مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٧) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (7) 2025

تقييم الفعالية المضادة لمرض السكري للمستخلص المائي لنبات *Cyperus rotundus* في تثبيط نشاط أنزيم α-أميلاز

أ.د. علي محمد علي *

أ.د. نزار عيسى **

م. ديمة سمير سليم ***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/١/٢١ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/٦/٢٥)

□ ملخّص □

انطلاقاً من كون نبات السعد (*Cyperus rotundus*) من أكثر الأعشاب الزراعية خطورة على المحاصيل الزراعية، وكونه منتشر بكثرة في السهل الساحلي السوري فقد كان الهدف من هذه الدراسة تقييم فعاليته الحيوية في الزجاج والمضادة لمرض السكري من خلال تقييم قدرة المستخلص المائي لنبات (*C. rotundus*) في تثبيط نشاط أنزيم (α-amylase).

تم تحضين المستخلص بتراكيز مختلفة مع محلول الركيزة والأنزيم وتم قياس النشاط المثبط بطريقة طيفية. تم استخدام دواء acarbose كمثبط قياسي (شاهد ايجابي)، كما تم إجراء تحليل GC-MS للكشف الكيفي والكمي عن المكونات النشطة حيوياً في المستخلص.

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن المستخلص المائي لـ(*Cyperus rotundus*) يحتوي على العديد من المكونات الفعالة حيوياً حيث أثبت تحليل GC-MS للمستخلص احتواءه على أحماض فينولية، ستيبلينات، فلافونولات، فلافونويدات، وقلويدات والتي تمتلك العديد من الفعاليات الحيوية. كما أظهر المستخلص أنشطة جيدة مثبطة لأنزيم الأميلاز (حيث كانت قيمة IC50 تبلغ ١٦٥,٤٧ µg/mL) عند مقارنتها مع الacarbose (قيمة IC 50 كانت ١٢٤,٤٧µg/mL)، مما يشير إلى إمكانية استخدام المستخلص المائي لنبات السعد كمثبط نباتي فعّال لأنزيم الأميلاز.

الكلمات المفتاحية: *Cyperus rotundus* – الأميلاز – مستخلص مائي– داء السكري.

*أستاذ في قسم تقانة الأغذية – كلية الهندسة التقنية – جامعة طرطوس – سورية.

**أستاذ مساعد في الهيئة العامة للتقانة الحيوية – دمشق – سورية.

*** معيدة في قسم تقانة الأغذية – كلية الهندسة التقنية – جامعة طرطوس – سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٧) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (7) 2025

Evaluation of the antidiabetic efficacy of the aqueous extract of *Cyperus rotundus* in inhibiting α-amylase enzyme activity..

Prof.Dr. Ali Mohammad Ali *
Dr. Nizar Issa **
Eng. Dimah Sameer Saleem ***

Received 21/1/2025 . Accepted 25/6/2025)

□ ABSTRACT □

Given that Cyperus rotundus is one of the most dangerous agricultural weeds for crops and is widely spread in the Syrian coastal plain, the aim of this study was to evaluate its anti-diabetic biological efficacy, by assessing the ability of C. rotundus aqueous extract to inhibit the activity of the enzyme α-amylase .

The extract was incubated at different concentrations with the substrate solution and the enzyme, and the inhibitory activity was measured spectrophotometrically. Acarbose was used as a standard inhibitor (positive control), and GC-MS analysis was performed to qualitatively and quantitatively identify the bioactive components in the extract.

The results of this study indicate that the aqueous extract of Cyperus rotundus contains many biologically active components. GC-MS analysis of the extract showed that it contains phenolic acids, stibilins, flavonols, flavonoids, and alkaloids, which have many biological activities. The extract also showed good amylase inhibitory activities (IC 50 value was 165.47 µg/mL) when compared with acarbose (IC 50 value was 124.47 µg/mL), indicating the possibility of using the aqueous extract of Cyperus as an effective plant amylase inhibitor.

Keywords: *Cyperus rotundus* – amylase – aqueous – Diabetes Mellitus

* Department of Food Technology, Faculty of Technical Engineering, Tartous University. Syria.
** National Commission for Biotechnology, Damascus University, Syria.

