مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد التاسع ـ العدد الخامس ـ 2024 ـ الصفحات (333-339)
ISSN3005-3900

تأثير مستخلص نبات العطرة على بعض المرضى المصابين بداء السكري

ربيعة علي إبراهيم عبدالصمد [1]* علي مصباح عمران مفتاح [2]
[1] قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة بني وليد، بني وليد، ليبيا
[2] قسم علم النبات ، كلية العلوم، جامعة بني وليد، بني وليد، ليبيا
rabiaaabdalsamed@bwu.edu.ly

The effect of Pelargonium odoratissimum extract on some patients with diabetes

Rabea Ali Ibrahim Abdulsamad[1]* Ali musbah omran muftah[2].
[1]Department of Zoology, Faculty of Science, Bani Waleed University, Bani Walid, Libya
[2]Department of Botany, Faculty of Science, Bani Waleed University, Bani Walid, Libya
تاريخ الاستلام: 27-10-2024 تاريخ القبول: 20-11-2024 تاريخ النشر : 08-12-2024

الملخص:
داء السكري من الأمراض المزمنة التي تستمر مع الفرد على مدى حياته ، يؤدي إلى العديد من المضاعفات ويؤثر سلباً على جميع أعضاء الجسم ابتداء بالجلد وانتهاء بالعظم . مرورًا على كل الأنسجة والأجهزة بما في ذلك القلب والأوعية دموية .كما أنه يؤثر على المريض أو ذويه من الناحية الاقتصادية. إن الاتجاه نحو الطب البديل أصبح أقل ضررا على صحة الإنسان وأقل تكلفة نظراً لتوفر النباتات وانخفاض تكلفة استخلاص المواد الخام منها لدى هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير نبات العطرة على مستوى الجلوكوز والهيموجلوبين السكري عند مرضى السكرى ، أُجريت الدراسة على عدد 35 شخص متطوع منهم 20 مصاب بداء السكري و 15 شخص سليم. حيث تم إعطاء مستخلص العطرة بجرعة 50 مل يومياً ولمدة ثلاثة أشهر لتحري تأثير النبات ومقارنته مرجعياً. جمعت عينات الدم من كل الاشخاص قبل استخدام المستخلص وبعد كل شهر في فترة الدراسة قياس مستوى الجلوكوز في الدم و قياس مستوى الهيموجلوبين السكري بعد ثلاثة أشهر. حيث أظهرت النتائج وجود انخفاض ملحوظ في مستوى الجلوكوز في الدم والهيموجلوبين السكري للمرضى بعد معاملتهم بالمستخلص.
الاستنتاج : لخلاصة العطرة المركزة تأثير واضح مخفض لسكر الدم إلا أنه الضروري التعمق أكثر والمزيد من البحث واجراء دراسات علمية جديدة للتأكد من النتائج المتحصل عليها وبشكل خاص عزل المادة الفعالة من النبات.
الكلمات المفتاحية: انسولين ، الهيموجلوبين السكري ، داء السكري ، نبات العطرة ، مستوى الجلوكوز.

Abstract:
Diabetes mellitus is a chronic disease that persists with an individual throughout their life, leading to numerous complications and negatively affecting all body organs, starting from the skin and ending with the bones. Passing through all tissues and organs, including the heart and blood vessels. It also affects the patient or their relatives economically. The trend towards alternative medicine has become less harmful to human health and less costly due to the availability of plants and the low cost of extracting raw materials from them. This study aimed to determine the effect of the *Pelargonium odoratissimum* plant on glucose levels and glycosylated hemoglobin in diabetic patients. The study was conducted on 35 volunteer participants, including 20 diabetic patients and 15 healthy individuals. Where the extract of the plant was administered at a dose of 50 ml daily for three months to investigate the plant's effect and compare it with a reference. Blood samples were collected from all individuals before using the extract and after each month during the study period to measure blood

glucose levels and glycated hemoglobin levels after three months. The results showed a significant decrease in blood glucose levels and glycosylated hemoglobin in the patients after treatment with the extract.

Conclusion: The concentrated *Pelargonium odoratissimum* extract has a clear blood sugar-lowering effect; however, it is necessary to delve deeper and conduct more research and new scientific studies to confirm the obtained results, particularly the isolation of the active substance from the plant.

