجه الكثير من المزارعين الى جمع وتسويق الثمار في توقيت مبكر وقبل مرحلة النضج التام لها.

المواد والطرق:

أجريت هذه الدراسة بمزرعة خاصة بالضواحي الجنوبية لمدينة الزاوية، حيث تم اختيار 3 اشجار برتقال أبوسرة، وتم جمع عينات الثمار اسبوعيا بدءً من 15 نوفمبر الى 14 ديسمبر 2022، و تم جلب العينات الى معمل الانتاج النباتي بكلية الطب البيطري و الزراعة لأخذ القراءات. حيث تم أخذ القياسات التالية:

- صلابة الثمرة باستخدام جهاز Penetometer
- سمك القشرة باستخدام القدمة ذات الورنية
- كمية العصير باستخدام مخبار مدرَج
- المواد الصلبة الذائبة باستخدام جهاز Refructometer
- الاس الهيدروجيني PH باستخدام جهاز PH meter

التحليل الاحصائي:

تم تصميم هذه التجربة في قطاعات عشوائية بخمس مواعيد جمع، وثلاث مكررات (One way randomized blocks). تم اخضاع البيانات التي تم الحصول عليها لتحليل الفروق المعنوية (ANOVA) وفقا لـ Snedecor and Cochran (1980) باستخدام برنامج CO-STAT. وتمت المقارنة بين الفروق باستخدام اختبار المدى المتعدد (Duncan)عند مستوى معنوية 0.05. Duncan (1958)

النتائج والمناقشة:

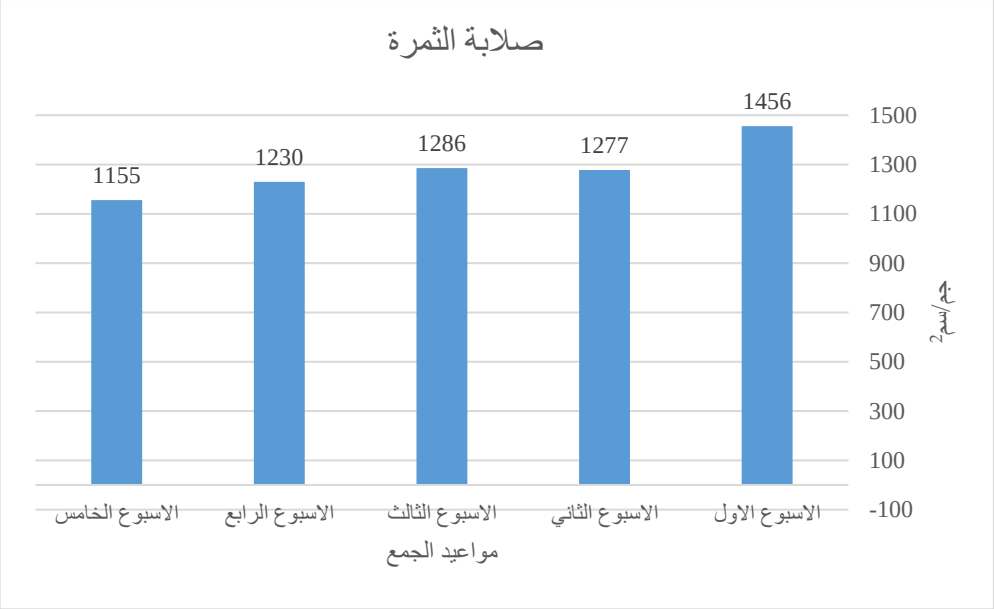
اولا: الصفات الفيزيائية:

يتضح من الجدول رقم (1) والشكلين رقم (1 و2) أن هناك فرق معنوي في صلابة الثمار التي جمعت في الاسبوع الاول من التجربة مقارنة بباقي مواعيد الجمع لتسجل 1456 ج/سم^2، في حين تدرجت القيم ما بين 1286 و1155 ج/سم^2 لباقي مواعيد الجمع. كما يبين التحليل الخطي بالشكل رقم (2) أن الصلابة تقل كلما نضجت الثمار. يعزى ذلك الى ان فقدان الصلابة مرتبط بتدهور الجدار الخلوي بواسطة انزيمات pectinestrase & polyglactronase و فقدان الماء من اللب مما يؤدي الى انخفاض تماسك الخلايا Eckert and Eaks (1989) and Kays (1991)

