**مقارنة الفعالية المضادة للتأكسد للقرنفل والزنجبيل**

**1شذى محمد بدوي بيازيد 2أ.د باسلة أحمد إبراهيم 3 أ.م.د منال نزار داغستاني**

1طالبة ماجستير في قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة دمشق

[shaza.biazeed@damascusuniversity.edu.sy](mailto:shaza.biazeed@damascusuniversity.edu.sy)

2استاذة في قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة دمشق

[basela.ibrahim@damascusuniversity.edu.sy](mailto:basela.ibrahim@damascusuniversity.edu.sy)

3أستاذة مساعدة في قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة دمشق

[Manal.daghestani@damascusuniversity.edu.sy](mailto:Manal.daghestani@damascusuniversity.edu.sy)

**الملخص**

كُشف كيفياَ عن بعض المركبات الفعالة حيوياً في مستخلصات القرنفل والزنجبيل المائية والايتانولية (70%) والأستونية (70%) المستخلصة باستعمال جهاز الأمواج فوق الصوتية لمدة 1 ساعة, وعُينت الفعالية المضادة للتأكسد للمستخلصات فعُينت القدرة على تثبيط جذور DPPH وحُددت كمياً الفينولات والفلافونويدات الكلية في المستخلصات.

وجد أن كمية الفينولات الكلية في القرنفل أعلى في المستخلص الأستوني 70%(431.38±0.27mgGAE\g), وللزنجبيل وجد أن المستخلص الأستوني 70% هو الأعلى (36.57±0. 28mgGAE\g),وُجد أن كمية الفلافونويدات في المستخلص الأستوني 70% هي الأعلى وذلك بالنسبة لكل من القرنفل والزنجبيل حيث بلغت(297.14±0.612mgQE\g) و(20.80±0.332mgQE\g) على التوالي, ووجد أن نسبة التثبيط الأفضل للقرنفل في المستخلص الإيتانولي70% بقيمةIC50 (0.144±0.001mg\ml) ,وللزنجبيل في المستخلص الإيتانولي 70% بقيمة IC50 (0.624±0.002mg\ml) .

|  |
| --- |
| **تاريخ الإيداع: 24/10/2022**  **تاريخ الموافقة: 15/11/2022**    **حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص**  **CC BY-NC-SA 04** |

**الكلمات المفتاحية:** الفعالية المضادة للتأكسد – القرنفل – الزنجبيل – الفينولات – الفلافونويدات

**Comparing the Antioxidant Activity of Clove and Ginger**

**Shaza Mohamed badawi1 Biazeed Basela Ahmed Ibrahim2 Manal Nezar Daghestani3**

1 Master's student in the Department of Chemistry - Faculty of Science - Damascus university [shaza.biazeed@damascusuniversity.edu.sy](mailto:shaza.biazeed@damascusuniversity.edu.sy)

2 Professor in the Department of Chemistry - Faculty of Science - Damascus university [basela.ibrahim@damascusuniversity.edu.sy](mailto:basela.ibrahim@damascusuniversity.edu.sy)

3Assistant Professor in the Department of Chemistry - Faculty of Science - Damascus university [Manal.daghestani@damascusuniversity.edu.sy](mailto:Manal.daghestani@damascusuniversity.edu.sy)

**Abstract**

Some bioactive compounds were quantitatively detected in aqueous, acetone and ethanolic extracts of Syzygium aromaticum and Zingiber Officinale were extracted using ultrasound for 1 hour. The antioxidant activity of the extracts was determined, by determining the ability to inhibit DPPH radicals, and the total phenols and flavonoids in the extracts were quantified.

It was found that the total amount of phenols in Syzygium aromaticum was higher in the 70% acetone extract (431.38±0.27mgGAE/g), and for Zingiber Officinale, it was found that the 70% acetone extract was the highest (36.57±0.28mgGAE/g), and it was found that the amount of flavonoids in the 70% acetone extract For Syzygium aromaticum and Zingiber officinale was the highest (297.14±0.612mgQE\g), (20.80±0.332mgQE\g) Respectively.

|  |
| --- |
| Received :24/10/2022  Accepted: 15/11/2022    Copyright:Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA |

Results show that the best inhibition for Syzygium aromatic was in 70% ethanolic extract with a value of IC50 (0.144±0.001mg/ml), and for Zingiber Officinale was in 70% ethanolic extract with a value of IC50 (0.624±0.002mg/ml).

**key word:** antioxidant activity – Syzygium aromatic – Zingiber Officinale-total phenols-flavonoids

**المقدمة:**

استعملت العديد من النباتات وأجزاءها في علاج مختلف الأمراض منذ القديم [1][2]، واليوم لا تزال توجد الأعشاب في أكثر من 40% من الوصفات الطبية حيث يزداد الاهتمام باستعمال العلاجات العشبية بدلا من الأدوية الكيميائية وذلك لتأثيراتها الجانبية الضارة [1].