Keywords: diabetes, glucose level, glycated hemoglobin, Insulin, Pelargonium odoratissimum.

1.المقدمة:

يُعرف داء السكري بأنه اضطراب في عملية أيض السكر، مما يؤدي إلى ارتفاع غير طبيعي في مستوى السكر في الدم. يمكن أن تكون الأسباب وراء هذا الاضطراب نفسية أو عضوية، أو ناتجة عن الإفراط في تناول السكريات، أو عوامل وراثية (Daisy *et al*., 2009). يحدث السكري نتيجة لخلل في إفراز الأنسولين من البنكرياس، حيث قد تكون كمية الأنسولين المفرزة أقل من المطلوب، أو قد يتوقف إنتاجه تمامًا، وهو ما يُعرف بقصور الأنسولين. وفي بعض الحالات، قد تكون كمية الأنسولين المفرزة كبيرة، كما هو الحال لدى الأفراد المصابين بالسمنة، لكن هناك مقاومة من الأنسجة والخلايا في الجسم تعيق وظيفة الأنسولين (الحميد ، 2008 ؛ Bailes , 2002) .فالسكري هو تغير مستمر في التركيب الكيميائي الداخلي للجسم، تنتج عنه ارتفاع ملحوظ في مستويات الجلوكوز في الدم ويعود السبب في ذلك إلى نقص هرمون الأنسولين، الذى تفرزه خلايا خاصة في البنكرياس تعرف بخلايا بيتا β في مجرى الدم وظيفته تقيل مستوى الغلوكوز في الدم (بيلوس ، 2013). يعاني الأشخاص المصابون بداء السكري من مجموعة من الأعراض المتشابهة، والتي تشمل كثرة التبول، الصداع، وزيادة العطش. كما قد تظهر لديهم ضبابية في الرؤية، وخدر وتنميل في الأطراف، بالإضافة إلى التهيج، الدوخة، والتعب. قد تترافق هذه الأعراض أيضًا مع مشاكل في الجهاز الهضمي واضطرابات نفسية في بعض الأحيان، فضلاً عن الاعتلال العصبي الذي يمكن أن يؤدي إلى أضرار في القلب والأوعية الدموية (Astrid *et al*., 2019). يعتمد تصنيف داء السكري على المسببات المرضية والعلامات السريرية ، هناك ثلاثة أنواع رئيسية النمط الاول Type 1 diabetes والنمط الثاني Type 2diabetes وسكري الحمل Gestational diabetes (Holman *et al*., 2015). ويُعدّ داء السكري من اكثر الامراض شيوعا في العالم إذ قدرت منظمة الصحة العالمية عدد الاصابات 463 مليون إصابة عام 2019 م يمثلون 9.3% من سكان العالم البالغين، ويتوقع أن يصل العدد مع حلول عام 2030 إلى ما يقارب 578 مليون إصابة (10.2%) ، وبحلول عام 2045، سيكون ما يقرب من 783 مليون بالغ (10.9%) ، يستمر انتشار المرض في الزيادة، كثيرًا في الدول المنخفضة والمتوسطة الدخل (Saeedi *et al*., 2019) .*et*

