



## دولة ليبيا

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة طرابلس

كلية التربية جنزور

قسم الكيمياء

بحث بعنوان

تقدير تركيز فيتامين (C) في عينات مختلفة من البرتقال الطازج بالطريقة الحجمية

**Determination of Vitamin C Concentration in different Samples  
of Fresh Oranges by Volumetric Methods**

بحث مقدم ضمن متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس

في العلوم والتربية تخصص الكيمياء

اعداد الطالبة

سندس سالم التومي

تحت إشراف:

الأستاذة فاطمة حبيب

العام الدراسي (2023-2024)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَقُلُّ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفَذَ الْبَحْرُ قَبْلَ  
أَنْ تَنْفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا "

سورة الكهف الآية رقم (103)

# الأهداء

اهدي هذا العمل المتواضع

الي:

أمي الحبيبة، التي كانت دائماً نبع الحنان والدعم، والتي لم تبخل عليّ بحبها وتشجيعها.

أبي العزيز، الذي كان لي قدوة في المثابرة والعمل الجاد، والذي لم يدخر جهداً في دعمي.

إخوتي الأعزاء، الذين كانوا دائماً سندي ورفاق دربي في كل خطوة.

زوجي الغالي، الذي كان شريكاً وداعماً لي في كل لحظة، ووقف بجانبني خلال كل تحدٍ.

أساتذتي الأفاضل، الذين كانوا لي نبراساً من العلم والمعرفة، ولم يبخلوا عليّ بإرشاداتهم ونصائحه.

أصدقائي الأعزاء، الذين أضفوا على هذه الرحلة العلمية روح الصداقة والدعم.

تقديري واحترامي لكم جميعاً

## الشكر والتقدير

في مثل هذه اللحظات يتوقف الإنسان ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعها في كلمات تتبعثر  
الأحرف

وعبثاً أن نحاول تجميعها في أسطر كثيرة تمر في الخيال لا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا  
قليل من

الذكريات والصور تجمعنا برفاق كانوا إلى جانبنا فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو  
خطوتنا الأولى

في غمار الحياة ونخص بالجزيل الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا  
وإلى من

وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا إلى الأساتذة الكرام في كلية التربية  
جنزور\_ قسم الكيمياء.

إلى الاستاذة/ فاطمة حبيل.

الذي تفضلت بالإشراف على هذا البحث فجزاها الله عنا كل خير ولها منا كل التقدير والاحترام  
.....

ولا يفوتنا أن اشكر كل من قدموا لي العديد التوضيحات والتسهيلات.....

## قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
ا	الآية القرآنية .....
ب	الأهداء .....
ت	الشكر والتقدير .....
ث	قائمة المحتويات .....
ح	قائمة الجداول .....
ح	قائمة الاشكال .....

### الباب الأول (الإطار العام للدراسة)

1	1.1 المقدمة .....
3	2.1 أهمية البحث .....
3	3.1 مشكلة البحث .....
3	4.1 أهداف البحث .....
4	5.1 منهجية البحث .....
4	6.1 الحدود الموضوعية .....
5	7.1 الدارسات السابقة .....

### الباب الثاني (الإطار النظري)

7	1.2 الفيتامينات .....
8	2.2 خواص الفيتامينات .....
8	3.2 علاقة الفيتامينات بعضها ببعض الآخر .....

9	4.2 اقسام الفيتامينات.....
10	5.2 فيتامين C.....
11	6.2 التركيب الجزيئي لفيتامين C.....
12	7.2 خواص فيتامين C.....
14	8.2 امتصاص فيتامين C.....
14	9.2 الأهمية الحيوية لفيتامين C.....
15	10.2 مصادر فيتامين C.....
16	11.2 اعراض زيادة فيتامين C.....
17	12.2 اعراض نقص فيتامين C.....
18	13.2 الجرعة الموصى بها يوميا من فيتامين C.....
20	14.2 التخليق الحيوي لفيتامين C.....
20	15.2 ايض حمض الاسكوربيك.....
21	16.2 الاستخدامات العلاجية.....
23	17.2 طرق تقدير فيتامين C.....

### الباب الثالث: (الإطار العملي)

24	1.3 الخلفية النظرية.....
24	2.3 مرحلة تجميع العينات.....
25	3.3 مرحلة تجهيز العينات.....
25	4.3 الأدوات المستخدمة.....
25	5.3 المواد المستخدمة.....
26	6.3 الاجهزه المستخدمة.....

26	..... 7.3 طريقة العمل
27	..... 8.3 النتائج
28	..... 9.3 المناقشة
29	..... 10.3 الخلاصة
30	..... 11.3 المراجع

### قائمة الجداول:

12	..... 7.2 الخواص الفيزيائية لفيتامين C
----	--

13.2: مقارنة توصيات منظمي الاغذية والزراعة

والصحة العالمية (2002) FAO\WHO

والمعهد الدولي للصحة IOM عن الجرعة

19	..... الموصي بها يوميا من فيتامين C مليجرام/يوم
----	---

24	..... 2.3 عدد ونوع العينات المستهدفة بالدراسة
----	---

27	..... 8.3 نتائج تقدير فيتامين C في العينات المدروسة
----	---

### قائمة الأشكال

10	..... 5.2 الصيغة البنائية لحامض الاسكوربيك
----	--

11	..... 6.2 الصورة التأكسدية المختلفة لفيتامين C
----	--

21	..... 15.2 التكسير الحيوي لحض الاسكوربيك
----	--

28	..... 9.3 تركيز فيتامين C في كل من العينات المدروسة
----	---

الباب الأول

الإطار العام للدراسة

## 1.1-المقدمة:

تعد مكونات الايض الأساسية وهي الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والاملاح المعدنية والماء الركيزة الاولى لاستمرار الكائنات على قيد الحياة وللقيام بوظائفها الحيوية بشكل سليم حيث تلعب هذه العناصر دوراً حيوياً في بناء الانسجة وتوفير الطاقة وتنظيم العمليات الفسيولوجية وكذلك تساهم في امتصاص الفيتامينات الحيوية التي يحتاج جسم الانسان ليكمل غذائه بجانب تلك المركبات الأساسية اللازمة لنموه الطبيعي بصحة جيدة. على الرغم ان جسم الانسان يحتاج اليها بكميات قليلة ولكن نقصها يؤدي الي ظهور بعض الامراض، حيث يوجد عدد ثلاثة عشر فيتامين ضروري في غذاء الانسان، تم تصنيفها الي نوعين رئيسيين هما:

1. فيتامينات قابلة للذوبان في الماء: وتتمثل في فيتامين B وفيتامين C.

2. فيتامينات قابلة للذوبان في الدهون: تتمثل في فيتامين A وفيتامين D وفيتامين E وفيتامين K.

كلمة فيتامين مكونه من شقين الأول (vita) معناه ضروري للحياة واما الثاني (mins) فهو إشارة للتركيب الكيميائي وقد استعمل هذا الاسم لأول مرة سنة 1919 وقد أعطيت الفيتامينات حروفا لتميزها وبعد معرفة تركيبها الكيميائي أعطيت اسماء<sup>[2]</sup>.

سنطرق في هذا البحث لدراسة نظرية على فيتامين C حيث يعد فيتامين C من أكثر للفيتامينات التي نالت اهتماماً كبيراً من علماء التغذية.

اكتشف فيتامين ج المعروف بحمض الاسكوربيك عام 1920 بواسطة العالم ألبرت فان سنتجورجي الذي أثبت ان فيتامين C له القدرة على الوقاية والشفاء من مرض الاسقربوط. وفي سنة 1932 اكتشف العالم الألماني اتوفاربورج العلاقة بين الفيتامينات والميتابولزم عندما كان يدرس النظام الانزيمي في الخميرة التي تقوم بفعل العامل المساعد في اكسدة جلوكوز -6- فوسفات الي حمض 6- فوسفوجلوكوجينك.

فيتامين C من اهم الفيتامينات لتغذية الإنسان، ويتم حصول الجسم عليه من الفواكه والخضروات، وذلك لان جسم الانسان غير قادر على تصنيعه ذاتياً، ويمتص جسم الانسان 19% من فيتامين C الموجودة في المأكولات والمكملات الغذائية، لا يحتوي حامض الاسكوربيك في تركيبه على مجموعة كاربوكسيلية (COOH -)، وسبب حموضته يرجع إلى وجود مجموعة (dienol)<sup>[21]</sup>.

