SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF PURE & APPLIED SCIENCES VOL.23 NO. 1 2024
DOI: 10.51984/JOPAS.V23I1.2389

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

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

مقارنة تأثير المستخلص المائي لثمار نبات البامية Abelmoschus Esculentus مع عقار الميتفورمين على إناث الجرذان المصابة بالسكري.

عائشة إدريس عبدالله إدريس[1]، إبراهيم علي إبراهيم عزاقة[2]، فاطمة علي معتوق عبدالله[1]

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

الملخص

بالرغم من وجود العقاقير الطبية التي تساعد في السيطرة على مرض السكري، إلا أنه لا يوجد علاج يساعد على الشفاء التام ،لذلك أتجه الباحثين للعلاج بالمستخلصات الطبيعية، حيث تعد بعض النباتات مصدراً مهماً لصناعة العقاقير الطبية لوجود بعض المواد الفعالة ذات الفعالية البيولوجية العالية، لذلك هدف البحث بدراسة مقارنة تأثير المستخلص المائي لثمار نبات البامية مع عقار الميتفورمين على إناث الجرذان المصابة بالسكري، استخدمت في هذه الدراسة عدد 35 من أناث الجرذان البيضاء نوع الألبينو، قسمت إلى سبعة مجموعات، عوملت الجرذان باستخدام مادة Streptozotocin بجرعة تركيزها 25ملجرام/كجم ،لأحداث الإصابة بمرض بالسكري ،بعد أن تمت أصابتها، تلقيت الحيوانات التراكيز العلاجية 500ملجرام ،1000ملجرام لمدة 30يوم لكل من المستخلص النباتي وعقار الميتفورمين، بينت نتائج الدراسة نتيجة المعاملة بعقار الميتفورمين حدوث انخفاض معنوي في مستوى جلوكوز الدم في مجموعة التركيز العالي كانت(357.24±75.41) بالمقارنة مع المجموعة المصابة (471.99±88.66)عند مستوى الدلالة ($p<0.05$) ونتيجة المعاملة بالمستخلص بتركيزية العالي كانت (223.93±75.41)والمنخفض (102.22±79.91)حدث انخفاض معنوي عند الدلالة ($p<0.05$) في مستوى جلوكوز الدم بالمقارنة مع المجموعة المصابة، ومن جانب آخر أدى المستخلص في زيادة معنوية ($p<0.05$) وزن الجسم في مجموعة التركيز العالي (220.97±45.92) مقارنة بعقار الميتفورمين الذي ساهم في انخفاض معنوي في الوزن في مجموعة التركيز العالي (173.00±9.85) عند الدلالة ($p<0.05$) ،كما وقد بينت مجموعة التآزر انخفاض غير معنوي في مستوى جلوكوز الدم (101.824±87.88)بالمقارنة مع مجموعتي المستخلص وعقار الميتفورمين، ومن جانب آخر أظهرت المعاملة على الوزن في مجموعة التآزر(173.59±13.10)انخفاض غير معنوي مقارنة مع مجموعة الميتفورمين نجد انها مساوية لمجموعة التركيز العالي للميتفورمين .

الكلمات المفتاحية:

مرض السكري
النوع الثاني
البامية
الميتفورمين
التآزر

Comparative effect of aqueous extract Abelmoschus Esculentus with metformin on female diabetic rats

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

[a] Zoology Department, Faculty of Science, Sebha University Sebha, Libya.
[b] Department of Animal Production, Faculty of Agricultural Sebha University Sebha, Libya.

Keywords:

Diabetic
Type 2
Abelmoschus esculentus
Metformin
Synergy

ABSTRACT

In spite of the existed new of medical drugs the help to control diabetes there is not a treatment that gives complete recovery thus ,researchers turned to treatment with naturel extracts given their important contents of active substances and high biological effectiveness, the aim of this researchers is to make a comparison between the effect of the aqueous extract of the Abelmoschus esculentus and metformin on diabetic female rats ,In this study, 35 female albino rats, divided into seven groups were used after Induced streptozotocin to infect them with diabetes at dose 25mg/kg, , after being infected, the animals received therapeutic concentrations of 500 mg, 1000 mg form each of the plant extract and metformin for a period of 30 days, the results showed that as treatment with metformin, showed a significant decrease in blood glucose level in the high concentration group, it was

*Corresponding author.
E-mail addresses: ae.salim@sebhau.edu.ly, (I. A. I. Azaga) ibr.azaga@sebhau.edu.ly, (F. A. M. Abdullah)fat.abdullah@sebhau.edu.ly
Article History : Received 10 January 2023 - Received in revised form 23 March 2024 - Accepted 01 April 2024

(357.24±75.41) compared to The infected group (471.99±88.66) at the level of significance ($p<0.05$) and the result of treatment with the extract with a high concentration was (223.93±75.41) and low (102.22±79.91) there was a significant decrease at the level of significance ($p<0.05$) in the level of blood glucose compared to the group On the other hand, the extract led to a significant increase in body weight ($P<0.05$) in the high concentration group (220.97±45.92) compared to metformin, which contributed to a significant decrease in weight in the high concentration group (173.00±9.85) when significant ($P< 0.05$)., and the synergy group showed a non-significant decrease in the level of blood glucose (101.824±87.88) compared to the extract and metformin groups. It is equal to the high concentration group of metformin.

