SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF PURE & APPLIED SCIENCES VOL.21 NO. 1 2022
DOI: 10.51984/JOPAS.V21I1.1404

مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية
Sebha University Journal of Pure & Applied Sciences

Journal homepage: www.sebhau.edu.ly/journal/index.php/jopas

تقدير تركيز فيتامين(ج) في عينات من الفواكه والخضروات بالطريقة الحجمية

*عزالدين بشلوع و رجب عيسى و رحاب سعيد و مروة الساقزلي

قسم الكيمياء، كلية التربية طرابلس، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

الملخص

أجري هذا البحث لتقدير تركيز فيتامين ج في العصائر الطازجة لستة وأربعين عينة من الفواكه والخضراوات المختلفة تم تقدير تركيز فيتامين ج بطريقة المعايرة باستخدام محلول اليود القياسي وأظهرت النتائج لعينات من الفواكه ان قيم تركيز فيتامين ج تراوحت من (8.-274.93mg/100ml) حيث كان أعلى تركيز لعينة الافوكادو (274.93mg/100ml) وكانت أقل قيمة لعينة الكمثرى (8.8mg/100ml.) اما بالنسبة لعينات الخضراوات فقد تراوحت القيم من (8.8-212.46mg/100ml) حيث كان أعلى تركيز لعينة الفلفل الحلو الاحمر (212.46mg/100ml) وكانت أقل قيمة لعينتي الخيار والقرع الأحمر (اليقطين) فقد كانت متساوية (8.8 mg/100ml).

الكلمات المفتاحية:

خضراوات
فواكه
فيتامين ج
محلول اليود
معايرة.

Determination of Vitamin C Concentration in Samples of Fruits and Vegetables by Volumetric Methods

*Ezadeen Pashloa, Ragiab A. M. Issa, Rehab Said, And Marwa Mohamed

Chemistry Department, Faculty of Education Tripoli, University of Tripoli, Libya

ABSTRACT

This research was conducted to estimate the concentration of vitamin C in fresh juices for forty six samples of different fruits and vegetables, the concentration of vitamin C was estimated by titration method using standard iodine solution. The highest concentration was for avocado sample (274.93 mg/100ml), and the lowest value was for pear sample (8.8 mg/100ml). As for vegetable samples, the values ranged from (212.46-8.8 mg/100ml), where the highest concentration was found in sweet pepper (212.46mg /100ml). The lowest value for the two samples of cucumber and red pumpkin was equal (8.8mg/100ml).

Keywords:

Vegetables
Fruits
Vitamin C
Iodine Solution
Titration

المقدمة

يعتبر فيتامين ج المعروف بحمض الاسكوربيك وهو من أهم الفيتامينات للتغذية البشرية التي يتم توفيرها من الفواكه والخضروات وهو عنصر غذائي قيم بسبب خصائصه المضادة للأكسدة والعلاجية[1] وهو من الفيتامينات التي لا يستطيع جسم الإنسان تخليقها وبالتالي يتم الحصول عليه من خلال النظام الغذائي [2] ويسهل تحلله في حالة وجوده على شكل محلول بينما يكون ثابتا إذا كان في الحالة الصلبة[3]. فيتامين ج مادة متبلورة عديمة اللون والرائحة تنصهر عند 190 - 219°C يذوب بسهولة في الماء ولكته قليل الذوبان في الأسيتون والكحول ولا يذوب في البنزين والكلوروفورم والدهن[4].

تاريخ اكتشاف فيتامين ج أو حمض الإسكوربيك بدأت قبل الفيتامينات بقرون وذلك من خلال مرض يسمى الإسقربوط والذي يتميز بوجود ضعف في العضلات وعدم التركيز والتوهان الذهني ونزيف في الأغشية المخاطية وتحت الجلد، وهناك أدلة تقول إن مرض الإسقربوط أكتشف قبل الميلاد. وتم أول عزل لحمض الاسكوربيك سنة 1928 بواسطة العالم ألبرت جينت وصيغته الجزيئية $C_6H_8O_6$ وكتلته المولية 176.13 غم/مول [5].