إن الإبقاء على جلوكوز الدم عند الحدود الطبيعية هو هدف معالجة داء السكري ، ويتطلب العلاج الصحيح معرفة طبيعة ونوع المرض وآليه فعله وسلامة العلاج (ألجلبي وعبدالمانع ، 2010) . فقد ساهمت صناعة الأدوية إنقاذ البشرية من مختلف الأمراض ، إلا أنه نظراً للأثار الجانبية السلبية لها بدأ الاهتمام في السنوات الاخيرة بالطب الشعبي والاستفادة من الأدوية المصنعة من مصادر طبية (Zimmet *et al*., 2001 ; Cock *et al*., 2024) العديد من الأبحاث اتجهت إلى تجريب النباتات والأعشاب الطبية لتجنب الآثار السلبية للأدوية الكيميائية المستخدمة لخفض غلوكوز الدم (Lachin and Reza, 2012) فاستخدام العقار على المدى الطويل يمكن أن يؤدي إلى احتشاء عضلة القلب نتيجة تأثيره القوي على مستقبلات القلب (Steven *et al*., 2007). يمكن أن تساهم الأعشاب والمكملات الغذائية في إدارة مرض السكري، حيث تساعد في تقليل خطر حدوث المضاعفات، لكنها لا تعالج المرض بشكل نهائي. (Jon, 2019) تساهم في تنظيم مستويات سكر الدم، خاصة عند استخدامها مع الخطة العلاجية والنظام الغذائي المخصص لمريض السكري (George, 2016)، تعتبر عملية اختيار النبات الذي ستُجرى عليه الدراسة خطوة أساسية تتطلب مراعاة عدة اعتبارات تؤثر في توجيه الاختيار نحو نبات أو أكثر. من بين هذه الاعتبارات، يمكن أن تكون خواص النبات أو التركيب الكيميائي، حيث قد تحتوي بعض النباتات على مواد معينة تمتلك فعالية في خفض مستوى السكر. وفي بعض الأحيان، يعتمد الأمر على التجارب والبحث ضمن دراسات تستكشف خصائص مجموعة من النباتات الموجودة في بيئة معينة. من بين الأنواع النباتية المتنوعة، يحتل نبات العطرة *Pelargonium odoratissimum* ، من الفصيلة الفوية Geraniaceae مكاناً مهماً (Hsouna *et al*., 2024) تعتبر هذه النبتة من النباتات المزهرة دائمة الخضرة ، وهي تنتمي إلى الفصيلة الغرنوقية. موطنها الأصلي هو جنوب إفريقيا، مع وجود قليل منها في أستراليا ونيوزيلندا، وتنتشر بشكل رئيسي في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط. (Mativandlela *et al*., 2006 ; Paniagua *et al*., 2020 ، يستخدم نبات العطرة *Pelargonium odoratissimum* في الطب الشعبي لعلاج الاسهال والحمى والدوسنتاريا والتهاب الجهاز التنفسي وأمراض الكبد والتهاب المعدة والامعاء واضطرابات الكلى والمثانة البولية (Hsouna *et al*., 2024) تُستخدم أوراقه بشكل خاص كمنكه يُضاف إلى المشروبات، وخاصة الشاي، لتعزيز نكهته وجعله أكثر لذة. وقد حظي الزيت العطري المستخرج منه باهتمام كبير، حيث وُجد أنه يمتلك فوائد كبيرة كمضاد حيوي. (Mari &

. (Gerhild , 2000 ; Dumlupinar *et al*., 2022) أظهرت الدراسات الكيميائية أن نبات العطرة يكون غنياً بمركبات قيمة مثل sterols ، monoterpenes ، sesquiterpenes ، diterpenes ، fatty acids و (Celi *et al*., 2024 phenolic). وبناء على ذلك الغنى في التركيب ، ومدى انتشاره الواسع ومعرفته من قبل معظم البشر ولقلة الدراسات العلمية عليه رأينا أنه وكجزء من محاولة التحقيق في خصائصه المحتملة أن نبدأ ذلك بتحري تأثير خلاصته في مستويات سكر الدم المرتفعة .

2.المواد وطرق العمل:

أجريت الدراسة في منطقة بني وليد (مستشفى بني وليد العام – مستشفى الظهرة القروي – مستشفى الشمالية – مركز الغدد الصماء والسكري) في الفترة (1/ 04/ 2024) لغاية (30/ 06 /2024) وقد شملت الدراسة على عدد 35 شخص متطوع منهم 20 مصاب بداء السكري و 15 شخص سليم. حيث تم إعطاء مستخلص العطرة (تم الحصول عليها من احدى العطارات في مدينة بني وليد) بجرعة 50 مل يومياً ولمدة ستة أشهر لتحري تأثير النبات ومقارنته مرجعياً. ثم أخذت عينات الدم الوريدي (10) مل من المرضى المصابين ومجموعة السيطرة قبل إعطاء العلاج ووضعت في أنابيب بلاستيكية خاصة تم حفظها لحين إجراء التحاليل. حيث تم إجراء تحليل مستوى الكلوكوز قبل استخدام المستخلص وبعد كل شهر في فترة الدراسة ، وتم إجراء تحليل السكر التراكمي قبل استخدام المستخلص وبعد ثلاث شهور من بداية فترة الدراسة.