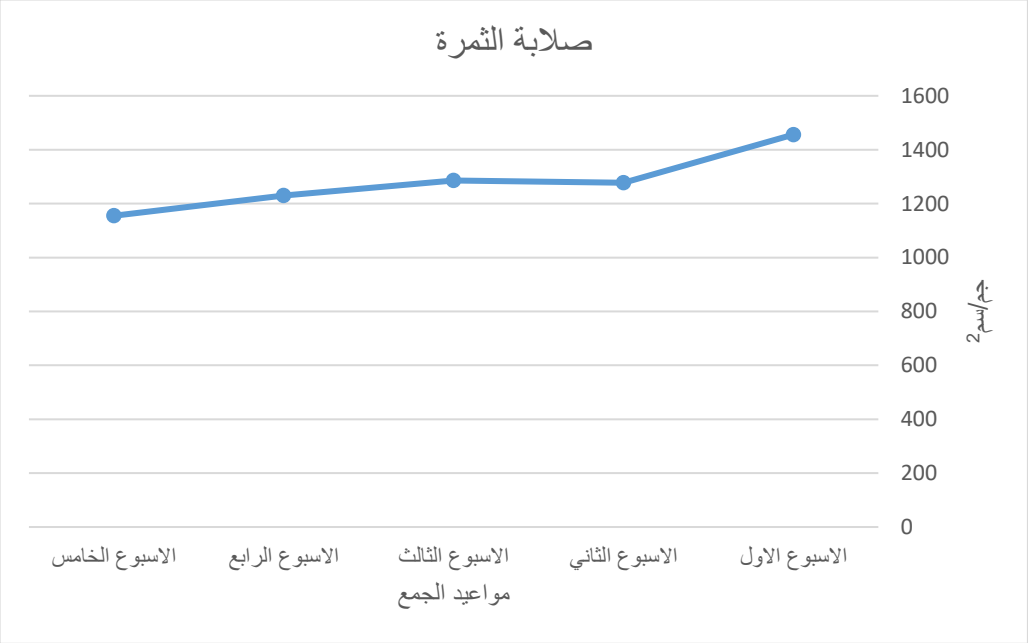
وهذا يتفق مع ما ذكره Jabreil F. *et al.*, (2017) حيث ان تاخير جمع ثمار برتقال أبوسرة يقلل من صلابة الثمار.

جدول رقم (1)

موعد الجمع / القراءة	الاسبوع الاول	الاسبوع الثاني	الاسبوع الثالث	الاسبوع الرابع	الاسبوع الخامس
صلابة الثمرة	1456 a	1277 b	1286 b	1230 b	1155 b
سمك القشرة	0,5 a	0,5 a	0,6 a	0,6 a	0,5 a
محتوى العصير	38 b	37 b	46 a	48 a	50 a
TSS	10,9 b	10,9 b	11,4 a	11,8 a	11,4 a
PH	3,5 a	3,5 a	3,6 a	3,6 a	3,6 a

