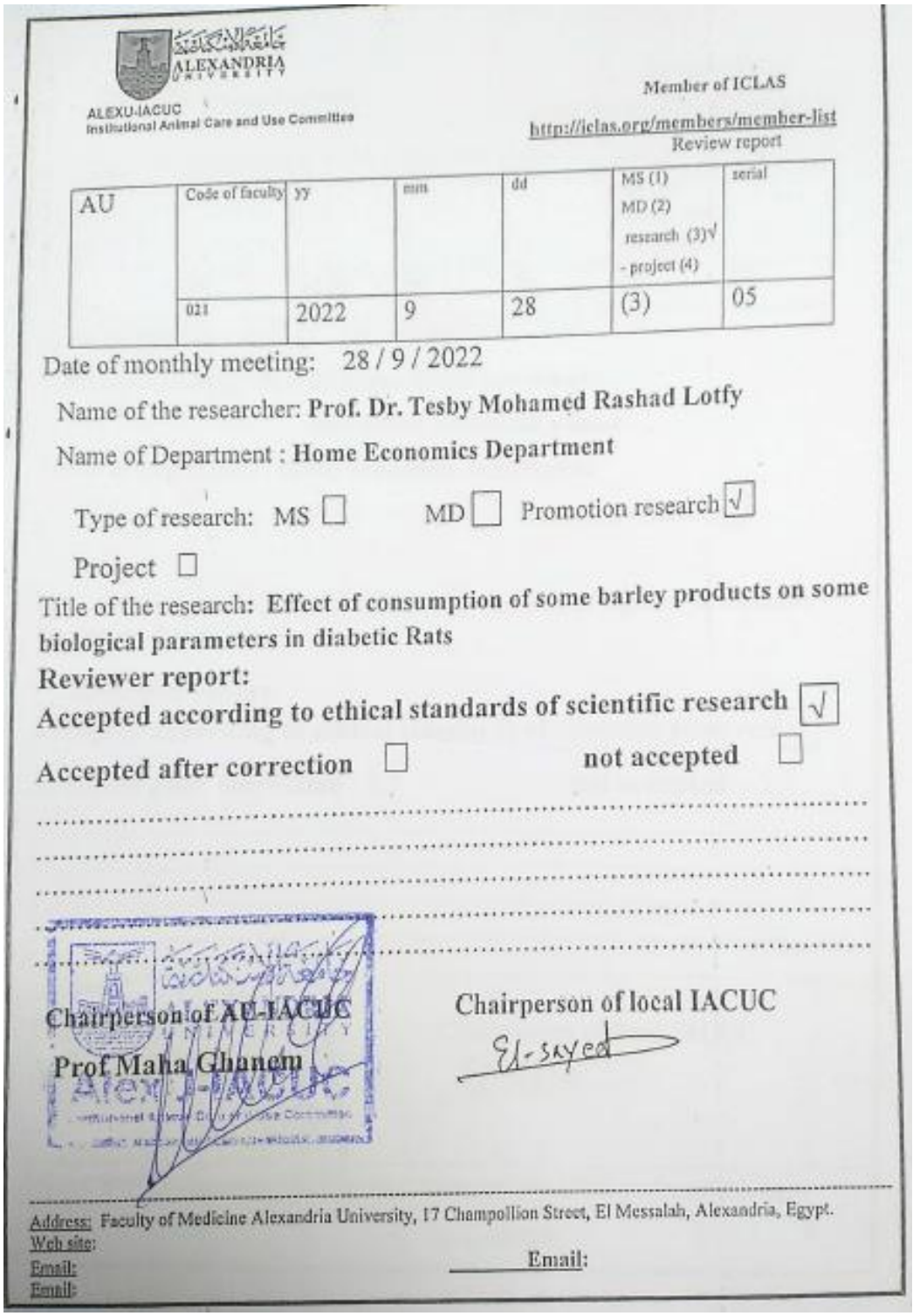

ALEXANDRIA UNIVERSITY

ALEXU-IACUC
Institutional Animal Care and Use Committee

Member of ICLAS
http://iclas.org/members/member-list
Review report

AU	Code of faculty	yy	mm	dd	MS (1) MD (2) research (3)√ - project (4)	serial
	021	2022	9	28	(3)	05

Date of monthly meeting: 28 / 9 / 2022

Name of the researcher: **Prof. Dr. Tesby Mohamed Rashad Lotfy**

Name of Department : **Home Economics Department**

Type of research: MS ☐ MD ☐ Promotion research ☑

Project ☐

Title of the research: **Effect of consumption of some barley products on some biological parameters in diabetic Rats**

Reviewer report:

Accepted according to ethical standards of scientific research ☑

Accepted after correction ☐ **not accepted** ☐

.....

.....

.....

.....

.....

Chairperson of AU-IACUC
Prof Maha Ghanem

Chairperson of local IACUC
El-Sayed

Address: Faculty of Medicine Alexandria University, 17 Champollion Street, El Messalah, Alexandria, Egypt.
Web site:
Email:
Email:

Email:

اعداد وتقييم بعض منتجات الشعير وتأثيرها على القياسات البيولوجية في الفئران المصابة بالسكر

إعداد

أ.د. تسبي محمد رشاد لطفي

أستاذ التغذية وعلوم الأطعمة- كلية التربية النوعية –جامعة الإسكندرية

الملخص:

يرتبط مرض السكر بنقص معدل التمثيل الغذائي المزمن ويتميز بانخفاض تمثيل الكربوهيدرات ويعتبر الشعير مصدرا غنيا بالالياف الغذائية .هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم تأثير منتجات الشعير على الجلوكوز والكبد ووظائف الكلى للفئران المصابة بداء السكري. تم استخدام ٤٠ من ذكور الفئران البيضاء متوسط اوزانها تتراوح من ١٥٠ الى ١٨٠ جرام) قسمت إلى مجموعتين رئيسيتين ، المجموعة الأولى الرئيسية (ن = ٨ فئران) تتغذى على النظام الغذائي الأساسي كمجموعة ضابطة سالبة (مج ١). المجموعة الثانية (ن = ٣٢ فأر) تم حقنهم بالألوكسان (١٢٠ ملجم /كجم من وزن الجسم) للاصابة بمرض السكر. ثم قسمت إلى (٤) مجموعات فرعية المجموعة الثانية كمجموعة ضابطة موجبة (مج٢). المجموعة الثالثة مصابة بمرض السكر تغذت على توست الشعير (مج ٣) ، المجموعة الرابعة مصابة بمرض السكري وتغذت على بسكويت الشعير (مج٤) ، المجموعة الخامسة مصابة بمرض السكر وتغذت على تلبينة الشعير (مج٥) ، بعد ٤ أسابيع ، تم جمع عينات الدم من المجموعات لتقدير مستوى سكر الدم ، الانسولين ، ظائف الكبد ناقل أمين الأسبارتات (AST) ، ترانس أميناز ألانين (ALT) ، نازعة هيدروجين اللاكتات (LDH) والفوسفات القلوي(ALP)، وظائف الكلى. أظهرت نتائج التركيب الكيميائي أن دقيق الشعير يحتوي على مستويات عالية من البروتين والدهون مقارنة بالقمح ، بينما يحتوى دقيق القمح على نسبة عالية من الكربوهيدرات مقارنة بالشعير وأظهرت النتائج أن الفئران التي تغذت على منتجات الشعير خاصة التلبينة خفضت مستوى الجلوكوز مقارنة بالمجموعة السالبة والموجبة وأظهرت النتائج أن منتجات الشعير عملت على تحسين وظائف الكبد خاصة التلبينة قللت من نشاط ALP و ALT و AST مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة والسالبة. أظهرت مجموعة الفئران المصابة بمرض السكر (المجموعة الضابطة الموجبة) ارتفاع في وظائف الكبد. منتجات الشعير عملت على تحسين وظائف الكلى خاصة التلبينة مقارنة بالمجوعة الضابطة السالبة والموجبة. وقد تبين من نتائج هذه الدراسة تقبل كل هذه المنتجات من قبل المحكمين خاصة التلبينة. أكدت

الدراسة أن استخدام منتجات الشعير وخاصة التلبينة تلعب دورا في الحد من الاصابة بمرض السكر والسيطرة عليه وتوصي الدراسة بأستخدام مشروب التلبينة ١ كوب / يوميا .