فيتامين C له أهمية بيولوجية ويوجد في صورتين، الصورة الأولى هي الصورة المختزلة وتسمى (L-Ascorbic acid) وهي الصورة الأكثر نشاطاً بيولوجياً. أما الصورة الأخرى فهي الصورة المؤكسدة وتسمى (L-dehydroascorbic acid) ولها قيمة حيوية أيضاً. وبزيادة الأكسدة، يتحول الفيتامين إلى المركب (diketogulonic acid) الذي ليس له وظائف حيوية<sup>[21]</sup>.

فيتامين C هو أحد مضادات الأكسدة الأكثر ذوباناً في الجسم، مما يساعد على تقليل خطر الإصابة بالسرطان. بالإضافة إلى ذلك يلعب دوراً مهماً في عمليات الأيض داخل الجسم حيث يعمل كعامل مساعد في تنشيط العديد من الأنزيمات.

يعتبر فيتامين C مكون أساسي من ضمن المركبات المهمة لجسم الإنسان بناء على وظائفه كعامل مساعد في العديد من التفاعلات الأنزيمية ومضاد أكسدة وكذلك الأنشطة العلاجية. حيث إنه من المعروف أن نقص فيتامين C يقود إلى مرض الاسقربوط الذي يصيب الإنسان ويؤدي إلى الوفاة. فيتامين C أيضاً له وظائف عديدة في أجسامنا مثل منع الأمراض الشائعة من نزلات البرد البسيطة إلى أمراض القلب وتقوية الجهاز المناعي.<sup>[22]</sup>

فيتامين C مطلوب لتخليق الكولاجين والكارنيتين وبعض النواقل العصبية كما يشارك فيتامين C في عملية التمثيل الغذائي للبروتين. الكولاجين هو عنصر أساسي في النسيج الضام والذي يلعب دوراً حيوياً في التئام الجروح. فيتامين C هو أيضاً أحد مضادات الأكسدة الفسيولوجية المهمة وقد ثبت أنه يجدد مضادات الأكسدة الأخرى داخل الجسم، بما في ذلك الفا توكوفيرول (فيتامين E)<sup>[19]</sup>.

حمض الاسكوربيك أو فيتامين C له دور مهم كعامل مساعد للعديد من الانزيمات خاصة في عملية نقل مجاميع الهيدروكسيل لتكوين الكولاجين وفي التخليق الحيوي للكارنيتين وميتابولزم الثيروسين بالإضافة لذلك فيتامين C مهم في تنظيم عملية الامتصاص الحديد فهو يختزل ايون الحديد الي ايون الحديدوز ويثبت الحديد المرتبط بالبروتين.

ولضمان امتصاص الفيتامينات او المعادن بصورة أفضل في الجسم يجب الحرص عند اخذها ان تكون الكمية حسب المعيار اليومي المطلوب.

تم اجراء دراسة عملية أيضاً في هذا البحث حيث تم تقدير فيتامين C في بعض العينات المحلية المختلفة من البرتقال الطازج والليمون والمقارنة بينهما ولقد تم استخدام طريقة المعايرة الحجمية بواسطة صبغة (6,2) تتائي كلورو فينول اندو فينول).

## 2.1 - مشكلة البحث:

تهدف الدراسة إلى الإجابة على الأسئلة الآتية:

1. ما هو دور فيتامين C في جسم الإنسان؟
2. ما هو دور فيتامين C كمضاد للأكسدة وتعزيز مناعة الجسم؟
3. ما مدى تأثير زيادة فيتامين C على جسم الإنسان؟
4. ما مدى تأثير نقص فيتامين C على جسم الإنسان؟

## 3.1- أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في الآتي:

1. إبراز الدور الهام لفيتامين C في جسم الإنسان.
2. التعريف بأهم المصادر الغذائية لفيتامين C .
3. معرفة مدى تأثيرها على صحة الإنسان في حالة الزيادة والنقصان.

## 4.1- أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث في الآتي:

1. جمع المعلومات حول فيتامين C .
2. تقييم محتوى فيتامين C في عينات مختلفة من البرتقال بمنطقة جنزور .
3. المشاكل التي تواجه الكبار والصغار في حالة زيادة ونقصان فيتامين C .
4. تقييم جودة البرتقال المحلي كمصدر لفيتامين C .
5. تسليط مزيد من الضوء على ضرورة ضمان توفر الفيتامينات الأساسية في النظام الغذائي اليومي للإنسان .

## 5.1 - منهجية البحث:

اعتمد في هذا البحث على المنهج التجريبي الذي تتمثل فيه معالم الطريقة العلمية بصورة واضحة فهو يستخدم التجربة في قياس متغيرات الظاهرة وتمتاز البحوث التجريبية بإمكان إعادة إجرائها مع الوصول لنفس النتائج إذا توحدت الظروف.

## 6.1 - الحدود الموضوعية:

### الحدود المكانية:

تناولت هذه الدراسة عينات البرتقال التي تم الحصول عليها من الأسواق المحلية لمنطقة جنزور.

### الحدود الزمانية:

تشمل خطة إعداد البحث العام الدراسي 2023\_2024 م.

## 7.1-الدراسات السابقة:

فيتامين ج (حمض الاسكوربيك) هو أحد الفيتامينات الأساسية التي تلعب دورًا مهمًا في العديد من وظائف الجسم. تم إجراء العديد من الدراسات على فيتامين C لاستكشاف فوائده الصحية وتأثيراته المحتملة. هنا بعض الأمثلة على الدراسات السابقة:

### 1. فيتامين ج وجهاز المناعة:

- دراسة "Vitamin C and Immune Function" :
  - ملخص الدراسة: تناولت هذه الدراسة دور فيتامين C في تعزيز جهاز المناعة، بما في ذلك زيادة إنتاج خلايا الدم البيضاء وتحسين الاستجابة المناعية ضد العدوى الفيروسية والبكتيرية.
  - نتائجها: أظهرت الدراسة أن فيتامين C يمكن أن يقلل من مدة وشدة نزلات البرد ويحسن وظيفة الجهاز المناعي بشكل عام<sup>[16]</sup>

### 2. فيتامين ج وصحة الجلد:

- دراسة "Topical Vitamin C in the Treatment of Skin Aging" :
  - ملخص الدراسة: بحثت هذه الدراسة في تأثير تطبيق فيتامين C الموضعي على صحة الجلد، بما في ذلك تقليل التجاعيد وتحسين مرونة الجلد.
  - نتائجها: أظهرت النتائج أن فيتامين C يمكن أن يحسن مظهر البشرة ويقلل من علامات الشيخوخة بسبب خصائصه المضادة للأكسدة<sup>[18]</sup>

### 3. فيتامين ج والأمراض القلبية:

- دراسة "Vitamin C and Cardiovascular Disease: A Review of the Literature" :
  - ملخص الدراسة: استعرضت هذه الدراسة الأدلة على تأثير فيتامين C في الوقاية من الأمراض القلبية والأوعية الدموية، بما في ذلك خفض ضغط الدم وتقليل مستويات الكوليسترول.
  - نتائجها: أشارت الدراسة إلى أن تناول فيتامين C بانتظام يمكن أن يساعد في تقليل مخاطر الإصابة بأمراض القلب بفضل تأثيره المضاد للأكسدة والمضاد للالتهابات.<sup>[17]</sup>

### 4. فيتامين ج والسرطان:

- دراسة "High-Dose Vitamin C and Cancer: A Review of the Clinical Evidence" :
  - ملخص الدراسة: تناولت هذه الدراسة تأثير الجرعات العالية من فيتامين C في علاج مرضى السرطان، سواء عن طريق الفم أو عن طريق الحقن الوريدي.

○ **نتائجها:** بينما أظهرت بعض الدراسات الأولية فوائد محتملة، إلا أن الأدلة لا تزال غير حاسمة وتتطلب مزيدًا من البحث لتأكيد فعالية فيتامين C في علاج السرطان.<sup>[20]</sup>

5. **فيتامين ج والوقاية من الأمراض التنفسية:**

○ دراسة "Vitamin C Supplementation for Prevention and Treatment of Pneumonia"

○ **ملخص الدراسة:** بحثت هذه الدراسة في تأثير مكملات فيتامين C في الوقاية والعلاج من الالتهاب الرئوي.

○ **نتائجها:** أظهرت النتائج أن فيتامين C يمكن أن يقلل من مخاطر الإصابة بالالتهاب الرئوي ويحسن نتائج العلاج في بعض الحالات.

هذه مجرد أمثلة عن الدراسات التي تم إجراؤها حول فيتامين C . والتي تؤكد على ان الفيتامين يلعب دورًا مهمًا في الصحة العامة، ولكن من الضروري دائمًا استشارة الطبيب أو الأخصائي قبل بدء أي نظام مكملات غذائية<sup>[19]</sup>.