1. المقدمة

يعد مرض السكري من أكثر الامراض انتشاراً في العالم اجمع المتقدم منة والنامي، حيث انه يصيب الكبار والصغار وقد أظهرت دراسة علمية أن ما يقارب 5_8 من الافراد المصابون بداء السكري لا يعرفون أنهم مصابون بالسكري وذلك بسب الانتشار الكبير للمرض وتغير نوع الطعام والسمنة والاضطرابات النفسية وعوامل اخرى [1] كما بينت عدة دراسات أن للإجهاد التأكسدي دورا كبيرا في بدء وتطوير العديد من الأمراض من بينها مرض السكري الذي يعتبر الإجهاد التأكسدي محفزا رئيسيا لها[2]. عرف العلماء مرض السكري بأنه اضطراب أيضي مزمن يتميز بارتفاع جلوكوز الدم بشكل مستمر [3] حيث ركزت الدراسات حول إيجاد حلول علاجية بالمنتجات الطبيعية في الطب الشعبي وخاصة النباتات، فأهتم العلماء باستخدام المستخلصات النباتية ذات الفعالية البيولوجية العالية [4] استخدمت النباتات كبديل عن الادوية التي تؤثر سلباً على صحة الجسم حيث تعد بعض النباتات مصدراً مهماً لصناعة العقاقير الطبية لوجود بعض المواد الكيميائية لعلاج مرض السكري قبل اكتشاف الأنسولين و عقاقير خفض الجلوكوز استخدام حوالي 800 نوع من النباتات الطبية التي ثبت سريريًا أن 450 نباتاً طبياً فقط تمتلك خصائص مضادة لمرض السكري ، منها 109 نبات طبي له تأثير كامل في خفض مستوى الجلوكوز في الدم أو تقليل آثاره الجانبية[5] ومن هدة النباتات البصل و الثوم ،الألوفيرا ،الباباي، النيم والبامية يعد نبات البامية واحدة من أكثر أنواع النباتات المعروفة والمستخدمة على نطاق واسع ، وهي محاصيل نباتية مهمة اقتصادياً تزرع في الأجزاء المدارية وشبه المدارية من العالم ،نشأت البامية في إثيوبيا ثم انتشرت في شمال إفريقيا و البحر الأبيض المتوسط و شبه الجزيرة العربية والهند، بحلول القرن الثاني عشر قبل الميلاد [6]حيث تعد نوعاً من الخضروات المغذية الغنية بالفلافونويد والبوليفينول والسكريات والأحماض الأمينية والمواد النشطة بيولوجياً ،كما لها أنشطة بيولوجية مختلفة مثل مضادة للأكسدة كما تعمل على تحسين وظائف الأمعاء و تعمل أيضاً كمنظم مناعي[7] [8] ، فهي غذاء صحي شهير بسبب احتوائها على نسبة عالية من الألياف وفيتامين سي وحمض الفوليك كما أنه يشتهر بقيمته العلاجية مثل مضادات السرطان وتقليل النوبات القلبية، وخفض نسبة نقص دهون الدم[9]. وقد تمت الإشادة بفوائده الصحية المختلفة بما في ذلك الخصائص المضادة لمرض السكري [10, 11]. كما وقد ذكرت عدة دراسات أن مركب عديد السكريات و مركب الميرستين الموجود في نبات البامية يمتلك نشاطاً تكميلياً مضاداً لسكري الدم [12, 13] ، كما وأظهرت دراسة اخرى في الجسم الحي أن نبات البامية الكامل له فاعلية ضد مرض سكري الدم [11].كما تم إيضاحها في من العديد من الدراسات أشار Ramachandran [14] في دراسته حول تأثير مستخلص ثمار نبات البامية على الفئران المصابة بالسكري المستحدثة بالألوكسان لمدة 15 يوم، تم فيها تقدير مستويات جلوكوز الدم في جميع المجموعات في اليوم الاول و السابع، واليوم الخامس عشر من العلاج، أظهرت النتائج أن استخدام ثمار البامية يفيد في علاج مرض السكري. كما أوضح Perez [26]في دراسته عن أجزاء مختلفة من البامية شملت القشور والبذور على تنظيم مستوى جلوكوز الدم، في الفئران المصابة بالسكري المستحدثة بالألوكسان تم استخدام مستخلص بتركيز 100مجم/كجم، وعقار الميتفورمين بتركيز 100مجم/كجم، أظهرت نتائج المعالجة بالمستخلص انخفاضاً كبيراً في نسبة جلوكوز الدم مقارنة بمجموعة الميتفورمين، اشار باحث اخر اختبار تأثير انخفاض سكري الدم في ذكور الفئران المصابة بالسكري المستحدثة بالألوكسان أظهرت النتائج انخفاض في جلوكوز الدم في الفئران الصائمة بعد 15 يوماً من العلاج بالمستخلص، أظهر أيضاً العلاج بالمستخلص زيادة ملحوظة في جليكوجين الكبد وانخفاض في مستويات الهيموغلوبين السكري [15].