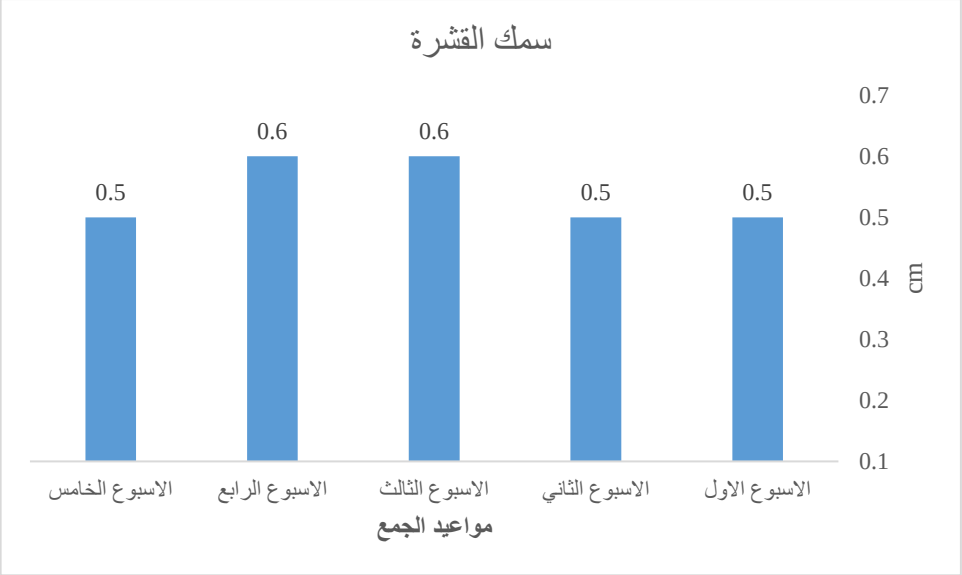


الشكل رقم (1): تأثير موعد الجمع على صلابة الثمرة

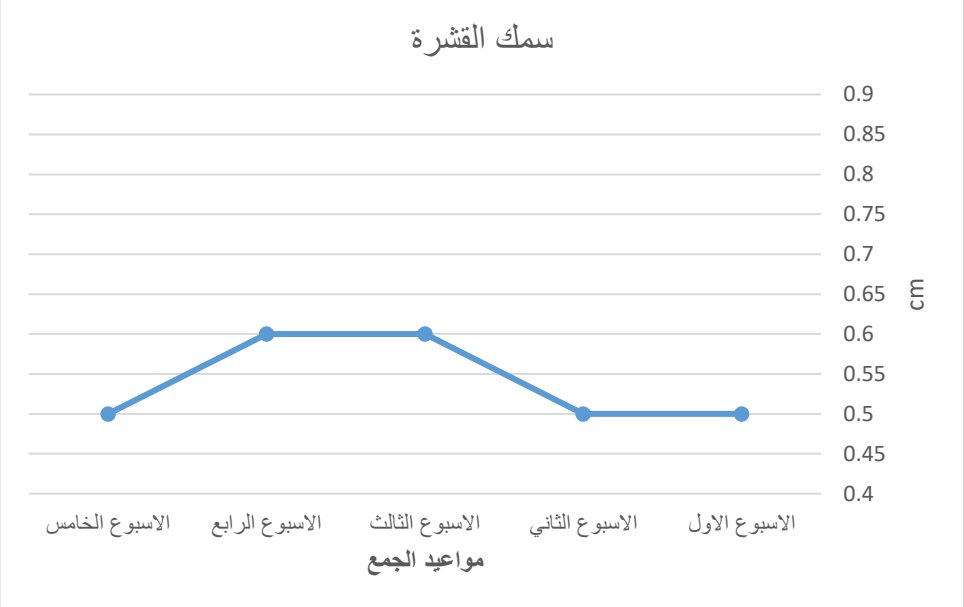


الشكل رقم (2): تأثير موعد الجمع على صلابة الثمرة

بالنسبة لسمك القشرة، فان الجدول رقم (1) والشكلين رقم (2) و (3) يظهرون ان لا فرق معنوي يذكر، حيث تراوحت القيم مابين 0.5 و 0.6 سم لمواعيد الجمع قيد التجربة. هذه القيم تتوافق مع ما ذكره Jabreil F. *et al.*, 2017 بـأن سمك قشرة ثمار برتقال أبوسرة يتراوح بين 3.39 – 6.6 سم.