سُلط الضوء في هذا البحث على مقارنة الفعالية المضادة للتأكسد لمستخلصات نباتي القرنفل(Syzygium aromaticum) و الزنجبيل (Zingiber Officinale) المستخلصة باستعمال جهاز جهاز الأمواج فوق الصوتية باستعمال عدة محلات وهي ( الأستون 70% والايتانول 70% والماء)

**القرنفل ((** *Syzygium aromaticum* :

عبارة عن شجرة صغيرة الحجم جميلة المنظر دائمة الخضرة، يبلغ متوسط ارتفاعها الى 12 متراً ويصل أحياناً الى 20 متراً، أزهارها قرمزية اللون ، ولأوراقها رائحة عطرية وأما البراعم الزهرية فذات لون أخضر يتحول عند النضج الى اللون الأحمر، ثم يصبح بني الشكل بعد جفافها وتكون البراعم عندئذ سهلة الكسر، وتشبه شكل المسمار الى حد كبير[3].

التصنيف العلمي لنبات القرنفل:

**الجدول (1): تصنيف نبات القرنفل [3]**

|  |  |
| --- | --- |
| **التصنيف العلمي** | |
| المملكة | النباتات |
| النطاق | حقيقيات النوى |
| الشعبة | مستورات البذور |
| الطائفة | ثنائيات الفلقة |
| الرتبة | الآسيات |
| الفصيلة | الآسيّة Myrtaceae |
| الجنس | القَرنْفُل Syzygium أو Eugenia |
| النوع | Syzygium aromaticum أو Eugenia aromaticum أو Eugenia caryophyllata |

يعد القرنفل من أهم النباتات الطبية المعروفة بدعمها لمختلف الأنشطة الحيوية مثل مضادات التأكسد، ومضاد للجراثيم وعامل مضاد للفطريات ومبيد للعث وعامل مبيد في السيطرة على قمل الرأس وكمضاد للتشنج كما تظهر تقارير أخرى أن زيت القرنفل يستعمل كعامل مخدر كما أظهرت بعض التقارير أيضا خواصه كمضاد حيوي للطفرات [4].

حيث بينت الدراسات احتواء القرنفل على العديد من المركبات الهامة حيوياً منها:

الأوجينول Eugenol)) والأوجينول أستات (Eugenol acetate) بالإضافة إلى الكيرسيتين (Quercetin). [5]

**الزنجبيل (*Zingiber* *Officinale*):**

هو نبات استوائي مشهور منذ القدم، ينتمي إلى العائلة الزنجباريةZingiberaceae، له أوراق رمحية وأزهار صفراء ذات شفاه أرجوانية[6].

التصنيف العلمي لنبات الزنجبيل:

**الجدول (2): تصنيف نبات القرنفل [7]**

|  |
| --- |
| **التصنيف العلمي** |
| المملكة | النباتات | |
| القسم | مغطاة البذور | |
| الصنف | Monocotyledoneae | |
| الطائفة | أحاديات الفلقة | |
| الرتبة | الزنجبيلات Scitaminaea | |
| الفصيلة | الزنجبيلية | |
| الجنس | الزنجبيل  *Zingiber* | |
| النوع | Z.officinale | |

يعد الزنجبيل من أقدم البهارات المستعملة عالمياً بالإضافة إلى خواصه الطبية حيث استخدم في العلاجات التقليدية في الصين والهند حيث استعمل لعلاج مجموعة واسعة من الأمراض بما في ذلك آلام المعدة والإسهال والغثيان والربو واضطرابات الجهاز التنفسي[8]

أظهرت الدراسات احتواء الزنجبيل على العديد من المركبات الفعالة حيوياً، حيث تحتوي جذور الزنجبيل ومستخلصاته على مركبات الفينولات (6-جينجيرول ومشتقاته)، والتي لها نشاط مضاد حيوي مرتفع[1] .

كما يحتوي الزنجبيل على العديد من المركبات المضادة للتأكسد هي الفينولات والفلافونويدات وبتا الكاروتين وفيتامين C والتانينات والتربنات والروتن [1] [2]

**المواد والأجهزة المستعملة:**

المواد الكيميائية:

إيثانول (99.9%), أستون (99.5%), حمض الغاليك(97.5%), كربونات الصوديوم اللامائية(99.5), كرستين Quercetin(98%), كلوريد الألمنيوم(99%), نتريت الصوديوم (99%), كاشفDPPH, كاشف فولين (Folin-Ciocalteu),

**الأجهزة المستعملة:**

حمام مائي يعمل بالأمواج فوق صوتية نموذج Ultrasonic Cleaner PS-60A،

جهاز الامتصاص في المجال المرئي وفوق البنفسجي UV-VIS ومتصل بحاسب آلي مزود ببرنامج Optizen View 4.1.174

فرن كهربائي -ميزان رقمي -ماصات ميكروئية.

