SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF PURE & APPLIED SCIENCES VOL.23 NO. 1 2024
DOI: 10.51984/JOPAS.V23I1.2390

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

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

تقدير المحتوى الفينولي والفلافونيدي والفاعلية المضادة للأكسدة لثمار نبات البامية

*عائشة إدريس عبدالله[1] وإبراهيم على عزاقة[2] و فاطمة علي معتوق [1] ومحمد على الوحش[3]

[1] قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة سبها، ليبيا
[2]قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة سبها، ليبيا
[3]قسم علم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة سبها، ليبيا

الملخص

تعد البامية محصولًا نباتياً ذا قيمة غذائية عالية ؛ نظراً لأنها غنية بالألياف والعديد من المعادن والفيتامينات المهمة بالإضافة إلى المركبات الفينولية الفلافونيدية ذات الخصائص البيولوجية، التي تلعب دوراً مضاداً للأكسدة وتدخل في العديد من الأنشطة البيولوجية للإنسان، لذلك هدفت الدراسة إلى تقدير المحتوى الفينولي و الفلافونيدي والفاعلية المضادة للأكسدة لثمار نبات البامية، تم أتباع طريقة الاستخلاص المائي للنبات،كما وقد أجريت الاختبارات النوعية والكمية للمركبات الفعالة في المستخلص بالإضافة إلى قياس القدرة الكلية المضادة للأكسدة في النبات،أظهرت النتائج أن النبات يحتوي على بعض العناصر الفعالة كالفلافونيدات، القلويدات، التربينات، التانينات والصابونين، كما تم اختبار التقدير الكمي لمحتوى النبات من المركبات الفينولية والفلافونيدية ،وذلك باستخدام طريقة كاشف Folin-Ciocalteu و طريقة كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$على التوالي، أظهرت النتائج احتواء الثمار على نسب عالية من الفلافونيدات قدرت بـــ639.9 – 662.8 mg/100GA ، بينما محتوى المستخلص من الفينولات قدر بـــ367.26 – 366.84 mg/100GA، كما تم تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة باستخدام اختباري Phosphomolybdate Test قدرت النتائج بـــ2.02 mg/g، وفي اختبار Hydroxyl Test كانت النتائج 64.52% و66.17% و 82.16% للتراكيز 20%، 40%, 60% ، أثبتت الدراسة أن النبات غني بالمركبات الفعالة ومضادات الأكسدة.

الكلمات المفتاحية:
البامية
الفينولات
الفلافونيدات
المواد الفعالة
مضادات الاكسدة

Determination of Phenol and Flavonoid Content and Total Anti-Oxidant for Abelmoschus Esculentus

*Aisha Idriss Abdullah [a], Ibrahim Ali Azaga [b], Fatima Ali Matoug [a], Mohamed Ali Alwahsh [c]

[a]Zoology Department, Faculty of Science, Sebha University, Sebha, Libya
[b]Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Sebha University, Sebha, Libya
[c]Chemistry Department, Faculty of Science, Sebha University, Sebha, Libya

Keywords:
Abelmoschus esculentus
Antioxidants
Flavonoids
Phytochemical
Phenols

ABSTRACT

Abelmoschus esculentus is a vegetable crop with high nutritional value, Since it is rich in fibers and many important minerals and vitamins, in addition to flavonoid and phenolic compounds with high biological properties, which play an antioxidant role and are involved in many important activities in the body. The study aimed to estimate the phenolic and flavonoid content and the antioxidant activity of the okra plant. The method of aqueous extraction of the plant was followed. Qualitative and quantitative tests were conducted for the active compounds in the extract, in addition to measuring the total antioxidant capacity of the plant. The results showed that the plant contains some active elements such as flavonoids. , alkaloids, terpenes, tannins and saponins, and the quantitative determination of the plant content of flavonoids and phenolic compounds were tested, using the Folin-Ciocalteu reagent method and the $AlCl_3$ aluminium chloride method, the results showed the plant contained high levels of flavonoids estimated at 639.9 – 662.8 mg/100 GA, while the extracted content of phenols was estimated at 336.84 – 367.26 mg/100 GA, and the antioxidant activity was

*Corresponding author:
E-mail addresses: ae.salim@Sebhau.edu.ly, (I. Azaga) Ibr.azaga@sebhau.edu.ly, (F. Matoug) Fat.abdullah@sebhau.edu.ly, (M. Alwahsh) moh.alwahsh@sebhau.edu.ly

Article History : Received 20 Match 2023 - Received in revised form 23 October 2023 - Accepted 29 January 2024

estimated using the Phosphomolybdate Test, the results were estimated at g/2.02mg, and in the Hydroxyl Test, the results were 64.52%, 66.17%, and 82.16. % for concentrations of 20%, 40% and 60%. The study proves that the plant is rich in effective compounds and antioxidants.

1. المقدمة

البامية (*Abelmoschus esculentus*) والمعروفة أيضاً باسم أصابع السيدة، نشأت في إفريقيا وتم إدخالها إلى الصين من الهند في أوائل القرن العشرين، هي محصول نباتي اقتصادي ينتمي إلى عائلة الملوخية Malvaceae [1] له عدة أسماء متداولة في العديد من الدول، تعرف في الهند بـbhindi، وفي تايلاند تعرف بـ krajiab kheaw ، في جنوب شرق آسيا تسمى . kacang bendi و bhindi وغيرها من الاسماء ، فهي معروفة في الشرق الأوسط باسم البامية [2] يحتوي نبات البامية على العديد من العناصر الغذائية والمواد الكيميائية النباتية المهمة ،حيث يمتلك عددًا من الأنشطة البيولوجية بما في ذلك مضادات الأكسدة ومضادات الالتهابات ومضادات البكتيريا ومضادات السرطان ومضادات السكري [3].