لعل الكثير من الناس لا يولون الخضروات والفواكه أهمية، كما أن أولياء الأمور يعانون كثيرا من عدم إقبال الأطفال على الخضروات أثناء تناول

*Corresponding author:
E-mail addresses: e.pashloa@uot.edu.ly ,(R. A. M. Issa) Ra.Issa@uot.edu.ly ,(R. Said) mrwtmymy562@gmail.com ,(M. Mohamed) rorasa@gmail.com

Article History : Received 27 August 2021 - Received in revised form 25 January 2022 - Accepted 20 March 2022

الوجبات اليومية. ولعل البعض يعتقد أن الليمون يحتوي على كمية من فيتامين ج أكثر من تلك التي تحتويها أصناف البرتقال المخلفة فيكترون من تناوله في فصل الشتاء خاصة. من هذا المنطلق جاءت فكرة هذا البحث إذ تمحور حول تقدير تركيز فيتامين ج في الكثير من عينات الخضروات والفواكه التي يتعاطاها أو يجب أن يتعاطاها الناس بشكل يومي.

أجريت عدة دراسات تناولت تقدير تركيز فيتامين ج منها:

فقد أجريت دراسة لغرض تقدير تركيز فيتامين ج لبعض أصناف البرتقال والليمون في مدينة الخمس بليبيا واشتملت الدراسة على عينات من البرتقال ومعايرة عصيرها المصفى بمحلول اليود مباشرة. ووجد أن تركيز فيتامين (ج) يختلف باختلاف العينة. فقد كان تركيز فيتامين ج في حدود 6mg/100ml في البرتقال الحامض و 45mg/100ml في البرتقال الدمي و69mg/100ml في البرتقال اليوسفي و 90mg/100ml في البرتقال الحلو، وكان في الليمون 76mg/100ml تقريبا. [6] كما أجريت دراسة أيضا لتقدير الفيتامين في عينات طازجة من الفواكه المحلية شملت الليمون، البرتقال الحلو، البرتقال الحامض، الخوخ، الفراولة، الكمثرى، المانجا، وتم تقدير الفيتامين بطريقة المعايرة باستخدام محلول اليود [7].

تم تحديد إجمالي فيتامين ج (حمض الاسكوربيك + حمض ديهيدرو أسكوربيك) بواسطة طريقة القياس الطيفي للأشعة فوق البنفسجية في مجموعة مختلفة من الفواكه والخضروات، تم قياس الامتصاص الطيفي عند 521 نانومتر. [8]

تم تحديد محتوى فيتامين ج في 19 عينة من الفاكهة الطازجة و24 نوعا من الخضار بالطرق الرسمية ل AOAC، وهي معايرة الصبغة وقياسات الفلور الدقيقة. كما هو متوقع، فإن النتائج التي تم الحصول عليها من الطريقة الثانية، والتي تحدد حمض الاسكوربيك وحمض ديهيدرواسكوربيك (DHAA)، أعلى من تلك التي تم الحصول عليها من طريقة المعايرة، والتي تحدد حمض الاسكوربيك فقط. هناك اختلافات كبيرة نسبيا في النتائج التي تم الحصول عليها من الطريقتين، اعتمادا على محتوى DHAA في الطعام. [9].

هدف بحث آخر للتعرف على وجود تباين في تركيز فيتامين ج في بعض الفواكه: جوافة، برتقال، أناناس، تفاح، وخضروات: طماطم، بامية، فلفل أحمر، وفلفل أخضر، عند التخزين المطول بطريقة المعايرة باستخدام ثنائي كلورو فينولينيدو فينول (DCPIP) كاشف معايرة. لوحظ أن محتوى فيتامين ج ينخفض عند التخزين لفترات طويلة.[10]

تم وصف طريقة طيفية بسيطة للأشعة فوق البنفسجية لتقدير إجمالي فيتامين ج (حمض الاسكوربيك + حمض ديهيدروكوربيك) في الفواكه والخضروات. تتضمن طريقة القياس الطيفي أكسدة حمض الأسكوربيك إلى حمض ديهيدرواسكوربيك بواسطة ماء البروم في وجود حمض الأسيتيك. بعد الاقتران بـ 2,4-dinitrophenyl hydrazine عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة ثلاث ساعات تقريبا [11]

تناول بحث المقارنة بين طريقتي المعايرة والطيفية لتقدير فيتامين ج في بعض الفواكه مثل التفاح والبرتقال والليمون واليوسفي والعنب. فقد استخدمت برمنجانات البوتاسيوم ككاشف. يتم قياس الامتصاصية الطيفية عند 530 نانو مترا. تم تنفيذ طريقة المعايرة بواسطة معايرة اليود. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة أنه لا يوجد فرق معنوي بين الطريقتين.[12]

تم تحديد محتوى حمض الاسكوربيك في ثمار مختلفة باستخدام التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية حيث وجد أن محتوى فيتامين ج الأقصى في المشمش الأسود والحد الأدنى في العنب.[13]

كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم محتوى فيتامين ج في الخضار المعالج بالحد الأدنى (MP) وفي الخضراوات الطبيعية (in). تم تقدير تركيز الفيتامين لكل من البروكلي والكرنب قبل وبعد الطهي والثوم المعمر والملفوف والفلفل الأخضر. تم جمع العينات في بيلوهوريزونتي وتخزينها تحت التبريد (10درجات مئوية) لمدة 15 و72 ساعة. تم قياس فيتامين ج بالمعايرة باستخدام 2.6 ديوكلرو فينولينيدو فينول. كان محتوى فيتامين ج في البروكلي (in) 97 مغم\100 جم و82 مغم\100 جم في عينات (MP) (ن=12). كان مستوى فيتامين ج في البروكلي بعد الطهي 42% و81% للكرنب المقلي. وفي عينات الثوم المعمر (in) كان محتوى الفيتامين 26mg/100g و 23mg/100g في عينات MP (ن=5). وفي الملفوف (in) 27mg/100g وعينات (MP) 28mg/100g. كان محتوى فيتامين ج من الفلفل الأخضر (in) 130mg/100g وعينات MP) 90mg/100g . لم تؤثر المعالجة الدنيا بشكل معنوي على مستوى فيتامين ج للخضروات المختبرة باستثناء الفلفل الأخضر.[14]

تم تحديد محتوى فيتامين ج في الخيار والفجل الأبيض والبطيخ والبطاطس بطريقة معايرة اليود. أظهرت النتائج أن محتوى فيتامين ج في الخيار كان 10.6mg/100g، ومحتوى فيتامين ج في الفجل الأبيض كان 22.5mg/g ، بينما محتوى فيتامين ج في البطيخ كان 15.25mg/g، ومحتوى الفيتامين في البطاطس كان 82mg/g. [15].

أجريت دراسة أيضا لتقدير فيتامين ج لعينات الليمون والبرتقال المحلي، وتم تقدير تركيز الفيتامين بطريقة المعايرة باستخدام محلول اليود القياسي وأظهرت نتائج هذا البحث أن كمية الفيتامين تختلف باختلاف العينة وحتى في عينات نفس النوع حيث وجد أن تركيز فيتامين ج بوحدة mg/100ml لعينتين من نفس النوع للبرتقال الدمي (37 و 76) وبرتقال أبوسرة (33 و 64) وللبرتقال الحلو (28 و40) ولليوسفي (17 و 28) وللبرتقال المر (24.7 و 48) وللبرتقال الحامض (31 و 58) والليمون (21 و41). وأعلى تركيز كان لعينة البرتقال الدمي وأقل تركيز لعينة الليمون [16]

2. الجزء العملي

يقدر فيتامين ج بعدة طرق بناء على تركيز الفيتامين في العينة وعلى عدد العينات المطلوبة للتحليل وكذلك على توفر الأجهزة والمعدات وتستخدم الطرق الحجمية (المعايرة) إذا كانت كمية الفيتامين المراد تقديرها كبيرة نسبيا أما إذا كانت كمية الفيتامين صغيرة فتستخدم طرق التحليل الألي (طرق التحليل الكهربائي والكروماتوغرافي والطيفي) ومن الطرق الحجمية المستخدمة لتقدير معايرة الفيتامين باستخدام محلول اليود في وجود دليل النشا وهذه هي الطريق التي استخدمت في هذا البحث لبساطة الطريقة وتوفر المواد الكيميائية اللازمة لتقدير تركيز الفيتامين [17] .

2.1الأدوات المستخدمة

دوارق مخروطية _ دوارق حجمية _ سحاحة _ ماصة _ ساق زجاجية _ كؤوس_ ميزان حساس.

2.2المواد المستخدمة: يوديد البوتاسيوم، اليود، النشا.

2.3 جمع وتحضير العينات:

تم جمع العينات من الاسواق المحلية لمدينة طرابلس (النوفليين _ زناتة _ تاجوراء_ عين زارة_ سوق الجمعة) وهى مجموعة من الفواكه (البرتقال بجميع انواعه المتاحة، التفاح، الكيوي، الكمثرى، الفراولة، الموز، الجوافة، افوكادو، اناناس) ومجموعة من الخضروات (بطاطس، بطاطا حلوة، بصل، بصل اخضر، جزر، ملفوف أحمر، ملفوف اخضر، الفلفل الحار الاخضر والاحمر، الفلفل الحلو الاخضر والاصفر والاحمر، لفت، البنجر، طماطم ، فجل، قرع أحمر، كوسه، باذنجان، خيار، كرنب (زهرة)، ثومه، خس، بقدونس، شبت، نعناع، جرجير، كمون) وتم تجهيز العينات بعصر هذه الاصناف المختلفة بواسطة عصارة كهربائية منزلية وتم ترشيحها للحصول على عصائر طبيعية ومن ثم أجريت عملية المعايرة في نفس اليوم.