2. الهدف من الدراسة

- تقييم تأثير المستخلص المائي لثمار نبات البامية ومقارنته مع عقار الميتفورمين على خفض جلوكوز الدم.

3. مشكلة البحث

على الرغم من وجود العقاقير الطبية التي تساعد في السيطرة على مرض السكري ألا أنه لا يوجد علاج يساعد على الشفاء التام من هذا الاضطراب، بالإضافة لما تسببه بعض الادوية من مضاعفات تؤثر سلباً على صحة الجسم

4. المواد وطرق العمل

- **تجميع النبات Collection of the Plant**

تم شراء نبات البامية من السوق المحلي، وتم غسله بالماء المقطر وتنظيفه وإزالة الغبار والشوائب العالقة به.

- **تحضير المستخلص النباتيPreparation of plant extract**

1. تم غسل 500 جرام من ثمار نبات البامية ونقعها في1000مل من الماء المقطر لمدة 9 ساعات ثم نقل محلول النقع ووضع في حمام مائي عند درجة حرارة 60مْ لمدة 30دقيقية.
2. ترك محلول النقع يبرد في درجة حرارة الغرفة ثم رُشح بقطعة قماش من الشاش الطبي المعقم.
3. وضع الراشح في إناء مغطى بورق الزبدة المانع للالتصاق.
4. نقل الراشح ووضع في المجفف عند درجة حرارة 45مْ لمدة ثلاث أيام حتى جفت تماماً.

بعد التجفيف تم طحن المستخلص بواسطة مطحنة كهربائية حتى تم

الحصول على مسحوق ناعم [16]

- **المركب المحدث للسكري التجريبي Preparation of Streptozotocin**

الستربتوزوتوسينStreptozotocin (STZ) مركب محدث للسكري التجريبي هو عبارة عن مسحوق مبلمر ذو لون أبيض صيغته الكيميائية ($C_8H_{15}N_3O_7$) وزنة الجزيئي265.2 دالتون وتركيبه الكيميائي-Deoxy-2-(3-methyl-3-nitrosoureido)-D-glucopyranose-2، يستخدم لإحداث مرض السكري النوع الأول والثاني [27][17] تم شراءه من شركة سيجما بجمهورية مصر.

- **تحضير المركب المحدث للسكر Preparation of induced diabetic.**

حضر المركب بإذابة الستربتوزوتوسين في0.1 مولاري محلول خلات الصوديوم عند درجة الحموضة pH4.5 كالتالي:

1. تم إذابة 1.822 مل خلات الصوديوم في 100 مل ماء مقطر (solution A).
2. خفف 1.44 مل من حمض الخليك الثلجي في 250 مل ماء مقطر (solution B).
3. تمت معايرة المحلول B بإضافة المحلولA حتى وصلت درجة الحموضة عند 4.5 pH .
4. حفظ المحلول في زجاجة معتمة وثم استخدامه مباشراً. **[18].**

- **أحداث الاصابة بالسكري induced diabetic model**

ثم اختبار عدة جرعات قبل بداية التجربة على مجموعة من الحيوانات لتحديد الجرعة، إلى ان ثم التوصل إلى الجرعة الملائمة التي تتسبب في حدوث مرض السكري.

استحدثت الإصابة بمرض السكري بمادة الستربتوزوتوسين بعد أن تم وزن الحيوانات وتحديد الجرعة المناسبة لكل جرذ وإدخال الحيوانات في حالة الصيام لمدة 12 ساعة بجرعة مقدارها 25ملج/كج من وزن الجسم لمرة واحدة فقط تم حقنها في تجويف البريتون [27].

- **تحضير المعلق الدوائي Preparation of drug suspension**

حضر محلول الميتفورمين بإذابة قرص بتركيز 500mg في 100ml ماء مقطر [28]. صنع شركة Berkhamsted,Herts,UK.

- **حيوانات التجارب Experimental animals**

استخدمت في هذه الدراسة 35 جرذ من إناث الجرذان البيضاء نوع الألبينو، تراوحت أوزانها من 190جم – 229جم و بعمر 4-5 أشهر وزعت على سبعة مجموعات بعدد خمسة جرذان في كل قفص تم تربيتها في بيت الحيوان كلية العلوم جامعة سبها، كما أعطيت لها التغذية المناسبة من العليقة التي تحتوي على حبوب القمح والذرة والشعير ،بالإضافة لتهيئة الظروف القياسية من حيث درجة الحرارة المناسبة والرطوبة والضوء حتى تستطيع التكيف مع البيئة الجديدة ،أجريت هذه الدارسة لمدة شهر بعد ان تم أعداد الحيوانات ضمن الشروط المطلوبة ،بحيث وضعت في حوافظ بلاستيكية مغطاة بأغطية معدنية ذات أرضية مفروشة بنشارة الخشب ،كما تم مراعاة نظافة الأقفاص من حيث تبديل نشارة الخشب يومياً.