2. المواد وطرق العمل

1.2 تجميع النبات Plant Collection

تم شراء ثمار البامية من السوق المحلي وغسله بالماء المقطر وتنظيفه وإزالة الغبار والشوائب العالقة به.

2.2 تحضير المستخلص النباتي Preparation of extract plant.

1. تم غسل ثمار البامية ونقعها في الماء المقطر لمدة 9 ساعات،
2. ثم نقل محلول النقع ووضع في حمام مائي عند درجة حرارة 60مْ لمدة 30دقيقية.
3. ترك محلول النقع يبرد في درجة حرارة الغرفة ثم رُشح بقطعة قماش من الشاش الطبي المعقم.
4. بعد ذلك وضع الراشح في إناء مغطى بورق الزبدة المانع للالتصاق ثم وضع في المجفف عند درجة حرارة 45مْ لمدة ثلاث أيام حتى جفت تماماً.
5. بعد التجفيف تم طحن المستخلص بواسطة مطحنة كهربائية ،حتى تم الحصول على مسحوق ناعم معد للاستخدام [1] .

3.2 تحضير المحاليل العيارية

- محلول كلوريد الحديدك: تركيز 5% حضر بإذابة 5 جرام من كلوريد الحديدك في 100مل ماء مقطر.
- كاشف فولينFolin-Ciocalteau: حضر بإذابة 10 جرام من تنجستات الصوديوم، و2.5 جرام من صوديوم موليبدات في 70مل ماء مقطر، كما تم أضافة 5مل من حمض الفسفوريك بتركيز (85%) وحمض الهيدروكلوريد 10مل وضع في دورق متصل بمكثف حتى يعاد تدفق سريان المحلول لمدة عشر ساعات [26].
- محلول كلوريد الالمونيوم $AlCL_3$ تركيز10%: تم إذابة 10 جرام من كلوريد الالمونيوم في 100مل ماء مقطر.
- محلول نترات الصوديوم $NaNO_3$ بتركيز5%: أخذ 5 جرام من نترات الصوديوم وتم أذابتها في 100مل ماء مقطر.
- محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOHتركيز1مولاري حضر وفقاً للمعادلة = الوزن الجزيئي ×التركيز× الحجم المطلوب/1000مل.
- كاشف دراكندورف Dragendorff reagent: حضر بإذابة 16 جرام من يوديد البوتاسيوم في 40مل ماء مقطر [26].
- محلول حمض الجاليك القياسي: حضرت سلسلة قياسيه بتراكيز محصورة بين (20، %، 40%، 60%، 80%، 100%) أخذ 200 ميكرو من المحلول ووضع في أنابيب وأضيف إليها 1.5مل من كاشف فولين ووضع في مكان مظلم لمدة 5 دقائق تم أضيف أليها 1.5مل من هيدروكسيد الصوديوم تركيز1 مولاري وتركت لمدة ساعتين، تم قياسها عند طول موجي 765نانومتر، أيضا أخذ 1 مل من المستخلص وطبق عليه نفس الخطوات السابقة للسلسة العيارية [27]
- محلول الكيرستين القياسي: تم تحضير سلسلة عيارية من محلول الكيستين بتركيز (20%، 40%، 60%، 80%، 100%) أخذ 1 مل من المحلول ووضع في أنابيب وأضيف إلى كل منها 1مل من كلوريد الالمونيوم وتركت لمدة 10دقائق، تم قراءة الامتصاص عند طول موجي 510 نانومتر، أيضا أخذ 1 مل من المستخلص وطبق علية نفس الخطوات السابقة للسلسلة العيارية [27]
- تم تحضير محلول يحتوي على فوسفات الصوديوم 28mM موليبدات الامونيوم 4mM وحمض الكبريتيك 0.06mM

4.2 التقدير النوعي للمركبات الكيميائية لثمار البامية Qualitative compounds of phytochemical

1.4.2 الفلافونويدات Flavonoids

تم الكشف عنها بوضع 1جم من مطحون النبات أنبوبة اختبار وإضافة 10مل من محلول الإيثيل اسيتات ثم خلطه وتسخينه على حمام مائي عند45مْ لمدة 5 دقائق، ثم رُشح المحلول وأضيف علية1 مل من حمض الهيدروكلوريد[2].

2.4.2 الفينولات phenols

تم وضع 1مل من المستخلص النباتي وأضيف علية قطرات قليلة من $FeCl_3$ محلول كلوريد الحديديك [3].

3.4.2 الصابونين Saponin

وفقاً للطريقة المتبعة وذلك بوضع 0.5جم من مطحون النبات، تم غليها في 20مل ماء مقطر لمدة 15 دقيقة، ترك الخليط ليبرد ثم يرج بقوة لمدة دقيقتين، اختبار الرغوة الثاني ويحضر بإضافة كمية صغيرة من المستخلص النباتي مع الماء ويرج [4] [28]

4.4.2 المنشطات Steroids

كشف عنها باختبار Salvoski وذلك بإذابة 1مل من المستخلص النباتي في 1مل من الكلوروفورم و حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 [3]

5.4.2التانينات Tannins

تمت إضافة 1مل من المستخلص النباتي في20 مل من الماء المقطر، ثم رشح و أضيف إليه 2مل من كلوريد الحديديك تركيز5% [5] .