2.4 تحضير المحاليل القياسية:

تم تحضير دليل النشا تركيزه (0.5%) وذلك بإضافة 0.250 غرام من النشا القابل للذوبان إلى 50 مل من الماء المقطر المغلي ثم يحرك المزيج ويترك 5 دقائق ليتجانس [18]. وتم تحضير محلول اليود تركيزه (0.005M)، كما يلي: وزن بدقة حوالي 2.0g من KI و 1.27g من بلورات اليود، وأذيبا معا في قليل من الماء المقطر. نقل المحلول كميا إلى دورق قياسي حجمه 1L وأكمل الحجم حتى العلامة بالماء المقطر [19].

ضبط مولارية محلول اليود:

وزن بدقة حوالي 0.15g من ثالث أكسيد الزرنيخ As_2O_3 كان قد سبق تجفيفه عند 105°C لمدة ساعة. أذيب في 20ml من NaOH محلول تركيزه 1M مع قليل من التسخين الهين، ثم خفف المحلول في 40ml من الماء المقطر ثم أضيف إليه حوالي 0.1ml من دليل المثيل البرتقالي وبضع قطرات من حمض HCl المخفف حتى يتحول اللون الأصفر إلى الوردي.

أضيف 2g من Na_2CO_3 وخفف المحلول بإضافة 50ml من الماء المقطر، وأضيف 3ml من دليل النشا. تمت المعايرة بواسطة محلول اليود حتى ظهور لون أزرق مستقر، وحفظ محلول اليود في قنينة زجاجية قاتمة.

$$1ml\ of\ 0.05M\ Iodine \equiv 0.004946g\ As_2O_3$$

ويحسب عيارية محلول اليود من المعادلة:

$$M = \frac{As_2O_3\ in\ mg}{Iodine\ (mL)\times 4.946}$$

عملية معايرة العينات:

لتقدير فيتامين ج في العينات: يتم أخذ 10 مل من العصير الطازج باستخدام الماصة ووضعها في دورق قياسي حجمه 100 مل وثم تخفيفه بالماء المقطر حتى الوصول للعلامة ثم أخذ 10 مل باستخدام الماصة من المحلول وأضيف إليه 4 قطرات من دليل النشا وتمت معايرته بمحلول اليود ببطء حتى ظهور اللون الازرق وكررت هذه الخطوات 4 مرات لكل عينة.[20]

تم تقدير فيتامين ج في العصائر الطبيعية لأصناف من الفواكه والخضروات من خلال اكسدة حمض الإسكوربيك أي فيتامين ج بواسطة عامل مؤكسد وهو اليود. اليود غير قابل للذوبان نسبيا، ولكن هذا يمكن تحسينه عن طريق تعقيد اليود مع اليوديد لتشكيل ثلاثي اليود:

يؤكسد ثلاثي اليوديد فيتامين ج لتشكيل حمض ديهيدروكربوريك

$$I_2 + I^- \rightleftharpoons 3I^-$$

طالما أن فيتامين ج موجود في المحلول، يتم تحويل ثلاثي اليود إلى أيون اليوديد بسرعه كبيرة، ومع ذلك عندما يتأكسد كل فيتامين ج سيكون اليوديد وثلاثي اليود موجودان ويتفاعلان مع النشا ليتحول اللون إلى الأزرق [18].

اللون الازرق: هو نقطة النهاية التي يكون عندها (عدد ملي مولات اليود يكون مساويا لعدد ملي مولات حامض الاسكوربيك.

$$mM_{iodine} \times V_{iodine} = mM_{AH\ in\ juice} \times V_{juice}$$

حيث AH تعني حمض الأسكوربيك، وتستخدم العلاقة الآتية لتحويل تركيز الفيتامين من وحدة mole/L الى وحدة mg/100ml بعد أخذ معامل التخفيف بعين الإعتبار.

$$C_{(mg/100ml)=C_{(mole/L)}\times AM\times 100}$$

حيث AM هي الكتلة الجزيئية لحمض الاسكوربيك [15].

3. النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم (1) تركيز فيتامين ج بوحدةmg/100mL لعينات من الفواكه حيث تراوحت القيم من (11-268.4 mg/100mL) حيث كان أعلى تركيز لعينة الافوكادو (268.4 mg/100ml) وكانت أقل قيمة لعينة الكمثرى (11mg/100mL).

