المركز العربي للتغذية
ARAB CENTER FOR NUTRITION
ACNU أسنو

المجلة العربية للغذاء والتغذية

مجلة فصلية محكمة يصدرها المركز العربي للتغذية

السنة الرابعة عشرة - العدد الثالث والثلاثين - ٢٠١٥م

المجلة العربية للغذاء والتغذية
Arab Journal of Food & Nutrition

مجلة فصلية محكمة تصدر مرتين في العام مؤقتا

تصدر عن المركز العربي للتغذية-مملكة البحرين

تعني بشؤون الغذاء والتغذية والأمن الغذائي في الوطن العربي

السنة الرابعة عشرة، العدد الثالث والثلاثين، ٢٠١٥م

رئيس التحرير

د.عبدالرحمن عبيد مصيقر

المركز العربي للتغذية-مملكة البحرين

هيئة التحرير

د.حامد رباح تكروري	الجامعة الأردنية- الأردن
د.حمزة أبو طربوش	جامعة الملك سعود - السعودية
د.عبدالمنعم صادق	جامعة قطر - قطر
د.نجاة مختار	جامعة بن طفيل - المغرب

سكرتارية المجلة

السكرتارية : 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 مركز البحرين للدراسات والبحوث 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

- **أثر الاستهلاك المفرط السلبي للطاقة وحالة الخمول العالمية على تفشي مرض السمنة بين الأطفال والشباب**

حيدر عبدالله الدومي..... ٥

- **انتشار نقص فيتامين أ وسط تلاميذ مرحلة الأساس بوادي الرواكيب - السودان**

هدى محمد العبيد البددوي..... ١٩

- **دراسة حالة: دور الاختبارات الفسيولوجية في توجيه عدّاء سعودي للرياضة المناسبة**

محمد بن علي الأحمدي..... ٢٨

- **المحتوي الكيميائي والفعالية المضادة للبكتيريا لأوراق النعناع Mentha spicata واستعماله في صناعة الجبن العراقي الطري**

رغد أكرم عزيز..... ٣٩

- **التحري عن المحتوى الميكروبي لبعض أنواع التوابل في أسواق مدينة بغداد**

سالم صالح التميمي ، هدى جابر ٥٦

- **تأثير اختلاف تركيز مسحوق القرنفل ودرجة غليانه على بعض المؤشرات الكيموحيوية لدى الجرذان المصابة بداء السكري**

إيمان بنت عبدالرحمن الشهري، جوزاء بنت زيدان التميمي ٧٣

- **السلوك الصحي لدى لاعبي الكرة الطائرة في الأردن**

بشير أحمد العلوان ٩٤

- **مدى وعي النساء بولاية الخرطوم – جمهورية السودان بأهمية استخدام الملح الميودن**

فاطمة عمر نبق، حنان يعقوب، منال كبر، بخيتة إبراهيم، أنديرا الزبير ١١٠

- **تنقية وتوصيف أنزيم الإنفرتيز من الطماطم (Solanum Lycopersicum L.) واستعماله في تحسين بعض الصفات الحسية للخبز القياسي (اللوف)**

محمد عبدالرزاق الصوفي..... ١٢١

- **الكاروتينات وزيت النخيل الأحمر: الحل الأمثل لسد نقص فيتامين أ**

سيزا أحمد الياس حسين ١٣٩

أثر الاستهلاك المفرط السلبي للطاقة وحالة الخمول العالمية على تفشي مرض السُمنة بين الأطفال والشباب

حيدر عبدالله الدومي

قسم التغذية والتصنيع الغذائي ـ كلية الزراعة ـ الجامعة الأردنية ـ عمان - الأردن

الملخص

تشكّل زيادة الوزن والسُمنة في أيامنا هذه جائحة صحية عالمية. إذ تضاعف معدل انتشار زيادة الوزن والسُمنة في السنوات الأخيرة إلى أن بلغ حدوداً وبائية في معظم دول العالم المتقدمة والنامية على حدٍّ سواء. وتشير الإحصائيات إلى أن ما يزيد على ثلث الأطفال والمراهقين يعانون من زيادة الوزن والسُمنة، الأمر الذي أدّى إلى ارتفاع معدل إصابة الأطفال بالسُمنة إلى أكثر من الضعف، وإلى ثلاثة أضعاف بين المراهقين خلال الثلاثين عاماً. وهناك ٤٣ مليون طفل تقل أعمارهم عن ٥ سنوات، منهم ٣٥ مليون طفل، يعيشون في الدول النامية مصابون بزيادة الوزن والسُمنة، بالإضافة إلى ٩٢ مليون طفل معرضون لخطر الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة. وتنجم زيادة الوزن والسُمنة عن حالة مزمنة من عدم التوازن طويل المدى بين كمية الطاقة المتناولة وكمية الطاقة المستهلكة، إذ تؤدي الطاقة الفائضة عن حاجة الجسم إلى تعزيز النمو المفرط لكتلة الأنسجة الدهنية. والإصابة بالسُمنة عملية مركّبة تنجم عن تداخل معقد بين العوامل الوراثية المُسببة للمرض وعوامل الخطر البيئية، التي تقسم إلى نوعين رئيسين: عوامل خطر غير غذائية؛ وعوامل خطر غذائية، تقسم إلى نوعين رئيسين: وفرة الأطعمة والأشربة الغنية بالطاقة التي أدت إلى تفشي استهلاك الطاقة المفرط السلبي، والبيئة التي تحدّ من فرصة ممارسة النشاط البدني المنتظم التي أدّت إلى حالة عالمية من الخمول. وارتبط نمط الحياة الخاملة لدى الأطفال والمراهقين بارتفاع معدل مشاهدة التلفاز؛ وممارسة الألعاب الرقمية؛ واستخدام أجهزة الكمبيوتر، ما أدّى إلى زيادة استهلاك الدهون؛ وانخفاض استهلاك الفواكه والخضروات؛ وانخفاض مستويات النشاط واللياقة البدنية. وعليه؛ فلا بد من تطوير إستراتيجيات وطنيه وعالمية تهدف إلى تشجيع ممارسة النشاط البدني وتعزيزه، وتبني نهجاً سكانياً متعدد القطاعات والتخصصات يتناسب مع الظروف الثقافية السائدة. وهناك حاجة ماسّة لإجراء دراسات مُعمّقة تعمل على تحديد عوامل الخطر المؤديه إلى الإصابة المبكرة بزيادة الوزن والسُمنة، الأمر الذي قد يمكننا من وضع الأسس العلمية للوقاية من الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة، والأمراض المزمنة المرتبطة بها أو على الأقل الحدّ من ارتفاع معدل الإصابة بالمرض بين فئات المجتمع المختلفة، ولا سيما الأطفال واليافعين. إن غياب الأدوات العلمية الفعّالة للسيطرة على عوامل الخطر المُسببة لزيادة الوزن والسُمنة ومكافحتها ضمن جهد عالمي مُنسَق وقوي وعاجل، سيؤدي حتماً إلى خروج السُمنة عن السيطرة.

الكلمات الدالة: السُمنة ، ، الطعام، الخمول، نمط الحياة، البيئة

تمهيد

إن التصاعد المستمر في معدل انتشار زيادة الوزن والسُمنة بين الأطفال والمراهقين والبالغين من مختلف الفئات العمرية؛ والاجتماعية؛ والاقتصادية في معظم البلدان المتقدمة والنامية على حدّ سواء، وما نجم من زيادة متصاعدة في معدل الإصابة بأمراض نمط الحياة المزمنة المرتبطة بزيادة الوزن والسُمنة، والوفيات الناجمة عن اختلال وزن الجسم قد وضعت جميعها داء السُمنة، بحسب منظمة الصحة العالمية، على رأس قائمة المشكلات الصحية العالمية باعتبارة وباءً عالمياً، ومرضاً مزمناً خطراً يهّدد معظم بلدان العالم (Ramachandrappa & Farooqi, 2011; WHO, 2011; Nguyen et al., 2010).

تشكل الزيادة في وزن الجسم والسُمنة السبب الرئيس الخامس للوفيات في العالم، وسادس عوامل الخطر النسبية الرئيسة التي تؤدي للإصابة بالأمراض المزمنة المختلفة في وقت مبكر (Christian et al; 2011)، ولا سيما خطر الإصابة بمقاومة الأنسولين، وهي حالة مرضية تسبق الإصابة بسكري النوع الثاني الذي كان عادة ما كان يصيب كبار السن (Li et al. 2009) ، وكذلك ارتفاع خطر الإصابة بمرض السكري النوع الثاني (Wannamethee et al., 1999)، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والأمراض الدماغية (Poirier & Eckel, 2002)، وارتفاع ضغط الدم (Christian et al., 2011)، وبعض أنواع السرطان (Ceschi et al., 2007) مثل سرطان الثدي؛ والقولون؛ وبطانة الرحم؛ والمريء؛ والكلى؛ والبنكرياس؛ والحويصلة الصفراوية؛ والغدة الدرقية؛ والمبيض؛ وعنق الرحم؛ والبروستاتا، وكذلك المايلوما المتعددة، وليمفوما هودجكين (Kushi et al., 2006). بالإضافة إلى ارتفاع خطر الإصابة بأمراض العظام والمفاصل؛ واضطرابات النوم؛ والشعور بالوصمة؛ وسوء تقدير الذات (Dietz, 2004; Daniels et al,. 2002).

وتؤثر الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة، بشكل سلبي كبير، في جودة حياة الفرد ورفاهيته، وتؤدي إلى انخفاض متوسط العمر المتوقع عند الولادة، علاوة على ارتفاع الأعباء الاقتصادية الناجمة عن إنخفاض إنتاجية الأفراد المصابين، وارتفاع تكاليف رعايتهم الصحية (Suastika, 2006; Poirier et al., 2006). تشير بيانات منظمة الصحة العالمية إلى إصابة ما يزيد على ١,٦ مليار من البالغين يعانون اليوم من زيادة الوزن، وإصابة نحو ٤٠٠ مليون بالسُمنة المفرطة في جميع أنحاء العالم. كما تشير أحدث التقديرات إلى أن ما يقارب ٢,٣ مليار شخص سيعانون من زيادة الوزن، وأكثر من ٧٠٠ مليون شخص سيصابون بالسُمنة العام ٢٠١٥ (Colagiuri, 2010). وعلى الرغم من غياب الدراسات الوطنية المعنية بدراسة زيادة الوزن والسُمنة بين الأردنيين، فقد بلغ معدل الإصابة بالسُمنة في الأردن بين الذكور والإناث (٢٠ عاماً أو أكثر) ٢٨,١٪ و ٥٣٪ على التوالي (Khader et al., 2008). وتقدم هذه الورقة العلمية استعراضاً للمستجدات العلمية في عوامل الخطر التي قد تؤدي للإصابة المبكرة بزيادة الوزن والسُمنة بين الأطفال واليافعين. وتقدم هذه الورقة العلمية استعراضاً للمستجدات العلمية في عوامل الخطر التي قد تؤدي للإصابة المبكرة بزيادة الوزن والسُمنة بين الأطفال واليافعين.

فشل أنظمة التحكم بوزن الجسم

إن الزيادة المستمرة في تفشي الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة على مدى العقود القليلة الماضية بين جميع فئات المجتمع على مستوى العالم بصرف النظر عن الموقع الجغرافي أو الوضع الاجتماعي أو الاقتصادي، تشير إلى وجود آليات معقدة ومتعددة ومتداخلة في الطبيعة الحيوية لسلوك الإنسان الغذائي الذي يهدف إلى البقاء والمحافظة على الحياة (Suzuki et al., 2011; Must et al., 1999). ومع أنه يمكن تعريف الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة على أنها حالة ناجمة عن اختلال مزمن في قدرة الأشخاص البدناء الأكثر عرضة للأغذية والمشروبات الغنية بالطاقة، والأقل ممارسة للنشاط البدني المنتظم للمحافظة على توازن الطاقة (Energy homeostasis) (Suzuki et al., 2011)، التي تتأثر بقدرة الجهاز العصبي المركزي على الكشف عن التغيرات في وزن الجسم والاستجابة لها (Kaelin et al, 2004). إلا أن الآليات المؤدية إلي عدم التوازن بين كمية الطاقة المتناولة (Energy intake)، وكمية الطاقة المستهلكة (Energy expenditure) التي تسبب الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة ما تزال غير محددة بدقة، وتحتاج للمزيد من الدراسة (Koplan et al, 2005). ويعتقد أن التغييرات في وزن الجسم الناجمة عن اختلال في أنظمة التغذية الراجعة المتعددة والمعقدة التي تسهم في تنظيم الزيادة في وزن الجسم تحافظ على عملية توازن الطاقة، الأمر الذي يؤدي إلى المحافظة على وزن الجسم وكتلة الدهون (Fat mass) ضمن المستوى المطلوب لفترات طويلة نسبياً، وذلك بصرف النظر عن الاختلافات اليومية في كمية الطاقة المتناولة وكمية الطاقة المستهلكة (Suzuki et al, 2011).

تنجم الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة، بشكل أساس، عن تفاعل وتداخل معقد بين القابلية الوراثية (Genetic predisposition) للإصابة بالمرض وعوامل الخطر البيئية (Environmental risk factors)، التي يمكن تقسيمها إلى نوعين رئيسين: عوامل خطر غير غذائية(Non-dietary risk factors). وعوامل خطر غذائية (Dietary risk factors) تقسم إلى نوعين رئيسين: (١) وفرة الأطعمة والأشربة الغنية بالطاقة التي أدت إلى تفشي استهلاك الطاقة المفرط السلبي (Pervasive passive overconsumption of energy). و(٢) اتساع البيئة التي تحدّ من فرصة ممارسة النشاط البدني التي أدت إلى حالة عالمية من الخمول (Universal (sedentary state) (Kowalski, 2004; Bhattacharya et al., 2005; Conarello et al., 2003).