6.4.2 القلويدات Alkaloids

كشف عنها باستخدام كاشف دراكندورف Dragendorff reagent حيث نقع

100 جرام من المستخلص النباتي في 5مل من الميثانول، ثم رشح المزيج وأخذ 2 مل من الرشاحة مع 5مل من HCl بتركيز 1% اخد 1 مل من المحلول وأضيف عليه قطرات من كاشف دراكندورف [6].

5.2 التقدير الكمي للمركبات الكيميائية في ثمار البامية Quantitative estimation of phytochemical compounds:

1.5.2 تقدير محتوى الفلافونويدات الكلي Determination of total Flavonoids Content

في هذا الاختبار استخدمت طريقة كلوريد الألمونيوم اللوني لقياس محتوى الفلافونويدات وذلك بإضافة 0.25 مل من المستخلص إلى 1.25 مل من الماء المقطر، ثم أضيف 0.075 مل و بتركيز5% نترات الصوديوم إلى الخليط وتركت لمدة 5 دقائق في درجة حرارة الغرفة ،بعد ذلك تمت إضافة 0.15 مل من كلوريد الألومنيوم بتركيز 10% , ترك الخليط لمدة 6 دقائق وأضيف إليه 0.5 مل هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 1مولاري وخفف مع 0.275 مل من الماء المقطر، تم قراءة محلول التفاعل عند الطول الموجي 510 نانومتر باستخدام مقياس طيفي، تم استخدام مادة الكيرسيتين كمعيار لمنحنى المعايرة [31][7,1].

منحنى المعايرة: يأخذ 100ملغ من الكيرستين في 50مل ميثانول ثم يحضر سلسلة عيارية من المحلول حسب التراكيز (20%, 40%, 60%, 80%, 100%) ويكمل الحجم لكل تركيز بالميثانول وبعد ذلك تقاس الامتصاصية عند طول موجي 510 نانومتر.

2.5.2 تحديد المحتوى الفينول الكلي Determination of total phenol content

تم تقدير المحتوى الفينولي باستخدام اختبار كاشف فولينFolin Ciocalteau أضيف 1 مل من المستخلص النباتي إلى 5مل من كاشف فولين المخفف بعشرة أضعاف (1مل من كاشف فولين مضاف إلية 10مل ماء مقطر) ثم اضيف عليه 4مل من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 بتركيز (75جم/لتر) [29]. ترك المحلول عند 20م° لمدة 30 دقيقة, سجلت القراءة عند طول موجي 765 نانومتر باستخدام مقياس الطيف الضوئي, استخدم محلول حمض الجاليك كمعيار لمنحنى المعايرة [9,8] .

منحنى المعايرة: وضع 100مل من حمض الجاليك في 50مل ماء مقطر، ثم حضرت منه سلسلة عيارية بتراكيز (20%، 40%، 60%، 80%، 100%) وتقاس الامتصاصية عند طول موجي 765نانومتر.

3.5.2 تقدير الفعالية المضادة للأكسدة Determination of total Antioxidant

هي قياس قدرة المستخلص أو المركب لتثبيط الجذور الحرة أو إيقاف عملية الأكسدة، حيث تقدر الفعالية المضادة للأكسدة بعدة طرق من بينها اختبار (DPPH) 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl، Phosphomolybdate (PM)، Hydroxyl radical(OH)، و Ferric reducing antioxidant power(FRAP)، (ABTS) -azinobis(3- ethylbenzothiazoline 6-sulfonate)، (TRAP)Total radical trapping parameter، superoxide radical (O_2^-) في هذه الدراسة تم أجراء اختبارOH، PM [9-11].

4.5.2 اختبار موليبدات الفوسفات Phosphomolybdate Test (PM)

في هذا الاختبار تحدد القدرة المضادة للأكسدة من خلال تشكل مركب فوسفوموليبدنيوم بواسطة المستخلصات النباتية التي تحتوي على مركبات مضادة للأكسدة، حيث يكون معقد ذو لون اخضر يتشكل في وسط حمضي يمتص عند طول موجي695nm [30].

طريقة العمل:

- تم تحضير محلول يحتوي على فوسفات الصوديوم (28mM) موليبدات الامونيوم (4mM) وحمض الكبريتيك(0.06mM).
- تم تحضر تراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك محصورة بين 0.02mg/ml و0.20mg/ml
- تحضرة عدة تراكيز مخففة من المستخلص النباتي تتراوح بين 0.02 - 0.2mg/ml
- في أنابيب اختبار تم إضافة 0.3ml محلول حمض الأسكوربيك والمستخلص كل على حدا، ثم تم إضافة 3ml من المزيج ووضع المحلول في حمام مائي عند درجة حرارة 95 مْ لمدة 90 دقيقة، ترك المحلول يبرد في درجة حرارة الغرفة، تم قراءة الامتصاصية عند الطول الموجي 695nm، تم تعيين القدرة الكلية المضادة للأكسدة Total Antioxidant Capacity (TAC)بحساب المقدار العلاقة التالية:

$$TAC=K/K'$$

TAC: القدرة الكلية المضادة للأكسدة, K : ميل منحى المستخلصات, K': ميل المنحى القياسي لحمض الأسكوربيك

5.5.2 اختبار النشاط المثبط لجذر الهيدروكسيل Hydroxyl radical

في هذا الاختبار تم تقدير النشاط المختزل لجذر الهيدروكسيل لقياس القدرة الكلية للأكسدة في ثمار البامية، وذلك من خلال أنتاج جذر OH من تفاعل $FeSO_4$ مع H_2O_2، ويكشف عنه بالتفاعل مع سيلسيلات الصوديوم. حيث يوخد محلول كبريتات الحديدوز بتركيز(8 mM) ، 0.5مل منH_2O_2 بتركيز6mM وتراكيز مختلفة من المستخلص النباتي، وايضا 0.2مل من سيلسيلات الصوديوم.(20mM) بعده يتم حضن خليط التفاعل في درجة حرارة 37مْ لمدة ساعة، ومن تم قراءة الكثافة الضوئية لمعقد hydroxylated salicylate عند طول موجي 562 نانومتر [9].