الكلمات الإفتتاحية: مرض السكر ، منتجات الشعير ، إنزيمات الكبد ، وظائف الكلى ، مضادات الاكسدة.

المقدمة:

داء السكري هو مجموعة من الأمراض الأيضية التي تتميز بارتفاع سكر الدم الناتج عن نقص في إفراز الأنسولين أو عدم كفاءة الأنسولين أو كليهما (**ADA، 2019**).

ومن أهم الأعراض الشائعة لمرض السكر هي كثرة التبول ، الارهاق الشديد ، تنميل في اليدين والقدمين ومن الاعراض المزمنة لمرض السكر هي اعتلال الكلى ، اعتلال الشبكية ، اعتلال الأعصاب ، أمراض القلب الإقفارية ، أمراض الأوعية الدموية الطرفية ، وأمراض الأوعية الدموية الدماغ ويوصى باستهلاك الأطعمة الغنية بالألياف للعلاج الغذائي لمرض السكري (**Ramakrishna et al., 2017**).

أشار العديد من الباحثين إلى أن التقليل من هذه المضاعفات أو إيقافها يعتمد بالدرجة الأساس على مدى التحكم في مستوى سكر الدم وجعله قريباً من القيمة الطبيعية ويجمع خبراء التغذية في الوقت الحالي على أن غذاء مريض السكر يجب أن يعتمد إلى درجة كبيرة على تناول الحبوب باعتبارها أغنى الأغذية بالألياف وبذلك فقد ظهر في الأونة الاخيرة الاهتمام بالأغذية الوظيفية (**Alkhatib et al., 2017**).

أصبح الإهتمام بالأغذية الوظيفية كثيرا في هذة الأونة لما تحتويه من المركبات النشطة حيويا والتى توجد طبيعيا فى الأغذية وبخاصة ذات المصدر النباتى ، وتحتوي الأطعمة الوظيفية على مكونات نشطة بيولوجيًا مرتبطة بفوائد صحية فسيولوجية للوقاية من الأمراض المزمنة وإدارتها ، مثل داء السكري من النوع الثاني (**Martirosyan & Singh, 2015**). قد يتوافق الاستهلاك المنتظم للأطعمة الوظيفية مع مضادات الأكسدة المعززة ، ومضادات الالتهاب ، وحساسية الأنسولين ، ووظائف مكافحة الكوليسترول ، والتي تعتبر جزءًا لا يتجزأ من منع مرض السكر من النوع الثاني (**المدني ، ٢٠٠٢**).

تشكل الحبوب جزءًا كبيرًا من النظام الغذائي لمعظم الناس كالشعير (Hordeum vulgare) الذي يعتبرمن أقدم المحاصيل التي عرفها الإنسان منذ العصور القديمة وهو من الحبوب الغذائية والصحية الهامة

لإحتوائه علي المركبات الفعالة حيويا مثل الالياف الغذائية والمركبات الفينولية ومضادات الأكسدة والفيتامينات وخاصة فيتامين ب المركبة والتوكوفيرول وايضا المحتوي المعدني وهذة المركبات ليست لها اهمية غذائية فقط ولكن تتعدي اهميتها ليصل الي كونها واقية من الأمراض المرتبطة بتغير نمط الحياة اليومي مثل مرض السكر وكان يستخدم من قبل الحضارات القديمة كغذاء للإنسان ، و قد تم استخدامه لأغراض طبية مختلفة (**Zhou, 2010**).

ولذلك هدفت هذة الدراسة الى التعرف على تأثير استهلاك بعض منتجات الشعير على بعض القياسات البيولوجية في الفئران المصابة بالسكر على وظائف الكبد والكلى والإنزيمات المضادة للأكسدة.

المواد والطرق

المواد:

- تم الحصول على حبوب الشعير صنف جيزة (١٣١)،(١٢٦) من مزرعة كلية الزراعة، الإسكندرية ، مصر.
- المكونات الأخرى (الزبدة والسكر والملح والبيض والفانيليا والبيكنج بودر) تم الحصول عليها من الأسواق المحلية في الإسكندرية ، مصر.
- تم الحصول علي جميع المواد الكيميائية المستخدمة في التحاليل وكذلك مركب الألوكسان من شركة الجمهورية ، مصر و الانزيمات اللازمة للتحاليل البيوكيميائية من شركة سيجما للكيماويات ، مصر.
- تم الحصول على ذكور الفئران البيضاء من سلاسلة وستار تتراوح أوزانهم (١٥٠ الى ١٨٠جرام) من معهد الدراسات العليا والبحوث ؛ جامعة الإسكندرية.
- تم اتباع اجراءات اخلاقيات البحث العلمي في جميع مراحل البحث.
- **الطرق:**

التركيب الكيميائي لدقيق الشعير الخام:

تم تقدير محتوى البروتين والدهون والرماد والألياف الغذائية والرطوبة تبعا لطريقة

Thiex (2009), كما تم تقدير محتوى الكربوهيدرات تبعا لطريقة **AACC (2000)**

على النحو التالي:

كربوهيدرات٪ = ١٠٠ – (بروتين٪ + رماد٪ + دهون٪ + ألياف٪).

تحضير منتجات الشعير:

تم تحضير منتجات الشعير وفقًا **لسابا (١٩٩١)**.

تحضير خبز التوست:

تم تحضير العجينة باستخدام ٥٠٠ جرام دقيق الشعير بدون إضافات ، ٢ جرام سكر ، ٢,٢٥ جرام ملح ، ١٥ جرام خميرة ، ٢٠٠ جرام ماء ، تم تحضير العجينة بإضافة جميع المكونات الجافة معًا (دقيق ، ملح ، خميرة جافة و السكر). ثم يضاف الماء الدافئ ببطء حتى تحصل على عجينة متماسكة. تشكل العجينة على شكل أسطوانة وتوضع العجينة في قالب توست ثم نتركها لمدة ساعة ثم يخبز التوست في فرن لى حرارة ١٨٠ درجة مئوية حتى يصبح لون القاع ذهبياً و حتى ينضج **(سابا ، ١٩٩١)**.

