المجلة العربية للغذاء والتغذية

مجلة فصلية محكمة يصدرها المركز العربي للتغذية

السنة الثانية و العشرون - العدد الثاني والخمسون - ٢٠٢٢م

المجلة العربية للغذاء والتغذية
Arab Journal of Food & Nutrition

مجلة فصلية محكمة

تصدر عن المركز العربي للتغذية-مملكة البحرين

تعني بشؤون الغذاء والتغذية والأمن الغذائي في الوطن العربي

السنة الثانية و العشرون، العدد الثاني و الخمسون، ٢٠٢٢م

رئيس التحرير

أ.د.عبدالرحمن عبيد مصيقر

المركز العربي للتغذية-مملكة البحرين

هيئة التحرير

أ. د.حامد رباح تكروري	الجامعة الأردنية- الأردن
أ. د.حمزة أبو طربوش	جامعة الملك سعود - السعودية
أ. د.أشرف عبد العزيز	جامعة حلوان - مصر
أ. د.نجاة مختار	جامعة بن طفيل - المغرب

سكرتارية المجلة

د. معتصم القاضي

الطباعة والصف

عبدالجليل عبدالله

المراسلات

رئيس التحرير، المجلة العربية للغذاء والتغذية

المركز العربي للتغذية

ص.ب:٢٦٩٢٣ المنامة-مملكة البحرين

هاتف: ٠٠٩٧٣١٧٣٤٣٤٦٠- فاكس: ٠٠٩٧٣١٧٣٤٦٣٣٩

البريد الالكتروني:amusaiger@gmail.com

التسجيل في وزارة الإعلام-البحرين SSRM 255

الرقم الدولي الموحد للمجلة: ISSN 1608-8352

الآراء الواردة في المقالات المنشورة بالمجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولاتعبر بالضرورة عن رأي المركز العربي للتغذية

المجلة العربية للغذاء والتغذية

المجلة العربية للغذاء والتغذية مجلة فصلية محكمة، تصدر عن المركز العربي للتغذية في مملكة البحرين، تهتم بالدراسات والبحوث المتعلقة بالغذاء والتغذية في الدول العربية، أو تلك التي لها علاقة بالعالمين العربي والإسلامي، وبرغم تركيز المجلة على شئون البلاد العربية والإسلامية، إلا أنها تستقبل الدراسات الرصينة عن مجتمعات العالم كافة، ويمكن تقسيم أهم المحاور التي تهتم بها المجلة كالتالي:

١ - التغذية في المجتمع والتغذية التطبيقية .
٢ - التغذية العلاجية والطبية.
٣ - تحليل الأغذية وتركيبها.
٤ - صحة الغذاء وسلامته.
٥ - تصنيع الأغذية وتأثيره في القيمة الغذائية.
٦ - العوامل الاجتماعية والاقتصادية والنفسية المؤثرة في السلوك الغذائي.
٧ - اقتصاديات الغذاء.
٨ - الأمراض المرتبطة بالتغذية.

كما تقوم المجلة بنشر المقالات المرجعية (Review paper) التي تهتم بمواضيع تمس صحة الإنسان وتغذيته، بالإضافة إلى ذلك تقوم المجلة بنشر التقارير العلمية عن المؤتمرات والندوات والحلقات العلمية، ومراجعات الكتب والدراسات التي تصدر في مجال علوم الغذاء والتغذية في الدول العربية والإسلامية، والتعليقات على البحوث العلمية التي سبق نشرها في المجلة، كما يتم إصدار ملحق أو عدد خاص بموضوع يتعلق بالغذاء أو التغذية عند الحاجة إلى ذلك.

ومنذ عام ٢٠٠٩ أصبحت المجلة الكترونية وتتواجد على الموقع الالكتروني للمركز العربي للتغذية .WWW acnut.com

سياسة النشر

١ - تخضع جميع البحوث المنشورة للتحكيم من قبل متخصصين من ذوي الخبرة البحثية والمكانة العلمية المتميزة.
٢ - لاتقل درجة المحكم العلمية عن درجة مؤلف البحث.
٣ - تستعين المجلة بمحكمين اثنين على الأقل لكل بحث، ويجوز لرئيس التحرير اختيار محكم ثالث في حالة رفض البحث من قبل أحد المحكمين، ويعتذر للمؤلف عن عدم نشر البحث في حالة رفضه من قبل المحكمين.
٤ - لرئيس التحرير حق الفصل الأولي للبحث وتقرير أهليته للتحكيم أو رفضه.
٥ - يعد رأي المحكمين استشاريا لرئيس التحرير وهيئته، ولهم وحدهم السلطة التقديرية في قبول رأي المحكمين أو رفضه .
٦ - حرص رئيس التحرير على إفادة مؤلف البحث غير المجاز للنشر برأي المحكمين أو خلاصته دون ذكر أسمائهم، ودون أي التزام بالرد على دفوعه.
٧ - يحرص رئيس التحرير على إفادة مؤلف البحث بصلاحية البحث أو عدم صلاحيته للنشر خلال فترة لاتزيد على ثلاثة أشهر من تاريخ استلام البحث.

قواعد النشر

١ - أن يكون البحث مكتوبا باللغة العربية.
٢ - ألا يكون البحث قد سبق نشره.
٣ - ألا يزيد عدد صفحات البحث على ٣٠ صفحة شاملة الجداول والمراجع، ويجوز في بعض الحالات التغاضي عن هذا الشرط في بعض البحوث الخاصة.
٤ - لايجوز نشر البحوث في مجلات علمية أخرى بعد إقرار نشرها في المجلة إلا بعد الحصول على إذن كتابي بذلك من رئيس التحرير.
٥ - تقدم البحوث مطبوعة بالحاسب الآلي، وينبغي مراعاة التصحيح الدقيق في جميع النسخ.
٦ - أصول البحث التي تصل إلى المجلة لاترد سواء نشرت أم لم تنشر.
٧ - أن يرفق الملف نبذة تعريفية عنه
٨ - أن يرفق بالبحث ملخص عنه باللغة العربية في حدود صفحة واحدة، بالإضافة إلى ملخص باللغة الانجليزية.

ترسل البحوث إلى العنوان التالي :

رئيس التحرير المجلة العربية للغذاء والتغذية
المركز العربي للتغذية ص.ب ٢٦٩٢٣
المنامة- مملكة البحرين
هاتف: ٠٠٩٧٣١٧٣٤٣٤٦٠
فاكس: ٠٠٩٧٣١٧٣٤٦٣٣٩
البريد الالكتروني: amusaiger@gmail.com

قواعد كتابة البحث

أولا: تعليمات عامة

١ - تقدم ثلاث نسخ محررة باللغة العربية مكتوبة على مسافة واحدة وذلك على ورق مقاس ٢١×٢٩,٧ (A4) على جهة واحدة ويجب ترقيم الصفحات والجداول والأشكال ترقيما مسلسلا.

٢ - يجب أن يتصدر البحث موجز لا يتجاوز ٢٠٠ كلمة يوضح الهدف والنتائج المهمة والخلاصة، كما يذيل بملخص شامل باللغة الانجليزية وفي حدود ٢٠٠ كلمة.

٣ - تنسيق الكتابة تحت عناوين رئيسية مثل المقدمة- طريقة ومواد البحث –النتائج ومناقشتها-المراجع.

٤ - ترسل النسخ الثلاث من البحث الى رئيس التحرير ويخطر الباحث باستلام البحث ، كما يبلغ بقبول البحث للنشر أو رفضه في غضون ثلاثة أشهر من استلام البحث.

ثانيا: المراجع

يشار إليها في المتن باسم المؤلف والسنة على أن تجمع في نهاية المتن في قائمة مرتبة أبجديا طبقا لاسم المؤلف، وسنويا طبقا للمؤلف الواحد وبحيث يشمل اسم المؤلف (أو المؤلفين) وسنة النشر وعنوان البحث ثم اسم الدورية ورقم المجلد وأرقام الصفحات المنشور تحتها البحث.

وفي حالة الكتب يذكر اسم المؤلف (أو المحرر) وسنة النشر وعنوان الكتاب واسم الناشر ومدينة النشر، أما الرسائل فيذكر عنوانها بعد اسم المؤلف مع الإشارة إلى الناشر وتاريخ النشر.

مثال: المبروك، أ.ع (١٩٨٠).. مجلة كلية الزراعة،٣،٦ .

ثالثاً: الوحدات

يجب إتباع الوحدات العالمية في ذلك (SI).

رابعا: الاختصارات

تختصر عناوين المجلات والدوريات طبقا للقائمة العالمية للدوريات العلمية.

خامساً: الجداول

توضع عناوين إشارة في المتن توضح موقع كل جدول حسب رقمه (جدول رقم (١) هنا).

سادسا: الأشكال والصور

ترسم الأشكال بالحبر الصيني على ورق أبيض كلك وتكون الخطوط بالسمك الناسب للظهور بوضوح- ويجب أن تكون الصور واضحة التفاصيل، ويكتب خلف كل شكل أو صورة بالقلم الرصاص عنوان البحث (مختصراً) ورقم الشكل أو المسلسل.

سابعاً: تعليمات الطباعة طبقا للبرنامج (IBM-MS Word Version 6 or the Latest)

نوع الخط **Traditional Arabic** على أن يكون حجم خط العنوان الرئيسي ١٦ وأسود **(Bold)** في طرف الصفحة، وحجم الخط ١٤ عادي وحجم الخط للحواشي ١٢ عادي، وتكون المسافة بين الخطوط مفردة (مسافة واحدة)، ويتم إرسال النسخة النهائية للبحث مع اسطوانة تتضمن جميع التصليحات.

المحتويات

الصفحة

- **الدور المحتمل لمضادات الأكسدة والبوليفينول في العسل في الوقاية من أمراض القلب والشرايين**

إبراهيم علي حسن أبورمان..... ٥

- **دراسة مؤشرات مرض الكورونا وفقر الدم لدى المرضى وتأثير تناولهم للخبز المدعم بالعناصر المعدنية والفيتامينات على تحسن معدلاتها**

رنيم بسام يوسف، ياسر قرحيلي، غياث عباس..... ٢٨

- **تقدير تراكيز بعض العناصر المعدنية الثقيلة في عينات الخضراوت المتداولة بالسوق المحلي براك الشاطئ**

عمر مسعود المرهاق، وداد محمد الفيتوري ، ميمونة أمحمد محمد..... ٥٠

- **تأثير نشاط إنزيم بولي فينول أوكسيداز في الخصائص الحسية للخبز المصنع من بعض أصناف القمح الطري السوري**

عيسى منصور، ياسر قرحيلي، أنطوان طيفور..... ٥٨

- **دراسة الخصائص الحسية للخبز المدعم ببعض عناصر الفيتامينات للوقاية من بعض الأمراض الشائعة**

رنيم بسام يوسف ، ياسر قرحيلي، غياث عباس..... ٧٩

الدور المحتمل لمضادات الأكسدة والبوليفينول في العسل في الوقاية من أمراض القلب والشرايين

إبراهيم علي حسن أبورمان

باحث ، الأردن

الملخص

العسل غني بالمركبات الفينولية (مركبات تحوي في تركيبهاحلقة البنزين السداسية ومرتبط بها عدد من مجموعات الهيدروكسيل) التي تعمل كمضادات أكسدة طبيعية بسبب ذلك تزداد شعبيتها لدورها المحتمل في المساهمة في صحة الإنسان. توجد مجموعة واسعة من المكونات الفينولية في العسل مثل الكيرسيتين ،إستر فينيثيل حامض الكافيك (CAPE) ، أكسيتين ، كايمبفيرول ، جالانجين التي لها تأثير واعد في علاج أمراض القلب والأوعية الدموية. أظهرت العديد من الدراسات الوبائية أن الاستهلاك المنتظم للمركبات الفينولية مرتبط بتقليل مخاطر الإصابة بأمراض القلب، حيث تشمل الآثار الوقائية للمركبات الفينولية بشكل أساس تأثير مضاد للتخثر و مضاد للإقفار(نقص الأكسجين في الأنسجة) ،و مضاد للأكسدة ، و توسيع الأوعية الدموية . مركبات الفلافونويد تقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجية من خلال ثلاثة إجراءات رئيسة هي:

- تحسين توسع الأوعية الدموية التاجية المغذية لعضلة القلب والتي تمده بالأكسجين الوارد من الرئتين.
- تقليل قدرة الصفائح الدموية في الدم على تجلط الدم (Coagulation أوClotting) وهي عملية معقدة يقوم خلالها الدم بتكوين جلطات الدم وهي تجمعات دموية متماسكة تمنع نزيف الدم. كما أنه يعد أحد العوامل المهمة في عملية وقف نزيف وفقدان الدم من الأوعية الدموية المصابة، حيث من خلاله تتم تغطية الموضع المصاب من جدار الوعاء الدموي بواسطة صفيحة دموية وتكوين جلطة دموية تحتوي على بروتين الفبرين لوقف نزيف الدم وترميم الوعاء الدموي المصاب وإصلاحه. كذلك، يمكن أن تؤدي اضطرابات تجلط الدم إما إلى زيادة احتمالية حدوث النزيف الدموي أو الجلطة الإنسدادية (thrombosis)
- منع أكسدة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDLs).LDL في جدار الأوعية الدموية. إلى جانب التفاعلات المؤكسدة التي تحدث في جدار الأوعية الدموية ، يمكن أيضاً اشتقاق الدهون المؤكسدة في LDL من الدهون الغذائية المؤكسدة. من المعروف أن LDL المؤكسد يرتبط بتطور تصلب الشرايين، وبالتالي تتم دراسته على نطاق واسع كعامل خطر محتمل لأمراض القلب والأوعية الدموية. تم تفسير التصلب العصيدي لد LDL المؤكسد من خلال عدم التعرف على هياكل LDL المعدلة بالأكسدة بواسطة مستقبلات LDL، مما يمنع التمثيل الغذائي الطبيعي لجزيئات LDL ويؤدي في النهاية إلى تكوين لويحات تصلب الشرايين. من بين المواد الدهنية الموجودة في البروتين الدهني منخفض الكثافة، تُعرف العديد من منتجات أكسدة الدهون بأنها الأنواع النهائية المسببة لتصلب الشرايين. العمل كناقل لهذه الجزيئات الضارة هو آلية أخرى يمكن من خلالها أن يزيد البروتين الدهني منخفض الكثافة من خطر الإصابة بتصلب الشرايين.

في السطور التالية مراجعة علمية لما نشر في بعض الأبحاث المنشورة في المجلات العلمية والتي ناقشت الدور الوقائي لمضادات الأكسدة والبولي فينول الموجودة في العسل في الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية.

المقدمة

مضادات الأكسدة توجد عدة تعاريف مختلفة لمضادات الأكسدة منها: المركبات الكيميائية التي إن وجدت في النظام الغذائي بتراكيز منخفضة فإنها يمكن أن تؤخر ظهور الأكسدة بآليات متعددة،أحد الآليات التي تقوم بها هي إيقاف الأكسدة عن طريق إزالة الجذور الحرة. وتعرف أيضاً بأنها تلك المركبات المستخدمة في حفظ الغذاء عن طريق تأخير فساده أو تزنخه أو تغير لونه نتيجة الأكسدة. ومن الناحية التغذوية تعرف مضادات الأكسدة بأنها تلك المركبات التي تضاف إلى الغذاء بتراكيز منخفضة،بحيث تمنع أو تعيق أكسدة بعض المركبات الحيوية مثل الدهون والكربوهيدرات والأحماض النووية. توجد هذه المركبات بصورة طبيعية في الأغذية ومنتجاتها،أو تضاف أثناء تصنيع المواد الغذائية. ولا يقتصر دور مضادات الأكسدة على المحافظة على جودة الأغذية فقط بل يمتد دورها إلى إطالة الفترة التخزينية للأغذية، وكذلك تقلل من الفاقد من المواد الغذائية والفاقد من القيمة التغذوية (Shahidi, F. (2008

المواد المضادة للأكسدة في المنتجات والأطعمة الأخرى قد تمثل في الواقع "ينبوع الشباب" في العصر الحديث. وتشير إلى أن الفيتامينات C و E وبيتا كاروتين (طليعة الفيتامين أ)، قد تقلل من خطر الإصابة ببعض أشكال السرطان ومرض القلب والسكتات الدماغية وإعتام عدسة العين وقد يبطئ العسل عملية الشيخوخة معقد بشكل ملحوظ. العسل سائل طبيعي يحتوي على ما لا يقل عن ١٨١ مادة. وتركيبة العسل تكون متغيرة وبشكل أساس ذلك يعتمد على مصدر الأزهار. ومع ذلك تلعب بعض العوامل الخارجية دورًا أيضًا في تركيبة العسل ، مثل العوامل الموسمية والبيئية وطرائق معالجة العسل .

العسل كما هو معروف عبارة عن محلول مفرط التشبع من السكريات، ومن أهمها الفركتوز (٣٨٪) والجلوكوز (٣١٪) .كما توجد أيضاً مجموعة كبيرة من المكونات الثانوية في العسل، وكثير منها معروف بخصائصه المضادة للأكسدة.

نشاط المركبات الفينولية قد يساهم بشكل كبير في الفوائد الصحية للإنسان والتي يمكن الحصول عليها من الأطعمة والمشروبات النباتية مثل الرمان والفراولة والعنب الأحمروالنبيذ الأحمر والشاي،حيث تشير البيانات والدراسات الوبائية إلى تأثير وقائي محتمل للفلافونويدات في أمراض القلب والأوعية الدموية. على الرغم من أنه تمت دراسة مركبات الفلافونويد منذ حوالي ٥٠ عامًا إلا أن الآليات الخلوية والإجراءات البيولوجية المشاركة فيها لا تزال غير معروفة تمامًا . يمكن للعديد من الخصائص الدوائية للفلافونويدأن ترتبط بقدراتها على تثبيط الإنزيمات المشاركة في تنشيط الخلايا. أظهرت التجارب في المختبر قدرة الفلافونويد على تعديل نشاط الأنظمة الإنزيمية في الثدييات (كينازات ، فسفوليباز ، ATPase ،إنزيمات الأكسدة الشحمية، إنزيمات الأكسدة الحلقية، فسفودايستراز الخ). كما لوحظ وجود ارتباط في بعض الحالات بين هيكل الفلافونويد ونشاطه الإنزيمي. يمكن أن يُعزى الكثير من هذه التأثيرات إلى قدرة مركبات الفلافونويد على التفاعل معهافي مواقع الارتباط بالنيوكليوتيدات للإنزيمات المنظمة. أظهرت الأبحاث أيضاً أن مركبات الفلافونويد

قادرة على تقليل العديد من أحداث الشيخوخة والتآكل بما في ذلك أنواع الأكسجين التفاعلية (الجذور الحرة). هناك المزيد من المعلومات المتوافرة حول الفوائد الصحية للعسل ولكن القليل من المعلومات المتوافرة ما يدور حول خصائص مضادات الأكسدة الموجودة في العسل ودوره في الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية. في هذه المراجعة تركز المناقشة على الخصائص المضادة للأكسدة في العسل وقدرتها على حماية القلب والأوعية الدموية.

خصائص مضادات للأكسدة الموجودة في العسل

قالت الدكتورة مي بيرينباوم ،رئيس قسم علم الحشرات بجامعة إلينوي إن مضادات الأكسدة الموجودة في عسل الحنطة السوداء مساوية لتلك الموجودة في الفواكه والخضروات. وقد حدد الباحثون في جامعة إلينوي شامبين / أوربانا القيم المضادة للأكسدة في مضادات الأكسدة لـ ١٤ نوعاً من عسل الأزهار وحيدة الزهرة، حيث تمت مقارنة مكونات العسل بمعيار حمض الأسكوربيك الموجود في الطماطم (البندورة) . محتوى عينات العسل من مضادات الأكسدة القابلة للذوبان في الماء تباينت أكثر من ٢٠ ضعفًا من قيمة عالية تبلغ ٤,٣٢ × ١٠- ٣ مكافئ لعسل الحنطة السوداء في إلينوي(يُعد عسل الحنطة السوداء، أقوى أنواع العسل وأكثرها قتامة ويعد مصدر غني للحديد والعناصر الغذائية الأساسية الأخرى. وعسل الحنطة السوداء من بين أكثر أنواع العسل شعبية واستهلاكًا على نطاق واسع، يحتوي على مركبات مضادة للأكسدة أكثر من بعض أنواع العسل الخفيفة في نفس الفئة) إلى قيمة منخفضة تبلغ ٢١,٣ × ١٠- ٥ مكافئ لعسل الساج كاليفورنيا (عسل الساج ذو اللون الفاتح والثقيل في الغالب في ولاية كاليفورنيا، يتم تعبئة عسل المريمية بخاصية التحبيب ببطء شديد ويستخدم بشكل شائع للخلط مع أنواع العسل الأخرى لإبطاء عملية التحبيب، كما أن مذاقه اللطيف والممتع يجعله يحظى بشعبية كبيرة بين المستهلكين).

أظهرت الأبحاث وجود علاقة بين اللون والقدرة المضادة للأكسدة في العسل الداكن تتوافر أعلى مستويات مضادات الأكسدة، حيث تصل إلى ٤,٣٢ × ١٠- ٣ ميكرون ، فإن العسل يفوق تلك المستويات الموجودة في الطماطم (٢,٨٣ × ١٠- ٣ ميكرولتر) والذرة الحلوة (١,٣٦ × ١٠- ٣ ميكرولتر) . وعلى الرغم من أن العسل في حد ذاته قد لا يكون مصدرًا رئيسًا لمضادات الأكسدة مثل الغذاء إلا أنه يوضح قدرة العسل على لعب دور مهم في توفير مضادات الأكسدة وبشكل مستساغ للغاية المميز لطعم العسل الممتع لاحتوائه على نسب عالية من الجلوكوز والفركتوز، لذا قد يستهلكه الأفراد الذين يترددون في تناول مضادات الأكسدة المشتقة من النباتات. ويمكن أن يكون العسل مصدرًا تكميليًا ولذيذًا لمضادات الأكسدة (مقتبس من الوطنية مجلس العسل: برنامج تكنولوجيا الغذاء ، عام ٢٠٠٩). بالاضافة إلى مضادات الأكسدة الأخرى في مجال بحثنا هذا مثل ،الفلافونويد، الأحماض الفينولية، مشتقات الكاروتين ،حيث يحتوي العسل على العديد من الإنزيمات المضادة للأكسدة بما في ذلك الجلوكوز أوكسيديز ، والكاتلاز الأحماض العضوية ، ومنتجات تفاعل ميلارد ،والأحماض الأمينية والبروتينات ٢٠٠٥ ؛ فاهي وستيفنسون ، ٢٠٠٢ ؛ بلاسا وآخرون ،٢٠٠٦. بعض

مركبات البولي فينول الموجودة في العسل مثل حمض الكافيك ، إستر الفينيل ، كريسين ، جالانجين ، كيرسيتين ، أكسيتين اعتبرت بعضها مثل kaempferol و pinocembrin و inobanksin و apigenin عوامل دوائية واعدة.

قام غلدوف وإنجيست (Gheldof et al. (2003). بقياس النشاط المضاد للأكسدة للبوليفينول الموجود في العسل في المختبر من خلال مقارنة قدرة الامتصاص الجذري للأكسجين (ORAC) مع تركيز الفينولات الكلي وأظهرت الدراسة أنه من بين ١٤ عينة عسل من الحنطة السوداء يحتوي عسل إلينوي على أعلى قيمة من ORAC وإجمالي محتوى الفينول (١٦,٩٥ ميكرولتر مكافئ ترولوكس / جم و ٧٩٦ حمض جاليكما يعادل / كجم على التوالي). علاقة ارتباط طردية بين نشاط مضادات الأكسدة والمحتوى الفينولي للعسل وتم العثور على تثبيط أكسدة البروتين الدهني في المصل البشري علاوة على ذلك . في الدهون أظهر عسل الحنطة السوداء لنظام نموذج بيروكسيد نشاطًا مضادًا للأكسدة مماثلاً لـ ١ ملي مولار ألفا توكوفيرول.

لدراسة تأثير مضادات الأكسدة في العسل تم اختبار القدرة المضادة للأكسدة في دراستين (شرام وآخرون، ٢٠٠٣ ؛ الوايلي ، ٢٠٠٣). في الأول ، تم إعطاء الأشخاص شراب الذرة أو عسل الحنطة السوداء بقدرة مختلفة من مضادات الأكسدة بجرعة ١,٥ جم / كجم من وزن الجسم. بالمقارنة مع السيطرة على السكر، تسبب العسل في زيادة كل من مضادات الأكسدة وخفض قدرة المصل. ففي الدراسة الثانية، تلقى الأفراد نظامًا غذائيًا مكملاً بعسل يومي يبلغ ١,٢ جرام / كجم من وزن الجسم. العسل زادت مضادات الأكسدة في الجسم بمقدار مختلف منها زاد تركيز فيتامين سي في الدم بنسبة ٤٧٪ ، بيتا كاروتين بنسبة ٣٪ ، وحمض البوليك بنسبة ١٢٪ ، واختزال الجلوتاثيون بنسبة ٧٪. ويعود التفاوت في زيادة مضادات الأكسدة إلى اختلاف الأصل النباتي للعسل، حيث يعتمد إلى حد كبير على النباتات التي تم تحضير العسل منها.

يحتوي العسل الداكن بشكل عام على قيمة عالية من مضادات الأكسدة والمركبات الفينولية هي العامل الرئيس المسؤول عن نشاط مضادات الأكسدة في العسل، حيث يرتبط المستوى الفينولي بقيم نشاط الامتصاص الجذري للعسل. تعمل مضادات الأكسدة على تقليل الإجهاد التأكسدي في الجسم عن طريق التخلص من الجذور الحرة. ربط العلماء الإجهاد التأكسدي بمجموعة من الحالات الصحية المزمنة. من خلال إتباع نظام غذائي غني بمضادات الأكسدة، يمكن تقليل مخاطر الإصابة بالأمراض المزمنة. ينبع التأثير المفيد للعسل على صحة الإنسان بشكل أساس من محتواه من المركبات الفينولية ومن المواد الأخرى الموجودة به من الفيتامينات وغيرها وهي ليست في مجال دراستنا هذه إذ تقتصر دراستنا هذه على مضادات الأكسدة الموجودة في العسل ودورها في أمراض القلب والشرايين . والعسل بشكل عام يحتوي على عدد كبير من المواد منها على سبيل المثال لا الحصر الإنزيمات وهي الإميلاز التي تحول النشا والدكسترين إلى هلام والفوسفاتيز والتي تقوم بعملية توليدالفوسفات وخميرة الانفرتيز تحلل السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية وخميرة الكتاليز التي تحلل الأكاسيد وإنزيم البيروكسيدز التي لها قوة تركيز عالية وإنزيم الليبيز التي تحلل الدهون وعدد كبير من

الأحماض الأمينية المفيدة في بناء البروتينات ومنها حمض الفنيل الأنين وحمض البرولين وحمض التيروزين وحمض الثيرونين وحمض الآلانين وحمض الفلوتاميك وحمض السارين وحمض الأيزولوسين وحمض الهستدين وحمض الفالين وحمض اللوسيين وحمض الأرجنين وحمض الفوسينال وحامض السبارتين السيستين وحمض الميثونين وحمض الأرماتين وأنواع من فيتامينات ب والكاروتين . و تبين لنا العسل وأنواعه التي يصل عددها إلى أكثر من ٣٠٠ نوعاً باختلاف الأزهار التي جمع منها الرحيق و تتفاوت في اللون والرائحة والمذاق ومنها يمكن أن يميز العسل بأنواعه وبخاصة تلك التي تعود للنحل الذي يربى في مزارع خاصة ويغذى بمحلول السكر في أوقات الشتاء ويختلف ثمن العسل لنوعه ووفرته .

في الطب النبوي التداوي بالعسل عن أبي سعيدالخدري رضي الله عنه : أن رجلاً أتى النبي صلى الله عليه وسلم فقال: أخي يشتكي بطنه،فقال: اسقه عسلاً ثم أتى الثانية،فقال: اسقه عسلاً ثم أتاه الثالثة فقال: اسقه عسلاً ثم أتاه فقال: قد فعلت؟ فقال: صدق الله،وكذب بطن أخيك،اسقه عسلاً فسقاه فبرأ،متفق عليه. كان رسول الله صلى الله عليه وسلم يحب العسل ويتعالج به،عن عائشة رضي الله عنها أن النبي صلى الله عليه وسلم." كان يحب الحلواء ويشرب العسل ".

كما لم ينل أي طعام من الأطعمة أو شراب من الأشربة ما نال العسل من مكانة عند رسول الله صلى الله عليه وسلم وصحبه. وروى ابن ماجة عن أبي هريرة – رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال:" من لعق من العسل ثلاث غدوات لشهرلم يصبه عظيم من البلاء " وعن ابن عمر – رضي الله عنهما – أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: " أول نعمة ترفع من الأرض العسل " وجاء في صحيح البخاري عن ابن عباس – رضي الله عنهما – أن الرسول صلى الله عليه وسلم قال: " الشفاء في شرطة محجم ،أو شربة عسل،أو كية بنار وأنهى أمتي عن الكي . وقال صلى الله عليه وسلم : " خير الدواء العسل " ويقول أيضاً: " عليكم بشفاءين العسل والقرآن".

روي عن رسول الله صلى الله عليه وسلم والصحابة الكرام مدى اهتمامهم بالعسل للعلاج،فقد ورد عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه كان يشرب العسل،ممزوجاً بالماء البارد قبل الإفطار (الطب النبوي لإبن قيم الجوزية). وفي صحيح البخاري ومسلم وسنن أبي داود وابن ماجة عد الإمام أحمد بن حنبل الكثير من الأحاديث النبوية في فضل العسل والاستشفاء به (انظر فتح الباري). و يعتبر العسل غذاء غني متكامل : لما يحتويه من كميات كبيرة من الأملاح المعدنية والعناصر النادرة كما يحتوي على أحماض عضوية وأحماض أمينية،و يحتوي على هرمونات النمو وهرمونات جنسية أنثوية وذكرية،إضافة لما يحتويه من تشكيلة واسعة من أنواع الفيتامينات،وإنزيمات هامة تساعد كثيراً على هضم بقية الأغذية التي يتناولها الإنسان إلى جانب أن العسل يحتوي أيضاً على مضادات حيوية وهي نتيجة نشاط إفرازي من الشغالة تمنع نمو البكتيريا والفطريات،وأيضاً يحتوي على مواد تمنع انقسام الخلايا وبذلك يستخدم العسل كمادة مضادة للسرطان،وكذلك يحتوي العسل على مواد واقية من مرض شلل الأطفال.

البوليفينول وأمراض القلب

الجذور الحرة (Reactive oxygen species)(ROS) هي جزيئات عالية التفاعل من الأكسجين يتم إنتاجها باستمرار عن طريق التفاعلات الإنزيمية في الخلايا. في الظروف الفسيولوجية العادية، يتم إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية بمستويات منخفضة، وهي ضرورية للحفاظ على وظائف الخلية الطبيعية، وأنظمة الدفاع المضادة للأكسدة الذاتية للجسم لديها القدرة على تجنب أي آثار ضارة. ومع ذلك،تم ربط العديد من عوامل الخطر المؤكدة للإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية بالإنتاج المفرط للجذور الحرة، والمعروفة باسم حالة الأكسدة. على سبيل المثال ، في النماذج الحيوانية لفرط شحميات الدم ، وارتفاع ضغط الدم ومرض السكري إلى مستويات مرتفعة من إنتاج الجذور الحرة.

علاوة على ذلك ، أظهرت الدراسات السريرية أن ارتفاع الكولسترول وارتفاع مستويات السكر في الدم يرتبط أيضاً بزيادة تكون جزيئات الأكسجين النشطة التي تمتلك جذور حرة الصيغة($O2^-$) والجذور الحرة تبحث عن إلكترون لكي تصل إلى مرحلة الخمول أي حالة الاستقرار. كل هذه المعطيات تشير بقوة إلى أن زيادة الإجهاد التأكسدي متورط في الفيزيولوجيا المرضية لأمراض القلب والأوعية الدموية،علماً بأن الجذور الحرة هي عبارة عن إلكترونات منفردة وحرة تدور في فضاء غلاف الذرة أو الجزيء، هذه الجزيئات تساهم في ربط الذرات مع بعضها،حيث تنجذب إلى بعضها فتتجاذب الذرات أيضاً. عند انقسام جزيئات الأوكسجين وتصبح منفردة تتحول بدورها إلى جذور حرة غير مستقرة وتبحث لنفسها عن جزيئات أخرى تترابط معها،عملية البحث هذه تسمى الإجهاد التأكسدي (Oxidative stress). وتكمن خطورة الإجهاد التأكسدي في أن تصل ذرات الأوكسجين الحرة إلى المادة الوراثية الموجودة في الخلايا (DNA) فتؤثر على مبناها وتحدث طفرة في الخلية لتتحول بدورها لخلايا مريضة أو خلايا خبيثة سرطانية يمكن أن تنمو وتزداد.

أظهرت العديد من الدراسات الوبائية أن تناول الفلافونويد بانتظام يرتبط بانخفاض مخاطر الإصابة أمراض القلب والأوعية الدموية (ميدلتون وآخرون ، ٢٠٠٠). في أمراض القلب التاجية، تشمل التأثيرات الوقائية لمركبات الفلافونويد بشكل أساس مضاد التخثر، ومضاد الإقفار ، ومضاد الأكسدة، والتأثير الموسع للأوعية الدموية . يقترح أن تقلل الفلافونويد من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجية من خلال ثلاثة إجراءات رئيسة:

- تحسين توسع الأوعية التاجية
- تقليل قدرة الصفائح الدموية في الدم للتجلط
- منع أكسدة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة

يعتقد أن الجذور الحرة تلعب دورًا مهمًا في تطور تصلب الشرايين، حيث يتم امتصاص كوليسترول البروتين الدهني المؤكسد منخفض الكثافة (كوليسترول LDL) بسهولة أكبر عن طريق الضامة، مما يؤدي إلى

تشكيل خلايا رغوية ولويحات تصلب الشرايين. الآليات التي تبطئ أو تمنع هذه السلسلة من التكون قد تقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجية والسكتة الدماغية .

مركبات الفلافونويد وهي مجموعة من مركبات الفينول من المعروف أن لها خصائص مضادة للأكسدة وقد تم الإبلاغ عن أن تكون كاسحات الجذور الحرة، بما في ذلك الأنيونات الفائقة، والأكسجين المفرد، والجذور البيروكسية الدهنية. بالإضافة إلى ذلك تسبب أكسدة الكوليسترول وأن بعض مركبات الفلافونويد تمنع أكسدة الكوليسترول الضار السمية الخلوية في المختبر.