طريقة العمل:

- في أنابيب اختبار حضرت عينة الشاهد بإضافة 1.800ml من خليط التفاعل وحضن عند درجة حرارة 37مْ لمدة ساعة.
- حضرت تراكيز مختلفة من المستخلص النباتي بتركيز 20%، 40%، 60%.
- تم تحضير العينة بإضافة 0.2ml من المستخلص في أنابيب اختبار، ثم أضيف 1.800mlمن خليط التفاعل وحضن في درجة حرارة 37مْ لمدة ساعة.
- حضر خليط التفاعل لعينة الشاهد مع عدم إضافة. sodium salicylate

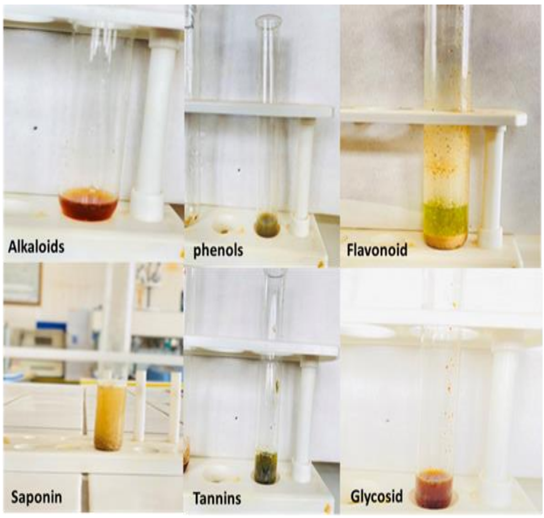
تم حساب النسبة المئوية للنشاط المثبط حسب المعادلة التالية:

$$Scavenging\ rate = [1-(A1-A2)/A0] \times 100\%$$

الكثافة الضوئية للشاهدA1 . الكثافة الضوئية للعينةA2 . الكثافة الضوئية في غياب sodium salicylate A0.

3. النتائج والمناقشة

تضمنت الاختبارات الكشف عن بعض العناصر الفعالة الموجودة في النبات وذلك من خلال أجراء اختبارات نوعية مختلفة، تعتمد هذه التفاعلات إما بتشكل راسب أو بتغير في اللون بواسطة الكواشف الخاصة بكل عائلة من المركبات الفعالة، وكانت نتائج اختبارات الكشف النوعية التي تم تطبيقها في اختبار الفلافونيدات بعد إضافة محلول أيثيل الأسيتات كان ظهور اللون الأخضر دليل على وجودها، بينما الفينولات كانت إضافة قطرات من كلوريد الحديدك أدت إلى ظهور اللون الأخضر المزرق الذي أكد وجودها، أما بالنسبة للصابونين لوحظ بعد الرج تشكل الرغوة وهذا ما يثبت وجودها، بينما في اختبار الكشف عن المنشطات كان تشكل اللون الاحمر الكرزي بعد إضافة الكلوروفورم و حمض الكبريتيك اشارة على وجوده في النبات، بعد إضافة كلوريد الحديدك إلى المستخلص كان ظهور اللون الأخضر الداكن دليل على وجود التانينات، في اختبار القلويدات تم إضافة قطرات من كاشف دراكندورف الذي أدى إلى ظهور اللون البرتقالي الذى دل على وجوده كما هو موضح في الشكل 1.

