تقدير تركيز بعض الاملأح المعدنية والسكريات المتواجدة في أصناف مختلفة من البرتقال والليمون

Determination of Some Mineral Salts and sugar concentration of orange and lemon varieties

د.سميرة عمر حريبش
جامعة المرقب/كلية العلوم
قسم الكيمياء
saa2001@yahoo.com

د.ربيعة شكورفو
جامعة المرقب/كلية العلوم
قسم الكيمياء
grsmt.2017@gmail.com

د.حميدة أبوراس
جامعة المرقب/كلية العلوم
قسم الفيزياء
habrass@ymail.com

الملخص

تضمنت هذه الدراسة تقدير بعض الأملاح المعدينة مثل الصوديوم و البوتاسيوم لأصناف مختلفة من البرتقال و الليمون التي تم الحصول عليها من السوق المحلية لمدينة الخمس وهذه الأصناف هي البرتقال التروكي و الحامض وأبوسرة و النارنج والكيني و الليمون. بعد عصر و ترشيح هذه الأصناف تم تقدير تركيز الصوديوم والبوتاسيوم فيها بواسطة جهاز Flame Photometer و قد أظهرت النتائج أن تركيز البوتاسيوم كان عالي في هذه الأصناف مقارنة بتركيز الصوديوم حيث تراوحت قيم تركيز البوتاسيوم في أصناف البرتقال و الليمون من 80 ppm للبرتقال النارنج و أعلى من 250 ppm للبرتقال أبوسرة والتروكي بينما تراوحت قيم تركيز الصوديوم 5 ppm للبرتقال الحامض و 36 ppm للبرتقال أبوسرة. تضمنت هذه الدراسة أيضًا تقدير السكر في عينات البرتقال والليمون بواسطة جهاز Refract meter وقد وجد أن القيم المتحصل عليها كانت متقاربة و تراوحت بين 13.44 لليمون 13.53 للبرتقال الكيني.

Abstract

This study included the evaluation of some mineral salts such as sodium and potassium for different varieties of oranges and lemons obtained from the local market of the city of of Al-Khums. The study was included samples of oranges and lemon (blood orange, sour orange, navel orange, mandarin orange, aurantium orange and lemon). After squeezing and filtration these samples, the concentration of sodium and potassium was estimated by the Flame Photometer. The results of this study showed that the concentration of potassium was high in these samples compared to the concentration of sodium. The values of concentration of potassium in orange and lemon varieties ranged from 80 ppm of aurantium orange to higher than 250 ppm of navel and blood orange. While the concentration of sodium values ranged from 5 ppm for sour orange and 36 ppm for navel orange. This study also included estimating the sugar in the orange and lemon samples by Refract meter. The values obtained were found to be close to 13.44 for lemon and 13.53 for mandarin orange.

المقدمة

يعتبر البرتقال و الليمون من الحمضيات التي تعد من أكثر أنواع الفاكهة أنتشاراً في العالم وبخاصة في المناطق شبه الأستوائية. [1] ويزرع البرتقال في ليبيا بكثرة لفوائده الغذائية والطبية العديدة حيث يعتبر غني بالفيتامينات وخاصة فيتامين C الذي يعتبرمضاد من مضادات الأكسدة التي لها دور في حماية الخلايا من الضرر الذي تسببه الجدور الحرة[2] بالإضافة إلى أهميته في خفض مستوي الكولوسترول وكذلك يساعد علي خفض الإصابة بمرض القلب.[3] يحتوي البرتقال أيضاً علي بعض العناصر المعدينة التي لها تأثيرات مختلفة علي صحة الإنسان[4,5] فهناك العديد من الدراسات السابقة عن نسب تواجد العناصر المعدنية في أصناف مختلفة من البرتقال فمثلا ديهلين و ماكداس(Magdas and Dehelean) حددا 13 عنصر ومنها Mn, Na, Mg, K ,Ca.[5,4]سيمكينز Simpkins ومجموعته استطاعوا أيضاً تعيين مجموعة من العناصر من ضمنها عنصر البوتاسيوم[6]. فالبوتاسيوم يلعب دوراً أساسياً في حفظ توازن الماء وانتاج البروتين وكذلك في انتاج الطاقة[5,7] ولقد أظهرت دراسات متعددة حول الصوديوم والبوتاسيوم وجود حالة من التوازن بينهما في داخل الخلايا الحية فلقد لوحظ بأن معظم الصوديوم يتواجد خارج جدار الخلية بينما يتواجد البوتاسيوم بداخلها وتصل نسبته داخل الخلية إلي ما يقارب 95%. إن هذا التوزيع للصوديوم والبوتاسيوم ينظم ضغط الدم ويحفظ توازن الماء وتوزيعه في الجسم كما يحافظ على عمل الخلايا العصبية والعضلات بما فيها عضلة وعمل الكلى[8] .من الدراسات السابقة أيضاً وجد أن محتوى البوتاسيوم يكون مرتفع في البرتقال حيث وجد أن برتقالة متوسطة واحدة تعطى 253 mg من البوتاسيوم بينما 225 ml من عصير البرتقال تعطي mg 500 من البوتاسيوم [9] .يحتوي البرتقال كذلك على نسب عالية من السكريات وبخاصة سكر الفركتوز الذي يوجد بصورة طبيعية في الفاكهة و لذلك يعرف بسكر الفاكهة [10]. يعتبر الفركتوز من السكريات الأحادية التي تمتص مباشرة إلى مجري الدم أثناء عملية الهضم , يوجد ثلاثة أشكال من الفركتوز أولا الشكل البلوري , عصير الذرة العالي فركتوز و السكروز[10] . ويطلق علي السكريات الذائبة بصورة كاملة في عصير البرتقال Total Soluble Solids بمصطلح Brix [11] ومن دراسة سابقة وجد أن نسبة السكر في أصناف مختلفة من البرتقال تتراوح بين 28.5 _19.5 [12].