ونظراً للطبيعة المعقدة لمرض السُمنة، فإن عملية الإصابة بالمرض تخضع لتباين شديد في الصفات الجينية الظاهرية (Phenotypes) وعمليات حيوية معقدة (Mutch & Clement, 2006). وعليه، فإننا ما زلنا بحاجة لأدلة علمية قاطعة وموثوق بها للربط بين العوامل الجينية كمعدّل لتأثير (Effect modifier) العوامل البيئية المختلفة؛ وعلاقة ذلك بأنظمة التحكم في وزن الجسم (Marti et al. 2008). وتشير بعض الدراسات إلى أن ٣٠٪ فقط من الاختلافات في الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة تكمن في التعرض لعوامل الخطر البيئية المختلفة (Martinez, 2000). وهنا تكمن أهمية تحديد دور العوامل الوراثية ذات الصلة بصفات وزن الجسم الظاهرية (Body

weight phenotypes) في تحديد طبيعة التفاعلات المعقدة بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية ولتي قد تؤدي دوراً حيوياً في توريث صفات وزن الجسم الظاهرية (Yang et al. 2007). ومع أن الآليات ذات الصلة بتوريث صفات وزن الجسم الظاهرية ما تزال غير محددة حتى الآن (Kaelin et al., 2004)، فإن الأدلة العلمية تشير إلى أن ٦- ٨٥٪ من الاختلافات في السمات الجينية الظاهرية المرتبطة بالسُمنة يمكن توريثها. وتم حتى الآن تحديد وتمييز ما لا يقل عن ١٢٧ من الجينات متعددة الأشكال المتنوعة المرشحة لاعتبارها من عوامل خطر الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة (Marti et al. 2008). ويعتقد أن العوامل الوراثية تلعب دوراً أساسياً في الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة (Yang et al., 2007; Mutch & Clement, 2006; Kowalski, 2004).

وتعمل الأنسجة الدهنية كغدد صماء نشطة، وهي قادرة على إنتاج مجموعة واسعة من السايتوكاينز الالتهابية (Inflammatory cytokines) المسؤولة عن تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية (Indulekha et al., 2011). إن الزيادة في كتلة الأنسجة الدهنية تؤدي إلى تغيير في وظيفة الغدد الصماء في الأنسجة الدهنية، الأمر الذي يتسبب في تنظيم غير طبيعي لتخليق الأنسجة الدهنية ما يؤدي إلى زيادة كبيرة في الكتلة الدهنية، فضلاً عن التسبب في الإصابة بالعديد من الاضطرابات الأيضية المزمنة (Fawcett et al., 2010; Indulekha et al., 2011). بالإضافة إلى ذلك، تتعرض الجينات المسؤولة عن تخليق الخلايا الدهنية في الأنسجة الدهنية عند البدناء إلى تغير شديد، ما يؤدي إلى اختلال في صفات الخلايا الدهنية غير الناضجة الظاهرية في أثناء الإصابة بزيادة الوزن (Vázquez et al., 2010).

ويمكن بعبارات بسيطة أن نعرّف السُمنة على أنها حالة من عدم التوازن المزمن طويل المدى بين كمية الطاقة المتناولة وكمية الطاقة المستهلكة، الأمر الذي يؤدي إلى توافر طاقة فائضة عن حاجة الجسم، ما يعزز النمو المفرط لكتلة الأنسجة الدهنية (Adipose tissue) (Agurs-Collins & Bouchard, 2008, Dahlman & Arner, 2010, Jéquier, 2002). ومن الجدير بالذكر، أنه وبصرف النظر عن وزن الجسم، فإن جسم الإنسان يصل إلى حالة توازن ديناميكي بين عمليات تنظيم الطاقة المتناولة والطاقة المستهلكة. وذلك يتطلب أن تصبح كتلة الأنسجة الدهنية حساسة لكمية الطاقة المتوافرة (زيادةً أو نقصاً)، ما يؤدي إلى الاستجابة المناسبة لكمية الطاقة المتناولة أو المستهلكة (Jéquier, 2002). وتخضع عملية الاستجابة لكميات الطاقة الفائضة المساهمة في نمو وتضخم كتلة الأنسجة الدهنية إلى تداخلات متعددة ومعقدة بين عوامل القابلية الوراثية؛ وعوامل الخطر الغذائية وغير الغذائية (Jo et al., 2009).

جائحة السُمنة خارج السيطرة: حقائق وأرقام

تضاعف معدل انتشار زيادة الوزن والسُمنة في السنوات الأخيرة إلى أن بلغ حدوداً وبائية في معظم دول العالم المتقدمة والنامية المنخفضة والمتوسطة الدخل على حد سواء، الأمر الذي بات يشكل واحداً من أهم تحديات القرن الحادي والعشرين الصحية (WHO 2013; Nguyen et al., 2010; Bhattacharya et al., 2005;

Conarello et al., 2003). وتشكّل الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة السبب الرئيس الخامس للوفيات في العالم. إذ يموت اليوم ما يزيد على ٢,٨ مليون شخص سنوياً بسبب السُمنة (WHO, 2011). وارتفع متوسط مؤشر كتلة الجسم (Body mass index) عالمياً بـ ٠,٤ كغم/م٢ و ٠,٥ كغم/م٢ كل عشر سنوات بين الإناث والذكور على التوالي خلال الفترة من العام ١٩٨٠ إلى ٢٠٠٨ (Finucane et al., 2011). كما يعاني ما لا يقل عن نصف البالغين في أميركا؛ وبريطانيا؛ وأستراليا إما من زيادة الوزن (مؤشر كتلة الجسم يزيد على ٢٥ كغم/م٢) أو من جراء الإصابة مصابين بالسُمنة (مؤشر كتلة الجسم يزيد على ٣٠ كغم/م٢) (Flegal et al., 2002; LaCoursiere et al., 2005; Ogden et al., 2006). وتشير تقارير منظمة الصحة العالمية إلى إصابة ما يزيد على ١,٥ من البالغين الذين تراوح أعمارهم بين ٢٠ عاماً بالسُمنة العام ٢٠٠٨، وما يزيد على ٢٠٠ مليون من الذكور و٣٠٠ مليون من الإناث من جميع أنحاء العالم هم من المصابين بالسُمنة المفرطة (Morbid obesity).;كما تشير أحدث تقديرات المنظمة إلى أن عدد المصابين بزيادة الوزن سيبلغ ٢,٣ مليار شخص، وان ما يزيد على ٧٠٠ مليون شخص سيصابون بالسُمنة العام ٢٠١٥ (WHO, 2011; Nguyen et al., 2010).

وارتفع معدل إصابة الأطفال بالسُمنة إلى أكثر من الضعف، وارتفع كذلك المعدل إلى ثلاثة إضعاف بين المراهقين خلال الثلاثين عاماً الماضية. وهناك اليوم أكثر من ثلث الأطفال والمراهقين في جميع أنحاء العالم يعانون إما من زيادة الوزن أو السُمنة (Ogden et al., 2012; National Center for Health Statistics, 2012). وارتفع معدل الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة عالميا من ٤,٢٪ العام ١٩٩٠ ليصل إلى ٥,٦٪ العام ٢٠١٠. ويتوقع أن ترتفع نسبة الإصابة إلى ٩,١٪ العام ٢٠٢٠؛ أي ما يعادل ٦٠ مليون طفل مصابين بزيادة الوزن والسُمنة (de Onis et al., 2010). وتشير أحدث التقديرات بحسب دراسة أجريت على ٤٥٠ جنسية مختلفة من ١٤٤ دولة، إلى إن ٤٣ مليون طفل ممن تقل أعمارهم عن ٥ سنوات، منهم ٣٥ مليون طفل، يعيشون في الدول النامية يعانون من زيادة الوزن والسُمنة، بالإضافة إلى ٩٢ مليون طفل معرضون لخطر الإصابة بالمرض. وأكثر من ١٨٪ من الأطفال (٦- ١١ عاماً) و ١٧٪ من المراهقين (١٢- ١٩ عاماً)، ونحو ٣٠٪ من الشباب (٢٠- ٣٩ عاماً)، و٣٠٪ من الشباب (٢٠- ٣٩ عاماً) من جميع أنحاء العالم تم تشخيصهم بالسُمنة (Daniel, 2002).

وارتفعت نسبة الأطفال الأميريكيين (٦- ١١ عاماً) المصابين بالسُمنة من ٧٪ في العام ١٩٨٠ لتصل إلى ١٨٪ في العام ٢٠١٠، والأمر نفسه ينسحب على المراهقين، إذ ارتفعت نسبة المصابين بالسُمنة بينهم من ٥٪ لتصل ١٨٪ للفترة نفسها (Ogden et al., 2012; National Center for Health Statistics, 2012). أما في إفريقيا، فتشير التقديرات إلى إصابة ٨,٥٪ من الأطفال الأفارقة العام ٢٠١٠ بزيادة الوزن والسُمنة، ويتوقع أن ترتفع نسبة الإصابة بالمرض إلى ١٢,٧٪ العام ٢٠٢٠. ومع أن معدل الإصابة بالمرض في آسيا (٤,٩٪ في العام ٢٠١٠) أقل من ذلك في أفريقيا، إلا أن عدد الأطفال الآسيويين المصابين بزيادة الوزن والسُمنة أعلى من ذلك في أفريقيا، وذلك يعود إلى ارتفاع أعداد السكان في آسيا. والجدير بالذكر أن معدل الإصابة بالسُمنة المرضية (مؤشر كتلة

الجسم يزيد على ٤٠ كغم/م٢) قد ارتفع بشكل لافت بين المراهقين وصغار البالغين، ولا سيما في أوساط الأقليات. فقد راوحت الزيادة بين ٥٪ بين البيض غير اللاتينيين و ما يقارب ١٢٪ بين السود غير اللاتينيين من الفئة العمرية نفسها (DeBusk et al., 2005).

إن خطورة الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة في مرحلتي الطفولة والمراهقة تكمن في ارتفاع إمكانية الإصابة بزيادة الوزن أو السُمنة خلال الفترة المتبقية من أعمارهم. ما يؤدي إلى ترتب أعباء صحية جسيمة مثل الإصابة بمرض السكري النوع الثاني؛ وأمراض القلب وتصلب الشرايين؛ وبعض أنواع السرطان في سن مبكرة؛ بالإضافة إلى ارتفاع احتمال التعرض للعجز أو الوفاة المبكرة (Bhattacharya et al., 2005; Conarello et al., 2003). وعلية، فان علاج الأشخاص المصابين بزيادة الوزن والسُمنة، ووقاية غير المصابين بالمرض، يتطلب تنسيقاً وتكاملاً في الجهد العالمي والمحلي (WHO, 2013; Nguyen et al., 2010).

زيادة الوزن والسُمنة بين الأطفال واليافعين: عوامل الخطر

إن إتباع برامج غذائية صحية ومتوازنة وممارسة النشاط البدني المنتظم والكافي يعدّ من أهم عوامل الوقاية من الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة والأمراض المرتبطة بها، علاوة على تعزيز الصحة والحفاظ عليها مدى الحياة (Ekelund et al., 2006; Stettler et al., 2005). ويؤدي نمط الحياة الخامل إلى وفاة ما يزيد على مليون شخص سنوياً من جميع أنحاء العالم. كما يموت ما لا يقل عن ٢,٧ مليون شخص سنوياً بسبب عدم تناول كميات كافية من الخضراوات والفواكه (WHO, 2013). وتشير التقديرات إلى أن نمط الحياة الخامل (Sedentary lifestyle) يشكّل عامل خطر رئيساً للإصابة بما يزيد على ٢١٪ - ٢٥٪ من حالات سرطاني القولون والثدي؛ و٢٧٪ من حالات السكري؛ ونحو ٣٠٪ من مرض نقص تروية القلب (WHO, 2013; Kushi et al., 2006).

ولا يمكن للأطفال والمراهقين اختيار البيئة التي يعيشون فيها أو الغذاء الذي يتناولونه، وحيث أنّهم لا يمتلكون المعرفة الكافية لفهم الآثار الطويلة الأجل التي قد تنجم عن سلوكهم الغذائي أو نشاطهم البدني، الأمر الذي يتطلب عند استحداث برامج رعاية صحية وقائية لمكافحة زيادة الوزن والسُمنة مراعاة تلك الخصوصية. يمكن ردّ الارتفاع الوبائي في معدل انتشار السُمنة بين الأطفال إلى التغيرات الهائلة التي طرأت على معظم المجتمعات (Al-Domi et al., 2011). ومع أن القابلية الوراثية، والإفراط السلبي في تناول الأغذية الغنية بالطاقة، وانحسار مستويات النشاط البدني الناجمة عن انحسار البيئة المساعدة للنشاط البدني، تمثل أهم الأسباب الرئيسة المسببة للإصابة بزيادة الوزن والسُمنة، إلا أن معضلة زيادة الوزن لا تتعلق بسلوك الطفل فقط، وإنما تتعلق بأسباب ذات طبيعة اجتماعية نتيجة التطور الاجتماعي والاقتصادي، والسياسات الزراعية، والنقل، والتخطيط الحضري، والبيئة، وصناعة الأغذية وتوزيعها وتسويقها، فضلاً عن التعليم. لذلك، لا بد لأصحاب القرار من تطوير سياسات سكانية متعددة القطاعات والاختصاصات بما يناسب مختلف الثقافات السائدة والفئات العمرية (US Department of Health and Human Services 2008; WHO, 2011).

وتعزز ممارسة الأطفال والمراهقين للنشاط البدني بانتظام صحتهم ولياقتهم البدنية. إذ يتمتع الأطفال والمراهقون الممارسون للأنشطة البدنية بمستويات عالية من اللياقة القلبية- التنفسية، وكتلة عضلية كبيرة وقوية مقابل كتلة دهنية أقل، بالإضافة إلى زيادة صلابة عظامهم، وانحسار أعراض التوتر، والقلق، والإحباط، ما يزيد من فرصهم من التمتع بصحة أفضل خلال مراحل الحياة المتقدمة (US Department of Health and Human Services 2008). وتشير تقارير منظمة الصحة العالمية إلى أن ما يزيد على ٦٠٪ من سكان العالم لا يمارسون النشاط البدني بالقدر الموصى به، واللازم لتحقيق منافع صحية. يشمل النشاط البدني التمارين الرياضية المنظمة والمتكررة والمحددة الغاية؛ بغرض تحسين اللياقة البدنية، ويشمل النشاط البدني كل حركة جسمية تؤديها العضلات الهيكلية، وتتطلّب استهلاك كمية من الطاقة، وتتم في إطار اللعب، والعمل، والنقل النشط، والأعمال المنزلية، والنشاطات الترفيهية (WHO, 2011, 2013). في حين يوصى للحفاظ على الصحة وتحسينها بممارسة نشاط بدني معتدل ومتواصل لمدة لا تقل عن ثلاثين ٣٠ دقيقة يوماً، وطوال خمسة أيام أسبوعياً، فإنه يوصى بأن يمارس الأطفال والمراهقون نشاطاً بدنياً متوسطاً أو شديداً لمدة لا تقل عن ساعة متواصلة يومياً طوال أيام الأسبوع، على أن تتضمن نشاطات بدنية مختلفة. وذلك يعود لكونهم يمتلكون كميات كبيرة من الطاقة بطبيعتهم، ولضمان نمو طبيعي وسليم، وحيث إنهم في هذا العمر يمرون بمراحل نمو سريعة، فإن ممارسة النشاط البدني تساعدهم على تحقيق نمو صحي وسليم (WHO 2013; US Department of Health and Human Services, 2008).