أظهرت الدراسات(Beretta et al. (2007)،على الخلايا البطانية للشرايين لحيوانات التجارب المغذية بالعسل الغني بمضادات الأكسدة، التي تعرضت ل ١،١- AAPH) diphenyl-2-picrylhydrazyl، 10 مم) ووبيروكسيدالهيدروجين(H2O2، 100-50 ميكرو مولار) إلى أن الأحماض الفينولية والفلافونويد كانت السبب الرئيس للتأثير الوقائي للعسل ومكوناته.واقترح أنه من خلال العمل التآزري لمضادات الأكسدة التي تؤدي إلى التقليل وإزالة الجذور الحرة ROS قد يقلل من المخاطر وآثار الأمراض الناجمة عن الجذور الحرة الحادة والمزمنة في الجسم الحي.رخا وآخرون (٢٠٠٨). أن العسل البري الطبيعي يمكن أن يكون له تأثير علاجي وقائي للقلب من خلال تقوية البطانة الداخلية للشرايين والمكونة من خلايا بطانية epithelial cell والاضطرابات القلبية التي يسببها الأدرينالين والخلل الوظيفي الوعائي مباشرة، من خلال قدرتها الكلية الواضحة جدًا المضادة للأكسدة وثروتها الهائلة من مضادات الأكسدة الإنزيمية وغير الإنزيمية المشاركة في آليات الدفاع عن القلب والأوعية الدموية.Nagyova et al. (2004). ظهر أيضًا أن المكملات قصيرة المدى ومتواضعة بمزيج من مضادات الأكسدة تعمل العناصر الغذائية على تحسين القدرة المضادة للأكسدة وتقليل منتجات بيروكسيد الدهون في البلازما. وكان التأثير أكثر وضوحاً في مجموعة الناجين من احتشاء عضلة القلب ، وأشارت نتائج دراسة ثام بها بوتشوم وزملاؤه إلى أن هناك توصية بإعطاء المرضى الذين لديهم تاريخ من أمراض القلب والأوعية الدموية مكملات مضادات الأكسدة يوتشوم وآخرون (١٩٩٩) المحتوية على مركبات الفلافونويد ، لأنها تمنع أكسدة البروتين الدهني منخفض الكثافة في المختبر ،وبالتالي قد تلعب دورًا في الوقاية من مرض القلب التاجي (CHD). في عام ١٩٨٦ ، في دراسة مستقبلية لـ ٣٤٤٩٢ امرأة بعد سن اليأس في ولاية أيوا ، فحص المؤلفون الارتباط من تناول الفلافونويد مع أمراض الشرايين التاجية وموت السكتة الدماغية. تشير بيانات هذه الدراسة إلى أن تناول الفلافونويد قد يقلل من خطر الموت من أمراض القلب التاجية عند النساء بعد سن اليأس. دراسة أخرى بواسطة (Xia et al. (2003 أظهرت زيادة تضيق الأوعية endothelin-1 المشتق من البطانة بعد المجازة القلبية الرئوية عند الأطفال المصابين بعيوب القلب الخلقية. حددت الدراسة ما إذا كان العلاج بمضادات الأكسدة مع حقن Salvia miltiorrhiza ، وهو مستخلص عشبي يحتوي على مركبات فينولية ، يمنع الزيادة بعد الجراحة في endothelin-1. وخلصوا إلى أن العلاج المضاد للأكسدة يقلل من تلف عضلة القلب ويخفف من عدم توازن الوسيط النشط في الأوعية بعد الجراحة.

متعدد البوليفينول الموجودة في العسل والمفيدة في أمراض القلب والأوعية الدموية

توجد بعض مركبات متعدد الفينول او البوليفينول مثل كيرسيتين، وأكاسيتين، وحمض الكافيك إستر فينيثيل (CAPE)، وكايمبفيرول، وجالانجين والتي تم الإبلاغ عنها كأدوية دوائية واعدة في علاج أمراض القلب والأوعية الدموية.

كيرسيتين

كيرسيتين (Quercetin) من كلمة quercus باللاتينية ومعناها "شجرة البلوط" من الفلافونويدات متعددات البوليفينول، حيث يتكون جزيء الكيرسيتين من ثلاثة حلقات بنزين مندمجة وهو أيضاً من الفلافونويدات الموجودة في العديد من الأطعمة مثل الفواكه والخضروات الملونة ولها العديد من الفوائد الصحية بسبب خصائصها القوية المضادة للأكسدة والمضادة للسرطان ومضادة للالتهابات ومضادة للفيروسات والبكتيريا. أظهرت الدراسات التجريبية والحيوانية المختلفة الفوائد العلاجية المحتملة للكيرسيتين (التي تم الحصول عليها من خلال الأطعمة / المكملات الغذائية) في أنواع معينة من السرطان مثل سرطان البنكرياس و الثدي والمبيض والكبد والورم الأرومي الدبقي والبروستاتا والرئة،وكذلك لتحسين فعالية العلاجات الكيميائية وعلاجات السرطان الأخرى.

يعطي الكيرستين لونًا مميزًا للعديد من النباتات والثمار،لاسيما تلك التي تمتلك لوناً أحمر أو برتقالي طبيعي، كما قد يضفي الكيرسيتين لوناً مميزاً على العديد من أنواع الشاي. في دراسة (Yoshizumi et al. 2001) تم اقتراح أن تناول الكيرستين بصورة يومية في النظام الغذائي يقلل من الإصابة بأمراض القلب (المعروفة باسم المفارقة الفرنسية، حيث يعرف عن الفرنسيين تناول اللحوم والأغذية الغنية بالدهون مع تدني نسبة المصابين بأمراض القلب والشرايين). تم الإفتراض أن البيوفلافونوات قد تعمل على تنشيط MAP kinase (كيناز البروتين المنشط بالميتوجين (kinase Mitogen-activated protein) والتي تشارك بروتينات الكيناز المنشطة بالميتوجين في توجيه استجابة الخلايا لمجموعة متنوعة من المحفزات، مثل الميتوجينات، الصدمات التناضحية،الصدمات الحرارية) الناجم عن Ang II (الانجيوتنسين ٢)في خلايا العضلات الملساء للأبهر، حيث أظهرت النتائج أن Ang II حفز التنشيط السريع والهام للكيناز الذي ينظم الإشارة خارج الخلية و تثبيط تنشيط JNK للبروتين المنشط للc-Jun المعروف اختصارًا JNK باسم (c-Jun N-terminal Kinase) (التي تستجيب لمحفزات الإجهاد) الناجم عن Ang II بواسطة الكيرسيتين في حين أن تنشيط ERK1 / 2 الضروي لنشاط الخلايا بواسطة Ang II لم يتأثر بالكيرسيتين وبالتالي ، فإن تثبيط JNK بواسطة كيرسيتين قد يعني ضمناً وجود فائدة في علاج أمراض القلب والأوعية الدموية ذات الصلة بتكوين الشرايين الجديدة Vascular smooth muscle cells (VSMC) proliferation.

وجدت العديد من الدراسات أن العلاج المزمن باستخدام الفلافونويد كيرسيتين في الغذاء يخفض من ضغط الدم ويصلح الخلل البطاني في النماذج الحيوانية المصابة بارتفاع ضغط الدم. ويخفض ارتفاع ضغط الدم تلقائيًا في (ذكور) الفئران بعد المعالجة لمدة ١٣ أسبوعًا.

بالنسبة للتغييرات في انقباض وانبساط الشرايين قلل كيرسيتين الزيادة في الضغط ضربات القلب وتعزيز توسع الشريان الأبهر في القلب ولكن لم يكن له أي تأثير على الاستجابة المستقلة البطانية التي يسببها النيتروبروسيد. ومع ذلك، لم يكن للكيرسيتين أي تأثير على البطانة التي تعتمد تضيق الأوعية وإنتاج الثرموبوكسان الأبهري. لم يكن للكيرسيتين أي تأثير على ضغط الدم أو الوظيفة البطانية أو تعبير عن نشاط في البروتينات التي تم تحليلها. تعزيز نشاط أوكسيد النترات eNOS وانخفاضه بوساطة NADPH المرتبط بتعبير المنخفض ضروري لآليات تحسين وظيفة البطانة والتأثيرات الخافضة للضغط من كيرسيتين المزمن (Sánchez et al. ،2006).في دراسة أخرى ، كارلستروم وآخرون. (٢٠٠٧) أشارت إلى أن الأنظمة الغذائية التي تحتوي على نسبة عالية من الكيرسيتين قد تقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية ولتأكيد ذلك قاموا باختبار ما إذا كان كيرسيتين يؤخر أو يقلل من شدة ارتفاع ضغط الدم أو ضعف الأوعية الدموية أو تضخم القلب في الجرذ الذي يعاني من ارتفاع ضغط الدم تلقائيًا في الفئران التي تتغذى على نظام غذائي قياسي ، بمثابة ضوابط في الأسبوع السادس عشر ، تبين أن النظام الغذائي المكمّل بالكيرسيتين لا يؤخر ظهور أو يقلل من شدة المضاعفات القلبية الوعائية. تعتمد فعالية الكيرسيتين على طريقة توصيله، حيث تم اقتراح أن طريقة تناول الكيرستين تلعب دوراً مهماً في تحديد ما إذا كان يوفر كيرسيتين فوائد للقلب والأوعية الدموية.

أظهرت هذه البيانات أن كيرسيتين يقلل من ارتفاع ضغط الدم وتضخم القلب ووظيفة الكلى و تغييرات الأوعية الدموية. ارتبطت هذه التأثيرات بانخفاض حالة الأكسدة بسبب خصائص مضادات الأكسدة للدواء (دوارتي وآخرون ، ٢٠٠١). أفادت الدراسات الوبائية أن كيرسيتين ، مرتبط بتقليل خطر الإصابة بالكورونا وأمراض القلب والسكتة الدماغية. تقلل مكملات كيرسيتين أيضًا من ضغط الدم في القوارض المصابة بارتفاع ضغط الدم. لم يتم تقييم فعالية مكملات كيرسيتين لخفض ضغط الدم لدى البشر الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم. اختبرت هذه الدراسة فرضية أن مكملات كيرسيتين تقلل من ضغط الدم لدى مرضى ارتفاع ضغط الدم ومن ثم تم تحديد ما إذا كان التأثير الخافض للضغط من كيرسيتين مرتبطًا بتخفيضات الإجهاد المؤكسد النظامي لدى الرجال والنساء

دراسة كروس أوفر لاختبار فعالية ٧٣٠ مجم كيرسيتين / يوم لمدة ٢٨ يومًا مقابل الدواء الوهمي. كان ضغط الدم (مم زئبق ، الانقباضي / الانبساطي) عند الالتحاق بالدراسة ١٣٧ ٦ ٨٦/٢ ١ ٦ في فرط ضغط الدم و ١٤٨ ٦ ٩٦/٢ ١ ٦ في المرحلة الأولى من موضوعات ارتفاع ضغط الدم. لم يتغير ضغط الدم في مرضى ارتفاع ضغط الدم بعد مكملات كيرسيتين. في المقابل ، انخفاض في (P ، 0.01) الانقباضي (٢٧ ٦٢ مم زئبق) ، لوحظ

ضغط الدم الانبساطي (٢٥ ٦ ٢ مم زئبق) ، والضغط الشرياني المتوسط (٢٥ ٦ ٢ مم زئبق) في مرضى ارتفاع ضغط الدم في المرحلة ١ بعدالعلاج بكيرسيتين. ومع ذلك ، لم تتأثر مؤشرات الإجهاد المؤكسد التي تم قياسها في البلازما والبول بواسطة كيرسيتين. أظهرت البيانات أن مكملات كيرسيتين تقلل من ضغط الدم لدى الأشخاص المصابين بارتفاع ضغط الدم، على عكس الدراسات التي أجريت على الحيوانات ،

لم يكن هناك انخفاض يثيره كيرسيتين في العلامات الجهازية للإجهاد التأكسدي (راندي وآخرون ، ٢٠٠٧)

أكاسيتين

إن تطوير عوامل مضادة لاضطراب النظم الانتقائية للأذين هو استراتيجية حالية لتثبيط الرجفان الأذيني (AF). بحثت الدراسة الحالية فيما إذا كان أسيتات الفلافون الطبيعي من الطب الصيني التقليدي Xuelianhua سيكون عاملاً مضادًا انتقائيًا للأذينين في دراسة (Gui-Rong et al. (2008 تم للتحقيق في ما إذا كان أسيتات الفلافون الطبيعي سيكون مضادًا انتقائيًا عامل الرجفان للأذين. توضح الدراسة الحالية أن مركب الأسيتين الطبيعي هو عامل انتقائي للأذين يطيل فترة المقاومة الأذينية الفعالة دون إطالة فترةQT المصححة ويمنع بشكل فعال الرجفان الأذيني في الكلاب المخدرة بعد الإعطاء داخل الإثني عشر. تشير هذه النتائج إلى أن الأسيتين الفموي هو عامل واعد انتقائي للأذينين لعلاج الرجفان الأذيني.

إطالة فترة المقاومة الأذينية الفعالة في كل من الأذينين الأيمن والأيسر من ١ إلى ٤ ساعات بعد الإعطاء داخل الإثني عشر بدون إطالة فترة QT المصححة، في حين أدى السوتالو من مجموعة حاصرات بيتا غير الانتقائية، كما ينتمي لمجموعة الأدوية المضادة لاضطرابات نظم القلب (Antiarrhythmics)،وهو يعمل من خلال تأثيره على عضلة القلب لتحسين نظم القلب. ويستعمل السوتالول للمساعدة في الحفاظ على نبض القلب بشكل طبيعي لدى الأشخاص الذين يعانون من بعض اضطرابات نظم القلب، مثل: الرجفان الأذيني، والرفرفة الأذينية، وتسرّع القلب البطيني،والرجفان البطيني. المقارنة معه كانت بجرعة عند ٥ مجم / كجم إلى إطالة كل من فترة المقاومة الأذينية الفعالة وفترة QT المصححة. بينما منع Acacetin تحريض الرجفان الأذيني (AF) بجرعات ٢,٥ مجم / كجم (٥٠٪) و ٥ مجم / كجم (٨٥,٧٪) و ١٠ملغم / كغم (٨٥,٧٪). كما منع السوتالول ٥ مجم / كجم تحريض الرجفان الأذيني (٦٠٪). وأظهرت الدراسة أن مركب الأسيتين الطبيعي هو عامل انتقائي للأذين يطيل فترة المقاومة الأذينية الفعالة دون إطالة فترة QT المصححة ويمنع بشكل فعال الرجفان الأذيني في الكلاب المخدرة بعد الإعطاء داخل الإثناعشر. وقد أشارت هذه النتائج إلى أن الأسيتين عن طريق الفم هو أعامل واعد انتقائي للأذين لعلاج الرجفان الأذيني.

حمض الكافيين

حامض الكافيين هو مادة فينولية موجودة في العديد من الأغذية النباتية ومنها الفواكه والخضروات – وفي الأعشاب المختلفة، بما في ذلك القهوة. تتبع الفائدة الغذائية لحمض الكافيين من خواصه المضادة للأكسدة المفيدة للتخلص من الجذور الحرة التي تشارك في تطوير أمراض مزمنة هامة، مثل أمراض القلب والأوعية

الدموية والسرطان، فإن استهلاك الأطعمة أو المكملات الغذائية الغنية بحمض الكافيين ومركبات فينولية أخرى قد يكون لها دور وقائي في هذه الأمراض. يتم العثور على حمض الكافيينب كميات كبيرة في القهوة الخضراء على شكل حمض الكلوروجينيك (وهو استر لحمض الكافيين مع حمض الكينيك) ،والذي تشارك فيه نفس الخصائص الصحية . وبالطبع يتم فقدان جزء مهم منه عند تحميص القهوة على الرغم من ذلك،فإن عملية التحميص القصيرة تزيد من قوتها المضادة للأكسدة بشكل عام. يتم تفسير هذه الملاحظة من خلال اعتبار أنه، كما هو الحال مع جميع الأدوية الأخرى،لا تعود خصائص الأكسدة المفيدة للأكسدة إلى مادة واحدة، بل إلى خليط غير متجانس من المركبات تسمى "phytocomplex". بمجرد تناوله، يتم تحلل حمض الكلوروجينيك، مما يؤدي إلى إطلاق حمض الكافيين، والذي يمكن امتصاصه وتنفيذ جميع الوظائف الثمينة التي لديه في الجسم. لا يتم امتصاص كل حمض الكلوروجينيك المأخوذ مع النظام الغذائي (سوى جزء صغير، حوالي٣٣٪) ،في حين أن التوافر البيولوجي لحمض الكافيين هو أعلى من ذلك بكثير (يتم امتصاصه بحوالي ٩٥ ٪).

بالإضافة إلى التأثيرات المضادة للأكسدة حمض الكافيين ومشتقاته لها خصائص مضادة للالتهاب، والتي ترجع إلى قدرتها على تثبيط إنزيمات الأكسدة الحلقية ١ و ٢ (آلية نموذجية لعمل مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية) وغيرها من الإنزيمات الرئيسة المتضمنة في عملية التهابية.

اما بالنسبة للموجود في العسل فهو إسترفينيثي لحمض الكافيك (CAPE) هو مكون نشط فينولي ينتج من البروبوليس الموجود في خلايا العسل يعمل على تقليل معدل نشاط القلب وضغط الدم في الفئران . إيراز وآخرون (٢٠٠٥) قاموا بالتحقيق في دور نشاط العصب الحائر وانسداد الأتروبين على آثار بطء القلب وخافض للضغط من إسترفينيثيل حمض الكافيكCAPE في الفئران. تم تقسيم الفئران إلى خمس مجموعات (ن = ٨). المياه المالحة والمركبات (١٠٪ethanol) من CAPE للمجموعتين الأولى والثانية، على التوالي. عولجت المجموعة ٣ بـ ٥ مجم/كجم منCAPE. المجموعة ٤تم تجزئته ومعالجته بـ ٥ مجم/كجم من CAPE . عولجت المجموعة الخامسة بالأتروبين (٥ ميكروغرام/ميكرولتر/دقيقة) بشكل مستمر ومعالجتها معCAPE. تم عمل المراقبة الكهربية لكل تجربة تحت التخدير اليوريثاني. نتيجة الدراسة إسترفينيثيل حمض الكافيكCAPE تسبب في بطء القلب الشديد والعابر وانخفاض في ضغط الدم. وإنه يمارس تأثيره على معدل ضربات القلب عبر الجهاز العصبي المركزي الباراسمبتاوي.

كايمبفيرول

يوجد في مجموعة متنوعة من النباتات والأطعمة المشتقة من النباتات ،بما في ذلك اللفت والفاصوليا والشاي والسبانخ والقرنبيط والعنب والطماطم بالاضافة الى العسل موضوع الدراسة. استخدم في الطب الشعبي وأشارت دراسات عدة إلى فوائدة في علاج السرطان ومنها سرطان الثدي باعتباره من الاستروجينات النباتية وأمراض القلب والشرايين وغيرها، ومنها دراسة شو وآخرون (٢٠٠٦) ، قام فيها بالتحقيق في التأثيرات الشريانية

للكامبفيرول على الشريان التاجي للخنازيرالمعزولة، حيث أظهر استرخاءًا كبيرًا في الشريان التاجي عند التراكيز العالية منه. كما عزز الكيمبفيرول أيضاً الاسترخاء الناجم عن أدوية مثل الأيزوبروتيرينول والصوديوم نتروبروسيد، ونيفيديبين. من ناحية أخرى ،لم تؤثر العوامل المضادة للأكسدة على الاسترخاء الذي يسببه البراديكينين أو تأثير تعزيز كايمبفيرول. خلص إلى أن التركيز المنخفض من (كايمبفيرول ١٠مم) لديه القدرة على تعزيز الاسترخاء المعتمد على البطانة وغير المعتمد عن البطانة. هذا العمل لا علاقة للكايمبفيرول بخصائصه المضادة للأكسدة ومن الممكن أن يكون التاثير مباشراً له .

فحصت دراسة أخرى ما إذا كان إجهاد Endoplasmic reticulum (ER) وبروتينات Bcl-2 المنظمة للموت المبرمج للخلايا من خلال زيادة نفاذية الغشاء الخلوي والمرتبطين بالتأثير الوقائي لكايمبفيرول ويعتبر من الإستروجينات النباتية،على تلف القلب الناجم عن نقص التروية كان للكامبفيرول تأثير وقائي على موت الخلايا المبرمج الناجم عن I/R في خلايا عضلة القلب. كما زاد علاج الكايمبفيرول بشكل ملحوظ من مستوى التعبير عن البروتين المضاد للاستماتة، Bcl-2،لكنه قلل من مستوى البروتين المؤيد للاستماتة،bax. خضع كايمبفيرول للتنظيم السفلي لتعبيرات بروتينات الإجهاد الشبكية الإندوبلازمية (ER) كان الكايمبفيرول ينظم العلاج التعبير عن بروتينات الإجهادER- CHOPوGRP78. كما قام الكايمبفيرول بتحسين حالة ما بعد الإقفار بشكل ملحوظ بعد ٢٠ و ٣٠ و ٤٠ و ٥٠ دقيقة من ضخه والتي أظهر أن كايمبفيرول يوفر الحماية ضد الخلل القلبي المرتبط بالإقفار الأكسجيني من الإجهاد .I / R (Kim et al.، 2008).

جالانجين

Galangin من عائلة الزنجبيل معروف في جنوب شرق آسيا في ماليزيا وأندونيسيا يحتوي الخولنجان على زيت طيار أصفر مخضر يتكون من cineo ؛ الأوجينول. سيسكيتيربينز. ايزومرات الكادينين. راتينج يحتوي على جالانجول وكايمبريدي وجالانجين ؛ وكذلك النشا والمكونات الأخرى. الجذور وفيرة بالفلافونويد والأحماض الفينولية . يعتبر من البهارات له تأثير مضاد للأكسدة على الأنسجة البطانية ،وبالتالي يؤثر على بيروكسيد الدهون ويمكن أن يمنع مرض القلب، لذلك فهو يساعد في الحفاظ على مضادات الأكسدة الوقائية الأخرى

مثل فيتامين هـ و فيتامين ج وغيرها من مركبات الفلافونويد ،وكذلك يمكن أن يمنع بيروكسيد الدهون (ليسياسدريدا ، ٢٠٠٦).

النتيجة

كان إنسان العصر الحجري منذ ثمانية آلاف سنة يتناول في طعامه عسل النحل وكان يستخدمه كعلاج ؛ وهذا ما نجده في الصور والمخطوطات و البرديات لقدماء المصريين والسومريين بالعراق وسورية . وكان القدماء المصريين يستخدمون العسل ليس فقط كغذاء ولكن أيضاً للعلاج والتجميل وفي التحنيط ليحافظ على أنسجة المومياوات. وورد ذكره في القرآن وبقية الكتب المقدسة حتى الصينية والهندية. وكان يستعمل كعلاج للصلع ولمنع الحمل كلبوسات،وكان الألمان يستخدمونه لعلاج الجروح و الحروق والناسوروالتئامها مع زيت السمك وكانوا يستخدمونه كمرهم ملطف بإضافة صفار (مح) البيض له مع الدقيق .

عسل النحل هو لُعاب النحل،مادّة حُلْوَة يُخْرجها النحل من بُطُونه ممَّا يجْمَعه من رحيق الأزهار، وهو غذاء هام يحتوي على سكريات أغلبها أحادي وخمائر وأحماض أمينية وفيتامينات متنوعة ومعادن. يتم تصنيع العسل من رحيق الأزهار الذي تجمعه شغالات النحل من الأزهار المتنوعة والمنتشرة في حدود المراعي حول المنحل،وبعد أن يتحول هذا الرحيق عبر عمليات الهضم الجزئي وتقليل الرطوبة إلى سائل سكري يُخزن في العيون السداسية ويُختم عليه بأغطية شمعية . والغرض من تخزينه هو توفيره كطعام للخلية وللحضنة ولتحمل الشتاء،ويطلق عادة على العسل الذي ينتجه نحل يعيش طليقاً في الطبيعة بالعسل البري ،وتصنفه منظمة الفاو ضمن قائمة المنتجات الحرجية غير الخشبية.

وعندما لا تتوافر الأزهار في الحقول المجاورة للمنحل ،يضطر النحل إلى جمع عسل الندوة العسلية من المفرزات العسلية لبعض الحشرات التابعة لرتبة متجانسة الأجنحة مثل المن والحشرات القشرية. والعسل معروف عند معظم الناس كمادة غذائية مهمة لجسم الإنسان وصحته . كما أقر العلم الحديث المتوارث الحضاري حول كون عسل النحل مضاداً حيوياً طبيعياً ومقوياً لجسم الإنسان (يقوي جهاز المناعة الذي يتولّى مقاومة جميع الأمراض التي تهاجمه)،كما أن له خصائص مثبتة في علاج الحروق والجروح وكثير من الأمراض الأخرى .

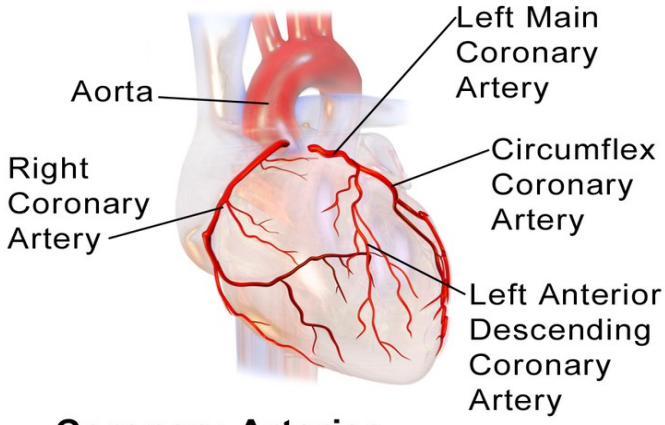
تأتي مضادات الأكسدة الموجودة في العسل من مجموعة متنوعة من المصادر،بما في ذلك فيتامين ج ،وأحادي الفينول والفلافونويدز بوليفينول. يرتبط تناول الفلافونويد بانتظام بتقليل مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، في مرض القلب التاجي.

تشمل التأثيرات الوقائية لمركبات الفلافونويد ومضادات الأكسدة ،والفلافونويد أساسًا مضادات التخثر، ومضادات الإقفار وتقليل خطر الإصابة بأمراض القلب التاجية من خلال ثلاثة إجراءات رئيسة : (أ) تحسين توسع الأوعية التاجية (ب) تقليل قدرة الصفائح الدموية على التجلط و (ج) منع أكسدة البروتين الدهني منخفض الكثافة.

على الرغم من وجود طيف واسع من انواع مادة البوليفينول مثل كيرسيتين ،إسترفينيثيل حمض الكافيك أكسيتين ،كايمبفيرول ،جالانجين ،المشتركة في جميع انواع العديد من العسل. هذه المراجعة أظهرت بوضوح أن بعض بوليفينولات الموجودة في العسل لها دور دوائي واعد في الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية. بعد إنشاء المزيد من المعلومات المتعمقة والشاملة عن هذه المركبات بشكل مشترك في الدراسات المختبرية والحيوية ،والتجارب السريرية يجب زيادة الأبحاث حولها في التطبيقات الطبية

هوامش

الأوعية الدموية التاجية المغذية لعضلة القلب سميت بهذا الاسم لأنها تشبه التاج تحصل على الدم الغني بالاكسجين بمجرد أن يضخ القلب الدم للجسم



Coronary Arteries

ويحدث مرض الشريان التاجي عندما تتضرر الأوعية الدموية الرئيسة التي تمد القلب بالدم أو تُصاب، وعادةً ما تكون الترسبات المحتوية على الكوليستيرول (اللويحات) في الشرايين التاجية والالتهابات هي السبب في مرض الشريان التاجي . تمد الشرايين التاجية القلب بالدم والأكسجين والعناصر المغذية . ويمكن أن يؤدي تراكم اللويحات إلى تضييق هذه الشرايين ،ما يقلل من تدفق الدم إلى القلب . و في النهاية ،قد يتسبب انخفاض تدفق الدم في ألم في الصدر (ذبحة صدرية) وضيق النفس أو علامات ومؤشرات مرض الشريان التاجي الأخرى . يمكن أن يسبب الانسداد الكامل نوبة قلبية . نظرًا إلى أن مرض الشريان التاجي غالبًا ما يتطور على مدار عقود ،فقد لا يلاحظ وجود مشكلة حتى يصبح الانسداد كبيرًا أو أن يُصاب بنوبة قلبية . لكن يمكن اتخاذ خطوات للوقاية من مرض الشريان التاجي وعلاجه. ويمكن أن يكون لنمط الحياة الصحي تأثير كبير من خلال ممارسة الرياضة والمشي باستمرار وتناول الغذاء الصحي الخالي من الكوليسترول والدهنيات والغني بالألياف. في حالة ضيق الشرايين التاجية لديك،يتعذّر إمداد القلب بالدم الغني بالأكسجين الكافي — خصوصًا عند تسارُع ضربات القلب ،كما هو الحال أثناء ممارسة التمارين. ففي بادئ الأمر ،لا يتسبب انخفاض تدفق الدم بأي أعراض . وبالرغم من ذلك ، فمع استمرار تراكُم الترسبات في الشرايينَ التاجية،قد

تتطور مؤشرات على حدوث علة في شرايين القلب التاجية أو مرض الشريان التاجي وتكون أعراضه واضحة وجلية وقد تكون مميتة وهي :

ألم الصدر (الذبحةالصدرية): قد يَشعر الشخص بالضغط أو ثقل بالصدر ،كأن شخصًا يجلس على صدره. يحدُث هذا الألم ومنها اشتق هذا الاسم بالذبحةالصدرية،في منتصف الصدر أو في الجانب الأيسر منه . وتحدث الذبحة الصدرية عامةً من خلال الإجهاد البدني أو العاطفي. وعادةً ما ينتهي الألم في غضون دقائق بعد توقُّف النشاط المسبب للتوتر. وفي بعض الأشخاص ،خصوصًا النساء ،قد يكون الشعور بالألم خفيفًا أوحادًّا في الرقبة أوالذراع أوالظهر.

ضيق النفس : إذاكان القلب غير قادر على ضخ الدم بشكل كافٍ لتلبية احتياجات الجسم،فقد تشعر بضيق النفس أو الإجهاد الشديد مع القيام بأي نشاط.

النوبة القلبية: يتسبَّب انسداد الشريان التاجي التام في حدوث أزمة قلبية. تتضمن مؤشرات الأزمة القلبية وأعراضها المعتادة ضغطًا كبيرًا على الصدر وألمًا في الكتف أو الذراع ،وأحياناً مصحوبًا بضيق في التنفس وتعرُّق. وتعاني النساء – على الأرجح بصورة أقل من الرجال – من مؤشرات الأزمة القلبية وأعراضها ،مثل ألم الرقبة أو الفك . ويمكن أن يشعرن بأعراض أخرى مثل ضيق النفس أو الإرهاق أو الغثيان . كما تجدُر الإشارة إلى أن الأزمة القلبية تحدث أحيانًا دون أي مؤشرات أو أعراض ظاهرية..

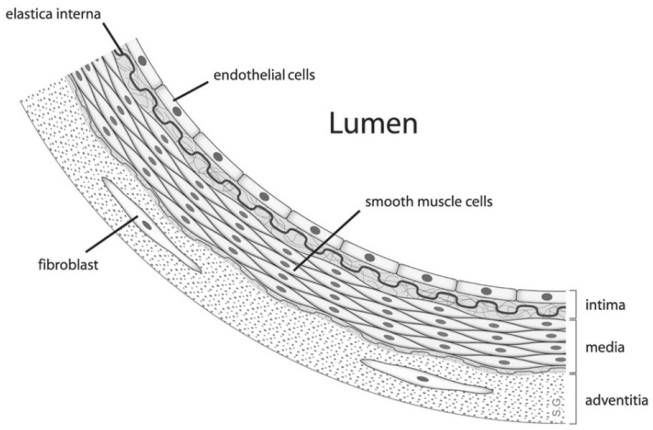
الإقفار نقص التروية أو الإسكيمية (Ischemia): هو قصور أو احتباس نسبيّ أو مطلق لتروية الدّم إلى أنسجة الجسم، مما يسبّب نقصاً في الأوكسجين والجلوكوز اللازمين لعمليات الأيض الخلويّة (لإبقاء الخلايا على قيد الحياة). عادةً ما يكون سبب هذا الإقفار مشاكل في الأوعية الدموية، مما ينتج ضرراً أو خللاً في وظيفة النسيج المسؤولة عن تغذيته. ومن معاني المصطلح أيضاً، فقر الدّم الموضعيّ في جزء من الجسم، الناتج عن احتقان (كتضيّق الأوعية والخُثار (Thrombosis) والانصمام (Embolism)).

تفاعل ميلارد Maillard reaction : هو شكل من أشكال التفاعل غير الإنزيمي، الناتج عن التفاعل الكيميائي بين الأحماض الأمينية و السكريات المختزلة، والتي تتطلب عادة وجود الحرارة ولتعطي لون ورائحة مميزة دليل على إنضاج الخبز . يعود فضل اكتشاف هذا التفاعل وأهميته الحيوية في إعداد أو تقديم أنواع مختلفة من الطعام ، إلى الكيميائي لويس كاميل ميلارد ، الذي وصف التفاعل لأول مرة في عام ١٩١٢ أثناء محاولة لإعادة تخليق البروتين

الخلايا البطانية (Endothelium)

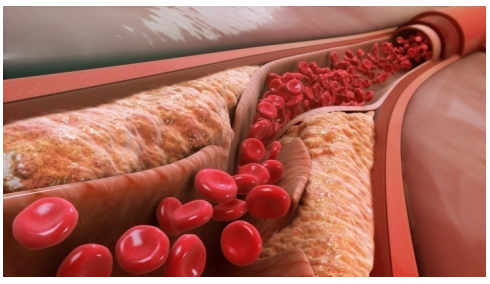
هي طبقة من الخلايا التي تكون السطح الداخلي للأوعية الدموية من شرايين وأوردة وأوعية الجهاز اللمفاوي . و تكون ملساء، بحيث تسمح بمرور الدم على سطحها بسهولة . تتكون البطانة الغشائية من طبقة واحدة من الخلايا الملساء - شكلها مثل البلاط الذي نبلط به الأرض - وتقويها طبقة رقيقة داخلية مرنة . البطانة الغشائية والرقيقة الداخلية تشكلان طبقة تسمى غلالة باطنة. وللحفاظ على

بطانة غشائية سليمة ضروري للمحافظة على الصحة، وبالتالي يؤخر الشيخوخة. وأما عندما تتكون بطانة عصيدية عليها فيؤدي إلى عدم قيامها بوظيفتها على النحو السليم علاوة على تشكيلها لعوائق داخل الأوردة والشرايين فتقلل من معدل سريان الدم في الشرايين وتقلل من وصول الدم إلى بعض الأعضاء كالكلى والكبد والدماغ ؛ فيكون تأثيرها على الصحة سيئا . تكون التصلب العصيدي في البطانة الغشائية تتسبب فيه سوء التغذية وعدم مراعاة مستوى مناسب للكولسترول في الدم.



البروتين الدهني منخفض الكثافة (Low-density lipoprotein LDL)

هو نوع من أنواع البروتينات الدهنية التي تنقل الكوليسترول وثلاثي الغليسريد من الكبد إلى الأنسجة المحيطة. وهو أحد خمسة مجموعات رئيسة من البروتينات الدهنية والتي تتضمن الكيلومكرون والبروتينات الدهنية المنخفضة الكثافة جداً (VLDL)، والبروتينات الدهنية المتوسطة الكثافة (IDL)، والبروتينات الدهنية المرتفعة الكثافة (HDL). وعلى غرار باقي البروتينات الدهينة فإن البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL) يُمكِّن الدهون والكولسترول من التحرك مع المحاليل المائية في مجرى الدم. ينظم هذا البروتين الدهني عملية تصنيع الكوليسترول. كما يُستهدف في الطب عند قياس نسبة الكوليسترول في الدم ويُطلق عليه "الكوليسترول المرضي" أو "الكوليسترول السئ" على النقيض من البروتينات الدهنية المرتفعة الكثافة (HDL). والتي يُطلق عليها اسم "الكولسترول الجيد".