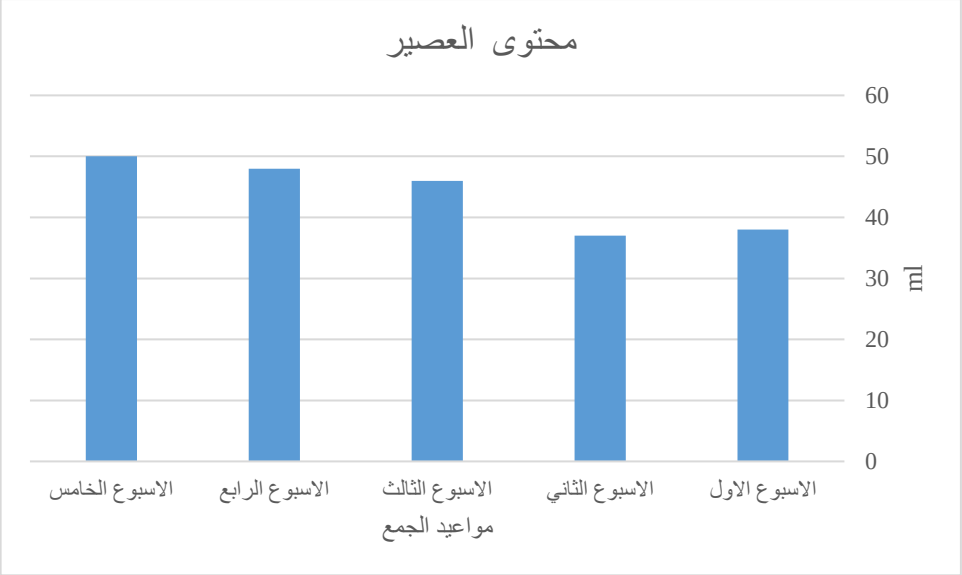
الشكل (3): تأثير مواعيد الجمع على سمك القشرة



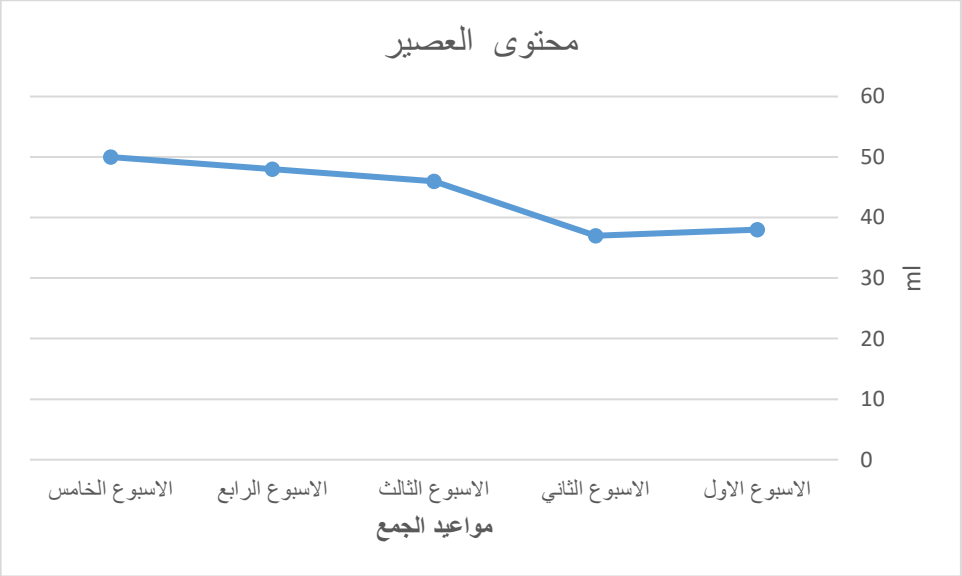
الشكل رقم (4): تأثير مواعيد الجمع على سمك القشرة

فيما يتعلق بمحتوى الثمار من العصير، يظهر الجدول رقم (1) والشكل (5) أظهرت القيم المتعلقة مواعيد الجمع من الاسبوع الثالث الى الخامس فروقا معنوية لتسجل اعلى القيم حيث تراوحت بين 46-50 مل، بينما سجل موعدا الجمع في الاسبوع الاول والثاني أقل قيم تراوحت بين 37-38 مل.

ويظهر الشكل رقم (6) زيادة تدريجية في محتوى الثمار من العصير كلما تقدمت في النضج، وهذه النتيجة تتوافق مع ما ذكره Lado *et al.*, 2014 حيث أن محتوى الثمار من العصير يزداد كلما زادت الثمار في النضج.