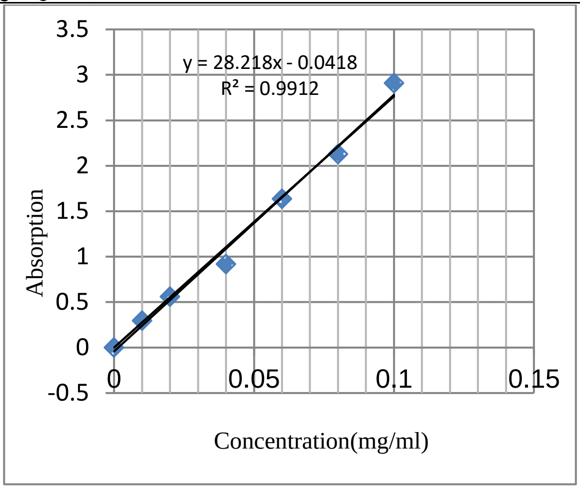


شكل 1: صورة توضح اختبارات الكشف النوعي

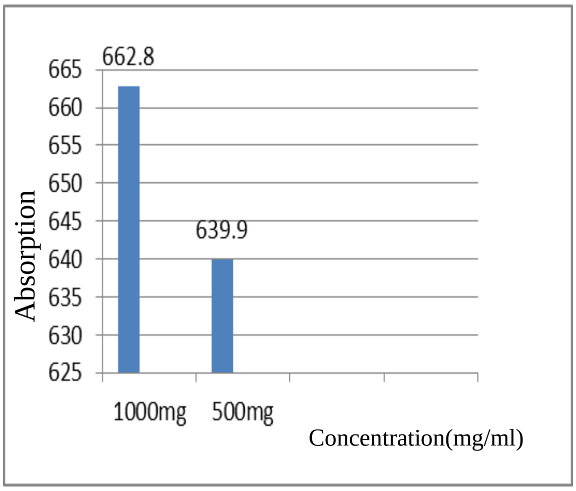
طبقاً لنتائج اختبارات الكشف الكيميائي الأولي تبين بأن نبات البامية يحتوي على أنواع مختلفة من المركبات الطبيعية، بالتالي تشير هذه النتائج الى توقعات جيدة للنشاط البيولوجي للنبات خاصة وأن هذه المركبات من المعروف أنها تشارك في العديد من الأنشطة البيولوجية في الجسم، من بينها خصائص مضادة للسكري مضادات للأكسدة، مضادات للفطريات ومضادات للفيروسات. هذه النتائج متفقة مع ما توصل إليه عدد من الباحثين الذين أجرؤ الاختبارات على نفس النبات [12، 13]

1.3 التقدير الكمي للمركبات الكيميائية في ثمار البامية

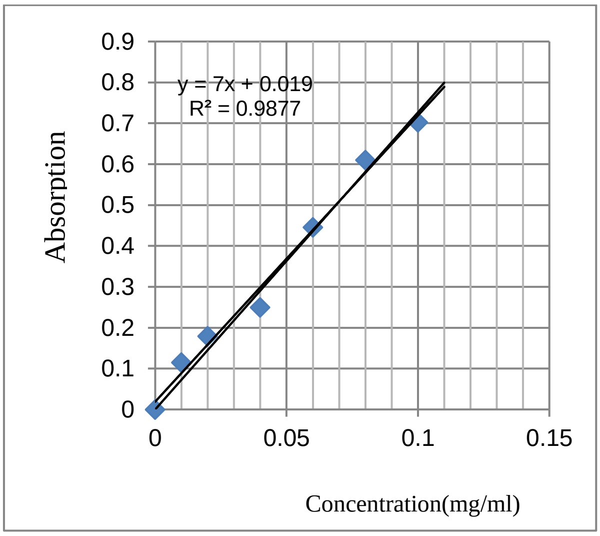
تم تقدير كمية مركبات الفلافونويدات والفينولات الكلية للمستخلص النباتي باستعمال معادلة مستنبطة من المنحنى القياسي للكيرستين وحمض الجاليك، وقد اظهرت النتائج أن كمية الفلافونيدات الكلية تتراوح بين 639.90-662.8mg/100gQC، بينما كانت كمية الفينولات mg/100gGA تتراوح بين 336.84-367.26 كما هو موضح في الاشكال 2 -3.