**طرائق العمل:**

**جمع وتحضر العينات:**

جُمعت العينات المجففة (الزنجبيل والقرنفل) من السوق المحلية

**الاستخلاص:**

وزن 1g من العينات المجففة ووضع 25ml من المحل (إيتانول70% – أستون 70%– ماء) ثم استخلص بطريقة الأمواج فوق الصوتية لمدة 60 دقيقة ودرجة الحرارة عند C°(25-28) ومن ثم رشحت واحتفظ بالرشاحة.

**الكشف الكيفي عن بعض المركبات الفعالة حيوياً في مستخلصات القرنفل والزنجبيل:**

**الكشف عن السكريات (Carbohydrates):**

اختبار مولش: وضع 1mlمن المستخلص وأضيف قطرتين إلى ثلاث قطرات من ألفا النفتول الكحولي ثم أضيف 2ml من حمض الكبريت المركز على جدار الأنبوب. لوحظ ظهور حلقة بنية عند منطقة تلاقي السائلين دليل على وجود السكريات [9]

**الكشف عن التانينات** (**Tannins)**:

أُخذ 5ml من المستخلص وأضيف 5ml من محلول كلوريد الحديد الثلاثيFeCl3 .

يُلاحظ انقلاب اللون إلى الأسود عند وجود التانينات[10] .

**الكشف عن الفلافونويدات(Flavonoids) :**

أُخذ 2ml من المستخلص أضيف له 0.1g من مسحوق المغنيزيوم و 4-6 قطرات من حمض كلور الماء, فيدل ظهور الأحمر أو البرتقالي على وجود الفلافونويدات [10] .

**الكشف عن الستيروئيدات(Steroids):**

وضع 1ml من المستخلصات في أنبوب اختبار، وأُضيف إليه 5 قطرات من حمض الكبريت المركز فيدل ظهور حلقة حمراء اللون على وجود الستيروئيدات [11] .

**الكشف عن التربنات(Terpenes):**

وضع 1ml من المستخلصات وأضيف إليه 2ml من الكلوروفورم ثم أُضيف 3ml من حمض الكبريت المركز على جدار الأنبوب فيدل ظهور حلقة بلون بني محمر على السطح الفاصل بين الطبقتين على وجود التربنات [10] .

**الكشف عن الصابونينات(Saponins):**

وُضع 5ml من المستخلصات في أنبوب اختبار، وأُضيف لها 5ml ماء مقطر، ثم رُج الأنبوب جيداً لمدة دقيقتين. يتشكل بوجود الصابونينات عمود من الرغوة يبقى ثابتاً لمدة 10 دقائق ولا يخمد بإضافة حمض كلور الماء [12,11]

**الكشف عن القلويدات(Alkaloids**):

وضع 2-3ml من المستخلصات وأضيف إليها بضع قطرات من كاشف مايير فيدل ظهور لون كريمي على وجود القلويدات [9]

**تعيين المحتوى الكلي لمتعددات الفينول كمياً TPC ((total phenolic content:**

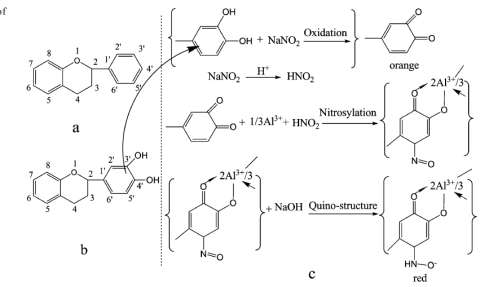
عين المحتوى الكلي للفينولات بطريقة الفولين بالاعتماد على طريقة 14,13]]، وهي طريقة لونية تعتمد على تفاعل الفينولات مع كاشف فولين لتشكيل معقد بلون أزرق.

عين محتوى الفينولات كمكافئات لحمض الغاليك، حيث حضرت سلسلة عيارية من حمض الغاليك من محلول عياري بتركيز 1000ppm و حضر منه التراكيز التالية ppm (50-100-150-200-250 )

أُخذ 0.5ml من المستخلص وأضيف له 2.5ml من كاشف فولين و2ml كربونات الصوديوم اللامائية Na2CO3 يتركيز (7.5%) ثم انتظر 5 دقائق ثم وضع 0.5ml ماء مقطر ووضع بالظلام لمدة ساعة ثم قيست الامتصاصية عند طول موجة 760nm.

**تعيين المحتوى الكلي للفلافونويدات TFC (total flavonoids content)**

حدد المحتوى الكلي للفلافونويدات بالاعتماد على طريقة [16,15] بالتفاعل مع نتريت الصوديوم ومن ثم كلوريد الألمنيوم بوسط قلوي حيث يتم أولاً أكسدة جزيئات الفلافونويدات وإرجاع نتريت الصوديوم إلى حمض النتروزو، ثم يتم التفاعل مع كلوريد الألمنيوم بوسط قلوي معطياً معقد (فلافونيد –ألمنيوم) أحمر تقاس امتصاصيته عند طول موجة 510nm [[13 وفق التفاعلات بالشكل (1) [16]:

