Journal of Basic Sciences (JBS)
مجلة العلوم الأساسية
Volume 37, Issue 2, July - December 2024
Page no.: 408- 418
2024: (1.44)
Email: jbs@journals.asmarya.edu.ly Website: journals.asmarya.edu.ly/jbs

تقدير حمض الأسكوربيك (فيتامينC) في بعض الخضراوات والفواكه بمزارع مدينة زليتن

أمينة عبد الله بن رابعة* ، فاطمة فرج حامد ، امباركة سالم لربش

قسم الكيمياء ، كلية التربية ، الجامعة الأسمرية الإسلامية ، زليتن - ليبيا

*** لمراسلة المؤلف:** a.binrabha@asmarya.edu.ly

استلمت: 04 ديسمبر 2024	قبلت: 26 ديسمبر 2024	نشرت: 27 ديسمبر 2024

الملخص:

أجري هذا البحث لتقدير حمض الأسكوربيك لعينات من الفواكه والخضروات المحلية بمدينة زليتن حيث تم جمع ثمانية عينات من الفواكه وهي (الجوافة، البرتقال الحامض، البرتقال الحلو ، البرتقال أبو سرة، البرتقال الدمي ،البرتقال الكيني، البرتقال الشفشي ، الليمون) وجمع ثمانية عينات من الخضروات وهي (الخس ، البقدونس ، الجرجير ، الطماطم ، الخيار ، الفلفل الحار الأحمر ، الفلفل الحار الأخضر ، الفلفل الأحمر الشطة) وتم تقدير الحمض بطريقة المعايرة بواسطة محلول اليود القياسي و كانت أعلى قيمة لحمض الأسكوربيك في الفواكه في عينة البرتقال الدمي (79.258g/100ml) ، وأقل قيمة له كانت في عينتي البرتقال الحامض والبرتقال الكيني (11.44g/100ml). أما في الخضروات فكانت أعلى قيمة للحمض في عينة الفلفل الحار الأخضر(61.64g/100ml) وأقل قيمة له في عينة الفلفل الأحمر الشطة (9.687g/100ml).

الكلمات المفتاحية : المعايرة، محلول اليود، حمض الأسكوربيك، فيتامين C.

ESTIMATION OF ASCORBIC ACID IN SOME VEGETABLES AND FRUITS WITH A PLANTER IN THE CITY OF ZLITEN

AminaAbduallah Bin Rabaa* , Fatima Farg Hamed , Embarka Salem Laribsh

Chemistry Department, Faculty of Education, Alasmarya Islamic University, Zliten-Libya

*** Corresponding author:** a.binrabha@asmarya.edu.ly

Received: Dec. 04, 2024	Accepted: Dec. 26, 2024	Published: Dce. 27, 2024

Abstract:
This research was conducted to estimate ascorbic for samples of local fruits and vegetables in the city of Zliten where 8 samples of fruits were collected namely (guava- sour orange – sweet orange -navel orange -blood orange – Kenyan orange – chevci orange – lemon)) also eight samples of vegetables were collected which are (lettuce – parsley – watercress – tomatoes – cucumber -Red hot pepper – green hot pepper – red chili pepper) , and the vitamin was estimated by titration using a standard iodine solution where the highest value for ascorbic acid in the fruit sample was the blood orange sample (79.258g/100ml) and the lowest value of ascorbic acid was in the sour orange and Kenyan orange samples (11.44g/100ml) the highest vegetables was in the green hot pepper sample (61.64g/100ml) and the lowest value of the acid was in the red chili popper sample (9.687g/100ml).

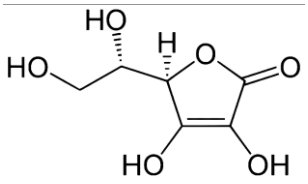
Keywords: Titration, Iodine Solution, Ascorbic Acid, Vitamin C.