الأنجيوتنسين

هو هرمون ببتيدي يسبب تضيق الأوعية،وزيادة لاحقة في ضغط الدم . وهو جزء من نظام الرينين –أنجيوتنسين –ألدوستيرون ،والذي هو الهدف الرئيس للأدوية التي تقوم بخفض ضغط الدم. الأنجيوتنسين يحفز أيضاً إفراز الألدوستيرون ، وهو هرمون آخر،يفرز من قشرة الغدة الكظرية. الألدوستيرون يعزز استبقاء الصوديوم في نفرون البعيدة ،في الكلى ،وهو ما يرفع أيضاً ضغط الدم. يؤدي إلى إنتاج هرمون الألدوستيرون ويؤدي أيضاً إلى تقلص الأوعية الدموية الذي يعمل على رفع ضغط الدم وامتصاص الاملاح .

انجيوتنسينII يفرز عند هبوط في ضغط الدم، أي زيادة في مستوى الماء في الدم وانخفاض مستوى الأملاح ومنها الصوديوم ليعمل على امتصاص الأملاح نحو الأوعيه الدموية ليؤدي إلى رفع ضغط الدم ويعمل أيضاً على انقباض الأوعيه الدموية وبالأخص الشريان الصاعد والهابط الموجود في الكلية.

أغلب الأدوية التي تعالج ارتفاع ضغط الدم هي من مجموعة مثبطات إنتاج الانجيوتنسين، وبالتالي تقلل من ارتفاع ضغط الدم.

المراجع

Aljadi AM, Kamaruddin MY. Evaluation of the phenolic contents and antioxidant capacities of two Malaysian floral honeys. Food Chem. 2004;85:513–518. [Google Scholar[

Al-Waili NS. Effects of daily consumption of honey solution on hematological indices and blood levels of minerals and enzymes in normal individuals.J Med Food. 2003;6:135–140. [PubMed] [Google Scholar[

Andrade P, Ferreres F, Amaral MT. Analysis of honey phenolic acids by HPLC, its application to honey botanical characterization. J Liq Chromatogr Relat Technol. 1997;20:2281–2288. [Google Scholar[

Baltrusaityte V, Venskutonis PR, Ceksteryte V. Radical scavenging activity of different floral origin honey and beebread phenolic extracts. Food Chem. 2007;101:502–514. [Google Scholar[

Benavente-García O, Castillo J, Marín FR. Uses and properties of Citrus flavonoids. J Agric Food Chem. 1997;45:4505–4515. [Google Scholar[

Beretta G, Granata P, Ferrero M. Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics.Anal Chim Acta. 2005;533:185–191. [Google Scholar[

Beretta G, Orioli M, Facino RM. Antioxidant and radical scavenging activity of honey in endothelial cell cultures (EA.hy926) Planta Med. 2007;73(11):1182–1189. Epub 2007 Sep 7. [PubMed] [Google Scholar[

Blasa M, Candiracci M, Accorsi A. Raw Millefiori honey is packed full of antioxidants. Food Chem. 2006;97:217–222. [Google Scholar[

Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. Nutr Rev. 1998;56:317–333. [PubMed] [Google Scholar[

Carlstrom J, Symons D, Ching T, Wu, Bruno R S, Sheldon E, Litwin, Jalili T. A Quercetin Supplemented Diet Does Not Prevent Cardiovascular Complications in Spontaneously Hypertensive Rats1. J Nutr. 2007;137:628–633. [PubMed] [Google Scholar[

Catapano AL. Antioxidant effect of flavonoids.Angiology. 1997;48:39–44. [PubMed] [Google Scholar[

Cherchi A, Spanedda L, Tuberoso C, Cabras P. Solid-phase extraction of high-performance liquid chromatographic determination of organic acids in honey. J Chromatogr. 1994;669:59–64. [Google Scholar[

D'Arcy BR. Antioxidants in Australian floral honeys -Identification of health enhancing nutrient components. 2005. RIRDC Publication No 05/040, 1.

De Whalley CV, Rankin SM, Hoult JRS. Flavonoids inhibit the oxidative modification of low-density lipoproteins by macrophages. Biochem Pharmacol. 1990;39:1743–1750. [PubMed] [Google Scholar[

Depeint F, Gee JM, Williamson G, Johnson IT. Evidence for consistent patterns between flavonoid structures and cellular activities. Proc Nutr Soc. 2002;61:97–103. [PubMed] [Google Scholar[

Duarte J, PeÂ rez-Palencia R, Vargas F, Ocete M A, PeÂ rez-Vizcaino F, Zarzuelo A, Tamargo J. Antihypertensive effect of the avonoid quercetin in spontaneously hypertensive rats. Br J Pharmacol. 2001;133:117–124. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar[

Fahey JW, Stephenson KK. Pinostrobin from honey and Thai ginger (Boesenbergia pandurata): A potent flavonoid inducer of mammalian phase 2 chemoprotective and antioxidant enzymes. J Agric Food Chem. 2002; 50:7472–7476. [PubMed] [Google Scholar[

Ferreres F, Ortiz A, Silva C. Flavonoids of "La Alcarria" honey. Z Lebensm Unters Forsch. 1992; 194:139–143. [Google Scholar[

Frankel S, Robinson GE, Berenbaum MR. Antioxidant capacity and correlated characteristics of 14 unifloral honeys. J Apic Res. 1998; 37:27–31. [Google Scholar[

García B, Castillo J. Update on Uses and Properties of Citrus Flavonoids: New Findings in Anticancer, Cardiovascular, and Anti-inflammatory Activity. J Agric Food Chem. 2008; 56:6185–6205. [PubMed] [Google Scholar[

Gheldof N, Engeseth NJ.Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. J Agric Food Chem. 2002; 50:3050–3055. [PubMed] [Google Scholar[

Gheldof N, Wang XH, Engeseth NJ. Buckwheat honey increases serum antioxidant capacity in humans. J Agric Food Chem. 2003; 51:1500–1505. [PubMed] [Google Scholar[

Gui-Rong L. Wang HB, Qin GW, Jin MW, Tang Q, Sun HY, Du XL, Deng XL, Zhang XH, Chen JB, Chen L. Acacetin, a Natural Flavone, Selectively Inhibits Human Atrial Repolarization Potassium Currents and Prevents Atrial Fibrillation in Dogs. Circulation. 2008; 117:2449–2457. [PubMed] [Google Scholar[

Guzik TJ, West NE, Black E, McDonald D, Ratnatunga C, Pillai R, Channon KM. Vascular superoxide production by NAD(P)H oxidase: Association with endothelial dysfunction and clinical risk factors. Circ Res. 2000; 86:E85–E90. [PubMed] [Google Scholar[

Hertog MG, Feskens EJ, Hollman PC. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. Lancet. 1993; 342:1007–1011. [PubMed] [Google Scholar[

Hink U, Li H, Mollnau H, Oelze M, Matheis E, Hartmann M, Skatchkov M, Thaiss F, Stahl RA, Warnholtz A, Meinertz T, Griendling K, Harrison DG, Forstermann U, Munzel T. Mechanisms underlying endothelial dysfunction in diabetes mellitus. Circ Res. 2001; 88:E14–E22. [PubMed] [Google Scholar[

Husain SR, Cillard J, Cillard P. Hydroxy radical scavenging activity of flavonoids. Phytochemistry. 1987; 26:2489–2492. [Google Scholar[

Inoue K, Murayarna S, Seshimo F. Identification of phenolic compound in manuka honey as specific superoxide anion radical scavenger using electron spin resonance (ESR) and liquid chromatography with coulometric array detection. J Sci Food Agric. 2005; 85:872–878. [Google Scholar[

Iraz M, Fadillioglu E, Tasdemir S, Erdogan S. Role of vagal activity on bradicardic and hypotensive effects of caffeic acid phenethyl ester (CAPE) Cardiovasc Toxicol. 2005; 5(4):391–396. [PubMed] [Google Scholar[

Jaganathan S K, Mandal M. Antiproliferative Effects of Honey and of Its Polyphenols: A Review. Hindawi Publishing Corporation; 2009. Journal of Biomedicine and Biotechnology, Article ID 830616, 13 pages doi:10.1155/2009/830616. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar[

Jendekova L, Kojsova S, Andriantsitohaina R, Pechanova O. The time-dependent effects of Provinols on brain NO synthase activity in L-NAME-induced hypertension. Physiol Res. 2006; 55:S31–S37. [PubMed] [Google Scholar[

Kandaswani C, Middleton E. Free radical scavenging and antioxidant activity of plant flavonoids. Adv Exp Med Biol. 1994; 336:351–376. [PubMed] [Google Scholar[

Kim DS, Ha KC, Kwon DY, Kim MS, Kim HR, Chae SW, Chae HJ. Kaempferol Protects Ischemia/Reperfusion-Induced Cardiac Damage Through the Regulation of Endoplasmic Reticulum Stress. Immunopharmacology and Immunotoxicology. 2008; 30(2):257–270. [PubMed] [Google Scholar[

Kücük M, Kolayli S, Karaoglu S, Ulusoy E, Baltaci C, Candan F. Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. Food Chem. 2007; 100:526–534. [Google Scholar[

Lysias-Derrida C. Galangal: Lesser galangal [on-line] 2006. Available: http://www.mdidea.com/products/new/-new003.html.

Marchend LL. Cancer preventive effects of flavonoids: A review. Biomed Pharmacother. 2002; 56:296–301. [PubMed] [Google Scholar[

Martinez C, Yanez J, Alcaraz M. Effects of several polyhydroxylated flavonoids on the growth of B16F10 melanoma and Melan-a cell lines. Influence of sequential oxidation state on the flavonoid skeleton. Melanoma Res. 2003; 13:3–9. [PubMed] [Google Scholar[

Middleton E, Kandaswami C, Theoharides TC. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease and cancer. Pharmacol Rev. 2000; 52:673–751. [PubMed] [Google Scholar[

Miller F J, Jr, Gutterman D D, Rios C D, Heistad D D, Davidson B L. Superoxide production in vascular smooth muscle contributes to oxidative stress and impaired relaxation in atherosclerosis. Circ Res. 1998; 82:1298–1305. [PubMed] [Google Scholar[

Morawietz H, Weber M, Rueckschloss U, Lauer N, Hacker A, Kojda G. Upregulation of vascular NAD(P)H oxidase subunit gp91phox and impairment of the nitric oxide signal transduction pathway in hypertension. Biochem Biophys Res Commun. 2001; 85:1130–1135. [PubMed] [Google Scholar[

Mugge A, Brandes RP, Boger RH, Dwenger A, Bode-Boger S, Kienke S, Frolich JC, Lichtlen PR. Vascular release of superoxide radicals is enhanced in hypercholesterolemic rabbits. J CardioVasc Pharmacol. 1994; 24:994–998. [PubMed] [Google Scholar[

Nagai T, Inoue R, Kanamori N, Suzuki N, Nagashima T. Characterization of honey from different floral sources. Its functional properties and effects of honey species on storage of meat. Food Chem. 2006; 97:256–262. [Google Scholar[

Nagyova A, Krajcovicova-Kudlackova M, Horska A, Smolkova B, Blazicek P, Raslova K, Collins A, Dusinska M. Lipid peroxidation in men after dietary supplementation with a mixture of antioxidant nutrients. Bratisl Lek Listy. 2004; 105(78):277–280. [PubMed] [Google Scholar[

National Honey Board "Food Technology Program". [cited 2009 Sep 12] Available from: http://www.aaccnet.org/funcfood/content/releases/Honey-antioxidant.htm.

National Honey Board, Honey and Bees. 2007. [cited 2009 Sep 10] Available from: http://www.honey.com/consumers/kids/beefacts.asp.

Palinski W, Rosenfeld ME, Yla-Herttuala S. Low density lipoprotein undergoes oxidative modification in vivo. Proc Natl Acad Sci U S A. 1989; 86:1372–1376. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar[

Parthasarathy S, Steinberg D, Witztum JL. The role of oxidized low-density lipoproteins in the pathogenesis of atherosclerosis. Ann Rev Med. 1992; 43:219–225. [PubMed] [Google Scholar[

Perez RA, Iglesias MT, Pueyo E, Gonzalez M, de Lorenzo C. Amino acid composition and antioxidant capacity of Spanish honeys. J Agric Food Chem. 2007; 55:360–365. [PubMed] [Google Scholar[

Rakha MK, Nabil ZI, Hussein AA. Cardioactive and vasoactive effects of natural wild honey against cardiac malperformance induced by hyperadrenergic activity.J Med Food. 2008; 11(1):91–98. [PubMed] [Google Scholar[

Randi L, Edwards, Lyon T, Litwin S E, Rabovsky A, Symons J D, Jalili T. Quercetin Reduces Blood Pressure in Hypertensive Subjects. J Nutr. 2007; 137:2405–2411. [PubMed] [Google Scholar[

Renaud S, Lorgeril MD. Wine, alcohol, platelets and the French paradox for coronary heart disease.Lancet. 1992; 339:1523–1526. [PubMed] [Google Scholar[

Robak J, Gryglewski RJ. Flavonoids are scavengers of superoxide anion. Biochem Pharmacol. 1988; 37:83–88. [Google Scholar[

Rodriguez J, Yanez J, Vicente V. Effects of several flavonoids on the growth of B16F10 and SK-MEL-1 melanoma cell lines: Relationship between structure and activity. Melanoma Res. 2002; 12:99–107. [PubMed] [Google Scholar[

Shahidi, F. (2008) Antioxidants: Extrication , Application and Efficacy Measurement Ejeaf Che, 7 (8). [3325-3330].

Sánchez M, Galisteo M, Vera R, Villar IC, Zarzuelo A, Tamargo J, Pérez-Vizcaíno F, Duarte J. Quercetin downregulates NADPH oxidase, increases eNOS activity and prevents endothelial

dysfunction in spontaneously hypertensive rats. J Hypertens. 2006; 24(1):75–84. [PubMed] [Google Scholar[

Sano T, Umeda F, Hashimoto T, Nawata H, Utsumi H. Oxidative stress measurement by in ViVo electron spin resonance spectroscopy in rats with streptozotocin-induced diabetes. Diabetologia. 1988; 41:1355–1360. [PubMed] [Google Scholar[

Schramm DD, Karim M, Schrader HR, Holt RR, Cardetti M, Keen CL. Honey with high levels of antioxidants can provide protection to healthy human subjects. J Agric Food Chem. 2003; 51:1732–1735. [PubMed] [Google Scholar[

Serafini M, Ghiselli A, Ferro-Luzzi A. Red wine, tea and antioxidants. Lancet. 1994; 344:626–630. [PubMed] [Google Scholar[

Sorata Y, Takahama U, Kimura M. Protective effect of quercetin and rutin on photosensitized lysis of human erythrocytes in the presence of hematoporphyrin. Biochem Biophys Acta. 1982; 799:313–317. [PubMed] [Google Scholar[

Suzuki H, Swei A, Zweifach B W, Schmid-Schonbein G W.In vivo evidence for microvascular oxidative stress in spontaneously hypertensive rats.Hydroethidine microfluorography.Hypertension. 1995; 25:1083–1089. [PubMed] [Google Scholar[

Tan ST, Wilkins AL, Holland PT, McGhie TK. Extractives from New Zealand unifloral honeys. 2. Degraded carotenoids and other substances from heather honey. J Agric Food Chem. 1989; 37:1217–1221. [Google Scholar[

Vela L, de Lorenzo C, Pérez RA. Antioxidant capacity of Spanish honeys and its correlation with polyphenol content and other physicochemical properties. J Sci Food Agric. 2007; 87:1069–1075. [Google Scholar[

White JW. Composition of honey. In: Crane E, editor. Honey, a comprehensive survey. London: Bee research Association and Chalfont St Peter; 1975. pp. 157–206. [Google Scholar[

White JW, Rudyj ON. The protein content of honey. J Apic Res. 1978; 17:234–238. [Google Scholar[

Witztum JL, Steinberg D. Role of oxidized low density lipoprotein in atherogenesis. J Clin Invest. 1991; 88:1785–1792. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar[

Xia Z, Gu J, Ansley D M, Xia F, Yu J. Antioxidant therapy with Salvia miltiorrhiza decreases plasma endothelin-1 and thromboxane B2 after cardiopulmonary bypass in patients with congenital heart disease. J Thorac Cardiovasc Surg. 2003; 126(5):1404–1410. [PubMed] [Google Scholar[

Xu YC, Yeung DKY, Man RYK, Leung SWS. Kaempferol enhances endothelium-independent and dependent relaxation in the porcine coronary artery. Mol Cell Biochem. 2006; 287:61–67. [PubMed] [Google Scholar[

Yanez J, Vicente V, Alcaraz M. Cytotoxicity and antiproliferative activities of several phenolic compounds against three melanocytes cell lines: Relationship between structure and activity. Nutr Cancer. 2004; 49:191–199. [PubMed] [Google Scholar[

Yochum L, Lawrence H, Kushi, Katie Meyer, Folsom A R. Dietary Flavonoid Intake and Risk of Cardiovascular Disease in Postmenopausal Women.Am J Epidemiol. 1999; 149:943–949. [PubMed] [Google Scholar[

Yoshizumi M, Tsuchiya K, Kirima K, Kyaw M, Suzaki Y, Tamaki T. Quercetin inhibits Shc- and phosphatidylinositol 3-kinase-mediated c-Jun N-terminal kinase activation by angiotensin II in cultured rat aortic smooth muscle cells. Mol Pharmacol. 2001; 60(4):656–665. [PubMed] [Google Scholar[

Zalba G, Beaumont FJ, San Jose G, Fortuno A, Fortuno MA, Etayo JC, Diez J. Vascular NADH/NADPH oxidase is involved in enhanced superoxide production in spontaneously hypertensive rats. Hypertension. 2000; 35:1055–1061. [PubMed] [Google Scholar[

دراسة مؤشرات مرض الكورونا وفقر الدم لدى المرضى وتأثير تناولهم للخبز المدعم بالعناصر المعدنية والفيتامينات على تحسن معدلاتها

رنيم بسام يوسف، ياسر قرحيلي، غياث عباس

قسم هندسة تقانة الأغذية، كلية الهندسة التقنية ،جامعة طرطوس ، طرطوس ، سورية

الملخص

تم تدعيم الخبز وإنتاجه في المرحلة الأولى من هذا البحث ضمن الشروط المتبعة داخل الأفران الآلية السورية (درجة حرارة (٧٠٠) °م لمدة١٥ ثانية وفق البروتوكول المتبع من قبل وزارة الصحة في الوقاية من مرض الكورونا (– Vitamin C: 500 ppm Zn :50ppm Fe:20ppm)) بهدف الحصول على خبز مدعم وتغذوي بآن واحد. تم إجراء دراسة تطبيقية بإعطاء الخبز المدعم لمرضى كورونا وبشكل خاص الفئة ذات المناعة الضعيفة المعرضة للإصابة بهذا المرض كمرضى السكري وأشخاص مخالطين لهم ومرضى فقر الدم ومراقبة حالتهم الصحية بإشراف طبيب مختص (د.مظهر شاهين، الهيئة العامة لمشفى الباسل، طرطوس).

تمت مراقبة وضع المرضى وإجراء التحاليل المخبرية ومراقبة العلامات المخبرية لهم قبل وبعد تناول الخبز المدعم وتم التركيز على المؤشرات الأساسية كالجهاز المناعي (الكريات البيض WBC) وبشكل أساس (معدل العَدلات Neutrophils ومعدل اللمفاويات Lymphocytes ونسبة العدلات إلى اللمفاويات (NLR) ، وبالتالي التأكد من أن النظام المناعي يعمل وأنه قد حدث تحسن مناعي ملحوظ خلال بعد فترة تناول الخبز المدعم. كذلك تم تحديد مؤشر الالتهابCRP ومؤشر التخثر D-Dimer بالإضافة إلى معدل الهيموغلوبين لدى مرضى فقر الدم مع مراقبة تحسن الأعراض السريرية لشريحة المرضى والمخالطين المستهدفين . تم الوصول إلى تحسن ملحوظ بعد تناول الخبز المدعم والحصول على مؤشرات إيجابية تدل على تحسن حالات المرضى وحدوث الشفاء كانخفاض نسبة العدلات بعد أن كانت مرتفعة بحالة المرض الشديد وقبل تناول الخبز. كما ارتفعت نسبة اللمفاويات باعتبار أن نسبتها تكون منخفضة بحالة المرض لأن الفيروس يهاجمها ويدمرها. بالإضافة إلى انخفاض قيم NLR (نسبة العدلات إلى الخلايا الليمفاوية) وD-Dimer كذلك انخفاض مؤشر الالتهاب . CRP ، حيث تراوحت نسبة العدلات بين(٧٤- ٤٨)٪ واللمفاويات بين (٢٠- ٤٨)٪ومؤشر التخثر D-Dimer بين (١٧ ,٠- ٠,٤٥) ميكروغرام /لتر ومؤشر الالتهاب CRP بين (٢- ٤١) و NLR (نسبة العدلات إلى الخلايا الليمفاوية) بين (١- ٤) بعد تناول الخبز المدعم.

وهذه النتائج هي مؤشرات إيجابية على حدوث تحسن ملحوظ وحدوث الشفاء والتعافي لدى مرضى كورونا المستهدفين. مع ملاحظة ارتفاع معدل الهيموغلوبين لدى مرضى فقر الدم وتحسن الأعراض السريرية وبذلك تم التأكد من نجاح عملية التدعيم من الناحية التطبيقية (الطبية) .

الكلمات المفتاحية : (كورونا) Covid-19)، فقر دم (D-Dimer).، CRP-NLR، Lymphocytes، Neutrophils

المقدمة

ينتشر نقص الزنك على نطاق واسع في البلدان منخفضة الدخل، مما يسبب ضعفاً في جهاز المناعة، والنمو البدني. والسبب الرئيس لهذا النقص هو عدم كفاية تناول الزنك أو امتصاصه من النظم الغذائية النباتية التي تحتوي على نسبة منخفضة من الزنك الحيوي الذي يحتوي على القليل من الأغذية الغنية بالزنك، إن وجدت. ويُعترف بتدعيم الحبوب الأساسية بالزنك كاستراتيجية آمنة ومناسبة لعلاج ومنع نقص الزنك. (Brnić et al,2014). ويرتبط انخفاض تناول الزنك، السائد بين كبار السن، بضعف وظائف المناعة .وعلى الصعيد العالمي، ما يقارب نصف السكان معرضون لخطر انخفاض تناول الزنك ويؤدي نقصه إلى انخفاض معدل النمو، وضعف المقاومة للمرض، وتأخر التئام الجروح، والعيوب الحسية العصبية مثل تشوهات الذوق (Fantacone et al , 2020). كما يعد نقص الحديد وفقًا لمنظمة الصحة العالمية أكثر الاضطرابات الغذائية شيوعًا في العالم، حيث يؤثر على ما يصل إلى ملياري شخص .وحوالي نصف هؤلاء الأفراد يصابون بفقر الدم ، وهي حالة خطيرة تساهم في وفيات الأمهات ، وتزيد من وفيات الرضع ، وتؤخر النمو البدني والعقلي ، وتضعف الأداء المدرسي.

إن ضعف وفقدان الطاقة المرتبطة بنقص الحديد يضعف القدرة على العمل البدني ويؤدي إلى انخفاض مستويات الإنتاجية للأفراد والمجموعات السكانية بأكملها.وتصل تقديرات الخسائر العالمية إلى ما يقرب من ٩ مليارات دولار سنويًا وتشكل عواقب اقتصادية خطيرة وعقبات أمام التنمية الوطنية (Turner et al, 2005). كذلك يلعب نقص الفيتامينات في جميع أنحاء العالم دورًا مسببًا للمرض في عبء المرض العالمي و بشكل خاص بالنسبة لفيتامين C وأيضاً الزنك.

قد تساهم أوجه القصور هذه في تدهور الجهاز المناعي المرتبط بالعمر، والذي يتميز غالبًا بمستويات متزايدة من الالتهاب ، وانخفاض وظيفة المناعة.(Fantacone et al , 2020)، كوباء COVID-19 ، الذي تم الإبلاغ عنه لأول مرة في ووهان، الصين، إلى العديد من القارات والبلدان، مما تسبب في عبء شديد على الصحة العامة. (Cheng et al,2020). وهو مرض تنفسي يسببه الفيروس وقد يتطور إلى متلازمة الضائقة التنفسية الحاد وينجم عن الآليات المناعية التي تسبب التهابًا مفرطًا وخللاً في خلايا الدم البيضاء (Borges et al,2020). وعلى الرغم من أن العديد من العناصر الغذائية تلعب دورًا حيويًا في جهاز المناعة، إلا أنه من بين العناصر التي تسلط الدراسات عليها الضوء هي فيتامينC وهو فيتامين هام لبلعمة العدلات، والنشاط المضاد للميكروبات. ويرتبط تناول فيتامينC غير الكافي بزيادة خطر الإصابة بالالتهاب الرئوي وعدوى الجهاز التنفسي الحادة، وتناول مكملات فيتامين C بانتظام يقلل من خطر الإصابة بنزلات البرد (Fantacone et al , 2020) . ومن المثير للاهتمام ، أن معظم مجموعات المخاطر الموصوفة لـ COVID-19 هي في نفس الوقت مجموعات مرتبطة بنقص الزنك ونظرًا لأن الزنك ضروري للحفاظ على حواجز الأنسجة الطبيعية مثل ظهارة الجهاز التنفسي، ومنع دخول مسببات الأمراض ، من أجل وظيفة متوازنة لجهاز المناعة ونظام الأكسدة والاختزال ، فمن المحتمل أن يضاف

نقص الزنك إلى العوامل التي تجعل الأفراد عرضة للعدوى والتطور الضار لCOVID-19،وبالتالي نظرًا لخصائصه المباشرة المضادة للفيروسات ، يمكن افتراض أن تناول الزنك مفيد لمعظم الأشخاص ، خاصةً أولئك الذين لديهم حالة الزنك دون المستوى الأمثل، حيث تم إثبات أهمية عنصر الزنك في تطوير وظيفة الجهاز المناعي. ونظرًا لأن نقص الزنك يؤدي إلى تغير في الأعداد واختلال وظيفي لجميع الخلايا المناعية ،ويعتبر معدن هام للعدلات، حيث أن الأشخاص الذين يعانون من حالة الزنك دون المستوى الأمثل لديهم مخاطر متزايدة للإصابة بالأمراض المعدية واضطرابات المناعة الذاتية والسرطان.

بالإضافة إلى سوء التغذية، تفترض منظمة الصحة العالمية (WHO) أن ما لا يقل عن ثلث سكان العالم يتأثرون بنقص الزنك, الذي يعد مسؤولاً عن ١٦ ٪ من جميع التهابات الجهاز التنفسي العميقة في جميع أنحاء العالم. وهذا يؤكد ارتباط نقص الزنك بخطر الإصابة والتطور الشديد لـ COVID-19 ويقترح فوائد محتملة لمكملات الزنك، وبالتالي يمكن اعتبار هذه المكملات نهجًا علاجيًا واعدًا وفعالاً من حيث التكلفة ومتاحاً لمرضى COVID-19 ، حيث تعمل مكملات الزنك على تحسين إزالة الغشاء المخاطي، وتقوية سلامة الظهارة ، وتقليل تكاثر الفيروس، وتحافظ على المناعة المضادة للفيروسات، وتقلل من خطر الالتهاب المفرط، وتدعم التأثيرات المضادة للأكسدة ، وبالتالي تقلل من تلف الرئة وتقليل الالتهابات الثانوية وخاصة لدى كبار السن والمرضى الذين يعانون من أمراض مزمنة ومن المرجح أن تستفيد معظم المجموعات المعرضة لخطر COVID-19.

وقد تم ربط معظم أعراضCOVID-19 (ضعف حاسة الشم والذوق، الحمى، السعال، التهاب الحلق، الضعف العام ، آلام الأطراف، سيلان الأنف، وفي بعض الحالات الإسهال) مع تغير توازن الزنك، حيث أن الزنك خيار فعال من حيث التكلفة ومتاح عالميًا وسهل الاستخدام. والمكملات الوقائية من الزنك يجب أن تعطى أولاً للفئات المعرضة للخطر (Wessels et al,2020). عادة ما ترتبط العدوى الفيروسية مثل (COVID-19) CoV-2 والإنفلونزا والعديد من الأنواع الأخرى بزيادة الإجهاد التأكسدي مما يؤدي إلى تلف الخلايا والأنسجة المؤكسدة مما يؤدي إلى فشل العديد من الأعضاء. وقد أظهر فيتامين C خصائص أمان علاجية مناسبة في جميع أنحاء مجموعة واسعة من التطبيقات السريرية، حيث يمكن أن يؤثر إعطاء جرعة عالية من فيتامين C كعامل علاجي بشكل إيجابي على المريض المصاب بالالتهاب الرئوي الفيروسي ومتلازمة الضائقة التنفسية الحادة في المرضى المصابين بمرض COVID-19 عن طريق تقليل الالتهاب ومسببات الأمراض المعدية وتحسين الدفاع المناعي وتقليل إصابات الأنسجة والأعضاء وتحسين النتيجة الإجمالية للمرض.

يمكن أن يؤدي استخدام جرعة عالية من فيتامين C إلى تقليل الحاجة إلى العلاج بجرعات عالية من الكورتيكوستيرويدات والأدوية المضادة للبكتيريا والفيروسات بشكل كبير. كما يمكن أن يكون فيتامين C أيضاً فعالاً للوقاية الأولية من الالتهابات الفيروسية عن طريق تعزيز الدفاع المناعي لدى المرضى المصابين ، وقد يؤدي العلاج بفيتامين C إلى منع حدوث مضاعفات للمرض .

ونظرًا لأن تطوير لقاحات فعالة وعقاقير مضادة للفيروسات يستغرق وقتاً ، فإن فيتامين C يعتبر من بين العوامل المتاحة حالياً والمستخدمة في البحث بهدف التخفيف من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة المرتبطة بفيروس كورونا (Hoang et al,2020). وانطلاقاً من وجود مشاكل في التغذية وافتقار الجسم في بعض الحالات إلى العديد من العناصر الغذائية وانعكاس ذلك على صحة الأشخاص والإصابة بالأمراض كفقر الدم والأمراض التنفسية وغيرها ، وغلاء الأدوية وصعوبة الحصول على لقاح والتخوف منه والبحث عن حلول بديلة عن طريق الغذاء .

تم في هذا البحث إجراء تدعيم للخبز بالحديد والزنك وفيتامين C (حمض أسكوربيك) انطلاقاً من أهمية هذا الفيتامين وهذين العنصرين في معالجة العديد من الأمراض وإكساب الجسم مناعة تقيه الإصابة منها .

وإجراء دراسة تطبيقية بإعطاء الخبز المدعم لمرضى كورونا وبشكل خاص الفئة ذات المناعة الضعيفة المعرضة للإصابة بهذا المرض كمرضى السكري وأشخاص مخالطين لهم ومرضى فقر دم ومراقبة حالتهم الصحية بإشراف طبيب مختص (د.مظهر شاهين، الهيئة العامة لمشفى الباسل، طرطوس).

كما تمت مراقبة وضع المرضى وإجراء التحاليل المخبرية ومراقبة العلامات المخبرية لهم قبل وبعد تناول الخبز المدعم وتم التأكد من نجاح عملية التدعيم من الناحية التطبيقية . كما اعتمد هذا التدعيم على اعتبار هذا الخبز الجديد غذاء قادر على المساهمة بالوقاية من بعض الأمراض مثل الكورونا وفقر الدم بشكل أساس.

أهمية البحث

يسبب نقص الفيتامينات والمعادن بشكل أساس العديد من الأمراض، لذلك ركزت الحكومات والمنظمات العالمية جهودًا كبيرة على معالجة أوجه القصور هذه وتحسين صحة الأشخاص. ويمكن مكافحة سوء التغذية هذه عن طريق تدعيم الأغذية التي يتم تناولها يوميًا. وبما أن أحد المعايير الأساسية المتعلقة بتدعيم الأغذية هو اختيار المادة الغذائية المناسبة ، والتي يجب أن تكون غذاء يتم تناوله بشكل شائع من قبل مجموعة الأشخاص المستهدفة ، وبأسعار مقبولة من الناحية الاقتصادية ومتاحة طوال العام. ويعتبر الدقيق والخبز من أفضل وسائل تدعيم الأغذية لأنها تلبي هذه المتطلبات.

تم التركيز في هذا البحث على تدعيم الخبز بعنصري الحديد والزنك نظراً للفقد الحاصل بهذين العنصرين أثناء عملية الطحن والحصول على الدقيق وإغنائه بفيتامين (C) لانعدام هذا الفيتامين في تركيبة الدقيق إضافة لأهمية هذا الفيتامين وهذين العنصرين في معالجة العديد من الأمراض وإكساب الجسم مناعة تقيه الإصابة منها، وبالتالي عملية تدعيم وإغناء بآن واحد ومن هنا تأتي أهمية البحث .

وقد يفتح آفاق جديدة للوقاية أو للعلاج من الأمراض الفيروسية الحادة كالكورونا مثلاً أو أمراض فقر الدم بعيداً عن تناول الأدوية غالية الثمن واللقاحات المتعددة المصادر ويضمن السلامة الغذائية للمواطن انطلاقاً من المقولة المشهورة لأبيقراط : دواؤكم غذاؤكم أو غذاؤكم دواؤكم ومقولة ابن سينا بدلوا دواءكم بغذاءكم.

هدف البحث

الحصول على خبز مدعم ذو فعالية ضد بعض الأمراض الشائعة (كورونا – فقر دم) .

مواد وطرائق العمل

المواد المستخدمة

دقيق قمح ، خميرة ، أوكسيد الزنك (ZnO)، كبريتات الحديدوز ($Fe\ SO_4\ .7H_2O$)، فيتامين(Cحمض أسكوربيك)،

طرائق العمل

- تم التدعيم بالفرن الآلي وفق الشروط المتبعة ضمن الأفران الآلية حرارة (٧٠٠^{o}م لمدة(١٥ ثانية)بعد الاطلاع على البروتوكول المتبع لعلاج الكورونا وتم التركيز على التدعيم بالمستويات الوقائية (Vitamin C: 500 ppm –Fe:20ppm - Zn 50ppm :)
- إجراء دراسة تطبيقية بإعطاء الخبز المدعم بالعناصر والنسب المذكورة سابقاً لشريحة مستهدفة من الأشخاص ومراقبة وضعهم وهذه الشريحة هي مرضى كورونا ومرضى سكري (الفئة الضعيفة المعرضة للإصابة بالكورونا) كذلك أشخاص مخالطين لهم ومرضى فقر دم ومراقبة حالتهم الصحية بإشراف طبيب مختص .
- تم إجراء التحاليل المخبرية ومراقبة العلامات المخبرية لهم قبل وبعد تناول الخبز المدعم تم التركيز على المؤشرات الأساسية كالجهاز المناعي (الكريات البيض) (WBC) باعتبارها جزء مهم من دفاع الجسم ضد الكائنات المعدية والمواد الغريبة، حيث تقوم بهضم الكائن أو المادة الضارة. يمكن تحديد نسبة كل نوع من الأنواع الرئيسة للكريات البيض كالعدلات واللمفاويات والعدد الإجمالي للخلايا WBCمن كل نوع في حجم معين من الدم من خلال الاختبارات .