*** Department of Food Technology, Faculty of Technical Engineering, Tartous University. Syria.

١. المقدمة:

يعرف داء السكري (DM) بأنه اضطراب أيضي مزمن يتسم بارتفاع مستوى الغلوكوز في الدم[1] ويزداد انتشاره عالمياً، خاصة من النمط الثاني [2] . تُستخدم عدة أدوية لعلاج السكري، من بينها الأدوية المثبطة للأنزيمات الهاضمة α–Glucosidase وα–Amylase، التي تلعب دوراً أساسياً في هضم الكربوهيدرات[5–3] . تساهم هذه الأدوية في إبطاء امتصاص الكربوهيدرات وتقليل ارتفاع سكر الدم بعد الوجبات[6,2] ، ونظراً لكثرة التأثيرات الجانبية للأدوية الاصطناعية فقد جذبت المنتجات الطبيعية اهتماماً كبيراً كبدائل حيوية هامة للأدوية الاصطناعية، وفي هذا المجال تكتسب نباتات السعد (*Cyperus* plants) التي تتبع عائلة السعديات (*Cyperaceae* family) مكانة فريدة وذلك لغناها بمختلف المستقلبات الحيوية النشطة المفيدة للصحة ذات الخصائص البيولوجية المثبتة [٧].

يعد نبات *Cyperus rotundus* أحد أشهر نباتات هذه العائلة الذي ينتشر في حوض البحر الأبيض المتوسط، والمعروف باسم motha أو musta في الهند وبنبات السعد الأرجواني في جميع أنحاء العالم، بينما الاسم العلمي للجنس Cyperus فهو مشتق من الاسم اليوناني القديم Cypeiros، والاسم العلمي للنوع rotundus مشتق من الكلمة اللاتينية round والتي تشير إلى درنة النبات.[11]

يشكل *C. rotundus* ضرراً اقتصادياً في كثير من المناطق الزراعية في العالم [8] ، حيث تؤدي معدلات نموه العالية إلى منافسة المحاصيل مما قد يؤدي إلى انخفاض غلتها وبالتالي إلى خسائر اقتصادية كبيرة.[9] وعلى الرغم من تصنيفها على أنها "أسوأ الأعشاب الضارة"، إلا أن هذه النباتات تشكل مستودع طبيعي لمجموعة واسعة من المواد الكيميائية النباتية النشطة بيولوجيًا والتي لها خصائص طبية وعلاجية متعددة الأوجه. وقد تم الاعتراف بإمكاناتها البيولوجية بمعايير علمية مختلفة في أماكن مختلفة من العالم.[10]

تم استخدام C. rotundus على نطاق واسع لتخفيف العديد من الأمراض في النظام الطبي التقليدي في العديد من البلدان. إذ يضم في تركيبه مكونات متطايرة وغير متطايرة مختلفة بما في ذلك الزيوت الأساسية، القلويدات، الفلافونويدات، التربينويدات، الكرومونات، الفينيل بروبانويدات، الأحماض الفينولية والإيريدويدات والتي تمتلك قيمًا دوائية وعلاجية نباتية رائعة[10] .

درس الباحثان Raut وGaikwad عام (٢٠٠٦) الأنشطة المضادة لمرض السكري للمستخلص الإيثانولي لجذور نبات السعد في الفئران المصابة بفرط سكر الدم من النوع الأول. وقد أدى إعطاء الفئران المصابة المستخلص عن طريق الفم بجرعات (٢٠٠ و٥٠٠) ملغ/ كغ إلى التحكم بشكل كبير في مستويات السكر في الدم [12].

كما درس الباحث Krisanapun واخرون (٢٠١٢). فعالية المستخلص المائي لجذور نبات *Cyperus rotundus* L في خفض سكر الدم وعلاج مرض السكري وذلك في الفئران المصابة بمرض السكري حيث كشفت نتائج اختبار تحمل الجلوكوز عن طريق الفم أن إعطاء المستخلص بجرعة (٠,٥ غ / كغ) يقلل بشكل كبير من مستويات الجلوكوز في البلازما لدى الفئران المصابة بمرض السكري من النوع ١ أو النوع ٢ مقارنة بمجموعة الشاهد المصابة بمرض السكري في حين كانت الجرعة المميتة LD50 عن طريق الفم فوق (٥ غ / كغ).[13]