الجدول (1) يبين نتائج عينات الفواكه المدروسة من الفيتامين

ر.م	اسم العينة	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعيارى	ر.م	اسم العينة	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعيارى
1	برتقال دمى	0±79.2	10	الكمثرى	0±8.8
2	البرتقال الكيني	1.03±35.80	11	الجوافة	10.16±214.13
3	البرتقال الحامض	1.61±51.86	12	تفاح احمر	3.46±46
4	البرتقال الحلو	1.61±51.68	13	تفاح اخضر	2.07±27.6
5	برتقال الزنباع	0±35.2	14	فراولة	1.15±88.66
6	برتقال اليوسفي	0±26.4	15	افوكادو	2.10±274.93
7	البرتقال المر	2.07±27.6	16	اناناس	0.80±25.93
8	الليمون	1.61±51.86	17	موز	4.43±65.66
9	برتقال ابو سرة	2.77±36.8	18	الكيوي	0.4.40±33.8

بينما يبين الجدول رقم (2) تركيز فيتامين ج لعينات من الخضروات حيث تراوحت قيم فيتامين ج من (212.46-8.8mg/100mL) حيث كان أعلى تركيز لعينة الفلفل الحلو الاحمر(212.46mg/100mL) وكانت أقل قيمة لعينتي الخيار والقرع الأحمر فقد كانت متساوية (8.8mg/100ml).

الجدول رقم (2) يبين عينات الخضروات المدروسة من الفيتامين

ر.ع	العينة	الانحراف المعياري±الحسابي المتوسط	ر.ع	العينة	الانحراف المعياري±المتوسط الحسابي
1	طماطم	0 ±26.4	8	فلفل حلو اصفر	1.73 ±192.6
2	خيار	0±8.8	9	فلفل حار اخضر	1.73±133
3	بنجر	4.4±110	10	فلفل حار احمر	092±158,93
4	كوسا	1.83±25.60	11	زهرة	0.25±61.45
5	بطاطا	2.82±24.4	12	بطاطا حلوة	1.38±18.4
6	بصل	0±52.80	13	ملفوف احمر	1.96±157.26
7	بصل اخضر	2.19±80.46	14	ملفوف اخضر	2.19±95.53
15	جزر	1.38±18.4	22	خس	1.38±18.4
16	قرعة حمراء	0±8.8	23	ثومه	1.15±88.66
17	لفت	1.44±51.96	24	كمون	2.07±27.6
18	فجل	1.61±36.13	25	بقدونس	3.81±59.4
19	باذنجان	0.98±17.03	26	شبت	1.73±87
20	فلفل حلو اخضر	2.19±95,53	27	نعناع	2.77±36.8
21	فلفل حلو احمر	2.19±212.46	28	جرجير	0.92±114.93

نلاحظ من الجدول (1) أن أعلى تركيز لفيتامين ج في عينات الفواكه لعينة الافوكادو فكانت (274.93mg/100mL) وتليها الجوافة بتركيز (mg/100ml 214.13) وكان أقل تركيز للكمثرى (8.8mg/100ml).

بينما نلاحظ من الجدول (2) أن أعلى تركيز لفيتامين ج في الخضروات كانت للفلفل الحلو الأحمر(212.46mg/100mL) ويليها الفلفل الحلو الاصفر (192.6mg/100mL) فرغم أن الفلفل من نفس النوع (الحلو) إلا أن اختلاف الألوان كان له دور في تباين تركيز الفيتامين فيها، وقد يعود السبب في الاختلاف إلى عوامل النمو والزراعة وخواص التربة أو إلى الاختلاف في ظروف التخزين مثل درجة الحرارة والضوء أو إلى استعمال المبيدات الحشرية والاسمدة النيتروجينية للتربة، حيث تم شراء العينات من السوق فقد يكون المصدر مختلف. وكان أقل تركيز لفيتامين ج في الخضروات للخيار والقرع الأحمر فقد كانت متساوية (8.8mg/100mL).