وهذا ما تم تحديده في هذا البحث (معدل العَدلات واللمفاويات ومعدل (NLR) (نسبة العدلات إلى الخلايا اللمفاوية) ، وبالتالي التأكد من أن النظام المناعي يعمل وأنه قد حدث تحسن مناعي ملحوظ خلال وبعد فترة تناول الخبز المدعم ، كما تمت مراقبة مؤشرات هامة أخرى كمؤشر الالتهاب CRP ومؤشر التخثر (D-Dimer) باعتبارها مؤشرات هامة لتحديد (حالات المرضى وشدة مرضهم وتحديد مدى حدوث تحسن وحالات الشفاء) ، مع مراقبة تحسن الأعراض السريرية لشريحة المرضى والمخالطين المستهدفين ،حيث أن المعدلات الطبيعية للمؤشرات المدروسة هي كما في الجدول رقم (١)

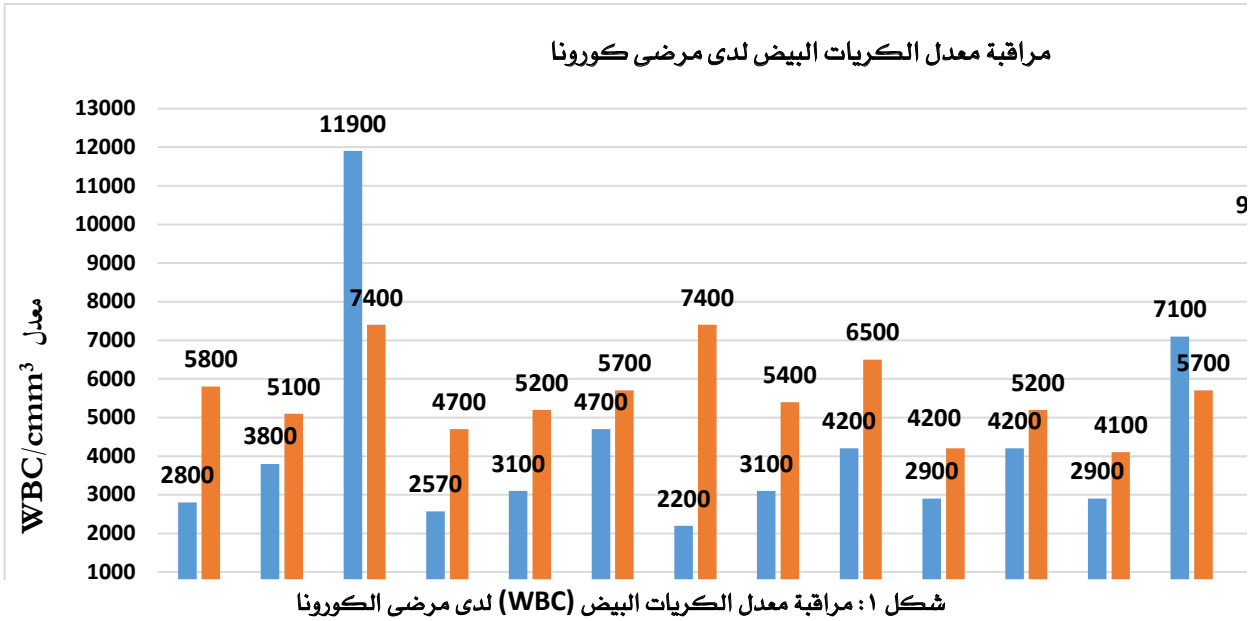
جدول ١: المعدلات الطبيعية للمؤشرات المدروسة

المؤشر المدروس	المجال الطبيعي
الكريات البيض(WBC)	cmm^3/4000-10000
العدلات (Neutrophils)	30-70%
اللمفاويات (Lymphocytes)	15-40%
مؤشر الالتهاب (CRP)	Up to 6
مؤشر التخثر (D-Dimer)	l/Up to 0.5 mic

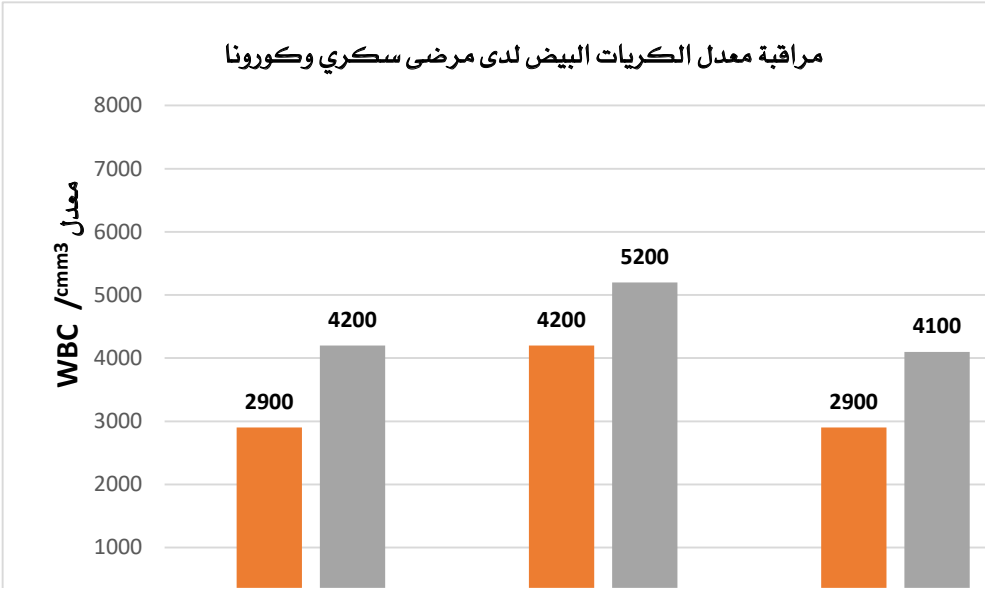
النتائج والمناقشة

مراقبة معدل الكريات البيض لدى مرضى الكورونا ومرضى سكري وكورونا ومرضى فقر الدم وكرونا قبل وبعد تناول الخبز المدعم

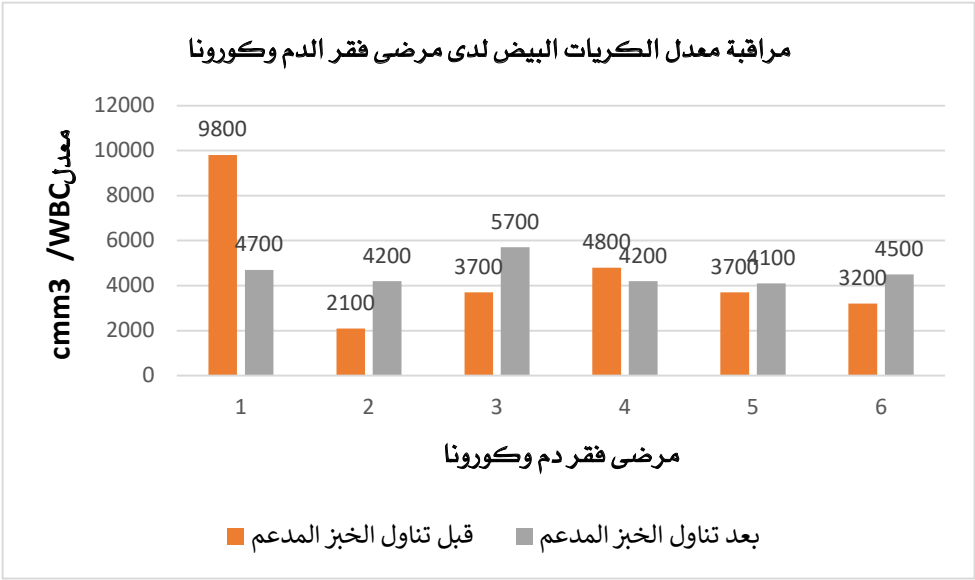
إن الفيزيولوجيا المرضية لمرض فيروس Coronavirus 2019 (Covid-19) غير محددة بوضوح، ومن بين الآليات المقترحة, مراقبة ضعف الجهاز المناعي، حيث يعد الرصد الديناميكي لوظيفة المناعة البشرية أحد المؤشرات لتقييم شدة المرض والتشخيص لمرضى COVID-19 كمراقبة معدل الكريات البيض (العدلات واللمفاويات، (NLR) : نسبة العدلات إلى الخلايا اللمفاوية))، وهو مفيد في وضع استراتيجيات العلاج(Rezaei et al,2021، Deng et al,2020). وتعرض الأشكال من (١)إلى (٣) مراقبة معدل الكريات البيض (WBC) لدى مرضى الكورونا ومرضى سكري وكورونا ومرضى فقر دم وكورونا قبل وبعد تناول الخبز المدعم :



شكل ١: مراقبة معدل الكريات البيض (WBC) لدى مرضى الكورونا



شكل ٢: مراقبة معدل الكريات البيض (WBC) لدى مرضى سكري و كورونا



شكل ٣: مراقبة معدل الكريات البيض (WBC) لدى مرضى فقر دم و كورونا

تبين الأشكال السابقة (١- ٣) أن بعض القيم كانت متدنية أقل من الحدود الطبيعية فارتفعت بعد تناول الخبز المدعم وأصبحت ضمن الحدود الطبيعية ما عدا عدد ضئيل جداً لا يُذكر من المرضى حدث لديهم انخفاض وأصبحت القيم ضمن الحدود الطبيعية، وبالتالي بالحالتين هذا دليل حدوث تحسن للمرضى باعتبار أن تعداد WBC قد يزداد أو يتناقص انطلاقاً من عدة عوامل أخرى مثل تناول أدوية الكورتيزون التي تم التأكد

من تناولها من قبل بعض المرضى الذين خضعوا للدراسة، حيث أن المجال الطبيعي لتعداد الكريات البيض الطبيعي هو [4000-10000] c/ mm^3، مع الأخذ بالاعتبار أن انخفاض الكريات البيض في الدم إلى أقل من الحدود الطبيعية تجعل المرضى أكثر عرضة للعدوى.

معظم حالات المرضى المستهدفين بهذا البحث كانت تعاني من انخفاض WBC (الكريات البيض) أقل من الحد الطبيعي قبل تناول الخبز المدعم وبعد ذلك ارتفعت قيم WBC (الكريات البيض) بعد تناوله وأصبحت ضمن الحدود الطبيعية وبعضها كانت منخفضة ضمن الحد الطبيعي قبل تناول هذا الخبز وارتفعت ضمن الحد الطبيعي بعد تناوله. مع الأخذ بالاعتبار أن بعض حالات المرضى كانت شديدة أكثر من حالات أخرى، حيث أن ازدياد عددها عن المجال الطبيعي في الدم غالباً سببه الاستجابة الطبيعية من الجسم للمساعدة على مكافحة العدوى أو لبعض الأدوية ، وهذا ما حدث لدى عدد قليل من المرضى بنتائج هذا البحث نتيجة تناول أدوية الكورتيزون، حيث أوضح الباحث Kowalski وآخرون عام ١٩٥٢التغييرات في تعداد خلايا الدم البيضاء بعد إعطاء أسيتات الكورتيزون للأفراد الأصحاء فقد ازدادت الكريات البيض بعد إعطاء الكورتيزون. وعندما يتم إعطاء الكورتيكوستيرويدات للأشخاص الأصحاء أو المرضى، يرتفع بشكل ملحوظ عدد كرات الدم البيضاء . ومع ذلك، عندما يتم إعطاء الكورتيكوستيرويدات لشخص مصاب بعدوى شديدة ، يمكن أن تنتشر العدوى بشكل كبير دون إنتاج ارتفاع متوقع في WBC (الكريات البيض) (kowalski et al 1952).

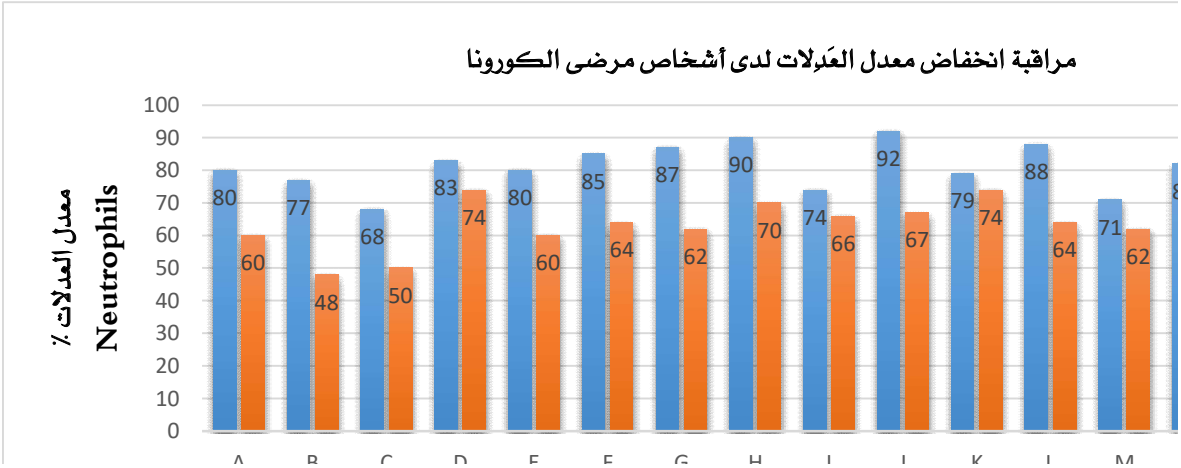
مراقبة معدل العدلات و اللمفاويات لدى مرضى الكورونا ومرضى سكري وكورونا ومرضى فقر دم وكورونا قبل وبعد تناول الخبز المدعم

تم التركيز على نوعي الخلايا البيض (العدلات واللمفاويات) باعتبارها المؤشرات المناعية الأساسية لتقييم شدة المرض أو حدوث تحسن وشفاء، حيث أن الفيروس يدمر اللمفاويات ويخفض عددها، ويرتبط انخفاض مستويات الخلايا الليمفاوية على وجه الخصوص بالمرض الشديد والوفاة لدى مرضى COVID-19. بينما يزداد معدل العَدِلات للدفاع عن الجسم حسب شدة الإصابة الفيروسية، وعند حدوث الشفاء وتراجع المرض تنخفض العَدِلات وترتفع اللمفاويات .

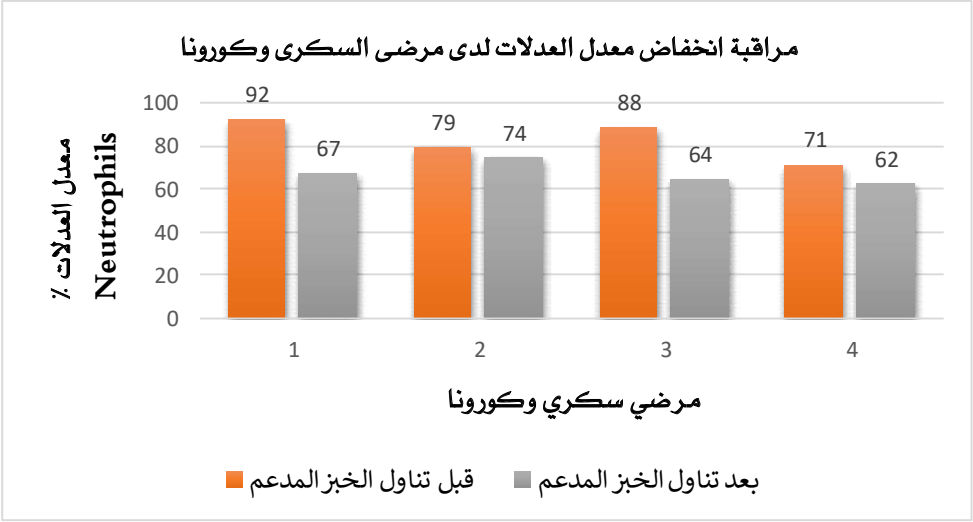
مراقبة العدلات

إن العدلات هي خلايا مناعية لها عمر قصير بعد مغادرة نخاع العظم وتوجد في حالة هادئة أو نشطة. هذه الكريات البيض هي العامل الرئيس في المناعة لأنها من بين أول كريات الدم البيضاء التي يتم تجنيدها أثناء العدوى. وتعد الوظيفة الأساسية للعدلات هي إزالة مسببات الأمراض من خلال البلعمة، كما لديها أيضاً مجموعة متميزة من الأدوار المناعية الأخرى وإنتاج السيتوكينات (مركبات بروتينية يفرزها جهاز المناعة، تدخل في عدد من العمليات مثل تنظيم البيئة الداخلية للجسم والمشاركة في عملية الالتهاب والشفاء) للحد من تكاثر الفيروس، و بعد الالتهاب الحاد الناجم عن العمليات المناعية، مثل الالتهابات الفيروسية ، تعود فتضعف هذه العدلات (Borges et al, 2020).

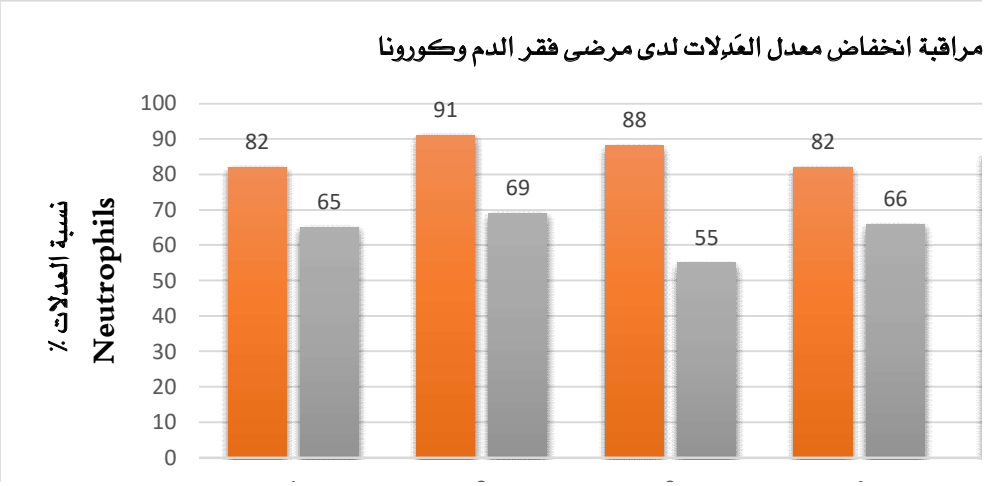
وقد ذكر الباحث Borgess وآخرون عام ٢٠٢٠ أنه يمكن للمرضى الذين يعانون من COVID-19 الحاد أن يصابوا بخلل في الاستجابة المناعية التي تؤدي إلى تفاقم فرط الالتهاب ،و يُفترض أن العدلات يمكن أن تضخم الضرر المرضي أو تتحكم في مجموعات الخلايا الفرعية الأخرى اعتمادًا على سمات العدوى (Borges , 2020 et al). وتعرض الأشكال من (٤ إلى ٦) مراقبة معدل العدلات قبل وبعد تناول الخبز المدعم وانخفاض نسبتها وبقائها ضمن الحدود الطبيعية للعدلات (٣٠- ٧٠)٪وارتفاع اللمفاويات ضمن مجالها الطبيعي بشكل عام من(١٥- ٤٠) ٪بعد تناول هذا الخبز:



شكل ٤: مراقبة انخفاض معدل العَدلات لدى مرضى كورونا



شكل٥: مراقبة انخفاض معدل العَدلات لدى مرضى سكري وكورونا

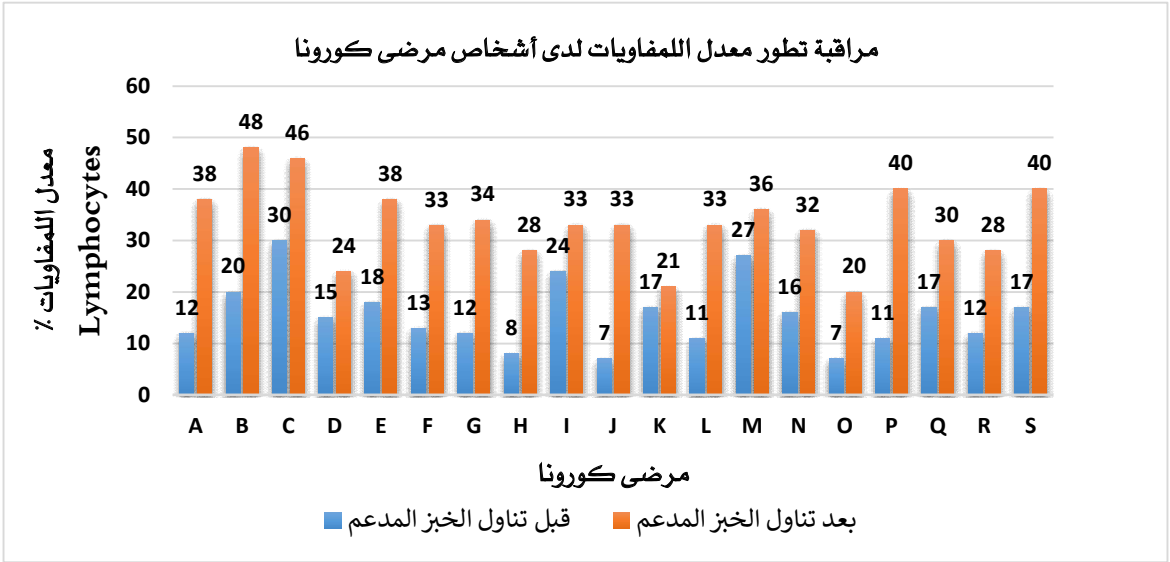


شكل ٦: مراقبة انخفاض معدل العَدِلات لدى مرضى فقر دم وكورونا

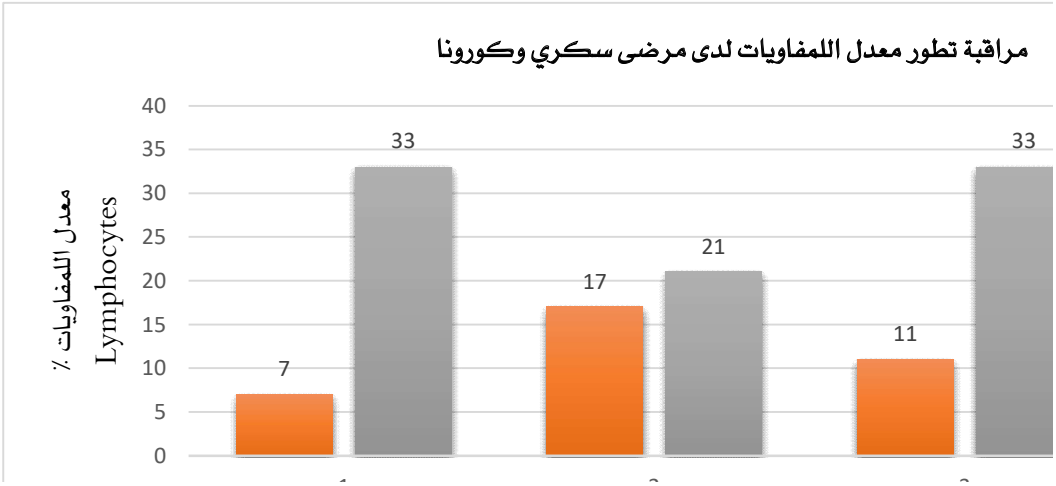
وتوافق هذا مع نتائج البحث الموضحة بالأشكال (٤، ٥ و ٦) ، حيث لوحظ انخفاض معدل العَدِلات بعد حدوث التحسن والشفاء.

مراقبة الخلايا اللمفاوية

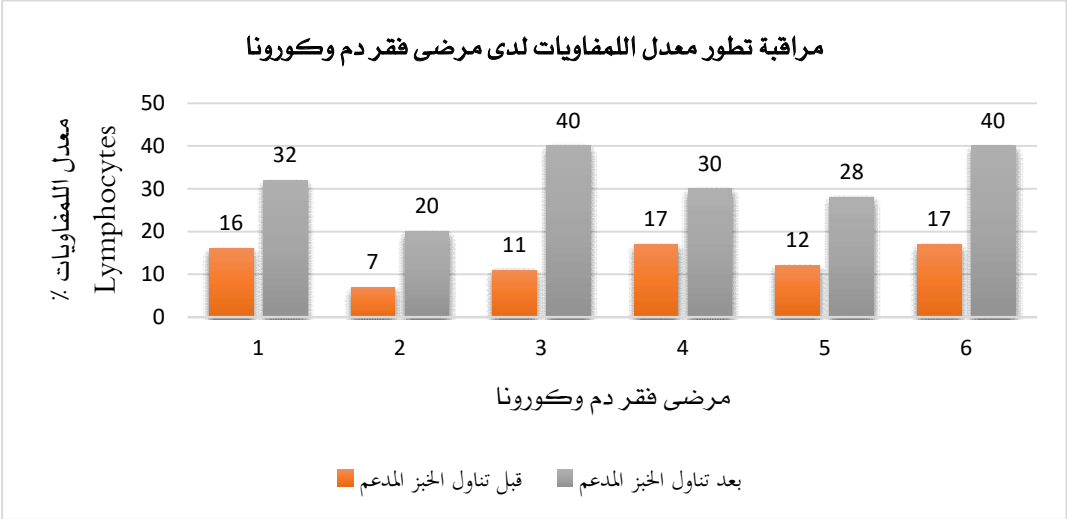
إن الخلايا اللمفاوية تنتشر في جميع أنحاء الجسم، وتنتج الأجسام المضادة، والبروتينات التي يتم إطلاقها لمحاربة مسببات الأمراض، لمساعدة جهاز المناعة على مكافحة العدوى. وتبين الأشكال (٧، ٨ و٩) مراقبة معدلات الخلايا اللمفاوية قبل وبعد تناول الخبز المدعم وتحسن وارتفاع نسبة هذه الخلايا بعد تناول هذا الخبز :



شكل ٧: تطور معدل اللمفاويات لدى مرضى كورونا



شكل ٨: تطور معدل اللمفاويات لدى مرضى سكري وكورونا



شكل٩: تطور معدل اللمفاويات لدى مرضى فقر دم وكورونا

بين الباحث Deng وآخرون عام ٢٠٢٠ أن قيم الخلايا اللمفاوية كان أقل بشكل ملحوظ لدى المرضى الذين يعانون من مرض شديد مقارنة مع أولئك الذين يعانون من مرض غير حاد ، كذلك للمرضى الذين توفوا مقارنة مع أولئك الذين تعافوا.

تمت مراجعة السجلات الطبية الإلكترونية، والبيانات والأعراض السريرية ، والأمراض المرافقة، والبيانات المختبرية ، والفحوصات الإشعاعية للمرضى، بهدف التحقيق في التغيرات الديناميكية لدى مجموعات الخلايا الليمفاوية في الدم لدى المرضى البالغين المصابين بـCOVID-19 (Deng et al,2020). وهذا يتوافق مع نتائج هذا

البحث الموضحة بالأشكال رقم (٧- ٨- ٩) ونتائج التحاليل، حيث نلاحظ انخفاض معدل اللمفاويات عند الإصابة بالكورونا بينما عادت النسب للارتفاع من جديد عند تحسن وتراجع المرض وحدوث الشفاء. مع الأخذ بالاعتبار شدة الإصابة الفيروسية، حيث ترتبط أعداد الخلايا الليمفاوية بالتنبؤ بمرض COVID-19 كذلك بتطور المرض وشدته .

كما لاحظ الباحث Rezaei وآخرون عام ٢٠٢١ زيادة الخلايا اللمفاوية بشكل ملحوظ لدى المرضى المستجيبين سواء بشكل مبكر أو متأخر، بهدف توضيح الخصائص والأهمية السريرية للتغيرات الديناميكية للخلايا اللمفاوية في سياق ,CovID-19 . تم تعريف الاستجابة السريرية على أنها تحسن في الأعراض (الحمى والسعال وكذلك تشبع الأكسجين في الدم)، وتم تصنيف المرضى الذين قابلوا هذه المعايير بعد أسبوع واحد من القبول على أنهم مستجيبون مبكرون، وتصنيف الآخرين الذين تعافوا وخرجوا من المشفى كمستجيبين متأخرين، والمرضى الذين توفوا تم تصنيفهم على أنهم غير مستجيبين (Rezaei et al, 2021)

وبمقارنة ذلك مع نتائج تطبيق هذا البحث والتي تم عرضها من خلال الأشكال فقد تم التركيز على تحسن الأعراض السريرية للمرضى مع تحسن مؤشرات ونتائج التحاليل، وبالتالي يمكن أن يلعب انخفاض عدد الخلايا أو ضعف وظيفة الكريات البيض دورًا في حالات المرض السريرية الخفيفة إلى الشديدة (Borges at al,2020).

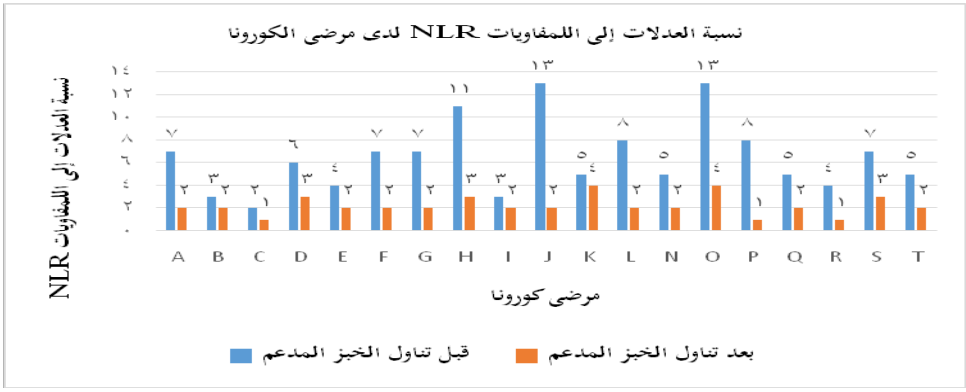
نسبة العدلات إلى الخلايا اللمفاوية (NLR) لدى مرضى الكورونا ومرضى سكري وكورونا ومرضى فقر دم وكورونا قبل وبعد تناول الخبز المدعم

إن هذا المؤشر معروف جيدًا للعدوى والالتهاب وبشكل خاص بحالات الفيروس التاجي الجديد (الكورونا) ويعتبر neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) عامل خطر مستقل لدى حالات COVID-19 الحادة، كذلك يعتبر بمثابة علامة بيولوجية يمكن أن تتنبأ بنتيجة العدوى ، كما تتنبأ النسبة العالية من العدلات بنتائج سيئة لدى مرضى COVID-19.

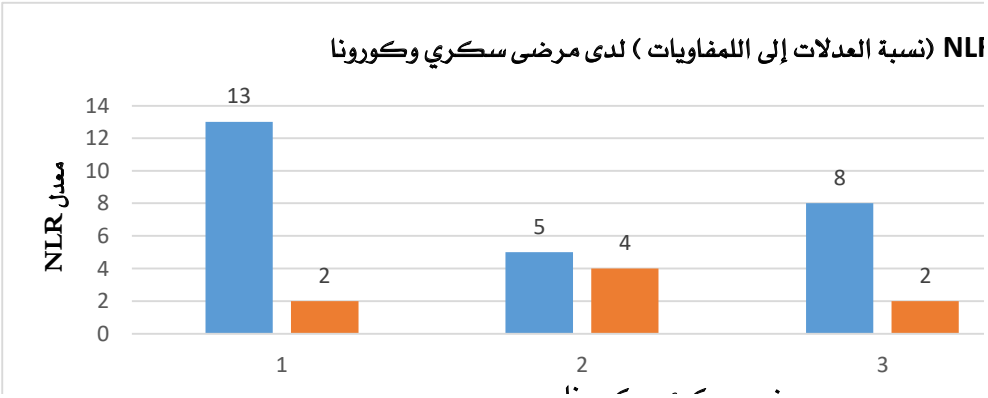
ونظرًا لأن متلازمة الضائقة التنفسية الحادة هي السبب الرئيس للوفيات لدى مرضى COVID-19 ، فإن قيم NLR (نسبة العدلات إلى الخلايا الليمفاوية) المرتفعة تشير إلى سوء تشخيص مرض COVID-19، وخاصة المرضى الذين لديهم حالات شديدة مقارنة بالمرضى ذوي الحالات المعتدلة، حيث درسBorges وآخرون ١١٦ مريضًا مصابًا بـ COVID-19 وأظهرت نتائج التحاليل أن لديهم معدل NLR (نسبة العدلات إلى الخلايا الليمفاوية) أعلى. كما قارنوا مرضى COVID-19 ذوي الحالات الحادة الذين تم إدخالهم إلى وحدة العناية المركزة مع الآخرين أو المرضى ذوي الحالات الخطرة الذين لم يتم قبولهم في وحدة العناية المركزة. وأفادوا أن مرضى COVID-19 لديهم عدد أقل من الخلايا الليمفاوية وعدد أعلى من العدلات و NLR (نسبة العدلات إلى الخلايا الليمفاوية). كما أظهروا أيضًا أن العديد من مرضى COVID-19 لديهم ارتفاع في عدد العدلات وانخفاض عدد الخلايا الليمفاوية خلال المرحلة الشديدة.(Borges at al,2020).

وتوافق هذا مع نتائج التحاليل والمؤشرات الموضحة بالأشكال السابقة من (٤ إلى ٩)،حيث كانت نسب العدلات مرتفعة بحالات المرض وانخفضت بعد حدوث الشفاء، بينما كانت نسبة اللمفاويات منخفضة عند المرض وارتفعت عند الشفاء وتحسن حالة المرضى .

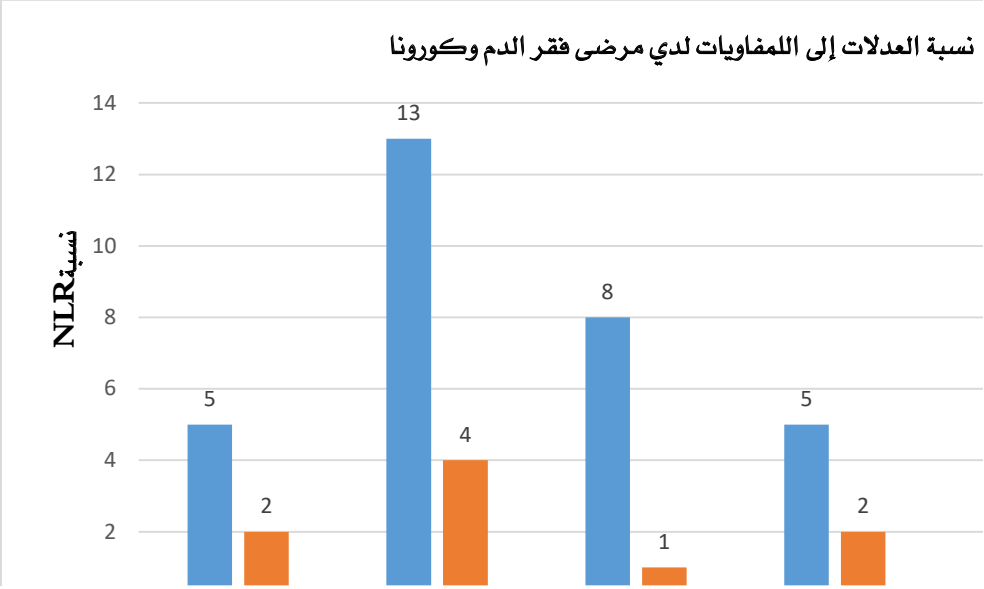
كما توضح الأشكال رقم (١٠- ١١- ١٢) قيم NLR (نسبة العدلات إلى الخلايا الليمفاوية) لدى مرضى (كورونا- سكري –فقر دم) قبل وبعد تناول الخبز المدعم وانخفاض هذه القيم بعد تناول هذا الخبز مما يدل على التحسن والشفاء، بينما كانت هذه القيم مرتفعة بحالة المرض الشديد وتوافق هذا مع ما ذكره المرجع السابق المذكور.