يعود الارتفاع المستمر في مستويات الخمول البدني العالمي إلى أسباب رئيسة عدّة، منها: (١) عدم ممارسة النشاط البدني المناسب في أوقات الفراغ، (٢) زيادة سلوكيات الخمول في أثناء القيام بالأعمال المهنية والمنزلية، (٣) الإفراط في مشاهدة التلفاز وممارسة الألعاب الإلكترونية واستخدام الحاسوب، (٤) ارتفاع مستويات استخدام وسائل النقل الحديثة، (٥) الارتفاع المفرط في عدد السكان، (٦) التوسع العمراني وعدم ملاءمة تخطيط المدن لممارسة النشاط البدني، (٧) نقص الحدائق والممرات المناسبة للمشي ولممارسة النشاطات البدنية الترفيهية (Vik et al., 2013; WHO, 2013; Al-Domi et al., 2011).

إن التركيز على تكرار تناول وجبات الطعام، ومشاهدة التلفاز في أثناء تناول الطعام عند إجراء الدراسات والتدخلات الغذائية التي تهدف إلى الوقاية من زيادة الوزن والسُمنة، قد تسهم في فهم أفضل للعلاقةالسببية بين السلوك الغذائي والنشاط البدني (Vik et al, 2013). إذ أشارت نتائج دراسات أجريت على ٦٥١٢ طفلاً تراوح أعمارهم بين ٩- ١٢ عاماً من ثماني دول أوروبية إلى أن الأطفال الذين لا يتناولون وجبة الإفطار أو يتناولونها في أثناء مشاهدتهم للتلفاز، كانوا الأكثر عرضة للإصابة بزيادة الوزن والسُمنة، وكذلك الأمر بين الأطفال الذين يتناولون وجبة الإفطاريفي أثناء مشاهدة التلفاز (Bjørnarå et al., 2013a). وخلُص الباحثون إلى أن الخطر النسبي للإصابة بزيادة الوزن كانت أقل بين الأطفال الذين تناولوا وجبة الإفطار والعشاء مقارنة مع الذين لم

يتناولوا الوجبتين. وأشارت نتائج دراسة (ENERGY) التي أجريت على ٧٩١٥ طفلاً من الفئة العمرية (٩- ١٢ عاماً) من ثماني دول أوروبية إلى أن انخفاض الخطر النسبي للإصابة بزيادة الوزن بين الأطفال الذين أفادوا بأنهم لم يشاهدوا التلفاز نهائياً في أثناء تناولهم لوجبتي الغداء والعشاء مقارنة مع زملائهم الذين شاهدوا التلفاز في أثناء تناولهم لوجباتهم (Vik et al. 2013). من جهة أخرى، تشير بعض الدراسات البريطانية إلى إنخفاض ملحوظ في عدد حصص التربية البدنية المقررة في مناهج الطلبة خلال الفترة من العام ١٩٩٤ وحتى ١٩٩٩، (Rowe & Champion, 1999).ويعُدّ الأطفال من خلفيات فقيرة من الفئات الأكثر تضرراً بانحسار أعداد حصص النشاط البدني، وهم، من ثم، أكثر عرضة للإصابة بزيادة الوزن أو السُمنة (van Stralen et al., 2012).

الوزن عند الولادة ومؤشرات والإصابة بزيادة الوزن والسُمنة

ارتفع معدل الإصابة بزيادة الوزن أو السُمنة بين الإناث عند بداية الحمل من ٢٥٪ العام ١٩٩١ ليصل إلى ٣٥٪ العام ٢٠٠١، كما ارتفع معدل الإصابة بالسُمنة عند الولادة من ٢٩٪ إلى ٣٩٪ للفترة نفسها (LaCoursiere et al., 2005) ويعتقد الباحثون أن ارتفاع الاستهلاك الغذائي أو ارتفاع كتلة الجسم الدهنية خلال فترة الحمل يتسبب في الإصابة بمقاومة الأنسولين بين بعض الحوامل المصابات بالسُمنة، بالإضافة إلى زيادة كمية الطاقة التي يستهلكها الجنين خلال الحمل، الأمر الذي يسبب إفراطاً في نمو الجنين، ومن ثم، إصابته بالبدانة بعد الولادة. في حين أنه من المتوقع أن تؤثر تغذية الأمهات الحوامل والبيئة الهرمونية خلال الحمل في تحديد تزويد الجنين بالطاقة وتركيبة جسم الطفل الرضيع. ويبدو أن تأثير الوسط الغذائي الذي يتعرض له الجنين خلال الحمل يستمر إلى ما بعد الولادة (Catalano et al., 2003).

وأشارت العديد من الدراسات المعمقة إلى علاقة تتبع شكل (J))(U) بين الوزن عند الولادة والكتلة الدهنية عند الوصول إلى مرحلة البلوغ. ولوحظ ارتفاع معدل انتشار زيادة الوزن والسمُنة بين الأشخاص البالغين الذين وقعت أوزانهم إما عند الحدّ الأدنى أو عند الحدّ الأعلى لتوزيع الوزن على لوائح النمو عند الولادة (Curhan et al., 1996; Parsons et al., 2001). لوحظ أن الرضع ذوي الأوزان المنخفضة عند الولادة، وكانوا من الأكثر عرضة للإصابة بالسُمنة كانت أجسامهم نحيلة وهزيلة عند الولادة قد واجهوا فترة نمو سريعة خلال السنوات السبع الأولى من أعمارهم. وفي المقابل، فقد أشار الباحثون إلى ارتفاع مؤشر كتلة الجسم بين الرضع الذين كانت أوزانهم أعلى من الحدّ الطبيعي للوزن عند الولادة بصرف النظر عن معدل النمو خلال مرحلة الطفولة. وقد وجد الباحثون أن ذلك الأمر، مرتبط إلى حدّ بعيد، بأوزان أمهاتهم بصرف النظر عن طول الأم أو طول الأب أو أوضاعهم الاقتصادية أو الاجتماعية. وعليه، فإن الأمهات المصابات بزيادة وزن وسمنة ينجبن أطفالاً مصابين بأوزان عالية، ما يعرضهم لارتفاع إمكانية الإصابة بالسُمنة عند البلوغ (Parsons et al., 2001).

إن تأثير الفترة التي يتم خلالها التعرض إلى كميات عالية من الطاقة على البيئة الغذائية قد يتجاوز على المدى الطويل مرحلة ما قبل الولادة إلى مرحلة الرضاعة والطفولة المبكرة. وترتبط الزيادة السريعة في وزن الجسم خلال

الأسابيع أو الأشهر الأولى من الحياة مع زيادة خطر الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة في مرحلة الطفولة، والبلوغ المبكر (Ekelund et al., 2006; Stettler et al., 2005). ويتعرض الرضّع الذين يتم تغذيتهم عن طريق الرضاعة الصناعية أو الرضاعة المختلطة (الرضاعة الطبيعية والصناعية) عند أربعة أشهر من العمر للإصابة المبكرة بزيادة الوزن في مرحلة الطفولة يتبعها زيادة إضافية في وزن الجسم ومؤشر كتلة الجسم تصل إلى خمس سنوات من العمر (Ong et al., 2006). إن كل ١٠٠ غرام زيادة في الوزن الزائد المطلق خلال الأسبوع الأول من مرحلة الرضاعة قد تؤدي إلى زيادة تبلغ ٢٨٪ في خطر الإصابة بزيادة الوزن عند البلوغ (Stettler et al., 2005). وعليه، فإنه يمكن اقتراح دورة سمنة قائمة على العلاقات الترابطية بين الإفراط في تناول الطاقة خلال فترة الحمل والإصابة بزيادة الوزن والسُمنة في مرحلة الطفولة والمراحل التي تليها. وإذا صح أن هناك علاقة سببية بين التعرض لكميات فائضة من الطاقة خلال فترة الحمل وإمكانية الإصابة بزيادة الوزن أو السُمنة خلال فترة الطفولة المبكرة وما يليها من مراحل، فإن الإستراتجيات المبتكرة التي تعتمد منهجاً حياتياً دائماً باستخدام تدخلات قصيرة المدى خلال مرحلة الطفولة قد تشكل منطلقاً مناسباً للوقاية من الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة. والجدير بالذكر أن الآليات التي يمكن أن تفسر مثل هذه العلاقة ما زالت غير محددة بدقة حتى الآن، إلا أنه أمكن تحديد هدفين أوليين يمكن استخدامهما لتفسير عملية برمجة السُمنة (Obesity programming) خلال فترة الحمل: الأول، تطور الخلية الدهنية، والثاني، فشل أنظمة التحكم العصبية- الهرمونية (Neuroendocrine) بوزن الجسم التي تنظم الشهية وتوازن الطاقة في مراحل الحياة المختلفة (McMillen et al., 2009).

الخلاصة

على الرغم من التراكم المعرفي الذي يؤكد أهمية الوقاية من الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة بين الأطفال واليافعين التي صنفت باعتبارها واحدة من أهم الأولويات الصحية العالمية، وذلك لما لزيادة الوزن والسُمنة من عواقب وخيمة على صحة الإنسان وجودة حياته ورفاهيته، إلا أن الخيارات والإستراتيجيات الصحية المبنية على الأدلة العلمية السليمة والتي يمكن تبنيها للوقاية من الإصابة بزيادة الوزن والسُمنة أو الوقاية منهما من جانب مختلف دول العالم ما زالت غير محددّة بوضوح، وما زالت محدودة النجاح أيضاً. ومع ذلك، فلا بد للسياسات والإستراتيجيات التي يمكن أن تسهم في الوقاية من زيادة الوزن والسُمنة من أن تتضمن عدداً من العوامل من أهمها: (١) زيادة عدد حصص التربية البدنية المنهجية، (٢) وضع الضوابط لتحسين وضبط جودة المواد الغذائية التي تقدم في المقاصف المدرسية، (٣) تشجيع الثقافة والممارسات المجتمعية التي تسهّل وتشجع النشاطات البدنية اليومية والمنتظمة، (٤) رفع قدرة وكفاءة المدرسين المهنية لتنفيذ برامج وإستراتيجيات التوعية الصحية، (٥) دعم الآباء والأمهات وتشجيعهم على تبني نشاطات منزلية تحفز أطفالهم على ممارسة النشاطات البدنية اليومية المنتظمة، (٦) تناول طعام صحي كامل وكاف ومتوازن، (٧) العمل على إستحداث خطط وأدوات للحد من الوقت الذي يمضيه الأطفال في مشاهدة التلفاز وممارسة الألعاب الإلكترونية، وأخيراً، تشجيع الأطفال واليافعين على عدم تناول

الطعام خلال ساعات المشاهدة (WHO, 2013; Al-Domi et al., 2011; US Department of Health and Human Services 2008).

إن إتباع نظام غذائي صحي كامل وكافٍ ومتوازن، وتعزيز ممارسة النشاط البدني اليومي المنتظم، يحتاج إلى تطوير إستراتيجيات وطنية وعالمية فعالة ومتكاملة، مع الأخذ بالاعتبار أن زيادة معدل ممارسة النشاط البدني من المشكلات التي لا تقتصر على الأفراد فقط، بل تشمل المجتمع بجميع فئاته السكانية. الأمر الذي يتطلّب تبني نهجاً سكانياً متعدد القطاعات والتخصصات يتناسب مع الظروف الثقافية والاجتماعية والاقتصادية السائدة. إضافة الى الحاجة الماسة لإجراء دراسات معمقة تعمل على تحديد عوامل الخطر التي تؤدي إلى الإصابة المبكرة بزيادة الوزن والسُمنة، ما قد يمكننا من وضع الأسس العلمية للوقاية من الإصابة بمرض السُمنة والأمراض المزمنة المرتبطة بها أو على الأقل الحد من ارتفاع معدل انتشار زيادة الوزن والسُمنة بين فئات المجتمع المختلفة، ولا سيما الأطفال واليافعين.

References

Agurs-Collins, T. and Bouchard, C. 2008. Gene-nutrition and gene-physical activity interactions in the etiology of obesity. *Obesity*. 16(3): S2–S4.

Al-Domi, H., Faqih, A., Jaradat, Z., Jaradat, S. Sedentary lifestyle and physical activity levels among young Jordanians. 2011. Journal of Diabetes 3(S): 218.

Bhattacharya, A., Rahman, M., Sun, D., Lawrence, R., Mejia, W., McCarter, R., O'Shea, M., and Fernandes, G. 2005.The combination of dietary conjugated linoleic acid and treadmill exercise lowers gain in body fat mass and enhances lean body mass in high fat–fed male balb/c mice. The Journal of Nutrition. 135: 1124–1130.

Bjørnarå HB, Vik FN, Brug J, Manios Y, De Bourdeaudhuij I, Jan N, Maes L, Moreno LA, Dössegger A, Bere E. 2013. The association of breakfast skipping and television viewing at breakfast with weight status among parents of 10-12-year-olds in eight European countries; the ENERGY (EuropeaN Energy balance Research to prevent excessive weight Gain among Youth) cross-sectional study. Public Health Nutrition. 11:1-9. [Epub ahead of print].

Catalano, P. M., Kirwan, J. P., Haugel-de Mouzon, S., and King, J. (2003). Gestational diabetes and insulin resistance: role in short- and long-term implications for mother and fetus. The Journal of Nutrition. 133: 1674S–1683S.

Ceschi, M., Gutzwiller, F., Moch, H., Eichholzer, M., Probst-Hensch, N.M. 2007. Epidemiology and pathophysiology of obesity as a cause of cancer. *Swiss Medical Weekly*.137(3-4): 50–56.

Christian, B. J. 2011. Targeting the Obesity Epidemic in Children and Adolescents: Research Evidence for Practice. Journal of Pediatric Nursing. 26: 503–506.

Colagiuri, S. (2010), Diabesity: therapeutic options. Diabetes, Obesity and Metabolism. 12: 463-473.

Conarello, S. L., Li, Z., Ronan, J., Roy, R. S., Zhu, L., Jiang, G., Liu, F., Woods, J., Zycband, E., Moller, D. E., Thornberry, N. A. and Zhang, B. B. 2003, Mice lacking dipeptidyl peptidase IV are protected against obesity and insulin resistanccade. Proceedings of the National Academy of Sciences. 100(11): 6825-6830.