تختلف أنواع البرتقال في مختلف أنحاء العالم في محتواها من العناصر المعدنية و السكريات ولذا هدف هذه الدراسة معرفة تراكيز كل من البوتاسيوم والصوديوم والسكر في أصناف البرتقال الرئيسية الموجودة في أسواق مدينة الخمس.

المواد الكيميائية:

إن جميع المواد الكيميائية المستخدمة في هذه الدراسة كانت ذات نقاوة عالية ولقد تم استخدامها دون الحاجة إلى إعادة تنقيتها وهذه المواد هي كلوريد الصوديوم و كلوريد البوتاسيوم المتحصل عليهما من شركة BDH Chemical ltd .

جمع وتحضير عينات :

تم جمع العينات من السوق المحلي لمدينة الخمس وهي (الليمون ، النارنج ، التروكي , الحامض ، الكيني ، أبو سرة) وتم عصر هذه الفواكه وترشيحها للحصول على العصائر الطبيعية المطلوبة.

طرق تحضير المحاليل:

جميع المحاليل القياسية المستخدمة في هذا البحث ثم تحضيرها من مواد قياسية ذات نقاوة عالية باستخدام الماء المقطر الخالي من الأيونات. فمثلا لتحضير المحاليل القياسية لكلوريد الصوديوم أو كلوريد البوتاسيوم نقوم بتحضير 100mg\L في 250 ml وعند تحضير محاليل قياسية أخرى منه فإننا نستخدم قانون التخفيف فلتحضير 50 ppm من كلوريد الصوديوم فإنه يمكن حساب الحجم اللازم أخذه من المحلول الأصلي ويخفف في دورق قياسي سعته 100 ml باستخدام الماء المقطر للحصول على التركيز المطلوب ويمكن إجراء ذلك من العلاقة الآتية:

$$c1 \times v1 = c2 \times v2$$

$$100\ ppm\ \times v1 = 50\ ppm\ \times 100\ ml$$

$$V_1 = \frac{50ppm \times 100ml}{100ppm}$$

$$= 50\ ml$$

تم سحب 50 ml من المحلول القياسي الأصلي باستخدام الماصة ذات الحجم الثابت وننقل هذا الحجم إلى دورق سعه 100 ml ثم نكمل بالماء المقطر إلى العلامة.سد الدورق ورجه جيداً فتحصل على المطلوب وبنفس الطريقة يمكن تحضير باقي المحاليل القياسية لكلوريد الصوديوم 10 ppm– 20 ppm – 30 ppm– 40 ppm . وبطريقة مماثلة يمكن تحضير المحاليل القياسية لكلوريد البوتاسيوم من المادة القياسية ذات النقاوة العالية لكلوريد البوتاسيوم. بعد تحضير المحاليل القياسية لكل من الصوديوم والبوتاسيوم يتم قياس الانبعاث الذري اللهبي لهذه المحاليل لكل عنصر على حدة كما هو

مبين بالجداول والأشكال البيانية المرفقة والتي يتضح فيها مدى خطية العلاقة بين التركيز والانبعاث لكل عنصر من هذه العناصر.