- **تصميم التجربة Experimental Design**

بعد أن حقنت الحيوانات بمادة الستربتوزوتوسين والتأكد من حدوث الإصابة بالسكري، وذلك من خلال ارتفاع مستويات الجلوكوز في الدم عن المستوى الطبيعي تم قياسها باستخدام جهاز قياس السكر الالكتروني قسمت الفئران إلى سبع مجموعات بعدد خمسة فئران في كل مجموعة حيث ثم اعتماد الجرعات بناء على الدراسات السابقة:

المجموعة الاولى الشاهد (سليم): تتكون من خمسة فئران سليمة تم إعطائها محلول كلوريد الصوديوم0.9%.

المجموعة الثانية الشاهد(مصاب): تتكون من خمسة فئران مصابة بالسكري لم تتم معاملتها بأي مستخلص.

المجموعة الثالثة: تتكون من خمسة فئران مصابة بالسكري تم معاملتها بالمستخلص المائي لثمار للبامية بتركيز 500ملجرام/كجم.

المجموعة الرابعة: تتكون من خمسة فئران مصابة بالسكري، تم معاملتها بالمستخلص المائي لثمار للبامية بتركيز 1000ملجرام/كجم.

المجموعة الخامسة: تتكون من خمسة فئران مصابة بالسكري، تم معاملتها بعقار الميتفورمين بتركيز 500ملجرام/كجم

المجموعة السادسة: تتكون من خمسة فئران مصابة بالسكري تم معاملتها بعقار الميتفورمين للبامية بتركيز 1000ملجرام/كجم.

المجموعة السابعة (التآزر) تتكون من خمسة فئران مصابة تم معاملتها بتركيز 500ملجرام/كجم من عقار الميتفورمين وتركيز 500ملجرام/كجم من مستخلص ثمار البامية.

تم إعطاء المجموعة الضابطة السليمة المحلول الملحي كلوريد الصوديوم Normal slain solution بتركيز 0.9% بشكل يومي، كما وقد جرعت المجموعات المعالجة الأخرى بالمستخلص وعقار الميتفورمين، على حسب ما هو موضح أعلاه في تصميم التجربة يومياً عن طريق الفم باستخدام إبرة تجريع لمدة 30 يوم.

- **قياس مستوى الجلوكوز Glucose level measurement**

تم استخدم جهاز قياس السكر الالكتروني (ON Call Plus)صنع (Hannover Germany) لقياس مستوى جلوكوز الدم للحيوانات المصابة وذلك بأحداث وخز في منطقة الذيل، ثم توضع قطرة الدم على الشريط المخصص وتسجل القراءة، تم قياس مستوى جلوكوز الدم بمعدل ثلاث مرات أسبوعياً.

- **قياس وزن الجسم measurement of body weight**

تم قياس الوزن للحيوانات بمعدل ثلاث مرات أسبوعياً لمدة 30يوم.

- **تجميع عينات الدم Collection of blood samples**

في نهاية التجربة جمعت عينات الدم عن طريق الوخز في القلب (Cardiac puncture، وذلك بعد تخدير الحيوانات بوضعها في وعاء مغلق مع قطعة قطن مشبعة بمادة الكلوروفورم، سحبت عينات الدم باستخدام حقنة سعة 5مل، ووضعها في أنابيب اختبار لا تحتوي على مادة مانعة للتجلط وذلك للحصول على المصل بعدها أجريت عملية طرد مركزي لعينات الدم بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لمدة 15 دقيقة، ثم أجريت عليها الاختبارات المطلوبة.

- **التحليل الاحصائي Statistical analysis**

تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Statistical Package Social Sciences (SPSS)، تم استخدام تحليل التباين (ANOVA)والتصميم العشوائي الكامل(CRD) Completely Random Designed للبيانات التي أتبعت التوزيع الطبيعي وفقاً للمعادلة التالية

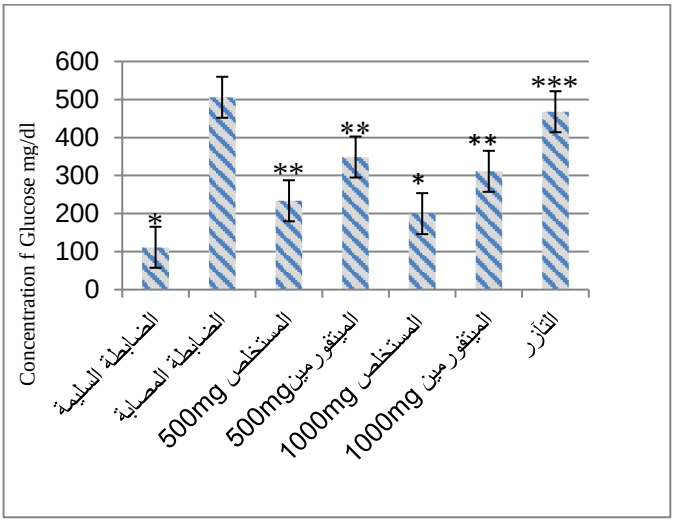
$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}, \qquad i = 1,2,...,t,\ j = 1,2,...,r$$