التحليل الإحصائي : تم تحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام البرنامج الإحصائيSPSS ،تم اختيار الفروقات بين متوسطات القيم بطريقة تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA) (Almundarij *et al*., 2020) و تمَّ التعبير عن جميع البيانات على أنها متوسط ± الخطأ القياس (Mean ± SD) وتم اعتبار P> 0.05 تمثل أقل فرق معنوي LSD ، . (Chen *et al*., 2015

3.النتائج:

البيانات الموجودة في جدول (1) توضح مستوى جلوكوز الدم والهيموجلوبين السكري بالنسبة لعينات أخذت من (35) شخص منهم 20 مصابين بداء السكري و 15 شخص سليم وغير مصابين بأي مرض طيلة فترة الدراسة.

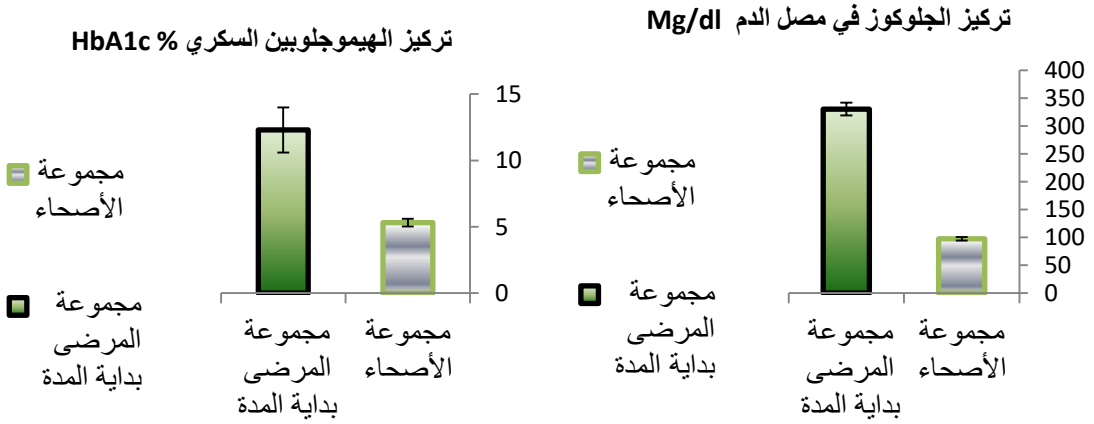
جدول (1): يوضح مستوى تركيز جلوكوز الدم والهيموجلوبين السكري طيلة فترة الدراسة:

المتغيرات	مجموعة الأصحاء Mean ± S.D	مجموعة المرضى في بداية المدة Mean ± S.D	مجموعة المرضى بعد شهر Mean ± S.D	مجموعة المرضى بعد شهرين Mean ± S.D	مجموعة المرضى بعد 3 أشهر Mean ± S.D
تركيز الجلوكوز في مصل الدم (Mg/dl)	97.5 ± 3.00	330.55 ± 11.5*	270.00 ± 15.5*	208.00 ± 12.2*	173.52 ± 7.5*
تركيز الهيموجلوبين السكري (HbA1c) %	5.31 ± 0.3	12.30 ± 1.7*	-	-	7.22 ± 1.2*

***تعني يوجد فرق معنوي عند مستوى المعنوية 5% (p-value < 0.05)**

1.3- تركيز جلوكوز الدم والهيموجلوبين السكري قبل تناول العلاج:

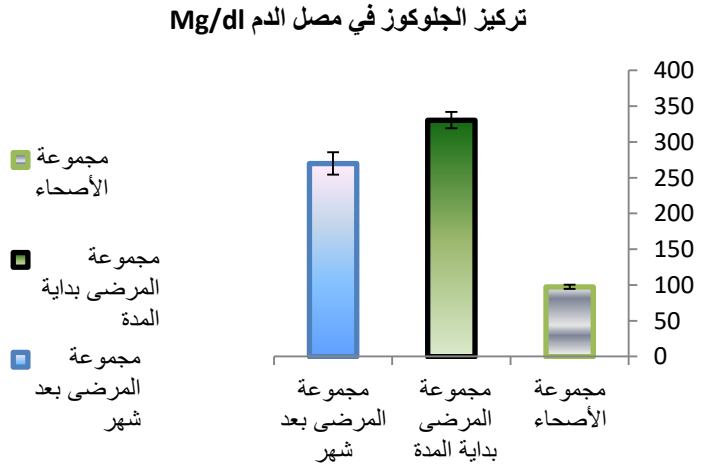
الأشكال (A) و(B) توضح مستوى جلوكوز الدم والهيموجلوبين السكري حيث أظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاعا معنويا (P≤0.05) في تركيز الجلوكوز والهيموجلوبين السكري للمرضى مقارنة بمجموعة الاصحاء.