كيفية قياس نسبة الفركتوز

تم قياس السكر في عينات البرتقال المختلفة بواسطة جهاز الرافراكتوميتر حيث يتم تنظيف عدسة الجهاز بمنديل مبلل بالماء المقطر تأخذ قطرة أو قطرتين من العينة قيد الدراسة وتوضع على عدسة الجهاز تسجل القراءة مباشرة من عدسة الجهاز،مع مراعاة أن تنظف عدسة الجهاز بالماء المقطر بين كل قراءة وأخرى .

النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم 1 و2 تراكيز محاليل كلًا من الصوديوم و البوتاسيوم القياسية علي التوالي بوحدة ppm وشدة الانبعاث الناتج من كل محلول التي تم قياسها باستخدام جهازالانبعاث الذري اللهبي. [13]

الجدول 1. يبين شدة الانبعاث الناتجة عن المحاليل القياسية لعنصرالصوديوم

شدة الانبعات (E)	التركيز في العينة C_{Na}(PPM)
5	10
9	20
12	30
15	40
18	50
28	100

الجدول 2 .يبين شدة الانبعاث الناتجة عن المحاليل القياسية لعنصر البوتاسيوم

شدة الانبعات (E)	التركيز في العينة C_K (PPM)
50	50
83	100
107	150
134	200
150	250

وقد تم قياس هذه المحاليل لتعيين تركيز كلاً من الصوديوم و البوتاسيوم في عينات البرتقال المختلفة كما هو مبين في الجدول **3,4** على التوالي. يلاحظ من هذه الجداول اختلاف شدة الانبعاث في أصناف البرتقال المختلفة.

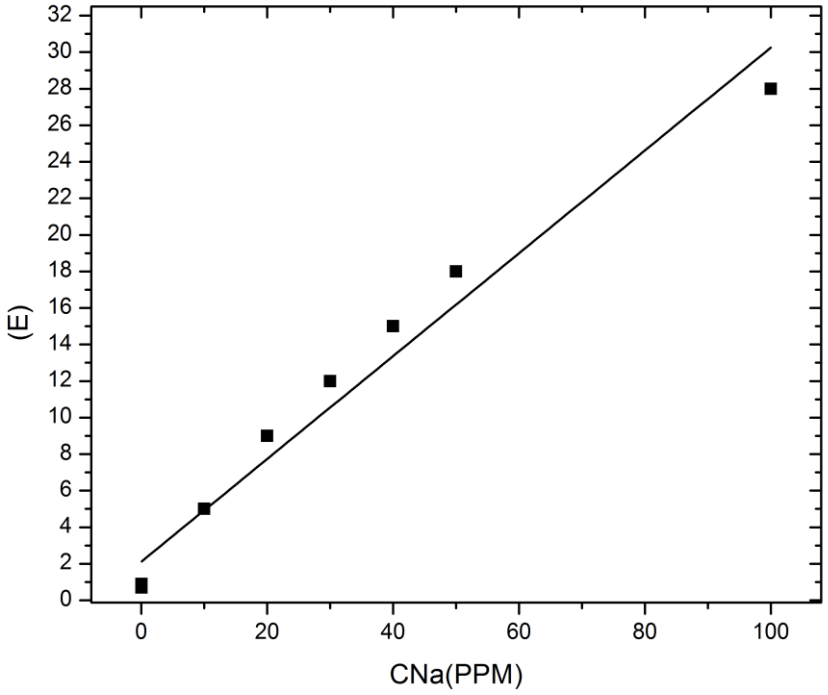
الجدول 3. يبين شدة الانبعاث الناتجة لعنصرالصوديوم في عينات البرتقال المختلفة

العينة	شدة الانبعات (E)	التركيز في العينة C_{Na}(PPM)
الليمون	12	30
النارنج	5	10
التروكي	5	10
الحامض	2	5
الكيني	12	30
أبوسرة	14	36