عينات الفواكه:

إن نتائج تركيز فيتامين ج في الليمون في هذه الدراسة هي (51.86mg/100ml) وهي متقاربة مع الدراسة التي أجريت في ماليزيا وكانت (43.96mg/100ml) [9] ولكنها أقل بكثير من الدراسة التي أجريت في ليبيا (مصراته) (.mg/100mL9071) [7] وأعلى من دراسة الهند (36.41mg/100ml) [13] وأقل من دراسة المرقب (66.75mg/100ml) [10] وكانت أكثر من دراسة السعودية (10.80mg/100ml). [12]

أما عينات البرتقال المر في هذه الدراسة فقد كانت ((27.6mg/100ml وهي متساوية مع الدراسة التي أجريت في ماليزيا فكانت(28mg/100mL) [9] وكانت أقل من الدراسة التي أجريت في ليبيا وكان تركيز فيتامين ج (52.09mg/100mL). [7]

أما عينات البرتقال اليوسفي فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (26.4mg/100mL) وهو أقل بكثير من الدراسة التي أجريت في المرقب (62.08mg/100mL) [10] وكان أعلى من الدراسة التي أجريت في السعودية (3.00mg/100ml) [12] وأعلى أيضا من دراسة كردستان العراق (2.808mg/100mL). [11]

أما عينة البرتقال الحامض فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (51.86mg/100mL) وكان أعلى بكثير من الدراسة التي أجريت في كردستان العراق (1.868mg/100mL) [11]

أما عينات برتقال الزنباع فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (35.2mg/100ml).

وعينة البرتقال الحلو فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (mg/100ml 51.86) وكان أقل بكثير من الدراسة التي أجريت في المرقب بليبيا (109.90mg/100ml) [10] وفي مصراته كانت (.117.13 mg/100ml). [7]

أما البرتقال الدمي في هذه الدراسة فقد كان تركيز فيتامين ج (79.2mg/100ml) وهو أقل من الدراسة التي أجريت في مصراته (93.35mg/100ml) [7] وأقل أيضا من دراسة المرقب (mg/100ml 105.45). [10]

أما عينات البرتقال ابو سرة في هذه الدراسة فقد كان تركيز فيتامين ج (35.2mg/100ml) فقد كان أقل بكثير من دراسة المرقب بليبيا (120.64mg/100ml) [7]

أما البرتقال الكيني في هذه الدراسة فقد كان تركيز فيتامين ج (35.8mg/100ml).

أما عينة التفاح الاحمر في هذه الدراسة فقد كان تركيز فيتامين ج (46mg/100ml) والتفاح الاخضر(27.6mg/100ml) فكان أكثر من دراسة السعودية (7.50mg/100ml) [12] وكان التفاح الاخضر متقارب مع الدراسة التي أجريت في نيجيريا (27.30mg/100ml). [10]

أما عينة الجوافة فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (214.13mg/100ml) وكان أكثر بكثير من الدراسة التي أجريت في نيجيريا (69.60mg/100ml) [10] وكانت متقاربة مع دراسة الهند (mg/100ml 181.79). [13]

أما عينة الفراولة فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (88.66mg/100ml) وكانت أقل من الدراسة التي أجريت في ليبيا (مصراته) (119.77mg/100ml) [7] وأعلى من دراسة كردستان (العراق) (51.74mg/100ml). [11] أما عينة الكيوي فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (.33.8 mg/100mL) وكان أقل بكثير من الدراسة التي أجريت في ليبيا(مصراته) (150.00mg/100ml). [7]

وعينة الموز كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (61.6mg/100mL) وكان متقارب مع الدراسة التي أجريت في ليبيا (مصراته)(79mg/100ml.2). [7]

أما عينة الكمثرى فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة ((11mg/100ml) وكان أقل من دراسة مصراته(75.74mg/100ml). [7]

أما عينة الاناناس فقد كان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة(22mg/100ml) وكان أقل بكثير من الدراسة التي أجريت في نيجيريا (53.42mg/100ml) [10] وأقل أيضا من دراسة مصراته (73.10mg/100ml). [7]

أما عينة الافوكادو في هذه الدراسة فقد كان تركيز فيتامين ج فيها أعلى تركيز بين عينات الفواكه (268.4mg/100ml).

عينات الخضروات:

إن عينة الطماطم في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (26.4mg/100ml) فكان متقارب مع الدراسة التي أجريت في نيجيريا (27.93mg/100ml) [10] وأعلى من دراسة ماليزيا (19mg/100ml) [9] وأعلى أيضا من دراسة كردستان (العراق) (0.841mg/100ml). [11]

أما عينة الفلفل الحار الاخضر فكان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (133mg/100ml) فكانت أعلى بكثير من دراسة نيجيريا (27.62mg/100ml). [10]

أما عينة الفلفل الحار الاحمر في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (158.93mg/100ml) فكانت أعلى بكثير من الدراسة التي أجريت في نيجيريا (81.53mg/100ml). [10]

أما عينة البطاطا الحلوة فكان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة(24.4mg/100ml) فكانت أقل بكثير من الدراسة التي أجريت في البنغلاديش(42.6mg/100ml). [8]

أما عينة النعناع فكان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (36.8mg/100ml) وكان أكثر من الدراسة التي أجريت في البنغلاديش (21.4mg/100ml). [8]