الشكل رقم (5): تأثير مواعيد الجمع على محتوى الثمار للعصير



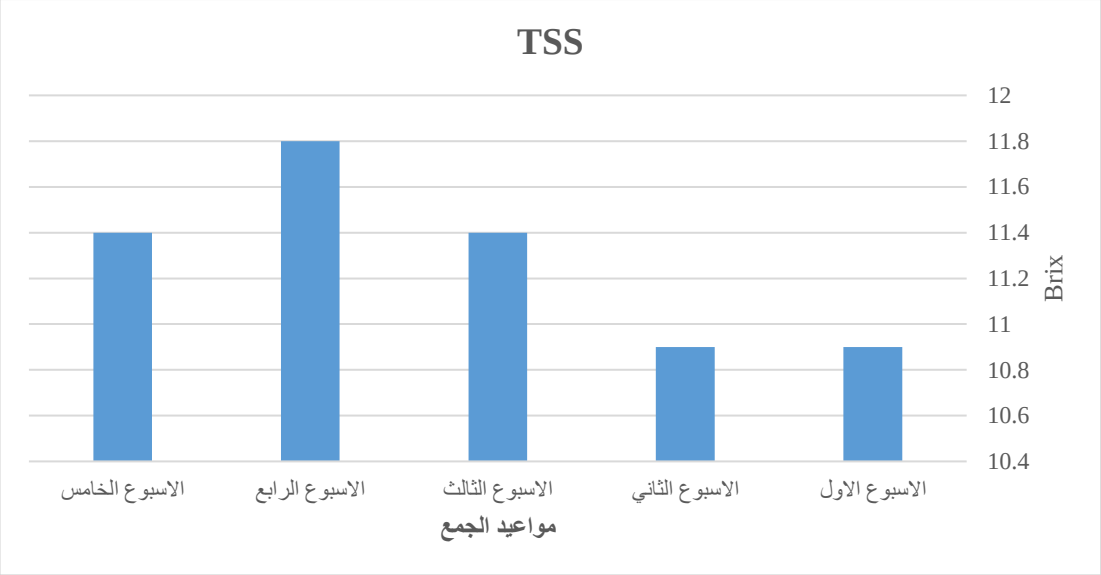
الشكل رقم (6): تأثير مواعيد الجمع على محتوى الثمار للعصير

ثانيا: الصفات الكيماوية:

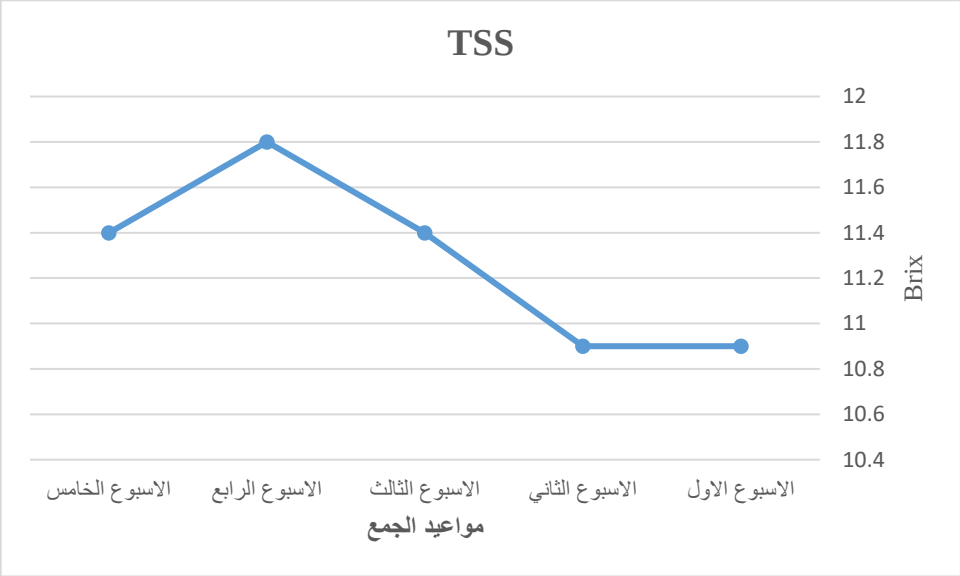
1- المواد الصلبة الذائبة في العصير TSS

يتضح من الجدول رقم (1) والشكل رقم (7) أن الثمار التي جمعت في الاسابيع من الثاني الى الثالث أظهرت فروقاً معنوية لتسجل القيم الاعلى، حيث تراوحت بين 11.4 -11.8، في حين أن الثمار التي جمعت في الاسبوعين الاول والثانى سجلت القيم الادنى مسجلةً 10.9 Brix.