شكل (A): يوضح مستوى تركيز جلوكوز الدم قبل تناول العلاج. شكل (B): يوضح مستوى تركيز الهيموجلوبين السكري قبل تناول العلاج.

2.3- تركيز جلوكوز الدم بعد شهر من تناول العلاج:

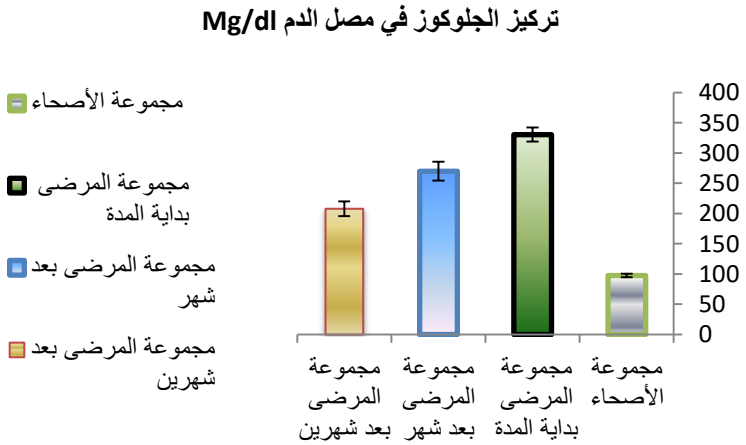
أما النتائج الموجودة في الشكل (C) توضح مستوى جلوكوز الدم بالنسبة لعينات أخذت من الأشخاص المصابين بعد شهر من معاملتهم يوميا بجرعة من مستخلص نبات العطرة ومقارنة نتائجهم بالنتائج المتحصل عليها في بداية المدة. حيث أظهرت نتائج الدراسة الحالية انخفاض طفيف في تركيز الجلوكوز للمرضى بعد تلقي جرعة المستخلص مقارنة بنتائجهم قبل العلاج.



شكل (C): يوضح مستوى تركيز جلوكوز الدم بعد شهر من تناول العلاج.

3.3- تركيز جلوكوز الدم بعد شهرين من تناول العلاج:

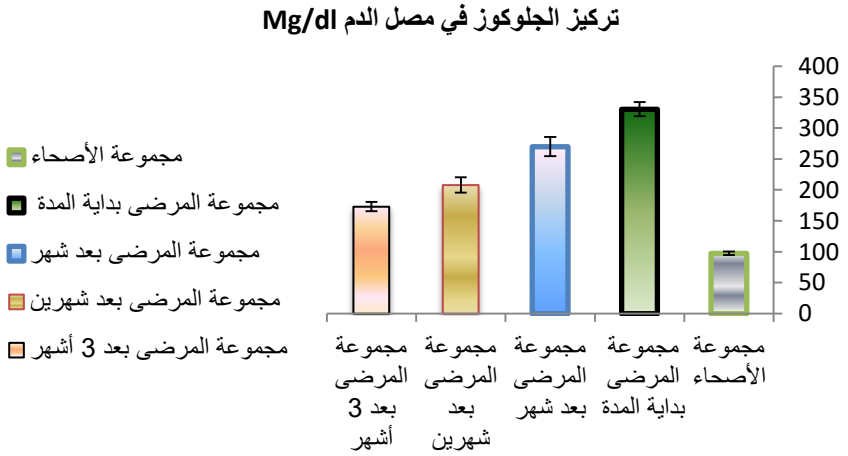
الشكل (D) يوضح مستوى جلوكوز الدم للمرضى بعد شهرين من العلاج حيث أظهرت نتائج الدراسة انخفاض معنوي في تركيز الجلوكوز والهيموجلوبين بعد تلقي جرعة المستخلص مقارنة بنتائجهم السابقة .