تحضير بسكويت الشعير:

تم تحضير البسكويت باستخدام ٢٥٠ جرام دقيق الشعير ، ١٥٠ جرام دهن ، ٤٥ جرام بيض ، ٣ جرام بيكنج بودر ، ١جم فانليا و ٧ جرام ملح. نضع الزبدة والسكر في وعاء، ويتم الخفق جيدا للحصول على المزيج المتجانس. يضاف البيض واحدة تلو الأخرى مع الإستمرار بالخفق. يضاف إلى الخليط الفانيليا مع المزج جيداً مرة أخرى.يضاف كل من دقيق الشعير والبيكنج باودر إلى الخليط السابق، ويتم الخفق للحصول على العجينة اللينة. تترك العجينة جانباً لمدة ١٥ دقيقة تقريباً ثم تشكل العجينة إلى أصابع طويلة، أو يمكن استخدام ماكينة البسكويت لعمل أشكال البسكويت المختلفة. يتم وضع أصابع البسكويت في

صينية تدخل الفرن الساخن في درجة ١٥٠ مئوية، وتترك لمدة ٢٠ دقيقة إلى الحصول على اللون الذهبي. تخرج الصينية من الفرن وتترك إلى أن تبرد، ثم توضع في طبق التقديم (**سابا ، ١٩٩١**).

تحضير التلبينة:

هي عبارة عن حساء يتكون من إذابة ملعقتين كبيره (٣٠جم) من دقيق الشعير الكامل الحبة لكل كوب من الماء (٢٥٠ مل) وتطهى على نار هادئة لمده ٥ دقائق ، ثم تخفف بنسبة (١:١) مع التقليب المستمر حتى الوصول إلى قوام كثيفة (**الحسيبب ،٢٠٠٤**).

التقييم الحسي لمنتجات الشعير:

تم تقييم الخصائص الحسية تبعا لطريقة **Hooda and Jood (2005)** من قبل ٤٠ شخصًا من المتخصصين وغير المتخصصين في مجال التغذية وعلوم الاطعمة وشملت الخصائص كل من التذوق واللون والملمس والرائحة والتقبل العام والتي تم تقديرها من خلال متوسط مجموع الدرجات لجميع الخصائص الحسية. تم استخدام مقياس hedonic scale المكون من ١٠ نقاط للخصائص الحسية .

تصميم تجربة الفئران:

تم الحصول على ٤٠ من ذكور الفئران البيضاء متوسط اوزانها تتراوح من(١٥٠ الى ١٨٠ جرام) وبعد أسبوعين من التأقلم ثم قسمت إلى مجموعتين رئيسيتين:

المجموعة الأولى الرئيسية (ن = ٨ فئران): تغذت على النظام الغذائي الأساسي كمجموعة ضابطة سالبة.

المجموعة الثانية (ن = ٣٢ فأر): تم حقنهم بالألوكسان (١٢٠ ملجم /كجم من وزن الجسم) للاصابة بمرض السكري. ثم قسمت إلى (٤) مجاميع فرعية.

المجموعة الثانية: فئران مصابة بمرض السكر تغذت على النظام الغذائي الأساسي.

المجموعة الثالثة: فئران مصابة بمرض السكر تغذت على توست الشعير.

المجموعة الرابعة: فئران مصابة بمرض السكر تغذت على بسكويت الشعير.

المجموعة الخامسة: فئران مصابة بمرض السكر تغذت على تلبينة الشعير.

تحليل عينات الدم :

في نهاية فترة التجربة تم صيام الفئران طوال الليل قبل الذبح و تم جمع عينات الدم وفصل السيرم واستخدامهما لقياس وظائف الكبد ((AST، (ALT)، ALP)) و الألبيومين ؛ وكذلك وظائف الكلى (اليوريا والكرياتينين) والإنزيمات المضادة للأكسدة (SOD، CAT، GPx) ومستوى الجلكوز والانسولين.

تقدير وظائف الكبد:

إنزيمات الكبد تشمل انزيم الفوسفات القلوي ((ALP، AST) وفقًا لطريقة **Yagi et al**. (**1985**) , وتم تقدير (ALT) وفقًا لطريقة **Williamson** (**1985**).

تقدير وظائف الكلى:

تم تقدير اليوريا وفقًا لطريقة **Wuepper et al**. (**2003**), تم تقدير الكرياتينين وفقًا لطريقة **Shlipak et al**. (**2013**).

تقدير إنزيمات مضادات الأكسدة:

تشمل إنزيمات مضادات الأكسدة نشاط الجلوتاثيون بيروكسيديز وقد تم تقديرة وفقًا لطريقة وتم تقدير نشاط الكاتليز وفقًا لطريقة **Wendel** (**1980**)، وتم تقدير نشاط سوبر اكسيد ديسميوتيز وفقا لطريقة **Rigo et al**. (**1975**).

تقدير مستوى سكر الدم والانسولين:

تم قياس مستوى سكر الدم والانسولين وفقًا لطريقة **Lott and Turner** (**1975**)

التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج باستخدام برامج IBM SPSS الإصدار ٢٠,٠ (Armonk, NY: IBM Corp). تم وصف النتائج الكمية باستخدام متوسط الانحراف المعياري. تم الحكم على معنوية النتائج المتحصل عليها عند مستوى احتمالية ٥٪. اختبار F-test (ANOVA) يستخدم للمقارنة بين أكثر من مجموعتين ، واختبار Post Hoc test (LSD) لمقارنة ازواج المعاملات (**Kirkpatrick, 2015**).

النتائج والمناقشة:

التركيب الكيميائي لدقيق الشعير الخام:

أظهرت نتائج التركيب الكيميائي لدقيق الشعير الخام في الجدول (١) إختلافات معنوية في كمية البروتين والدهون والألياف والرماد والكربوهيدرات و β-glucan في دقيق الشعير مقارنة بدقيق القمح على أساس الوزن الجاف.

أظهرت النتائج إلى أن أعلى محتوى للرطوبة كان ٩,٢٧ جم/ ١٠٠ جم في دقيق الشعير بينما كان في دقيق القمح ٥,٠٦ جم/ ١٠٠ جم ، وتشير هذه النتائج إلى وجود فروق معنوية في متوسط قيمة الرطوبة بين دقيق الشعير ودقيق القمح.

كما أظهرت النتائج أن أعلى محتوى البروتين في دقيق الشعير ٩,٩١ جم/ ١٠٠ جم، ومحتوى الدهون ٢,٥٣ جم / ١٠٠ جم ،بينما في دقيق القمح كانت نسبة البروتين ٩,٤٥ جم/ ١٠٠ جم ، الدهون ١,٢٨ جم/ ١٠٠ جم وبالتالي كانت نسب البروتين والدهون منخفضة مقارنة بالشعير.

كما أوضحت النتائج أيضا فروقا معنوية في نسب الكربوهيدرات بين دقيق الشعير ودقيق القمح. حيث تم تقدير أعلى نسبة كربوهيدرات في دقيق القمح ٨٧,٧٥ جم/ ١٠٠جم بينما نسبة الكربوهيدرات في دقيق الشعير كانت أقل ٨٠,٤٣ جم / ١٠٠ جم.

أظهرت النتائج أيضا فروقا معنوية في نسب الرماد بين دقيق القمح ودقيق الشعير. بينما سجلت أعلى نسبة رماد في دقيق الشعير ٣,٢٤ جم / ١٠٠ جم ، بينما نسبة الرماد في دقيق القمح كانت أقل ٠,٧٩ جم / ١٠٠ جم.

من ناحية أخرى ، أظهرت النتائج فروقا معنوية في محتوى البيتاجلوكان بين دقيق الشعير ودقيق القمح. سجلت أقل نسبة بيتاجلوكان في دقيق القمح ١,٣٣ % بينما احتوى دقيق الشعير على أقل نسبة من البيتاجلوكان ٥,٥٠٪.