Curhan, G. C., Chertow, G. M., Willett, W. C., Spiegelman, D., Colditz, G. A., Manson, J. E., Speizer, F. E., and Stampfer, M. J. (1996a). Birth weight and adult hypertension and obesity in women. Circulation. 94: 1310–1315.

Dahlman, I., Arner, P. 2010. Genetics of adipose tissue biology. Progress in Molecular Biology and Translational Science. 94: 39-74.

Daniel, H. 2002. Genomics and proteomics: importance for the future of nutrition research. The British Journal of Nutrition. 87(Suppl 2): S305–11.

Daniels, S. R., Arnett, D. K., Eckel, R. H., Gidding, S. S., Hayman, L. L., Kumanyika, S., Robinson, T. N., Scott, B. J., St Jeor, S., Williams, C. L. 2005. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. Circulation. 111: 1999–2002.

de Onis, M., Blössner, M., Borghi, E. 2010. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. American Journal of Clinical Nutrition. 92(2): 1257–64.

DeBusk, R. M., Fogarty, C. P., Ordovas, J. M., Kornman, K. S. 2005. Nutritional genomics in practice: where do we begin? Journal of the American Dietetic Association.105: 589–98.

Dietz ,W. H. 2004. Overweight in childhood and adolescence. New England Journal of Medicine. 350:855-857.

Ekelund, U., Ong, K., Linne, Y., Neovius, M., Brage, S., Dunger, D. B., Wareham, N. J., and Rossner, S. (2006). Upward weight percentile crossing in infancy and early childhood independently predicts fat mass in young adults: the Stockholm Weight Development Study (SWEDES). American Journal of Clinical Nutrition. 83: 324–330.

Fawcet, G. L., Jarvis, J.P., Roseman, C.C., Wang, B., Wolf, J.B., Cheverud, J.M. 2010. Fine-mapping of obesity-related quantitative trait loci in an F9/10 advanced intercross line. Obesity. 18(7): 1383-92.

Finucane, M., Stevens, G., Cowan, M., Danaei, G., Lin, J., Paciorek, C., Singh G., Gutierrez, H., Lu, Y., Bahalim, A., Farzadfar, F., Riley, L., and Ezzati, M. (2011), National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9·1 million participants. Lancet. 377(9765): 557-567.

Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., and Johnson, C. L. (2002). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000. Journal of the American Medical Association. 288: 1723–1727.

Indulekha, k., Anjana, R. M., Surendar, J. and Mohan, V. 2011. Association of visceral and subcutaneous fat with glucose intolerance, insulin resistance, adipocytokines and inflammatory markers in Asian Indians (CURES-113). Clinical Biochemistry. 44(4): 281-287.

Jéquier, E. 2002. Leptin signaling, adiposity, and energy balance. Annals of the New York Academy of Sciences. 967: 379-88.

Jo, J., Gavrilova, O., Pack, S., Jou, W., Mullen, S., Anne, E.S., Samuel, W. C., Vipul, Periwal. 2009. Hypertrophy and/or Hyperplasia: Dynamics of Adipose Tissue Growth. PLoS Computational Biology.5 (3): e1000324. doi:10.1371/journal.pcbi.1000324

Kaelin, B., Xu, A., Xin-Yun Lu, XY., Barsh, G. 2004. Transcriptional Regulation of Agouti-Related Protein (Agrp) in Transgenic Mice. Endocrinology.145 (12): 5798-5806.

Khader, Y., Batieha, A., Ajlouni, H., El-Khateeb, M. and Ajlouni, K. 2008. Obesity in Jordan: prevalance, associated factors, comorbidities, and change in prevalence over ten years. Metabolic Syndrome and Related Disorders.6(2): 113-120.

Koplan, J.; Liverman, C.; Kraak, V. 2005. Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance. National Academies Press; Washington, DC. Committee on Prevention of Obesity in Children and Youth, Food and Nutrition Board, Board on Health Promotion and Disease Prevention, Institute of Medicine.

Kowalski, T. J. 2004. The future of genetic research on appetitive behavior. Appetite.42 (1): 11-14.

Kushi, L. H., Byers, T., Doyle, C., Bandera, E. V., McCullough, M., Gansler, T. Andrews, K. S., Thun, M. J;, et al. 2006. American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. CA: A Cancer Journal for Clinicians. 56:254–281.

LaCoursiere, D. Y., Bloebaum, L., Douncan, J. D., and Varner, M. W. (2005). Population-based trends and correlates of maternal overweight and obesity, Utah 1991–2001. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 192: 832–839.

Li C, Ford ES, Zhao G, Mokdad AH. 2009. Prevalence of pre-diabetes and its association with clustering of cardiometabolic risk factors and hyperinsulinemia among US adolescents: NHANES 2005–2006.Diabetes Care. 32: 342–347.

Marti, A., Martinez-Gonzalez, M.A., Martinez, J.A. 2008. Interaction between genes and lifestyle factors on obesity. Proceedings of the Nutrition Society.67(1): 1-8.

Martinez, J. A. 2000. Body-weight regulation: causes of obesity. Proceedings of the Nutrition Society.59: 337–345.

McMillen IC, Rattanatray L, Duffield JA, Morrison JL, MacLaughlin SM, Gentili S, Muhlhausler BS. (2009). The early origins of later obesity: pathways and mechanisms. Advances in Experimental Medicine and Biology. 646: 71-81.

Must, A., Spadano, J., Coakley, E. H., Field, A. E., Colditz, G. and Dietz, W. H. 1999. The disease burden associated with overweight and obesity. Journal of the American Medical Association. 282(16): 1523–1529.

Mutch, D.M, Clément, K. 2006.Unraveling the Genetics of Human Obesity. PLoS Genetics. 2(12): e188.

National Center for Health Statistics. 20012. Health, United States, 2011: With Special Features on Socioeconomic Status and Health. Hyattsville, MD; U.S. Department of Health and Human Services.

Nguyen, D.M., and H. B. El-Serag. 2010. The epidemiology of obesity. Gastroenterology Clinics of North America 39(1): 1-7.

Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. 2002. Journal of the American Medical Association. 307(5): 483-490.

Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J., and Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United states, 1999–2004. Journal of the American Medical Association. 295: 1549–1555.

Ong, K. K., Emmett, P. M., Noble, S., Ness, A., and Dunger, D. B. (2006). Dietary energy intake at the age of 4 months predicts postnatal weight gain and childhood body mass index. Pediatrics 117: e503–e508.

Parsons, T. J., Power, C., and Manor, O. (2001). Fetal and early life growth and body mass index from birth to early adulthood in 1958 British cohort: longitudinal study. British Medical Journal. 323: 1331–1335.

Poirier, P. Giles, T. D. Bray, G. A. Hong, Y. Stern, J. S. and Eckel, R. H. 2006.Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss. Circulation.113: 898-918.

Poirier, P., Eckel, R.H. 2002. Obesity and cardiovascular disease. Current Atherosclerosis Reports.4(6): 448–453.

Ramachandrappa, S.& Farooqi, S. 2011. Genetic approaches to understanding human obesity. Journal of Clinical Investigation. 121(6):2080-6.

Rowe N. and Champion R. Young and sport national survey 1999. London: Sport England, 2000.

Stettler, N., Stallings, V. A., Troxel, A. B., Zhao, J., Schinnar, R., Nelson, S. E., Ziegler, E. E., and Strom, B. L. (2005). Weight gain in the first week of life and overweight in

adulthood: a cohort study of European American subjects fed infant formula. Circulation 111:1897–1903.

Suastika, K. 2006. Update in the management of obesity. Acta Medica Indonesiana. 38(4): 231-37.

Suzuki, K., Jayasena, C. N. and Bloom, S.R. 2011. The gut hormones in appetite regulation. Journal of Obesity. 2011:528401. Epub, 2011 Sep 22.

US Department of Health and Human Services. 2008. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. Retrieved from: http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf.

van Stralen MM, te Velde SJ, van Nassau F, Brug J, Grammatikaki E, Maes L, De Bourdeaudhuij I, Verbestel V, Galcheva S, Iotova V, Koletzko BV, von Kries R,Bayer O, Kulaga Z, Serra-Majem L, Sánchez-Villegas A, Ribas-Barba L, Manios Y, Chinapaw MJ; ToyBox-study group. . 2012. Weight status of European preschool children and associations with family demographics and energy balance-related behaviours: a pooled analysis of six European studies. Obesity Reviews.13 Suppl 1: 29-41.

Vázquez, I., Maicas, M., Marcotegui, N., Conchillo, A., Guruceaga, E., ´ Roman-Gomez, J., Calasanz, M.J., Agirre, X., Prosper, F, Odero, M.D. 2010.Silencing of hsa-miR-124 by EVI1 in cell lines and patients with acute myeloid leukemia. Proceedings of the National Academy of Science USA.07: E167–E168.

Vik FN, Bjørnarå HB, Overby NC, Lien N, Androutsos O, Maes L, Jan N, Kovacs E, Moreno LA, Dössegger A, Manios Y, Brug J, Bere E. 2013. Associations between eating meals, watching TV while eating meals and weight status among children, ages 10--12 years in eight European countries: the ENERGY cross-sectional study. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 15;10(1): 58. [Epub ahead of print].

Wannamethee, S.G., Shaper, A.G. 1999. Weight change and duration of overweight and obesity in the incidence of type 2 diabetes. Diabetes Care. 22(8): 1266–1272.

WHO (World Health Organization. 2013. Global strategy on diet, physical activity and health. Retrieved from: http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/index.html

WHO.2011.Obesity and Overweight: Fact Sheet Publication no. 311, March, 2011. Geneva, Switzerland. Retrieved from: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html.

Yang, W., Kelly, T., He, J. 2007. Genetic of obesity. Epidemiologic Review. 29: 49-61.

انتشار نقص فيتامين أ وسط تلاميذ مرحلة الأساس بوادي الرواكيب ـ السودان

هدى محمد العبيد البدوي

قسم العلوم الأسرية ـ كلية التربية ـ جامعة أم درمان الإسلامية ـ أم درمان – السودان

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد معدل انتشار نقص فيتامين أ وسط تلاميذ مرحلة الأساس في منطقة وادي الرواكيب- السودان، ومعرفة العلاقة بين الطعام المستهلك الغني بفيتامين أ ونقص فيتامين أ.

أجريت هذه الدراسة بطريقة المسح المقطعي خلال الفترة من ٢٦ سبتمبر إلى ١٣ أكتوبر ٢٠١٢م. على عينة من تلاميذ مرحلة الأساس بوادي الرواكيب بلغ حجم العينة ٦٠ تلميذاً وتلميذة ممن تراوحت أعمارهم بين ٦- ١٨ سنة وقد تمّ اختيارهم عشوائياً.

جمعت البيانات الخاصة بهذه الدراسة باستخدام استبانة ملئت من قبل الباحثة من خلال المقابلة الشخصية للتلاميذ، ثم فحص الأعراض والعلامات من قبل الباحثة. استخدم برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لإدخال البيانات وتحليلها إحصائياً، واستخدم أيضاً تحليل مربع كاي لدراسة العلاقة بين المتغيرات، واعتبرت العلاقة ذات الدلالة الإحصائية عندما تكون الدالة أقل من ٠,٠٥.

أوضحت نتائج الدراسة أن معدل الانتشار الكلي لنقص فيتامين أ قد بلغ (٥٣,٣٪) ٣٠٪ من الذكور و٢٣٪ من الإناث، كما وجدنا أن ٥٪ من التلاميذ مصابون بالعمى الليلي، و١٨,٣٪ مصابون ببقع بتوت، و ١,٦٪ مصابون بلين القرنية، هذه النسب عالية جداً إذا ما قورنت مع معايير منظمة الصحة العالمية التي تحدد أن مشكلة نقص فيتامين أ مشكلة هامة، وهذا يدل على أن مشكلة نقص فيتامين أ مشكلة هامة.

كشفت الدراسة عن وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية (قيمة الدالة= ٠) بين تناول المصادر الغنية بفيتامين أ وعدم الإصابة بالنقص، في المتوسط ٣٨,٦٪ من التلاميذ الذين يتناولون خضروات طازجة (سلطة) حليب وبيض كمصادر غنية بفيتامين أ، كما وجد أن الذرة هو الغذاء الرئيس للتلاميذ خلال الـ ٢٤ في المتوسط ٣٠,٦٪ يتناولون خضروات مطبوخة، وهي البامية المجففة (ويكة) والبصل فقط، مثل هذ الوجبة فقيرة في محتواها لفيتامين أ .

هذه الدراسة أكدت أن معدل انتشار نقص فيتنامين أ عالي جداً لدي الطلاب . بناءً على النتائج المستوحاة، والتي توصي ببرنامج وقاية لمواجهة هذه المشكلة الخطرة.

الكلمات المفتاحية : نقص فيتامين أ – تلاميذ مرحلة الأساس – وادي الرواكيب .

المقدمة

نقص فيتامين أ يؤثر على ملايين الأطفال في جميع أنحاء العالم. ٢٥٠,٠٠٠ إلى ٥٠٠,٠٠٠ من الأطفال تقريباً في البلدان النامية، حيث أصبحوا عميان كل سنة بسبب فيتامين أ الذي ينتشر في جنوب شرق آسيا وأفريقيا، استناداً إلى تقرير منظمة الصحة العالمية (WHO) نقص فيتامين أ تحت السيطرة في الولايات المتحدة الأمريكية، ولكنه مصدر قلق في الدول النامية.

أفادت إحصائية منظمة الصحة العالمية واليونسيف أن نقص فيتامين أ يؤدي إلى فقدان الإبصار في قرابة ٢,٥ مليون عندهم عشى ليلي ٥٠٪ في أفريقيا. (WHO, 1988, WHO 1992, WHO 2012).

مشكلة نقص فيتامين أ من أكثر المشاكل الصحية ذات العلاقة بالتغذية انتشاراً في العالم، وأن بعض الدول النامية أو الفقيرة لا يتناول سكانها ما يكفي في الأغذية الحيوانية التي تحتوى على هذا الفيتامين نظراً للتكلفة المرتفعة، ولذلك نجد أن أكثر المتأثرين بتلك الأمراض هم الأطفال (HKI(١٩٩٢.

أقرب محدد لنقص فيتامين أ هو نقص الرؤية في الضوء الخافت (العمى الليلي)، كما أن استمرار النقص يؤدي إلى سلسلة في التغيرات، منها جفاف الملتحمة والقرنية، وفي نهاية المطاف تآكل سطح القرنية مع تكسر وتلين القرنية (كيراتوا ماليشيا) والعمى التام (WHO,1988 ، مصيقر (١٩٩٦).