1. المقدمة

الفيتامين هو مركب عضوي أو مجموعة من الجزيئات المرتبطة كيميائيا ارتباطا وثيقا، كما يعرف أيضا على أنه مواد عضوية ضرورية بكميات قليلة للجسم من أجل البقاء على قيد الحياة، والتي لا يستطيع الكائن الحي إنتاجها بواسطة قواه الذاتية، أي أنه يعتبر من المغذيات الدقيقة الأساسية التي يحتاجها الكائن الحي بكميات صغيرة من أجل الأداء السليم لعملية التمثيل الغذائي، ولا يمكن الحصول على العناصر الغذائية الأساسية للكائن الحي بطرق الاصطناع الحيوي إلا بكميات قليلة، بينما يمكن لبعض المخلوقات تصنيع فيتامين C(حمض الأسكوربيك) بينما مخلوقات أخرى لا تستطيع ذلك، ولذلك فهو ليس فيتامينا لدى النموذج الأول، لكنه يعتبر فيتامينا في النموذج الثاني، أي أنه لا يدخل ضمن مجموعات المغذيات الثلاث الأخرى، وهي(العناصر المعدنية، الأحماض الدهنية الأساسية، الأحماض الأمينية الضرورية) **[1]**.

وفي الماضي البعيد عانى الملاحون الذين خرجوا للإبحار لمسافات بعيدة من مرض غريب يُدعى (الإسقربوط)(عوز فيتامينC)أي نقص في الفيتامين، حيث يميز المرض بنزيف حاد تحت الجلد, ونزيف في اللثة وهشاشة الأسنان **[2]**.

وحمض الأسكوربيك فيتامين C مركب عضوي مكون من كربون، وهيدروجين، وأكسجين، وصيغته الجزيئية ($C_6H_8O_6$)، وكتلته المولية (176.1g/mole)، وفي شكله الأكثر نقاء، يكون مادة صلبة بيضاء مشتقة من سكر الدكستروز، ويمكن استخدامه كمكمل فيتامينات ، أو كمادة حافظة للطعام **[3]**. كما أن حمض الأسكوربيك مادة متبلورة عديمة اللون تذوب في الماء، والأسيتون، والكحول،ولا تذوب في البنزين، والكلوروفورم والدهون، وعند أكسدته يتكون مركب أخر هو"Dehydroascorbic"، وصيغته ($C_6H_6O_6$)، ولهما نفس التأثير الفسيولوجي، ويساهم هذا الحمض في عمليات الأكسدة، والاختزال التي تحدث في الجسم، ويقوم أيضا بدور المرافق الإنزيمي(Coenzyme) في تفاعلات تأكسد الأحماض الأمينية، مثل الفينيل ألانين"Phenylalanine" والتيروسين "Tyrosine" ، ويخزن الجسم ما يكفيه من هذا الحمض لعدة شهور، ولا يستطيع تكوينه، وعليه يجب أن يحصل على كل حاجته منه من الغذاء، وتعتبر الفواكه والخضروات الطازجة أفضل مصدر لحمض الأسكوربيك حيث يتواجد هذا الحمض بكثرة في عصير الليمون، والبرتقال، و الخضروات، والفواكه المختلفة، وتركيبه الكيميائي هو **[4]**:



التركيب الكيميائي لحمض الأسكوربيك

وهو مهم في عملية امتصاص الحديد في المعدة, وكذلك يُعد من الفيتامينات المهمة لنمو النسيج الضام كالغضروف، والكولاجين في العظام **[3]**.
وهو عامل مضاد للأكسدة ويعمل على مكافحة الالتهابات البكتيرية وإزالة السموم, بالإضافة إلى دوره في منع تكوين الجذور الحرة التي تسبب تلف في الخلايا من خلال تحويلها من خلايا طبيعية إلى خلايا سرطانية **[5]**، وكذلك يساعد في منع أو تأخير تطور بعض أنواع السرطان، وأمراض القلب والأوعية الدموية وأمراض أخرى، كما أنه يساهم في علاج وتسريع حالات الشفاء البطيء من الحروق والجروح أو الكسور والحد من التجاعيد يمكن للجسم استخدام كميات أكثر من حمض الأسكوربيك في أوقات المرض، أو أثناء الشفاء من بعض الإصابات أو نزلات البرد، أو ظروف زيادة الإجهاد التأكسدي كالتدخين **[6]**.