كما تم اعتماد القيمة الاحتمالية P.Value عند مستوى الدلالة P<0.05، وتفريغها في جداول وأشكال بيانية.

5. النتائج The Results

1.5. قياس تأثير مستخلص ثمار البامية والميتفورمين على جلوكوز الدم.

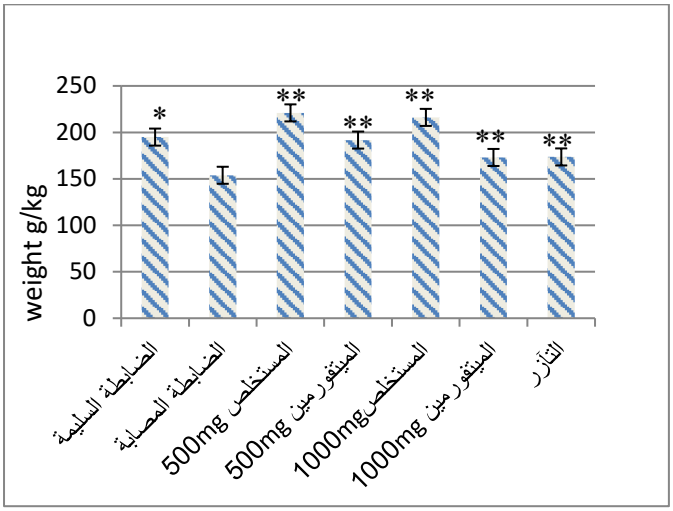
تبين من خلال النتائج إن استحداث داء السكري في إناث الجرذان أدى إلى حدوث ارتفاع معنوي في تركيز الجلوكوز في المجموعة الضابطة المصابة (471.99±88.66)عند مستوى الدلالة($p<0.05$)مقارنة بالمجموعة الضابطة السليمة(111.39±18.57) ونتيجة المعالجة بالمستخلص كان الانخفاض معنوي عند مستوى الدلالة($p<0.06$)حيث سجل أفضل تأثير خافض للجلوكوز في المجموعة التي عولجت بالتركيز العالي للمستخلص (223.93±75.41)النباتي مقارنة بالمجموعة الضابطة المصابة ومجموعة التركيز المنخفض للمستخلص(279.91±102.2) ومن جانب اخر اظهرت المجاميع المعالجة بعقار الميتفورمين وجود انخفاض معنوي في مستوى الجلوكوز عند مستوى الدلالة($p<0.05$) وسجل أفضل انخفاض في المجموعة التي عولجت بالتركيز العالي للعقار(357.24±75.41) مقارنة بالمجموعة الضابطة المصابة، ومن ناحية أخرى سجلت مجموعة التآزر انخفاض معنوي عند الدلالة ($p<0.05$) مقارنة بالمجموعة الضابطة المصابة، وعند مقارنة مجموعة المستخلص والميتفورمين ومجموعة التآزر نلاحظ أن التركيز العالي للمستخلص كان الأفضل على مستوى جلوكوز الدم.



شكل1. يوضح. تأثير المعاملة بالمستخلص وعقار الميتفورمين على جلوكوز الدم النتائج معبر عنها بالمتوسط الحسابي± الخطأ المعياري

2.5. قياس تأثير مستخلص ثمار البامية والميتفورمين على وزن الجسم.

لوحظ من خلال النتائج أن الحقن بمادة STZ أدى إلى انخفاض معنوي في وزن الجسم للحيوانات في المجموعة الضابطة المصابة(153.83±80.38)عند مستوى الدلالة($p>0.05$) مقارنة بالمجموعة الضابطة السليمة (194.91±3.69) ونتيجة المعالجة بعقار الميتفورمين لوحظ انخفاض معنوي في الوزن عند مستوى الدلالة ($p>0.05$) في المجموعة المعالجة بالتركيز العالي للعقار(173.00±9.85) بالمقارنة مع المجموعة التي عولجت بالتركيز المنخفض للعقار (191.71±17.39) حيث كانت النتائج فيها قريبة من المجموعة الضابطة المصابة، ونتيجة المعالجة بالمستخلص ارتفع الوزن معنوياً ($p>0.05$) في المجموعة التي عولجت بالتركيز العالي والمنخفض للمستخلص النباتي مقارنة بالمجموعة الضابطة المصابة، وكان أفضل تأثير في مجموعة التركيز العالي للمستخلص(216.12±25.98) مقارنة بمجموعة التركيز المنخفض للمستخلص(220.97±45.92)،وعند مقارنة مجموعة التآزر (173.59±13.10) مع مجموعة الميتفورمين والمستخلص نجد انها مساوية لمجموعة التركيز العالي للميتفورمين.