قام الباحث Tran وآخرون عام (٢٠١٤) بعزل أربع مركبات وهي (١) – (2RS,3SR) 3,40,5,6,7,8 hexahydroxyflavane و(٢) cassigarol E و(3) scirpusin A و(4) scirpusin B من المستخلص الميثانولي لجذمور *Cyperus rotundus* باستخدام الكروماتوغرافيا والطرق الطيفية (IR وNMR وHR–ESI–MS). تمكن المركب(٢) من تثبيط نشاط كل من ألفا غلوكوزيداز وألفا أميلاز بينما أظهر الفلافان (١) تأثيرًا على ألفا أميلاز فقط، وكان المركبان (٣) و(٤) نشطين على ألفا غلوكوزيداز. كما أظهرت المركبات الأربعة نشاطاً كبيراً في تثبيط الجذر الحر ٢,٢ – ثنائي فينيل–١ بيكريل هيدرازيل (DPPH). وهذا يثبت فعالية المستخلص الميثانولي في تثبيط ألفا غلوكوزيداز وألفا أميلاز[14] .

نتيجة لما سبق ذكره نجد أنه من الضروري إجراء المزيد من الأبحاث العلمية لتحديد الالية التي يؤثر بها نبات السعد (*C. rotundus*) في تدبير مرض السكري كتقييم فعاليته في تثبيط الأنزيمات الهاضمة الرئيسية للكربوهدرات.

2 أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في إيجاد بدائل طبيعية للأدوية المثبطة للأنزيمات الهاضـــمة التجارية يكون لها القدرة في الســيطرة على مســتوى الغلوكوز بعد الوجبات وهو أمر بالغ الأهمية خلال العلاج المبكر لمرض السكري مما يقلل من مضـاعفات المرض المزمنة، حيث يؤدي التحلل المائي للكربوهيدرات عن طريق إنزيمات الجهاز الهضمي في الأمعاء الدقيقة إلى ارتفاع السكر في الدم بعد الوجبات والذي يشكل عامل خطر رئيس لمضاعفات مرض السكري.

3. هدف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى:

تقييم فعالية المستخلص المائي لنبات (*Cyperus rotundus*) في تثبيط أنزيم α– الأميلاز في المختبر، بالتالي معرفة مدى فعالية المستخلص السابق في ضبط ارتفاع سكر الدم بعد الوجبات وما يترتب عليه من مضاعفات قد تتطور لاضطرابات صحية خطيرة.

4. مواد البحث وطرائقه:

1.4. المواد الكيميائية:

الجدول(١): المواد الكيميائية المستخدمة في البحث

المادة الكيميائية	الصيغة الكيميائية	الشركة المصنعة
نشاء قابل للذوبان	$(C_6H_{10}O_5)\ n$	avonchem ماكليسفيلد إنجلترا
كلوريد الصوديوم	$NaCl$	avonchem ماكليسفيلد إنجلترا
فوسفات أحادية الصوديوم	NaH_2PO_4	avonchem ماكليسفيلد إنجلترا
فوسفات ثنائية الصوديوم	Na_2HPO_4	avonchem ماكليسفيلد إنجلترا
أنزيم الأميلاز	-	Himedialabs ، الهند
طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم رباعية الماء	$NaKC_4H_4O_6{\cdot}4H_2O$	Lobachemie، الهند
هيدروكسيد الصوديوم	$NaOH$	avonchem ماكليسفيلد إنجلترا
3,5-dinitrosalicylic،	$C_7H_4N_2O_7$	Lobachemie، الهند
الacarbose	$C_{18}H_{25}C_lO_8$	Himedialabs ، الهند

2.4. جمع العينات وتحضيرها:

تم جمع ريزومات نبات (C. *rotundus*) من السهول الساحلية السورية، في منطقة شرق المتوسط، (أيلول، 2022). ثم نقعت في محلول حمض الخل الثلجي ٥% مدة نصف ساعة لتقليل الحمل الميكروبي وغسلت به ثم بالماء المقطر كما يظهر في الشكل (١– أ)، ومن ثم تم تجفيفها في الظل حتى ثبات الوزن كما في الشكل (١– ب)، وخزنت في أكياس ورقية عند درجة حرارة الغرفة في مكان جاف ومظلم حتى استخدامها.