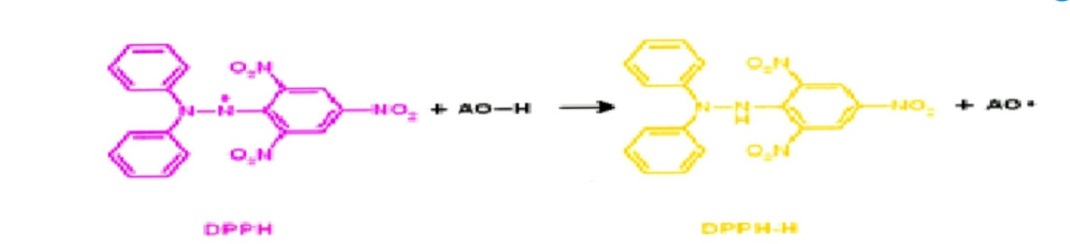


**الشكل(1): آلية تفاعل كلوريد الألمنيوم بوجود نتريت الصوديوم لتعيين الفلافونويدات**

أخذ 1ml من المستخلص المائي أو الكحولي أو الاستوني وأضيف 300μl من نتريت الصوديوم5% وبعد 5 دقائق أضيف 300μl من كلوريد الألمنيوم 10% ثم 2ml هيدوكسيد الصوديوم 1M)) وقيست الامتصاصية بعد 15 دقيقة عند طول موجة 510nm

**تعيين القدرة على تثبيط الجذور الحرة (اختبار ال (DPPH**

يعتمد الاختبار على التغيير اللوني لجذر ال DPPHمن اللون البنفسجي الغامق إلى اللون الأصفر الفاتح، ويعد تناقص قيم الامتصاصية للمزيج التفاعلي عند طول الموجة (515 nm) دليلاً على تزايد قدرة العينة على تثبيط الجذور الحرة [17]



**الشكل(2): تفاعل جذر DPPH مع الفنولات**

يعرف مقدار IC50 على أنه تركيز المستخلص (مضاد أكسدة) اللازم لتثبيط %50 من جذر DPPH والذي يحسب من خلال منحنيات تغير نسبة التثبيط %I بدلالة تراكيز المستخلصات تحسب نسبة التثبيط وفق العلاقة التالية:

I%=(A0-Ai)/A0 ×100

I%: نسبة التثبيط

A0: امتصاصية الشاهد

Ai: امتصاصية العينة

أخذ(25µl) من المستخلصات وأضيف لها) (1500μlمن DPPH المحضر بالإيثانول بتركيز(45μgr/ml) واستبدلت كمية العينة بالإيثانول في الشاهد، وتركت العينات مدة ساعة في الظلام ثم قيست الامتصاصية لها عند طول موجة 515nm [18] . **الدراسة الاحصائية**

استعمل برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS Statistics 20.0) لتحليل النتائج، وأجري اختبارpaired samples T-Test لتعيين القيم التي تختلف عن بعضها في الفروق المعنوية. كررت جميع التجارب ست مرات (n=6) وبمستوى ثقة %95 (α=0.05)، وتم التعبير عن النتائج بالشكل mean±SD (حيث: mean المتوسط الحسابي وSD الانحراف المعياري).

**النتائج والمناقشة**

* الكشف الكيفي عن بعض المركبات الفعالة حيويا مستخلصات القرنفل والزنجبيل:

نظمت النتائج في جدول كالتالي حيث تعني الإشارة + على وجود المادة الفعالة حيوياً في المستخلص والإشارة – على خلوها من المستخلص.

**الجدول (3): الكشف الكيفي عن بعض المركبات الفعالة حيويا مستخلصات القرنفل والزنجبيل**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| القلويدات | السكريات | التربنات | الستيروئيدات | الفلافونيدات | الصابونينات | التانينات | المركبات الفعالة/النوع |
| + | + | + | + | + | - | + | زنجبيل (مائي) |
| + | + | + | + | + | - | + | زنجبيل (إيثانولي) |
| + | + | + | + | + | - | + | زنجبيل (أستوني) |
| + | + | + | + | + | + | + | قرنفل (مائي) |
| + | + | + | + | + | - | + | قرنفل (إيثانولي) |
| + | + | + | + | + | \_ | + | قرنفل (استوني) |

* تعيين المحتوى الكلي لمتعددات الفينول كمياً TPC ((total phenolic content:

حضرت سلسلة من حمض الغاليك لتعين الفينولات في المستخلصات كمكافئات له باستعمال طريقة الفولين ورسم منحني لتغيرات الامتصاصة بدلالة التركيز.