هذه النتيجة تتوافق مع ما ذكره كل من Lado *et al.*,2014 & Jabreil F., *et al.*, 2017 بأن نسبة المواد الصلبة الذائبة تزداد كلما تقدمت الثمار في النضج.



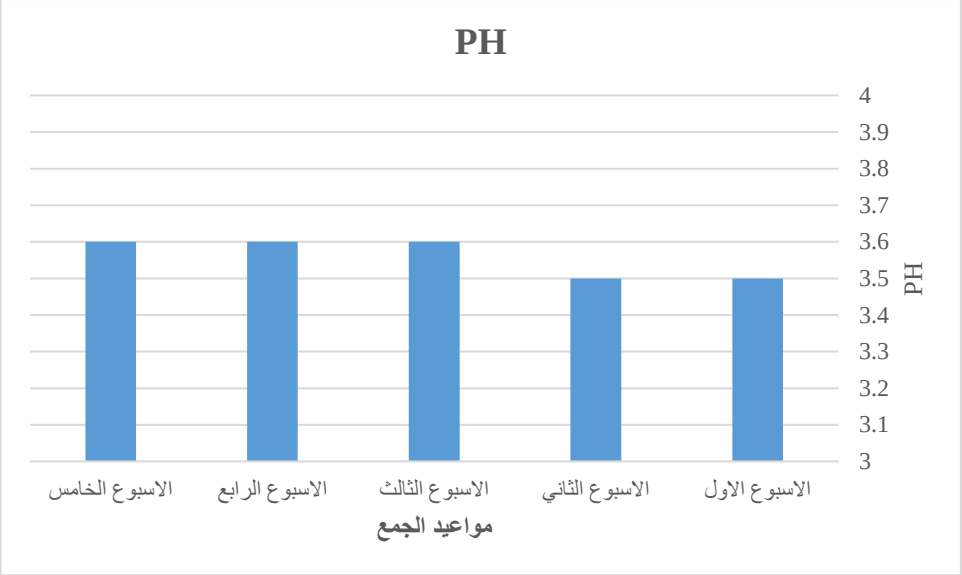
الشكل رقم (7): تأثير مواعيد الجمع على نسبة المواد الصلبة الذائبة



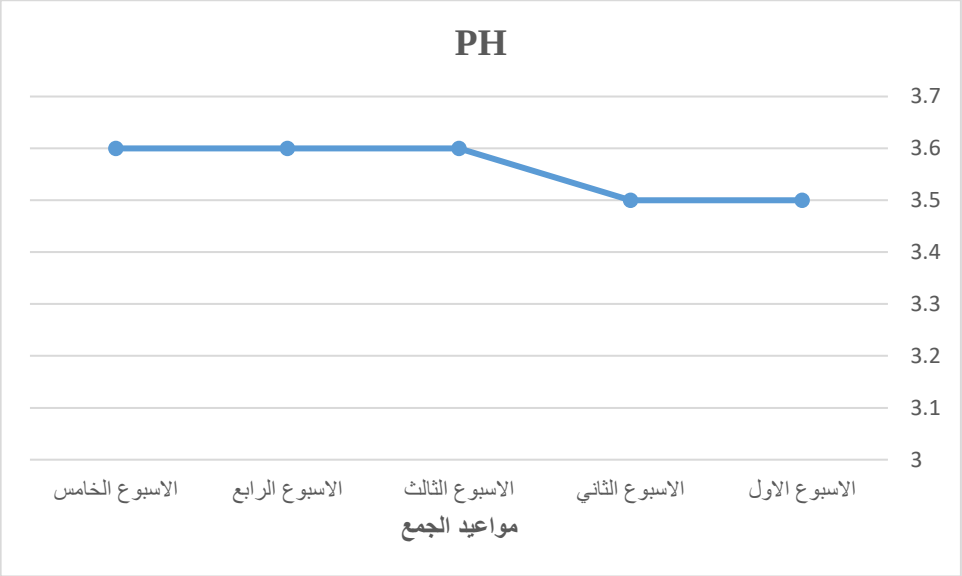
الشكل رقم (8): تأثير مواعيد الجمع على نسبة المواد الصلبة الذائبة