وقد أجريت العديد من الدراسات لتقدير فيتامين C حيث تناولت دراسة تجميع ثمار الفواكه من السوق المحلي في مدينة بلجرشي لمقارنة طريقتين مختلفتين لتحديد محتوى حمض الأسكوربيك فيها,بطريقتي المعايرة والقياس الطيفي باستخدام برمنجانات البوتاسيوم ككاشف مولد للون وتم قياس الامتصاصية طيفيا عند(530nm)، ثم تنفيذ طريقة المعايرة باستخدام المعايرة الراجعة اليودمترية وأظهرت النتائج أنه لا يوجد فرق كبير بينهما ولكن تم تفضيل الطريقة الطيفية لتحديد كمية حمض الأسكوربيك عن طريقة المعايرة **[7]**. بينما تناولت دراسة أخرى تحديد محتوى حمض الأسكوربيك في عينات مختلفة من الفواكه والخضروات بطريقة القياس الطيفي وتعتمد هذه الطريقة على قدرتها على اختزال ألوان البرمنجانات عند(530nm) وتم الحصول على مدى تركيز خطي للمحاليل المعيارية لحمض الأسكوربيك بين(0.25-32mμ/ml) مع معامل ارتباط (R^2=0.9666) ولقد وجد أن محتوى حمض الأسكوربيك يتراوح بين(0.25mg/100gو1450) للفاكهة الطازجة وكذلك (0.280 mg/100gو 475) للخضروات الطازجة، لقد أعطت نتائج الدراسة تبايناً كبيراً في محتوى حمض الأسكوربيك بين عينات الفاكهة، والذي يمكن أن يكون بسبب مستوى نضج الفاكهة أو بسبب اختزال أيون البرمنجانات بواسطة السكريات **[8]**. وتضمنت دراسة تقدير حمض الأسكوربيك في العصائر الطازجة لستة وأربعين عينة من الفواكه والخضراوات المختلفة حيث أظهرت النتائج لعينات من الفواكه أن نسب تركيز الحمض تتراوح من(274.93mg/100ml-8.8)حيث كان أعلى تركيز لعينة الأفوكادو (274.93mg/100ml) وكانت أقل قيمة لعينة الكمثرى (8.8mg/100ml) أما بالنسبة لعينات الخضروات فكان أعلى تركيز لعينة الفلفل الحلو الأحمر (212.46mg/100ml) وكان أقل تركيز لعينتي الخيار والقرع الأحمر (اليقطين) فقد كانت متساوية

(8.8mg/100ml) **[9]**، بينما ركزت دراسة في سوريا على تقدير حمض الأسكوربيك في أكثر الحمضيات انتشار في موسمي (1998-1999)و(1999-2000) بمعدل خمس عينات من كل موسم حيث أظهرت النتائج أن تركيز حمض الأسكوربيك عاليا ومتقاربا (41-45mg/100ml) في أصناف البرتقال الرئيسية الثلاثة اليافاوي وأبو سرة وفالنسيا وكان أيضا قريبا من تركيزه في ثمار الليمون الأضاليا (الليمون المستورد) والجريفون أو ما يعرف بليمون الجنة (نوع من الليمون) بصنفيه الأبيض والأحمر(41-43 mg/100ml) **[10]**.