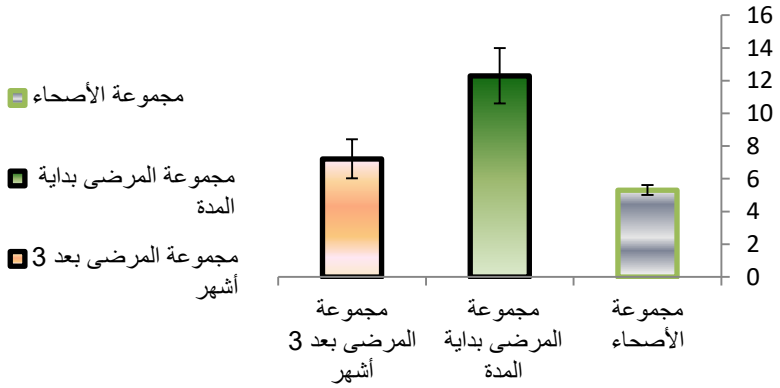
شكل (D): يوضح مستوى تركيز جلوكوز الدم بعد شهرين من تناول العلاج.

4.3- تركيز جلوكوز الدم والهيموجلوبين السكري بعد ثلاث أشهر من تناول العلاج:

أما الأشكال (E) و (F) توضح مستوى جلوكوز الدم والهيموجلوبين السكري بالنسبة لعينات أخذت من الأشخاص المصابين بعد 3 أشهر من معاملتهم يوميا بجرعة من مستخلص نبات العطرة ومقارنة بجميع نتائجهم المتحصل عليها من بداية المدة. أظهرت النتائج انخفاض معنويا جدا ($P\leq0.05$) في تركيز الجلوكوز والهيموجلوبين السكري للمرضى مقارنة بجميع نتائجهم.



شكل (E): يوضح مستوى تركيز جلوكوز الدم بعد 3 أشهر من تناول العلاج.



شكل (F): يوضح مستوى تركيز الهيموجلوبين السكري بعد 3 أشهر من تناول العلاج.

4- المناقشة:

داء السكري هو مرض استقلابي شائع وغير متجانس له أسباب متعددة يؤدي إلى ارتفاع مستويات الجلوكوز في الدم فوق المعدل الطبيعي بسبب عدم كفاية أو غياب هرمون الأنسولين من خلايا بيتا البنكرياسية أو ضعف في آلية عمله أو كلاهما أو نتيجة اضطرابات وراثية أو بيئية تؤدي إلى حدوث خلل في مستقبلات الأنسولين (Crespilho *et al.*, 2011).ومن المهم تسليط الضوء على أن مرض السكري يؤثر بشكل كبير على ميل الباحثين إلى استخدام النباتات لعلاج هذه الحالة، حيث تم استكشاف العديد من أشكال النباتات ومستخلصاتها، وتم تحديد العديد منها لدورها الحاسم في إدارة مرض السكري(Benny and Adithan, 2000 ; Chelghoum *et al.*, 2021).

في هذا البحث، تم اختيار نبات عطرة *Pelargonium odoratissimum* المعروف بخصائصه ومزاياه العديدة. أدى إعطاء جرعة يومية من المستخلص المركز من هذا النبات لمرضى السكري إلى انخفاض ملحوظ في مستويات الجلوكوز في الدم والهيموجلوبين السكري على مدار فترة العلاج. وبينما يتوقف الباحثون كثيرًا لشرح الآليات وراء الانخفاض الملحوظ في مستويات السكر في الدراسات المماثلة، هناك اتفاق عام على أن هذا الانخفاض يوضح امتلاك الخلاصة المدروسة لفعالية أكيدة مخفضة لسكر الدم. هذه النتائج تتماشى مع الأغواني ، (2014) الذي استنتج أن إعطاء الخلاصة الكحولية للعطرة بثلاث جرعات لتخفيض بدأ مع الجرعة 600 ملغ /دل .ولوحظ انخفاض واضح وذو دلالة إحصائية في مستويات السكر في الدم لدى الحيوانات المصابة بمرض السكري، وكان التأثير مرتبطًا بالجرعة؛ حيث أدت الجرعات الأكبر إلى انخفاضات أكثر أهمية. وعلى وجه التحديد، أدى إعطاء جرعة 1000 ملغ/كجم إلى انخفاض في نسبة السكر في الدم من الساعة الثانية مقارنة بمجموعة التحكم، واستمر هذا التأثير حتى الساعة الرابعة بعد الحقن. نشرتْ مجلّة Lipids in Health and Diseases عام 2012 دراسةً أولية أُجريَت على الفئران وأشارتْ إلى أنّ تناول زيت عشبة العطرة بجرعة 75 و150 ملجم/كجم من وزن الجسم، كان له تأثيرات كبيرة على سكر الدم عن طريق تحفيز إفراز الأنسولين من خلايا β في الجزر البنكرياسية، وتقليل خطر الإصابة بمضاعفات مرض السكريّ في أنسجة الكبد والكلى المرتبطة بحدوث الإجهاد التأكسديّ (Boukhris *et al.*, 2012) إن استخدام مستخلص نبات العطرة يقلل مستويات السكر في الدم لدى الفئران المصابة