شكل2. يوضح تأثير المعاملة بالمستخلص وعقار الميتفورمين على وزن الجسم النتائج معبر عنها بالمتوسط الحسابي± الخطأ المعياري

6. المناقشة Dissection

بعد أن حقنت الحيوانات بمادة STZ والتأكد من حدوث الإصابة بالسكري لوحظ ظهور الأعراض المصاحبة لمرض السكري كزيادة معدل شرب الماء وكثرة التبول وزيادة تناول الغذاء.

ذكرت العديد من الدراسات أن استحداث داء السكري التجريبي ينتج عنه تدمير خلايا بيتا، حيث يرجع ارتفاع مستوى جلوكوز الدم في المجموعة الضابطة المصابة بسبب معاملة الجرذان بمادة الستربتوزوتوسين، حيث تدخل إلى خلايا بيتا عبر ناقل الجلوكوز GLUT2، فترتبط بجدار الخلية وتتراكم بداخلها مما يتسبب في قلوية الحمض النووي وتلفه، فيعمل تلف الحمض النووي إلى تنشيطpoly ADP-ribosylation الذي يؤدي بدوره إلى انخفاضNAD وATP ،فيرتفع على أثرها oxidase xanthine مما يؤدي إلى تكوين الجذور الحرة وبالتالي ترتفع جذور فوق أكسيد الهيدروجين وجذور الهيدروكسيل الذي يتسبب في تدمير خلايا بيتا [17, 19] [25]. حيث تضعف مادة STZ أكسدة الجلوكوز وتقلل من تخليق الأنسولين وإفرازه [19].ونتيجة المعاملة بالميتفورمين في المجموعات المعالجة أدى إلى انخفاض في جلوكوز الدم ويرجع السبب إلى تثبيط إنزيم فركتوز 1-6-بيسفوسفاتيز مما يؤدي إلى تثبيط تكوين الجلوكوز في الدم [20, 21]. فضلا عن زيادة حساسية مستقبلات الأنسولين في خلايا الجسم مما يزيد من دخول الجلوكوز إلى هذه الخلايا بالإضافة إلى تقليل سرعة امتصاص الجلوكوز من الأمعاء[28] . فقد افترض الباحثون أن الانخفاض الناجم عن الميتفورمين في انخفاض مستوى الجلوكوز كان نتيجة لزيادة تدفق انزيم بيروفات كيناز، الذي يعمل على تثبيط تكوين الجلوكوز في الكبد من خلال تثبيط امتصاص اللاكتات الكبدي [22]. كما أدت المعالجة بالمستخلص النباتي لثمار البامية بتركيزية العالي والمنخفض تأثيرات مشابهة لعقار الميتفورمين وذلك بسبب أحتواء الثمار على كمية عالية من المكونات النشطة كالفلافونيدات التي تضم مركب الميرستين الذي أثبتت الدراسات أنه يشكل نشاطاً بيولوجياً مضاداً للسكري[23]. بالإضافة إلى محتوى الثمار من المركبات الفعالة التي تعمل كمضادات للأكسدة، حيث تعمل على تثبيط الجذور الحرة التي تسبب تلف خلايا البنكرياس بسبب

الإجهاد التأكسدي [24]. قد يكون أيضاً الانخفاض الملحوظ في مستوى الجلوكوز في الدم في المجموعات المعالجة بثمار البامية ناتجاً عن المحتوى العالي من الألياف واللزوجة العالية التي تعمل على تثبيط امتصاص الجلوكوز من الامعاء بسبب تثبيط أنزيماتglucosidase α وα-amylaseالتي تؤثر جميعها على مستوى جلوكوز الدم [11, 25, 26]. كما ذكرت الدراسات أن وجود مركب campherol في ثمار البامية يرتبط نشاطه بتثبيط موت الخلايا المبرمج وتقليل نشاط caspase-3 في خلايا بيتا، كما يعمل على تحسين إشاراتcAMP وتعزيز تخليق الأنسولين وإفرازه. كما أنه يرتبط بتعزيز إنتاج مضادات الأكسدة وتقليل أكسدة الدهون [27]. على الرغم من توفر العديد من الأدوية المضادة لمرض السكري، إلا أنها لا تنظم مستويات الجلوكوز في الدم بشكل كاف، وبالتالي يفضل الكثير من المرضى استخدام المكملات العشبية إلى جانب الأدوية المضادة لمرض السكري للتحكم في مستويات الجلوكوز في الدم[28] مجموعة التآزر لم تظهر تأثير كبير على خفض مستوى جلوكوز الدم وذلك بالمقارنة مع المجاميع المعالجة الأخرى، ويرجع ذلك بسبب التفاعل المحتمل لثمار البامية من الألياف الغذائية القابلة للذوبان بعد تناول الميتفورمين [29].ويمكن تفسير ذلك أيضاً بأن اللزوجة العالية للبامية أعاقة امتصاص الميتفورمين نتيجة الاختلاط به ،بالإضافة إلى التفاعل الجزيئي بين مجموعة الأمين للميتفورمين ومجموعة الكربوكسيل للبامية[30] هذه التأثيرات الخافضة للجلوكوز تتفق مع العديد من النتائج لدراسات سابقة أجراها الباحثون لنفس النبات و أجزاء مختلفة منه [11, 14, 26, 31, 32].مما يؤكد أن لثمار البامية تأثيرات خافضة ومضادة لارتفاع الجلوكوز ومشابهة لتأثيرات عقار الميتفورمين والأنسولين المستخدمة في علاج السكري.