أجريت دراسة عام 2009 ونشرت في المجلة الأمريكية للتغذية السريرية ووجدت تلك الدراسة أن أكثر من سبعة بالمائة من الأشخاص في سن السادسة فما فوق يعانون من نقص حمض الأسكوربيك عند فحص دمهم وأكثر من نصف الذين شملهم الاستطلاع تناولوا كميات منخفضة للغاية من الأطعمة الغنية بالحمض **[11]**. بينما قامت دراسة بتقدير حمض الأسكوربيك لبعض أصناف البرتقال والليمون حيث وجد أن تركيز الحمض يختلف باختلاف العينة حيث كان أعلى تركيز للحمض في برتقال أبو سره (120.64mg/100g) وأقل نسبة في البرتقال الحامض (152.09mg/100g) **[12]**. أما في العصائر فقد قامت دراسة على بعض عينات عصير الفواكه المباعة في مصراته، حيث تم اختيار عدة أنواع من العصائر الأكثر استهلاك، حيث كان أعلى تركيز للفيتامين في عصير البرتقال و الذي بلغ (1/ 0.938g)بينما سجل أقل تركيز للفيتامين في عصير التفاح(1/0.352g) كما لوحظ انخفاض تركيز الفيتامين بزيادة درجة الحرارة **[13]**. وفي دراسة أخرى أجريت لمعرفة تأثير درجة الحرارة على تحلل حمض الأسكوربيك (20ppm) عند درجات حرارة (°C30،40،50،60) وأوضحت النتائج أنه كلما زادت درجة الحرارة زاد معدل تحلل الحمض، وأيضا تم دراسة تأثير درجة الحموضة على عملية تحلل حمض الأسكوربيك عند أرقام هيدروجينية مختلفة (2،5،7،8) حيث اتضح من النتائج انخفاض بسيط في الامتصاص عند (PH=2،pH=5) مما يدل على استقرارية حمض الأسكوربيك أما عند(PH=7، PH=8) لوحظ تحلل الفيتامين بشكل أسرع بمتابعه شدة الامتصاص عند (265nm) **[14]**. وتضمنت دراسة أجريت لتقدير حمض الأسكوربيك في أنواع مختلفة من الفواكه الطازجة، حيث جمعت احدى عشر عينة من الفاكهة الطازجة وتم تقديرها بطريقة المعايرة اليودية وأوضحت نتائج البحث أن كمية الحمض قد تصل ما بين(73.10mg /100g) في عينات الأناناس إلى (150.00mg/100g) في عينات الكيوي **[15]**.

تهدف الدراسة الحالية إلى تقدير تركيز حمض الأسكوربيك في أنواع مختلفة من الخضروات والفواكه المحلية الطازجة والتعرف على أهم مصادره فيها وتحديد أكثر صنف يحتوي على أعلى قيمة من حمض الأسكوربيك من بين الأصناف المختلفة التي تمت دراستها, ومن تم تحديد الحصة اليومية التي يحتاجها الإنسان من هذه الخضروات والفواكه للحصول على حاجته من هدا الفيتامين.

2. الجزء العملي

جمع العينات

تم جمع العينات من المزارع المحلية بمدينة زليتن خلال شهري ديسمبر ويناير من العام 2023-2024 وهي مجموعة من الفواكه (الجوافة- البرتقال بجميع أنواعه المتوفرة-الليمون) ومجموعة من الخضروات (الخيار- والطماطم - الجرجير- البقدونس -الخس- الفلفل الأحمر الشطة- الفلفل الأخضر الحار - الفلفل الأحمر الحار).

تجهيز العينات

بعد جمع العينات تم غسلها جيدا بالماء ثم قطعت إلى قطع صغيرة وعصرت وتم ترشيحها للحصول على عصائر طبيعية ومن ثم أجريت عملية المعايرة في نفس اليوم.

الجدول (2-1) عينات الخضروات المستخدمة في الدراسة

رقم العينة	اسم العينة	رقم العينة	اسم العينة
1	الخيار	5	الخس
2	الطماطم	6	الفلفل الأحمر الشطة
3	الجرجير	7	الفلفل الأخضر الحار
4	البقدونس	8	الفلفل الأحمر الحار

الجدول(2-2)عينات الفواكه المستخدمة في الدراسة

رقم العينة	اسم العينة	رقم العينة	اسم العينة
1	الجوافة	5	البرتقال الشفشي
2	الليمون	6	البرتقال الحامض
3	البرتقال الدمي	7	البرتقال أبوسرة
4	البرتقال الحلو	8	البرتقال الكيني

تقدير حمض الأسكوربيك

نستطيع تقدير حمض الأسكوربيك بطرق مختلفة وذلك بناء على تركيز الحمض في العينة وعلى عدد العينات المطلوبة للتحليل وكذلك على توفر الأجهزة والمعدات المطلوبة، فعندما تكون كمية الفيتامين صغيرة فتستخدم طرق التحليل الآلي (طرق التحليل الكهربائي والكروماتوجرافي والطيفي)،أما إذا كانت كمية الحمض كبيرة فتستخدم الطرق الحجمية (المعايرة) لتقدير حمض الأسكوربيك, والطريقة التي استخدمت في هذا البحث "هي طريقة المعايرة باستخدام محلول اليود في وجود دليل النشا"، لتوفر المواد الكيميائية اللازمة والمطلوبة لتقدير تركيز الحمض.