تتماشى هذه النتائج مع **Miranda–Ramos and Haros**, (**2020**) حيث احتوى مستخلص دقيق القمح (٧٢٪) على ١١,٥٤٪ بروتين و ١٪ دهون و ٠,٥٨٪ رماد و ٨٣,٣٪ كربوهيدرات.

كانت القيمة المتوسطة لمحتوى دهن الشعير الخام (٢,٥٣٪) وهذه النتائج تتفق مع العديد من الدراسات التي أشارت إلى أن الدهون تتراوح بين ١ و ٣٪ في حبوب الشعير (**Sharma et al.**, **2007; Youssef et al.**, **2012; Cozzolino & Degner**, **2016**)

أظهرت النتائج إلى أن محتوى الألياف الخام كان ٤,٧٥٪ للشعير العادي. والألياف الخام هي مكونات حيوية نشطة ، تحتوي على البريبايوتكس. تمثل البريبايوتكس فئة مهمة من الأطعمة الوظيفية. فهي عن عديد السكاريد والسكريات القليلة التي لها العديد من الفوائد الصحية فهي خافضة لنسبة السكر في الدم (**Abou–Bakr et al.**, **2014**).

كان محتوى β–glucan لدقيق الشعير (٦,٥٠٪) مقارنة مع (٩,٤٥٪) لدقيق القمح. هذه النتيجة تتعارض مع نتائج **Bamforth** (**1982**) **& Chandra et al**. (**1999**) ، الذين أفادوا أن الشعير بالكاد غني بـ β–glucan مقارنة بالحبوب الأخرى.

جدول (١): التركيب الكيميائي الإجمالي للشعير الخام ودقيق القمح (جرام / ١٠٠ جرام على أساس الوزن الجاف).

محتوى العينة / العينات	بروتين	دهون	ألياف	رماد	كربوهيدرات	رطوبة	بيتا جلوكان (%)
	(جم /١٠٠ جم على أساس الوزن الجاف)						
دقيق القمح	9.45 ±0.05	1.28±0.03	0.73 ±0.04	0.79±0.02	87.75±0.03	5.06 ± 0.12	1.33 ± 0.05
دقيق الشعير	9.91 ±0.26	2.53±0.09	4.75 ±0.03	3.24±0.27	80.43±0.23	9.27 ± 0.51	5.50 ± 0.36
T	**7.881***	**0.927**	**2.423**	**1.338**	**14.233***	**6.274***	**1.194**
P	**0.001***	**0.406**	**0.073**	**0.252**	**0.001***	**0.003***	**0.299**

تم التعبير عن البيانات باستخدام يعني ± SD.

F: F لاختبار ANOVA ، الوسائل الموجودة في نفس العمود بأحرف مشتركة ليست ذات أهمية (بمعنى أن الوسائل ذات الأحرف المختلفة مهمة) قيمة p :p للمقارنة بين المجموعات المدروسة *: ذات دلالة إحصائية عند ($P \leq 0.05$)

التقييم الحسي لمنتجات الشعير:

أظهرت النتائج الموجودة في **الجدول (٢)** مقارنة الخصائص الحسية لمنتجات الشعير (توست الشعير ، البسكويت والتلبينة) . أظهرت القيم المتوسطة أن التلبينة سجلت اعلى تقبل للون ٧,٢٤يلية البسكويت ٦,٥٤ ، على التوالي ، بينما أظهر خبز التوست أقل قيمة في تقبل اللون ٤,١٢.

أما بالنسبة للتذوق ، أظهرت القيم المتوسطة للقبول أن التلبينة سجل أعلى قيمة قبول من حيث الطعم ٨,١٢ يليه البسكويت ٧,١٦ ، بينما كان لخبز التوست أقل قيم قبول من حيث الطعم ٥,٣٨ . بشكل عام ، اظهرت نتائج التقبل العام أن منتجات الشعير مقبولاً من قبل المحكمين وكانت أفضلهم تقبل تلبينة الشعير.

تمت مطابقة النتائج الحالية مع تلك التي ذكرها (**Hussien** (**2019**), **Eissa et al**. **2007**) , أنه يمكن استخدام دقيق الشعير بنجاح في عمل المنتجات الغذائية.

كما أفاد (**2016**) ,**Motawei** أن الشعير يعتبر غذاء صحي جيد لانة يحتوي على كمية كبيرة من الألياف لذلك يمكن استخدامة في عمل المنتجات الغذائية .

جدول (٢): التقييم الحسي لمنتجات الشعير

الصفة / العينات	اللون	التذوق	الرائحة	الملمس	التقبل العام
توست الشعير	4.12c±0.73	5.38b±0.80	7.30^{a}±0.46	5.46^{ab}±1.07	6.38^{c}±0.92
بسكويت الشعير	6.54b±0.89	7.16ab±0.92	7.58^{a}±0.50	7.20^{a}±1.07	7.24^{b}±1.16
تلبينة الشعير	7.24a±0.89	8.12a±0.74	7.48^{a}±0.61	5.64^{b}±0.90	8.20^{a}±1.10
F	**322.750***	**472.081***	**137.123***	**93.138***	**287.315***
P	**<0.001***	**<0.001***	**<0.001***	**<0.001***	**<0.001***
LSD 5%	**0.314**	**0.303**	**0.271**	**0.447**	**0.362**

تم التعبير عن البيانات باستخدام يعني ± SD.

F: F لاختبار ANOVA ، الوسائل الموجودة في نفس العمود بأحرف مشتركة ليست ذات أهمية (بمعنى أن الوسائل ذات الأحرف المختلفة مهمة) قيمة p :p للمقارنة بين المجموعات المدروسة *: ذات دلالة إحصائية عند ($P \leq 0.05$).

تأثير منتجات الشعير على إنزيمات الكبد في الفئران المصابة بالسكر:

أظهرت النتائج الواردة في **الجدول (٣)** أن نشاط ALP في الفئران المصابة بالسكر أظهرت فروقا معنوية بين الكونترول الموجب ٣٩٨,٣٣ وحدة / لتر و الكونترول السالب ٢٥٠,٦٧ وحدة / لتر والمجموعات المحتوية على منتجات الشعير وكانت الزيادة معنوية ($P \leq 0.05$) في الكنترول الموجب مما يدل على حدوث اضطراب في وظائف الكبد في المجموعة الضابطة الموجبة . أظهرت النتائج انخفاضًا في نشاط ALP في المجموعات المحتوية على منتجات الشعير خاصة التلبينة ٢٦١,٠ وحدة / لتر.

كما أظهرت النتائج أن نشاط ALT كانت نسبته في الكونترول الموجب ٨٧,٠ وحدة/ لتر كانت قيمتها أعلى من الكونترول السالب ٥٢,٣٣ وحدة/ لتر مما يدل على حدوث اضطراب في وظائف الكبد وأكدت النتائج وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين الكونترول الموجب و جميع المجموعات المحتوية على منتجات الشعير . كما يمكن ملاحظة انخفاض نشاط ALT، 74.0، 70.76، 62.0 وحدة / لتر في المجموعه التى تغذت علي توست الشعير ، بسكويت الشعير و التلبينة على التوالي.

أشارت النتائج الموضحة في **الجدول (٣)** أن نشاطAST زادت نسبته في الكونترول الموجب ١٤٠,٠ وحدة/ لتر مقارنة بنظيرتها في الكونترول السالب ٩٥,٦٧حدة / لتر. بالإضافة إلى ذلك لوحظ انخفاض نشاط AST من ١٢١,٠ وحدة / لتر إلى ٩٧,٦٧ وحدة/ لتر في المجموعات التى تغذت علي منتجات الشعير خاصة التلبينة اي أن تناول التلبينة سجلت افضل النتائج في انخفاض مستوى أنزيمات الكبد يليها البسكويت ثم توست الشعير.