يحدث المرض الغذائي الذي ينتج عن نقص فيتامين أ الريتنول والمعروف بجفاف المقلة عندما ينعدم المخزون من الفيتامين في الكبد، وتقل نسبته في الدم، ولا يستطيع الجسم إعادة بناء المخزون لعدم تناول الأطعمة الحيوانية الغنية بالفيتامين أو الأطعمة النباتية الغنية بمولدات الفيتامين.

أهم المصادر الغذائية لهذا الفيتامين الألبان ومنتجاتها، الخضروات، ذات الأوراق القاتمة والفواكه ذات اللون الأصفر او البرتقالي. (Under wood , et al, 1996 , WHO 1999)

يختلف المدخول الغذائي اليومي في الفيتامين في الدول الغنية عن النامية، ففي الدول النامية يصل المدخول اليومي إلى ٥٠٠ وحدة يومياً، ويوصى بأن يتناول الأطفال ٣٠٠ مايكروجرام في الريتنول يومياً على أن تزداد هذه الكمية إلى ٧٥٠ مايكروجراماً بالنسبة للكبار. مصيقر، (١٩٩٦).

أفادت تقارير منظمة الصحة السودانية بأن حالات نقص فيتامين أ في الأعمار أكثر من خمس سنوات، في ١٥ ولاية من ولايات السودان في الأعوام (٢٠٠٩، ٢٠١٠، ٢٠١١م) بلغت (١٧١٥، ٩٩٩٤، ٩٩٦١) على التوالي (MOH, 2012).

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد معدل انتشار نقص فيتامين أ وسط تلاميذ مرحلة الأساس في منطقة وادي الرواكيب – السودان، ومعرفة العلاقة بين الطعام المستهلك الغني بفتيامين أ ونقص فيتامين أ.

طريقة وأدوات البحث

تصميم الدراسة: دراسة مسحية مقطعية، وقد تمّ أخذ المعلومات في الفترة من ٢٣ سبتمبر إلى ١٣ أكتوبر.

منهج الدراسة: استخدمت الباحثة المنهج التحليلي الوصفي.

موقع الدراسة: وادي الرواكيب الذي يقع جنوب غرب الخرطوم العاصمة السودانية، وتقع في مساحة ٤١٤ كلم٢، وتبعد ٤٠ كيلو متر٢ عن الخرطوم.

مجتمع الدراسة: يشمل مجتمع الدراسة تلاميذ مرحلة الأساس بوادي الرواكيب - السودان.

حجم العينة: تم قياس حجم العينة الممثلة لمجتمع الدراسة باستخدام المعادلة الإحصائية:

$$N = \frac{1.96^2 \times (1-P)}{P \times E^2}$$

حيث:

N = حجم العينة المطلوبة.

1.96 = مستوى الدالة الإحصائية عند (٥٪ مستوى درجة الثقة).

P = النسبة الإحصائية من الدراسة الاستطلاعية = ٦١,٢٢٪

E = مستوى الدقة وقد تمّ اختيار المستوى ٢٠٪. (مصيقر، ٢٠٠٥م).

اختيرت عينة الدراسة: تم اختيار ٦ صفوف من الصف الثالث إلى السادس عشوائياً، وتم اختيار ١٠ تلاميذ من كل صف ٥ من الإناث و٥ من الذكور.

أداة البحث (الاستبانة)

قامت الباحثة بإعداد استبانة لجمع المعلومات الضرورية للإجابة عن أسئلة الدراسة (ملحق رقم ١). مستعينة بالمراجع والمصادر والدراسات السابقة في مجال نقص فيتامين أ، وتوصلت الباحثة إلى الاستبانة الحالية بعد عدد من المراجعات، حيث تمّ خلالها عرضها على مجموعة من أساتذة التغذية، وبعد ذلك تمّ تجريب الاستبانة على ٤٩ تلميذاً في الدراسة الاستطلاعية، للتأكد من سهولة الأسئلة المطروحة، واستجابة التلاميذ لها، وقد حذف سؤال عن تناول الكبسولات خلال ٦ أشهر سابقة، و شملت الاستبانة الأقسام التالية:

القسم الأول: المعلومات الشخصية التي تتضمن الاسم والنوع والعمر.

القسم الثاني: المستوى الصحي الذي شمل الإصابة بالكحة والإسهال خلال الأسبوعين الماضيين.

القسم الثالث: معلومات عن أعراض وعلامات نقص فيتامين أ.

القسم الرابع: التقييم الغذائي الذي شمل نوعية الطعام المتناول خلال ٢٤ ساعة (طريقة التذكر لفترة ٢٤ ساعة) وعدد الوجبات خلال اليوم.

تم ملء الاستبانة بالمقابلة الشخصية للتلاميذ مع الباحثة، تم فحص الأعراض بوساطة الباحثة بالعين المجردة في ضوء النهار، والعمى الليلي تمّ فحصها من خلال الأسئلة المباشرة للتلاميذ.

تحليل المعلومات

استخدم برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لإدخال البيانات وتحليلها إحصائياً، واستخدم تحليل مربع كاي لدراسة العلاقة بين المتغيرات، واعتبرت العلاقة الإحصائية ذات دلالة عندما تكون الدالة أقل من ٠,٠٥٪.

النتائج ومناقشتها

حاولت الدراسة التعرف على تحديد انتشار نقص فيتامين أ لدى التلاميذ، حيث تدل النتائج أن معدل انتشار نقص فيتامين أ كان ٥٣٪ بناءً على الأعراض والعلاقات. جدول رقم (١) ، تشير الدراسات (Bolem, etal, 2005) إلى أنه عندما يقل تناول العناصر الدقيقة يؤدى إلى انتشار نقص العناصر الغذائية الدقيقة .

جدول (١): معدل انتشار نقص فيتامين أ لدى عينة الدراسة

العدد	نقص فيتامين أ			
	غير مصابين		مصابون	
	العدد	النسبة٪	العدد	النسبة٪
٦٠	٢٨	٤٦,٧	٣٢	٥٣,٣

وجود نقص فيتامين أ حسب الجنس.

توضح النتائج في جدول رقم (٢) أن نسبة الإصابة بنقص فيتامين أ عند الذكور كانت ٣٠٪ بينما ٣٠٪ عند الإناث.

جدول (٢): وجود نقص فيتامين أ حسب الجنس لدى عينة الدراسة

الجنس	نقص فيتامين أ			
	غير مصابين		مصابون	
	العدد	النسبة٪	العدد	النسبة٪
ذكور	١٢	٢٠	١٨	٣٠
إناث	١٦	٢٦,٧	١٤	٢٣,٣
المجموع	٢٨	٤٦,٧	٣٢	٥٣,٣

(قيمة الدالة = ٠,٣)

وجود فيتامين أ حسب العمر.

يوضح الجدول رقم (٣) وجود نقص فيتامين أ حسب العمر، حيث يلاحظ أن أعلى نسبة (٣٠٪) هم من العمر (١٠- ١٣) سنة، بينما ١٦,٧٪ هم من عمر ١٣- ١٦ سنة.

جدول (٣): نقص فيتامين أ حسب العمر لدى عينة الدراسة

العمر بالسنوات	العدد	نقص فيتامين أ			
		غير مصابين		مصابون	
		العدد	النسبة٪	العدد	النسبة٪
٦- ٩	٨	٤	٦,٧	٤	٦,٧
١٠- ١٣	٣٦	١٨	٣٠	١٨	٣٠
١٣- ١٨	١٦	٦	٢٦,٧	١٠	١٦,٧
المجموع	٦٠	٢٨	٪٤٦,٧	٣٢	٪٥٣,٣

(دالة = ٠,٧)

توزيع الأمراض حسب المصابين بنقص فيتامين أ.

من بين المصابين بنقص فيتامين أ كان هنالك (٦,٧٪) لديهم كحة بينما (١,٧٪) مصابون بالإسهال جدول (٤).

جدول (٤): توزيع الأمراض بين المصابين بنقص فيتامين أ لدى عينة الدراسة

العمر بالسنوات	العدد	نقص فيتامين أ			
		غير مصابين		مصابين	
		العدد	النسبة٪	العدد	النسبة٪
كحة	٦	٤	٦,٧	٢	٦,٧
إسهالات	٣	١	١,٧	٢	٣٠
المجموع	٩	٥	٨,٤	٤	٣٦,٧

(قيمة الدالة = ٠,٥)

أعراض وعلامات نقص فيتامين أ

يوضح جدول (٥) الأعراض والعلامات لنقص فيتامين أ في العينة، حيث تبين أن ٣ لديهم عمى ليلي فقط، بينما ١٥ لديهم عمى ليلي مصحوب بعلامات أخرى ١١ لديهم بقع بتوت فقط، بينما ٢٤ لديهم بقع بتوت مع أخرى ٤ لديهم جفاف ولين قرنية فقط، بينما ١ لديه مع أخرى.

جدول (٥): أعراض وعلامات نقص فيتامين أ لدى عينة الدراسة

أعراض وعلامات	العمى الليلي	بقع بتوت جفاف الملتحمة	جفاف لين وتقرح القرنية
العمى الليلي	٣	١٢	٠
بقع بتوت جفاف الملتحمة	١٢	١١	١
جفاف لين وتقرح القرنية	٠	١	٤
المجموع	١٥	٢٤	٥

الطعام المتناول

توضح النتائج في جدول رقم (٦) أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية عالية (قيمة الدالة = ٠) بين عدم الإصابة بنقص فيتامين أ وتناول المصادر الغنية بفيتامين أ، وجد في الدراسة الحالية أن متوسط (٣٨,٦٪) من التلاميذ يتناولون الحليب والبيض. وفي جده (مصيقر، ٢٠٠٥م) وجد أن ٢٣٪ من المراهقات (١٣/١٢ سنة) في المدارس الخاصة يتناولن الخضروات يومياً، و ٩٪ في المدارس الحكومية . إن معظم عينة الدراسة يتناولون الذرة كغذاء رئيس (٤٦,٧٪) في وجبة الفطور .كما تشير الدراسات (steyn, 2005) أيضاً إن ضعف النوعية عامل مهم لسوء التغذية خصوصاً نقص العناصر الغذائية الدقيقة. وفي السودان (Elobied, 1993, Ahmed etal, 2012)، وجد أن الذرة تستهلك مع خضروات مطبوخة بامية جافه (ويكة) وبصل فقط، ومثل هذه الأغذية فقيرة في محتواها لفيتامين أ.

جدول (٦): العلاقة بين الطعام المستهلك والاصابة بنقص فيتامين أ

الطعام المتناول	ذرة فقط	ذرة + خضروات مطبوخة	خضروات طازجة (سلطة) بيض، لبن
في وجبة الفطور	٤٦,٧٪	٢٥,٦٪	٢٨,٣٪
في وجبة الغداء	١,٧٪	٥٣,٣٪	٤١,٧٪
في وجبة العشاء	-	١٣,٣٪	٤٦,٧

(قيمة الدالة = ٠)

المقارنة بين معيار منظمة الصحة العالمية

عند مقارنة النتائج مع معيار منظمة الصحة العالمية الذي يحدد أن مشكلة نقص فيتامين أ هي مشكلة هامة، نجد أن العمى الليلي ٥٪ بقع بتوت ١٨,٣٪ وجفاف ولين القرنية ١,٦٪ (جدول ٧) نجد أن مشكلة نقص فيتامين أ تتطلب تدخلاً عاجلاً لدى الجهات ذات الصلة.

جدول (٧): المقارنة بين معيار منظمة الصحة العالمية وأعراض وعلامات نقص فيتامين أ لدى عينة الدراسة

أعراض وعلامات نقص فيتامين أ	منظمة الصحة العالمية	العدد	انتشار نقص فيتامين أ على عينة البحث
العمى الليلي	أقل من ١٪	٣	٥٪
بقع بيتوت	أقل من ٠,٥٪	١١	١٨,٣٪
جفاف ولين القرنية	أقل من ٠,٠١٪	١	١,٦٪

المصدر : WHO World Health Organization (WHO) 1982

المراجع

مصيقر، عبد الرحمن (١٩٩٦م): التغذية في المجتمع، دار القلم للنشر، دبي- الإمارات العربية المتحدة.

مصيقر، عبد الرحمن (٢٠٠٥م): تخطيط وكتابة بحوث التغذية، مركز البحرين للدراسات والبحوث في البحرين.

مصيقر، عبد الرحمن وآخر (٢٠٠٥): العادات الغذائية، ونمط المعيشة، والإصابة بالسمنة عند المراهقات في مدينة جدة، المملكة العربية السعودية (مقارنة بين المدارس الحكومية والخاصة)، المجلة العربية للغذاء والتغذية، العدد الثالث عشر، (ص.ص ٢٥- ٢١٢).

Ahmed, O, Elkhalifa. M. and Elnasikh M. (2012) Nutritional Status of children under age of five in A desertified area of Sudan- Alrwakeeb Valley. National Center for Research, Khartoum. Sudan.

Bloem, M. W. S. de pee and Darnlon H. H. 2005. Micronutrient deficiencies and maternal thinness. Fresh chain in the sequence of nutritional and health events in economic crises. Primary and secondary preventive nutrition, humana press 2005 pp. 689-709.

Elobied H. prevalence of vitamin A deficiency among khalwa's pupils in Khartoum state. M.A. Thesis University of Khartoum, Sudan.

HKI, (1992): Bellagio Meeting on vitamin A deficiency and childhood mortality. HKI, USA.

Ministry of Health Ministry of Health, Sudan National Nutritional Directorate (2012),

Nutrition Routine Report in the states Unicief.

Steyn. N. J. Nel G. Nantel, G. Kennedy and D. Labadarios 2006 Food variety and dietary diversity sources in children are the good indicators of dietary adequacy? Public Health Nutr. P647- 650.

Under wood B. A., Anthur, B. (1996). The contribution of vitamin A to Public health, FASEB. J1996, July; 10(9): 1040-8.

Vitamin A supplement. A guide to their use in the treatment and preventions of vitamin A deficiency and Exophthalmia. WHO. Geneva (1988).

World Health Organization, control of vitamin A deficiency and Exophthalmia. Report of joined WHO/UNICIEF/USAID/Hellen Killer International IVACG meeting. Technical Report series 672. Geneva World Health Organization 1982.

World Health Organization (WHO) (1992), National strategies for overcoming micro-nutrient malnutrition, forty fifth World Health assembly provisional agenda item 21. WHO. Geneva.