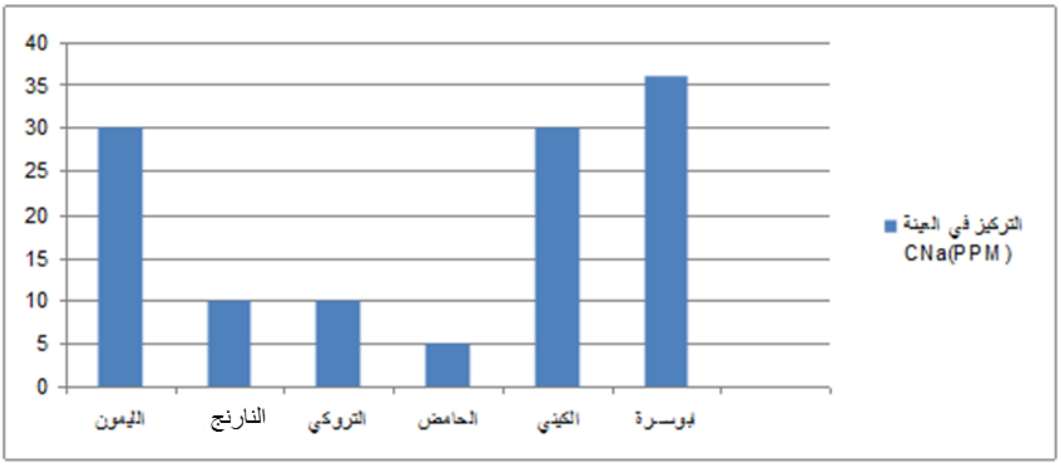
الجدول 4. يبين شدة الانبعاث الناتجة لعنصرالبوتاسيوم في عينات البرتقال المختلفة

العينة	شدة الانبعات (E)	التركيز في العينة C_K(PPM)
الليمون	100	130
النارنج	69	80
التروكي	228	250 من اعلي
الحامض	97	125
الكيني	121	175
سرة أبو	198	250من اعلي

ومن خلال رسم العلاقة البيانية بين التركيز و شدة الانبعاث تم الحصول علي تركيز كلاً من الصوديوم والبوتاسيوم في العينات كما هو مبين في الشكلان **1 و 2.** حيث تراوحت قيم تراكيز الصوديوم بين 5–36 ppm لأصناف البرتقال بينما تركيز الليمون كان 30 ppm كما هو مبين بالشكل **3** وعند مقارنة هذه النتائج مع دراسات سابقة وجد أن مقدار الصوديوم في البرتقال يتراوح بين 1 –28 ppm [14] بينما دراسة أخرى كان مقدار الصوديوم فيها يساوي صفر[7] بينما أظهرت دراسات أجريت علي الليمون أن تركيز الصوديوم يتراوح فيه بين 9–20 ppm. [15]



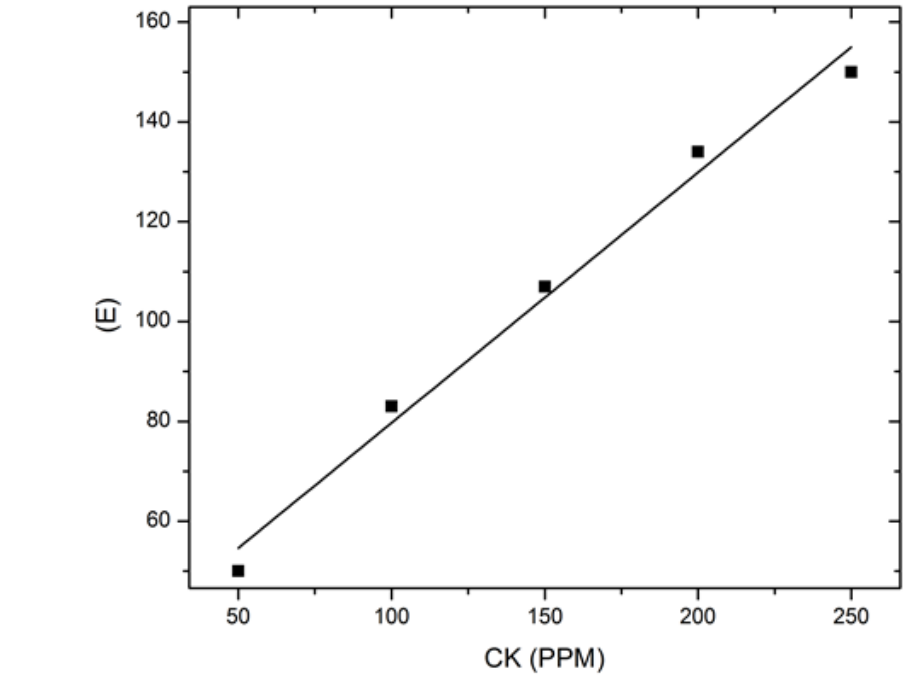
الشكل 1 يبين العلاقة بين تركيز المحاليل القياسية وشدة الانبعاث الناتجة عنها لتعيين تركيز الصوديوم في عينات البرتقال.