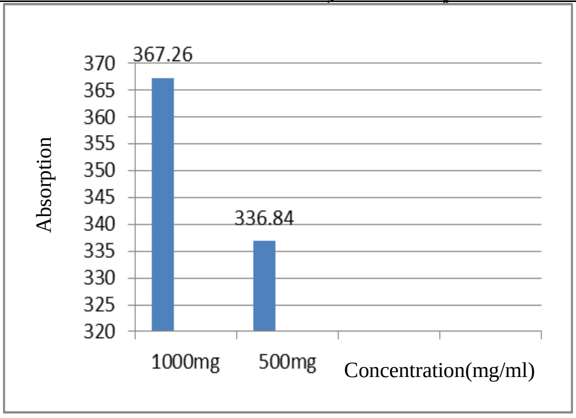
شكل 2: يوضح المنحنى العياري للكيرستين



شكل 3: يوضح كمية الفلافونيدات بالملغ مكافئ للكيرستين



شكل 4: يوضح المنحنى القياسي لحمض الجاليك

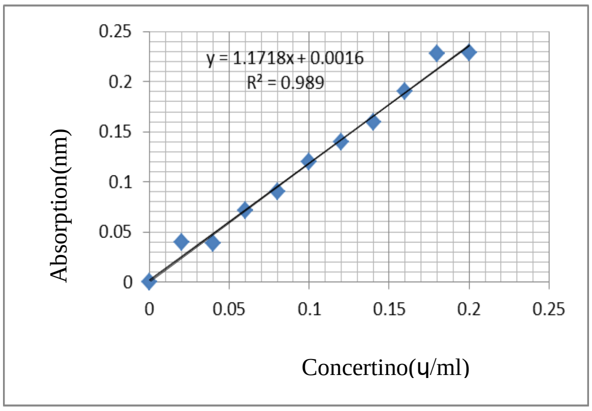


شكل 5: يوضح كمية عديدات الفينول بالملجم مكافئ لحمض الجاليك

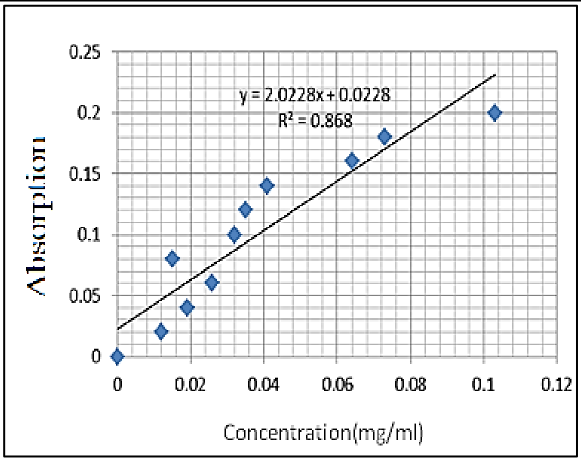
بينت نتائج التقدير الكمي أن المستخلص يحتوي على كمية عالية من الفلافونويدات مقارنة بمركب الفينول عند مقارنتها مع الدراسات السابقة كانت نسبة الفلافونويدات المتحصل عليها في هذه الدراسة أعلى بكثير مقارنة بالدراسة التي أجراها [1] والتي قدرت بـ 8.18–18.72 mg/100gCE بينما كانت الفينولات أعلى بكثير مقارنة مع المتحصل عليها في الدراسة الحالية 4.66 to 49.93 mg/100gGAE وفي دراسة أخرى أجراها[14] على نفس النبات وجد ان نسبة الفلافونيد تتراوح بين 9.50±1.1mgCE & 7.90±0.1mgCE وتراوحت الفينولات بين 68.84±0.3mg & 65.98±0.3mg،كما أشار [15] في دراسته إلى أن المحتوى الكلي من الفينول في كل من اللب والبذور كان 10.75 ±0.02 mg /100g GA و mg/100g 142.48±0.02 GA على التوالي ، كما ذكر [16] بأن نسبة الفينولات و الفلافونيدات في دراسته كانت 141 mg/100 g GAو147mg/g100 QC على التوالي وقد تباينت النسب بين المركبين في جميع الدراسات السابقة مقارنة بالدراسة الحالية ويرجع هذا الاختلاف إلى طريقة الاستخلاص ونوع المذيب المستخدم في الاستخلاص، ومن جهة أخرى قد تعزى هذه الاختلافات إلى الموقع الجغرافي ووقت جني المحصول والظروف المناخية لكل دولة.

2.3 اختبار موليبدات الفوسفات Phosphomolybdate test (PM)

أظهرت نتائج الاختبار الفاعلية المضادة للأكسدة وذلك من خلال معادلة خطية مستنبطة تم تحديدها باستخدام حمض الأسكوربيك، حيث أظهرت النتائج أن كمية مضادات الأكسدة في المستخلص النباتي قدرت بـ 2.02mg/g كما هو موضح في الاشكال 6 و7.



شكل 6: يوضح المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك في اختبار موليبدات الفوسفات

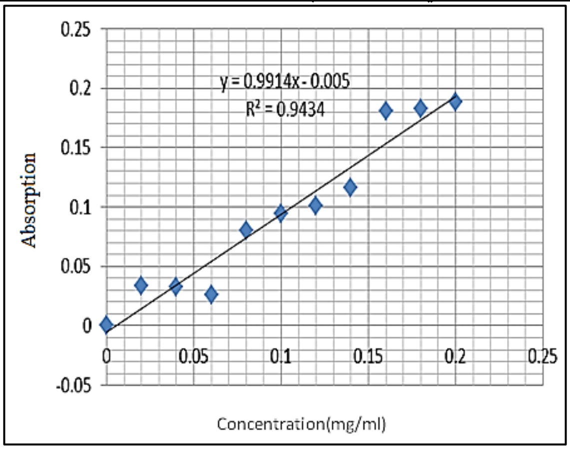


شكل 7: يوضح المنحنى القياسي للمستخلص في اختبار موليبدات الفوسفات.

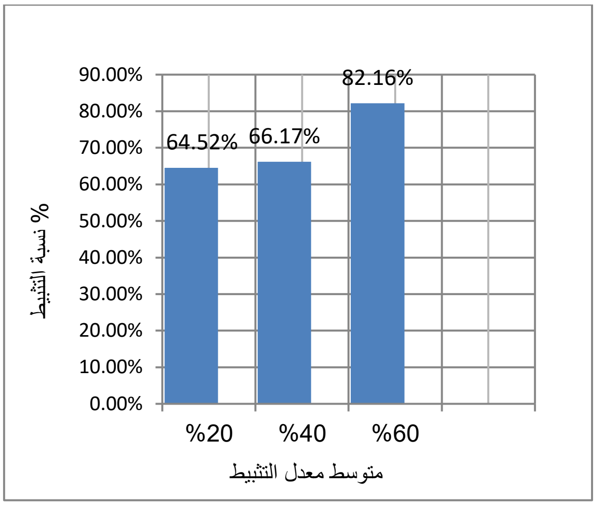
في اختبار موليبدات الفوسفات نجد أن المستخلص النباتي يمتلك فعالية مضادة للأكسدة تعمل على إرجاع شوارد الموليبدات Mo(IV) إلى شوارد الموليبدات Mo(V) ومن النتائج المشار اليها تبين أن النبات يمتلك فعالية مضادة للأكسدة ،ويرجع السبب إلى أن اختبار مولبيدات الفوسفات الذي يستخدم لقياس قدرة مضادات الأكسدة الغير أنزيمية التي تذوب في الماء والدهون [17] كالفيتامينات A , E, C, وبالنظر إلى الدراسات السابقة وجد أن النبات يحتوي على نسب منها[15, 18, 19] وفي دراسات سابقة أجراها باحثون على نفس النبات باستخدام اختبار DPPH قام بها [20] تراوحت القدرة المضادة للأكسدة في مستخلص البامية الأرجوانية 417.54 mg/100g بينما كانت في مستخلص البامية الخضراء 341.43mg/100g ويرجع السبب لقدرة اختبارDPPH الذي يعتمد على نسبة إرجاع الجذر DPPH في وجود مركب مضاد للأكسدة قادر على منح إلكترون أو جذر هيدروجيني [21]. ترجع الفعالية المضادة للأكسدة في اختبارDPPH إلى قدرة المركبات الفينولية في المستخلصات النباتية على منح إلكترونات أو ذرات هيدروجين للتخلص من الجذور الحرة، بسب احتواء المركبات الفينولية على مجاميع الهيدروكسيل المانحة للهيدروجين [22, 23].