7. الخلاصة Conclusions

خلصت الدراسة بأن لمستخلص ثمار البامية فعالية مشابهة لعقار الميتفورمين في الحد من ارتفاع جلوكوز الدم، ويرجع ذلك بسبب احتواء ثمار البامية على المركبات الفعالة التي تعمل كمضادات لمرض السكري والمضاعفات المرتبطة به، كما أدى التأثير التآزري إلى تأثيرات خافضة أيضاً ولكن غير معنوية وبدلك تبين الدراسة أن استخدام مستخلص ثمار البامية وحده أفضل من أخذه مع عقار الميتفورمين.

8. التوصيات Recommendations

أن وعي المريض لمضاعفات مرض السكري هو أساس العلاج، من خلال النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة نوصي بالتالي:

1. فصل المركبات الفعالة وتحديد المركب المهم المسؤول عن التأثير العلاجي.
2. دراسة الأثر التآزري لمستخلص نبات البامية مع ادوية السكري المختلفة
3. تحتوي ثمار البامية على مركبات غنية مضادة للسكري ومضادات للأكسدة لذلك ينصح بتناولها بجانب الأدوية المخصصة للعلاج.
4. اقتصرت هذه الدراسة ودراسات سابقة على ثمار البامية فقط لذا ننصح بدراسة جذور وأوراق النبات لمعرفة آثرها على مرض السكري.

9. قائمة المراجع

[1]- Forouhi, N.G. and N.J.J.M. Wareham. 2010, Epidemiology of diabetes.. 38(11): p. 602-606.

[2]- الرحيم, ب.س.ع.,2012 النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق Hertia cheirifolia L., Université de Sétif 1-Ferhat Abbas.

[3]- Goyal, R. and I. Jialal, Diabetes mellitus type 2. 2018.

[4]- Labban, L.J.I.J.P.B.S. 2014, Medicinal and pharmacological properties of Turmeric (Curcuma longa): A review.. **5**(1): p. 17-23.

[5]- Verma, S., Gupta, M., Popli, H. & Aggarwal, G. J. I. J. O. P. 2018. Diabetes mellitus treatment using herbal drugs. **10**(1): p. 1-10.

[6]- Gemede, H.F., Ratta, N., Haki, G. D., Woldegiorgis, A. Z. & Beyene, F. J. J. F. P. T. 2015. Nutritional quality and health benefits of okra (Abelmoschus esculentus): A review.. **6**(458): p. 2.

[7]- Zhu, X.-m., 2020, Structural properties, bioactivities, and applications of polysaccharides from Okra [Abelmoschus esculentus (L.) Moench]: A review.. **68**(48): p. 14091-14103.

[8]- Islam, M.T.J.P.r. 2019, Phytochemical information and pharmacological activities of Okra (Abelmoschus esculentus): A literature-based review.. **33**(1): p. 72-80.

[9]- Uddin Zim, A. 2019, 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....

[10]- Dubey, P. and S.J.J.M.P.S. Mishra 2017, A review on: Diabetes and okra (Abelmoschus esculentus).. **5**(3): p. 23-26.

[11]- Sabitha, V., Ramachandran, S., Nnven, K., Panneerselvam, K. J. J. O. P. & Sciences, B. 2011. Antidiabetic and antihyperlipidemic potential of Abelmoschus esculentus (L.) Moench. in streptozotocin-induced diabetic rats.. **3**(3): p. 397.

[12]- Karunakaran, U., ElumalaiL, S., Moon, J. S., Jeon, J.-H., Kim, N. D., Park, K.-G., Won K. C., Leem, J., Lee, I.-K. J. D. & Journal, M. 2019. Myricetin protects against high glucose-induced β-cell apoptosis by attenuating endoplasmic reticulum stress via inactivation of cyclin-dependent kinase 5.. **43**(2): p. 192-205.

[13]- Pandey, K.B., N. Mishra, and S.I.J.Z.f.N.C. Rizvi, 2009 Myricetin may provide protection against oxidative stress in type 2 diabetic erythrocytes.. **64**(9-10): p. 626-630.