(ب) (أ)

الشكل(١): (أ)الريزومات بعد النقع بمحلول حمض الخل الثلجي ٥%، (ب): الريزومات بعد التجفيف

وقبل إجراء الاختبار، طحنت روزومات نبات السعد ونخلت ثم تم تحضير المستخلص المائي حيث أضيفت كمية مقدارها (100 g) من المادة النباتية المجففة والمطحونة الى (300 mL) من الماء المقطر المغلي والمبرّد حتى الدرجة (50ºC) مع التحريك وترك المزيج مدة (٢٥ ساعة). بعد ذلك رشّح المزيج ثم جفف المذيب (الماء) باستخدام المبخر الدوار على درجة حرارة (45ºC)، وتم تحضير سلسلة تراكيز للمستخلص المائي تتراوح بين (50 µg/mL) و (2500 µg/mL). وقد تمت هذه الإجراءات وفقاً للطريقة التي أجراها الباحث Badgujar عام (٢٠١٥) المذكورة في المرجع [15] .

٣,٤. تحليل GC-MS للمستخلص المائي لنبات (C. *rotundus*):

تَمَّ إجراءُ تَحلِيل GC-MS للكشف الكَميّ والنَّوعِيّ عَنْ المُركَّبات الفَعَّالَة حَيَوياً في المُستَخلَصات. تم التحليل الكيفي والكمي للخلاصة المائية لريزومات نبات السعد المدروسة باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية المتصلة بمطيافية الكتلوية gaschromatography/ mass spectrometry (GC-MS) .وذلك باستخدام جهازGC من نوع Hewlett Packard - موديل 6890 المرتبط بمكشاف مطيافية الكتلة Hp 5970، ويعمل بنظام درجة حرارة ثابتة، وبنظام البرمجة الحرارية والمواصفات الموضحة في الجدول (٢). وأجريت عملية الفصل وفق البرنامج الحراري الآتي:

70 C° $\xrightarrow{4\ °C/min}$ 250 °C Iso thermal (20 min)

حقنت العينات بتقانة split/splitless وتم إجراء التحليل باستخدام طريقة Scan وحددت هوية المركبات ونسبتها في العينة بالاعتماد على المكتبات الطيفية Nist –Wielly.

الجدول(٢): مواصفات جهاز GC–MS المستخدم في البحث

نوع الجهاز	من نوع- Packard Hewlett موديل ٦٨٩٠
مكشاف مطيافية الكتلة	Hp 5975
نوع العمود الشعري	عمود شعري من الزيوت السيليكونية من نوع (DB-5)
الطور الساكن	٥% فينيل ميتيل السليكون
أبعاد الطور الساكن	30 m × 0.32 mm. i. d.
ثخانة الفيلم	0.25 µm
الغاز الحامل	غاز الهيليوم He نقاوته % ٩٩,٩٩٩
سرعة تدفق الغاز الحامل	2 ml/min
درجة حرارة الحاقن	٢٥٠ °C
حجم الحقن	١µl

4.4. تقييم القدرة المثبطة لأنزيم الأميلاز:

استخدمت طريقة (DNS: Di Nitro Salicylic acid) الطيفية في اختبار القدرة على تثبيط أنزيم إلفا الأميلاز لمحاليل المستخلص النباتي ومقارنتها بمحاليل الacarbose (وهو الدواء المرجعي المستخدم في علاج مرض السكري كمثبط قياسي لأنزيم الفا الأميلاز، وتعد هذه الطريقة إحدى طرائق التحديد الكمي للسكريات المرجعة التي تنتج عن عملية التحلل الأنزيمي للنشاء بفعل أنزيم الأميلاز. حيث يتم إرجاع الكاشف اللوني (dinitrosalicylic acid- ٣,٥) بفعل المالتوز الناتج عن نشاط الأنزيم إلى (3-) amino-5-nitrosalicylic والذي يمكن تحديده طيفياً. وقد تم إجراء الاختبار وفقًا للإجراءات المتبعة في الدراسة التي قام بها الباحث(Sharma *et al.*) [16]. حيث تم تحضير محلول النشا ذو التركيز (0.5%)، عن طريق تقليب (0.125 g) من نشا البطاطا في (25 mL) من محلول فوسفات الصوديوم المنظّم (20) mM مع (6.7 mM) كلوريد الصوديوم. وضبطت درجة الحموضة على (PH= 6.9) ، ودرجة حرارة (65 °c) لمدة (15min).

ثم تم تحضير محلول الأنزيم حيث أخذ (1mL) من الأنزيم السائل ذو التركيز (200 CEIP/mL) ومدد بالماء المقطر حتى (200 mL) للحصول على محلول الانزيم بتركيز (1CEIP/mL). تم تحضير الكاشف بخلط محلول طرطرات بوتاسيوم الصوديوم الذي تم تحضيره بإضافة (12g) من طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم رباعية الماء إلى (8 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (2M) و (96 mM) من محلول حمض (3,5–dinitrosalicylic acid ٣ ,5–dinitrosalicylic) (المحضر بإذابة 0.88 g من 3,5–dinitrosalicylic acid في 46 mL من ماء منزوع الشوارد بنسبة (1/1: v/v). وحضرت محاليل acarbos بتراكيز تتراوح بين 50 (µg/mL) و (2500 µg/mL).