**الشكل (2): المنحني المعياري من حمض الغاليك لتعيين محتوى الفينولات الكلية**

**الشكل (3): مقارنة محتوى الفينولات في مستخلصات القرنفل و الزنجبيل**

وجد أن محتوى الفينولات في مستخلصات القرنفل كانت أعلى من مستخلصات الزنجبيل حيث بلغ أعلى محتوى فينولات في مستخلص القرنفل الأستوني70% (431.38±0.27mg GAE\g ) يليه الإيثانولي 70%(274.84±0.27 mg GAE\g )وفي المستخلص المائي بلغت ( 104.41±0.19 mg GAE\g ) وعند مقارنة النتائج وبعد إجراء الدراسة الإحصائية لوحظ وجود فروقات معنوية بين المستخلص الأستوني70 % والمستخلص الإيتانولي70 % و المائي لنبات القرنفل المدروس p<0.05)

وبلغت كمية الفينولات في مستخلص الزنجبيل الأستوني70% (36.57±0.28 mg GAE\g ) أعلى مقارنة بباقي مستخلصات الزنجبيل يليه الإيثانولي70%(34.89±0.21 mg GAE\g ) وأخيراً المستخلص المائي (21.87±0.27 mg GAE\g )، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية إحصائياً بين محتوى الفينولات في المستخلصين الأستوني70 % والمستخلص الإيتانولي70 % لنبات الزنجبيل المدروس p>0.05) )، ووجود فروق معنوية بين محتوى الفينولات في المستخلصين المائي والمستخلصين الآخرين (الأستوني70 % والمستخلص الإيتانولي70 %) لنبات الزنجبيل لأن p<0.05) )) .

وتقاربت نتائج كمية الفينولات في مستخلصات القرنفل مع نتائج [13] 230 mg GAE\g للمستخلص الايتانولي وكانت كمية الفينولات أعلى لدى الدراسة [19]فبلغ محتوى الفينولات للمستخلص الايتانولي 351.83±17.9 mg GAE\g في حين كانت اقل في المستخلص المائي 45.57±2.95 وكذلك كانت كمية الفينولات أعلى في الدراسة [20] التي بلغت 560 mg GAE\g في حين كانت كمية الفينولات في دراستنا أعلى من الناجة عن الدراسة [21] 21.55±0.67 mg GAE\g وكذلك المسجلة من قبل [22] 247.61 mg GAE\100g

وتقاربت قيم الفينولات الكلية للزنجبيل مع الدراسة[20] 42 mg GAE\g وكانت قيم الفينولات أعلى لدى الدراسة [23] لمستخلص الزنجبيل في الايتر البترولي ومزيج من الميتانول والكلوروفورم بنسبة1/1 على الترتيب 52.17±2.4 mg GAE\g , 60.34±0.43 mg GAE\g وأيضاً المسجلة من قبل الدراسة [24] 67.6±1.08 mg GAE\g وكذلك الناتجة مع الدراسة [25] لمستخلص الزنجبيل في الهكسان و الميتانول على الترتيب 67.5 , 71.1 وكذلك الناتجة مع الدراسة [26] لمستخلص الزنجبيل في الماء والايتانول على الترتيب 52.8 mgGAE/g , 137.5mgGAE/g وأيضا القيمة الناتجة عن دراسة Mošovská et al [27] 181.41±0.07mgGAE/g في حين كانت قيم دراستنا أعلى من القيم الناتجة مع الدراسة [28] لنوعين من الزنجبيل Ben وBara على الترتيب 10.22±0.87 mg GAE\g , 13.5±2.26 mg GAE\g وكذلك القيم الناتجة مع الدراسة [21] 15.52±0.96 mg GAE\g والناتجة مع الدراسة [2] 664.58±0.04 mg GAE\100g

* تعيين المحتوى الكلي للفلافونويدات TFC (total flavonoids content)

اُستقرئت قيم تراكيز الفلافونويدات بالاستفادة من سلسلة معيارية من الكيرستين بنفس الطريقة المذكورة سابقاً ضمن المجال [0-900mg\l ].

**الشكل (4): المنحني المعياري من الكيريستين لتعيين محتوى الفلافونويدات**

**الشكل (5): مقارنة محتوى الفلافونويدات في مستخلصات القرنفل والزنجبيل**

وجد أن محتوى الفلافونويدات في القرنفل أعلى منه للزنجبيل حيث بلغت أعلى كمية لمستخلص القرنفل الأستوني 70% (296.53±0.832mgQE\g) وعند مقارنة النتائج وبعد إجراء الدراسة الإحصائية لوحظ وجود فروقات معنوية بين المستخلص الأستوني70 % والمستخلص الإيتانولي70 % والمائي لنبات القرنفل المدروس p<0.05)

أما الزنجبيل كانت أعلى كمية لمستخلص الأستوني 70% (20.69±0.381mgQE\g ) كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية إحصائياً بين محتوى الفينولات في المستخلصين الأستوني70 % والمستخلص الإيتانولي70 % لنبات الزنجبيل المدروس p>0.05) )، ووجود فروق معنوية بين محتوى الفينولات في المستخلصين المائي والمستخلصين الآخرين (الأستوني70 % والمستخلص الإيتانولي70 %) لنبات الزنجبيل لأن p<0.05) )) .