المواد والأدوات المستخدمة: دوارق مخروطية - دوارق حجمية - سحاحة - ماصة - ساق زجاجية - كؤوس - ميزان حساس- يوديد البوتاسيوم- اليود- النشا.

تحضير المحاليل القياسية

تحضير دليل النشا بتركيز (0.5%)

تم تحضير دليل النشا في هذا البحث بتركيزه (0.5%) وذلك بإضافة (0.250g) من النشا القابل للذوبان إلى (50ml) من الماء المقطر المغلي ثم يحرك المزيج ويترك(5دقائق) ليتجانس.

تحضير محلول اليود بتركيز (0.005M)

وزن بدقة حوالي (2.0g) من يوديد البوتاسيوم (KI) و (1.2g) من بلورات اليود وأذيبا معا في قليل من الماء المقطر ثم نقل المحلول إلى دورق قياسي حجمه (1L).

عملية معايرة

يتم تقدير حمض الأسكوربيك بأكسدته بواسطة اليود إلى حمض ديهيدروسكوربيك , ويختزل اليود المتكون إلى يوديد إلى أن يتأكسد جميع حمض الأسكوربيك الموجود في العينة وعندها يتفاعل اليود الزائد مع دليل النشا معطيا اللون الأزرق وهذه هي نقطة نهاية المعايرة ,حيث يتم اخذ (20ml) من العصير باستخدام ماصة ووضعها في دورق مخروطي ثم تخفيفه ب (25ml) من الماء المقطر وأضيف إليه (1ml) من دليل النشا **[12]**, وتمت معايرته بمحلول اليود ببطء حتى ظهور اللون الأزرق وكررت هذه الخطوات ثلاث مرات لكل عينة.

ويتم تقدير حمض الأسكوربيك في العصائر الطبيعية لمجموعة من الفواكه والخضروات المختلفة من خلال أكسد ته بواسطة عامل مؤكسد مثل اليود وعند نقطة التكافؤ فإن:(عدد ملي مولات اليود =عدد ملي مولات حمض الأسكوربيك) $\mathbf{M_{iodine} V_{iodine} = M_{juice} V_{juice}}$

ولتحويل حمض الأسكوربيك من وحدة (mole/L)إلى وحدة (mg/100ml) نستخدم العلاقة التالية:

$$\mathbf{C_{(mg/100ml)} = C_{(mole/l)} * Am * 100}$$

Am:هي الوزن الجزيئي لحامض الأسكوربيك وتساوي (76.1)

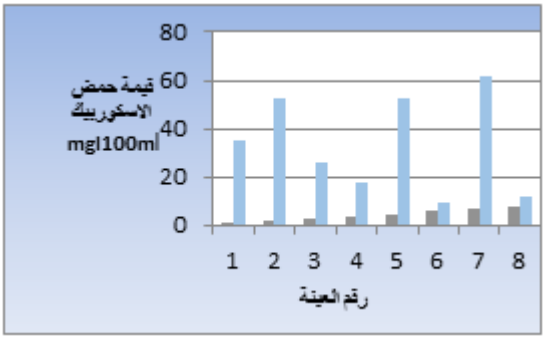
3. النتائــج والمناقشة

يبين الجدول (3-1) تركيز حمض الأسكوربيك بوحدة **(mg/100ml)** لعينات من الخضروات حيث كانت أعلى قيمة لعينة الفلفل الأخضر الحار(61.64mg/100ml) وكانت أقل قيمة لعينة فلفل الأحمر الشطة (9.68mg/100m).