مما سبق يتضح أن تناول منتجات الشعير في جميع صورة حسن خلايا الكبد وبالتالي نظم مستوى هذة الانزيمات وهذة النتائج تتفق مع **يوسف (٢٠٠٦)**. الذي اظهر زيادة في انزيمات الكبد AST و ALT في الفئران المصابة بالسكر بينما سجلت أفضل النتائج لوظائف الكبد في الفئران التي تم تغذيتها على منتجات الشعير المختلفة.

كما ذكر **El–Demerdash et al**. (**2005**) الذين وجدوا أن كلا من ALT و AST في الفئران المصابة بمرض السكر التي يسببها Alloxan قد زادت بشكل ملحوظ مقارنة بالمجموعة

الضابطة السالبة. أشارت الزيادة في أنشطة AST و ALT إلى أن مرض السكري قد يؤدي إلى اختلال وظيفي كبدي مما يعطي مؤشرا على التأثير السام للكبد من Alloxn.

أشار **Mansour et al**. (**2002**) أن الفئران المصابة بمرض السكر والتي تغذت على الشعير أظهرت انخفاضًا كبيرًا في نشاط انزيمات ALT و AST مقارنة بالفئران التي تعاني من مرض السكر (الضابطة الموجبة) لذلك ، يمكن أن نقول ان استهلاك منتجات الشعير يحسن الحالة الصحية لأمراض الكبد في الفئران المصابة بداء السكري

كما أشار **Lindsay**,(**1990**) أن مجموعة الفئران المصابة بمرض السكر والتي تغذت على دقيق الشعير أظهرت انخفاضًا في نشاط انزيمات الكبد مقارنة بالفئران الضابطة السالبة والموجبة التي تعاني من مرض السكر لذلك ، وربما يرجع ذلك الى احتواء الشعير على توكوثرينولات التي تثبط إنزيمات البناء الحيوي للكوليسترول وبالتالي تمنع تكوينة في الكبد كما أنها قد تكون مضادة لتكوين الأورام السرطانية.

الجدول (٣): تأثير منتجات الشعير على إنزيمات الكبد في الفئران المصابة بالسكر

البارمترات / المجموعات	ALP (U/l)	ALT (U/l)	AST (U/l)
الكونترول السالب (–)	250.67 ^{f}± 2.96	52.33^{f}±0.88	95.67^{d}± 1.20
الكونترول الموجب مصابة بالسكر (+)	398.33 ^{a} ± 6.01	87.0 ^{a} ± 1.15	140.0 ^{a} ±7.57
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على التوست الشعير	313.67 ^{b} ± 4.10	74.0 ^{b} ± 3.06	121.0 ^{b} ±3.79
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على بسكويت الشعير	269.67 ^{d} ± 4.91	70.67 ^{bc} ± 1.20	101.0 ^{cd} ±0.58
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على تلبينة الشعير	261.0 ^{def} ± 2.52	62.0 ^{de} ± 2.08	97.67 ^{d} ±1.20

F	*١٤٥.٥٦٢	*٣٦.٥٣١	*٢٥.٧١٤
P	*٠.٠٠١>	*٠.٠٠١>	*٠.٠٠١>
LSD 5%	١٢.٢٠٩	٥.٣٣٥	٥.٣٣٥

تم التعبير عن البيانات باستخدام يعني ± .SD

F: F لاختبار ANOVA ، تم عمل كل مجموعتين باستخدام اختبار ((Post Hoc (LSD

الوسائل الموجودة في نفس العمود بأحرف مشتركة ليست ذات أهمية (بمعنى أن الوسائل ذات الأحرف المختلفة مهمة). قيمة p :p للمقارنة بين المجموعات المدروسة *: ذات دلالة إحصائية عند $(P \leq 0.05)$

تأثير منتجات الشعير على وظائف الكلى للفئران المصابة بالسكر:

أشارت النتائج في **الجدول (٤)** إلى أن تركيز اليوريا في مجموعة الكونترول الموجب ٥٢,٠ ملجم / ديسيلتر كانت أعلى من مجموعة الكونترول السالب ٢٥,٠ ملجم / ديسيلتر . انخفض تركيز اليوريا مع المجموعات التي تحتوي على منتجات الشعير خاصة المجموعة التي تغذت على تلبينة الشعير ٢٢,٦٧ ملجم / ديسيلتر مقارنة بالمجموعات الاخرى .

الكونترول الموجب كان أعلى من مجموعة الكونترول السالب حيث كانت القيم ٠,٨٦ ملجم / ديسيلتر و ٠,٤٨ ملجم / ديسيلتر , على التوالي. بينما انخفض تركيز الكرياتينين مع المجموعات التي تحتوي على منتجات الشعير خاصة المجموعة التي تغذت على تلبينة الشعير ٠,٧٠ ملجم / ديسيلتر مقارنة بالمجموعات الاخرى.

النتائج الحالية تتفق مع **El–Demerdash et al**. (**2005**) لاحظوا أن واليوريا والكرياتينين زادت بشكل ملحوظ ($p\leq$٠,٠٥) في مجموعة الفئران المصابة بمرض السكر مقارنة بمجموعة الفئران التى تتغذى على منتجات الشعير.

كما ذكر **Dupas et al**. (**2017**) أن زيادة مستوى اليوريا وحمض اليوريك بعد تناول الفركتوز يمكن تفسيره بأن التحول الغذائي للفركتوز في الكلى يحتاج ATP كمصدر للفوسفات او الفسفور ويؤدي إلى تحلل بيريميدين ونيوكليوتيدات البيورين.

كما ذكر(**2005**) .**El–Demerdash et al** أن الفئران المصابة بالسكر تعاني من زيادة في محتويات اليوريا مقارنة بالمجموعات الاخرى وبالتالي يؤدي الى حدوث قصور في وظيفة الكلى.

جدول (٤): تأثير منتجات الشعير على وظائف الكلى للفئران المصابة بالسكر

البارمترات / المجموعات	اليوريا (mg/dl)	الكرياتينين (mg/dl)
الكونترول السالب(−)	$25.0^{cde} \pm 2.52$	$0.48^{d} \pm 0.04$
الكونترول الموجب مصابة بالسكر(+)	$52.0^{a} \pm 1.73$	$0.86^{a} \pm 0.03$
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على توست الشعير	$35.33^{b} \pm 1.45$	$0.66^{c} \pm 0.04$
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على بسكويت الشعير	$30.33^{bc} \pm 0.88$	$0.75^{bc} \pm 0.03$
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على تلبينة الشعير	$22.67^{de} \pm 1.45$	$0.70^{b} \pm 0.04$
F	28.318*	15.429*
P	<0.001*	<0.001*
LSD 5%	5.5416	0.0925

تم التعبير عن البيانات باستخدام يعني ± .SD

F: F لاختبار ANOVA ، تم عمل كل مجموعتين باستخدام اختبار ((Post Hoc (LSD

الوسائل الموجودة في نفس العمود بأحرف مشتركة ليست ذات أهمية (بمعنى أن الوسائل ذات الأحرف المختلفة مهمة). قيمة p: p للمقارنة بين المجموعات المدروسة *: ذات دلالة إحصائية عند ($P \leq 0.05$)

تأثير منتجات الشعير على الإنزيمات المضادة للأكسدة في الفئران المصابة بالسكر:

أظهرت النتائج الواردة في **الجدول (٥)** إلى أن أقل نشاط لـ SOD لوحظ في مجموعة الكونترول الموجب بقيمة ٢,٩٣ وحدة/ لتر مقارنة بمجموعة الكونترول السالب والتي كانت ٨,٦٧ وحدة/ لتر . كما

كانت هناك فروقا معنوية ($P \leq 0.05$) بين مجموعة الكونترول السالب و جميع المجموعات التي تحتوي على منتجات الشعير. أظهرت النتائج أيضًا زيادة في نشاط SOD في الفئران المصابة بمرض السكر التي تغذت على تلبينة الشعير مقارنة بالمجموعات الاخرى.