الباب الثاني  
الإطار النظري

## 1.2 الفيتامينات:

الفيتامينات هي مركبات عضوية متنوعة الخصائص والتركيب فهي أساسية للعديد من الأنشطة الحيوية في مختلف خلايا الكائنات الحية. يتم استعمالها وتكون فعالة عند توفيرها بكميات قليلة ووجودها ضروري لعمليات التمثيل الحيوي وتصنيع الوحدات التركيبية والبنائية وإنتاج الطاقة. وبعض الكائنات الحية غير قادرة على تخليق بعض الفيتامينات في انسجتها لذا يجب الحصول على حاجتها منها في الطعام. تقوم هذه المركبات بعملها بشكل مباشر او غير مباشر عن طريق الارتباط مع الانزيمات وذلك بهيئة مساعدة انزيمية (coenzymes)، حيث انها تؤدي وظائف حفزية أساسية، لذا فإن عدم توافرها او توافرها بكميات اقل من الحاجة يؤدي الي حدوث اختلالات فسيولوجية إضافة الي ظهور اعراض مرضية تعرف بأعراض نقص الفيتامين (deficiency of vitamin).

تظهر اعراض نقص الفيتامينات في الحالات الآتية:

1. نقص الفيتامينات في الطعام.
2. وجد خلل في امتصاص الفيتامينات في الأمعاء الدقيقة.
3. الاسهال حيث لا تكون هناك وقت كافي للامتصاص الفيتامينات من الأمعاء الدقيقة.
4. استخدام المضادات الحيوية التي تقتل الكائنات الدقيقة التي توجد في الأمعاء الغليظة التي تمنح الجسم بأنواع معينة من الفيتامينات.
5. بعض الامراض التي تسبب تخلص من الفيتامينات معينة، فمثلا في حالة مرض البول السكري وذلك بسبب زيادة حجم البول زيادة كبيرة وهذه الزيادة تزيد من احتمالية فقد كمية كبيرة من الفيتامينات الذائبة

في الماء مثل فيتامين ب [1]

## 2.2- خواص للفيتامينات:

1. ان الفيتامينات من المكونات الهامة في الغذاء ولكنها تختلف عن الكربوهيدرات والبروتينات في انها لا تزود الجسم بالطاقة.
2. توجد بكميات قليلة في الاكل.
3. يحتاج اليها الجسم بكميات قليلة.
4. تعتبر من المواد اللازمة لنمو وصحة الجسم.
5. يؤدي نقص الفيتامينات الي أمراض معينة تختلف باختلاف الفيتامين الذي ينقص في الجسم.<sup>[1]</sup>

## 3.2- علاقة الفيتامينات بعضها ببعض الاخر:

حقيقة ان كل فيتامين متخصص في عمله، ولكن هذا لا يمنع أن الفيتامينات ضرورية للجسم كله كوحدة واحدة، وأنها جميعها مرتبط ببعضها البعض ارتباطا وثيقا، سواء كان الارتباط مباشر او غير مباشر. ومن الأمثلة على ذلك:

1. تكوين العظام في الجسم يتم في وجود الكالسيوم والفوسفور وفيتامين د، ولكن هذه العملية لا تتم على الوجه المطلوب إلا في وجود فيتامين C لان فيتامين د يعزز امتصاص الكالسيوم من الأمعاء، بينما فيتامين اقد يساعد في تحسين امتصاص الحديد. لذلك، فان تناول كميات كافية من كلا الفيتامينين مفيداً لصحة العظام.
2. يحتاج الجسم إلى كميات كافية من كلا الفيتامين، فيتامين B12 وحمض الفوليك (B9) لتكوين خلايا الدم الحمراء بشكل صحيح، نقص أحدهما يمكن أن يؤدي إلى نقص الآخر، ويؤثر على صحة الدم.
3. فيتامين E وفيتامين C: هذان الفيتامينان يعملان كعوامل مضادة للأكسدة، ويمكن أن يعزز كل منهما تأثير الآخر في حماية الخلايا من الضرر الناتج عن الجذور الحرة.

تحتاج الفيتامينات إلى توازن معين في الجسم، وتناول نظام غذائي متنوع يساهم في ضمان حصول الجسم على كل ما يحتاجه بطرق متكاملة<sup>[1]</sup>.

## 4.2-اقسام الفيتامينات:

تنقسم الفيتامينات الي قسمين:

1. الفيتامينات التي تذوب في الدهون (lipid soluble vitamins): تختلف عن الفيتامينات الذائبة

في الماء بأن لها طبيعة حيوية حيث لا توجد في تركيبة مرافق انزيمي ولا تعمل كمرافقات أنزيمية في التفاعلات الحيوية إضافة إلى إن التركيب الفعال لها قد يكون في جزء من الجسم بينما العمل الفعلي لهذه التركيبة في جزء اخر من الجسم مما يؤدي إضافتها الى فئة المركبات الهرمونية وتشمل فيتامين (A) وفيتامين (D) وفيتامين (E) وفيتامين (K).

2. الفيتامينات التي تذوب في الماء (water soluble vitamins): تتمثل في فيتامين (B) وفيتامين

(C) وهي الفيتامينات التي لا تذوب في الدهون ولكن تذوب في الماء بسهولة، اغلب هذه الفيتامينات تتحول في خلايا الكائن الحي الي شكل مساعد انزيمي (coenzyme) الذي يقوم بتسريع التفاعلات الأساسية، ان الفيتامينات التي تذوب في الماء لا تخزن في الجسم لفترة طويلة لذا يتم التخلص من الكميات الزائدة عن احتياج الجسم عن طريق البول<sup>[2]</sup>.

## 5.2- فيتامين C

يتكون فيتامين C من عناصر الكربون والهيدروجين والاكسجين ومن خلال التركيب البنائي نلاحظ

انه يحتوي على مجموعة الهيدروكسيل والكربونيل.

ويعرف بمصطلحات عدة، منها:

1. Ascorbic Acid - الاسم الكيميائي ل فيتامين C.

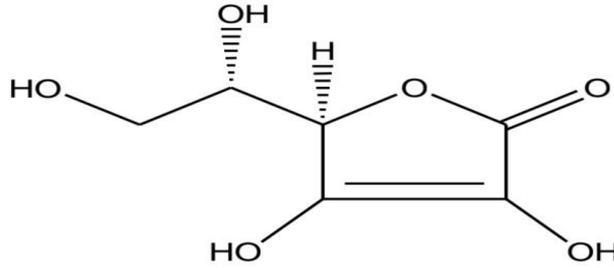
2. Ascorbate - الشكل المشتق من فيتامين C، وغالبًا ما يُستخدم في المكملات الغذائية.

3. Vitamin C - المصطلح الشائع والمستخدم بشكل عام.

له تأثير حامضي، ولكنه لا يحتوي على مجموعة الكربوكسيل، والسبب في ذلك ان الاحماض تكون قوية إذا اقترنت بقواعد أكثر ثباتًا، ففي القاعدة المقترنة لحمض الاسكوربيك أيون الاسكورات تشترك كل من ذرتي الاكسجين في الشحنة السالبة، وهذا الاستقرار الايوني يشبه الاحماض الكربوكسيلية الذي يجعله حمضي<sup>[4]</sup>.