2- الاس الهيدروجيني PH:

أظهرت النتائج المتحصل عليها من الجدول (1) والشكل (9) انه لا يوجد فرق معنوي يذكر بين مواعيد الجمع المختلفة، حيث تراوحت القيم ما بين 3.5 – 3.6. الشكل رقم (10) يبين زيادة طفيفة في قيمة ph بداية من الاسبوع الثاني للجمع. ذكر Lado *et al*., 2016 أن تراكم الاحماض في الحمضيات يبدأ خلال بداية المرحلة الثانية لتصل الى الحد الاقصى عندما تصل الثمار الى 50% من الحجم النهائي بسبب تراكم حمض الستريك في الاكياس العصيرية للب الثمرة، بينما يهبط تركيز السترات في نهاية هذه المرحلة (الثانية) و تستمر خلال نضج الثمرة.



الشكل رقم (9): تأثير مواعيد الجمع على الاس الهيدروجيني PH



الشكل رقم (10): تأثير مواعيد الجمع على الاس الهيدروجيني PH

الخلاصة والتوصيات:

من خلال النتائج المتحصل عليها، نوصي بالالتزام بمعايير نضج ثمار برتقال أبوسرة. حيث ان الجمع المبكر للثمار (قبل النضج او النيئة) لم يكن له فائدة مباشرة للمستهلكين من حيث فقر المواد المغذية الموجودة بها ونقص حجم العصير، في حين ان جمع الثمار في مرحلة النضج (بداية من شهر ديسمبر) يحقق الفائدة الغذائية المرجوة للمستهلك، وأنه كلما تقدمت الثمار في النضج (لحد معين) كلما زادت القيم الغذائية بها.

المراجع:

1. Duncan, D. B. 1958. Multiple range and multiple F test. Biometrics, 11: 1-42.
2. Eakert, J.W. and I.L. Eaks. 1989. Postharvest disorders and diseases of citrus fruit in the citrus industry, Vol. 5, Ed. W. Reuther, E. C. Calvan and G. E. Carman, pp, 180-260. Berkeley. University of California Press.
3. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT.; 2015
4. Jabreil F. E. A., T.A.M. Abou Sayed-Ahmed, Safaa A. Nomier and M.M. Ibrahim. (2017). Effect of Harvest date on yield and storability of washington navel and valencia orange fruits under on-tree and cold storage conditions. Zagazig J.Agric.Res., Vol 44 No. (2) 2017
5. Joana Lado, Giuliana Gambetta and Lorenzo Zacarias. 2016. Quality and safety of fruits and vegetables at harvest. Special issue.
6. Joana Lado, Maria Jesus Rodrigo and Lorenzo Zacarias. 2014. Maturity indicators and citrus fruit quality. Stewart Postharvest Review 2:2.
7. Kader A. A. 1999. Fruit maturity, ripening and quality relationships. Department of pomology. University of California, one shields avenue, Davis, CA 95616, USA.
8. Kays, S.J. 1991. Postharvest physiology and handling of perishable plant products. Van Nostrand Rheinhold, New York: AVI Book, 532p.
9. Lee S. K. and A. A. Kader. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. Postharvest biology and technology,Vol. 20, No. 3, pp. 207-220
10. Mukhim C., A. Nath, Bidyut C. Deka and T. L. Swer. 2015. Changes in physico-chemical properties of *Assam* lemon (*Citrus Limon* Boram) at different stages of fruit growth and development. The Bioscan, National environmental association. 10(2): 535-537.
11. Snedecore, G. W. and W. G. Cochran 1980. Statistical Methods, 6th Ed. Lowa State Univ., Amess lowa.
12. Tadeo, F. R., Cerco, M., Flores, M. C., Iglesias, D. J., Naranjo, M. A., Ri, G., Morillon, L., Ollitrault, P., Talon, M., 2008. Molecular physiology of development and quality of citrus. Adv. Bot. Res. 47, 147-223.