تم مزج في أنبوب اختبار (1 mL) من المستخلص النباتي و (1 mL) من محلول الإنزيم مع (1 mL) من محلول النشاء وحضّنت الانابيب عند (25°C) لمدة (30min).

بعد ذلك، تمت إضافة (1mL) من الكاشف اللوني (3,5−dinitrosalicylic acid) وتم تحضين خليط التفاعل في حمام مائي عند (85°C) لمدة (15min). وتم تسجيل الامتصاصية عند (540nm). استبدلت المستخلصات النباتية في أنابيب الشاهد بالماء المقطر. واستخدم acarbos كشاهد إيجابي. في حالة وجود مثبطات الأميلاز، سيتم إنتاج كمية أقل من المالتوز وستزيد قيمة الامتصاصية بشكل أقل. وقد تم حساب نسبة التثبيط على النحو الآتي:

$$\text{نسبة التثبيط (\%)} = [(A_{540\ \text{شاهد}} - A_{540\ \text{عينة}})/A_{540\ \text{شاهد}}].100 \quad (١)$$

[16]

حيث (A): امتصاصية المحلول عند طول موجة (٥٤٠ nm).

5.4. التحليل الاحصائي:

تم إجراء التجربة بثلاث مكررات وحللت البيانات الناتجة احصائياً باستخدام تحليل التباين (ANOVA)عند مستوى معنوية (0.05)، تم اعتبار الفروق مهمة عند ($P < 0.05$) باستخدام برنامج (SAS).

ومن ثم اجراء اختبار (DUNCAN´S LSD) لتحديد أقل فرق معنوي (LSD)، كما حدد معامل الاختلاف الذي يشير إلى الخطأ القياسي (CV). وتم حساب التركيز المثبط 50%(IC50).

5. النتائج والمناقشة:

١,٥. تحليل GC/MS للمستخلص المائي:

يظهر في الجدول (3) ملخص نتائج تحليل (GC/MS) للعينات والتي تظهر المركبات الفعالة في نبات (*C. rotundus*) ومنها أحماض فينولية مثل حمض الغاليك وحمض الكافييك المركبين(١١ و١٢)، والستيلبينات مثل المركب Cassigarol E المركب(١)، والفلافونولات مثل المركب(٥)، والفلافونويدات مثل مركب rutin المركب(١٧)، والقلويدات مثل المركب Rotundine A، وهي مركبات ذات فعالية حيوية هامة وخواص مضادة للأكسدة.

الجدول (٣) ملخص نتائج تحليل GC/MS للمستخلص المائي لنبات السعد.

التسلسل	اسم المركب	التركيز(%)
1	Cassigarol E (Stilbene dimer)	0.95
2	Allicin	1.45
3	Tubocurarine	2.1
4	Cyperene	0.75
5	(2RS,3SR)-3,4,5,6,7,8-hexahydroxyflavane	2.6
7	Luteolin Glucoside	1.65
8	Apigenin-7-Glucoside	1.92
٩	Guanosine	0.54
10	tetrahydroxycyclohexanecarboxylic acid-١,٣,٤,٥	0.8
11	Gallic acid	2.1
12	Caffeic acid	0.98
13	methyl-2-(2,4,4-trimethylpentan-2-yl) phenol-٤	0.42
14	Phenol,2-methyl-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-	0.33
١٥	1-ethoxy-2-isopropylbenzene	0.12
١٦	Octadec-9-enoic acid	0.71
١٧	Quercetin 3-rutinoside	0.96

١٨	Khellol-β-D-glucopyranoside	0.32
١٩	Rotundine A	0.45
٢٠	Ethyl-α-D-glucopyranoside	0.11
٢١	9,12-octadecadienoic acid (Z,Z)-	0.78
٢٢	2(5H)-Furanone, 5-methyl-	0.1

تظهر النتائج احتواء المستخلص على مركبات معروفة بفعاليتها المضادة لمرض السكري حيث خلصت دراسة أجراها الباحث(Krisanapun واخرون) عام (٢٠١٢) إلى أنه عند تركيز (٤٠µg/ml) كانت النسبة المئوية لتثبيط أنزيم الأميلاز لمركب Caffeic acid وهو المركب (١٢) تبلغ (٩,٧%). وللمركب Gallic acid وهو المركب(١١) تبلغ(31.2%)[١٣].