تقاربت نتائج محتوى الفلافونويدات لمستخلصات القرنفل في دراستنا مع نتائج الدراسة [26] حيث كانت النسبة المئوية للفلافونويدات 26.81% في حين كانت 29.65% الناتجة عن المستخلص الأستوني في دراستنا وكان محتوى الفلافونويدات أقل لدى الدراسة [19] لمستخلص القرنفل في الماء والايتانول على الترتيب 21.90±0.16mgQE/g , 2.28±0.01mgQE/g وكذلك الناتجة مع الدراسة [13] لمستخلص القرنفل في الماء والايتانول على الترتيب 17.5mgQE\g , 12mgQE\g

وتقاربت أيضا نتائج محتوى الفلافونويدات لمستخلصات الزنجبيل مع القيم الناتجة مع الدراسة [26] 25.1mgQE/g للمستخلص الايتانولي في حين كانت أقل بالنسبة لمستخلص الزنجبيل في الماء 3.9mgQE/g وكانت القيم المسجلة من قبل[23] اعلى من الناتجة معنا وهي كالتالي 40.25±0.21mgQE/g لمستخلص الزنجبيل في مزيج من الميتانول والكلوروفورم بنسبة 1/1 و أقل بالنسبة لمستخلص الزنجبيل في الايتر البترولي 6.55±0.20mgQE/g وفي حين كانت القيم الناتجة معنا أعلى من القيم المسجلة من قبل[28] لنوعي الزنجبيل Ben و Bara على الترتيب 3.66±0.45mgQE/g , 4.22±0.75mgQE/g وأيضاً أعلى من القيم الناتجة مع الدراسة [30] 12.08±0.17mg/g والناتجة مع الدراسة [27] 14.15±0.12mgQE/g

* تعيين القدرة على تثبيط الجذور الحرة (اختبار ال(DPPH

قيست قيم IC50 للمستخلصات فكانت أفضل قيمة لمستخلص القرنفل الإيتانولي 70% (0.144±0.001mg/ml ) ثم الأستوني70% (0.212±0.002mg/ml ) وأعلى قيمة للمستخلص المائي (0.358±0.002mg/ml) ،

أما الزنجبيل فكانت قيم IC50 لمستخلصاته أعلى من مستخلصات القرنفل أي للقرنفل قدرة على تثبيط جذورDPPH أكثر من الزنجبيل أي فعالية مضادة للتأكسد أعلى وبلغت أفضل قيمة للزنجبيل لمستخلص الزنجبيل الإيتانولي 70% (0.624±0.002mg/ml) ثم الأستوني 70% (2.023±0.009mg/ml) ثم المستخلص المائي (3.286±0.007mg/ml) . لدى إجراء الدراسة الإحصائية لوحظ وجود فروقات معنوية بقيم IC50 بين المستخلص الأستوني70 % والمستخلص الإيتانولي70 % والمائي لنبات القرنفل والزنجبيل p<0.05)

تقاربت قيم IC50 لمستخلصات القرنفل مع القيم الناتجة عن دراسة[21] 0.26±0.03mg/ml وكانت أعلى من القيمة المسجلة من قبل[31] 44µg/ml في حين كانت أقل من القيم المسجلة من قبل[19] لمستخلص القرنفل في الايتانول والماء على الترتيب 0.41±0.03mg/ml , 2.26±0.04mg/ml ومن القيم الناتجة مع الدراسة[20] 136.6mg/ml

ونجد أن قيم IC50 لمستخلصات الزنجبيل تقاربت مع القيم الناتجة مع الدراسة [21] 1.11±0.02mg/ml وأيضاً مع القيم الناتجة عن الدراسة [30] 1.15±0.09mg/ml وكذلك مع القيمة المسجلة لمستخلص الزنجبيل في الميتانول من قبل [24] 0.137±0.02mg/ml وكانت أعلى من القيم المسجلة من قبل [23] لمستخلص الزنجبيل في الايتر البترولي و مزيج من الميتانول و الكلوروفورم بنسبة 1/1 على الترتيب 8.29±1.73µg/ml , 29.87±1.09µg/ml في حين كانت أقل من القيمة الناتجة عن الدراسة [27] 4.25±0.07mg/ml وأيضاً من المسجلة من قبل 300.1mg/ml [20].

يُلاحظ اختلاف قيم IC50 للنبات نفسه باختلاف المحل المستعمل بالاستخلاص ويعود ذلك إلى اختلاف طبيعة المركبات المضادة للتأكسد بين المستخلصات. ويُلاحظ من مقارنة تنائج محتوى الفينولات الكلية والفلافونويدات أن المستخلصات الأستونية التي أعطت أكبر كمية من متعددات الفينول لم تعطي أعلى قدرة تثبيط لجذورDPPH حيث أعطت قيم IC50 أعلى من المستخلصات الإيتانولية على الرغم من أن محتواها من متعددات الفينول و الفلافونويدات أقل لذلك نستنتج بأن المركبات الفينولية ومشتقاتها ليست العامل الوحيد المؤثر في الفعالية المضادة للتأكسد، فهناك مركبات فعالة حيوياً أخرى كالأصباغ وفيتامينC و β - الكاروتين و α - التوكوفيرول وأيضاً المركبات الفعّالة حيويّاً التي كشفنا عنها كيفياً والمتوافرة في النباتات، بالإضافة إلى الفعل التآزري لهذه المركبات فيما بينهما الذي يساهم أيضاً في إجمالي الفعالية المضادة للتأكسد [ 32 ]