الصيغة الكيميائية:  $C_6H_8O_6$

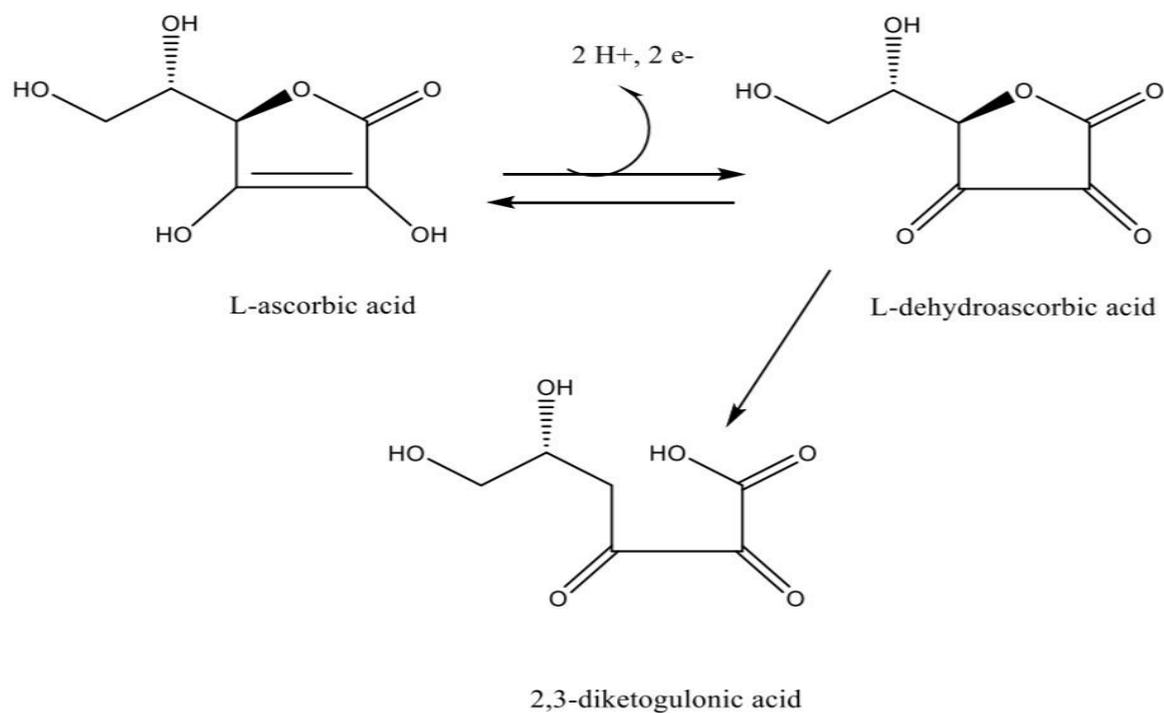
الشكل التالي يوضح الصيغة البنائية لحمض الاسكوربيك.



الشكل رقم (1): يبين الصيغة البنائية لحمض الاسكوربيك

## 6.2- التركيب الجزيئي لفيتامين C:

L\_حمض الاسكوربيك حمض تنائي القاعدة مع مجموعة اينوديول مرتبطة مع خماسية (حلقة لاکتون heterocyclic lactone ring)، الخواص الكيميائية والطبيعية لحمض الاسكوربيك مرتبطة أو تعود لهذا التركيب. الدراسات الالكتروكيميائية أكدت ان حمض الاسكوربيك وديهيدرواسكوربيك هي صور لزوج تفاعل الاكسدة والاختزال أي تفاعل عكسي



**الشكل رقم (2): الصورة التأكسدية المختلفة لفيتامين C.**

يحتوي حمض الاسكوربيك على ذرتين كربون غير متناظرة asymmetric carbon atom هي ذرة رقم C<sub>4</sub> وذرة رقم C<sub>5</sub>. بالإضافة ل-L-حمض الاسكوربيك توجد ثلاثة متشابهات له هي:

1. D-حمض اسكوربيك D-Ascorbic acid.

2. D- ايزو حمض اسكوربيك D-iso Ascorbic acid.

3. L- ايزو حمض اسكوربيك L-iso Ascorbic acid.

وهذه الثلاثة متشابهات تمتلك فعالية قليلة او لا تمتلك أي فعالية مقارنة بالصورة L حمض الاسكوربيك.

يعرف فيتامين C بمصطلحات اخري مثل:

2-oxo-l-threo-hexoo-1,4-lactoe-2,3-enediol

(R)-3,4-dihydroxy-5-((S)-1,2- dihydroxyethyl) fura-2(5H)-one

L-xyloscorbicacid-3-oxo-L-gulofuranolactone

3-L-keto threohexuroic acid Lactone

Antiscorbutic vitamin <sup>[5]</sup>

## 7.2- خواص فيتامين C:

1. يعتبر فيتامين C من الفيتامينات الذوابة في الماء ويكون على هيئة مسحوق ابيض بلوري، له طعم حامضي.

الجدول التالي يوضح بعض الخواص الفيزيائية

جدول رقم (1): يبين الخواص الفيزيائية لفيتامين C

الخاصية	القيمة لفيتامين C
الكتلة الجزيئية	176.12 جرام/مول
نقطة الإنصهار	190_192 م <sup>0</sup>
نقطة الغليان	553 م <sup>0</sup>
الكثافة	1.694 ج/سم <sup>3</sup>
PH	2.6_2.1

2. يتميز بالتباث عند وجوده في الحالة الصلبة، بينما يتأكسد بسرعة في المحاليل بتأثير الهواء والضوء والاكسجين وخاصة في وجود ايونات المعادن مثل النحاس والحديد لهذا يفقد خواصه عند الطهي او تعرضه للهواء.
3. ينحل بالماء والايثانول بنسبة 90% كما ينحل بالجلسرين بنسبة 1 جرام في 100 مل ولكنه لا ينحل في الإيثر والكلوروفورم والبنزين.
4. يكون فيتامين C في المحاليل الحامضية أكثر ثباتا من المحاليل المتعادلة، بينما ينحل بسرعة في الوسط القاعدي، لذلك يجب عدم إضافة بيكربونات الصوديوم الي الطعام عند الطهي.
5. يعتبر فيتامين C عامل مختزل قوي، حيث له القدرة على اختزال محلول اليود، وهذه الخاصية يستفاد منها في تقدير فيتامين C بواسطة محلول اليود القياسي، كما يمكن اختزال محلول فهلنج وبنديكت، كما يختزل أيضا صبغة 2،6- ثنائي كلورواندوفينول وتستخدم هذه الصبغة في تقدير فيتامين C كما يوثر فيتامين C على صبغة المثلين الزرقاء.
6. عند اكسدة فيتامين C بواسطة انتزاع ذرتي هيدروجين فانة يتحول الي حمض ديهيدرواسكوريك Dehydroascorbic acid وان هذا المركب له نشاط مساوي للفيتامين ذاته، وذلك لأنه يتحول بسهولة الي فيتامين.
7. يعتبر فيتامين C مركب نشط ضوئيا، والفيتامين الفعال فسيولوجيا هو \_L\_ حمض الاسكوريك، اما \_D\_ حمض الاسكوريك فهو غير فعال فسيولوجيا<sup>[6]</sup>.

## 8.2- امتصاص فيتامين C:

يمتص الفيتامين بسهولة من الأمعاء تم ينتقل فيتامين ج من بلازما الدم الى الخلايا كحمض الاسكوريك على حاملات الصوديوم (sodium \_ depeudent transporters) وديهيدرواسكوريك على حاملات الجلوكوز (glucose transporter) أما الزائد من هذا الفيتامين فإنه يخرج من الجسم ذائبا في البول. عندما تكون الخلايا تحت عوامل غير طبيعية (stressed) فإن ذلك يزيد من تركيزات فيتامين C بداخلها، واستجابة الجهاز المناعي تكون ضعيفة وبالتالي تنظيم الامداد من فيتامين ج يكون ضروري لإعادة تزويد الخلايا بالفيتامين مما يمكنها من أداء وظائفها الأساسية وإصلاح الخلل في الخلايا<sup>[3]</sup>.

## 9.2- الأهمية الحيوية ل فيتامين C:

1. يساهم في عملية تمثيل البروتين في الجسم.
2. يلعب دوراً رئيسياً في إنتاج بعض الناقلات العصبية والكولاجين، مما يجعله أساسياً في عملية التئام الجروح وتحسينها.
3. يلعب دوراً فعالاً في دعم وظيفة الجهاز المناعي.
4. يعتبر فيتامين C من العناصر الغذائية الهامة التي قد تساعد في عملية فقدان الوزن وخفض مؤشر كتلة الجسم. يُعتقد أن فيتامين C يُساهم في أكسدة الدهون في الجسم، خاصة أثناء ممارسة التمارين الرياضية متوسطة الشدة. بالإضافة إلى ذلك، قد يواجه الأشخاص الذين يعانون من نقص فيتامين C صعوبة في فقدان الوزن بشكل فعال.
5. تحسين عملية امتصاص الحديد الموجود في الأطعمة النباتية.
6. يُعزز الانخفاض في مستويات الكوليسترول الكلي والكوليسترول الضار، بالإضافة إلى تقليل نسبة الدهون الثلاثية في الجسم.

7. يمنع تكوّن الجذور الحرة التي تُسبّب تلفًا في الخلايا الطبيعية وتحوّلها إلى خلايا سرطانية؛ وبالتالي، يساهم فيتامين C في تقليل خطر الإصابة بسرطان المعدة والقولون والأمعاء.
8. تعتبر وظيفة فيتامين C في تكوين العظام ذات أهمية بالغة، حيث يُساهم في تركيب مادة الكولاجين، التي تُعدّ أساس تكوين العظام. وبالتالي، ترتبط المستويات الطبيعية من فيتامين C بالصحة الجيدة للعظام.
9. يُساهم فيتامين C في تكوين الأعصاب وتمييزها، كما يُعزز نضجها ويُساعد على زيادة سرعة انتقال الإشارات العصبية<sup>[7]</sup>.