وكذلك المركبين (١) و(٥) حيث بلغت قيمة IC50 في تثبيط أنزيم إلفا الأميلاز للمركببين (١) و (٥) على التوالي (٢١,٧ µg/mL) و (٢٤,٢٧µg/mL) في دراسة أجراها الباحث (Tran واخرون) عام (٢٠١٤) [١٤].

٢,٥. تقييم القدرة المثبطة لأنزيم α-الأميلاز:

اختُبرت الفعالية المثبطة لأنزيم الأميلاز للمستخلص المائي لروزومات نبات (*C.rotundus*) وسجّلت النتائج في الجدول (٤).

الجدول (٤): فعالية كل من المستخلص المائي لنبات *C.rotundus* وacarbos في تثبيط أنزيم α-الأميلاز

تركيز المستخلص النباتي	%التثبيط	تركيز Acarbose	%التثبيط
50	11.17^{f}	50	19.83^{f}
100	25.83^{e}	100	43.67^{e}
250	54^{d}	250	59.5^{d}
500	61.33^{c}	500	72.17^{c}
1000	70.83^{b}	1000	80.3^{b}
2500	83^{a}	2500	91.77^{a}
P-Value	**0.001>**	**P-Value**	**0.003**
Duncan $LSD_{0.05}$	**2.34**	**Duncan $LSD_{0.05}$**	**3.51**
CV%	**1.48**	**CV%**	**2.3**
Person correlation	**0.82^{***}**	**Person correlation**	**0.79^{***}**
IC 50	**165.47**	**IC 50**	**124.47**

وكما هو ملاحظ من الجدول وجود فرق معنوي بين التراكيز المستخدمة لكل من المستخلص النباتي وAcarbose وذلك عند مستوى معنوية (٠,٠٥). أيضاً يلاحظ وجود فرق معنوي بين المركبين المستخدمين في التجربة عند كافة التراكيز المطبقة وذلك عند مستوى معنوية (0.05) كما هو موضح في الجدول (٥).

الجدول (٥): مقارنة إحصائية بين المستخلص المائي لنبات *C.rotundus* و acarbose من حيث الفعالية في تثبيط أنزيم α-الأميلاز

التركيز المستخدم	نسبة التثبيط				P-Value
	المستخلص النباتي			Acarbose	
	مكرر ١	مكرر٢	مكرر٣	المتوسط	
50	١١,٢	١٠,٤	١١,٩	11.17	19.83	0.008
100	٢٥,٤	٢٦,٢	٢٥,٩	25.83	43.67	0.001>
250	٥٤,٧	٥٣,٢	٥٤,١	54	59.5	0.009
500	٦٢,٢	٦٠,٣	٦١,٥	61.33	72.17	0.001>
1000	٧١,٢	٧١,٥	٦٩,٨	70.83	80.3	0.001>
2500	٨٣,٧	٨٢,٥	٨٢,٨	83	91.77	0.001>

تشير النتائج التي تم الحصول عليها والموضحة في الجدولين (٤) و (٥) إلى نشاط جيد مثبط لأنزيم α–amylase للمستخلص المائي من *C. rotundus* مقارنة مع acarbose كشاهد ايجابي. حيث بينت النتائج كما هو موضح في الجدول (٤) أن الزيادة في النسبة المئوية لتثبيط إنزيم α–amylase تعتمد على زيادة التركيز لكل من مستخلص *C. rotundus* و acarbose .

وقد بلغت قيمة IC50 لل acarbose (124.47 µg/mL) ، وهذه النتيجة قريبة من نتائج دراسة سابقة أجراها الباحث (*Ononamadu et al.*) عام (٢٠١٩) حيث كانت قيمة IC50 لـ acarbose (116.1 + 1.3 µg/mL) [17] . وأيضاً تتماثل مع دراسات أخرى أجراها الباحث (سليم واخرون) عام (٢٠٢١) على نبات القنطاربة حيث كانت قيمة IC50 لـacarbose (116.31µg/mL).[18]

وتتوافق مع دراسات أخرى أجراها الباحث (*Afrisham et al.*) عام (٢٠١٥) والتي بلغت فيها IC50% لل acarbose (113 μg/mL) [19].