بالسكري. حيث تم إعطاء المستخلص بجرعات مختلفة، ووجد انخفاضًا ملحوظًا في مستويات الجلوكوز في الدم، مما يشير إلى إمكانية العطرة كعلاج تكميلي للسكري (Singh and Gupta , 2020)

5- الاستنتاج:

أثبتت هذه الدراسة فاعلية نبات العطرة في الحفاظ على مستويات منخفضة للسكر خلال فترة الدراسة ، فعليه ومن خلا نتائج هذه الدراسة نوصي بمزيد من البحث ومتابعة دراسة تأثير النبات في أعداد أكبر من المرضى لمعرفة آلية هذا التأثير لضمان فعاليته او سلامته في الاستخدام على المدى الطويل.

6- المراجع:

1.6- المراجع العربية:

1. الأغواني ، وائل (2014). تحري تأثير نبات العطرة عند الجرذان السكرية ومقارنته بخافضات السكر الفموية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية -المجلد الثلاثون -العدد الأول.
2. بيلوس ، رودي (2013) .مرض السكري الإصدار الطبعة1 ، المترجمون (هنادي مزبودي) - مكتبة الملك فهد الوطنية . الرياض، السعودية دار المؤلف.
3. الحميد، محمد بن سعد (2008). داء السكري أسبابه ومضاعفاته وعلاجه- مكتبة الملك فهد الوطنية .الرياض، السعودية.

2.6- المراجع الأجنبية

1. Almundarij, T. I., Zaki, A. K. A., Albarrak, S. M., Alharbi, Y. M., Almuzaini, S. A., & Abo-Aziza, F. A. (2020). Evaluation of the Anti-diabetic Activities of Colored Rice Varieties in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Systematic Reviews in Pharmacy, 11(11), 1424-1433.
2. Astrid Petersmann, Müller-Wieland, D., Müller, U. A., Landgraf, R., Nauck, M., Freckmann, G., Heinemann, L., & Schleicher, E. (2019). Definition , Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus * Authors Definition of Diabetes Mellitus Diagnostic Criteria of Diabetes Mellitus. German Diabetes Association, 127(Suppl 1), 51–57.
3. Bailes, B. K. (2002). Diabetes mellitus and its chronic complications. Aorn J., 76:266-282.
4. Benny, K. and Adithan,A.C. (2000). Review of endocrine pharmacology.Indian. J. pharmacology, 32: 67-80.
5. Boukhris, Maher ; Bouaziz, Mohamed ; Feki, Ines *et al*., (2012). "Hypoglycemic and antioxidant effects of leaf essential oil of Pelargonium graveolens L'Hér. in alloxan induced diabetic rats", Lipids in Health and Diseases, Folder 81, Page 11. Edited.
6. Celi, ,Diana ; Quiroz, Evelyn ; Beltrán-Noboa, Andrea ; Machado, António ; Tejera , Eduardo ; Fernandez-Soto, Paulina (2024). A chemical analysis of the *Pelargonium* species: *P. odoratissimum*, *P. graveolens*, and *P. zonale* identifies secondary metabolites with activity against gram-positive bacteria with multidrug-resistance. PLoS ONE 19(7). https://doi. org/10.1371/journal.pone.0306637.
7. Chelghoum, M., Khitri, W., Bouzid, S., & Lakermi, A. (2021). New trends in the use of medicinal plants by Algerian diabetic patients, considerations of herb-drug interactions. Journal of ethnopharmacology, 274, 113984.
8. Chen, T., Gao, J., Xiang, P., Chen, Y., Ji, J., Xie, P., Wu, H., Xiao, W., Wei, Y., Wang, S., Lan, L., Ji, H., & Yan, T. (2015). Protective effect of platycodin D on liver injury in alloxan-induced diabetic mice via regulation of Treg/Th17 balance. International Immunopharmacology, 26(2), 338–348.
9. Cock, I. E., Orchard, A., Booi, L., & van Vuuren, S. F. (2024). Southern African traditional herbal medicinal plants used to treat cardiovascular disease and related medical conditions: Traditional use and scientific evidence. South African Journal of Botany, 173, 1-18.
10. Crespilho, D.M; Leme, J.A.C.A; Mello, M.A.R. and Luciano, E. (2011). Effects of physical training on the immune system in diabetic rats .Int.J.Diab. Ctries., 30 :233-240.
11. Daisy, P ; Santosh, K.and Rajathi, M. (2009). Antihyperglycemic and Antihyperlipidemic effects of *Clitoria ternatea* Linn. in alloxan-induced diabetic rats. Afr. J. Microbiol. Res., 3 (5) , 287-291.