## 10.2- مصادر فيتامين C:

يعتبر استهلاك الفواكه والخضروات الطازج من أفضل المصادر لفيتامين C، ويفضل عدم تعريضها للحرارة أو الطهي بالماء، حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى تدمير جزء من فيتامين C الموجود في هذه الأطعمة. ومن الأنواع الفاكهة التي تحتوي على فيتامين C ما يلي:

• الفواكه والعصائر الطبيعية، مثل:

البرتقال والليمون - فاكهة الكيوي - المانجو - البابايا - الأناناس - الفراولة - التوت بري.

• ومن أنواع الخضروات التي تحتوي على فيتامين C ما يلي:

البروكلي - القرنبيط وبراعم بروكسل - الفلفل الأخضر والاحمر - السبانخ والملفوف واللفت والخضروات الورقية الأخرى - البطاطا الحلوة البيضاء - البندورة وعصير الطماطم - البازيلاء الخضراء.

ويمكن الحصول على فيتامين C أيضًا من خلال المكملات الغذائية، وتتوفر هذه المكملات بأشكال مختلفة مثل الحبوب، والكبسولات، والفوار<sup>[7]</sup>.

## 11.2-اعراض نقص فيتامينC:

ان نقص فيتامين C الحاد يسبب مرض الإسقربوط، وهو مرض مرتبط بالتكوين الناقص للكولاجين ومن اعراض مرض الاسقربوط:

- انتفاخ اللثة - تخلل الاسنان وحياتًا سقوطها - نزيف تحت الجلد- تأخر التئام الجروح- انيميا بسيطة- ضعف في جهاز المناعة-قصر التنفس- آلام العظام- قلة التبول-حمى

ولقد أوضحت الدراسات ان المدخنين الذين يتبعون نظام غذائي فقير المحتوى من فيتامين C هم تحت خطر أكبر للإصابة بأمراض الرئة من المدخنين الذين لديهم كمية اعلى من فيتامينC في الدم<sup>[7]</sup>.

## 12.2-اعراض زيادة فيتامينC:

عادةً لا تحدث اضرار عند تناول فيتامين C بكميات زائدة وخاصة إذا كان مصدره طبيعيًا. ولكن تظهر المشاكل عند تناول المكملات الغذائية أو الأدوية، حيث يمكن أن تتفاوت الآثار السلبية بدءًا من الآثار البسيطة مثل:

الاسهال - تهيج المريء مما يسبب الغثيان - المغص أو الآم المعدة.

يمكن التخلص بسهولة من هذه الآثار البسيطة عن طريق الامتناع عن تناول المادة المسببة أو المكمل الغذائي أو الدواء الذي يحتوي على الفيتامين.

لكن يمكن أن تكون الآثار الناتجة عن تناول فيتامين C أقوى وأكثر تأثيرًا بالنسبة لبعض الأشخاص مثل:

- الأشخاص المصابون بمرض ترسيب الاصبغ في الأوعية الدموية.

- الاجسام الميالة إلى ترسيب الحديد: كثرة تناول فيتامين C يمكن أن تزيد من هذه الخاصية، مما يؤدي إلى إحداث أضرار في بعض الأنسجة وخاصة أنها تحول الحديد إلى هيئة ضارة مما يؤدي إلى إتلاف عضلة القلب.
- تناول فيتامين C بكثرة يمكن أن يؤدي إلى تكوين حصوات كلوية، خاصة لدى الأشخاص الذين لديهم تاريخ عالي مع هذا النوع من الحصوات.
- الزيادة الكبيرة في استخدام فيتامين C قد تؤدي إلى أكسدة الحمض النووي، مما يتسبب في تدميره ويؤدي إلى تغيرات جينية مرتبطة ببعض أنواع السرطان، وهي نتيجة مازالت قيد الدراسة المخبرية. إذاً، فإن لفيتامين C وجهاً مدمراً يمكن أن يظهر بسبب ثقافتنا القاصرة أو المحدودة أو المغلوطة حول هذا الفيتامين وغيره من الفيتامينات. نتيجة لهذه الثقافة المغلوطة، قد نحول الفيتامين الصديق لجسم الإنسان إلى عدو يضر هذا الجسد<sup>[7]</sup>.

## 13.2\_الجرعة الموصى بها يوميا من فيتامين C:

فيتامين C ضروري للأسنان لتأذية بعض الوظائف في الجسم، ولكن بعض التدييات بما في ذلك الأسنان ليس له القدرة على تصنيع فيتامين C في جسمه لعدم احتوائه على انزيم جلوكونو جاما لأكتون أوكسيديز (L\_gulono\_gama-\_lactone-\_oxidase) المسؤول على تصنيع فيتامين C عن طريق التخليق الحيوي ل glucaronicacide؛ وبالتالي يجب الحصول على الفيتامين من مصادر غذائية.

يعتبر حليب الام أفضل مصدر للفيتامين خلال السنة الأولى من عمر الانسان ويوصى به ليكون مصدر للتغذية الوحيد للمواليد خلال فترة الستة الأشهر من عمر الانسان وحيث قدرت الجرعة المطلوبة يوميا من قبل المعهد الدولي للصحة اعتماداً على متوسط الكمية للخلية المتناولة يومياً وهي 780مل/يومياً المحتوية

على متوسط تركيز لفيتامين C مليجرام/لتر بأنها تكفي الاحتياجات الرضع خلال ستة أشهر وهي في حدود 40 مليجرام/يومياً. وعند عمر 7\_12 شهر يزداد الاحتياج ليصبح 50 مليجرام/يومياً.

كذلك السلوك الشخصي والعادات السلوكية السيئة تؤثر على المتناول اليومي من الفيتامين.

فمثلا يحتاج البالغون غير المدخنين إلى 60 مليجرام/يومياً بينما يحتاج الشخص المدخن الي 100مليجرام/يومياً والجدول رقم (2) يوضح التوصيات حول المتناول اليومي من فيتامين C حسب منظمتي

الاعدية والزراعة والصحة العالمية FAO\WHO ودولة ماليزيا [8] [9] [10]

**الجدول 2: مقارنة توصيات منظمتي الاعدية والزراعة والصحة العالمية (2002) FAO\WHO**

والمعهد الدولي للصحة IOM عن الجرعة الموصي بها يوميا من فيتامين Cمليجرام/يوم.

الفئة العمرية	FAO\WHO (2002)	IOM
الرضع 0-6 أشهر	25	40
7-11 أشهر	30	30
الاطفال 1-3 سنوات	30	30
4-6 سنوات	30	30
7-9 سنوات	35	35
الأولاد 10-18 سنة	40	40
البنات 10-18 سنة	40	40
الرجال 19-65 سنة	45	45

45	45	الرجال <65 سنة
70	45	النساء 19-65 سنة
70	45	النساء <65 سنة
55	55	الحوامل
70	70	المرضعات

## 14.2- التخليق الحيوي لفيتامين C Biosynthesis

التخليق الحيوي لحمض الاسكوربيك في الحيوانات يعتبر من ضمن نواتج مسار حمض الجلوكورنيك وهو مسار ضروري في ايض السكريات تحت الظروف العادية والمرضية وفي تنظيم الوظائف الفسيولوجية؛ ومن المسارات الحيوية المهمة في إزالة السمية detoxification والأنشطة الحيوية في تخليق الأنزيمات.

معظم الحيوانات تستطيع تحويل D-جلوكوز (D-Glucose) الي حمض الاسكوربيك (L-ascorbic acid) ولكن الإنسان وبعض الطيور والاسماك والحشرات غير قادرة على هذه العملية. وأغلب الأبحاث حول تخليق حمض الاسكوربيك في الحيوانات وأجريت على فئران التجارب. ووجد أن تحويل D-جلوكوز D- Glucose الي L-ascorbic acid هو عن طريق تكوين المركبات الوسيطة التالية D- Glucuronic acid ثم L-gulonolactone و L-2Ket gulonolactone والدراسات بواسطة التقنية الاشعاعية Radioactive Labeling technique وأضحت انه في مسار التخليق يحدث انعكاس لذرة كربون رقم C<sub>1</sub> وذرة كربون رقم C<sub>6</sub> ويتحول D-جلوكورونيك الى L-جولونك بينما باقي سلسلة الجلوكوز تبقى دون تغيير.