يعزى النشاط المثبط لـ α–amylase في المختبر إلى وجود التانينات، الفلافونويدات، البوليفينولات ومشتقاتها من الغليكوزيدات في المستخلصات النباتية [٢١،٢٠]. وتتواجد هذه المركبات بوفرة في مستخلصات جذور نبات السعد وتتميز بتنوعها الكبير وخاصة المركبات الفينولية ذات الخواص المضادة للأكسدة [22,23,24]. وهذا ما أظهرته نتائج GC–MS للمستخلص المائي لروزومات نبات السعد في هذه الدراسة.

أيضاً هناك دراسات عديدة تتوافق مع النتائج التي تم الحصول عليها من هذا البحث ولاسيما اختبار فعالية المستخلصات الكحولية لنبات السعد في معالجة مرض السكري حيث أظهر المستخلص الميثانولي من جذور *C. rotundus* نشاطًا مثبطًا ضد إنزيمات α-glucosidase و α-amylase وبالتالي فعالية مضادة لمرض السكري في دراسة أجراها(2014) (Tran et *al.*).

6. الاستنتاجات والتوصيات:

٦. ١. الاستنتاجات:

- بيّنت نتائج الدراسة أن المستخلص المائي لنبات (*C. rotundus*) يحوي العديد من المواد الفينولية والمركبات المتنوعة الفعالة حيوياً، ومنها أحماض فينولية، ستيبلينات، فلافونولات، فلافونويدات، وقلويدات.
- أثبتت الدراسة أنّ المستخلص المائي لنبات(*C. rotundus*) ذو فاعلية جيدة في تثبيط أنزيم α–الأميلاز، حيث بلغت قيمة IC50 للمستخلص المائي لنبات السعد (165.47µg/mL) مقابل IC50 لـacarbose (124.47 µg/mL) مما يجعل مشروب نبات السعد ومستخلصاته المائية من الأغذية الوظيفية الهامة التي تساعد على ضبط سكر الدم بعد تناول الوجبات الغذائية.

٦. ٢. التوصيات:

- اختبار فعالية نبات (*C. rotundus*) في تثبيط أنزيم (α-glucosidase).
- اختبار فعالية نبات (*C. rotundus*) في تثبيط أنزيم (ACE) المرتبط بتطور مضاعفات القلب والأوعية الدموية لمرض السكري.

٧. المراجع:

1. Chen,L. Magliano, D.J. & Zimmet P.Z. (2012). The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus—present and future perspectives. Nat. Rev. Endocrinol.; 8 (4): pp. 228-236

2. Sahoo, S. Samantaray,M. Jena,M. Gosu,V. Bhuyan,P.P. Shin,D. & Pradhan,B. (2024) In Vitro and in silico studies to explore potent antidiabetic inhibitor against human pancreatic alpha-amylase from the methanolic extract of the green microalga Chlorella vulgaris. Journal of Biomolecular Structure and Dynamics.; 42(15).

3. Naz, H. Othman, M.S. Rahim, F. Hafez, M.H. Ullah, H. Khan, I.Y. Khan & Y. Shah, S.A.A. (2024). Investigation of novel benzimidazole-based indole/thiazole hybrids derivatives as effective anti-diabetics and anti-Alzheimer's agents: Structure-activity relationship insight, in vitro and in silico approaches. J. Mol. Struct.; 1312: Article 138592.

4. Qaisar, M.N. Chaudhary, B.A. Sajid, M.U.& Hussain, N. (2014). Evaluation of α-glucosidase inhibitory activity of dichloromethane and methanol extracts of Croton bonplandianumBaill. Trop. J. Pharm. Res.; 13 (11): pp. 1833-1836

5. Ali, H. Houghton, PJ. & Soumyanath, A. (2006). α-Amylase inhibitory activity of some Malaysian plants used to treat diabetes; with particular reference to Phyllanthus amarus. J Ethnopharmacol.; 107: pp 449–455.

6. Ecemis, C.G. Atmaca, H. (2012). Oral antidiabetic agents. J Exp Clin Med.; 29: pp 23-9.'

7. Swain, A. (2023). Antidiabetic Properties of Natural Products of Cyperus Species Plants: A Review. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research. Association of Pharmaceutical Teachers of India; 57(2s):s226-s233.