**الخلاصة:**

عموماً لوحظت فعالية مضادة للأكسدة مرتفعة لكل من مستخلصات القرنفل والزنجبيل ومحتوى فينولات وفلافونويدات مرتفع أيضاً مع تفوق ملحوظ من قبل مستخلصات القرنفل ويعزى ذلك لاختلاف طبيعة وكمية المركبات الفعالة حيوياً في كل من النباتين المستعملين.

**المراجع**

1- Adel S.,& Prakash J., "Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (Zingiber officinale)," Journal of Medicinal Plants Research ,Vol. 4(24), pp. 2674-2679, 2010.

2- Ghafoor K., Al Juhaimi F., Musa Özcan M., Uslu N., E. Babiker E.,A. Mohamed Ahmed I.," Total phenolics, total carotenoids, individual phenolics and antioxidant activity of ginger (Zingiber officinale) rhizome as affected by drying methods",LWT - Food Science and Technology 126 (2020) 109354

3- الشحات نصر ابوزيد .(2000).كتاب الزيوت الطيارة, القاهرة : مصر . الدار العربية.

4- Atawodi S.E., Atawodi, J.C., Pfundstein B., Spiegelhalder B., Bartsch H., Owen R,(2011)."ASSESSMENT OF THE POLYPHENOL COMPONENTS AND IN VITRO ANTIOXIDANT PROPERTIES OF SYZYGIUM AROMATICUM (L.) MERR.& PERRY," Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry , 10 (3), 1970-1978 .

5- Nassar M ., Gaara A ., El-Ghorab A ., Farrag A-R ., Shen H .,Huq E., Mabry T ., (2007) " Chemical Constituents of Clove (Syzygium aromaticum, Fam.Myrtaceae) and their Antioxidant Activity"., Latinoamer. Quím. 35/3

6-I. Stoilova ., A. Krastanov ., A. Stoyanova ., P. Denev ., S. Gargova .," Antioxidant activity of a ginger extract (Zingiber officinale)", Food Chemistry 102 (2007) 764–770

7- سيد, عبد الباسط محمد. وحسين, عبد التواب عبد الله (2004). الموسوعةالأم للعلاج بالأعشاب والنباتات الطبية. دار ألفا للطباعة والنشر. الطبعة الأولى.ص:615.

8- Sasidharan, A. N. (2010). Menon, "Comparative chemical composition and antimicrobial activity fresh & dry ginger oils (zingiber officinale roscoe). International Jurnal of Current Pharmaceutical Research. 2(4): 975-1491.ginger and psychophysics. Lanceti: 6557.

9-مالك، أزهار، حمو، سامح، وصدقه، محمد وليد. (2020) . دراسة التركيب الكيميائي والفعاليةالحيوية، والفعل المضاد للأكسدة لمستخلصات نبات إكليل الجبل Rosmarinus officinalis var. prostrates. .رسالة دكتوراه . قسم الكيمياء. كلية العلوم. جامعة دمشق. دمشق: سوريا .ص:134

10- Oludare, O. T., & Bamidele, O. O. (2015). Phytochemical screening of ten Nigerian medicinal plants. International Journal of Multidisciplinary Research and Development. 2(4). 390-396.

11- Adeyemo, S. O. (2011). Studies on in-vitro antioxidant and free radical scavenging potential and phytochemical screening of leaves of Ziziphus mauritiana L. and Ziziphus spina-christi L. compared with ascorbic acid. Journal of Medical Genetics and Genomics.3(2).28-34.

-12الخالدي، خلود.، داغستاني، منال.، وحداد، ثناء.( 2015 ). تعين المحتوى الكيميائي لنبات Tribulus Terrestris ودراسة فعاليته الحيوية و تأثيره على بلورات أملاح الكالسيوم المحضرة مخبرياً. رسالة ماجستير. قسم الكيمياء. كلية العلوم. جامعة دمشق. دمشق سوريا.ص:75

13- Abo El-Maati M., SMahgoub S., Labib S ., Al-Gaby A., Ramadan M .," Phenolic extracts of clove (Syzygium aromaticum) with novel antioxidant and antibacterial activities", European Journal of Integrative Medicine 8 (2016) 494–504

14-Maizura, M., Aminah, A., Wan Aida, W. M.(2011)," Total phenolic content and antioxidant activity of kesum(Polygonum minus), ginger (Zingiber officinale) and turmeric (Curcuma longa) extract" International Food Research Journal 18: 526-531

15-Gupta D., (2013)" Comparative analysis of spices for their phenolic content, flavonoid content and antioxidant capacity" American International Journal of Research in Formal, Applied & Natural Sciences <http://www.iasir.net>

16- Mekonnen A., & Desta, W. (2021). Comparative study of the antioxidant and antibacterial activities of Rumex abyssinicus with commercially available Zingiber officinale and Curcuma longa in Bahir Dar city, Ethiopia. Chemical and Biological Technologies in Agriculture. 8(1). 1-11.