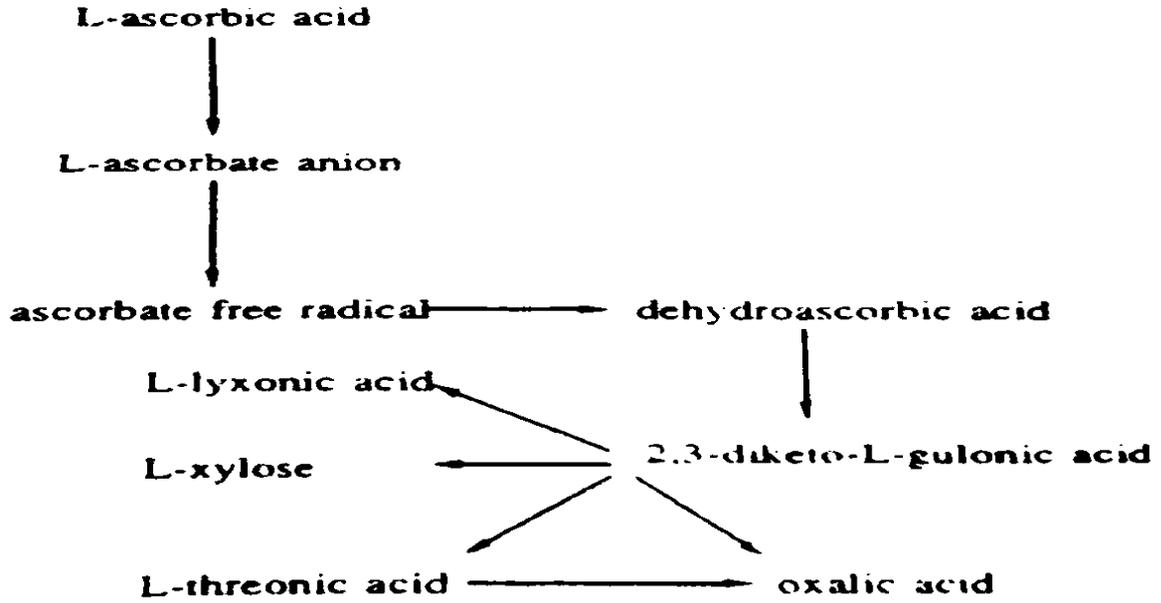
الحيوانات غير قادرة على تخليق L-اسكوربيك في اجسامها فهي لا تمتلك الأنزيم المؤكسد L-gulono-lactone oxidase وهذا الأنزيم ضروري في آخر خطوة لتحويل L-gulono-lactone الى L-gulono-lactone.

بعض الميكروبات لها القدرة على تخليق حمض الاسكوريك او أحد صوره الأنزيم ذو الأصل البكتيري L- gulono-γ-lactone dehydrogenase والذي يعتبر عامل مساعدة لتفاعل الاكسدة الخاص بتخليق حمض الاسكوريك عزل ودرست خصائصه من بعض أنواع البكتيريا<sup>[5]</sup> <sup>[10]</sup> <sup>[11]</sup> .

## 15.2- أيض حمض الاسكوريك Metabolism of Ascorbic Acid

تتم عملية أيض حمض الاسكوريك في الكبد وبعضها يستمر في الكلى في شكل سلسلة تفاعلات. المسار الأساسي لأيض حمض الاسكوريك يستلزم فقد إلكترونين  $2e^-$ . حيث المركب الوسيط في التفاعل العكسي الجذر الحر ديهيدرواسكوريك يؤدي في تفاعل غير عكسي لتكوين المركب الخامل فسيولوجيا 2-3-di ketogulonic acid. وهذا الحمض المتكون قد يتحول الى حمض الأوكساليك وحمض ثيرونيك thronic acid أو تتم عملية إزالة مجاميع الكربوكسيل منه في شكل ثاني أكسيد الكربون ويعطي سكر الاكسيلوز والاكسيلولوز xylose and xylulose مؤديا في النهاية لتكوين الاكسيلونيك ولايكسونيك xylonic and lyxonic أخيرا كل هذه المركبات الوسيطة وكذلك بقايا حمض الاسكوريك يتم التخلص منها عن طريق البول<sup>[12]</sup> .

والشكل التالي يوضح التفسير الحيوي لحمض الاسكوريك.



الشكل رقم (3): التفسير الحيوي لحمض الاسكوريك

## 16.2-الاستخدامات العلاجية

بالإضافة لمعالجة مرض الاسقربوط والذي يندر الآن بين التجمعات البشرية. توجد العديد من التطبيقات مثل المعالجة بجرعات 100 مليجرام ثلاثة مرات يومياً في حالات العمليات الجراحية، الكدمات، قرحة الاثني عشر حيث يستخدم الفيتامين ليس فقط لالتأم الجروح بل لتحفيز الجهاز المناعي للاستجابة لمنع العدوى.

هذه الحقيقة الفسيولوجية عن الفيتامين تستخدم في علاج العدوى والحمى والاسهال وفي حالات مخاطر العدوى من الالتهابات مثل حالات أمراض الكلى المزمنة وكذلك يقترح في حالات الامراض النفسية ونزلاء دور المسنين والنساء الحوامل قد أعطى بجرعة 05-3 جرام يومياً لزيادة حموضة البول في حالات التهابات المسالك البولية. كذلك وصف كمحفز مناعي وأظهر تأثير إيجابي في عدة نقاط في الجهاز المناعي مثل تنشيط عمل أنزيم هستدين ديكربوكسيليز histidinedecarboxylas مانعاً بذلك تكوي الهستامين القامع للجهاز المناعي(سام).

العديد من المشاكل في الدم والجهاز الدوري عولمت بواسطة فيتامين C الأنيميا المرتبطة بمرض الاسقربوط وكذلك الأنيميا المرتبط بنقص الحديد عولجت بجرعات من هذا الفيتامين الذي يساعد على امتصاص الحديد بتكوين معقدات الحديد الذائبة واختزال أيون الحديد الي الحديدوز وكذلك مضاد لفقء الحديد مع المتناول من التانينات والفايتات. وأيضا مستويات الحديد الجيدة في الدم الموفرة من الوجبات التي تحتوي على الحديد وفيتامين C.

الهيموجلوبين الناقل للأكسجين يحتوي على أيون الحديدوز ولكن الحديدوز الثنائي ولكن في بعض الحالات المرضية الأنزيم المسئول عن اختزال الحديدك إلى حديدوز في الهيموجلوبين غير موجود أو لا يعمل ويكون بعوز سينكروم b5 ريديكتيز cytochrome b5 reductase قفتمت معالجة هذه الحالات بجرعات يومية (500مليجرام/يوم) من فيتامين C حيث يمنع تكون الميتهيوجلوبين عن طريق خواصه كمضاد للأكسدة. كما يحمي كرات الدم الحمراء من الأكسدة بواسطة الجذور الحرة  $O_2$  superoxide radical.

هناك العديد من الأدلة على أن الجرعة العالية من حمض الاسكوريك تزيد من مستوى البروتينات الدهنية العالية الكثافة (HDL) مانعاً ترسيب الكوليسترول في الشرايين الذي يسبب أمراض القلب، خفض مستوى الكوليسترول في الدم بواسطة تخليق حمض الصفراء bile acid وخفض مستوى الجليسيريدات الثلاثية في الدم بواسطة تنشيط أنزيم اللايباز في البلازما. أيضا اقترح إن استهلاك فيتامين C يساعد لمنع تصلب الشرايين عن طريق دعم وحماية جدران الشرايين وذلك بتحويل البرولين الي هيدروكسي برولين خلال عملية تخليق الكولاجين. ومن الإسهامات الأخرى لفيتامين ج في صحة الجهاز الدوري تشمل خفض تجمع الصفائح الدموية وزيادة فعالية الفيبرين.

الأبحاث الحديثة والدراسات حول الامراض الوبائية epidemiological أوضحت أن انخفاض مستويات فيتامين ج مرتبط بأمراض ماء العيون وزيادة ضغط العيون ومرض السكري والتدخين والاستهلاك المفرط لشرب الكحول كل هذه الامراض معاملتها بجرعات مختلفة من فيتامين C أعطت نتائج إيجابية.

وكذلك أظهرت هذه الدراسات أن المأخوذ اليومي العالي وارتقاع مستوي فيتامين C في البلازما الدم مرتبط بخفض مخاطر العديد من الامراض مثل إلتهاب المفاصل والربو والسرطان ومياه العيون وأمراض القلب والاعوية الدموية وامراض الاسنان والسكتة الدماغية [12] [9] [13].