الجدول (3-1) يوضح قيم حمض الأسكوربيك في عينات الخضروات المدروسة

ر.ع	حمض الأسكوربيك (mg/100ml)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	35.22	0.4	0.152
2	52.83	0.6	0.057
3	26.41	0.3	0.057
4	17.6	0.2	0.1

0.057	0.6	52.83	5
0.034	0.11	9.68	6
0.057	0.7	61.64	7
0.005	0.14	12.32	8



الشكل البياني (3-1) قيم حمض الأسكوربيك لعينات الخضروات المدروسة

حيث وجد أن تركيز حمض الأسكوربيك في الفلفل الأخضر الحار في هذه الدراسة (61.64mg/100ml) أقل بكثير من دراسة طرابلس(133mg/100ml) **[10]**, وأعلى من دراسة نيجيريا (27.62mg/100) **[16]**, أما عينه الفلفل الأحمر الحار فكان تركيز حمض الأسكوربيك فيها (12.32mg/100ml) أقل بكثير من دراسة طرابلس (158.93mg/100ml) [10],وأيضا كانت الدراسة التي أجريت في نيجيريا أعلى(81.53mg/100ml) **[16]**.

وكان تركيز الحمض في عينة البقدونس (17.6mg/100) أقل بكثير من الدراسة **[10]** (59.4mg/100ml) وأعلى من دراسة التي أجريت في كردستان (العراق) (4.227mg/100ml) **[17]**.

أما عينة الخس فكان تركيز حمض الأسكوربيك فيها (52.839mg/100ml) وهي أضعاف الدراسة [10] (18.4mg/100ml) وأعلى أيضا من الدراسة التي أجريت في ماليزيا (4.2mg/100ml) **[18]**.

أما عينة الطماطم فكان تركيز الحمض فيها(52.83mg/100ml) وكانت أعلى بكثير من الدراسة **[16]** (27.93mg/100ml) وأعلى من الدراسة **[10]** (26.4mg/100ml) وأعلى أيضا من الدراسة **[17]** (0.841mg/100ml).

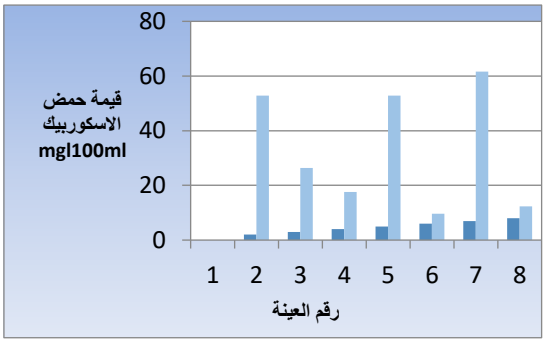
أما عينة الخيار فكان تركيز حمض الأسكوربيك فيها (35.22mg/100ml) أضعاف الدراسة **[10]** (8.8mg/100ml) وأيضا ضعف الدراسة **[18]** (16.4mg/100ml) وأعلى بثلاثة أضعاف دراسة جنوب غرب الصين (10.60mg/100ml) **[9]**.

أما عينة الجرجير في هذه الدراسة كان تركيز الحمض فيها (26.419mg/100ml) أقل بكثير من الدراسة **[10]** (114.93mg/100ml).

وقد كان تركيز حمض الأسكوربيك في عينة فلفل الشطة (9.68mg/100ml).
بينما يبين الجدول (3-2) تركيز حمض الأسكوربيك بوحدة **(mg/100ml)** في عينات الفواكه وكانت أعلى قيمة للحمض في عينة البرتقال الدمي (79.25mg/100ml) وأقل قيمة كانت لعينتي البرتقال الحامض والبرتقال الكيني (11.44mg/100ml).