World Health Organization (WHO) (1999): HTTP://WWW.WHO.ist/vaccines.diseasis/vitamin/a.htm.

World Health Organization (WHO) (2012) Global prevalence of vitamin A deficiency in population at risk 1995-2005, Geneva WHO.

ملحق رقم (١)

إستبانة

المعلومات الشخصية:

١- النوع ☐ ذكر ☐ أنثي

٢- العمر

بالسنوات.....

التاريخ الصحي:

٣- خلال الأسبوعين الماضيين، هل كنت تعاني من؟

كحة نعم ☐ لا ☐

إسهال نعم ☐ لا ☐

الأعراض والعلامات:

الأعراض: بعد مغيب الشمس أو في الضوء الخافت هل ترى جيداً؟

نعم ☐ لا ☐

العلامات:

بقع بتوت- جفاف الملتحمة نعم ☐ لا ☐

جفاف القرنية نعم ☐ لا ☐

لين القرنية وتكسرها نعم ☐ لا ☐

جرح القرنية نعم ☐ لا ☐

التقييم الغذائي:

ما عدد الوجبات خلال اليوم؟

.....

.....

.....

ما هي أنواع الأكل في الوجبات؟

.....

.....

.....

.....

دراسة حالة: دور الإختبارات الفسيولوجية في توجيه عدّاء سعودي للرياضة المناسبة

محمد بن علي الأحمدي

قسم فسيولوجيا الجهد البدني- كلية علوم الرياضة والنشاط البدني- جامعة الملك سعود

الرياض- المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت هذه الدراسة لعرض حالة لأحد العدائين السعوديين كتجربة علمية رائدة أجريت في المملكة العربية السعودية، ودليل قاطع على دور الاختبارات الفسيولوجية الفاعل في توجيه الرياضيين للرياضة المناسبة. ففي عام ٢٠٠٢م، أقيمت دورة الألعاب الآسيوية في كوريا الجنوبية، وكان م. ع. العدّاء السعودي الوحيد الذي فاز ببطولة مزدوجة لذهبية ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر جري. لقد أظهرت نتائج القياسات الفسيولوجية التي أُجريت في مختبر فسيولوجيا الجهد البدني بجامعة الملك سعود امتلاك العدّاء م. ع. قدرة هائلة في استهلاكه الأقصى للأكسجين، فقد سجل هذا العدّاء أعلى قيمة للاستهلاك الأقصى للأكسجين (٨١,٤ مل/كجم.ق) تم أخذه في مختبر فسيولوجيا الجهد البدني منذ أكثر من ٣٠ سنة. وتم أيضاً ملاحظة أن العدّاء م. ع. يمتلك عتبة لاهوائية عالية جداً (٦٤,٥ مل/كجم.د) تؤهله للجري بسرعة عالية دون الاعتماد على الطاقة اللاهوائية بشكل مطّرد. وكذلك تم ملاحظة أن الخصائص الجسمية للعدّاء غير ملائمة للتفوق في مسابقات المسافات المتوسطة (١٥٠٠ متر)، حيث إن صغر حجم العدّاء يتناسب أكثر في المسافات الطويلة نظراً لأن ذلك يعد أكثر كفاءة في الجري وأفضل اقتصادية في استهلاك الأكسجين. وبناءً على الخصائص الجسمية ونتائج الاختبارات الفسيولوجية للعدّاء م. ع.، تم توجيه النصح له بالمشاركة في سباقات جري المسافات الطويلة ترك المشاركة في سباقات المسافات المتوسطة والتي قضى فيها العدّاء فترة من الزمن، ولم يحقق أي بطولة آنذاك، و لم تمر سنة واحدة حتى حقق العدّاء السعودي م. ع. بطولة آسيا في كل من ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر جري.

مقدمة

مما لا شك فيه أن للعلم دوراً كبيراً ومؤثراً في التنبؤ بالأداء الرياضي، فالعلماء والباحثون خاصة في مجال فسيولوجيا الجهد البدني دأبوا منذ زمن بعيد على دراسة العوامل المورفولوجية والفسيولوجية والوراثية ومدى تأثيرها على الإنجاز الرياضي أو ارتباطها بالتفوق في مسابقات رياضية بعينها. كما أن إجراء الاختبارات الفسيولوجية لتحديد المميزات والخصائص الجسمانية،والتي يعتقد أن لها دوراً كبيراً في صناعة البطل الرياضي أصبحت ضرورية، حيث يتم من خلالها تحسين الأداء أو التنبؤ بمدى قابلية الرياضي للتدريب البدني(الهزاع، ١٩٩٠، ١٩٩٢). لذا أصبحت علوم الرياضة في وقتنا الحالي أحدى الركائز التي يُبنى عليها التفوق في الرياضة على المستوى الدولي، كما يتم الاستفادة منها على نطاق واسع في مجالات التدريب والانتقاء.

أقيمت الألعاب الآسيوية عام ٢٠٠٢ م في كوريا الجنوبية، وكان م.ع. العدّاء السعودي الوحيد الذي فاز ببطولة مزدوجة لذهبية دورة الألعاب الآسيوية في مسابقتي ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر جري. تحقيق الميدالية الذهبية للعدّاء م. ع. كانت مفاجئة إلى حد ما للكثيرين آنذاك، حيث لم يكن لهذا العدّاء أي تاريخ بطولي سابق، ويضاف إلى ذلك أن العدّاء م.ع. كان في الأصل لاعب جمباز. وكثيراً من المحللين أرجعوا السبب في تحقيق العدّاء السعودي م.ع. لذهبية دورة الألعاب الآسيوية في مسابقتي ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر جري إلى سببين إثنين: السبب الأول هو أن العدّاء م.ع. استفاد كثيراً من التدريب البدني في المرتفعات في سن مبكر، فالعدّاء السعودي م.ع. من أبناء مدينة الطائف وهي مدينة مرتفعة وتقع على ارتفاع ما بين ١٧٠٠ إلى ٢٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. أما السبب الآخر فيعود إلى الدعم الكبير الذي حصل عليه في ذاك الوقت من توفيرالخبراء الأجانب بما في ذلك المدرب الأمريكي.

وفي الحقيقة، إن قصة نجاح العدّاء م. ع. لم تكن وليدة الصدفة كما كان يعتقد، بل إن العلم الحديث وخاصة علم فسيولوجيا الجهد البدني كان السبب الحقيقي وراء ذهبيتي دورة الألعاب الآسيوية في مسابقتي ٥٠٠٠ و١٠،٠٠٠ متر جري، لتصبح هذه القصة من أكبر النجاحات في تاريخ ألعاب القوى في المملكة العربية السعودية.

بدأت القصة عندما كان العدّاء م. ع. طالباً في المرحلة الجامعية في قسم التربية البدنية وعلوم الحركة في جامعة الملك سعود بمدينة الرياض، حيث سنحت الفرصة للعدّاء م. ع. بأن يلتقي بأستاذ فسيولوجيا الجهد البدني هزاع بن محمد الهزاع، المؤسس والمشرف على مختبر فسيولوجيا الجهد البدني، في مقرر دراسي (وظائف أعضاء الجهد البدني) والذي يتم فيه دراسة تأثير الجهد البدني والأداء الرياضي على وظائف الجسم وربط ذلك بالعديد من المسابقات الرياضية. كذلك يتم التعرض إلى الحديث عن الصفات الفسيولوجية للبطل في المسابقات الرياضية والمتطلبات الفسيولوجية للمنافسة، ونوع التدريب البدني الذي يساهم في تحقيق البطولة أو الحصول على ميدالية ذهبية.

لذلك كان الهدف هو عرض دراسة حالة لأحد العدائين السعوديين كتجربة علمية رائدة أجريت في المملكة العربية السعودية وكدليل قاطع على دور الاختبارات الفسيولوجية الفاعل في توجيه الرياضيين للرياضة المناسبة،

ولعل دراسة الحالة هذه تُعد أكبر دليل على الدور الذي يقوم به المتخصصون في علوم الرياضة وفسيولوجيا الجهد البدني في عملية تطوير وتحسين الأداء البدني والإنجاز الرياضي للرياضيين في المملكة العربية السعودية.

الطريقة والإجراءات

تعتمد دراسة الحالة الحالية على منهج دراسة الأثر الرجعي (Retrospective study)، حيث تم توفير بيانات العدّاء السعودي م. ع. من مختبر فسيولوجيا الجهد البدني بجامعة الملك سعود. و سبق أن أجريت لذلك العدّاء الكثير من القياسات الجسمية، وتم عمل اختبارات الجهد البدني له وقياس كل من الطول، والوزن، ونسبة الشحوم، وتحديد مؤشرات فسيولوجية مهمة كضربات القلب القصوى، والاستهلاك الأقصى للأكسجين (Maximal Oxygen Uptake, VO_{2max})، والعتبة اللاهوائية (Anaerobic Threshold). وتعتبر هذه المؤشرات من القياسات الفسيولوجية التي تتطلب توافر أجهزة مكلفة جداً بغرض قياس غازات التنفس والأيض، وتكون تلك الأجهزة متصلة بسير متحرك، بالإضافة إلى أن استخدامها يتطلب وجود متخصصين يمتلكون الخبرة والدراية في كيفية إجراء هذه الاختبارات وكيفية تحليل نتائجها وتفسيرها.

القياسات الجسمية والتركيب الجسمي

تم قياس كتلة الجسم بواسطة ميزان طبي إلى اقرب ٠,١ كجم، أما الطول فتم قياسه باستخدام مقياس الطول المتدرج إلى أقرب سنتيمتر. أما نسبة الشحوم فقد تم قياسها بواسطة إزاحة الهواء وتحديد كثافة الجسم عن طريق جهاز إزاحة الهواء (BOD POD)، حيث يدخل المفحوص داخل غرفة القياس، ويتم قياس حجم جسمه بواسطة طريقة إزاحة الهواء، ثم تقدر الكثافة من خلال قسمة الكتلة على الحجم، بعد ذلك يتم حساب نسبة الشحوم من خلال معادلة سيري (Siri, 1961).

قياس الوظائف القلبية التنفسية القصوى

تم قياس الوظائف القلبية التنفسية القصوى للعدّاء من خلال قياس غازات التنفس بطريقة مباشرة، حيث تم استخدام نظام الدائرة المفتوحة. ولقد تكون الإجراء من الجري علي السير المتحرك بسرعات مختلفة أثناء جهد بدني تدريجي حتى التعب، وقد تم البدء بفترة إحماء ومن ثم زيادة سرعة جهاز السير المتحرك بالتدريج حتى الوصول إلي سرعة٢١/ كم في الساعة،تم بعدها تثبيت السرعة عند هذا الحد ولمدة دقيقتين، بعد ذلك يتم رفع الميل بمقدار ٥٪ كل دقيقتين حتى وصول العدّاء إلى أقصى جهد بدني لديه والتأكد من عدم قدرته على الاستمرار. ولقد تم حث العدّاء على بذل أقصى جهد ممكن، علماً أنه تم إجراء هذا الاختبار عند درجة حرارة مقدارها ٢٢- ٢٣ درجة مئوية وعند رطوبة نسبية تساوي ٣٥٪،وبعد ٢- ٣ ساعات من تناول وجبة خفيفة للعدّاء. لقد تم أثناء الاختبار قياس كل من استهلاك الأكسجين، وإنتاج ثاني أكسيد الكربون، والتهوية الرئوية،

وعدد مرات التنفس، وحجم التنفس، والمكافئ الأيضي، ومعامل التبادل التنفسي بواسطةاستخدام جهاز قياس الوظائف التنفسية من شركة جيجر الألمانية.

تحديد العتبة اللاهوائية

بعد الانتهاء من اختبار قياس الوظائف القلبية التنفسية القصوى، تم إستخدام بيانات العدّاء، وذلك لحساب العتبة اللاهوائية للرياضي من خلال قياس عتبة التهويةالرئوية التي تم تحديدها بواسطة منحنى العلاقة بين استهلاك الأكسجين وإنتاج ثاني أكسيدالكربون وهي طريقة مشهورة تسمى (V-Slope)، بالإضافة إلي ذلك تم استخدام التغيرات الحاصلة لمكافئ التهوية الرئوية للاكسجين، ومكافئ التهوية الرئوية لثاني أكسيد الكربون أثناء الجهد البدني، وذلك للتأكد من تحديد العتبة اللاهوائية.

النتائج

يوضح الجدول رقم (١) نتائج القياسات الجسمية والفسيولوجية للعدّاء م. ع، حيث بلغ وزن اللاعب ٤٩,٨ كجم، أما طوله فكان ١٦٢ سم، كما بلغت نسبة الشحوم لدى العدّاء ٦٪. أما نتائج القياسات الفسيولوجية للعدّاء، كما تظهر في الجدول رقم (١)، فقدبلغ معدل الاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى م. ع. ٨١،٤ مليلتر لكل كيلوجرام من وزن الجسم في الدقيقة (مل/كجم.د)، كما بلغت ضربات القلب القصوى ١٩٣ ضربة في الدقيقة. أما العتبة اللاهوائية للعدّاء فقد بلغت ٦٤,٥ (مل/كجم. د) وهذا يعادل مانسبته ٧٩,٢ ٪ من الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

جدول رقم (١): الخصائص الجسمية والفسيولوجية للعدّاء م. ع.

المتغيرات	البيانات
العمر (سنة)	٢١
الوزن (كجم)	٤٩,٨
طول الجسم (سم)	١٦٢
نسبة الشحوم (٪)	٦,١
الاستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كجم. د)	٨١,٤
ضربات القلب القصوى (ض/د)	١٩٣
العتبة اللاهوائية (مل/كجم. د)	٦٤,٥
العتبة اللاهوائية نسبة للاستهلاك الأقصى للأكسجين (٪)	٧٩,٢

يوضح الشكل البياني رقم (١) رسماً للعدّاء م. ع.، وفيه نرى معدل استهلاك الأكسجين أثناء سرعات مختلفة من الجري على السير المتحرك. فعند السرعات العالية، نجد أن العدّاء م. ع. لايزال يستطيع الجري عند مستوى دون العتبة اللاهوائية والتي بلغت (٦٤,٥ مل/كجم. د).