كما هو مبين في **الجدول (٥)** ،كان متوسط قيمة نشاط CAT في مجموعة الكونترول الموجب ٤,٨٠ وحدة / لتر حيث كانت اقل مقارنة بمجموعة الكونترول السالب ١١,٥٣ وحدة / لتر. أظهرت النتائج أيضًا زيادة في نشاط CAT مع جميع المجموعات التي تحتوي على منتجات الشعير. ويمكن ملاحظة زيادة نشاط CAT 11.43 وحدة / لتر في المجموعة التي تغذت على تلبينة الشعير مقارنة بالمجموعات الاخرى.

كما أشارت النتائج أن نشاط GPX لمجموعة الكونترول الموجب ٢,٨٧ mU / mL كان اقل مقارنة بالكونترول السالب ٧,٠ mL / mU . وأظهرت النتائج أن هناك زيادة في نشاط GPx مع جميع المجموعات التي تحتوي على منتجات الشعير وكانت هناك زيادة في نشاطه ٥,٩٣ mU / mL في المجموعة التي تغذت على على تلبينة الشعير مقارنة بالمجموعات الاخرى.

وبشكل عام , سجلت المجموعة المصابة بمرض السكر وتتغذى على تلبينة الشعير أفضل النتائج في نشاط انزيمات مضادات الأكسدة .

تطابقت النتائج مع تلك التي ذكرها (**Gad et al**. (**2011**) حيث وضح أن الشعير يحمي البلازما من الأكسدة. و لاحظوا أيضًا زيادة كبيرة في نشاط GPX وانخفاض طفيف في نشاط SOD وأكدوا التأثير الضار لجرعة الفركتوز على مضادات الأكسدة في الفئران.

كما أكدوا (**2008**)**Khalaf & Mohamed**, أن الإجهاد التأكسدي الناجم عن مرض السكري يمكن أن يكون مسؤولاً عن تطور مضاعفات مرض السكري وأن العلاج بمضادات الأكسدة الموجودة في منتجات الشعير يمكن أن يحمي من مرض السكري.

كما افاد (**2017**) .**Atta et al** إحتواء الشعير على كميات كبيرة من المركبات المضادة للأكسدة تعمل على التخفيف من الاجهاد التأكسدي.

الجدول (٥): تأثير منتجات الشعير على أنشطة إنزيمات مضادات الأكسدة في الفئران المصابة بالسكر

GPX (mU/mL)	CAT (U/L)	SOD (U/L)	البارمترات / المجموعات
$7.0^{a} \pm 0.15$	$11.53^{a} \pm 0.99$	$8.67^{a} \pm 0.22$	الكونترول السالب(−)
$2.87^{c} \pm 0.35$	$4.80^{d} \pm 1.18$	$2.93^{e} \pm 0.09$	الكونترول الموجب مصابة بالسكر(+)
$6.40^{ab} \pm 1.63$	$5.43^{cd} \pm 0.71$	$6.37^{cd} \pm 0.38$	فئران مصابة بمرض السكر تغذت على توست الشعير
$5.07^{b} \pm 0.55$	$5.80^{cd} \pm 0.12$	$5.73^{d} \pm 0.76$	فئران مصابة بمرض السكر تغذت على بسكويت الشعير
$5.93^{ab} \pm 0.09$	$11.43^{a} \pm 0.07$	$8.43^{ab} \pm 0.30$	فئران مصابة بمرض السكر تغذت على تلبينة الشعير
4.176*	18.180*	20.198*	F
0.009*	<0.001*	<0.001*	P
1.9219	1.8931	1.2827	LSD 5%

تم التعبير عن البيانات باستخدام يعني ± .SD

F: F لاختبار ANOVA ، تم عمل كل مجموعتين باستخدام اختبار ((Post Hoc (LSD

الوسائل الموجودة في نفس العمود بأحرف مشتركة ليست ذات أهمية (بمعنى أن الوسائل ذات الأحرف المختلفة مهمة). قيمة p :p للمقارنة بين المجموعات المدروسة *: ذات دلالة إحصائية عند $(P \leq 0.05)$

تأثير منتجات الشعير على سكر الدم والأنسولين في الفئران المصابة بالسكر:

أشارت النتائج في **الجدول (٦)** إلى أن مستوى السكر في الدم في مجموعة الكونترول الموجب ٢٣٠,٠ ملجم / ديسيلتر كانت أعلى من مجموعة الكونترول السالب ٨١,٠ ملجم / ديسيلتر . انخفض تركيز السكر في الدم مع المجموعات التي تحتوي على منتجات الشعير خاصة تلبينة الشعير.

أما بالنسبة لمستوى الانسولين ، أشارت النتائج إلى أن مستوى الانسولين في مجموعة الكونترول الموجب كانت اقل من مجموعة الكونترول السالب حيث كانت القيم ٠,٣٥ ملجم / ديسيلتر و ٢,٤٧ ملجم / ديسيلتر , على التوالي. بينما ارتفع مستوى الانسولين مع المجموعات التي تحتوي على منتجات الشعير خاصة تلبينة الشعير.

وجد دراسة **Brockman et al. (2013)** الذي أجريت على الفئران المصابة بمرض السكر وتتغذى على الشعير كان له تأثير كبير في خفض نسبة السكر في الدم مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة.

تتوافق النتائج مع دراسة **XueMin & Jue, (2001); Quanhong et al. (2005)** التي أفادت أن الفئران المصابة بمرض السكر أظهرت زيادة في نسبة الجلوكوز في البلازما وانخفاض في الأنسولين في البلازما عن المجموعة الضابطة السالبة .

وضح أيضا **Francelino Andrade et al. (2014)** أن البيتاجلوكان التي توجد في منتجات الشعير لها تأثير فعال في خفض مستوى الجلوكوز في مرضى السكر.

كما ذكر **Behall et al. (2004)** أن تناول الشعير يحسن حساسية الأنسولين عن طريق خفض مؤشر نسبة السكر في الدم للنظام الغذائي مع زيادة محتواه من الألياف. تشير الأدلة إلى أن الألياف الغذائية من الحبوب كالشعير قد تكون مسؤولة عن بعض الآثار الصحية المفيدة لخفض سكر الدم

β-glucan ، وهو ألياف قابلة للذوبان توجد في الشعير ، وقد ثبت أنه يقلل نسبة السكر في الدم (**Tosh, 2013**).كما أظهر **Johansson (2006)** أن الشعير يحتوي على β-

glucans هو عبارة عن عديدات سكاريد نباتية مقاومة للهضم والامتصاص في الأمعاء الدقيقة ،كما أنها تقلل من نسبة الجلوكوز في الدم.