17-Bibi Sadeer, N., Montesano, D., Albrizio, S., Zengin, G., & Mahomoodally, M. F. (2020). The versatility of antioxidant assays in food science and safety—Chemistry, applications, strengths, and limitations. Antioxidants. 9(8). 709.

18-RAMESH C K., KRISHNA V., SAMEERA PARVEEN., NANJUNDA SWAMY L., PALLAVI M.)2017) "Quanitive phytochemical analysis and antioxidant active of some citrus fruits of soutf india",. asian journal of pharmaceutical research

19- El Ghallab Y., Al Jahid A., Jamal Eddine J., Ait Haj Said A., Zarayby L., Derfoufi S., (2019) "Syzygium aromaticum L.: phytochemical investigation and comparison of the scavenging activity of essential oil, extracts and eugenol", Oriental Pharmacy and Experimental Medicine,10.1007/s13596-019-00416-7

20-TURGAY O.,& ESEN Y.," ANTIOXIDANT, TOTAL PHENOLIC AND ANTIMICROBIAL CHARACTERISTICS OF SOME Species ", Bulgarian Journal of Agricultural Science, 21 (No 3) 2015, 498-503

21- Denre M.," The determination of vitamin C, total phenol and antioxidant activity of some commonly cooking spices crops used in west Bengal", International Journal of Plant Physiology and Biochemistry, vol.6(6), pp .66-70 , July 2014

22- ABEED AL. MASHKOR I ., "EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF CLOVE (SYZYGIUM AROMATICUM)", International Journal OF Chemistry. 13(1), 2015, 23-30

23- Ahmed Ali A ., ElAmin Mohamed El-Nour M ., Mohamed Yagi S., (2018) " Total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activity of ginger (Zingiber officinale Rosc.) rhizome, callus and callus treated with some elicitors", Journal of Genetic Engineering and Biotechnology <https://doi.org/10.1016/j.jgeb.2018.03.003>

24- Bellik Y ., Benabdesselam F ., Ayad A ., Dahmani Z ., Boukraa L ., Nemmar A.,Iguer-Ouada M.," Antioxidant Activity of the Essential Oil and Oleoresin of Zingiber Officinale Roscoe as Affected by Chemical Environment", International Journal of Food Properties, 16:1304–1313, 2013

25- EL-ghorab AH, Nauman M, Anjum FM, Hussain S, Nadeem M. A comparative study on chemical composition and antioxidant activity of ginger (zingiber officinale) and cumin (Cuminum cyminum). J Agric Food Chem 2010;58:8231–7. doi: <https://doi.org/10.1021/jf101202x>.

26- Tohma H., Gülçin I., Bursal E., C. Gören A., H. Alwasel S., Köksal E., (2016) " Antioxidant activity and phenolic compounds of ginger (Zingiber officinale Rosc.) determined by HPLC-MS/MS",Food Measure DOI <https://doi.org/10.1007/s11694-016-9423-z>

27- Mošovská S, Nováková D, Kalinˇák M. Antioxidant activity of ginger extract and identification of its active components. Acta Chim 2015;2:115–9. doi: <https://doi.org/10.1515/acs-2015-0020>.

28- Ghasemzadeh A, Jaafar HZE, Rahmat A. Antioxidant activities, total phenolics and flavonoids content in two varieties of Malaysia young ginger (Zingiber officinale Roscoe). Molecules 2010;15:4324–33. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules15064324>.

29- W.B. Suleiman., M.M. El Bous., M. El Said., H. El Baz., (2019)" In vitro Evaluation of Syzygium aromaticum L. Ethanol Extract as Biocontrol Agent against Postharvest Tomato and Potato Diseases", Egypt. J. Bot. Vol. 59, No. 1, pp. 81 - 94

30-Kejing An ., Dandan Zhao ., Zhengfu Wang ., Jijun Wu., Yujuan Xu ., Gengsheng Xiao, (2015) "Comparison of different drying methods on Chinese ginger (Zingiber officinale Roscoe): Changes in volatiles, chemical profile, antioxidant properties, and microstructure",Food Chemistry <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.11.033>

31-Abd El Azim M H M., M D El-Mesallamy A., El-Gerby M., Awad A., (2014), " Anti-Tumor, Antioxidant and Antimicrobial and the Phenolic Constituents of Clove Flower Buds (Syzygium aromaticum)", Journal of Microbial & Biochemical Technology, <https://doi.org/10.4172/1948-5948.S8-007>

32- Li, J. W., Fan, L. P., Ding, S. D., & Ding, X. L. (2007). Nutritional composition of five cultivars of Chinese jujube. Food chemistry. 103(2). 454-460.