شكل رقم (١): العلاقة بين استهلاك الأكسجين (مل/كجم. د) وسرعة الجري (كم/س) للعدّاء م. ع. أثناء اختبار الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

المناقشة

كانت نتائج القياسات الفسيولوجية للعدّاء م.ع. مذهلة، حيث سجل هذا العدّاء أعلى قيمة للاستهلاك الأقصى للأكسجين تم أخذه في مختبر فسيولوجيا الجهد البدني منذ أكثر من ٣٠ سنة، حيث بلغ الاستهلاك الأقصى للألكسجين لدى م.ع. (٨١،٤ مل/كجم. د)،ويعتبر رقماً عالياً جداً، يعبّرعن قدرة هوائية قصوى هائلة تدل على مستوى مرتفع في اللياقة القلبية التنفسية، وهذا العنصر هو العامل الأساس والمحدد في السباقات الهوائية(التحملية)، كما هو الحال في مسابقات المسافات الطويلة. ونجد الفارق كبيراً جداً بين معدل الاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى م.ع. (٨١،٤ مل/كجم. د) مقارنة مع متوسط قيمة الاستهلاك الأقصى للأكسجين (٤٣,٩ مل/كجم.د) للفئة العمرية المشابهة لعمر العدّاء(٢٠- ٢٩ سنة) من غير المتدربين (ACSM, 2010)، أو مقارنة بما تم تسجيله (٤٧,٨ مل/كجم. د) لدى طلاب جامعيين سعوديين نشيطين لكن غير رياضيين (Al-Hazzaa, 1990) . ومما لاشك فيه أن هذه القيمة تتشابة مع القيم المسجّلة لدى متسابقي المسافات الطويلة الدوليين الذين يتمتعون بلياقة بدنية عالية (٧٠- ٨٥ مل/كجم. د)(Joyner and Coyle, 2008).إن أعلى قيمة

للاستهلاك الأقصى للأكسجين تم تسجيله لرياضيي الجري بلغت (٨٥ مل/كجم. د) وكانت للعدّاء البريطاني ديف بيدفورد صاحب الرقم القياسي العالمي في سابق ١٠٠٠٠ متر. أما أعلى قيمة للاستهلاك الأقصى للأكسجين سجلت لدى الرياضيين بشكل عام فكانت (٩٣ مل/كجم. د) لأحد لاعبي التزلج على الجليد في الدول الإسكندنافية(Bangsbo and Larsen, 2001). هذا ولقد أظهر العدّاء م.ع.قدرة هائلة في استهلاك الأكسجين أثناء سرعات مختلفة من الجري على السير المتحرك. فعند سرعة بلغت ٢١ كم/س،نجد أن العدّاء م. ع. لايزال يستطيع الجري عند مستوى دون العتبة اللاهوائية. وفي الواقع، تعتبر هذه الصفة من الصفات الفسيولوجية التي ينبغي على العدّائين المتميزين امتلاكها للمشاركة في سباقات الجري التحملي(الهزاع، ١٩٨٩).

كثيراً ما يتم استخدام اختبار الاستهلاك الأقصى للأكسجين في تقييم القدرة الهوائية، حيث يعتبر من أفضل المؤشرات الفسيولوجية التي يمكننا التنبؤ بالإمكانية الوظيفية لدى الرياضيين، ودليل جيد على مقدار لياقة الرياضي البدنية. ويعبّر هذا الاختبار عن أقصى قدرة لجسم الانسان على أخذ ونقل الأكسجين ومن ثم استخلاصه من قبل الخلايا العضلية العاملة أثناء المجهود البدني الأقصى. وكثيراً ما يتم استخدام الاستهلاك الأقصى للأكسجين كعامل محدد للتفوق الرياضي خاصة في المسابقات التي تتطلب عنصر التحمل كالمسافات الطويلة والماراثون. وتشير الدراسات العلمية إلى وجود علاقة ارتباطية بين الأداء الرياضي في سباقات المسافات الطويلة و الأشخاص الذين يمتلكون قدرة هوائية قصوى عالية(Joyner and Coyle, 2008, Bragada et al., 2010, Al-Hazzaa, 1995 Holloszy and Coyle, 1984).

إن هذا المستوى المرتفع من الاستهلاك الأقصى للأكسجين للعدّاء م. ع. لا يفسر بالكامل السبب الحقيقي وراء نجاحه في سباقات التحمل، وذلك لأن العدّاء لا يمكنه الجري طوال فترة السباق عند مستوى استهلاكه الأقصى للأكسجين، بل يجري بسرعة توازي أو تقل إلي حدٍ ما عن مستوى عتبته اللاهوائية، لذلك تأتي أهمية مستوى العتبة اللاهوائية للعدّاء وهي عبارة عن مقدار استهلاك الأكسجين عند المستوى الذي يسبق حدوث ارتفاع مطّرد في تركيز حمض اللبنيك يتجاوز معدل التخلص منه من قبل الجسم. وعندما تحدث هذه العملية، فهذا دليل على أن العمليات الأيضية لإنتاج الطاقة داخل الخلايا العضلية قد بدأت تعتمد وبشكل كبيرعلى النظام اللاهوائي، وفي هذا النظام تكون فيه عملية إنتاج حمض اللبنيك تفوق معدل التخلص منه. وبالتالي لا يمكن للمتسابق الاستمرار في ممارسة الجهد البدني عند هذه الشدة (السرعة) لفترة طويلة، فلابد من تخفيض سرعة الجري.ولذلك تم ملاحظة أن العدّاء م. ع. ليس فقط يمتلك إمكانية هوائية عالية بل أيضاً يمتلك عتبة لاهوائية (مطلقة) عالية جداً (٦٤,٥ مل/كجم.د)، الأمر الذي يؤهله للجري بسرعة عالية طوال فترة السباق دون الحاجة لخفض سرعته.

ومن المهم الإشارة ـ هنا ـ إلى أن الأبحاث العلمية وجدت أن العتبة اللاهوائية ترتبط بالأداء البدني التحملي بصورة أكبر من الاستهلاك الأقصى للأكسجين والأداء البدني(Kumagai et al., 1982). وفي مختبر فسيولوجيا الجهد البدني تم القيام بالعديد من البحوث العلمية والتي أجريت على عدائي المسافات الطويلة السعوديين، حيث تم خلالها قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين، وتحديد العتبة اللاهوائية. وأظهرت النتائج أن معامل الارتباط بين الاستهلاك الأقصى للأكسجين وزمن الأداء البدني في سباق جري ١٥ كم قد بلغ (٠,٦٩ -)، بينما بلغ معامل الارتباط بين العتبة اللاهوائية وزمن الأداء في السباق نفسه (٠,٨٢ -)(Al-Hazzaa, 1995).

لقد اعتقد كثير من المحللين أن السبب الرئيس في تحقيق العدّاء السعودي م. ع. لذهبية دورة الألعاب الآسيوية في مسابقتي ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر جري يعود إلى أن العدّاء م. ع. استفاد كثيراً من التدريب البدني في المرتفعات في سن مبكرة، فالعدّاء السعودي م. ع. من أبناء مدينة الطائف وهي مدينة مرتفعة وتقع على ارتفاع ما بين ١٧٠٠ إلى ٢٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. ولاشك في أن للعيش في المناطق التي تقع على مستوى عالٍ من سطح البحر تأثيراً إيجابياً على الدم والعضلات والجهاز القلبي التنفسي لدى الإنسان. فبعد عدة أسابيع من العيش في المناطق المرتفعة نجد أن حجم بلازما الدم ينخفض في البداية، ولكن يبدأ بالزيادة بعد ذلك. كذلك نجد أن عدد كريات الدم الحمراء يرتفع في المرتفعات، مما يجعل نسبة الهيموجلوبين (Haemoglobin) ترتفع، وهذا يقود إلى ارتفاع نسبة الهيماتوكريت (Hematocrit) في الدم، مما يعني زيادة السعة الأكسجينية للدم (Blood Oxygen Carrying Capacity). فقد تم ملاحظة أن متوسط نسبة الهيماتوكريت لدى سكان البيرو (٤٥٤٠ متر) يبلغ ٦٠- ٦٥٪ وتعتبر هذه النسبة عالية مقارنة بالأشخاص الذين يعيشون في مناطق تقع عند مستوى سطح البحر، حيث يبلغ متوسط نسبة الهيماتوكرت لديهم ٤٥- ٤٨٪ (Wilmore and Costill, 2004). ويبدو أن قدرة جسم الإنسان على التكيف عالية جداً وسريعة، فعندما إنتقل ساكنو المناطق التي تقع عند مستوى سطح البحر للعيش في البيرو، ارتفع لديهم تركيز الهيماتوكريت إلى ٥٩٪ خلال ستة أسابيع فقط (Wilmore and Costill, 2004).

وللعيش في المرتفعات تأثير إيجابي أيضاً على التكيف العضلي، حيث يحدث زيادة في ميوجلوبين (Myoglobin) العضلات. فإحدى الدراسات العلمية تشير إلى أن نسبة الميوجلوبين قد تزيد بنسبة ١٦٪ نتيجة التكيف الذي يحصل للعضلة من خلال العيش في المرتفعات. وهذه الزيادة تؤدي إلى زيادة نسبة تخزين الأكسجين في الألياف العضلية، وهذا بدوره يساعد على إطلاق ونقل الأكسجين عندما يكون مستوى الضغط الجزيئي للأكسجين منخفضاً في النسيج العضلي، وكذلك يحدث زيادة في عدد الميتوكوندريا داخل الخلايا العضلية، وزيادة في تركيز الأنزيمات الخاصة بعمليات إنتاج الطاقة الهوائية نتيجة للبقاء لمدة طويلة في المرتفعات.

كذلك تعتبر زيادة التهوئة الرئوية أثناء الراحة وخلال الجهد البدني دون الأقصى من أسرع التكيفات الفسيولوجية التي تحدث جراء العيش في المناطق المرتفعة. فعند ارتفاع يقدر ب ٤٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر نجد أن التهوئة الرئوية تزداد بنسبة ٥٠٪ عند الراحة وخلال ممارسة جهد بدني دون الأقصى. ومن المعروف أيضاً أن الاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى الأفراد يتأثر سلباً بالمرتفعات، فالصعود المفاجئ لإرتفاع يقدر ب ٤٣٠٠ متر يؤدي إلى نقص في القدرة الهوائية القصوى(MaximalAerobic Power) تقدر ب ٣٢٪. ومن المهم ـ هنا ـ أن نعرف أنه ربما لا يحدث تغيير في الاستهلاك الأقصى للأكسجين نتيجة العيش في المرتفعات. فالدراسات العلمية تشير إلى ثبات القدرة الهوائية القصوى كما هي عليه وبدون تغيير، وذلك بعد البقاء في المرتفعات لمدة تتراوح من ١٨ إلى ٥٧ يوماً (Wilmore and Costill, 2004). لكن ما يدحض مساهمة العيش في المرتفعات في تفوق العدّاء م. ع. في عدو المسافات الطويلة أن العدّاء قد سجل هذا المستوى المرتفع من الاستهلاك الأقصى للأكسجين وهو يعيش في مدينة الرياض أثناء دراسته الجامعية، ومدينة الرياض لا ترتفع عن مستوى سطح البحر بأكثر من ٦٠٠ متر.

أمر آخر تم ملاحظته عند تقييم العدّاء م. ع. فسيولوجياً وجسمياً، وهو أن الخصائص الجسمية للعدّاء غير ملائمة للتفوق في مسابقات المسافات المتوسطة (١٥٠٠ متر)، حيث يتميز رياضيو هذه المسابقات بقامة عالية مع طول في الأطراف السفلى من الجسم، مما يساهم في جعل خطواتهم طويلة، الأمر الذي يحسن من كفاءة الجري لديهم وبالتالي يتحسن الأداء الرياضي.

ومن المعلوم أن كفاءة الجري تتحسن عند طول مثالي للخطوة، وهذا يعتمد على عدة عوامل، منها التكوين الجسمي، و طول الأطراف. فعلى سبيل المثال، وجدت إحدى الدراسات أن معدل استهلاك الأكسجين لأحد العدائين كان الأقل أثناء الجري بطول خطوة تبلغ١٣٥ سم (٣,٣٥ لتر في الدقيقة) عند مقارنته بمعدلات مختلفة من طول الخطوة. وعندما تم تقصير طول الخطوة إلى ١١٨ سم ازداد معدل استهلاك الأكسجين إلى ٨٪ (أي انخفضت كفاءة الجري أو اقتصاديته)، وعند زيادة طول الخطوة إلى ١٥٣ سم ازداد معدل استهلاك الأكسجين ١٢٪. فنلاحظ أن كفاءة الجري تتحسن عند طول مثالي للخطوة، وأن النقص أو الزيادة في طول الخطوة يزيد من معدل استهلاك الأكسجين، أي يزيد من كلفة الجري، وبالتالي تنخفض اقتصادية الجري (Running Economy). ويضاف إلى ذلك، أن صغر حجم العدّاء يتناسب أكثر في المسافات الطويلة نظراً لأن ذلك يعد أكثر كفاءة في الجري وأحسن اقتصادية في استهلاك الأكسجين.

وبناءً على الخصائص الجسمية ونتائج الاختبارات الفسيولوجية للعدّاء م.ع.، نصح الدكتور هزاع الهزاع، المشرف على المختبر، العدّاء م. ع. بالمشاركة في سباقات الجري ذات المسافات الطويلة مثل ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر والتي

تناسبه تماماً وبعدم المشاركة في سباق المسافات المتوسطة والتي قضى فيها العدّاء م.ع. فترة من الزمن ولم يحقق أي بطولة آنذاك، و لم تمر سنة واحدة حتى حقق العدّاء السعودي م.ع. بطولة آسيا في كل من ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر.

شكر وتقدير:
يشكر كاتب هذه الورقة العلمية أستاذ فسيولوجيا الجهد البدني بجامعة الملك سعودالدكتور هزاع بن محمد الهزاع على توفير بيانات العدّاء السعودي م.ع.

تعريف المصطلحات:

الاستهلاك الأقصى للأكسجين(Maximal Oxygen Uptake): ويرمز له (VO_{2max}) وهو أقصى قدرة للجسم على أخذ الأكسجين ونقله، ومن ثم استخلاصه من قبل الخلايا العاملة خلال اختبار جهد بدني متدرج أقصى.

اقتصادية الجري (Running Economy): مقدار استهلاك الأكسجين المطلوب لتحريك كيلو جرام واحد من وزن الجسم مسافة محددة.

السعة الأكسجينية للدم (Blood Oxygen Carrying Capacity): هي أقصى إمكانية للدم (الهيموجلوبين) على حمل الأكسجين (١ جرام من الهيموجلوبين يتحد مع ١,٣٤ مليلتر من الأكسجين).