كما ذكر **Sadiq Butt et al**. (**2008**) ان تناول منتجات الشعير بنسبة (١٠٠٪) لمدة تسعة أشهر عملت على تحسين تركيز جلوكوز البلازما في الفئران المصابة بمرض السكر.

وتتفق النتائج المتحصل عليها مع نتائج **McIntosh et al**. (**2005**) حيث توصل الى أن احتواء الالياف على سكريات عديدة لزجة يعمل على خفض مستوى الجلكوز عن طريق ابطاء عملية هضم وامتصاص الكربوهيدرات كما أن احتواء الشعير على كل من بيتاجلوكان ، عنصر الكروم كان لهما تاثيرا واضحا في خفض جلوكوز الدم وزيادة تحمل الانسولين في مرضى السكر.

جدول (٦): تأثير منتجات الشعير على مستوى سكر الدم والأنسولين في الفئران المصابة بالسكر

البارمترات / المجموعات	سكر الدم (مجم / ديسيلتر)	الأنسولين (mIU / L)
الكونترول السالب(−)	$81.0^{b} \pm 3.21$	$2.47^{a} \pm 0.64$
الكونترول الموجب مصابة بالسكر(+)	$230.0^{a} \pm 18.93$	$0.35^{d} \pm 0.08$
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على توست الشعير	$98.33^{b} \pm 7.51$	$0.58^{cd} \pm 0.17$
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على بسكويت الشعير	$86.33^{b} \pm 3.28$	$1.34^{bc} \pm 0.24$
فئران مصابة بمرض السكر تغذت على تلبينة الشعير	$80.0^{b} \pm 5.0$	$1.42^{bc} \pm 0.36$
F	37.095*	4.554*
P	<0.001*	0.006*

0.955	25.397	**LSD 5%**

تم التعبير عن البيانات باستخدام يعني ± .SD

F: F لاختبار ANOVA ، تم عمل كل مجموعتين باستخدام اختبار ((Post Hoc (LSD

الوسائل الموجودة في نفس العمود بأحرف مشتركة ليست ذات أهمية (بمعنى أن الوسائل ذات الأحرف المختلفة مهمة). قيمة p: p للمقارنة بين المجموعات المدروسة *: ذات دلالة إحصائية عند ($P \leq 0.05$)

الخلاصة:

تعكس نتائج هذه الدراسة التأثير الإيجابي لمنتجات الشعير على وظائف الكبد والكلى والإنزيمات المضادة للأكسدة ومستوى السكر في الدم والانسولين حيث يمكن إعداد منتجات من الشعير مثل توست الخبز والبسكويت والتلبينة وقد تبين من نتائج هذه الدراسة تقبل كل هذه المنتجات من قبل المحكمين خاصة التلبينة , ونظرا لأن الشعير يحتوى على مركبات نشطة حيويا كالألياف الغذائية ومضادات الأكسدة, لذا فإنه ينبغى نشر الوعي التغذوي بين أفراد المجتمع بأهمية الشعير بصوره المختلفة بحيث يصبح أحد المكونات الاساسية في النظام الغذائي اليومي للأفراد وأن النتائج التى أجريت على فئران التجارب أكدت أن هذه المنتجات تعمل كحاميات ضد مرض السكر.

المراجع:

اولا : المراجع العربية:

١. المدني ، خالد .(٢٠٠٤) التغذية العلاجية .دار المدني بجدة . الطبعة الاولى .

٢. الحسيب ، رامي .(٢٠٠٤) : التلبينة : غذاء ودواء. الاعجاز العلمي . مجلة فصلية عن الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القران والسنة .(١٧) . ذو الحجة ١٤٢٣هـ

ثانيا: المراجع الانجليزية:

1. American Diabetes Association [ADA]. (1987). Nutritional recommendations and principles for individuals with diabetes mellitus. *Diabetes care, 10*, 126-132.
2. Chawla, A., Chawla, R., & Jaggi, S. (2016). Microvasular and macrovascular complications in diabetes mellitus: distinct or continuum? *Indian journal of endocrinology and metabolism, 20*(4), 546-551.
3. Saba, N. H. (1991). *[Cooking is ascience and Art]*. Alexandria: Dar-El Maaref.
4. Hooda, S., & Jood, S. (2005). Organoleptic and nutritional evaluation of wheat biscuits supplemented with untreated and treated fenugreek flour. *Food chemistry, 90*(3), 427-435.
5. Yagi, T., Kagamiyama, H., Nozaki, M., & Soda, K. (1985). Glutamate-aspartate transaminase from microorganisms. *Methods in enzymology, 113*, 83-89.
6. Williamson, D. H. (1974). l-Alanine determination with alanine dehydrogenase. In H. U. Bergmeyer (Ed.), *Methods of enzymatic analysis* (2nd ed p.p. 1679-1685). New York: Academic Press.
7. Wuepper, A., Tattersall, J., Kraemer, M., Wilkie, M., & Edwards, L. (2003). Determination of urea distribution volume for Kt/V assessed by conductivity monitoring. *Kidney international, 64*(6), 2262-2271.
8. Shlipak, M. G., Matsushita, K., Ärnlöv, J., Inker, L. A., Katz, R., Polkinghorne, K. R. . . . & Gansevoort, R. T. (2013). Cystatin C versus

creatinine in determining risk based on kidney function. *The New England journal of medicine, 369*(10), 932-943.

9. Wendel, A. (1981). [44] Glutathione peroxidase *Methods in enzymology* (p.p. 325-333). Academic Press.
10. Rigo, A., Viglino, P., & Rotilio, G. (1975). Polarographic determination of superoxide dismutase. *Analytical biochemistry, 68*(1), 1-8.
11. Lott, J. A., & Turner, K. (1975). Evaluation of Trinder's glucose oxidase method for measuring glucose in serum and urine. *Clinical chemistry, 21*(12), 1754-1760.
12. Kirkpatrick, L. A., & Feeney, B. C. (2013). *A simple guide to IBM SPSS statistics for version 20.0*. Wadsworth: Cengage Learning.
13. Hussien, A. (2019). Rheological properties and quality evaluation on Egyptian balady bread and biscuits supplemented with flours of ungerminated and germinated legume seeds or mushroom. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 57*, 487-496.
14. Motawei, A. M. (2016). *Hypocholesterolemic effect of whole barley bread compared to whole wheat bread in diabetes induced hyperlipidemic rats.* Paper presented at the 5th European Nutrition and Dietetics Conference, Rome, Italy.
15. El-Demerdash, F. M., Yousef, M. I., & El-Naga, N. I. (2005). Biochemical study on the hypoglycemic effects of onion and garlic in alloxan-induced diabetic rats. *Food and chemical toxicology, 43*(1), 57-63.
16. Mansour, H. A., Newairy, A. S., Yousef, M. I., & Sheweita, S. A. (2002). Biochemical study on the effects of some Egyptian herbs in alloxan-induced diabetic rats. *Toxicology, 170*(3), 221-228.
17. Gad, A. S., Khadrawy, Y. A., El-Nekeety, A. A., Mohamed, S. R., Hassan, N. S., & Abdel-Wahhab, M. A. (2011). Antioxidant activity and hepatoprotective effects of whey protein and Spirulina in rats. *Nutrition, 27*(5), 582-589.
18. Khalaf, G., & Mohamed, A.-G. (2008). Effect of barley (Hordeum vulgare) on the liver of diabetic rats: Histological and biochemical study. *Egypt Journal of Histology, 31*, 245-255.