أما عينة الخيار فكان تركيز فيتامين ج في هذه الدراسة (8.8mg/100mL) فكان أقل بقليل من الدراسة التي أجريت في ماليزيا(16.4mg/100ml) [9] ومتقارب من دراسة جنوب غرب الصين (10.60mg/100ml). [15]

أما عينة الجزر في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (18.4mg/100mL) فكان أكثر من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (4.5mg/100ml). [9]

أما عينة البصل في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (52.8mg/100ml) فكان أكثر بكثير من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (6.2mg/100ml). [9]

أما عينة القرعة الحمراء في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (8.8mg/100ml) فكانت أعلى بقليل من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (8.9mg/100ml). [9]

أما عينة البطاطا في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (24.4mg/100ml) فكانت أقل من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (24.9mg/100ml). [9]

أما عينة الملفوف الاحمر في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (157.26mg/100ml) فكان أعلى بكثير من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (61.6mg/100ml). [9]

أما عينة الزهرة (القرنبيط) في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (61.45mg/100ml) فكانت أقل من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (83.3mg/100ml). [9]

أما عينة البقدونس في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (59.4 mg/100ml) فكانت أعلى بكثير من الدراسة التي أجريت في كردستان (العراق) ((4.227mg/100ml) [11]

أما عينة الملفوف الاخضر في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (95.53mg/100mL) وكان أعلى بكثير من الدراسة التي أجريت في كردستان (العراق)(17.416mg/100) [11] وأعلى أيضا من دراسة البرازيل (27mg/100ml). [14]

أما عينة الفلفل الحلو الاخضر في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (95.53mg/100ml) فكان أعلى بكثير من الدراسة التي أجريت في كردستان (العراق) (1.557mg/100ml) [11] وأقل من دراسة البرازيل (27mg/100ml). [14]

أما عينة الفجل في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (36.13mg/100ml) فكان أعلى من الدراسة التي أجريت جنوب غرب الصين (22.50mg/100ml). [15]

أما عينة الخس في هذه الدراسة كان تركيز فيتامين ج (18.4mg/100ml) فكان أعلى من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (4.2mg/100ml). [8]

أما باقي العينات فقد كان تركيز فيتامين ج في البصل الاخضر (80.46mg/100ml) وعينة اللفت (51.96mg/100ml) وعينة باذنجان (17.03mg/100ml) وعينة الكوسا (25.6mg/100ml) وعينة الثومة (88.66mg/100mL) وعينة البنجر (110mg/100ml) وعينة الشبت (87mg/100ml) وعينة الفلفل الحلو الأحمر (212.46mg/100ml) وعينة الفلفل الحلو الأصفر (192.6mg/100ml) وعينة الكمون (27.6mg/100ml) وعينة الجرجير(114.93mg/100ml).

خاتمة

نلاحظ من خلال هذه الدراسة والدراسات السابقة أن تركيز فيتامين ج يختلف حسب اختلاف نوع العينة، وتختلف أيضا كمية فيتامين ج بين العينات التي من نفس النوع والسبب في اختلاف كمية حمض الاسكوربيك قد يرجع لعدة عوامل مثل: الظروف الزراعية والنمو وظروف الحصاد وأيضا طريقة التخزين وأثر العوامل الجوية ودرجة الحرارة فقد تعمل درجات الحرارة العالية على تحطيم فيتامين ج وكذلك اختلاف تقنيات القياس المستخدمة قد تؤثر على كمية حمض الاسكوربيك.

من خلال الدراسة نلاحظ أن بعض العينات تحتوي على كميات مناسبة من فيتامين ج حيث أن حدود الحامض المسموح بها من لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الغذاء والزراعة (FAO) واللجنة العلمية للغذاء والدواء للاتحاد الاوروبي (SCF) والتي حددت التركيز المسموح به في اليوم 100 ملغم /كجم في اليوم. [9].

الـ اجع:

[1]- Adebayo. E, The Titrimetric and Spectrophotometric Determination of Ascorbic acid levels in Selected Nigerian Fruits. IOSR Journal of Environmental Science Toxicol0gy and Food Technology 2015, 9, 44-46.

[2]- Mussa. S, Sharaa. I, Analysis of vitamin C (ascorbic acid) contents packed fruit juice by UVspectrophotometry and redox titration methods. IOSR Journal of Applied Physics 2014, 6 (5), 46- 52.

[3]- LEskova.S, Vitamin C degradation during storage of fortified foods. Journal of food and nutrition research 2006, 45 (2), 55-61.