[14]- Ramachandran, S., Sandeep, V. S., Srinivas, N. K., Dhanararaju, M. J. R. & Biosciences, R. I. 2010. Anti-diabetic activity of Abelmoschus esculentus Linn on alloxan-induced diabetic rats.. **4**,121-123.

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

[16]- Gemede, H.F., Haki, G. D., Beyene, F., Rakshit, S. K., Woldegiorgis, A. Z. J. F. S. & Nutrition 2018. Indigenous Ethiopian okra (Abelmoschus esculentus) mucilage: A novel ingredient with functional and antioxidant properties. **6**(3): p. 563-571.

[17]- Szkudelski, T.J.P.r. 2001, The mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas.. **50**(6): p. 537-546.

[18]- Brosius, F., 2019. Low-Dose Streptozotocin Induction Protocol (mouse) V. 201.9

[19]- Lenzen, S.J.D. 2008, The mechanisms of alloxan-and streptozotocin-induced diabetes.. **51**(2): p. 216-226.

[20]- Kennedy, M.S.N. and U.J.B.C.P.a.L.M.B.t.e.M.-H.E. Masharani. 2018, Pancreatic hormones & antidiabetic drugs.: p. 747-771.

[21]- He, L. and F.E.J.C.m. Wondisford. 2015, Metformin action: concentrations matter. **21**(2): p. 159-162.

[22]- Hundal, R.S., Krssak, M., Dufour, S., Laurent, D., Lebon, V., Chandramouli, V., Inzucchi, S. E., Schumann, W. C., Petersen,

[23]- metformin reduces glucose production in type 2 diabetes.. **49**(12): p. 2063-2069.

[24]- Sato, M., Murakami, K., UNO, M., Nakagawa, Y., Katayama, S., Akagi, K.-I., Masuda, Y., Takegoshi, K. & IRIE, K. J. J. O. B. C. 2013. Site-specific inhibitory mechanism for amyloid β42 aggregation by catechol-type flavonoids targeting the Lys residues.. **288**(32): p. 23212-23224.

[25]- Aditama, A.P.R.J.F.J.F.d.I.K. 2019, Antidiabetic activities of 96% ethanol extract of Abelmoschus esculentus on Balb-C mice strain. **4**(2): p. 21-25.

[26]- Perez, J., Baritua, R. J., Pacalna, M. O. & Malayao, S. J. I. 2013. Exploratory investigation on the hypoglycemic effect of Abelmoschus esculentus in mice. **2**: p. 250-3.

[27]- Subrahmanyam, G., Sushma, M., Alekya, A., Neeraja, C., Harsha, H. S. S. & Ravindra, J. J. I. J. R. P. C. 2011. Antidiabetic activity of Abelmoschus esculentus fruit extract. 20 :1 .11p. 17-20.

[28]- Aba, P.E. and I.U. Asuzu. 2018, Mechanisms of actions of some bioactive anti-diabetic principles from phytochemicals of medicinal plants: A review..

[29]- Shiming, Z., Mak, K.-K., Balijepalli, M. K., Chakravarthi, S., Pichlka, M. R. J. B. & Pharmacotherapy 2021. Swietenine potentiates the antihyperglycemic and antioxidant activity of Metformin in Streptozotocin induced diabetic rats. **139**: p. 111576.

[30]- Badrie, N. 2016, Nutrient profile, bioactive components, and functional properties of okra (Abelmoschus esculentus (L.) Moench.: p. 365-409.

[31]- Khatun, H., Rahman, A., Biswas, M. & Islam, A. U. J. I. S. R. N. 2011 Water-soluble fraction of Abelmoschus esculentus L interacts with glucose and metformin hydrochloride and alters their absorption kinetics after coadministration in rats.

[32]- Dugani, A.M., Alkhetally, W. I., Elghedafi, E. O. & Alkayed, F. W. J. L. I. M. U. J. 2018. Effects of the aqueous extract from Abelmoschus esculentus L peel on hyperglycemia and hyperlipidemia induced by dexamethasone in rats.. **3**(1): p. 3.

[33]- Herowati, R.J.I.J.o.P. 2020. Antidiabetic activity of okra fruit (Abelmoschus esculentus (L) Moench) extract and fractions in two conditions of diabetic rats. **31**(1): p. 27.

[34]- العيسى, أحمد بن محمد(2004). تأثير ستربتوزوتوسين كمحدثات للسكري طراز- 1 التجريبي في الجرذان البيضاء, رسالة ماجستير ,كلية العلوم ,المملكة العربية السعودية/جامعة الملك سعود .

[35]- السامرائي ,يوسف شكوري ياسين (2017).دراسة كيموحيويه ونسيجية للتأثير الفموي المخفض للسكري (الميتفورمين) عل بعض مضادات الأكسدة في الارانب المصابة بالسكري المستحدثة بالألوكسان. مجلة علوم المستنصرية.(28).