شكل ١٠: قيم NLR (نسبة العدلات إلى اللمفاويات) لدى مرضى كورونا



شكل ١١: قيم NLR (نسبة العدلات إلى اللمفاويات) لدى مرضى سكري وكورونا



شكل ١٢: قيم NLR (نسبة العدلات إلى اللمفاويات) لدى مرضى فقر دم وكورونا

وقد ذكر الباحث Sha Lin وآخرون عام ٢٠٢٠ أن متوسط عدد الخلايا الليمفاوية كان أقل بينما كان تعداد كرات الدم البيضاء ، وعدد العدلات ، و NLR ، أعلى لدى المرضى الذين يعانون من مرض شديد مقارنة مع أولئك الذين يعانون من مرض خفيف، هذا ما أظهره التحليل، كما حددوا أن مستوى NLR المرتفع باعتباره الارتباط المستقل الوحيد للمرض الشديد. وقد بحثوا في الارتباطات بين المعلمات الدموية وشدة المرض لدى المرضى المصابين بعدوى COVID-19. ووجدوا أن NLR كان متفوقًا على معايير أمراض الدم الأخرى للتعرف المبكر على المرضى المصابين بعدوى COVID-19 المعرضين لخطر الإصابة بمرض شديد. قد تكون هذه النسبة مقياسًا قيمًا لاستكمال التقييمات التقليدية الأخرى لشدة المرض لدى هؤلاء المرضى. و قد يكون التقييم المبكر لـ NLR مفيدًا لتصنيف المرضى لتسهيل اتخاذ الإجراءات المناسبة. (Lin et al,2021)

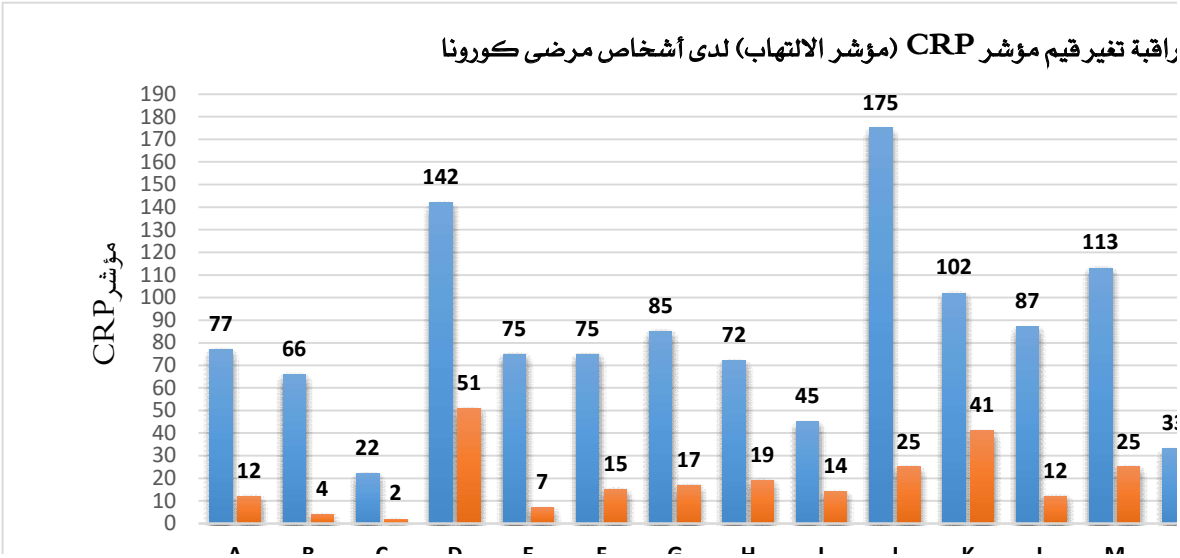
مؤشر CRP لدى مرضى الكورونا ومرضى سكري وكورونا ومرضى فقر دم وكورونا قبل وبعد تناول الخبز المدعم

يعتبر بروتين سي التفاعلي (CRP) مؤشر الالتهاب الذي يرتفع في حالات العدوى أو الالتهاب مؤشراً على شدة مرض وزيادة معدل الوفيات COVID-19 ، حيث تشير المستويات الأعلى إلى وجود عدوى أكثر شدة وزيادة شدة المرض(Stringer et al,2021). أجريت دراسة عام ٢٠٢١ قام بها الباحث Stringer وآخرون بهدف فحص استجابة CRP (مؤشر الالتهاب) لدى مرضى COVID-19 وتحديد فائدة CRP (مؤشر الالتهاب) للتنبؤ بوفيات المرضى وأنه قد يقدم استخدام CRP كواسم حيوي في COVID-19 أداة سريعة، ويوفر معلومات حول تطور المرض المحتمل ويساعد في استراتيجية العلاج في وقت مبكر، حيث ذكروا أن القيمة ٤٠مغ/ لتر تعتبر

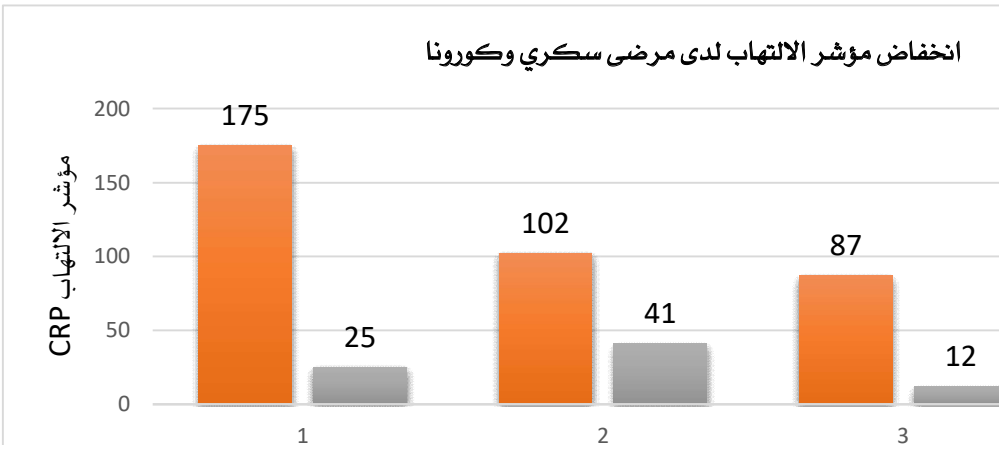
تحذيراً، كما تعتبر العتبة المثلى لزيادة خطر الوفاة (Stringer et al,2021). وبمقارنة قيم CRP (مؤشر الالتهاب)الموضحة بالأشكال التالية (١٣- ١٤- ١٥) لوحظ وجود انخفاض كبير بهذا المؤشر بعد تناول الخبز المدعم تم التركيز على انخفاض المؤشر مع التركيز على تحسن الأعراض السريرية مع ملاحظة تحسن جميع حالات المرضى وعدم حدوث حالات وفاة .

إن انخفاض هذا المؤشر يعتبر مؤشر هام لحدوث حالات التحسن لدى شريحة المرضى والمخالطين المستهدفين.

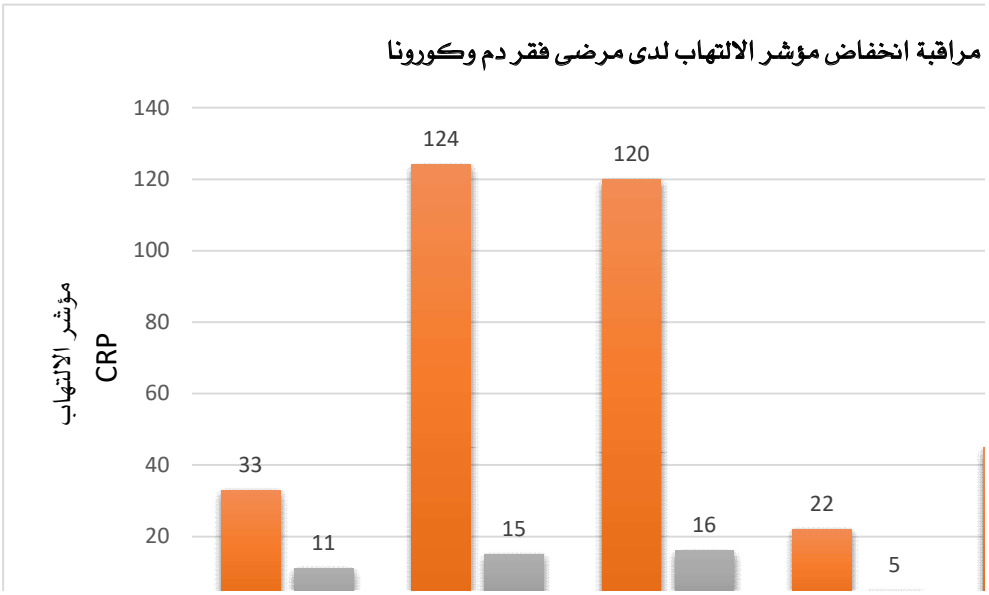
توضح الأشكال من (١٣) إلى (١٥) توضح مراقبة تغير مؤشر CRP (مؤشر الالتهاب) لدى مرضى(كورونا- سكري وكورونا – فقر دم وكورونا) قبل وبعد تناول الخبز المدعم وانخفاض قيم هذا المؤشر بعد تناول هذا الخبز :



شكل١٣: مراقبة انخفاض مؤشر CRP(مؤشر الالتهاب) لدى مرضى كورونا



شكل ١٤: مراقبة انخفاض مؤشر CRP لدى مرضى سكري وكورونا

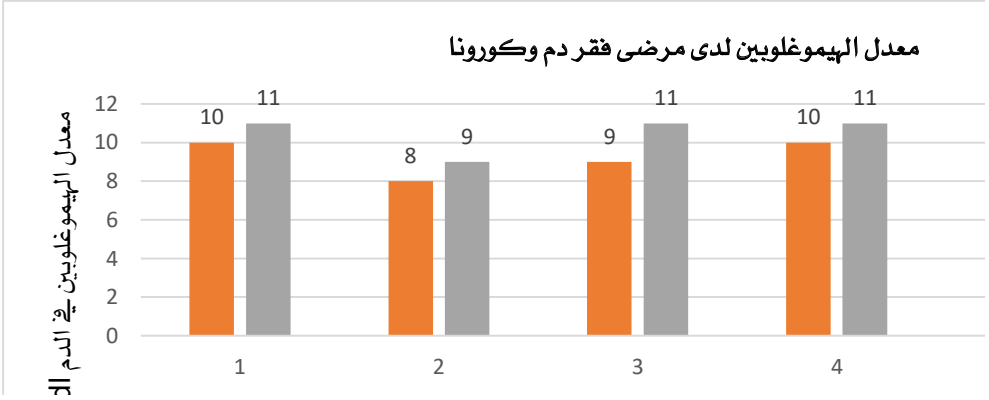


شكل١٥: مراقبة انخفاض مؤشر الالتهاب (CRP) لدى مرضى فقر دم وكورونا

وبالتالي نلاحظ من الأشكال السابقة من (٤ إلى١٥) انخفاض معدل العَدِلات وارتفاع معدل اللمفاويات. كما انخفض مؤشر الالتهاب و NLR (نسبة العدلات إلى الخلايا اللمفاوية) وهذا دليل تأثير إيجابي لتناول الخبز المدعم .ودليل تراجع المرض وتراجع شدته .

معدل الهيموغلوبين لدى مرضى فقر الدم وكورونا

يبين الشكل رقم (١٦) حدوث تحسن ملحوظ بمعدل الهيموغلوبين لدى مرضى فقر الدم بعد تناول الخبز المدعم وهذا مؤشر هام يدل على حدوث تحسن بحالات مرضى فقر الدم المستهدفين باعتبار نقص الحديد أحد الأسباب الهامة لحدوث فقر دم .



شكل ١٦: مراقبة ارتفاع معدل الهيموغلوبين لدى مرضى فقر الدم وكورونا

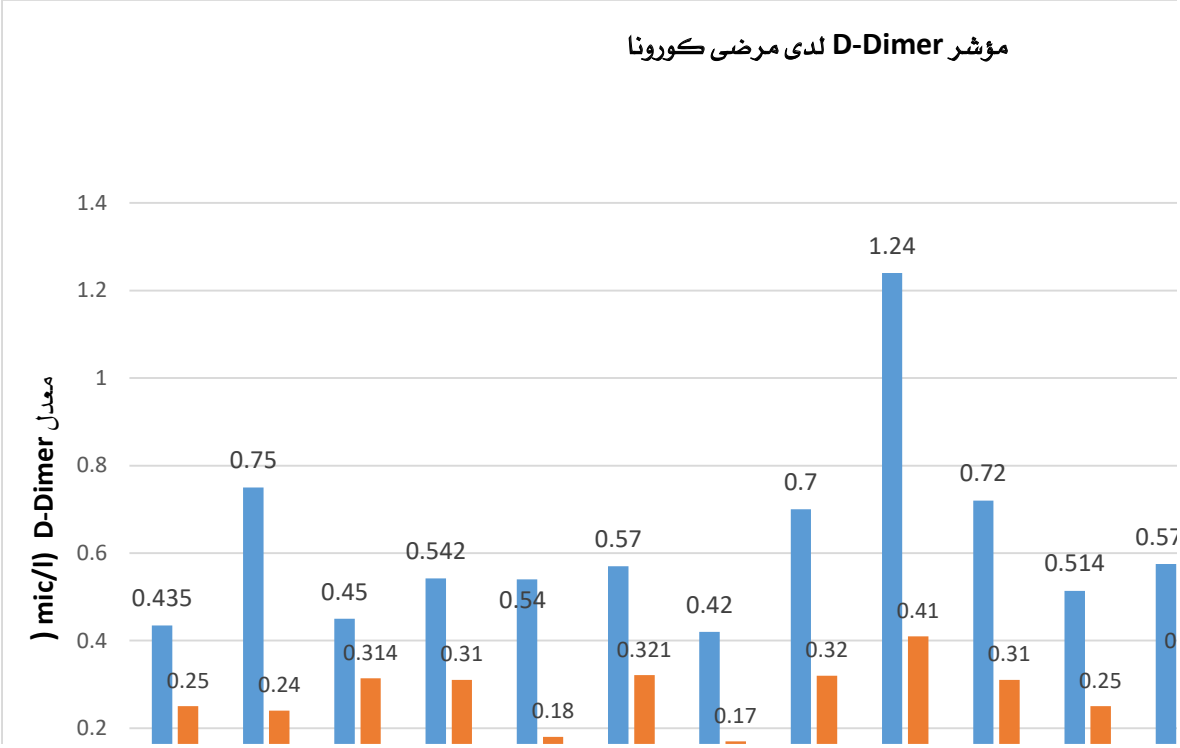
وقد ذكر الباحث Attilio Cavezziوآخرون عام ٢٠٢٠ أنه يُنظر إلى مرض فيروس كورونا ١٩ (كوفيد - ١٩) على أنه مرض التهابي معدي يصيب الرئتين بشكل رئيس. لكن في الآونة الأخيرة ، تم تسليط الضوء على مسارات وأعضاء متعددة ومختلفة للإصابة. مثل اعتلال الهيموغلوبين وانخفاض معدله ونقص الأكسجة (Cavezzi et al ,2020). و بالمقارنة مع ما ذكره الباحث Guoguang Lu وآخرون عام ٢٠٢٠ أن حالة المريض قد ساءت عند الإصابة بفيروس كورونا وأن مستويات المؤشرات التالية ببداية المرض انخفضت المؤشرات التالية إلى أدنى قيمها (خلايا الدم البيضاء ، الخلايا الليمفاوية ، الهيموغلوبين ، نسبة الخلايا الليمفاوية العدلات (NLR) وغيرها من المؤشرات الأخرى، مع ارتفاع مستوى البروتين التفاعلي سي (CRP)ومؤشرات أخرى إلى قيم عالية. وعند تحسن حالة المريض، وتحسن الأكسجة في الدم .زاد عدد كرات الدم البيضاء، والخلايا الليمفاوية تدريجياً، وتوقفت معلمات كريات الدم الحمراء عن الانخفاض واستقرت في نطاق معين ؛كما انخفض المؤشر CRP بسرعة. ثم بعد فترة من التحسن ، انخفض عدد خلايا الدم البيضاء والعدلات و CRP و NLR تدريجيًا ، وزاد تعداد الخلايا اللمفاوية،حيث ذكروا ارتفاع وانخفاض عدة مؤشرات خلال مراحل المرض (Lu et al, 2020) .

تحليل مؤشر التخثر (D-Dimer Test) (مؤشر التليف)

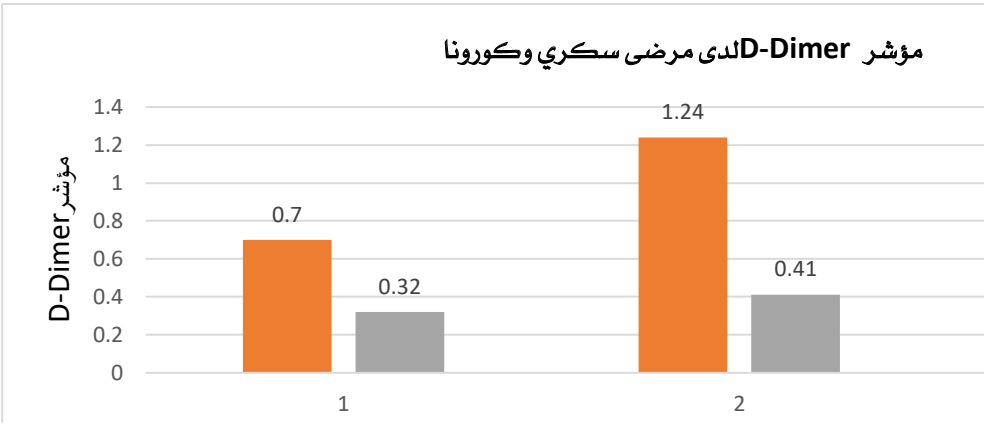
هو تحليل دم يتم استخدامه للمساعدة على استبعاد الإصابة بجلطة دموية أو للمساعدة في تشخيص الإصابة بحالات مرضية ترتبط بتخثر (تجلط) الدم. ولقد أولى العديد من الباحثين اهتمامًا كبيرًا لـ D-dimer ، حيث أبلغوا عن ارتفاع كبير في الحالات الشديدة، مقارنة بالمرضى ذوي الحالات غير الحادة. وقد اقترحت هذه الدراسات أنه كعلامة على تجلط الدم، تعكس زيادة D-dimer فرط التخثر وعبء الجلطة، مما يوجه الأطباء لاستخدام مضادات التخثر لدى مرضى COVID-19، حيث يرتبط مستوى D-dimer بخطورة COVID-19 . (Varikasuvu et al, 2021)، (Varikasuvu et al, 2020).

وأوضح الباحث Hai-Han Yu وآخرون عام ٢٠٢٠ أن المرضى الذين يعانون من COVID-19 الحاد لديهم مستوى D-dimer أعلى من أولئك الذين يعانون من مرض غير حاد ، وأن مستوى D -Dimer أعلى من٠,٥ ميكروغرام /لتر ترتبط بالعدوى الشديدة لدى مرضى COVID-19، وأن المرضى الذين يعانون من مرض حاد أكثر عرضة لإظهار وظيفة تخثر غير منظمة، ومستوى D-dimer أعلى بشكل ملحوظ (Yu et al,2020). كما ذكر الباحث Attilio Cavezzi دور إضافي محتمل للإصابة بفيروس كورونا مثل تنشيط التخثر(Cavezzi et al,2020) وأوضح Varikasuvu وآخرون أن مستويات D-dimer توفر معلومات تنبؤية مفيدة للأطباء للتقييم المبكر لمرضى COVID-19 المعرضين لخطر تطور المرض ونتائج الوفيات. وأوصوا بإجراء تقييم سريع لـ D-dimer للتنبؤ بالنتائج السلبية (Varikasuvu et al, 2021)، (Varikasuvu et al, 2020).

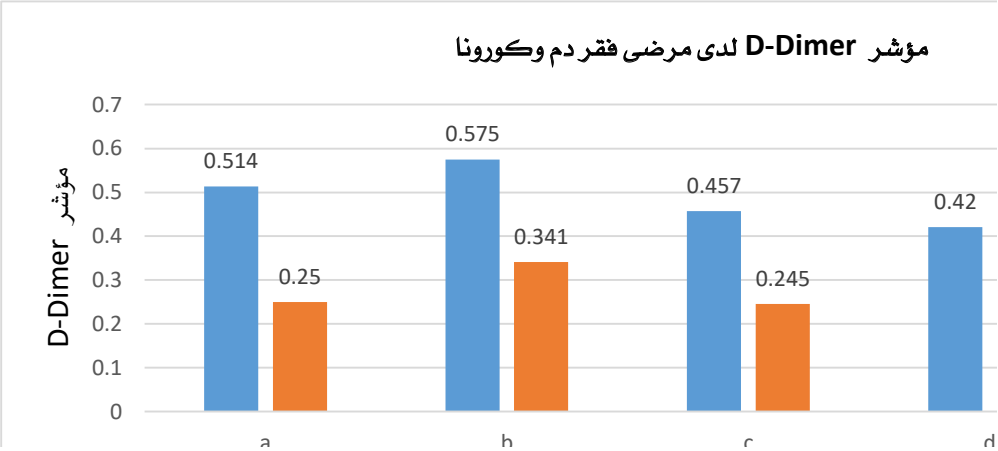
تم أخذ عينة مرضى حالتهم شديدة وأخذ مؤشر قبل وبعد تناول الخبز المدعم، حيث توضح النتائج ارتباط قيمة هذا المؤشر بشدة المرض والإصابة الفيروسية . وتعرض الأشكال من (١٧) إلى (١٩) مراقبة مؤشر D-Dimer لدى مرضى كورونا لوحدهم و مرضى سكري وكورونا معاً ومرضى فقر الدم وكورونا مع بعضهم.



شكل ١٧: مراقبة مؤشر D-Dimer لدى مرضى كورونا



شكل١٨: مراقبة مؤشر D-Dimer لدى مرضى السكري والكورونا

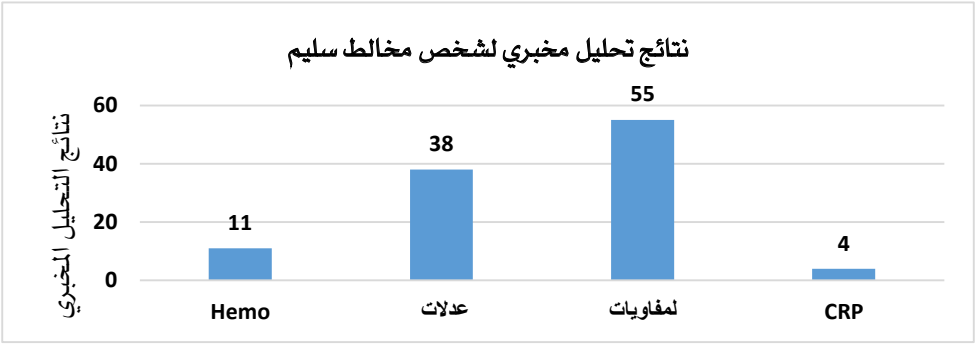


شكل١٩: مراقبة مؤشر D-Dimer لدى مرضى فقر دم وكورونا

ونلاحظ من الأشكال السابقة حدوث انخفاض بمعدل التخثر وهذا مؤشر على تراجع شدة المرض وحدوث تحسن لدى المرضى، حيث أن المجال الطبيعي المسموح به لمؤشر D-Dimer هو حتى القيمة 0,5 mic/ L. ،وبالتالي نتائج التحليل المخبري التي توضح قيم هذا المؤشر للمرضى والموضحة بالأشكال السابقة رقم (١٤- ١٥- ١٦) هي جيدة جداً و تتوافق مع ما ذكره الباحثون بالمراجع المذكورة، والنسب الموضحة بعد تناول الخبز المدعم أصبحت ضمن الحدود الطبيعية، وهذا يفسر حدوث تحسن وشفاء لدى الأشخاص المصابين، حيث تراوحت قيم هذا المؤشر بين (٠,١٧- ٠,٤٥) وهي ضمن المجال الطبيعي .

نتائج التحليل المخبري لشخص مخالط سليم لم يصب بالكورونا

لقد توافقت النتائج الموضحة بالأشكال السابقة مع النتائج المعروضة في الشكل (٢٠)، فيما يتعلق بجميع المؤشرات مع ما ذكرته جميع المراجع المذكورة ضمن هذا البحث، حيث تم التركيز على تحسن الأعراض السريرية ونتائج التحاليل والعلامات المخبرية لدى الشخص المخالط لمرضى الكورونا، والذي تناول من الخبز المدعم. وبذلك يمكننا القول أنه تم التأكد من نجاح عملية التدعيم من الناحية التطبيقية (الطبية).



شكل ٢٠: نتائج تحليل مخبري لشخص مخالط سليم ولم يصب بالمرض

الاستنتاجات

- إنتاج خبز مدعم ذو فعالية ضد بعض الأمراض الشائعة (كورونا – فقر دم) .
- التأكد من فعالية هذا الخبز من الناحية التطبيقية من خلال التطبيق على شريحة مرضى ومخالطين مستهدفين.
- نجاح عملية التدعيم من الناحية التطبيقية (الطبية).
- الوصول إلى تحسن ملحوظ بعد تناول الخبز المدعم والحصول على مؤشرات و إيجابية مع تحسن نتائج التحاليل المخبرية والأعراض السريرية مما يدل على تحسن حالات المرضى وحدوث الشفاء لدى مرضى كورونا وارتفاع معدل الهيموغلوبين بالدم لدى مرضى فقر الدم ، و بالتالي قد تفتح هذه الاستنتاجات آفاقاً جديدة للوقاية أو للعلاج من الأمراض الفيروسية الحادة كالكورونا مثلاً أو أمراض فقر الدم بعيداً عن تناول الأدوية غالية الثمن واللقاحات المتعددة المصادر ويضمن السلامة الغذائية للمواطن.

التوصيات

- اعتماد هذا الخبز المدعم الناتج كخبز مدعم وتغذوي بآن معاً، كغذاء للمرضى في المشافي الخاصة أو الحكومية، ومراقبة تطور الأمراض التنفسية الشائعة لديهم أو أمراض أخرى كفقر الدم والسكري.
- اقتراح إضافة عناصر أخرى كفيتامينات B المركبة أو فيتامين D للخبز المذكور, ودراسة أثر ذلك على رفع معدلات الوقاية أو العلاج لدى المرضى موضوع الدراسة .
- إجراء دراسة إحصائية .

المراجع

Borges, L., Pithon-Curi, T. C., Curi, R., & Hatanaka, E. (2020). ***COVID-19 and neutrophils: the relationship between hyperinflammation and neutrophil extracellular traps.*** Mediators of Inflammation.

Brnić, M., Wegmüller, R., Zeder, C., Senti, G., & Hurrell, R. F. (2014). ***Influence of phytase, EDTA, and polyphenols on zinc absorption in adults from porridges fortified with zinc sulfate or zinc oxide***. *The Journal of nutrition*, *144*(9), 1467-1473.

Cavezzi, A., Troiani, E., & Corrao, S. (2020). ***COVID-19: hemoglobin, iron, and hypoxia beyond inflammation. A narrative review***. *Clinics and practice*, *10*(2), 24-30.

Cheng, R. Z. (2020*).* ***Can early and high intravenous dose of vitamin C prevent and treat coronavirus disease 2019 (COVID-19)?.Medicine in Drug Discovery,****5*, 100028.

Deng, Z., Zhang, M., Zhu, T., Zhili, N., Liu, Z., Xiang, R., ... & Xu, Y. (2020**).** ***Dynamic changes in peripheral blood lymphocyte subsets in adult patients withCOVID-19.*** *International Journal of Infectious Diseases*, *98*, 353-358.

Fantacone, M. L., Lowry, M. B., Uesugi, S. L., Michels, A. J., Choi, J., Leonard, S. W., ... & Gombart, A. F. (2020). ***The effect of a multivitamin and mineral supplement on immune function in healthy older adults: a double-blind, randomized***, controlled trial. *Nutrients*, *12*(8), 2447.

Hoang, B. X., Shaw, D. G., Fang, W., & Han, B. (2020). ***A Possible Application of High Dose Vitamin C in the Prevention and Therapy for Coronavirus Infections***. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*.

Kowalski, H. J., Reynolds, W. E., & Rutstein, D. D. (1952). ***Changes in white blood cell counts after administration of cortisone acetate to healthy ambulatory individuals.*** *The Journal of laboratory and clinical medicine*, *40*(6), 841-850.

Lin, S., Mao, W., Zou, Q., Lu, S., & Zheng, S. (2021). ***Associations between hematological parameters and disease severity in patients with SARS-CoV-2 infection.*** *Journal of clinical laboratory analysis*, ***35*****(1), e23604.**

Lu, G., & Wang, J. (2020). ***Dynamic changes in routine blood parameters of a severe COVID-19 case.*** *Clinica Chimica Acta*, *508*, 98-102.

Rezaei, M., Marjani, M., Mahmoudi, S., Mortaz, E., & Mansouri, D. (2021**).** ***Dynamic changes of lymphocyte subsets in the course of covid-19.*** *International Archives of Allergy and Immunology*, *182*(3), 254-262.

Stringer, D., Braude, P., Myint, P. K., Evans, L., Collins, J. T., Verduri, A., ... & Carter, B. (2021*).* ***The role of C-reactive protein as a prognostic marker in COVID-19***. International journal of epidemiology**,** *50*(2), 420-429.

Turner, E., & Bagriansky, J. (2005). ***Increasing bioavailability of iron-fortified foods. Food technology (Chicago),****59*(8), 74-78.

Varikasuvu, S. R., Dutt, N., Varshney, S., Asfahan, S., Kulkarni, P. P., Munikumar, M., & Gupta, P. (2020). ***D-Dimer, Disease Severity, and Deaths (3D-Study) in Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis.*** *Disease Severity, and Deaths (3D-Study) in Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis (9/17/2020)*.

Varikasuvu, S. R., Varshney, S., Dutt, N., Munikumar, M., Asfahan, S., Kulkarni, P. P., & Gupta, P. (2021). **D-dimer, disease severity, and deaths (3D-study) in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 100 studies.** *Scientific reports*, *11*(1), 1-11.

Wessels, I., Rolles, B., & Rink, L. (2020). ***The potential impact of zinc supplementation on COVID-19 pathogenesis.****Frontiers in immunology*, *11*, 1712.

Yu, H. H., Qin, C., Chen, M., Wang, W., & Tian, D. S. (2020***). D-dimer level is associated with the severity of COVID-19.*** *Thrombosis research*, *195*, 219-225.

تقدير تراكيز بعض العناصر المعدنية الثقيلة في عينات الخضراوت المتداولة بالسوق المحلي براك الشاطئ

عمر مسعود المرهاق[1]، وداد محمد الفيتوري[2] ، ميمونة أمحمد محمد[2]

[1]قسم الكيمياء، كلية الآداب والعلوم، العوينية، جامعة غريان، ليبيا

[2] قسم علوم و تقنية الأغذية، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، ليبيا

الملخص

تمت دراسة التركيب الكيميائي التقريبي لبعض الخضروات المتوافرة بالسوق المحلي بمدينة براك الشاطي وكذلك لتقدير بعض العناصر المعدنية الثقيلة بها. وبينت نتائج التحليل الكيميائي التقريبي للخضروات وجود تباين في المحتوى الرطوبي للعينات المدروسة، حيث تراوحت نسبة الرطوبة بين ٥,٦٨٪ في أوراق السلق، ١٠,٧٦٪ في الكوسا، وسجل البروتين أعلى نسبة في درنات البطاطس ٧,٢٥٪ وكانت أقل نسبة له في الكوسا ٢,١٨٪، في حين كانت أعلى نسبة للرماد الكلي في عينة الخس وتليها عينة الكوسا ١٠,٩٣٪، ٩,٥٣٪ على التوالي، بينما سجلت أقل نسبة للرماد الكلي في عينات السلق والبصل ٥,٢٤٪، ٥,٩٣٪ على الترتيب. أما نتائج تقدير العناصر المعدنية المدروسة فقد كانت التراكيز ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الغذاء والزراعة الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية FAO, WHO 1999، حيث تراوحت تراكيز العناصر ما بين: عنصر الرصاص ٠,٠١٧ – ٠,٠٨١ ملجم/١٠٠جم في حين تراوح تركيز عنصر الكوبالت ما بين ٠,٠١٢- ٠,٠٥٦ ملجح/١٠٠جم، عنصر الكادميوم ٠,٠٣٠- ٠,٠٧١ ملجم/١٠٠جم، عنصر النحاس ٠,٠٤٨- ٠,٠٩٨ ملجم/١٠٠جم وعنصرالحديد كان تركيزه مابين ١,٠٠- ٨,٣٧ ملجم/١٠٠جم في حين كانت قراءات عنصري النيكل والكروم دون حساسية الجهاز المستخدم للتقدير.

الكلمات المفتاحية: الخصروات، التركيب الكيميائي التقريبي، العناصر المعدنية

المقدمة

تعد الخضروات بمختلف أنواعها وأشكالها ومواسمها من أهم الأغذية للإنسان، فمنها يستمد احتياجاته من بعض الأملاح المعدنية والفيتامينات ومضادات الأكسدة. ومن هنا وجب الاهتمام بجودة هذه الخضار بدءاً من البذور ومراحل النمو المختلفة مروراً بالتداول والتخزين وصولاً إلى الاستهلاك.