19. Atta, E. M., Mohamed, N. H., & Abdelgawad, A. A. (2017). Antioxidants: An overview on the natural and synthetic types. *European Chemical Bulletin, 6*(8), 365-375.
20. El-Demerdash, F. M., Yousef, M. I., & El-Naga, N. I. (2005). Biochemical study on the hypoglycemic effects of onion and garlic in alloxan-induced diabetic rats. *Food and chemical toxicology, 43*(1), 57-63.
21. Brockman, D. A., Chen, X., & Gallaher, D. D. (2013). Consumption of a high β-glucan barley flour improves glucose control and fatty liver and increases muscle acylcarnitines in the Zucker diabetic fatty rat. *European journal of nutrition, 52*(7), 1743-1753.
22. XueMin, X., & Jue, C. (2001). Study of extraction and isolation of effective pumpkin polysaccharide component and its reducing glycemia function. *Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 18*, 662−664.
23. Quanhong, L., Caili, F., Yukui, R., Guanghui, H., & Tongyi, C. (2005). Effects of protein-bound polysaccharide isolated from pumpkin on insulin in diabetic rats. *Plant foods for human nutrition (Dordrecht, Netherlands), 60*(1), 13-16.
24. Francelino Andrade, E., Vieira Lobato, R., Vasques Araújo, T., Gilberto Zangerônimo, M., Vicente Sousa, R., & José Pereira, L. (2014). Effect of beta-glucans in the control of blood glucose levels of diabetic patients: a systematic review. *Nutricion hospitalaria, 31*(1), 170-177.
25. XueMin, X., & Jue, C. (2001). Study of extraction and isolation of effective pumpkin polysaccharide component and its reducing glycemia function. *Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 18*, 662−664.
26. Quanhong, L., Caili, F., Yukui, R., Guanghui, H., & Tongyi, C. (2005). Effects of protein-bound polysaccharide isolated from pumpkin on insulin in diabetic rats. *Plant foods for human nutrition (Dordrecht, Netherlands), 60*(1), 13-16.
27. Behall, K. M., Scholfield, D. J., & Hallfrisch, J. (2004). Diets containing barley significantly reduce lipids in mildly hypercholesterolemic men and women. *The American journal of clinical nutrition, 80*(5), 1185-1193.

28. Tosh, S. M. (2013). Review of human studies investigating the post-prandial blood-glucose lowering ability of oat and barley food products. *European journal of clinical nutrition, 67*(4), 310-317.
29. Johansson, L. (2006). *Structural analyses of (1→3),(1→4)-β-D-glucan of oats and barley* (Ph.D Thesis). University of Helsinki, Finland.
30. Sadiq Butt, M., Tahir-Nadeem, M., Khan, M. K., Shabir, R., & Butt, M. S. (2008). Oat: unique among the cereals. *European journal of nutrition, 47*(2), 68-79.
31. McIntosh, M., Stone, B. A., & Stanisich, V. A. (2005). Curdlan and other bacterial (1-->3)-beta-D-glucans. *Applied microbiology and biotechnology, 68*(2), 163-173.
32. Alkhatib, A., Tsang, C., Tiss, A., Bahorun, T., Arefanian, H., Barake, R. . . . & Tuomilehto, J. (2017). Functional Foods and Lifestyle Approaches for Diabetes Prevention and Management. *Nutrients, 9*(12), 1310.
33. Martirosyan, D., & Jaishree, S. (2018). A new definition of functional food by FFC: creating functional food products using new definition. In D. Martirosyan (Ed.), *Introduction to functional food science* (3rd ed p.p. 10-24). Dallas: Food Science Publisher.
34. Ramakrishna, R., Sarkar, D., Manduri, A., Iyer, S. G., & Shetty, K. (2017). Improving phenolic bioactive-linked anti-hyperglycemic functions of dark germinated barley sprouts (Hordeum vulgare L.) using seed elicitation strategy. *Journal of food science and technology, 54*(11), 3666-3678.
35. Zhou, M. (2010). Barley production and consumption. In G. Zhang & C. Li (Eds.), *Genetics and Improvement of barley malt quality* (p.p. 1–17). Germany: Springer.
36. Miranda-Ramos, K. C., and Haros, C. M. (2020). Combined Effect of Chia, Quinoa and Amaranth Incorporation on the Physico-Chemical, Nutritional and Functional Quality of Fresh Bread. *Foods, 9*(12), 1859.
37. Sharma, S., Gambhir, S., & Munshi, S. K. (2007). Changes in lipid and carbohydrate composition of germinating. *Asian Journal of Plant Sciences, 6*(3), 502-507.
38. Youssef, M. K. E., El-Fishawy, F., Ramadan, E.-S. A. E.-N., & El-Rahman, A. M. (2012). Assessment of total lipid fractions and fatty acids

composition in raw, germinated barleys and talbina products. *Food and Public Health, 2*(1), 16-23.

39. Cozzolino, D., & Degner, S. (2016). An overview on the role of lipids and fatty acids in barley grain and their products during beer brewing. *Food Research International, 81*, 114-121.

40. Abou-Bakr, T. M., Youssef, M. M., & Moharram, H. A. (2014). Analysis, health benefits and applications of prebiotics: A review. *Alexandria Journal of Food Science and Technology, 11*(2), 25-37.

41. Bamforth, C. (1982). Barley β-glucans: their role in malting and brewing. *Brewers Dig., 57*(6), 22-27.

42. Chandra, G. S., Proud, M. O., & Baxter, E. D. (1999). The structure of barely Endosperm an important derminant of malt modification. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 79*, 37-46.

Preparation and evaluation of some barley products and their effect on biological parameters in diabetic rats

Prof. ***Tesby Mohmed Rashad Lotfy***

Abstract

Diabetes is associated with a chronic lack of metabolic rate and is characterized by low carbohydrate metabolism. Barley is a rich source of dietary fiber. The current study aimed to evaluate the effect of barley products on blood sugar, liver and kidney function of diabetic rats. 40 male albino rats with average weights ranging from 150 to 180 g were used, divided into two main groups, the first main group (n = 8 rats) fed on the basic diet as a negative control group (G1). The second group (n = 32 mice) was injected with alloxan (120 mg/kg body weight) to develop diabetes. Then it was divided into (4) subgroups, the second group as a positive control group (G2). The third diabetic group was fed barley toast (G3), the fourth group was diabetic and fed barley biscuit (G4), the fifth group was diabetic and fed barley molasses (G5), after 4 weeks, blood samples were collected from the groups to assess blood glucose, insulin, aspartate aminotransferase (AST), alanine transaminase (ALT), lactate dehydrogenase (LDH) and alkaline phosphate (ALP), and renal function. The results of the chemical composition showed that barley flour contains higher levels of protein and fat compared to wheat, while wheat flour contains a higher percentage of carbohydrates compared to barley. The results showed that the rats fed barley products, especially talbina, reduced glucose levels compared to the negative and positive group. The diabetic rat group (the positive control group) showed an increase in liver function. Barley products improved kidney function, especially talbina, compared to the positive and negative control group. It was found from the results of this study that all of these products were accepted by the arbitrators, especially talbina. The study confirmed that the use of barley products, especially talbina, plays a role in reducing and controlling diabetes. The study confirmed that the use of barley products, especially talbina, plays a role in reducing and controlling diabetes. The study recommends the use of talbina drink 1 cup / day.

Keywords: diabetes, barley products, liver enzymes, kidney function, antioxidants