12. Dumlupinar, B., Celik, D. D., Karatoprak, G. Ş., & Gürer, Ü. S. (2022). Synergy between Pelargonium endlicherianum essential oil and conventional antibiotics against Neisseria meningitidis and Haemophilus influenzae. South African Journal of Botany, 146, 243-253.
13. George Krucik (2016), "Herbs and Supplements for Diabetes" www.healthline.com.
14. Holman N, Young B, Gadsby R. (2015). Current prevalence of Type 1 and Type 2 diabetes in adults and children in the UK. Diabet Med. Sep;32 (9):1119–20. doi:10.1111/dme.12791.
15. Hsouna, A. B., Chahdoura, H., Mekinić, I. G., Maisto, M., Kukula-Koch, W., Zeljković, S. Ć., ... & Kačániová, M. (2024). A comprehensive review on traditional uses, chemical composition, pharmacological effects and applications in the food industry of Pelargonium odoratissimum (L.) L'Hér. in comparison to other Pelargonium spp. South African journal of botany, 174, 456-467.
16. Jon Johnson (2019), "Seven herbs and supplements for type 2 diabetes" www.medicalnewstoday.com.
17. Lachin, T. and Reza, H. (2012). Anti-Diabetic Effect of Cherries in Alloxan Induced Diabetic Rats. Patents on Endocrine, Metabolic & Immune Drug Discovery Iran, 6(n/a), 67–72.
18. Mari, LIS-BALCHIN and Gerhild, ROTH. (2000). Composition of the essential oils of Pelargonium odoratissimum, P. exstipulatum, and P. x fragrans (Geraniaceae) and their bioactivity. Flavour and fragrance, 15, no6, pp. 391-394.
19. Mativandlela, S.P.N. ; Lall, N. ; Meyer, J.J.M. (2006). Antibacterial, antifungal and antitubercular activity of (the roots of) Pelargonium reniforme (CURT) and Pelargonium sidoides (DC) (Geraniaceae) root extracts. South African Journal of Botany 72 , 232 – 237.
20. Paniagua-Zambrana, N. Y., Bussmann, R. W., & Romero, C. (2020). Pelargonium odoratissimum (L.) L'Hér. Pelargonium roseum Willd. Pelargonium zonale (L.) L'Hér. Geraniaceae. In Ethnobotany of the Andes (pp. 1385-1390). Cham: Springer International Publishing.
21. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, *et al*. (2019) Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. Diabetes Res Clin Pract. Nov;157:107843. doi:10.1016/j.diabres.2019.107843.
22. Singh, A. & Gupta, R. (2020). "Anti-diabetic effects of Tephrosia, villosa extracts in streptozotocin-induced diabetic rats". Journal of Natural Products.
23. Steven, E., Nissen, M.D. and Kathy Wolski, M.P.H. (2007). Effect of rosiglitazone on the risk of ryocardial infarction and death from cardiovascular causes. The New England Journal of Medicin, 356(n/a), 2457–71.
24. Zimmet, P., Alberti, K.G. and Shaw, J. (2001). Global and societal implications of the diabetes epidemic. Nature, 414(6865), 782–7.