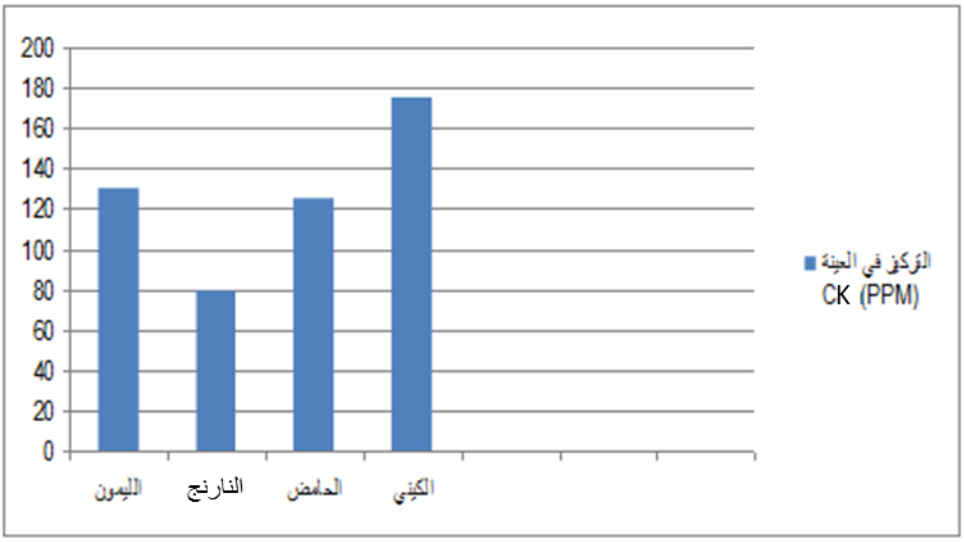
الشكل 2 يبين تركيز عنصر الصوديوم في جميع العينات

ومن الجدول **3** نلاحظ أن أعلى قيمة لعنصر الصوديوم كانت للبرتقال أبوسرة حيث كانت ppm 36 بينما أقل قيمة كانت للبرتقال الحامض 5ppm وقد توافقت هذه النتائج مع دراسات سابقة أجريت علي أصناف من برتقال أبوسرة والبرتقال الحامض. [16,17]

ومن العلاقة الخطية في الشكل **3** تم تقدير تركيز عنصر البوتاسيوم في أصناف البرتقال حيث بينت النتائج المتحصل عليها أن تركيز البوتاسيوم في أصناف البرتقال تراوحت من 80 ppm–إلى أعلى من 250 بالنسبة لصنف التروكي و أبوسرة كما هو مبين بالشكل **4**.



الشكل 3 يبين العلاقة بين تركيز المحاليل القياسية وشدة الانبعاث الناتجة عنها لتعيين تركيز البوتاسيوم في عينات البرتقال.



الشكل 4 يبين تركيز عنصر البوتاسيوم في جميع العينات

وهو تركيز أعلى من المحلول القياسي الذي تم تحضيره أما بالنسبة لمقدار البوتاسيوم في الليمون فقد بلغ 130 ppm وقد وجد أن هذه النتائج تتفق مع ذلك التركيز الذي تم الحصول عليه من دراسات السابقة في أن تركيز البوتاسيوم في البرتقال يكون عالي حيث بلغ في بعض الدراسات ppm 609.6 والليمون بلغ ppm 195.4 و لكنها مختلفة في القيم[12] ويرجع ذلك الي الاختلاف في ظروف الزراعة والمناخ ووقت جمع الثمار.[14]

من الجدول **5** نلاحظ تقارب في النسبة المئوية للسكر في عينات البرتقال والليمون التي تم قياسها بواسطة جهاز الرافراكتوميتر[11] وكانت الي حد ما مرتفعة حيث بلغت في البرتقال الحلو 13.55 مقارنة مع دراسة سابقة حيث كان أعلى قيمة للسكر في البرتقال الحلو 15.7 [18] و يعزى السبب في ارتفاع نسبة السكر إلى وقت تقدير السكر التي تمت في نهاية الموسم حيث إن نسبة السكر تزداد كلما نضجت الفاكهة إلى حد معين وايضا تتأثر بوقت النضج والحصاد.[19]