3.3 اختبار النشاط المثبط لجذر الهيدروكسيل Hydroxyl Test (OH) radical

تم استعمال المستخلص النباتي لتقدير النشاط المثبط لجذر الهيدروكسيل وقد كانت النتائج 64.52% و66.17% و82.16% للتراكيز 20% و40% و60% على التوالي كما في الاشكال (8،9). بينت النتائج في اختبار النشاط المثبط لجذر الهيدروكسيل ويرجع السبب إلى قدرة مستخلص ثمار البامية على اختزال أيون الحديد في تفاعل Fenton [9] علاوة على ذلك فقد وجد ان أغلب التأثيرات ترجع إلى قدرة المركبات الفينولية على أعطا الهيدروجين حيث تعتبر المستخلصات النباتية معطي جيد للإلكترونات مما يسرع من تحويل H_2O_2 إلى H_2O وذلك بسبب قدرة المواد الفينولية المضادة للأكسدة على تثبيط تشكيل جذر الهيدروكسيل [24, 25].



شكل8: يوضح المنحنى العياري للمستخلص في اختبار الجذر المثبط للهيدروكسيل



شكل9: يوضح النشاط المثبط لتشكل جذر الهيدروكسيل للمستخلص النباتي

4. الاستنتاج Conclusions

ازداد الاهتمام باستعمال النباتات والاعشاب الطبية في علاج مختلف الأمراض مثل أمرض الأوعية والقلب و أمراض السكر ومختلف الالتهابات وغيرها من الامراض، ولقد أكدت العديد من الدراسات ارتباط علاج هذه الأمراض بالمركبات الطبيعية الفعالة و بمضادات الأكسدة الطبيعية التي تمثل المركبات الفينولية القسم الأكثر انتشاراً في المملكة النباتية والتي تتميز بخصائص مضادة للأكسدة بآليات مختلفة وذلك لتنوع بنيتها التركيبية، ومن خلال هذه الدراسة استنتج ان النبات يحتوي على العديد من المركبات الفعالة التي تندرج تحت مركبات الفينولات و الفلافونيدات الإضافة إلى فعاليتها المضادة للأكسدة في علاج العديد من الأمراض من بينها مضادة لمضاعفات مرض السكري.

6. التوصيات Recommendations

1. أقتصرت هذه الدراسة ودراسات سابقة على ثمار البامية فقط، لذا ننصح بدراسة جذور وأوراق النبات لمعرفة تركيز المواد الفعالة فيها.
2. تطرقنا في هذه الدراسة إلى اختبارين للمضادات الأكسدة لذا ننصح باستخدام اختبارات اخرى لمعرفتها أفضلها من حيث التأثير.
3. ننصح بأجراء دراسة مقارنة بين المستخلص المائي والكحولي.

4. المراجع الانجليزية

[1]- H. F. Gemede, G. D. Haki, F. Beyene, S. K. Rakshit, A. Z. J. F. s. Woldegiorgis, and nutrition, "Indigenous Ethiopian okra (Abelmoschus esculentus) mucilage: A novel ingredient with functional and antioxidant properties," vol. 6, no. 3, pp. 563-571, 2.018

[2]- H. O. Edeoga, D. Okwu, and B. J. A. j. o. b. Mbaebie, "Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants," vol. 4, no. 7, pp. 685-688, 2005.

[3]- M. Q. Samejo, A. Sumbul, S. Shah, S. B. Memon, and S. J. j. o. p. r. Chundrigar, "Phytochemical screening of Tamarix dioica Roxb. ex Roch," vol. 7, no. 2, pp. 181-183, 2013.

[4]- D. Kardong, S. Upadhyaya, and L. J. J. o. p. r. Saikia, "Screening of phytochemicals, antioxidant and antibacterial activity of crude extract of Pteridium aquilinum Kuhn," vol. 6, no. 1, pp. 179-182, 2013.

[5]- Z. Djaafar, O. M. J. I. L. o. C. Ridha, Physics, and Astronomy, "Phytochemical study of selected medicinal plant, solanum Nigrum, the Algerian Desert," vol. 1, pp. 25-30, 2014.

[6]- S. Al-Daihan, M. Al-Faham, N. Al-shawi, R. Almayman, A. Brnawi, and R. J. J. o. K. S. U.-S. Shafi Bhat, "Antibacterial activity and phytochemical screening of some medicinal plants commonly used in Saudi Arabia against selected pathogenic microorganisms," vol. 25, no. 2, pp. 115-120, 2.013

[7]- V. Barku, Y. Opoku-Boahen, E. Owusu-Ansah, and E. Mensah, "Antioxidant activity and the estimation of total phenolic and flavonoid contents of the root extract of Amaranthus spinosus," 2013.

[8]- P. T. Nguekouo, D. Kuate, A. P. N. Kengne, C. Y. Woumbo, F. A. Tekou, and J. E. J. J. o. F. B. Oben, "Effect of boiling and roasting on the antidiabetic activity of Abelmoschus esculentus (Okra) fruits and seeds in type 2 diabetic rats," vol. 42, no. 6, p. e12669, 2018.