الجدول (3-2) يوضح قيم حمض الأسكوربيك في عينات الفواكه المدروسة

ر.ع	حمض الأسكوربيك (mg/100ml))	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	44.03	0.5	0.155
2	11.44	0.13	0.005
3	79.25	0.9	0
4	17.6	0.2	3.399
5	44.03	0.5	0.208
6	11.27	0.13	0.017
7	19.37	0.19	0.028
8	11.44	0.13	0.005



الشكل البياني لجدول (3-2) قيم حمض الأسكوربيك لعينات الفواكه المدروسة

حيث كان تركيز حمض الأسكوربيك في عينة البرتقال الدمي في هذه الدراسة (79.25mg/100ml) وهذا يتفق مع الدراسة **[10]** (79.2mg/100ml) وأقل من دراسة المرقب بليبيا حيث كان تركيز الحمض فيها (105.45mg/100ml) **[12]**.

أما في عينة البرتقال الشفشي فكان تركيز الحمض فيها (44.03mg/100ml) أعلى من الدراسة **[10]** (27.6mg/100ml) وأعلى أيضا من الدراسة **[18]** (28mg/100ml) وأقل من الدراسة[15] (52.09mg/100ml).
وفي عينة البرتقال الحامض كان تركيز الحمض (11.27mg/100ml) أقل بكثير من دراسة طرابلس(51.86mg/100ml) **[10]**، وأعلى بكثير من الدراسة التي أجريت في كردستان (العراق)(1.868mg/100ml) **[17]**.
وكان تركيز الحمض في عينة البرتقال الحلو(17.6mg/100ml) أقل بكثير من الدراسة **[10]** (51.86mg/100ml) وأقل بكثير أيضا من الدراسة التي أجريت في المرقب بليبيا (109.90mg/100ml) **[12]**، أما عينة البرتقال أبو سرة كان تركيز حمض الأسكوربيك (19.37mg/100ml) أقل بكثير من الدراسة **[10]** (35.2mg/100ml) وأيضا اقل بكثير من الدراسة **[12]** (120.64mg/100ml).

وكان تركيز الحمض في عينة البرتقال الكيني في هذه الدراسة (11.44mg/100ml) أقل من الدراسة **[10]** (35.8mg/100ml).
أما عينة الليمون فكان تركيز الحمض فيها (11.44mg/100ml) أقل بكثير من الدراسة **[15]** (90.71mg/100ml) وأعلى من الدراسة التي أجريت في السعودية **[19]** (10.80mg/100ml).
بينما كان تركيز الحمض في عينة الجوافة (44.3mg/100ml) أقل بكثير من دراسة طرابلس **[10]** (214.13mg/100ml) وأقل من الدراسة التي أجريت في نيجيريا (69.60mg/ml) **[16]**.

4. الخاتمة

اعتمادا على النتائج العملية التي تم التوصل إليها في هذا البحث لوحظ أن هناك تباين كبير في تركيز حمض الأسكوربيك في كل من عينات الفواكه والخضروات قد يرجع هذا الى عوامل مختلفة كدرجة الحرارة وظروف الزراعة والحصاد واختلاف تقنية القياس و التخزين,وقد وجد أن هناك بعض العينات تحتوي على كميات مناسبة من هذا الحمض. وحيث أن حدود الحمض الموصى بتناولها يوميا من قبل لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الغذاء والزراعة (FAO) واللجنة العلمية للغذاء والدواء للاتحاد الأوروبي (SCF) والتي حددت التركيز المسموح بتناوله من الحمض يوميا بمقدار (100mg/kg).

5. التوصيات

يوصى بتناول كمية كافية يومياً من الخضراوات والفواكه الغنية بحمض الأسكوربيك **و**توفير الأطعمة الغنية بهذا الحمض في وجبات الأطفال داخل المؤسسات التعليمة أثناء فترة الاستراحة لأنه يساعد على التركيز, وكذلك عدم طهي الخضراوات التي تحتوي على هذا الحمض لأن درجة الحرارة العالية تؤدي إلى تدميره والإكثار من تناول الفواكه والخضراوات الغنية بهذا الحمض أثناء التعرض للزكام لأنه يساعد على سرعة الشفاء وأكل الفواكه قبل الطعام لأنها تساعد على سد الشهية وملء المعدة قليلا وهذا الأمر يؤدي إلى إنقاص الوزن.