8. Peerzada,A. Haider Ali,H. Naeem , M. Latif , M. Bukhari , A.H. & Tanveer, A. (2015). Cyperus rotundus L.: Traditional uses, phytochemistry, and pharmacological activities Journal of Ethnopharmacology. Vol (174): 540-560.

9. Henry, G. Elmore, M. & Gannon, T. (2021). Biology and Management of Problematic Crop Weed Species, Chapter 8 - Cyperus esculentus and Cyperus rotundus. Pages 151-172.

10. Dhar, P. Dhar, D.G. Rawat, A.K.S. & Srivastava,S. (2017). Medicinal chemistry and biological potential of Cyperus rotundus Linn.: An overview to discover elite chemotype(s) for industrial use. Industrial Crops and Products. Vol 108: Pages 232-247.

11. David, W.H., Vernonm, V.V., Jason, A.F., (2012). Purple nutsedge,Cyperus rotundusL. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida, USA: pp.2–15.

12. Raut, NA. & Gaikwad, NJ. (2006). Antidiabetic activity of hydro-ethanolic extract of Cyperus rotundusin alloxan induced diabetes in rats. Fitoterapia.;77(7):585–8.

13. Krisanapun C, Wongkrajang Y, Temsiririrkkul R, Kongsaktrakoon B, Peungvicha P. (2012). Anti-diabetic effect and acute toxicity of the water extract of Cyperus rotundusL. in rats. FASEB J; 686-8

14. Tran HHT, Nguyen MC, Le HT, Nguyen TL, Pham TB, Chau VM, et al. (2014). Inhibitors of a-glucosidase and a-amylase from Cyperus rotundus. Pharm. Biol.;52(1):74–7.

15. Badgujar Sh, Bandivdekar A. (٢٠١٥). Evaluation of a lactogenic activity of an aqueous extract of Cyperus rotundus Linn. J Ethnopharmacol. (163) :39-42.

16. Sharma N, Gupta PC , Rao CH. (2013). In-vitro antiradical and inhibitory potential of Pentapetes phoenicea Linn. leaves against digestive enzymes related to diabetes. journal of pharmacy research.; (6): pp 569-572.

17. Ononamadu CJ, Alhassan AJ, Ibrahim A, Imam AA, Ihegboro GO, Owolarafe TA and Sule MS. (2019) Methanol-Extract/Fractions of Dacryodes edulis Leaves Ameliorate Hyperglycemia and Associated Oxidative Stress in Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. Journal of Evidence-Based Integrative Medicine.;(24): pp 1-12.

١٨. ديمه سمير سليم، علي محمد علي، وسام زم.(٢٠٢١). تقدير قدرة المستخلص المائي لنبات 18. Centaurium erythraea في تثبيط نشاط أنزيم a.(٣) جامعة طرطوس ٥ -أميلاز.

19. 19. Afrisham R, Aberomand M, Ghaffari MA, Siahpoosh A and Jamalan M. (2015). Inhibitory Effect of Heracleum persicum and Ziziphus jujube on Activity of Alpha-Amylase. Journal of Botany.ID 824683: P 8.

20. 20. Bhandari MR, Jong-Anurakkun N, Hong G, Kwabata J. (2008). Alpha glucosidase and alpha amylase inhibitory activities of Nepalese medicinal herb Pakhanbhed (Bergenia ciliate, Haw). Food Chemistry.;(106): pp247-252.

21. 21. Campos KE, Diniz YS, Cataneo AC, Faine LA, Alves MJ, Novelli ELB. (2003). Hypoglycaemic and antioxidant effects of onion, Allium cepa: dietary onion addition, antioxidant activity and hypoglycaemic effects on diabetic rats. International Journal of Food Sciences and Nutrition.; (54): pp 241-246.

22. 22. Hemanth Kumar K, Razack S, Nallamuthu I, Khanum F. (2014). Phytochemical analysis and biological properties of Cyperus rotundusL. Ind. Crop Prod.52:815–26.

23. 23. Yazdanparast R, Ardestani A. (2007). In Vitro Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of Cyperus rotundus. J. Med. Food.;10(4):667–74 .

24. 24. Kilani S, Ben Sghaier M, Limem I, Bouhlel I, Boubaker J, Bhouri W, et al. (2008). In vitro evaluation of antibacterial, antioxidant, cytotoxic and apoptotic activities of the tuber's infusion and extracts of Cyperus rotundus. Bioresour. Technol.; 99(18):9004–8.