[9]- H. Wang, X. D. Gao, G. C. Zhou ,L. Cai, and W. B. J. F. C. Yao, "In vitro and in vivo antioxidant activity of aqueous extract from Choerospondias axillaris fruit," vol. 106, no. 3, pp. 888-895, 2008.

[10]- N. Dasgupta and B. J. F. c. De, "Antioxidant activity of some leafy vegetables of India: A comparative study," vol. 101, no. 2, pp. 471-474, 2007.

[11]- P. Prieto, M. Pineda, and M. J. A. b. Aguilar, "Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E," vol. 269, no. 2, pp. 337-341, 1999.

[12]- P. Jain and R. Jain, "Antidiabetic potential of Abelmoschus Esculentus Linn. in alloxan-induced diabetic rat," 2019 .

[13]- D. Saha, B. Jain, and V. K. J. I. J. P. P. S. Jain, "Phytochemical evaluation and characterization of hypoglycemic activity of various extracts of Abelmoschus esculentus Linn. fruit," vol. 3, no. 2, pp. 183-185, 2011.

[14]- A. Uddin Zim, "Effect Of Okra (Abelmoschus Esculentus) Mucilage On Glucose Level And Lipid Profile Of Alloxan-Induced Diabetic Mice," A thesis submitted in the partial fulfillment of the requirements for the …, 2019 .

[15]- A. Roy, S. L. Shrivastava, and S. M. J. P. S. T. Mandal, "Functional properties of Okra Abelmoschus esculentus L.(Moench): traditional claims and scientific evidence," vol. 1, no. 3, pp. 121-130, 2014.

[16]- N. E. Majd, H. Azizian, M. R. Tabandeh, and A. J. I. J. o. P. R. I. Shahriari, "Effect of Abelmoschus esculentus powder on ovarian histology, expression of apoptotic genes and oxidative

stress in diabetic rats fed with high fat diet," vol. 18, no. 1, p. 369, 2019.

[17]- A. B. Aliyu, M. A. Ibrahim, A. M. Musa, A. O. Musa, J. J. Kiplimo, and A. O. J. A. P. P. Oyewale, "Free radical scavenging and total antioxidant capacity of root extracts of Anchomanes difformis Engl.(Araceae)," vol. 70, no. 1, pp. 115-21, 2013.

[18]- S. Fan *et al.*, "Extract of okra lowers blood glucose and serum lipids in high-fat diet-induced obese C57BL/6 mice," vol. 25, no. 7, pp. 702-709, 2014.

[19]- S. J .R. i. p. Benchasri, "Okra (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) as a valuable vegetable of the world," vol. 49, no. 1, pp. 105-112, 2012.

[20]- P. Anjani, E. Damayanthi, and E. Handharyani, "Antidiabetic potential of purple okra (Abelmoschus esculentus L (.extract in streptozotocin-induced diabetic rats," in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2018, vol. 196, no. 1: IOP Publishing, p. 012038 .

[21]- O. P. Sharma and T. K. J. F. c. Bhat, "DPPH antioxidant assay revisited," vol. 113, no ,4 .pp. 1202-1205, 2009.

[22]- A. S. Pannala, T. S. Chan, P. J. O'Brien, C. A. J. B. Rice-Evans, and b. r. communications, "Flavonoid B-ring chemistry and antioxidant activity: fast reaction kinetics," vol. 282, no. 5, pp. 1161-1168, 2001.

[23]- J. Kim *et al*" ,.Oxidative modification of cytochrome c by singlet oxygen," vol. 44, no. 9, pp. 1700-1711, 2008.

[24]- S. Mathew, T. E. J. F. Abraham, and C. Toxicology, "In vitro antioxidant activity and scavenging effects of Cinnamomum verum leaf extract assayed by different methodologies," vol. 44, no. 2, pp. 198-206, 2006.

[25]- [25] Y. Cao and I. J. I. J. o. B. M. Ikeda, "Antioxidant activity and antitumor activity (in vitro) of xyloglucan selenious ester and surfated xyloglucan," vol. 45, no. 3, pp. 231-235, 2009.

المراجع العربية

[26]- ابراهيم، ع. م.، خليف، م. ح.، مصطفى، ا. د.، (2002). الطرق العملية لتقدير المكونات الكيميائية في الانسجة النباتية. الجزء الثاني، الطبعة الثانية، منشأة المعارف بالإسكندرية.

[27]- بركة، م. ع.، (2019). تقييم بعض المركبات الكيميائية والفاعلية البيولوجية للمستخلص الخام من ثمار أشجار نخيل التمر ضد بعض العزلات البكتيرية الممرضة. رسالة ماجستير. جامعة سبها، كلية العلوم.

[28]- محمد، ع.، الدليمي، م. ع.، ساعور، ك. ي.، (2009). الكشف عن المركبات الكيميائية والتنقية الجزئية للقلويدات في مستخلصات ثمار، وأوراق وجذور نبات عنب الديب. المجلة العراقية للعلوم، المجلد 50، العدد 3، ص303-314.

[29]- حداء، د. م (2017) المساهمة في الدراسة التشريحية والمحتوى الكيميائي وفعالية مستخلص أوراق نبات العرفج، رسالة ماجيستير. جامعة ورقلة

[30]- بلفار, ا.(2018), دراسة القدرة المضادة للأكسدة وللبكتيريا وللتآكل للمستخلصات الفينولية أطروحة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الرياضيات وعلوم المادة.