[4]- Rahmawati. S, Bundjali. B, Kinetics of the oxidation of vitamin C. Indonesian Journal of Chemistry 2012, 12 (3), 291-296.

[5]- https://www.qssas.com/story/6199.

[6]- ربيعه عمر إشكورفوا، سميرة عمرحريبش، تقدير تركيز فيتامينC في غينات من أصناف البرتقال والليمون بالطريقة الحجمية، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، العدد11، أغسطس2017.

[7]- عبد الفتاح محمد الخراز، هنية بشير الكبير، محمد سليمان ساسى، تقدير فيتامينC في بعض الفواكه المحلية الطازجة، قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراته، ليبيا، العدد التامن، فبراير 2019.

[8]- M. Mizanur Rahman, Mohammed Mizanur Rahman Khan and Mohammed Mazedul Hosain, Analysis of Vitamin C (ascorbic acid) Contents in various fruits and Vegetables by UVSpectrophotometry, Department of Chemistry, Shah Jalal University of Science Technology, Sylhet-3114, Bangladesh J. Sci. Ind. Res.42(4).417-424,2007.

[9]- E.S.TEE, S.I. YOUNG, S.K. HO and S. SITI MIZURA, Dertermination of Vitamin C in Fresh Fruits and Vegetables Using the Dye-titration and Micro fluorometric Methods, Division of Human Nutrition, institute for Medical Research, Kualalumpur,Malaysia,pertanika 11(1),39-44(1988).

[10]- Anebi O.patrick . Ugbe A.Fabian,Lgwe C.peace, Odumu O.Fred, Determination of variation of vitamin C Content of Some Fruits and Vegetables Consumed in Ugbokolo After proonged Strorage, Benue State polytechnic, Ugbokolo, Nigeria University of Ilorin, Nigeria, IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and food Technology (TOSR-JESTFT) e-ISSN:2319-2402, p-ISSN:2319- 2339.volume10, Issue 7Ver.III(July2016),pp17-19 .

[11]- Oasim Y.Mohammed, Wali M.Hamad, Emad K.Mohammed, Spectrophotometric Determination of Total vitamin C in Some Fruits and Vegetables at Koya Area-Kurdistan Region/Iraq, Koya Technical Insititute-Koya , College of Science-University of koya , Journal of Kirkuk University-Scientific Studies, voL4,NO.2,2009 .

[12]- Isam Eldin H.Elgailani, Mohammed A M.Gad-Elkareem, Elnoor A. A.Noh, Omer E. A. Alghamdi, Comparison of Two Methods for The Determination of vitamin C (Ascorbic Acid) in Some Fruits, Department of Chemistry, Faculty of Sciences and Arts at Baljurashi , Albaha University, ALbaha, Saudi Arabia, American Journal of Chemistry Vol.2,No. 1,1-7, 2017 .

[13]- Anal Parimal Desai and Shuchi Desai, UV Spectroscopic Method for Determination of Vitamin C (Ascorbic Acid) Content in Different Fruits in South Gujarat Region, Deparment Pharmaceutical Quality Assurance, ROFEL Shri G M Bilakhia college of Pharmacy, India,Submission: July29, 2019; Published:August21, 2019.

[14]- Geisy Emanuelle Goncalves Maia, Simone Cristina Pasqui, Ariane de Silva Lima, Flavia Milagres Campos, Determination of Vitamin C level in minimally processed Vegetables/Determinacao dos teores de vitamin C em hortalicas minimamente processadas،

[15]- Determination of Vitamin C Contents in Four kinds of common Vegetable, Department of Biology, Xingtai University,Li Ruiguo Zheng Quan,Southwest China Journal Agricultural Sciences, 1,2011]

[16]- عزالدين بشلوع، رجب عيسى،ايناس الفقيه (2021). تقدير تركيز فيتامين C في عينات من أصناف البرتقال والليمون بالطريقة الحجمية، *المجلة العربية للغذاء والتغذية*.السنة الحادية والعشرون –العدد التاسع والاربعون2021،الصفحات 135-141.

[17]- outreach@canterbury.ac.nz(may,20,2017 .

[18]- تقدير فيتامين ج بمعايرة اليود eferrit-com.cdn.ampproject.org https

[19]- عدنان، توفيق، تقدير بعض المضافات الغذائية والعناصر الفلزية في المشروبات الغازية والعصائر، رسالة ماجستير، جامعة سامراء، مجلة كلية التربية والعلوم2015.

[20]- الفجم، عبد العزيز، الفيتامينات أهميتها الحيوية واستخدمتها الطبية، دار الصالة للطباعة والنشر1993.