ويمكن اعتبار جودة الأغذية خاصية مركبة للأغذية تحدد قيمتها عند المستهلكين ومدى تقبلهم له FAO,1985. درس Kittiyut, *et al,* 2020 التركيب الكيميائي التقريبي لبعض الخضروات فوجدوا أن نسبة الرطوبة في العينات التى تمت دراستها تراوحت ما بين ٦٢,٩٪- ٩٥,٣٪، الليبيدات كانت ٠,١٪- ٠,٧٤٪، البروتينات ١,٤٦٪- ٥,٣٣٪ في حين كانت نسبة الرماد ما بين ٠,٨٪- ٤,٠٪. وبما أن محتوى الأغذية ومنها الخضروات من العناصر المعدنية يعد عاملاً من عوامل الجودة. فالمعادن بتراكيزها المحددة ضرورية لمختلف وظائف النبات والحيوان والإنسان ولكن إذا تجاوزت التراكيز المثلى فإنها تصبح سامة وضارة. ومن العناصر ما هو سام بطبيعته كالزئبق والرصاص والكادميوم والنيكل وهذه العناصر تتصف بكثافة نوعية في حدود ٥ملجم/سم^3 ومن هنا جاءت التسمية بإسم العناصر الثقيلة (الجساس والأمين، ٢٠٠٨). تعتبر الأسمدة من أهم مصادر التلوث بالعناصر الثقيلة، حيث تلوث التربة والمياه ويمكنها البقاء في الأوساط البيئية التي استقر بها لفترات طويلة نسبياً، وبالتالي إمكانية انتقاله من التربة والماء ومن ثم إلى النبات والأسماك والحيوانات (Adriano,et al, 1986 ،المرهاق وآخرون، ٢٠٠٤). قدر Mirdehghan, 2009 مجموعة من العناصر المعدنية في بعض الخضروات الورقية، فوجد أن تركيز عنصر الحديد بها تراوح ما بين ٤٠,٨١- ٧٦,٢٧ جزء في المليون بينما كانت تراكيز النحاس بين ٢,١٠- ٣,٤٧ جزء في المليون . يعد التلوث بالمعادن الثقيلة إحدى أشكال التلوث البيئي الناتج من نشاط الإنسان الصناعي أو الزراعي. وفي السنوات الأخيرة اهتم العلماء بدراسة العناصر الثقيلة من ناحية تواجدها في البيئة وتأثيراتها المختلفة وعلاقة ذلك بصحة الإنسان ويعد الماء و الغذاء أحد المصادر الأساسية لتعرض الإنسان لهذه العناصر نظراً للاستهلاك المباشر وغير المباشر للماء والأغذية (FAO 1999.WHO 2016). من المعروف أن العناصر المعدنية الثقيلة لها تأثيرات سلبية على صحة الإنسان، فمثلاً عنصر الرصاص مؤذي للجهاز العصبي الحركي وعنصر الكادميوم يؤثر سلباً على وظائف الكلى (Murray *et al*, 2000). أظهر البركين، ٢٠١١، أن تراكم عنصر الكادميوم داخل جسم الإنسان والناتج عن تلوث الغذاء يسبب الأورام السرطانية وأمراض الجهاز التنفسي. في دراسة أجراها مروام ١٩٩٦ وجد أن مستوى تراكيز عنصري الرصاص و الكادميوم في بعض الخضراوات كانت ما بين١٦,٥- ٠,٤، ٠,١٧- ٠,٧٥ ملجم/كجم على التوالي. وجدت Hanaa *et al*, 2015 إن تراكيز عنصري الرصاص والكادميوم في عينات البطاطس الطازجة كان (٠,٧٣- ٢,٩٥ ملجم/كلجم) على التوالي، وكان تركيز عنصر الكادميوم في أوراق الجرجير الأعلى بين عينات الخضروات الورقية التى قامت بدراستها، حيث بلغ تركيزه ٨,٣٣ ملجم/كلجم. وفي د راسة أخرى، بيّن كلا من عمر وآخرون، ٢٠١٦ إن تركيز الرصاص في الخضراوات

كان ما بين ٠- ١,٦٦ والكادميوم ما بين ٠,٠٤- ٠,٠٠١ . درست تويج، ٢٠١٨ مستوى التلوث بكل من عناصر الرصاص والكادميوم في عينات من الخضروات الملفوف والجزر بدرجاتهما اللونية، فوجدت أن التركيز الأعلى لعنصر الرصاص كان في عينة الملفوف الأخضر ١,٤٨ ملجم/كجم، بينما كان تركيزه الأقل في عينة الجزر ٠,٢٠ ملجم/كجم. أما عنصر الكادميوم فكان أعلى تركيزاً في عينات الملفوف الخس ٠,٠٤٧ ملجم/كجم وسجل أقل تركيز في عينة الجزر البنفسجي ٠,٠٣٥ ملجم/كجم . وبينت أن التعرض لمدة طويلة لهذا العنصر بنسب منخفضة في الطعام أو الماء يؤدي إلى إصابة الكلى بالفشل وإلحاق الضرر بالرئة والتسبب في هشاشة العظام.

المواد والطرائق

جمع العينات: تم الحصول على عينات خضروات درنية (البطاطس و البصل), خضروات ورقية (الخس والسلك) وخضروات ثمرية (الفلفل و الكوسا) من السوق المحلي بمدينة براك الشاطئ وكان وزن كل عينة حوالي ٢ كيلوجرام

تجهيز العينات

تم اختيار عينات الخضار الطازجة وإجراء الفرز والتنظيف ثم تم تقطيع الخضروات بسمك يتراوح من ٤- ٥ ملم وجففت بالفرن العادي على درجة حرارة ٥٠٠- ٥٥٠م لمدة ساعتين وبعد أن بردت تماماً تم طحنها في مطحنة كهربائية نظيفة وحفظت العينات المطحونة داخل برطمانات زجاجية نظيفة محكمة القفل داخل المعمل.

التحاليل الكيميائية

التركيب الكيميائي للعينات

تم تقدير كل من النسبة المئوية للرطوبة، و النسبة المئوية للبروتينات الخام، و النسبة المئوية لليبيدات الخام، والنسبة المئوية للسكريات الكلية، والنسبة المئوية للرماد الكلي، والنسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية بالفرق، والنسبة المئوية للحموضة الكلية و رقم pH، طبقاً للطرائق الرسمية الورادة عن AOAC, 2005 .

تقدير العناصر المعدنية الثقيلة

أجري تقدير العناصر المعدنية الثقيلة طبقاً للطريقة المذكورة بواسطة Akinola & Adenuga, 2008 وذلك باخذ وزن ١جم تقريباً من كل عينة في بوثقة حرق وإضافة ١ مل حمض نيتريك، و ١مل فوق أكسيد الهيدروجين للعينة وإجراء تسخين مبدئي على درجة ٧٠م حتى جفاف العينة، تم وضعت البوثقة في فرق الترميد على درجة حرارة ٥٥٠م داخل فرن الترميد حتى يصبح الرماد أبيضاً لمد ٥ - ٦ ساعات وأذيب رماد العينة الناتج في حامض هيدروكلوريك ١ عياري ومن ثم الترشيح واستقبال الراشح في دورق معياري. تم تقدير العناصر بإستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometer ماركة Perkin Elmer طراز ٢٣٨٠ مع استخدام محاليل قياسية مجهزة لكل عنصر من العناصر التى تم تقديرها.

التحليل الإحصائي: تم اجراء التحليل الإحصائي بحساب أقل فرق معنوي LSD

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي في عينات بعض الخضروات المحلية

توضح النتائج في جدول رقم (١) أنه توجد فروقات معنوية في محتوى عينات الخضراوات التى تمت دراستها في الرطوبة النسبية، حيث تراوحت مابين (٥,٦٨٪ في أوراق السلق، ١٠,٧٦٪ في ثمار الكوسا). في حين كانت نسبة البروتينات الخام في عينة البطاطس هي الأعلى ٧,٢٥٪, وأقل نسبة كانت في الفلفل ٢,١٨٪، أما الليبيدات الخام فقد كانت النسبة الأعلى في أوراق الخس ٤,٣٨٪ والأقل كانت في ثمار الكوسا ٢,١٧٪. كما بينت النتائج أن نسبة الرماد الكلي في العينات المدروسة كانت ٤,٣٠٪، ٥,٩٣٪، ٥,٢٤، ١٠,٩٣٪، ٥,٤٥٪، ٩,٥٣٪ في عينات البطاطس، البصل، السلق، الخس، الفلفل، الكوسا على الترتيب والتوالي. وهذه النتائج مقاربة جداً إلى ما بينته Hanaa, *et al* , 2015. الخس ١٠,٩٣٪, هذا يعلل بأن محتوى هذه الأوراق به نسبة عالية من العناصر المعدنية، بينما كانت ٤,٣٠٪ هي النسبة الأقل في درنات البطاطس، نسبة الكربوهيدرات كانت أعلاها في أوراق البصل ٨٠,٥٣٪ تليها أوراق السلق ٩٠,٢٨ في حين سجلت أقل نسبة للكربوهيدرت في أوراق الخس ٧٢,٣٩٪ . هذه النتائج كانت متقاربة مع نتائج (عبدالقادر، ٢٠٠١). أما الحموضة الكلية كانت أعلى نسبة في الفلفل وأقلها في البطاطس وبينت قراءة رقم ال pH نسب متقاربة تراوحت ما بين ٤,٦- ٦,٢٪ في جميع العينات.

جدول ١: التركيب الكيميائي للخضروات المحلية (جم/١٠٠جم على أساس الوزن الجاف)

المكونات / العينات	٪ الرطوبة	٪ البروتين الخام	٪ الليبيدات الخام	٪الرماد الكلي	٪ السكريات الكلية	٪الكربوهيدرات الكلية	٪الحموضة الكلية	pH
البطاطس	٦,٨٦^{b}	٧,٢٥^{c}	٢,٩١^{a}	٤,٣٠^{a}	٠,٥٩^{d}	٧٨,٦٨^{b}	٠,٨٥^{a}	٤,٧^{a}
البصل	٨,١٣^{c}	٢,١٨^{a}	٣,٢٣^{b}	٥,٩٣^{b}	٠,٤٥^{d}	٨٠,٥٣^{c}	٢,٢٥^{b}	٤,٦^{a}
السلق	٥,٦٨^{a}	٤,٤٨^{b}	٤,٣٢^{c}	٥,٢٤^{b}	٠,١٢^{a}	٨٠,٢٨^{c}	١,٨٤^{b}	٦,٢^{c}
الخس	٨,٩١^{c}	٣,٣٩^{b}	٤,٣٨^{c}	١٠,٩٣^{d}	٠,٣٠^{c}	٧٢,٣٩^{a}	٢,٤٧^{b}	٥,١^{b}
الفلفل	٩,٢٧^{d}	٢,٣٧^{a}	٣,٨٨^{b}	٥,٤٥^{b}	٠,٢٢^{b}	٧٩,٠٣^{bc}	٣,١٠^{c}	٥,٣^{b}
الكوسا	١٠,٧٦^{e}	٢,١٨^{a}	٢,١٧^{a}	٩,٥٣^{c}	٠,٣٣^{c}	٧٥,٣٦^{b}	٢,٢٠^{b}	٦,١^{c}

- الأرقام التى تحمل أحرف متشابهه لا توجد بينها اختلافات معنوية

العناصر المعدنية الثقيلة في عينات الخضروات المحلية

يوضح الجدول رقم (٢) تراكيز العناصر الثقيلة في عينات الخضروات المحلية قيد الدراسة، حيث وجد أن عنصر الرصاص كان في جميع العينات أقل من الحد المسموح به وهو٠,١ ملجم/كلجم (FAO,WHO, 1999) بخلاف عنصر الكادميوم الذي كان تركيزه مرتفع عن الحد المسموح به ٣٠ ميكروجرام/ كلجم وكان في عينتي الكوسا والبصل ٠,٠٥٦- ٠,٠٧١ ملجم /١٠٠جم وكانت هذه النسب في حدود ما ذكرته (تويج ,٢٠١٨) . وقد يعزي ذلك إلى التسميد أو المبيدات المستخدمة أو مدى قرب المزارع من الطرق العامة مما يؤثر على تلوث البيئة الزراعية، وبالتالي تلوث الخضروات . بينت النتائج في نفس الجدول أن مستوى بقية العناصر كانت في الحدود المسموح بها من هيئة الغذاء و الزراعة FAO، حيث كان تركيز عنصر الحديد مرتفع في ثمار الكوسا ٨,٣٧ ملجم /١٠٠جم مقارنة ببقية الخضروات المدروسة، بينما كان أقل تركيز له في عينة أوراق السلك ١,٠ ملجم/ ١٠٠كلجم، وقد يعزى هذا التباين إلى اختلاف الموقع الزراعي الذي جمعت منه وتأثير مياه الري المستخدمة والتربة ومكوناتها من العناصر. أما عنصري النيكل والكروم فقد كان تركيزهما أقل من حساسية التقدير للجهاز المستخدم في التقدير.

جدول ٢: تركيز العناصر المعدنية الثقيلة في عينات الخضر المحلية (ملجم /١٠٠جم)

العينات	تركيز العنصر / ملجم / ١٠٠ جم						
	الرصاص	الكوبالت	الكادميوم	النيكل	الكروم	النحاس	الحديد
البطاطس	٠,٠٢	٠,٠٣٧	٠,٠٥٦	ND	ND	٠,٠٩٧	٦,٦٠
البصل	٠,٠٣٣	٠,٠١٢	٠,٠٧١	ND	ND	٠,٠٥١	٥,١٧
السلق	٠,٣٢	٠,٠٥٦	٠,٠٦٧	ND	ND	٠,٠٢٤	١,٠٠
الخس	٠,٠١٧	٠,٠٣٤	٠,٠٣٤	ND	ND	٠,٠٤٨	٦,٠٥
الفلفل	٠,٠٢٩	٠,٠١٤	٠,٠٣٠	ND	ND	٠,٠١١	١,٠٥
الكوسا	٠,٠٨١	٠,٠١٤	٠,٠٥٦	ND	ND	٠,٠٥٤	٨,٣٧

ND= Non detectable

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتقدير التركيب الكيميائي التقريبي لبعض الخضروات المتوافرة بالسوق المحلي في منطقة براك الشاطئ، وأيضاً لتقدير محتواها من بعض العناصر المعدنية الثقيلة. ومن النتائج يلاحظ أن نتائج التركيب الكيميائي للخضروات كانت مقاربة إلى حد بعيد مع أغلب المراجع المستخدمة في هذه الدراسة. كما أن تراكيز العناصر المعدنية الثقيلة المدروسة كانت في الحدود المقبولة من منظمة الأغذية والزراعة

FAO، منظمة الصحة العالمية WHO. عدا عنصر الكادميوم الذي وصل تركيزه إلى ٠,٠٦٧ ملجم/١٠٠جم وقد يعزى ذلك إلى التسميد المكثف أو الرش بالمبيدات.

المراجع

البركين، ص ، (٢٠١١). دور الكادميوم في تنشيط الأمراض السرطانية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية ، المجلد ٢٧ ، العدد(١).

الجساس، فهد بن محمد والأمين، صلاح الدين عبد الله، (٢٠٠٨) . المواد الإضافة للأغذية .الرياض، المملكة العربية السعودية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية .١٢٠ ص.

المرهاق، عُمر مسعود، عكاشة، أبوالقاسم المبروك، سليمان، محمد صالح. (٢٠٠٤). تقدير تراكيز بعض العناصر المعدنية الثقيلة في الماء،الأعلاف الخضراء والجافة وحليب الأبقار والماعز المنتجة بمنطقة سبها. المؤتمر الأول لعلوم الحياة أبريل ٢٠٠٤ كلية العلوم- جامعة سبها.

تويج, زينب علي. (٢٠١٨). تحديد مستويات الرصاص والكادميوم في اللهانة والجزر المحلي والمستورد. قسم الصيدلة. معهد تقني كوفي. جامعة الفرات الأوسط التقنية.

عبدالقادر, منى خليل، (٢٠٠١). التغذية العلاجية بقسم التغذية علوم الأطعمة. كلية الاقتصاد المنزلي. جامعة القاهرة.

عمر، علي سعيد.، جمال، حسن غيث.، سعيد، فاطمة. ، سعد، عادل. (٢٠١٦). التلوث بالمعادن الثقيلة : تقدير– محتوى بعض الخضراوات و الفواكة ومنتجات الحبوب من عنصري الكادميوم والرصاص. مجلة العلوم والدراسات الإنسانية - جامعة بنغازي - ليبيا.

مروان ،أحمد نجاح, (١٩٩٦). الأمن الغذائي و سلامة الغذاء . ندوة الأمن الغذائي الثانية، كلية الزراعة ،جامعة طرابلس.

AOAC, Association of official Analytical Chemist.(2005ه). Official methods of analysis of AOAC.17th ed. Maryland. USA.

Adriano, D. C. (1986). Trace element in the terrestrial environment. Springer. Verlag,Berlin =. Herlelber. New Yourk.536

Akinola, M. O; and A.A. and Adenuga. (2008). Determination of levels of some heavy meatls in African Pear (dacryodes edulis) marketed in Lagos Metropolis, Nigeria.J. Appl. Sci. Environ. Manage. 12(1): 33-37.

FAO. 1985. Codex ,Aliment Arius ,Food and Agriculture organization ,NO,9239 W/M ,August ,United Nations.

FAO,WHO (1999). Joint FAO/WHO food standards program. Codex Alimentarius Commission Contamination CAC/Vol X V11 FAO, Roma and WHO, Geneva.

Hanaa S. M. Abd El-Rahman, Abeer M. N. H. El-Dakak and Zein H. (2015). Investigation and Evaluation on Heavy Metal Contaminations of Green Salads and Potato Fried in Different Restaurants and Fresh Vegetables in Some Egyptian Governorates. Inter.J. Environ.Monito. and Analy.3(2): 28-37

Kittiyut, P., Angkhana, I., Pimonrat, T., Henrik, B., Prasit, W. (2020). Nutrient and Mineral composition of wild leafy vegetables of the Karen and Lawa communities in Thailand. J. Foods. MDPI. (9). 1748.

Mirdehghan, S. H. (2009). Determination of mineral nutrients in some leafy vegetables. Proceeding of the VIth International Post Harvest Symposium. Vol (1). Antalya – Tukey. Pp 279-282.

Murry, RK., Granner, DK., Mayes, PA., Rodwell, VW. (2000). Harper's Biochemistry 25th Edition, McGraw-Hill, Health Profession Division, USA.

World health Organization. (2016). Nitrate and Nitrite in drinking water. Geneva Switzerland.

تأثير نشاط إنزيم بولي فينول أوكسيداز في الخصائص الحسية للخبز المصنع من بعض أصناف القمح الطري السوري

عيسى منصور[1]، ياسر قرحيلي[2]، أنطوان طيفور[1]

[1]قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية

[2]قسم تقانة الأغذية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس، طرطوس، سورية

الملخص

تم إنتاج الدقيق من بعض أصناف القمح الطري السوري (دوما٢, دوما٤, دوما٦, شام٤, شام ١٠) بنسب استخراج محددة (٧٠٪، ٨٠٪، ٩٠٪، ١٠٠٪) ومن ثم تم تصنيع الخبز من هذا الدقيق. بعد ذلك تم تثبيط عمل إنزيم بولي فينول أوكسيداز عبر إضافة حمض الأسكوربيك إلى الدقيق وتمت إعادة تصنيع الخبز منه، وذلك بهدف دراسة تأثير نشاط هذا الإنزيم على الخصائص الحسية للخبز الناتج، والوصول إلى تحديد الصنف الأمثل لتصنيع الخبز ونسبة الاستخراج الأمثل.

تبين من الدراسة أن لون الخبز الناتج كان أفضل ما يمكن بالنسبة لمعظم العينات عند نسب الاستخراج ٨٠٪ ولكن بعد تثبيط الإنزيم ومنع تشكل مركبات الإسمرار أدى ذلك إلى إبيضاض الدقيق وإنتاج خبز أبيض عند نسب الاستخراج ٧٠٪، وكان اللون أفضل ما يمكن عند النسب ٨٠٪ و٩٠٪ بالنسبة لمعظم العينات بعد تثبيط الإنزيم. تراجع الطعم بارتفاع نسبة الاستخراج نتيجة ارتفاع نسبة النخالة والحموضة. انخفاض قابلية المضغ بارتفاع نسبة الاستخراج نتيجة ارتفاع نسبة النخالة والألياف. أعطى اختبار لب الرغيف نتائج جيدة عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و٨٠٪, وعند ارتفاع نسبة الاستخراج عن ذلك أصبح لب الرغيف عجينياً ومساماته غير متجانسة.

وبالنسبة لقابلية الثني فقد انخفضت بارتفاع نسبة الاستخراج, نتيجة تراجع الشبكة الغلوتينية بارتفاع نسبة الألياف. تحسن صفات التقييم الحسي بصورة عامة بعد تثبيط إنزيم PPO. تفوق الصنف شام ١٠ في مجمل صفات التقييم الحسي المدروسة على باقي الأصناف عند نسبة الاستخراج ٨٠٪ وذلك بعد تثبيط إنزيم PPO، يليه الصنف دوما ٤ ، ثم باقي الأصناف.

الكلمات المفتاحية: الخبز، PPO، دقيق القمح، الخصائص الفيزيوكيميائية والتصنيعية، التقييم الحسي للخبز.

المقدمة

يعتبر اللون من أول العوامل التي يحكم من خلالها المستهلك على جودة الدقيق ومنتجاته، وتتعدد العوامل المؤثرة على اللون كالصبغات الطبيعية مثل الكلوروفيل والكاروتينوئيدات والأنثوسيانينات (Lamsal and Faubion) 2009، أو الصبغات الناتجة عن التفاعلات الإنزيمية مثل إنزيم بولي فينول أكسيداز الذي يلعب الدور الأساس في إنتاجها. وقد أشارت الإحصائيات إلى أن كمية كبيرة من الإنتاج العالمي من الخضار والفواكه تفقد نتيجة تفاعلات الإسمرار التي تحدث بعد القطاف. إن هذا التغير في اللون هو أمر غير مرغوب فيه من قبل المستهلك، كما أنه يقلل من القيمة الغذائية للمنتجات (Muchuweti *et al*., 2005; Sun *et al*., 2011).

تعد الحبوب أساس النظام الغذائي للإنسان، ومنها القمح الذي يعد من أهم المحاصيل، حيث أن المنتجات التي يتم تصنيعها من القمح عديدة، مثل الخبز الذي تشكل منتجاته في الوقت الحالي أحد أهم المواد الغذائية بالنسبة للإنسان في معظم الدول، وتأتي هذه الأهمية من كونها مواد غذائية تحتوي على مكونات أساسية تلعب دوراً هاماً في عمليات الاستقلاب (Pomeranz and Williams, 1990).

إن مصادر الإسمرار في الخبز مرتبطة بمجموعة من العوامل ويعتبر من أهمها ظاهرة الإسمرار الإنزيمي، حيث أن إنزيمات البولي فينول أوكسيداز PPO التي تعمل على تحويل المركبات الفينولية الموجودة في الدقيق إلى مركبات ملونة (ميلانين) بوجود الأوكسجين(Rani *et al.,* 2001; Atwell, 2001) وقد تبين أن إنزيم PPO هو المسؤول الأساس لتلون الخبز والخبز العربي(Baik *et al.,* 1994)

يوجد العديد من إنزيمات PPO فمنها مونوفينول أوكسيداز والكاتيكول أوكسيداز والتيروزيناز، وقد بينت الدارسات أن الإنزيم الموجود في النخالة هو من نوع التيروزيناز، بينما تبين وجود نشاط إنزيمات كاتيكول أوكسيداز في النخالة والجنين (Okot-Kotber *et al*.,2001). كما أن منتجات أكسدة المركبات الفينولية لديها القدرة على التفاعل مع بروتينات الغذاء، حيث أن التفاعلات العرضية يمكن أن تؤدي إلى تغييرات في الخصائص الهيكلية والوظيفية والغذائية للبروتينات الغذائية ,Matheis and Whitaker, 1984; Yoruk and Marshall) (2003 ، وبالتالي انخفاض في القيمة الغذائية لبروتينات الغذاء. ويرجع الانخفاض في القيمة الغذائية للبروتينات الغذائية إلى تفاعلات الكينونات مع سلاسل جانبية من الأحماض الأمينية الأساسية في البروتينات (Matheis and Whitaker, 1984; Felton *et al*., 1989; 1992). وقد بينت الدراسات السابقة أن فعالية إنزيم بولي فينول أوكسيداز مع زيادة نسبة النخالة في الدقيق،حيث أن هذا الإنزيم يتركز بصورة كبيرة في طبقات الأغلفة. و بينت بعض الدراسات أن الفينولات تتركز بشكل كبير في النخالة، وبالتالي فإن الفعالية الإنزيمية تزداد مع ارتفاع نسبة الاستخراج.(Akond *et al*.,2010;Kweon*et al*.,2009; Beta *et al*.,2005; Verma *et al*.,2008) .وبالعودة لما سبق، وملاحظة تأثير نشاط إنزيم بولي فينول أوكسيداز في إسمرار منتجات الخبز المختلفة وعلى جودة هذه المنتجات وقيمتها الغذائية، كان لابد من دراسة هذا التأثير على الخصائص الفيزيوكيميائية

والتصنيعية للخبز المصنع من بعض أصناف القمح السوري الطري، تبعاً لتغير نسبة الاستخراج المؤثرة بصورة مباشرة على تركيز هذا الإنزيم.

مواد و طرائق البحث

تجهيز العينات

تم اختيار عدة أصناف من القمح الطري السوري (دوما ٢, دوما ٤, دوما٦, شام ٤, شام ١٠) . تم تنظيف عينات القمح من الشوائب والأجرام باستخدام منخلين الأول قطر فتحاته ٢×٢٠ مم والثاني قطر فتحاته ١×٢٠ مم. تم ترطيب حبوب أصناف القمح الطرية إلى درجة رطوبة ١٥,٥٪ لمدة ١٠ ساعة، بدرجة حرارة الغرفة ١٩ مْ ورطوبة جوية ٧٠٪ ، حيث تحسب كمية الماء المضاف حسب طريقة AACC رقم ٩٥-٢٦ (AACC، 2000). تم طحن الحبوب النظيفة والمكيفة باستخدام مطحنة Brabender حسب AACC رقم ٥٠-٢٦ (AACC، 2000) لإنتاج عدة أنواع من الدقيق بنسب استخراج مختلفة ،حيث تم اعتماد أربع نسب استخراج وهي (٧٠٪, ٨٠٪, ٩٠٪,١٠٠٪)

تصنيع الخبز

تم تصنيع الخبز العربي من القمح الطري حسب الطريقة المتبعة في (Alu'datt، 2012).

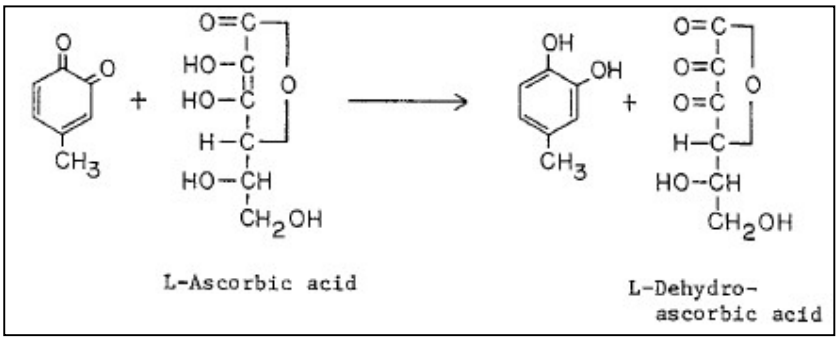
الاختبارات الحسية

لقد تمَّ تقييم المنتج بالاعتماد على الطريقة الحسّية المُتبعة في (Reference number ISO8587, 2006). , وتم إعطاء مجموعة من الدرجات لكل صفة تقييم حسي (من ١ إلى ٥) باستخدام 5-point Hedonic scale. ومن أجل دقة ومصداقية العمل كان إجراء التحليل الإحصائي لكافة النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Minitab، حيث تم استخدام طريقة Tukey في تحليل نتائج التقييم الحسي (عليا،٢٠٠٨) بهدف تحديد الصنف الأفضل نسبياً والذي يحقق أفضل منتج من النواحي الحسية. وقد تم تقدير كل من صفة اللون والطعم وقابلية المضغ واختبار لب الرغيف وقابلية الثني.

تثبيط إنزيم PPO وإعادة الاختبارات الحسية للخبز الناتج

من أجل دراسة مدى تأثير النشاط الإنزيمي في عملية الإسمرار تم العمل على تثبيط نشاط PPO،وذلك بهدف دراسة التغيرات الحاصلة في الخصائص الحسية للخبز الناتج. وهناك عدة طرائق للسيطرة على إنزيم البولي فينول أوكسيداز مثل تعديل درجة الحموضة، واستبعاد الأوكسجين، والحرارة، وإضافة مركب بي سلفات الصوديوم، ومركبات الثيول، و تعطيل kcat، و استخدام مثبطات تنافسية، وعن طريق إضافة كل من السيستيئين وحمض الأسكوربيك (Osuga *et al.*, 1994).

وقد تم اعتماد حمض الأسكوربيك في هذا العمل من أجل تثبيط هذا الإنزيم، وتمت إضافته إلى دقيق القمح بنسبة 60PPM (Al- Senaidy and Ismael.,2011) ، حيث يتفاعل حمض الأسكوربيك مع المركبات الوسيطة (الكوينونات) ويرجعها إلى مركبات الفينول, كما في الشكل (١):



شكل ١: تفاعلات إرجاع الكوينونات باستخدام حمض الأسكوربيك

النتائج والمناقشة

تم إجراء التقييم الحسي للخبز عبر دراسة مجموعة من الخصائص الحسية كاللون والطعم وقابلية المضغ واختبار لب الرغيف وقابلية الثني.

اللون

من أهم المعايير المتعلقة بالتقييم الحسي والحكم على جودة الدقيق ومنتجاته هو معيار اللون، وقد أكد Fuerst (*et al.*, 2006) أن إنزيم بولي فينول أوكسيداز يعتبر من مؤشرات الجودة في القمح. وهو إنزيم مؤكسد موجود أساساً في نخالة القمح، ونشاط هذا الإنزيم يلعب دوراً أساسياً في تشكل صبغة الميلانين ذات اللون البني في القمح الخام ومنتجات عجين القمح (Beecher *et al.*, 2012; Beecher and Skinner, 2011; Akond *et al.*, 2010) ويؤدي إلى زيادة دكانة اللون.

لون الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

يبين الجدول (١) التحليل الإحصائي لنتائج التقييم الحسي للون الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج وفق طريقة tukey. وللتنويه فإن طريقة tukey تعتمد على التحليل الإحصائي للعينات وترتيبها ضمن مجموعات، حيث أن كل مجموعة يرمز لها بحرف تبعاً لوجود فروق معنوية بين العينات، فوجود أكثر من عينة لها نفس الرمز دليل على أنه لا يوجد فروق معنوية بين هذه العينات، وللرمز أيضاً دلالة نوعية أو كمية. فالرمز(A) مثلاً يدل أن العينة صاحبة هذا الرمز هي العينة ذات درجة التقييم الأعلى، يليه B ثم C ثم D ...إلخ. (عليا، ٢٠٠٨)

جدول ١: التحليل الإحصائي الخاص بتقدير اللون في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج، في حال نشاط إنزيم PPO

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٠٥٠٠	B
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	٤,٠٠٠٠	B
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٣,٩٠٠٠	B
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٤,١٠٠٠	B
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,١٥٠٠	B
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	A
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٩٠٠٠	B
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	BC
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٣,٨٥٠٠	B
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٨٠٠٠	A
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٤,٤٠٠٠	AB
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٣,٦٥٠٠	B
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٣,٦٠٠٠	B
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٤,١٥٠٠	B

تبين من الجدول (١) أن اللون كان أفضل مايمكن عن نسب الاستخراج ٨٠٪ ٩٠٪ في أغلب العينات، ثم تراجعت هذه الصفة عند نسبة الاستخراج ١٠٠٪ نتيجة ارتفاع تركيز إنزيم PPO بارتفاع نسبة الاستخراج، والذي ساهم بدوره في زيادة مركبات الإسمرار وأصبح اللون أكثر دكانة.(Akond *et al.*,2010;Kweon*et al.*,2009).

لون الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج بعد تثبيط إنزيم ppo

يبين الجدول (٢) التحليل الإحصائي الخاص باللون في الخبز الناتجة بتأثير تغير نسبة الاستخراج وبعد تثبيط إنزيم ppo.

جدول ٢: التحليل الإحصائي الخاص بتقدير اللون في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج بعد تثبيط إنزيمppo

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,١٠٠٠	B
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	٤,٦٠٠٠	AB
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٣,٩٥٠٠	B
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	A
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٤,٥٠٠٠	AB
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,١٠٠٠	B
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٧٠٠٠	A
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٤,٤٠٠٠	AB
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٣,٧٥٠٠	B
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٣,٩٥٠٠	B
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٨٥٠٠	A
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٤,٦٥٠٠	A
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٣,٨٥٠٠	B
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB

إن تثبيط عمل إنزيم PPO أدى إلى تقليل تشكل مركبات الإسمرار في الدقيق المستخدم لتصنيع الخبز (Beecher *et al.*, 2010) مما أدى إلى تحسن صفة اللون في مجمل العينات، لكن تثبيط الإنزيم أدى إلى تخفيض الدرجة اللونية عند نسبة الاستخراج ٧٠٪ ، حيث كان الخبز الناتج ذو لون مائل للبياض.

الطعم عند التذوق

طعم الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

يبين الجدول (٣) تراجع طعم الخبز المصنع من أصناف القمح الطري السوري بارتفاع نسبة الاستخراج في حال نشاط إنزيم PPO.

جدول ٣: التحليل الإحصائي الخاص بتقدير طعم الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٦٠٠٠	AB
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٤,١٥٠٠	B
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,١٠٠٠	C
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	١,٨٠٠٠	D
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٥٠٠٠	AB
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٠٠٠٠	B
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٢,٩٥٠٠	C
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	١,٨٠٠٠	D
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	A
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	BC
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٢,٨٥٠٠	C
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٣,٦٥٠٠	B
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٢,٦٥٠٠	C
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٢٠٠٠	D
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٣,٤٥٠٠	BC
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٣,٠٠٠٠	C

أصبح طعم الخبز أكثر حموضة بارتفاع نسبة الاستخراج, والسبب في ذلك أنه تم ترطيب عينات القمح المدروسة إلى ١٥,٥٪ قبل الطحن وقد تركزت الرطوبة في طبقة النخالة، مما أدى إلى ارتفاع الرطوبة بارتفاع نسبة استخراج الدقيق, الأمر الذي ساعد في نشاط الإنزيمات المؤدية إلى تحلل الدهون والبروتينات والمركبات الفوسفاتية وإعطاء مركبات حامضية (Fiellet, 2000) وارتفاع الحموضة طردياً بارتفاع نسبة الاستخراج . ومن ناحية أخرى، فإن ارتفاع نسبة النخالة بارتفاع نسبة الاستخراج(Fiellet, 2000) أثر سلباً على طعم الخبز الناتج وأدى إلى تراجع الطعم بشكل تدريجي.

طعم الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج, بعد تثبيط إنزيم PPO

يُظهر الجدول (٤) تحسن الطعم في الخبز الناتج رغم الانخفاض التدريجي بارتفاع نسبة الاستخراج، حيث كانت نتائج الطعم الأفضل عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و٨٠٪.

جدول ٤: التحليل الإحصائي الخاص بتقدير طعم الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج بعد تثبيط إنزيم PPO

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,٢٠٠٠	C
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	٢,٤٥٠٠	CD
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٧٠٠٠	A
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٨٥٠٠	A
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,٦٠٠٠	BC
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٣,٨٠٠٠	C
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٩٥٠٠	B
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	BC
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٥٠٠٠	AB
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٤,٠٥٠٠	B
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٦٠٠٠	CD
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٨٠٠٠	A
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٣,٧٥٠٠	B
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	BC

لوحظ انخفاض الطعم الحامضي بعد تثبيط إنزيم PPO ، ويعد ذلك إلى الفعل الإيجابي لحمض الأسكوربيك الذي عمل ليس فقط على تثبيط إنزيم PPO وإنما قام أيضاً بتثبيط عمل كل من إنزيمات البروتياز والليباز والفوسفاتاز، مما أدى إلى تقليل تحلل الدهون والبروتينات والمركبات الفوسفاتية(Fiellet, 2000) . فقد تحسن الطعم بصورة عامة لكنه بقي رديئاً عند نسب الاستخراج العالية بسبب نسب الألياف والنخالة المرتفعة (Fiellet, 2000 ;Inas, 2020).

قابلية المضغ

قابلية المضغ في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

يبين الجدول (٥)التحليل الإحصائي الخاص بقابلية المضغ في الخبز الناتج بتأثير تغير نسبة الاستخراج.