## 17.2- طرق تقدير فيتامين ج:

1. المعايرة المباشرة بمحلول اليود.
2. المعايرة مع صبغة الدايكلوروليندوفينول Dichlorolindophenol
3. المعايرة مع محلول الثايوكبريتات.
4. جهاز التحليل الطيفي spectrophotometer

الباب الثالث

الإطار العملي

### 1.3- الخلفية النظرية:

يقدر فيتامين C بعدة طرق مختلفة بناء على تركيزه في العينة و على حجم العينة وعدد العينات المطلوب تحليلها و كذلك الامكانيات المتوفرة بمعمل التحليل، و تستخدم الطريقة المعايرة الحجمية اذا كانت كمية الفيتامين المراد تقديرها كبيرة نسبيا، اما اذا كانت الكمية صغيرة فتستخدم طرق التحليل الالي (طرق كهربائية و طرق طيفية) لضمان الحصول على نتائج دقيقة، و من الطرق الحجمية المستخدمة لتقدير فيتامين C هي عن طريق المعايرة باستخدام (محلول اليود في وجود النشا) و كذلك عن طريق معايرة الفيتامين بمحلول 2, 6-ثنائي كلورو و فينول اندوفينول، و هذه الطريقة التي تم استخدامها في هذا البحث لبساطة الطريقة و توفر المواد الكيميائية و الادوات اللازمة لأجراء التحاليل التي من خلالها تم تقدير الفيتامين في العينات المستهدفة بالدراسة.

حمض الاسكوربيك (فيتامين C) يتأكسد بسرعة بوجود صبغة 2,6-ثنائي كلورو و فينول اندوفينول. يتم الكشف عن وجود فيتامين C بطريقة المعايرة المباشرة.

**الطريقة المباشرة:** يتفاعل المحلول القياسي للصبغة مع حمض الاسكوربيك في وسط حمضي بتفاعل أكسدة واختزال.

### 2.3 - مرحلة تجميع العينات:

تم جمع ستة عشر عينة من البرتقال الطازج في نطاق منطقة (جنزور) وكان ذلك خلال الفترة (شهر مارس - مايو) من عام 2024م.

وتم نقل هذه العينات الي المعمل لغرض التحليل وتقدير فيتامين C في العينات.

### الجدول رقم (3) يبين عدد ونوع العينات المستهدف بالدراسة

رقم العينة	نوع العينة	رقم العينة	نوع العينة
1	برتقال حلو	9	برتقال تاروكي
2	برتقال حلو	10	اليوسفي
3	برتقال حلو	11	اليوسفي
4	برتقال حامض (الحساء)	12	اليوسفي
5	برتقال حامض (الحساء)	13	برتقال ابو سرّة
6	برتقال حامض (الحساء)	14	برتقال ابو سرّة
7	برتقال تاروكي	15	برتقال ابو سرّة
8	برتقال تاروكي	16	الليمون

### 3.3- مرحلة تجهيز العينات:

بعد جمع العينات تم غسلها جيد بالماء، وبعد ذلك قطعت الي نصفين، وتم عصرها بالطريقة التقليدية وبعدها تم ترشيحها للحصول على العصير الطازج لاستخدمه في اجراء تجربة تقدير فيتامين C في هذه العينات.

### 4.3-الأدوات المستخدمة:

- دوارق مخروطي (conical flasks)
- سحاحة (Burette).
- مخبار مدرج
- ماصة (pipette) 10 مل.

• ساق زجاجي (Glass Rod).

• كأس (Beaker).

• قمع زجاجي (Funnel).

### 5.3-المواد المستخدمة:

• عصير البرتقال الطازج

• حمض الخليك الثلجي.

• صبغة (2,6- ثنائي كلورو فينول اندوفينول).

• ماء مقطر.

### 6.3 الأجهزة المستخدمة:

• جهاز الطرد المركزي (Centrifuge).

• الميزان الإلكتروني (Analytical Balance).

### 7.3 طريقة العمل:

1- تحضير المحلول القياسي لصبغة (2,6-ثنائي كلورو فينول اندوفينول) لاستخدامه في المعايرة بتركيز

0.005 mg/dl

2- فصل محلول فيتامين ج عن باقي المكونات العالقة به باستخدام جهاز الطرد المركزي.

3- يؤخذ 5 ml بالماصة الحجمية من العينة السائلة (محلول حمض الاسكوربيك) ويضاف اليه 1ml من

حمض الخليك الثلجي قبل المعايرة مباشرة.

4- تملأ سحاحة نظيفة وجافة بمحلول الصبغة.

5- يتم معايرة العينة مع محلول الصبغة حتى ظهور اللون الوردي وتسجل القراءة التي على السحاحة والحجم المستهلك من الصبغة.

6- تعاد المعايرة ثلاثة مرات حتى تحصل على نتائج دقيقة ويسجل الحجم المستهلك بكل مرة.

7- تكرر الخطوات السابقة مع جميع عينات البرتقال وكذلك عينة من عصير الليمون الحامض للمقارنة.

### 8.3 النتائج:

الحسابات:

حساب كمية حمض الاسكوربيك (فيتامين C) بوحدة (mg/dl) في جميع العينات التي تم معايرتها بمحلول صبغة 2,6-ثنائي كلورو فينول اندوفينول (0.005 mg/dl).

الجدول رقم (4) يبين نتائج تقدير فيتامين ج في العينات المدروسة

التركيز (mg/dl)	نوع العينة	رقم العينة	التركيز (mg/dl)	نوع العينة	رقم العينة
28.2	برتقال تاروكي	9	5.5	برتقال حلو	1
16.2	اليوسفي	10	5.1	برتقال حلو	2
10	اليوسفي	11	8.5	برتقال حلو	3
9	اليوسفي	12	18.8	برتقال حامض (الحساء)	4
41.6	برتقال ابو سرّة	13	24.9	برتقال حامض (الحساء)	5
40.8	برتقال ابو سرّة	14	22.9	برتقال حامض (الحساء)	6
38.9	برتقال ابو سرّة	15	33.3	برتقال تاروكي	7
15.2	الليمون	16	31.3	برتقال تاروكي	8

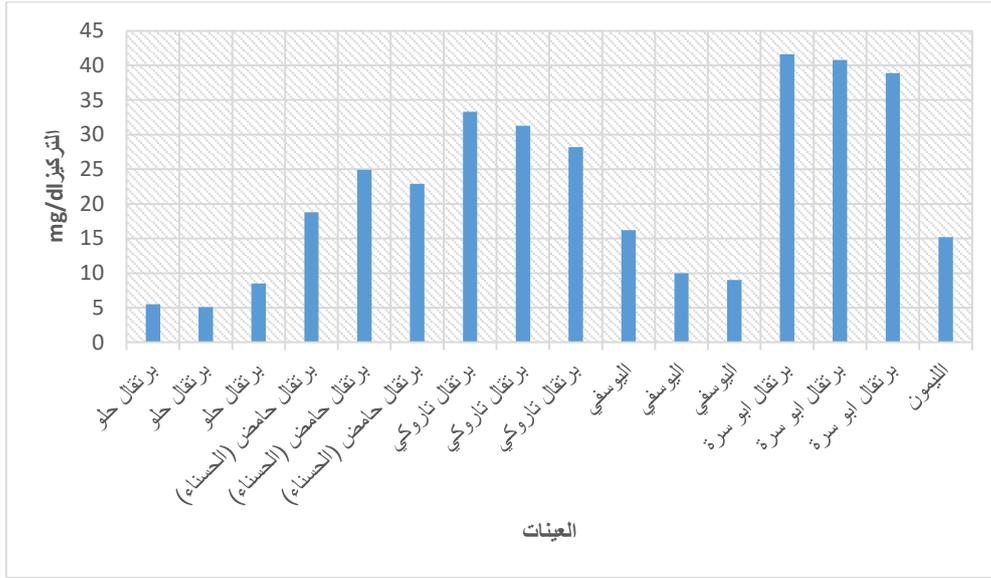
يبين الجدول رقم (4) متوسط تركيز فيتامين C في العينات التي تمت دراستها، حيث تراوحت القيمة من (5.1-41.6 ملجم/100مل)، واطهرت النتائج ان اعلى تركيز كان لعينة برتقال ابو سرّة (41.6 ملجم/100مل) واطل تركيز لعينة البرتقال الحلو (5.1 ملجم/100مل).

### 9.3 - مناقشة النتائج:

يبين الشكل (4) وكذلك خلال مقارنة النتائج المتحصل عليها نلاحظ ان اعلى تركيز لفيتامين C في عينات البرتقال هو ابو سره وكان تركيزه (41.6ملجم/100مل) واقل تركيز هو البرتقال الحلو وكان تركيزه (5.1ملجم/100مل).