المراجع:

[1] ك. الحناوي، معجم *مصطلحات علم الأحياء*: نبات حيوان تصنيف وراثة، *المكتبة الأكاديمية*، القاهرة، 1987، ص 535.

[2] أ.صياغ، كيف نفحص وجود فيتامين سي في الغذاء، معهد *دافيدسون، الجناح التربوي لمعهد وايزمان للعلوم*، 2018.

[3] وراء كل دواء عظيم عالم عظيم، صحة الإنسان ألبرت ناجير ابولت، 2023، Frontiers For Yong minds، https://kids.frontiersin.org/ar/articles/10.3389/frym.2020.00019-ar.

[4] ر. د. عباس، حمض الأسكوربيك (فيتامين ج) أهم المعلومات، *https://www.webteb.com*، 2020.

[5] ر. اسليم، ماهي الفيتامينات وماهي وظيفتها، *البيان الصحي*، دبي، 2020.

[6] "فيتامين سي: فوائده ومصادره وجرعته اليومية الموصى بها | الطبي، " الطبي Available: https://altibbi.com.

[7] I. Elgailani , M. Elkareem , E. Adam, A. Alghamdi, "Comparison of Tow 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, 2017.

[8] م. سليمان، م. سعد، "تحديد محتوى فيتامين ج (حمض الأسكوربيك) في عينات مختلفة من الفواكه والخضروات بطريقة القياس الطيفي، " *المجلة الليبية العالمية*، 2022.

[9] ع. بشلوع، "تركيز فيتامين (ج) في عينات من الفواكه والخضروات بالطريقة الحجمية،" قسم الكيمياء، كلية التربية طرابلس، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا، 2022.

[10] م. حيدر، "دراسة فيتامين (C) والمواد الصلبة الذائبة والحموضة في ثمار أهم الحمضيات في الساحل السوري،" مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسة العلوم الزراعية، المجلد 26، العدد 1، 2004.

[11] إ. مدريد، فيتامين سي: 6 أشكال مختلفة فوائدها وكيفية استخدمها، 2020.

[12] ر. إشكورفوا ، س. حريبش، " تقدير فيتامين سي في عينات من أصناف البرتقال والليمون بالطريقة الحجمية،" قسم الكيمياء، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، العدد 11، 2017.

[13] ع. الأجطل، ف . محمد، م . الباقرمي، " تأثير درجة الحرارة على حمض الأسكوربيك (فيتامين C) في عصير الفواكه المباعة في الأسواق المحلية،" قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراته، مجلة البحوث الاكاديمية، العدد 12، 2018.

[14] إ. شلفوح، م. عامر، م. الباقرمي، " دراسة ثباتيه حمض الأسكوربيك في محاليله المائية،" قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراته، العدد 9، 2019.

[15] ع. الخراز، ه. محمد، م. ساسي، " تقدير فيتامين C في بعض الفواكه المحلية الطازجة،" قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراته، العدد الثامن، 2019.

[16] A. Opatrick, "Determination of Variation of Vitamin C Content of some Fruits and Vegetables Consumed in Ugbokolo After prolonged Storage IOSR," *Journal of Environmental Science*, Toxicology and Food Technology (IOSP-JESTFT) 2016.

[17] Q. Mohmmed ,W. Hamad , "Spetrophotometric Determination of Total Vitamin C In Some Fruits And Vegetables At Koya Area- Kurdistan Region," *Journal Of Kirkuk University- Scientific Studies*, Iraq, vol. 4, no. 2, 2009.

[18]Tee, Esiong, "Determination of Vitamin C in Fresh Fruits and Vegetables Using the Dye-titration and Microfluorometric Methods," *Journal Pertanika*, 1988.

[19] I. Elgailani , M. Elkareem, E. Noh, O. Adam, A. Elghamdi, "Comparison of Two Methods for The Determination of Vitamin C (Ascorbic Acid) in some Fruits," Department of Chemistry, Faculty of Sciences and Arts Baljurashi, Alpaha Uniuversity , Albaha, Saudi Arabia, *American Journal of Chemistry*, vol. 2, no.1, pp. 1-7, 2017.