جدول ٥: التحليل الإحصائي الخاص بتقدير صفة القابلية للمضغ في الخبزالمنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,١٠٠٠	B
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٤,٠٥٠٠	B
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,١٥٠٠	C
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	١,٩٥٠٠	D
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٣,٧٠٠٠	B
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٠٥٠٠	B
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٢,٨٠٠٠	C
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٥٠٠٠	CD
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٠٠٠٠	B
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٠٥٠٠	B
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٥٠٠٠	BC
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٢,١٥٠٠	D
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٤٠٠٠	B
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٣,٨٥٠٠	AB
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٢,٦٥٠٠	C
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٤٠٠٠	CD
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	BC
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٢,٧٠٠٠	C

يظهر من الجدول تراجع صفة المضغ بارتفاع نسبة الاستخراج خصوصاً عند نسب الاستخراج ٩٠٪ و١٠٠٪ وذلك نتيجة ارتفاع نسبة النخالة والألياف (Fiellet, 2000; Inas, 2020) التي أثرت سلباً على عملية المضغ بصورة مباشرة, كما أدت إلى تقليل انتفاخ الرغيف نتيجة تثقيب الشبكة الغلوتينية أثناء عملية التخمر(Kerhaili and Marouf, 2014) مما أدى إلى إنتاج خبز ذو مواصفات متدنية.

قابلية المضغ في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج, بعد تثبيط إنزيم PPO

يبين الجدول (٦)التحليل الإحصائي الخاص بتقدير قابلية المضغ في الخبز الناتج بعد تثبيط إنزيم PPO , بتأثير تغير نسبة الاستخراج.

جدول ٦: التحليل الإحصائي الخاص بتقدير صفة القابلية للمضغ في الخبزالمنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج، بعد تثبيط إنزيم PPO

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٠٠٠٠	B
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,٩٥٠٠	B
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	٢,٦٠٠٠	CD
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٦٠٠٠	AB
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,٧٠٠٠	B
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٨٥٠٠	C
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٤٠٠٠	AB
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٨٠٠٠	A
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٩٠٠٠	B
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٢,٤٥٠٠	CD
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٤٠٠٠	AB
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٣,٧٥٠٠	A
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٤,٢٠٠٠	B
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٩٥٠٠	C
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٨٠٠٠	A
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٣,٦٥٠٠	B
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٣,٠٥٠٠	C

عند تثبيط إنزيم ppo ومنع حدوث تفاعلات أكسدة الفينولات مع البروتينات أدى ذلك إلى إيقاف التغييرات في الخصائص الهيكلية والوظيفية والغذائية للبروتينات الغذائية والحفاظ على الأحماض الأمينية, الأمر الذي ساهم في تحسن نسبة الغلوتين والشبكة الغلوتينية.(Matheis and Whitaker, 1984; Yoruk and Marshall, 2003). وهذا الأمر ساعد على تحسن مواصفات العجين واحتجاز لغازات التخمر، وبالتالي فقد تحسنت مواصفات الخبز الناتج، وكانت عميلة المضغ أفضل في معظم العينات عما هو الحال قبل تثبيط إنزيم PPO وخصوصاً عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و٨٠٪.ولكن هذه الصفة (صفة المضغ) بقيت متدنية عند نسب الاستخراج العالية ٩٠٪ و١٠٠٪ نتيجة ارتفاع نسبة النخالة والألياف في هذه العينات (Fiellet, 2000; Inas, 2020).

اختبار لب الرغيف

اختبار لب الرغيف في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

جدول ٧: التحليل الإحصائي الخاص باختبار لب الرغيف في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,١٥٠٠	B
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	BC
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,٢٠٠٠	C
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	١,٨٥٠٠	D
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٢٠٠٠	B
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٣,٨٥٠٠	B
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٢,٩٥٠٠	C
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	١,٨٠٠٠	CD
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	B
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٥٠٠٠	BC
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	C
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٢,٨٥٠٠	D
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	B
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٣,٦٥٠٠	B
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٢,٦٥٠٠	C
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٢٠٠٠	CD
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٨٥٠٠	AB
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	AB
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٣,٤٥٠٠	B
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٣,٠٠٠٠	C

يبين الجدول (٧) أن نتائج التقييم الحسي للب الرغيف تراجعت بارتفاع نسبة الاستخراج ، حيث كان الصنف شام ١٠ هو الأفضل عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و٨٠٪. إن ارتفاع رطوبة الدقيق بارتفاع نسبة الاستخراج كما هو موضح في الفقرة (١,٢,٣) وانخفاض جودة الغلوتين عند نسب الاستخراج العالية (٩٠٪ ١٠٠٪) (Milani, 2018) تسبب في تراجع الشبكة الغلوتينية وأدى إلى إعطاء بقع عجينية ومسامات قليلة وغير متجانسة في لب الرغيف.

اختبار لب الرغيف في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج، بعد تثبيط إنزيم PPO

جدول٨: التحليل الإحصائي الخاص باختبار لب الرغيف في الخبزالمنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج، بعد تثبيط إنزيم PPO

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٦٠٠٠	AB
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٣,٦٥٠٠	B
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,٤٥٠٠	BC
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	٢,٤٠٠٠	CD
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٤٠٠٠	AB
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,٧٠٠٠	B
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٧٠٠٠	C
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٤٠٠٠	AB
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٣,٦٥٠٠	B
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٤٠٠٠	BC
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٢,٤٥٠٠	CD
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٥٠٠٠	AB
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,٧٥٠٠	B
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٧٥٠٠	C
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٦٥٠٠	A
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٧٠٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٣,٥٠٠٠	BC

يُظهر الجدول (٨) انخفاضاً تدريجياً في نتائج التقييم الحسي لاختبار لب الرغيف بارتفاع نسبة الاستخراج وبعد تثبيط إنزيم PPO، لكن نتائج هذا الاختبار تفوقت وبفروق معنوية واضحة في مجمل عينات الخبز المنتج من أصناف القمح الطري عما هو الحال في عينات الخبز الناتج قبل تثبيط إنزيم PPO.

نتيجة تحسن الشبكة الغلوتينية بعد تثبيط إنزيم PPO (Yoruk and Marshall, 2003) أدى ذلك إلى تحسن بنية وهيكلية الخبز الناتج الأمر الذي سمح بتبخر الماء بصورة أفضل عند التصنيع(Hou,2001)، مما أدى إلى تحسن المسامات الناتجة وتقليل البقع العجينية، حيث كان الخبز الناتج من الصنف شام ١٠ هو الأفضل عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و ٨٠٪ فقد كان اللب حاوي على مسامات متجانسة ولا توجد بقع عجينية إطلاقاً .

اختبار قابلية الثني

إن بروتينات الدقيق وخاصة (الجليادين) تلعب دوراً هاماً من خلال تأثيرها على سلوك النشاء في مرحلة العجن، حيث أن بروتين الجليادين يعتبر عاملاً محدداً ورئيساً لنوعية العجين، فعند ارتفاع نسبته في بروتينات الدقيق فإنه يزيد من قوة العجين ومقاومته للشد، أي أن هذا البروتين هو محدد هام للخصائص الريولوجية للعجين المستخدم في تصنيع الخبز (GIL-HUMANES., *et al,* 2012; ; Kerhaili and Marouf, 2014). أما بالنسبة للألياف فإنها تساهم في الحد من انتشار الماء وفقدانه من كسرة الخبز، وبالتالي فإنها (أي الألياف) تؤدي إلى ليونة هذه الكسرة وانخفاض حركية فقدالماء منها أثناء التخزين مما يساعد في زيادة طزاجة الخبز وتأخير حالة البيات فيه (SANZ-PENELLA., *et al,* 2013; Mariotti., *et al,* 2013) ، حيث أن دور الألياف الإيجابي في العجين يظهر من خلال تأثيرها المباشر على تفاعلات(نشاء-بروتين-ماء)(Martijn., *et al,*2010; Sivam., *et al,* 2013). أما الدور السلبي للألياف فيظهر عند ارتفاع نسبته بشكل كبير (عند نسب الاستخراج المرتفعة) من خلال تأثيرها سلباً على تشكل شبكة الجلوتين وتؤدي إلى حدوث تغيرات في بنيتها عبر تشكل معقدات (جلوتين- ألياف) (CCURTI., *et al,*2013; SANZ-PENELLA., *et al,* 2013). و لقياس اختبار قابلية الثني تم تصنيع الخبز من أصناف القمح الطري، وبعدها ترك الخبز ضمن حرارة الغرفة العادية مدة ٢٤ ساعة، ومن ثم تم قياس قابلية الخبز للثني.

اختبار قابلية الثني في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

يبين الجدول (٩) نتائج التقييم الحسي لاختبار قابلية الثني في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة وفقاً لتغير نسبة الاستخراج، وذلك قبل تثبيط إنزيم PPO.

جدول ٩: التحليل الإحصائي الخاص باختبار قابلية الثني في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٢٠٠٠	B
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٤,١٥٠٠	B
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,٢٠٠٠	C
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	٢,٢٠٠٠	D
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٦٠٠٠	AB
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,١٥٠٠	C
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٦٠٠٠	CD
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٠٥٠٠	B
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٤,٠٠٠٠	B
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,١٠٠٠	C
دوما٣ ٦، ١٠٠٪	٢٠	٢,١٥٠٠	D
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٣,٩٥٠٠	B
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٥٥٠٠	AB
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,٠٥٠٠	C
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٠٥٠٠	D
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٨٥٠٠	A
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٠٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٤,٠٥٠٠	B
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٢,٦٠٠٠	CD

كان تمزق الرغيف ضعيفاً عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و ٨٠٪ في أغلب العينات نتيجة الدور الإيجابي للألياف الذي ساهم في الحد من انتشار الماء وفقدانه من رغيف الخبز، مما أدى إلى ليونته وانخفاض حركية فقد الماء منه أثناء التخزين، مما ساعد في زيادة طزاجة الخبز وتأخير حالة البيات (SANZ-PENELLA., *et al,* 2013; Mariotti., *et al,* 2013) . أما بالنسبة للصنف شام١٠ تم ثنيه دون أي تمزق, نتيجة ارتفاع نسبة بروتينات الدقيق فيه، حيث أن ارتفاع نسبة البروتينات يزيد من قوة العجين ومقاومته للشد. (GIL-HUMANES., *et al,* 2012) . وتراجعت صفة قابلية الثني عند نسب الاستخراج ٨٠٪ و ٩٠٪ نتيجة تراجع الشبكة الغلوتينية بارتفاع نسبة الألياف مما أدى إلى تمزق الرغيف بعدة جهات أثناء الثني.(CCURTI., *et al,* 2013; SANZ-PENELLA., *et* al, 2013).

اختبار قابلية الثني في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج بعد تثبيط إنزيم PPO

يدل الجدول (١٠) على تحسن قابلية الثني في الخبز المصنع من أصناف القمح الطري السوري المدروسة بعد تثبيط إنزيم PPO في مجمل العينات.

جدول ١٠: التحليل الإحصائي الخاص باختبار قابلية الثني في الخبز المنتج من أصناف القمح الطري السوري المدروسة تبعاً لتغير نسبة الاستخراج , بعد تثبيط إنزيم PPO

العينة المدروسة	عدد المكررات (المتذوقين)	متوسط نتيجة المكررات	المجموعة
دوما ٢ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٥٠٠٠	AB
دوما ٢، ٨٠٪	٢٠	٣,٥٥٠٠	AB
دوما ٢، ٩٠٪	٢٠	٣,٧٥٠٠	B
دوما ٢، ١٠٠٪	٢٠	٢,٥٠٠٠	CD
دوما ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٨٠٠٠	A
دوما ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
دوما ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,٧٥٠٠	B
دوما ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٧٥٠٠	C
دوما٦ ، ٧٠٪	٢٠	٤,٤٥٠٠	AB
دوما ٦، ٨٠٪	٢٠	٣,٦٠٠٠	AB
دوما ٦، ٩٠٪	٢٠	٣,٨٥٠٠	B
دوما ٦، ١٠٠٪	٢٠	٢,٤٥٠٠	CD
شام ٤، ٧٠٪	٢٠	٤,٦٠٠٠	AB
شام ٤، ٨٠٪	٢٠	٤,٩٥٠٠	A
شام ٤، ٩٠٪	٢٠	٣,٩٥٠٠	B
شام ٤، ١٠٠٪	٢٠	٢,٩٥٠٠	C
شام ١٠، ٧٠٪	٢٠	٤,٧٥٠٠	A
شام ١٠، ٨٠٪	٢٠	٤,٧٠٠٠	A
شام ١٠، ٩٠٪	٢٠	٤,٥٠٠٠	AB
شام ١٠، ١٠٠٪	٢٠	٣,٢٠٠٠	C

يلاحظ من الجدول أن صفة قابلية الثني تحسنت عما هو الحال قبل تثبيط إنزيم PPO, ويعود ذلك إلى تحسن نسبة الغلوتين والشبكة الغلوتينية (Yoruk and Marshall, 2003) ، الأمر الذي ساعد في زيادة قوة العجين ومقاومته للشد (GIL-HUMANES., *et al,* 2012).

التحليل الإحصائي الإجمالي لنتائج التقييم الحسي الخاص بتصنيع الخبز

تم دمج نتائج التقييم الحسي في جدول يعطي صورة عامة عن نتائج التقييم الحسي لكل عينات الخبز المصنع من أصناف القمح الطري المدروسة. حيث يبين الجدول (١١) التحليل الإحصائي الإجمالي لنتائج التقييم الحسي في الخبز المصنع من أصناف القمح الطري السوري المدروسة، تبعاً لتغير نسبة الاستخراج، قبل وبعد تثبيط إنزيم PPO.

جدول ١١: التحليل الإحصائي الإجمالي لنتائج التقييم الحسي في الخبز المنتجة من أصناف القمح الطري السوري المدروسة، تبعاً لتغير نسبة الاستخراج، قبل وبعد تثبيط إنزيم PPO

			صفة التقييم الحسي				
الصنف	حالة إنزيم PPO	نسبة الاستخراج	اللون	الطعم	الحجم	الرغيف ككل	القابلية للأكل
دوما (٢)	قبل التثبيط	٧٠٪	B	AB	B	B	B
		٨٠٪	AB	B	B	BC	B
		٩٠٪	AB	C	C	C	C
		١٠٠٪	B	D	D	D	D
	بعد التثبيط	٧٠٪	B	A	B	AB	AB
		٨٠٪	A	AB	AB	B	AB
		٩٠٪	A	C	B	BC	B
		١٠٠٪	AB	CD	CD	CD	CD
دوما (٤)	قبل التثبيط	٧٠٪	B	AB	B	B	AB
		٨٠٪	A	B	B	B	AB
		٩٠٪	AB	C	C	C	C
		١٠٠٪	B	D	CD	CD	CD
	بعد التثبيط	٧٠٪	B	A	AB	AB	A
		٨٠٪	A	A	A	AB	A
		٩٠٪	A	BC	B	B	B
		١٠٠٪	AB	C	C	C	C
دوما (٦)	قبل التثبيط	٧٠٪	B	A	B	B	B
		٨٠٪	A	AB	B	BC	B
		٩٠٪	B	BC	BC	C	C
		١٠٠٪	BC	C	D	D	D
	بعد التثبيط	٧٠٪	B	A	AB	AB	AB
		٨٠٪	A	A	A	B	AB
		٩٠٪	AB	B	B	BC	B
		١٠٠٪	B	BC	CD	CD	CD

يتبع جدول ١١: التحليل الإحصائي الإجمالي لنتائج التقييم الحسي في الخبز المنتجة من أصناف القمح الطري السوري المدروسة، تبعاً لتغير نسبة الاستخراج، قبل وبعد تثبيط إنزيم PPO

الصنف	حالة إنزيم PPO	نسبة الاستخراج	صفة التقييم الحسي				
			اللون	الطعم	الحجم	الرغيف ك	قابلية التناول
شام (٤)	قبل التثبيط	٧٠٪	B	AB	B	B	B
		٨٠٪	A	B	AB	B	AB
		٩٠٪	AB	C	C	C	C
		١٠٠٪	B	D	CD	CD	D
	بعد التثبيط	٧٠٪	B	A	AB	AB	AB
		٨٠٪	A	AB	A	AB	A
		٩٠٪	A	B	B	B	B
		١٠٠٪	AB	CD	C	C	C
شام (١٠)	قبل التثبيط	٧٠٪	B	AB	B	B	AB
		٨٠٪	A	B	B	B	AB
		٩٠٪	AB	C	C	C	C
		١٠٠٪	B	D	CD	CD	CD
	بعد التثبيط	٧٠٪	B	A	AB	AB	A
		٨٠٪	A	A	A	AB	A
		٩٠٪	A	BC	B	B	B
		١٠٠٪	AB	C	C	C	C

يُلاحظ من الجدول أن لون الخبز المصنع من أصناف القمح الطري المدروسة عند نسب الاستخراج المختلفة، كان أفضل ما يمكن بالنسبة لمعظم العينات عند نسب الاستخراج ٨٠٪ ولكن بعد تثبيط الإنزيم ومنع تشكل مركبات الإسمرار أدى ذلك إلى ابيضاض الدقيق وإنتاج خبز أبيض عند نسب الاستخراج ٧٠٪ وتحسن لون الخبز المنتج عند نسب الاستخراج الأعلى، وكان أفضل ما يمكن عند النسب ٨٠٪ و٩٠٪ بالنسبة لمعظم العينات.

وكان الطعم عند التذوق أفضل ما يمكن في العينات ذات نسب الاستخراج ٧٠٪ و ٨٠٪، وقد تراجع الطعم في العينات ذات نسب الاستخراج الأعلى نتيجة ارتفاع نسبة النخالة والحموضة، وقد تحسنت صفة الطعم بعد تثبيط إنزيم بولي فينول أوكسيداز نتيجة التحسن العام في صفات الخبز كنسبة الغلوتين والمطاطية والحموضة وغيرها.

أما بالنسبة لصفة قابلية المضغ فقد كانت أفضل ما يمكن عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و ٨٠٪ وتراجعت عند نسب الاستخراج ٩٠٪ و ١٠٠٪, وعند تثبيط الإنزيم تحسنت قابلية المضغ في مجمل العينات ولكنها بقيت رديئة عند نسب الاستخراج العالية. وأعطى اختبار لب الرغيف نتائج جيدة عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و٨٠٪، وعند ارتفاع نسبة الاستخراج عن ذلك أصبح لب الرغيف عجينياً ومساماته غير متجانسة. وبعد تثبيط إنزيم PPO أعطى اختبار لب الرغيف نتائج أفضل عما هو الحال قبل تثبيط الإنزيم.

وبالنسبة لقابلية الثني فقد أعطى الصنف شام ١٠ نتائج تقييم حسي عالية عند نسب الاستخراج ٧٠٪ و٨٠٪, وتحسنت هذه الصفة في باقي الأصناف عند نسب الاستخراج هذه،ولكن بقيت نسب الاستخراج العالية ذات قابلية ثني متدنية نتيجة ارتفاع نسبة الألياف. يلاحظ مما سبق:

- التأثير السلبي لإنزيم بولي فينول أوكسيداز على مجمل صفات التقييم الحسي وعند نسب الاستخراج المختلفة، حيث أنه بعد تثبيط الإنزيم تحسنت صفات التقييم الحسي كافة.
- انخفاض نتائج التقييم الحسي في مجمل عينات الخبز المصنع من أصناف القمح الطري المدروسة عند نسب الاستخراج ٩٠٪ و ١٠٠٪، ورغم تحسن هذه النتائج بعد تثبيط إنزيم بولي فينول أوكسيداز إلا أنها بقيت متدنية مقارنة بنسب الاستخراج ٧٠٪ و٨٠٪. باستثناء صفة اللون الذي ازداد ابيضاضاً بعد تثبيط الإنزيم فكانت النتائج الأفضل بالنسبة لهذه الصفة عند نسب الاستخراج ٨٠٪ و ٩٠٪ .
- تفوق الصنف شام ١٠ في مجمل صفات التقييم الحسي المدروسة على باقي الأصناف عند نسبة الاستخراج ٨٠٪ وذلك بعد تثبيط إنزيم PPO، يليه الصنف دوما ٤ ثم باقي الأصناف.

المقترحات والتوصيات

- ✓ التوسع بدراسة باقي أصناف القمح الطري السوري ومعرفة مدى تأثير تثبيط إنزيم PPO على الخبز المصنع من هذه الأصناف
- ✓ يوصى بدراسة التغيرات الحاصلة الأحماض الأمينية بعد تثبيط إنزيم PPO.
- ✓ تجربة مثبطات أخرى لإنزيم PPO مثل حمض السيستئين ومقارنته بحمض الأسكوربيك، وملاحظة مدى تأثيره على الخصائص الفيزيوكيميائية للدقيق والخصائص الحسية للخبز الناتج.

المراجع

عليا, تميم. تصميم *التجارب*. قسم الإحصاء الرياضي كلية. العلوم. جامعة تشرين. سوريا, ٢٠٠٨, ٤٧٤. **المواصفة القياسية السورية الخاصة بالدقيق** رقم ٢٠٠٢/١٩٢

AACC. 2000. Approved Methods of the AACC, 10th edn. Methods 55-10, 38-12A, 08-01, 26-95, 26-5 0, 54-21, 30-10, 54-10, 44-15A, 46-10, 70-56, 66-41, 66-50. St Paul, MN. AACC

Al-Senaidy, A. M., & Ismael, M. A. 2011.*Purification and characterization of membranebound peroxidase from date palm leaves (Phoenix dactylifera L.)*.Saudi journal of biological sciences. 18(3). 293-298.

Akond. M., Khandaker L., Hossain. G. K ., Furuta Y. 2010.*Total Polyphenol, Polyphenol Oxidase, Antioxidant Activity and Color Profiles of Some Wheat Varieties* from Bangladesh Journal of Agriculture and Biological Sciences. 6(2). 186-190.

Atwell, W. A., 2001, *Wheat flour, American Association of Cereal Chemists, SI*. Paul, Minnesota, USA

Baik, B. K., Czuchajowska, Z. and Pomeranz, Y., 1994. *Comparison of polyphenol oxidase activities in wheats and flours from Australian and US. Cultivars*, Journal of Cereal Science 19(3), 291-296.

Beecher.B.S., Carter, A.H., See. D.R. 2012.*Genetic mapping of new seed-expressed polyphenol oxidase genes in wheat (Triticum aestivum L.)* Theor Appl Gene. 124, 1463–1473

Beecher. B., Skinner. Z.D. 2011.*Molecular cloning and expression analysis of multiple polyphenol oxidase genes in developing wheat (Triticum aestivum) kernels*. Journal of Cereal Science. 53(3). 371-378.

Beta, T., Nam, S., Dexter, J. E., and Sapirstein, H., D., 2005,*Phenolic Content and Antioxidant Activity of Pearled Wheat and Roller-Milled Fraction,* Cereal Chemistry, 82(4):390-393.

CCURTI,E.; CARINI,E. ; BONACINI,G.; TRIBUZIO,G.; VITTADINI,E . 2013.*Effect ofthe addition of bran fractions on bread properties***.** Journal of Cereal Science,Available online 3,In Press, Corrected Proof — Note to users.

Felton, G.W., Donato, K., Del Vecchio, R.J., Duffey. S.S. 1989.*Activation of plant foliar oxidases by insect feeding reduces nutritive quality of foliage for noctuid herbivores.* J. Chem. Ecol. 15. 2667-2694.

Felton.G.W., Donato, K.K., Broadway.R.M. Duffey.S.S. 1992.*Impact of oxidized plant phenolics on the nutritional quality of dietary protein to a noctuid herbivore, Spodoprera exigua.* J. Insect Physiol. 38 . 277- 285.

FIELLET, P.*LE GRAIN DE BLE*. Techniques et Documentations, lavoisier, paris, (2000), 11-39.

GIL-HUMANES,J. ;PISTON,F. ; ROSELL,C. M. ; BARRO,F, 2012. S*ignificant downregulationof γ-gliadins has minor effect on gluten and starch properties of breadwheat*. Journal of Cereal Science,Volume 56, Issue2,Pages 161–١٧٠

Hou, G. Q; 2001, *Oriental noodles*USA. Advances in Food and Nutrition Research, Vol.43, 141-193.

Inas, A. 2020. T*he effect of changing the milling extraction rate on the flour properties.* Technology Reports of Kansai University, 62: 1121-1129.

Kerhaili. Y., Marouf.N. 2014. *Identifying the Factors Influencing Fiber and Protein in the produced Bread in the Coastal Region.* Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (2)

Kruger, J. E., Matsuo, R. B., and Dick, J. W., ed., 1996.*Pasta and Noodle Technology*. AACC International, St. Paul, MN, 356p.

Kweon, M., Martin, R., and Souza, E., 2009.*Effect of Tempering Conditions on Milling Performance and Flour Functionality*. Cereal Chemistry 86, 12-17.

Lamsal, B. P. and Faubion, J. M., 2009. *Effect of an enzyme preparation on wheat flour and dough color, mixing, and test baking*, Lwt Food Science and Technology, 42, 1461–1467.

Majzoobi ,M., A.Farahnaky, Z nematolahi, M. M. Hashemi, and M. Taghipour.2013. *Effect of different levels and particle sizes of wheat bran on the quality of flat bread*. Journal of Agricultural Science and Technology. 15: 115-123.

MARIOTTI,M. ; PAGANI,M. A ;LUCISANO,M, 2013 .*The role of buckwheat and HPMCon the breadmaking properties of some commercial gluten-free bread mixtures. FoodHydrocolloids*, Volume 30, Issue 1, Pages 393–400.

MARTIJN, W. J. N. ; HAASTER,D. V. ;HEMERY,Y.; SCHOLS,H. A. ; HAMER‹R. J. , 2010.*The effect of particle size of wheat bran fractions on bread quality – Evidence forfibre–protein interactions***.** Journal of Cereal Science, Volume 52, Issue 1,Pages 59–64.

Matheis.G., Whitaker.J.R. 1984.*Modification of proteins by polyphenol oxidase and peroxidase and their products*. J. Food Biochemistry. 8. 137- 162.

Milani, J. 2018. *Application of coated wheat bran to producing barbari bread with increased nutritional value and improved bread texture and sheif life*. Acta Alimotaria, 47:259-266

Muchuweti. M, Zenda. G, Ndhlala. R. A, Kasiyamhuru. A. 2005.*Sugars, organic acid and phenolic compounds of Ziziphus mauritiana Fruit*. European Food Research and Technology. 221.(3). 570–574.

Okot-Kotber, M., Liavoga, A., Yong, J., Bagorogoza, K., 2001, *Activity and Inhibition of Polyphenol Oxidase in Extracts of Bran and Other Milling Fractions from a Variety of Wheat Cultivars,* Cereal Chemistry 78, 514-520.

Osuga. D., Schaaf.V.D.A.,Whitaker.R,1994,*Control of polyphenol oxidase activity using a catalytic mechanism, R. Y. Yada et al. (eds), Protein* Structure-Function Relationships in Foods Springer Science+Business Media New York.

Pomeranz, Y. and Williams, P. C. 1990. *Wheat hardness: Its genetic, structure and biochemical background, measurement and significance*. In: Pomeranz, Y. Advances in Cereal Science and Technology. AACC, St. Paul, Minnesota, USA. 471-557.

Rani, K. U., Prasada-Rao, U. J. S., Leelavathi, K., Haridas-Rao, P., 2001,*Distribution of enzymes in wheat flour mill streams*, Journal of Cereal Science 34, 233-242.

SANZ-PENELLA,J.M. ;WRONKOWSKA,M. ;SORAL-SMIETANA,M. ; HAROS‹M.2013.*Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value*. LWT – FoodScience and Technology, Volume 50, Issue 2, , Pages 679–685.

SIVAM,A.S ; SUN-WATERHOUSE,D. ; PERERA,C.O ; WATERHOUSE,G.I.N., 2013. *Application of FT-IR and Raman spectroscopy for the study of biopolymers in breadsfortified with fibre and polyphenols.* Food Research International ,Volume 50, Issue2, Pages 574–585.

Sun. Y. , He. Z., Ma. W., ,Xia. X. 2011.*Alternative splicing in the coding region of Ppo-A1 directly influences the polyphenol oxidase activity in common wheat (Triticum aestivum L).* Springer link. 11. (1). 85–93.

Verma, B., Hucl, P., Chibbar, R. N., 2008, *Phenolic Content and Antioxidant Properties of Bran in 51 Wheat Cultivars*. Cereal Chem. 85, 544-549.

Yoruk. R., Marshall.R. M. 2003.*Physicochemical properties and function of plant polyphenol oxidase: A review.* Journal of Food Biochemistry. 27. 361-422.

دراسة الخصائص الحسية للخبز المدعم ببعض العناصر والفيتامينات للوقاية من بعض الأمراض الشائعة

رنيم بسام يوسف ، ياسر قرحيلي، غياث عباس

قسم هندسة تقانة الأغذية، كلية الهندسة التقنية،جامعة طرطوس، طرطوس، سورية

الملخص

تم تدعيم الخبز وإنتاجه ضمن الشروط المتبعة داخل الأفران الآلية السورية (درجة حرارة ٧٠٠°C) لمدة ١٥ ثانية وفق البروتوكول المتبع من قبل وزارة الصحة في الوقاية من مرض الكورونا (Vitamin C: 500 ppm –Fe:20ppm- Zn :50ppm) بهدف الحصول على خبز مدعم ووقائي وتغذوي بآن واحد . كان الخبز الناتج سهل الهضم وهذه ناحية إيجابية للأشخاص الذين يعانون من اضطرابات هضمية ، كما لوحظ أثناء مراحل الإنتاج ضمن الفرن أن رائحة العجين أثناء وبعد التخمير كانت جيدة جداً ومميزة، وبالتالي أعطى الخبز الناتج تقييم حسي عالي .

تم إجراء الاختبارات الحسية للخبز الناتج بطريقة الترتيب بدرجات من الدرجة ١إلى الدرجة ٥، حيث أن الدرجة ١ هي الصفة الأدنى والدرجة ٥ هي الصفة الأعلى . تمت دراسة العينات ضمن شروط حفظ مختلفة (حرارة الغرفة العادية – داخل البراد – خارج البراد)، وكانت النتائج مرضية، حيث تبين أن الخبز الناتج أعطى مواصفات حسية جيدة لمدة تراوحت بين ٣- ٥ أيام وذلك حسب الصفة الحسية المدروسة ، وكانت أفضل النتائج الحسية للعينات المحفوظة بالفريزر .

حافظت صفة المضغ على الدرجة المثالية لمدة ٥أيام متتالية ضمن شروط الحفظ المختلفة المذكورة ،كما حافظ طعم الرغيف على الطعم الجيد المميز للخبز لمدة ٥ أيام متتالية ضمن الفريزر ولمدة ٤ أيام داخل البراد و٣ أيام خارج البراد قبل أن يصبح الطعم متوسطاً. واحتفظ الرغيف الناتج برائحته الجيدة المميزة مدة ٤ أيام ضمن الفريزر و٣ أيام داخل البراد ويومان خارج البراد . حافظت العينات المدروسة على لب متجانس وتقييم درجة ٥ لمدة ٤ أيام متتالية للعينات المحفوظة بالبراد والفريزر ، كما حافظت على هذه الدرجة مدة ٣ أيام للعينات المحفوظة خارج البراد . وفيما يخص صفة الثني تبين أن الرغيف قد حافظ على قابلية جيدة للثني بتقييم درجة ٥ دون تمزق لمدة تتراوح بين ٥ أيام للعينات المحفوظة بالفريزر و٣ أيام للعينات المحفوظة ضمن البراد ،ويومان للعينات المحفوظة ضمن حرارة الغرفة العادية .

واحتفظ رغيف الخبز الناتج بقابلية انفصال لشطري الرغيف جيدة بالدرجة ٥ أقصاها٥ أيام داخل الفريزر وأقلها ٣ أيام في العينات المحفوظة خارج البراد ضمن درجة حرارة الغرفة العادية . ويعود السبب في تراجع هذه الصفات مع زيادة عدد الأيام إلى وجود عنصر الحديد الذي يعمل على تسريع ظاهرة البيات. كما يعزى السبب في إعطاء بعض النتائج الإيجابية درجات عالية في التقييم وخاصة داخل البراد أو الفريزر إلى الأثر الإيجابي لإضافة حمض الأسكوربيك (فيتامينC) على تمكين الشبكة البروتينية (الجلوتين) ، وبالتالي يمكن اعتماد هذا الخبز الذي يتمتع بمواصفات حسية وقابلية جيدة للهضم مقارنة بالخبز التمويني العادي كغذاء داعم ووقائي لدى الأشخاص المصابين بالكورونا أو فقر الدم بشكل خاص نتيجة احتوائه على الحديد .

الكلمات المفتاحية : تدعيم الخبز ، الخواص الحسية للخبز ، فيتامين C (حمض الأسكوربيك) ، كبريتات حديدوز ، أوكسيد زنك ، بيات الخبز،كورونا ،فقر دم (أنيميا).

المقدمة

يعتبر تدعيم الأغذية التي تستهلك على نطاق واسع بالفيتامينات والمعادن استراتيجية متبعة لتعزيز مآخذ المغذيات لدى السكان دون زيادة السعرات الحرارية، كما يعد حلاً متوسطاً إلى طويل الأمد للتخفيف من أوجه القصور في عناصر غذائية محددة. تنطوي برامج التدعيم الوطنية على إضافة كمياتٍ مقاسةٍ "بريمكس" غنية بالمغذيات وتحتوي الفيتامينات والمعادن اللازمة إلى الأغذية.

تعتمد الشرائح السكانية ذات القوة الشرائية المنخفضة في استهلاكها على الأغذية الأساسية، والتوابل ،مما يجعل تلك المواد الغذائية مركبات مثالية لتوفير المغذيات الدقيقة، لتقليل انتشار نقصها. ويجب أن تكون الأغذية المحددة للتدعيم شائعة الاستخدام للسماح بتكامل عملية التدعيم مع نظم إنتاجها وتوزيعها، وبذلك لا تتغير أنماط الأغذية القائمة، وليس هناك حاجة للامتثال الخاص للفرد. ويمكن تدعيم الأغذية على نطاق واسع وبشكل مدروس ومحدد للوصول إلى شريحةٍ معينةٍ (Mannar, Hurrell,2018) . وهذا التدعيم هو طريقة لتوفير العناصر الغذائية المختلفة باستخدام الأغذية الأساسية كوسائل، بهدف استكمال المدخول الغذائي لتلك المواد، لتحسين الصحة والوقاية من نقص التغذية. و يمكن تعريفه على أنه إضافة واحد أو أكثر من الفيتامينات و/ أو المعادن إلى الغذاء ، سواء كان موجودًا عادة في الغذاء أو لا ، لمنع أو تصحيح النقص الواضح لواحد أو أكثر من الفيتامينات أو المعادن لدى الأشخاص أو لدى فئات مستهدفة محددة ؛ أو تحسين الحالة التغذوية والمآخذ الغذائية من الفيتامينات أو المعادن للأشخاص بسبب التغيرات في العادات الغذائية (Roseli, 2008).