ومن خلال النتائج نلاحظ ان تركيز فيتامين C يختلف حتى بين العينات التي من نفس النوع، وقد يفسر سبب ذلك الاختلاف الى عوامل عدة ومنها النمو والظروف الزراعية وخواص التربة واستعمال المبيدات والاسمدة النيتروجينية للتربة او الى الاختلاف في ظروف التخزين لحين التسويق مثل درجة الحرارة، حيث ان تركيب فيتامين C يكون غير ثابت عند درجات الحرارة العالية والتي تعمل على تحطيمه. وكذلك تجميع العينات من السوق فقد يكون المصدر مختلف وان كان الصنف من نفس النوع.

من خلال هذا البحث لوحظ ان جميع العينات المدروسة تحتوي على كميات مناسبة من فيتامين C، حيث ان حدود معدل الحامض المسموح بها حسب 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 وهو 100 ملليجرام/كجم في اليوم<sup>[13]</sup>.



الشكل (4) يبين تركيز فيتامين C في كل من العينات المدروسة.

### 10.3 الخلاصة:

اجري هذا البحث لتقدير فيتامين C في العصائر الطازجة لبعض عينات البرتقال و الليمون المحلي حيث جمعت 16 عينة ( 6 انواع مختلفة) بطريقة عشوائية من أسواق منطقة جنزور ، لتحليل فيتامين C في هذه العينات ،تم استخدام طريقة المعايرة باستخدام محلول صبغة 2,6- ثنائي كلورو فينول اندوفينول القياسي، و تم تقدير وحساب تركيز الفيتامين وأظهرت نتائج هذا البحث أن كمية فيتامين C تختلف محتواها باختلاف العينة وحتى في العينات التي من نفس النوع حيث وجد أن تركيز فيتامين C بوحدة mg/dl لثلاث عينات من نفس النوع للبرتقال الحامض نوع الحساء (18.8, 22.9 , 24.9 ) وبرتقال أبو سرّة (38.9 , 40.8 , 41.6) وللبرتقال الحلو (5.1, 5.5, 8.5) ولليوسفي (9, 10 , 16.2) وللبرتقال التاروكي (22.9, 31.3, 33.3) و عينة الليمون كانت (15.2).

وأعلى تركيز كان لعينة البرتقال أبو سرّة وأقل تركيز لعينة البرتقال الحلو.

## التوصيات:

من خلال اجراء هذا البحث أقدم بعض التوصيات وحول الاستفادة من فيتامين C كمكون غذائي وكذلك بعض المقترحات للأبحاث المستقبلية حول عمليات تقدير فيتامين ج في البرتقال الطازج والتي يمكن أن تسهم في تطوير وتعميق المعرفة الكيميائية حول فيتامين C وتطبيقاته في مجال الكيمياء الغذائية والتطبيقات العملية.

1. التنوع في مصادر فيتامينC: نظرًا لاختلاف مستويات فيتامين C في عينات البرتقال الطازج، يُوصى بتناول مجموعة متنوعة من المصادر الغذائية الغنية بفيتامين C لضمان الحصول على كميات كافية منه.
2. تعزيز التوعية بأهمية استهلاك البرتقال الطازج والمصادر الأخرى لفيتامين C، والتأكيد على فوائد هذا الفيتامين في تعزيز الصحة العامة.
3. تحسين جودة الزراعة: من الضروري العمل على تحسين ممارسات الزراعة والتخزين للبرتقال لضمان الحفاظ على مستويات عالية من فيتامين C في الثمار.
4. التأكد من الجودة في الأسواق: يُوصى بتشجيع إجراءات رقابة الجودة في أسواق بيع البرتقال لضمان توفر ثمار طازجة وغنية بفيتامين C للمستهلكين.
5. إجراء دراسات إضافية: ينبغي إجراء المزيد من الدراسات لتحديد العوامل المؤثرة على محتوى فيتامين ج في البرتقال وتقديم توصيات ملموسة للمزارعين والمستهلكين بناءً على النتائج.
6. استخدام طرق تحليلية أكثر دقة وحساسية لتقدير فيتامين ج في البرتقال، مثل تقنيات كروماتوغرافيا السائل عالية الأداء (HPLC) أو الطيفية.
7. إجراء أبحاث حول كيفية تأثير تناول فيتامين C من البرتقال على مستوى البيولوجيا الخلوية أو الأيض في الجسم.
8. دراسة كيف يمكن استخدام فيتامين C المستخلص من البرتقال في التطبيقات الصيدلانية أو المكملات الغذائية وتقييم فعاليته وسلامته.

## المراجع:

- 1- علي حسن. سعد شهاب. (1980). الكيمياء الحيوية الزراعية الجزء الثاني. جامعة بغداد، العراق.
- 2- عصام بن حسن عويضة/تخطيط الوجبات الغذائية/الطبعة الرابعة / سنة 2013/السعودية/ (مكتبة العبيكان).
- 3- د. عصام بن حسن عويضة/أساسيات تغذية الانسان / الطبعة الرابعة/سنة 2012/ المملكة السعودية (مكتبة العبيكان) / جامعة الملك سعود/ كلية الزراعة.
- 4- Vitamin C. [www.startimes.com](http://www.startimes.com).
- 5- Hacisevki A. (2009). An overview of Ascorbic Acid Biochemistry. J. Fac. Pharm, Ankara38(3)233-255.
- 6- [https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D9%8A%D8%AA%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%86\\_%D8%B3%D9%8A](https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D9%8A%D8%AA%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%86_%D8%B3%D9%8A).
- 7- <https://altibbi.com/%D9%85%D8%B5%D8%B7%D9%84%D8%AD%D8%A7%D8%AA-%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D8%A9/%D9%81%D9%8A%D8%AA%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%86%D8%A7%D8%AA-%D9%88-%D9%85%D8%B9%D8%A7%D8%AF%D9%86/%D9%81%D9%8A%D8%AA%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%86-%D8%AC-%D9%81%D9%8A%D8%AA%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%86-%D8%B3%D9%8A>.
- 8- Ben Mussa S and sharaaal. (2004). Analysis of vitamin C (ascorbic acid) contents packed fruit juice by UV-spectrophotometry and Redox Titration Methods Journal of Applied Physics Volume 6, Issue 5: PP46-52.
- 9- [https://www.moh.gov.my/moh/images/gallery/rni/10\\_chat.pdf](https://www.moh.gov.my/moh/images/gallery/rni/10_chat.pdf).

- 10- Milton k. Nutritional characteristic of wild primate food: do the diets of our closest living relatives have lessons for us? Nutrition. 1999; 15:488-498.
- 11- Chatterjee, I.B., Majunder, A.K., Nandi, B.k., subramadian, N., "Synthesis and some Major function of Vitamin C in animals" Ann.NYAcad.Sci.,258,24-47(1975).
- 12- Tolbert, B.M., Downing, M., Carlson, R.W., et al."Chemistry and metabolism of ascorbic acid and ascorbate sulfate"Ann. NY Acad.sci.,258,48-69(1975).
- 13- [https://www.google.com/search?q=davies%2Cm.b.+austin+j+and+partridge.++\(1999\).vitamin+c+its+chemistry+and+biochemi.](https://www.google.com/search?q=davies%2Cm.b.+austin+j+and+partridge.++(1999).vitamin+c+its+chemistry+and+biochemi.)
- 14- [https://books.google.com.ly/books?id=gMe5LCZLm2kC&pg=PA149&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false.](https://books.google.com.ly/books?id=gMe5LCZLm2kC&pg=PA149&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false)
- 15-أ.د. عبد الرحمن عبيد مصيقر/المجلة العربية للغذاء والتغذية/العدد التاسع والأربعون / 2021م.
- 16- . \*Carr, A. C., & Maggini, S. (2017). "Vitamin C and Immune Function." Nutrients, 9(11), 1211.
- 17- \*Sesso, H. D., Buring, J. E., Christen, W. G., Kurth, T., Belanger, C., MacFadyen, J., ... & Gaziano, J. M. (2008). "Vitamins E and C in the prevention of cardiovascular disease in men: The Physicians' Health Study II randomized controlled trial." JAMA, 300(18), 2123-2133.
- 18- \*Pullar, J. M., Carr, A. C., & Vissers, M. C. (2017). "The roles of vitamin C in skin health." Nutrients, 9(8), 866.
- 19- [https://doi.org/10.1002/14651858.CD000980.pub4.](https://doi.org/10.1002/14651858.CD000980.pub4)
- 20- Huang, A., et al. (2018). "Vitamin C and Cancer: What Can We Conclude – 1,609 Patient Results and 33,233 Tumor Results Provide the Answer." Frontiers in Nutrition, 5, 34.
- 21- [https://www.researchgate.net/publication/332861748.](https://www.researchgate.net/publication/332861748)