الجدول 5 يوضح التركيز النسبي للسكر في عينات البرتقال والليمون

العينة	الليمون	النارنج	التروكي	الحامض	الكيني	أبوسرة
Brix %	.4413	13.52	13.48	13.47	13.53	**13.51**

الخلاصة

أظهرت النتائج المتحصلة عليها من هذه الدراسة أن تركيز البوتاسيوم في عينات البرتقال المختلفة كان مرتفع مقارنة مع تركيز الصوديوم حيث كانت اعلي نسبة للبوتاسيوم في البرتقال التروكي و أبوسرة بينما أعلى نسبة للصوديوم كانت للبرتقال أبوسرة كذلك كانت النتائج المتحصل عليها للسكر متقاربة في جميع أصناف البرتقال

المراجع

1. Selli, S. Cabaroglu, T. Canbas, A. Volatile flavor components of orange juice obtained from the CV. Kozan of Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2004, 17, 789-796.

2. Franke, S.I.R. Pra, D. Erdtmann, B. Henriques, J.A.P. Silva, J. Influence of orange juice over the genotoxicity induced alkylating agents an in vivo analysis. *Mutagenesis*, 2004, 20, 279-283.

3. Rigby, R. PRISM Summer Research Project, July 11-29, 2011.

4. Magdas, D.A. Dehelean, A. Puscas, R. Isotopic and elemental determination in some Romanian apple fruit juices, *The Scientific World Journal*, 2012, 2012.

5. Demir, F. kipcak, A . S. Dere Ozdemir, O. Moroydor, E and Piskin, S. Determination and comparison-n of some elements in different types of orange juice and investigation health effects. *International Journal of Biological Bimolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 2015, 9, 5.

6. Simpkins, W.A .Louie, H. Wu, M. Harrison, M. Goldberg, D. Trace elements in Australian orange juice and other products, *Food Chemistry*, 2000, 71, 423-433.

7. Economos, C. Clay, W.D,Nutritional and health benefits of citrus fruits, *Intergovernmental Group on Citrus Fruit* ,1998, 22.

8. حسن خالد حسين العكيدي ، جوزيف انطوان أبو سعيد "الأسس العلمية والتحاليل المخبرية للمياه والأغذية" منشورات عمان دار زهران المملكة الأردنية (2000) 123،95&180-186.

9. George, M.B. Doris, H.C , Water and minerals in nutrition and physical fitness. 10 ED.*Saunders college publishing co Philadelphia*, 1971, 236-250.

10. Serpen, J.Y, Comparison of sugar content in bottled 100 % fruit juice versus extracted juice of fresh fruit, *Food and Nutrition Sciences*, 2012, 3, 1509-1513.

11. Lacey, K. N. HancocK. N . N and Ramse, H. Measuring internal maturity of citrus. *Western Australian Agriculture Authority*, 2009, 354.

12. Maireva, S. Usai, T and Manhokwe, S. The determination of adulteration in orange based fruit juices. International Journal of Science and Technology, 2013, 2, 5.

13.Millner, B .A and Whiteside, P .J, An introduction to atomic absorption spectroscopy, Pye Unicam ltd. England, 1981, 75-78.

14. Paul, D. K and Shaha, R. K, Nutrients, vitamins and minerals content in common citrus fruits in the northern region of Bangladesh, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2004, 7, 238-242.

15. Ozcan, M. M . Al juhaimi, F and Hamurcu, M, Mineral contents of edible tissues and peels of some fruits consumed as traditional provided from three different countries, *Indian of traditional journal knowledge*, 2016, 15, 203-207.

16. Food nutrtion facts and count calories in food. http://slism.com/calorie/107083/, 24,7, 2017.

17. Calories in navel orange. http://www.sparkpeople.com/calories-in.asp?food=navel+orange

18. Saifur, R. Abdul Ahad. Iqtidar, A and Ghaffoor, A. Qualitative aspects of various cultivars of sweet oranges, *Pakistan Journal Agriculture Research*, 1983, 4, 1

19. Riaz, M. Zamir, T. Radshid.n. Jamil, N. Rizwan, S. Masood, Z.Mushtaq, A. Tareen,h. Khan, M and Ali, M. Comparative study of nutrituinal quality of orange (citrus *sinensis*) at different maturity stages in relation to significance for human health. *American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences*, 2015, 7, 209-213.