يعتبر الخبز الدعامة الرئيسة للغذاء لجميع فئات الشعب ويستهلك في بلادنا بكميات كبيرة مقارنة بالدول المتقدمة . (قرحيلي،معروف،٢٠١٧) ويشكل في الوقت الحالي أحد أهم المواد الغذائية بالنسبة للإنسان، وكذلك ينتشر بشكل واسع في مختلف أنحاء العالم، و تأتي أهميته من كونه مادة غذائية تحتوي على مكونات أساسية تلعب دورا ًهاماً في مختلف عمليات الاستقلاب التي تحدث في الجسم ، بالإضافة إلى الحريرات الناتجة عن تمثيل جسم الإنسان لمركبات هذه المادة الغذائية . و أهم هذه المكونات الغذائية هي الكربوهيدرات و البروتينات والدهون و الأملاح المعدنية و الفيتامينات و غيرها من مواد الطعم و النكهة ،حيث يقوم بدور أساس و مد الجسم بالطاقة اللازمة حيث يعطي كل ١٠٠ غرام منه حوالي ٢٧٠سعر (قرحيلي،٢٠١٦). كما يعطي الجسم إحساساً بالشبع بسبب احتوائه على مسامات وفراغات تحوي بداخلها الماء المرتبط والماء الحر، ويعتبر بالمقارنة مع المواد الغذائية الأخرى مثل المنتجات النباتية ، والخضار، والفواكه مادة غذائية رخيصة الثمن . وتتضح الأهمية الكبرى للخبز ولكافة منتجات الحبوب في تكوين الهرم الغذائي، حيث يتمركز في القاعدة وينصح بتناولها (الخبز ومنتجات الحبوب الأخرى) من ٥- ١١ مرة أسبوعياً (قرحيلي ،معروف، ٢٠١٤) . للخبز أنواع عديدة مثل الخبز الأبيض ، الخبز الأسمر ، الخبز المحلى ، خبز

الحمية ، خبز النخالة ،خبز الصمون ، تختلف فيما بينها بنسب المواد الداخلة ووصفات تحضيرها (قرحيلي ،٢٠١٦).

ومن أهم المشاكل التي تعترض استخدام الخبز كمصدر للتدعيم هو ظاهرة تجلد الخبز (البيات) التي تعتبر ظاهرة معقدة، وإلى يومنا هذا لم يتمكن العلماء من فهم الميكانيكية الحقيقية لها بشكل كامل. البيات ليس فقط فقد أو انتقال الرطوبة من اللب إلى القشرة ومنه إلى الجو المحيط ولكن هي أيضاً التغيرات البطيئة التي تحدث في المحيط، ولكنه يعرف أيضاً بعملية تراجع النشاء. تحدث هذه التغيرات خلال فترة التخزين، حيث يتحول النشا (الأميلوز والأميلوبكتين) (من الحالة غير المتبلورة إلى الحالة المتبلورة مما يتسبب في فقد الرطوبة) . تؤثر المكونات الداخلة في تركيب العجين على معدل البيات بشكل متباين ومن الصعب التعرف على مكون وحيد يمكن أن يحدث التأثير المرغوب على صفات الخبز (تأخير ظاهرة البيات)(الهبيل،غريبي، ٢٠١٥). شاع في الآونة الأخيرة إنتاج الخبز المدعم بالمغذيات المختلفة (فيتامين A عناصر معدنية مختلفة كالحديد و اليود و الكالسيوم) لما لهذه العملية من أهمية كبيرة في رفع القيمة الغذائية للخبز على اعتباره من أكثر المواد الغذائية استهلاكاً في بلدنا ،حيث دلت الدراسات أن حاجة المواطن السوري من الخبز سنوياً تبلغ حوالي ١٧٥ كغ و تختلف هذه النسبة من منطقة إلى أخرى (قرحيلي،٢٠١٦). وكانت أول تجربة تدعيم للخبز في سورية بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية عام ٢٠٠٥ في مطاحن سلمية، حيث تم تطبيق تدعيم الدقيق عبر ضخ كبريتات الحديدوز معه . و كما هو متعارف عليه أن تدعيم الخبز بعنصر الحديد فقط دون غيره يؤثر سلباً على طبيعة العجين وقوام الشبكة البروتينية، وبالتالي مقاومة البيات للخبز الناتج وتصبح عملية البيات أسرع بهذه الحالة، وبالتالي انخفاض جودة ومواصفات الخبز الناتج . و تدعيم الخبز بفيتامين C فقط دون غيره يحسن الخواص الريولوجية للخبز الناتج من خلال آلية عمله بتحويل الروابط من النوع الضعيف إلى النوع القوي، حيث يعمل على تقوية الجلوتين و يصبح أكثر قدرة على حجز غازات التخمر المتشكلة، بالتالي يصبح احتجازه لغاز ثاني أكسيد الكربون أثناء التخمير و الشواء أكبر و حجم الخبز الناتج يكون أكبر و يصبح الخبز ذو مسامات أنعم و أكثر تجانساً.

تركز هذا البحث على تدعيم الخبز ببعض المعادن وفيتامين C(حمض الأسكوربيك) وكذلك على مناقشة الآثار الحسية وتأثير إضافة أملاح الحديد والزنك وفيتامين C على الخبز المدعم الناتج من خلال تقييم ومراقبة صفاته الحسية وتحديد قبول المستهلك للخبز الناتج . كما اعتمد هذا التدعيم على اعتبار هذا الخبز الجديد غذاء قادر على المساهمة بالوقاية من بعض الأمراض مثل الكورونا وفقر الدم بشكل أساس .

أهمية البحث

يسبب نقص الفيتامينات والمعادن بشكل أساس العديد من الأمراض، فقد ركزت الحكومات والمنظمات العالمية جهودًا كبيرة على معالجة أوجه القصور هذه وتحسين صحة الأشخاص. ويمكن مكافحة سوء التغذية هذا عن طريق تدعيم الأغذية التي يتم تناولها يوميًا. وبما أن أحد المعايير الأساسية المتعلقة بتدعيم الأغذية هو

اختيار المادة الغذائية المناسبة ، والتي يجب أن تكون غذاء يتم تناوله بشكل شائع من قبل مجموعة الأشخاص المستهدفة ، وبأسعار مقبولة من الناحية الاقتصادية ومتاحة طوال العام. يعتبر الدقيق والخبز من أفضل وسائل تدعيم الأغذية لأنها تلبي هذه المتطلبات، وبالتالي من السهل وصول التدعيم للشريحة المستهدفة بسهولة، وبالتالي عملية تدعيم وإغناء بآن واحد ومن هنا تأتي أهمية البحث .

هدف البحث

- ✓ ضبط المواصفات الحسية للخبز الناتج بحيث يكون قابلاً للاستهلاك لعدة أيام .
- ✓ دراسة تأثير المواد المستخدمة بالتدعيم (حديد – زنك – فيتامين C (حمض أسكوربيك) على ثبات الصفات الحسية .

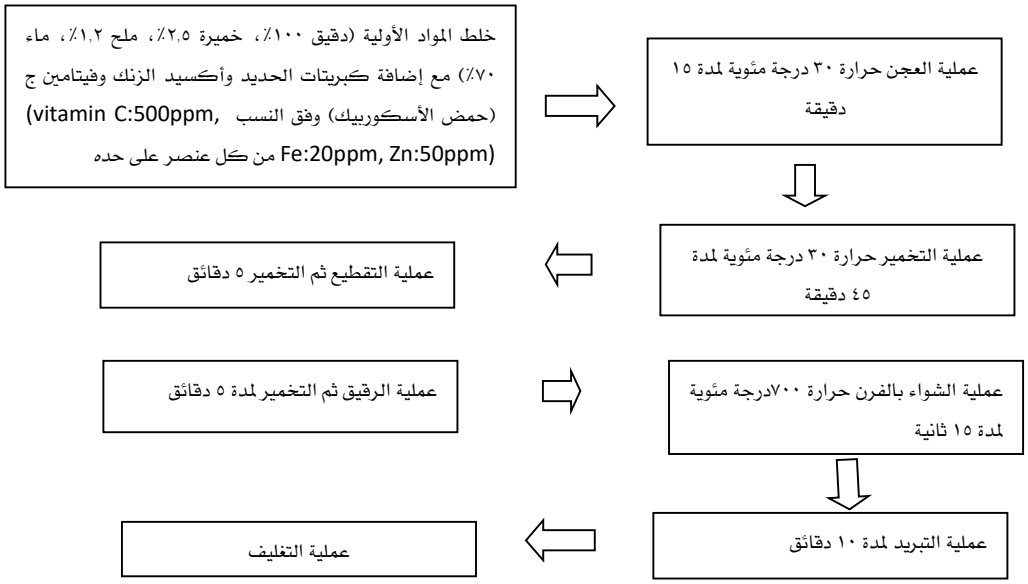
مواد وطرائق البحث

المواد المستخدمة

دقيق قمح ، خميرة ، أوكسيد الزنك (ZnO)، كبريتات الحديدوز ($Fe\ SO_4 .7H_2O$)، فيتامين C (حمض أسكوربيك).

طرائق العمل

تم التدعيم بالفرن الآلي وفق الشروط المتبعة ضمن الأفران الآلية السورية (درجة حرارة ٧٠٠°C لمدة ١٤- ١٦ ثانية (١٥ ثانية كحد وسطي) وفق البروتوكول المتبع للوقاية من الكورونا بالمستويات((حديد 20ppm- زنك50 ppm –فيتامين C .(500 ppm)) . والمخطط (١) يوضح مراحل الإنتاج.



مخطط ١: مراحل إنتاج الخبز الوقائي

إجراء اختبارات حسية وتقييم الخبز المدعم الناتج وفق الدرجات التالية:

اختبار طعم الرغيف

يتم تقييم طعم الرغيف وفق الدرجات التالية

الدرجة	طعم الرغيف
١	طعم سيء جداً ملحي قوي أو حامضي أو طعم خبز محروق
٢	طعم سيء بسبب الملح أو حمض اللبن
٣	طعم متوسط
٤	طعم جيد مميز للخبز العادي (لا يوجد طعم غير الطعم العادي للخبز)
٥	طعم ممتاز لوجود محسنات كالمحلب وغيرها

اختبار رائحة الرغيف

يتم تقييمها وفق الدرجات التالية

الدرجة	رائحة الرغيف
١	رائحة حرق واضحة مع روائح لمواد غريبة (عفن –بقايا –مخلفات)
٢	رائحة حرق متوسطة الشدة
٣	رائحة حرق خفيف
٤	بدون رائحة مميزة
٥	وجود رائحة خبز بعد خروجه من بيت النار

اختبار قابلية المضغ

التقييم وفق الدرجات التالية

الدرجة	قابلية المضغ
١	خبز قاسي وصعب المضغ جداً
٢	خبز قاسي
٣	خبز لزج جداً أثناء مضغه
٤	خبز لزج أثناء مضغه
٥	خبز طري وسهل الهضم

اختبار انفصال شطري الرغيف

التقييم وفق الدرجات التالية:

الدرجة	انفصال شطري الرغيف
١	لا يوجد انفصال بين شطري الرغيف إلا بنسبة ضئيلة .
٢	يوجد انفصال بين الشطرين ولكنهما بسماكتين مختلفتين فأحدهما ذو سماكة ١ملم والآخر ٤ ملم .
٣	يوجد انفصال بينهما مع فرق في السماكة بحدود ٢ملم.
٤	يوجد انفصال بين الشطرين مع تساوي سماكتهما في غالبية الرغيف ما عدا بعض مناطق محيط الرغيف .
٥	انفصال بين الشطرين مع تساوي في سماكتيهما في كامل الرغيف .

اختبار لب الرغيف

التقييم وفق الدرجات التالية :

الدرجة	لب الرغيف
١	لب عجيني الملمس وبدون مسامات واضحة
٢	لب ذو ملمس عجيني مع قليل من المسامات
٣	لب حاوي على مسامات مختلفة الأقطار مع وجود بقع عجينية الملمس .
٤	لب حاوي على مسامات متجانسة مع وجود بقع عجينية الملمس .
٥	لب حاوي على مسامات متجانسة وبدون بقع وشطري الرغيف متساوية السماكة .

اختبار قابلية الثني

التقييم وفق الدرجات التالية :

الدرجة	**قابلية الثني**
١	يتفتت كلياً عند ثنيه
٢	يتمزق معظمه عند ثنيه
٣	يتمزق قليلاً من وسطه
٤	يحدث تمزق بسيط للرغيف في مكان الثني
٥	لا يحدث أي تمزق بالرغيف في مكان الثني

والصور التالية (٨,٧,٦,٥,٤,٣,٢,١) توضح مراحل العمل

صورة ٢: توضح العجين بعد عملية التخمير

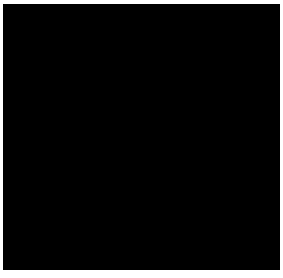
صورة ١: توضح العجين قبل عملية التخمير

صورة ٤: توضح العجين بعد عملية التقطيع

صورة ٣: توضح العجين بعد عملية التقطيع

صورة٦ : توضح الرغيف الناتج بعد عملية الشواء والخروج من الفرن

صورة ٥: توضح عملية الترقيق



صورة ٨: توضح عملية التعبئة والتغليف

صورة ٧: توضح الخبز الناتج

النتائج والمناقشة

تم الحصول على خبز مدعم وأجريت الاختبارات الحسية عليه بعد خروجه من بيت النار وفق الشروط التالية (درجة حرارة الغرفة العادية – داخل البراد – بالفريزر). والصور التالية (١١،١٠،٩) توضح الخبز الناتج باليوم التالي بعد الإنتاج:

صورة١٠: توضح الخبز المدعم المحفوظ داخل البراد

صورة ٩: توضح الخبز المدعم المحفوظ خارج البراد

صورة ١١: توضح الخبز المدعم المحفوظ بالفريزر

وتستعرض الجداول (١، ٢ و٣) درجات تقييم الصفات الحسية للخبز الناتج (طعم –رائحة –مضغ –قابلية الثني – لب الرغيف - انفصال شطري الرغيف):

نتائج الاختبارات الحسية

جدول١ : يوضح درجات التقييم للعينات المحفوظة داخل البراد

	الطعم	الرائحة	قابلية المضغ	لب الرغيف	انفصال شطري الرغيف	قابلية الثني
اليوم الأول	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الثاني	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الثالث	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الرابع	٤	٤	٥	٥	٤	٤
اليوم الخامس	٣	٤	٥	٤	٤	٣

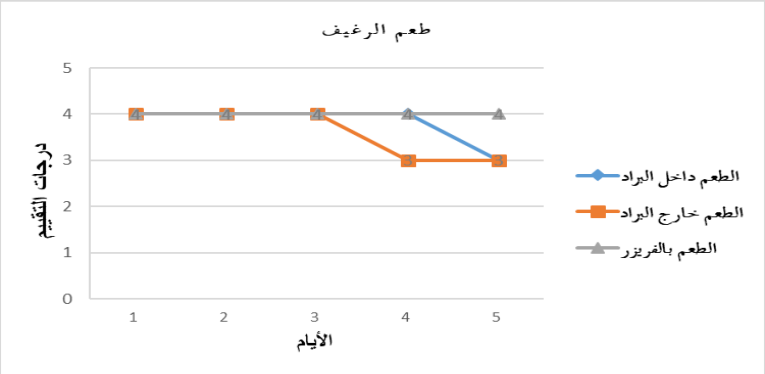
جدول ٢ : يوضح درجات التقييم للعينات المحفوظة خارج البراد

	الطعم	الرائحة	قابلية المضغ	لب الرغيف	انفصال شطري الرغيف	قابلية الثني
اليوم الأول	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الثاني	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الثالث	٤	٤	٥	٥	٥	٤
اليوم الرابع	٤	٤	٥	٤	٤	٣
اليوم الخامس	٣	٤	٥	٤	٣	٢

جدول ٣: يوضح درجات التقييم للعينات المحفوظة بالفريزر

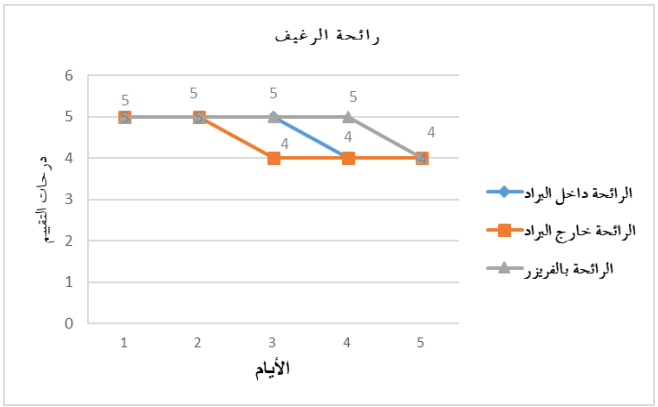
	الطعم	الرائحة	قابلية المضغ	لب الرغيف	انفصال شطري الرغيف	قابلية الثني
اليوم الأول	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الثاني	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الثالث	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الرابع	٤	٥	٥	٥	٥	٥
اليوم الخامس	٤	٤	٥	٤	٤	٤

والأشكال (٦,٥,٤,٣,٢,١) توضح نتائج التقييم المذكورة بالجداول السابقة .



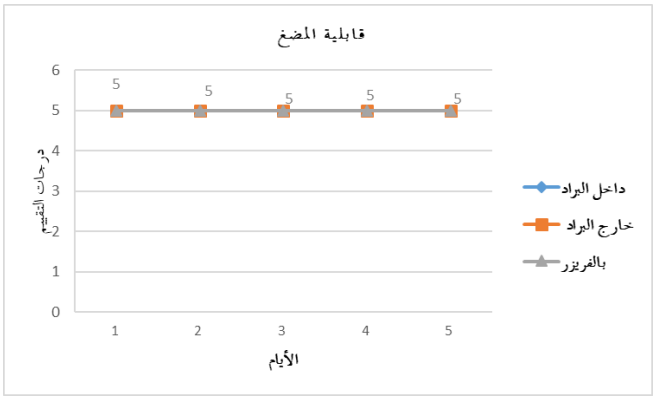
شكل ١: نتائج تقييم الطعم للخبز المدعم

يتضح من الشكل (١) احتفاظ العينات بالطعم الجيد المميز للخبز العادي لمدة ثلاثة أيام في ظروف الحفظ المختلفة المذكورة وبقيت العينات محتفظة بطعمها المميز لليوم الرابع للعينات المحفوظة داخل البراد وأصبح الطعم متوسطاً في اليوم الخامس، بينما أصبح الطعم متوسطاً في اليوم الرابع للعينات المحفوظة خارج البراد بحرارة الغرفة العادية كما احتفظت العينات بطعمها الجيد لمدة ٥ أيام متتالية عند حفظها بالفريزر .



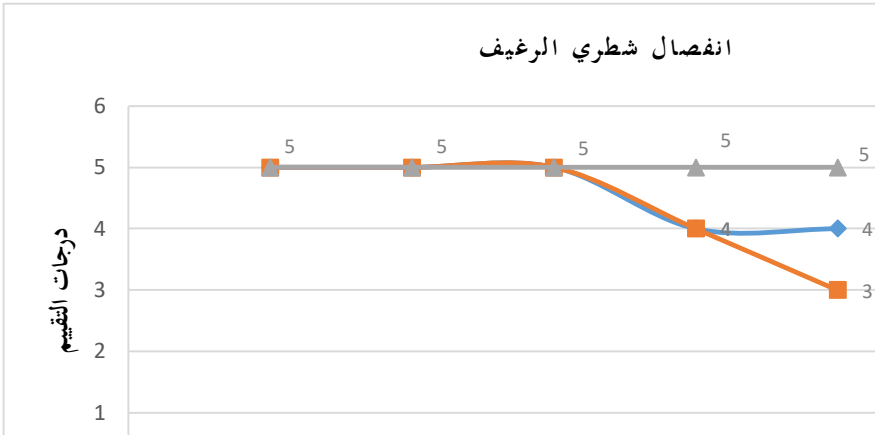
شكل٢ : يوضح نتائج تقييم الرائحة للخبز المدعم

نلاحظ من الشكل (٢) احتفاظ العينات برائحة الخبز المميزة لمدة يومين للعينات المحفوظة بالظروف الثلاث وانخفضت للدرجة المتوسطة باليوم الثالث خارج البراد بينما بقيت لليوم الثالث محتفظة بها داخل البراد بعد ذلك أصبحت الرائحة متوسطة أما بالفريزر احتفظت بها لمدة ٤ أيام متتالية قبل أن تصبح الدرجة متوسطة.



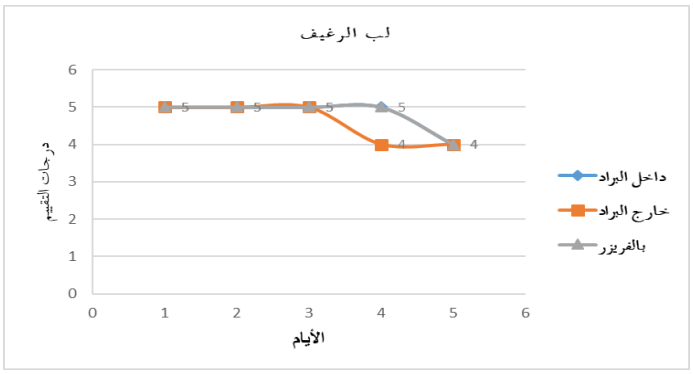
شكل ٣: يوضح نتائج تقييم المضغ للخبز المدعم

يتضح من الشكل (٣) أن جميع العينات احتفظت بقابلية مضغ جيدة، حيث كانت طرية وسهلة الهضم لمدة ٥ أيام متتالية رغم اختلاف ظروف الحفظ .



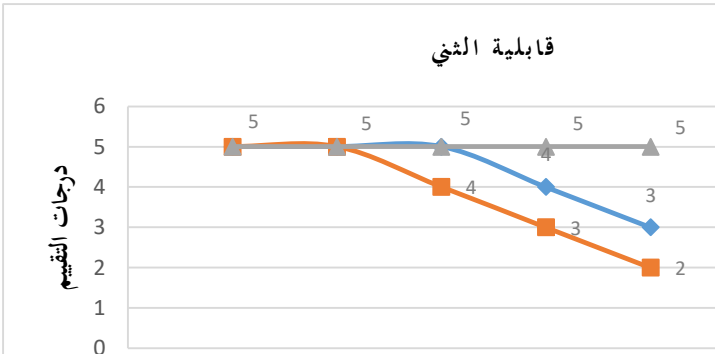
شكل ٤: يوضح نتائج تقييم انفصال شطري الرغيف للخبز المدعم

يبين الشكل (٤)احتفاظ الخبز بقابلية انفصال جيدة بالدرجة ٥ أقصاها٥ أيام داخل الفريزر وأقلها ٣ أيام في العينات المحفوظة خارج البراد ضمن درجة حرارة الغرفة العادية .



شكل ٥: يوضح نتائج تقييم لب الرغيف للعينات المدروسة

يظهر الشكل (٥) أن جميع العينات المدروسة قد حافظت على لب متجانس وتقييم درجة ٥ لمدة ٤ أيام متتالية للعينات المحفوظة بالفريزر والبراد ، كما حافظت على هذه الدرجة مدة ٣ أيام للعينات المحفوظة خارج البراد .



شكل ٦: يوضح نتائج قابلية الثني للخبز المدعم

نلاحظ من الشكل (٦) أن الرغيف حافظ على قابلية جيدة بتقييم درجة ٥ دون تمزق لمدة تتراوح بين ٥ أيام للعينات المحفوظة بالفريزر و٣ أيام للعينات المحفوظة ضمن البراد،ويومان للعينات المحفوظة ضمن حرارة الغرفة العادية , ويعود السبب في تراجع هذه الصفات مع زيادة عدد الأيام إلى وجود عنصر الحديد الذي يعمل على تسريع ظاهرة البيات (قرحيلي ، ٢٠١٦).

و نلاحظ بشكل عام التأثير الإيجابي لحرارة البراد كذلك حرارة الفريزر بشكل أكبر على احتفاظ الخبز بالطعم المرغوب نتيجة تهيئة الوسط الملائم لادمصاص مواد الطعم والنكهة على سطح رغيف الخبز نتيجة احتوائه على نسبة من الماء بدرجة أكبر من نسبة الماء عند ترك الرغيف في درجة حرارة الغرفة خارج البراد (قرحيلي،٢٠١٦؛صطوف ، ٢٠٠٥؛الحداد، ١٩٩٥.).

وفيما يخص مواصفات الخبز المدعم الناتج لوحظ أنه سهل الهضم وهذه ناحية إيجابية للأشخاص الذين يعانون من اضطرابات هضمية و بالنسبة للمواصفات الحسية لوحظ أثناء مراحل الإنتاج ضمن الفرن أن رائحة العجين أثناء وبعد التخمير كانت جيدة جداً ومميزة، وبالتالي تقييم حسي أعلى و أفضل مقارنة مع عجين عينة الشاهد وبالتالي تم الحصول على خبز أعلى تقييم شامل (محسن ووقائي ومدعم بآن واحد) مقارنة مع الخبز الشاهد .

والسبب بهذه التحسينات هو إضافة فيتامينC (حمض الأسكوربيك) الذي يساهم في التقليل من ظاهرة البيات و إطالة فترة صلاحية الخبز ويحسن من قدرة العجين على الاحتفاظ بالغازات من خلال تقوية شبكة الغلوتين ويكون الخبز الناتج ذو مسامات أنعم ولب متجانس (قرحيلي،معروف، ٢٠١٤)، حيث بينت الدراسات أن التأثير المحسن لا يعود للحمض نفسه و الذي يعتبر مرجعاً ، بل يعود لناتج أكسدته و هو حمض الأسكوربيك اللامائي) منزوع الهيدروجين (dehydroascorbicacid (DHAA) و الذي يتشكل في العجين تحت تأثير إنزيم أوكسيديز أسكوربات (Enzyme Oxydase Ascorbate AOX)، حيث يهاجم حمض الأ سكوربيك اللامائي الجلوتاثيون المرجع GSHG الموجود بشكل طبيعي في الدقيق والذي يعمل على إضعاف الجلوتين ويحوله إلى جلوتاثيون مؤكسد (ثنائي كبريتيد الغلوتاثيون.GSSG). وهذا المركب الناتج GSSG يقوم بمهاجمة البروتينات ذات الرابطة (SH-SH) (رابطة سلفوهيدريدية تتألف من ارتباط الكبريت مع الهيدروجين) ويحولها إلى بروتينات ذات رابطة (S-S) روابط سلفوأميدية أو جسر ثنائي الكبريتيد و من ثم يعود إلى حالته المرجعة، (قرحيلي، ٢٠١٥ ؛ألفين ، ٢٠١٥). حيث إن رابطة ثنائي الكبريتيد تعمل على تقوية الجلوتين و يصبح أكثر قدرة على حجز غازات التخمر المتشكلة ،بالتالي يصبح احتجازه لغاز CO2 أثناء التخمير و الشواء أكبر ،و بالتالي حجم الخبز الناتج يكون أكبر و يصبح الخبز ذو مسامات أنعم و أكثر تجانساً (ألفين، ٢٠٠٣])؛ (FIELLLET, 2000) .

وقد ذكر الباحث Saeed Akhtar في دراسة عام ٢٠٠٨ أن تأثيرًا التدعيم بأملاح الزنك والحديد (NaFeEDTA، عنصر الحديد ، ZnOوZnSO4) كان له تأثيراً تدريجيًا طفيفًا على خصائص البنية الداخلية لخبز الشاباتي المصنوع من الدقيق المدعم مع بقائه مقبولاً لدى المحكمين . و بدا أن أملاح الزنك المستخدمة بالتدعيم لها تأثير ضئيل أو ليس لها تأثير على جودة هذا الدقيق والخبز المصنوع من مثل هذا الدقيق (Akhtar et al ,2008). من جهة أخرى بيَن الباحث أن تدعيم الخبز بعنصر الحديد كمادة مدعمة له تأثير إيجابي على إطالة العمر الافتراضي للدقيق المدعم في حال تم حفظ المنتج في علب من الصفيح تحت درجة حرارة ورطوبة منخفضة نسبيًا (Akhtar et al ,2008).

وأكد الباحث Amir H Khoshgoftarmanesh وآخرون عام ٢٠١٠أن التدعيم المزدوج للدقيق باستخدام الحديد والزنك مفيد لتحسين الجودة الغذائية ، ولكن إضافة الحديد قد يؤدي إلى تغيير لون الخبز ومذاقه وقبوله بشكل عام ، حيث قاموا بإضافة الحديد والزنك بالنسب التالية (٦٠ ppm حديد و٣٠ ppm من الزنك) (Khoshgoftarmanesh, et al, 2010) .

وفي هذا البحث تم التغلب على التأثير السلبي للحديد على الدقيق باستخدام فيتامين C كمادة محسنة للدقيق من حيث اللون وزمن التخمر والمواصفات الحسية النهائية للخبز الناتج، وبنفس الوقت أضيف كمادة مغذية أيضا وبذلك زادت فترة احتفاظ الرغيف بجودته وأدت إلى تأخير حدوث البيات .

و أوضح الباحث Aaron وآخرون عام ٢٠١١ أن تدعيم دقيق الحبوب بالزنك في نطاقات التدعيم التي تم اختبارها لا يؤثر سلبًا على الخواص الحسية ومدى تقبل الأغذية التكميلية والخبز المحضر من هذه الدقيق من قبل المستهلك ، حيث أضافوا نسب تتراوح بين (80-400 ppm) من عنصر الزنك كأوكسيد زنك (Aaron et al , ٢٠١١).

الاستنتاجات والتوصيات

يتبين من النتائج السابقة أنه تم الحصول على خبز جيد من الناحية الحسية، وبالتالي تم الحصول على خبز (داعم وتغذوي) بآن واحد وذو مواصفات حسية جيدة، كما يمكن تعديل الخواص الحسية للخبز الناتج من خلال تعدد العناصر المستخدمة بالتدعيم،حيث كان هناك أثر إيجابي لإضافة فيتامين C (حمض الأسكوربيك) كمحسن لخواص العجين وتغلب على الأثر السلبي للتدعيم بعنصر الحديد المتمثل في تسريع البيات. ونتيجة لذلك احتفظ رغيف الخبز بطراوته لفترة أطول مع المحافظة على خواصه الحسية المتعددة بشكل ثابت لمدة ٥ أيام على الأكثر . وبذلك تم التأكد من نجاح عملية التدعيم حسياً وهي أهم خاصية تحدد قبول الفئة المستهدفة والمستهلكة للخبز المدعم.

وبناء عليه يمكن أن نوصي بما يلي :

- التوسع في دراسة إمكانية حدوث التآزر بين العناصر المدعمة فيما بينها وانعكاس ذلك على الخبز الناتج.
- دراسة الجدوى الغذائية لعملية التدعيم من خلال حساب نسبة الفقد بالعناصر المستخدمة بالتدعيم بعد الحصول على رغيف الخبز.
- اعتماد الخبز الناتج كخبز داعم وتغذوي بآنٍ معاً.

المراجع

ألفين، فرحان .٢٠٠٣. تقانة طحن الحبوب .القسم النظري - كلية الهندسة الكيميائية والبترولية - منشورات جامعة البعث . ٣٣ - ٤٩.

ألفين ،فرحان .٢٠١٥ . محسنات الدقيق .القسم النظري - كلية الهندسة الكيميائية والبترولية – قسم الهندسة الغذائية – جامعة البعث.

الحداد ،محمود .١٩٩٥. تكنولوجيا الخبز والمعجنات ، منشورات جامعة البعث ،٣٦٦- ٣٧٨.

الهيل ،صالح ،غريبي، إبراهيم .***دراسة تأثير معدل استخلاص الدقيق وفترات التخزين على معدل البيات للخبز العربي باستخدام الطرق الكيميائية ، الفيزيائية والحسية*** – مجلة رواق المعرفة . العدد الثالث والرابع - ٢٠١٥ - قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة –جامعة طرابلس .

صطوف ، مصطفى .٢٠٠٥. تكنولوجيا الخبز والمعجنات ، القسم النظري ، كلية الهندسة الكيميائية والبترولية ،جامعة البعث ،٢٥- ٨٣.

قرحيلي، ياسر. معروف، نجمة. (٢٠١٤).***تحديد العوامل المؤثرة على محتوى الخبز المنتج في المنطقة الساحلية من مادتي الألياف والبروتين سلسلة العلوم البيولوجية***.(2)*36*, *ISSN: 2079-3065* .

قرحيلي ، ياسر .٢٠١٥. تقانة طَحن الحُبوب. القسم النظري - كلية الهندسة التِقنيَّة . جامعة طرطوس.

قرحيلي، ياسر .٢٠١٦. ***دَرَاسة تَأثِير تَدعِيم الدَّقِيق بالحَدِيد عَلَى الخصائص الحسيَّة للخبز النَّاتج ودَرَجَة تقييمه،*** المَجلَّة العَربيَّة للغذاء والتغذية، البحرين(٣٧) , (٤٥- ٧٨).

قرحيلي ،ياسر ، معروف ،نجمة .٢٠١٧، ***تَأثِير إِضَافَة القمح الطري الروسي إلى الخلطة المُتَّبعة في مطاحن المنطقة الساحلية عَلَى بَعْض الخصائص الكيميائيَّة والريولوجية للدَقِيق النَّاتج*** ، المَجلَّة العَربيَّة للغذاء والتغذية، البحرين(٣٩)، (٥- ٢٦).

Aaron, G. J., Lo, N. B., Hess, S. Y., Guiro, A. T., Wade, S., Ndiaye, N. F., ... & Brown, K. H. (2011). Acceptability of complementary foods and breads prepared from zinc-fortified cereal flours among young children and adults in Senegal. *Journal of food science*, *76*(1), S56-S62.

Akhtar, S., Anjum, F. M., Rehman, S. U., Sheikh, M. A., & Farzana, K. (2008). *Effect of fortification on physico-chemical and microbiological stability of whole wheat flour. Food chemistry*, *110*(1), 113-119.

FIELLLET،P, L Geain De BLE.Techniques et Documentations، lavoisier ،paris ،٢٠٠٠،11-39.

Khoshgoftarmanesh, A. H., Roohani, N., Dara, A., Kadivar, M., & Schulin, R. (2010). Some nutritional quality and sensory attributes of wheat flours fortified with iron and zinc. *Journal of food processing and preservation*, *34*(2), 289-301.

Mannar, M. V., & Hurrell, R. F. (2018*). Food fortification: past experience, current status, and potential for globalization*. *In Food fortification in a globalized world* (pp. 3-11). Academic Press.Copyright © 2018 Elsevier Inc.

Roseli, C. M. (2008). *Vitamin and mineral fortification of bread. In Technology of Functional Cereal Products* (pp. 336-361). Woodhead Publishing.

Arab Journal of
Food & Nutrition

Published (with an annual supplement)
by Arab Center for Nutrition
Focuses on Food, Nutrition, and Food Security in the Arab Countries.
Volume 22, No.52,2022

Chief Editor

Prof. Abdulrahman O.Musaiger
Arab Center for Nutrition, Kingdom of Bahrain

Editorial Board

Prof. Hamed Rabbah Takruri	Jordan University-Jordan
Prof. Hamaza Abu-tarboush	King Saud University- Saudi Arabia
Prof. Ashraf Abdulaziz	Halwan University - Egypt
Prof. Najat Mokhtar	Bin Tofil University - Morocco

Secretary

Dr. Mutasim Algadi

Typing

Abduljalil Abdulla

Correspondence

Chief Editor, Arab Journal of Food and Nutrition
Arab Center for Nutrition
P.O.Box:26923, Manama- Kingdom of Bahrain
Tel: 00973 17343460
Fax: 00973 17346339
Email:amusaiger@gmail.com

SSRM 255
ISSN 1608-8352

Arab Journal of Food & Nutrition

Volume 22, No. 52, 2022