العتبة اللاهوائية (Anaerobic Threshold): مقدار شدة الجهد البدني (شمعة أو سرعة) أو مقدار استهلاك الأكسجين عند المستوى الذي يسبق حدوث ارتفاع ملحوظ في تركيز حمض اللبنيك والاعتماد على العمليات الأيضية اللاهوائية.

القدرة الهوائية القصوى (Maximal Aerobic Power): هي أقصى قدرة على استهلاك الأكسجين (أنظر الاستهلاك الأقصى للأكسجين).

المايوجلوبين (Myoglobin): مركب بروتيني شبيه بالهيموجلوبين موجود في داخل الألياف العضلية، ووظيفته نقل الأكسجين من غشاء الخلية إلى الميتوكوندريا (بيت الطاقة).

الهيماتوكريت (Hematocrit): نسبة الأجزاء الصلبة من الدم إلى حجم الدم الكلي.

الهيموجلوبين (Haemoglobin): مركب بروتيني موجود في كريات الدم الحمراء، ووظيفته الأساسية حمل الأكسجين، ونقله إلى الخلايا، ويتكون هذا المركب من بروتين يسمى جلوبين (Globin) وأربع مجموعات تحتوي على عنصر الحديد تسمى هيم (Heme).

المراجع:

الهزاع، هزاع محمد. العتبة اللاهوائية – المعنى والدلالة. في كتاب: موضوعات معاصرة في الطب الرياضي وعلوم الحركة. إعداد هزاع الهزاع ويحي النقيب، الاتحاد السعودي للطب الرياضي: ١٣- ٣٨، ١٩٨٩م.

الهزاع، هزاع محمد. الإمكانية الفسيولوجية والأداء البدني – اعتبارات وراثية. في كتاب: موضوعات معاصرة في الطب الرياضي وعلوم الحركة. إعداد: هزاع الهزاع ويحي النقيب، الاتحاد السعودي للطب الرياضي: ٢٥٣- ٢٧٢، ١٩٨٩م.

الهزاع، هزاع محمد. هل يمكن صنع الأبطال ؟ اعتبارات فسيولوجية. كتاب وقائع الدورة التدريبية الخامسة للطب الرياضي، الاتحاد السعودي للطب الرياضي، الرياض: ٤٩ – ٦٤، ١٩٩٠م.

الهزاع، هزاع محمد. التقويم الفسيولوجي – ضرورة أم ترف؟ كتاب وقائع الدورة التدريبية السادسة في الطب الرياضي. الاتحاد السعودي للطب الرياضي، الرياض: ١٠١ – ١١٨، ١٩٩٢م.

Al-Hazzaa H. Physiological profile of Saudi college-male subjects. In: *Sports Medicine and Health*, G. Hermans and W. Mosterd (eds.), Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1990: 747-752.

American College of Sports Medicine ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins, 2010. p. 84.

Burkett, B. (2011): Contribution of Sport Science to Performance—Swimming, in The Paralympic Athlete: Handbook of Sports Medicine and Science (eds Y. C. Vanlandewijck and W. R. Thompson), Wiley-Blackwell, Oxford, UK. doi: 10.1002/9781444328356.ch15.

McArdle, W. D., Katch, F. I. and Katch, V. L. (2006): Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins.p.219.

AL-HAZZAA, H. M. (1995): Maximal Oxygen uptake, Ventilatory Anaerobic Threshold andEndurance Performance in Elite Saudi Distance Runners. Saudi Medical Journal, 16 545-551.

BANGSBO, J. & LARSEN, H. B. (2001):Running and science: in an interdisciplinary perspective Munksgaard: Institute of Exercise and Sport Sciences.

BRAGADA, J. A., SANTOS, P. J., MAIA, J. A., COLAÇO, P. J., LOPES, V. P. & BARBOSA, T. M. (2010): Longitudinal study in 3,000 m male runners: relationship between performanceand selected physiological parameters. Journal of Sports Science and Medicine, 9, 439-444.

HOLLOSZY, J. O. & COYLE, E. F. (1984): Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. J ApplPhysiol, 56, 831-8.

JOYNER, M. J. & COYLE, E. F. (2008): Endurance exercise performance: the physiology of champions. J Physiol, 586, 35-44.

KUMAGAI, S., TANAKA, K., MATSUURA, Y., MATSUZAKA, A., HIRAKOBA, K. & ASANO, K. (1982): Relationships of the anaerobic threshold with the 5 km, 10 km, and 10 mile races. Eur J ApplPhysiolOccupPhysiol, 49, 13-23.

Siri, WE.(1961): Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In J. Brozek& A. Henschel (Eds.), Techniques for measuring body composition (pp. 223-224. Washington, DC: National Academy of Sciences, National Research Council.

WILMORE, J. & COSTILL, D. (2004): Physiology of Sport and Exercise.3rd ed. Human Kinetics.

المحتوى الكيميائي والفعالية المضادة للبكتريا لأوراق النعناع *Mentha spicata* واستعماله في صناعة الجبن العراقي الطري

رغد أكرم عزيز

قسم العلوم ـ كلية التربية الأساسية ـ الجامعة المستنصرية ـ بغداد ـ العراق

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقدير التركيب الكيميائي لأوراق النعناع المتوافر في الأسواق المحلية، إذ بينت النتائج أن نسبة الرطوبة والرماد والبروتين والدهن والألياف الخام والكربوهيدرات كانت ٨١,٥٢٪ و٢,٥٤٪ و٣,٩٩٪ و٠,٥٩٪ و١,٩٤٪ و١١,٣٦٪ على التوالي في الأوراق الطازجة، وكانت القيمة السعرية للأوراق الطازجة ٦٧ كيلو سعرة/١٠٠غم، وأظهر تقدير العناصر المعدنية لكل من الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والحديد والزنك والكوبالت والنحاس أن تراكيزها كانت ٢٤٨,٣٥ و٤,٢٧ و ١٣,٨٦ و ٢,٧١ و ٠,٦٢ و ٠,١٩ و ٠,٧٤ جزء بالمليون، وبين الكشف النوعي عن المركبات الفعالة للمستخلص المائي احتواءه على كل من التانينات والقلويدات والصابونيات والفلافونويدات والكومارينات والتربينات بينما خلا من الكلايكوسيدات، في حين احتوى المستخلص الكحولي عل كل من التانينات والقلويدات والفلافونويدات والكومارينات والتربينات والكلايكوسيدات، إلا أنه خلا من الصابونيات، وعند دراسة الفعالية التثبيطية للمستخلص الكحولي حيال أنواع عدة من الأحياء المجهرية المتمثلة بـ *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Salmonella typhimurium* و *Bacillus cereus* لوحظ امتلاكها فعالية تثبيطية عالية حيال هذه الأنواع من البكتريا عند تركيز لا يقل عن ٤٠ (ملغم/مل) ، كما اختلفت الفاعلية من سلالة بكتيرية لأخرى، وكانت تلك المستخلصات اكثر فاعلية علي بكتيريا *Staphylococcus aureus* وأظهرت نتائج التقييم الحسي للجبن الطري المضاف له أوراق النعناع الطازجة بنسبة (١:٥- أوراق النعناع:خثرة) عدم وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية $p<0.05$ مع العينة الضابطة المتمثلة بالجبن الخالي من الإضافة.

الكلمات الدالة: النباتات الطبية، النعناع، *Mentha spicata*، العناصر المعدنية، المركبات الكيميائية، الفعالية المضادة للبكتريا.

المقدمة

تحتل النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي والصناعي، وهي أحد المصادر الرئيسة للعقاقير الطبية النباتية ومصدر المواد الفعالة التي تدخل في تحضير الدواء ومضافات غذائية أما بشكل النبات بأكمله أو جزء منه أو حتى على شكل خلاصات المواد الفعالة التي تستعمل، بوصفها مادة خام لإنتاج العديد من المركبات الكيميائية التي تعد النواة للتخليق الكيميائي لمجموعة من المواد الدوائية المهمة، وتعد النباتات الطبية من أهم المواد الإستراتيجية في صناعة الدواء، ونظراً لشيوع استخدام هذه النباتات الطبية في العراق في الطب الشعبي Folk Medicine فضلاً عند استخداماتها الغذائية، وأن هذه النباتات الطبية غير سامة ومأمونة الاستعمال وليس لها أثار جانبية ضارة، وذات جدوى اقتصادية ومتوافرة في البيئة العراقية، فقد اتجهت أنظار الباحثين إلى استخدام هذه النباتات الطبية في بعض الأغذية بوصفها مواد مضادة للأكسدة ومضادة لنمو الأحياء المجهرية لاسيما المرضية والمسببة لتلف وفساد الغذاء (Kumar *et al*., 2007; Pramila *et al*., 2012).

و النعناع Mentha هو أحد هذه النباتات ويعرف بأنه نبات عشبي معمر مستديم الخضرة ذو طبيعة نمو زاحفة أو قائمة، وله أنواع عدة منها *Mentha spicata* و*Mentha piperita*، وهو سهل الزراعة، وسريع الانتشار في نموه، وعرف قديماً عند المصريين والإغريق، وكان اليونانيون يستخدمونه لتغيير رائحة الفم (Fadel *et al*., 2010; Ullah *et al*.,2011)، وينتشر النعناع اليوم في جميع انحاء العالم تقريباً، إذ يستخدم كمشروب شعبي للعديد من دول العالم، كما يستخدم لأغراض النكهة في الصناعات الغذائية، ومواد التجميل ومعجون الأسنان وكذلك يستخدم لأغراض طبية (Abbaszadeh *et al*., 2009)، وتكمن أهمية النعناع في احتوائه على مواد مختلفة منها مادة المنثول والتربين والفيلاندرين، كما يعمل النعناع على تخفيض التشنجات في الأمعاء، ويساعد على زيادة إفراز العصارة الهاضمة في المعدة والأمعاء، لذا يفضل تناوله بعد الوجبات لأنه يساعد على الهضم، كما أنه مطهر وقاتل للأعفان والطفيليات (Meenatchisundaram *et al*., 2009)، كما أن النعناع مفيد ضد نزلات البرد، إذ إن له دوراً مخففاً ومشجعاً على توسيع الشعب الهوائية والتقليل من احتقان الأنف، لذا ينصح باستخدامه في حالة الزكام (Sellar, 2001).

تعد صناعة الجبن من الصناعات التقليدية المتبعة لحفظ مكونات الحليب، إذ يعد الجبن وجبة غذائية ذات قيمة غذائية عالية فضلاً عن نكهته المحببة والمرغوب فيها (Brown, 2002)، ويعد الجبن أحد صور تحويل مادة غذائية سريعة التلف ذات محتوى مرتفع من الرطوبة (حليب)، إلى مادة غذائية متماسكة ذات محتوى منخفض من الرطوبة (الجبن) يمكن حفظها مدة زمنية طويلة وذات قيمة غذائية عالية، وقد ظلت صناعة الجبن حتى زمن قريب فناً أكثر منه علماً، ومع اكتساب المعلومات عن ميكروبيولوجيا وكيمياء الحليب والجبن أصبح من الممكن السيطرة على التغيرات في صناعة الجبن بطريقة أكثر دقة، وقد بلغ إنتاج العالم من الجبن قرابة ١٥ مليون طن وبزيادة سنوية ٤٪ تقريباً خلال العشرين سنة الأخيرة، ويصل إنتاج الدول الآسيوية إلى

قرابة ٦٪ من إنتاج العالم، مما يدل على مدى الاستهلاك المتزايد للجبن (كريم وآخرون، 2007)، ويعد الجبن منتجاً غير ثابت، إذ تنتج خواصه من خلال سلسلة متوازنة من التغيرات الكيميائية والحيوية والتي تعطي خواصاً حسية مرغوباً فيها، وأي خلل في هذه المكونات يكسب الجبن صفات غير مرغوب فيها، وتصل نسبة الرطوبة في الجبن الطري إلى نحو ٥٠٪ وتكون مدة حفظه قصيرة نتيجة لتعرضه للفساد، لذا فهو يستهلك مباشرة ودون إنضاج وعادة ما تكون مدة حفظه قصيرة (Brown, 2002).

لذا فقد هدف هذا البحث إلى تقدير التركيب الكيميائي والعناصر المعدنية، فضلاً عن المركبات الفعالة المتوافرة في أوراق نبات النعناع المحلي، ودراسة الفعالية التثبيطية لمستخلص تلك الأوراق حيال بعض الأحياء المجهرية ومدى إمكانية استخدام أوراق النعناع في صناعة الجبن العراقي الطري، و تقييم أثر الإضافة على الخواص الحسية للمنتج، واستطلاع رأي ومدى تقبل المستهلك له.

المواد وطرائق العمل

جمع نبات النعناع

جمع نبات النعناع *Mentha spicata* من أسواق مدينة بغداد في شهر أيار من سنة ٢٠١٣، تم تشخيص النبات من قبل معشب كلية العلوم/ جامعة بغداد، بعد ذلك جرى تنظيفها بشكل كامل، وفصلت الأوراق عن السيقان، استعمل البعض من أوراق نبات النعناع بشكل طازج، والبعض الآخر من الأوراق جففت في فرن كهربائي بدرجة حرارة ٤٠ م للتخلص من أكبر قدر ممكن من الماء، ثم طحنت بمطحنة كهربائية، ووضع المسحوق في علب زجاجية نظيفة محكمة الغلق، وحفظت بدرجة حرارة ٤م لحين الاستعمال.

تقدير التركيب الكيميائي

أجري تقدير التركيب الكيمائي لأوراق النعناع وفقاً لما مذكور في AOAC (1980)، إذ تم تقدير كل من النسبة المئوية للرطوبة والرماد والبروتين والدهن والألياف الخام والكربوهيدرات التي تم حسابها بالفرق بين مجموع المكونات المتمثلة بنسب الرطوبة والرماد والبروتين والدهن مطروحاً من ١٠٠.

تقدير القيمة السعرية

قدرت القيمة السعرية لأوراق النعناع (كيلوسعرة/١٠٠غم) (Nwinuka *et al.*, 2005) ، وفقاً للمعادلة الآتية:

القيمة السعرية(كيلو سعرة/١٠٠غم) = نسبة البروتين (٪)×٤❖ + نسبة الدهن (٪)×٩❖ + نسبة الكربوهيدرات (٪)×٤❖

((❖: تمثل عامل ثابت)).

تقدير العناصر المعدنية

قدر كلاً من الحديد والنحاس والكوبالت والزنك والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم في أوراق النعناع باستعمال جهاز الامتصاص الذري Atomic – absorption – spectro – photo metric وفقاً للطريقة المذكورة في (AOAC, 1980).

تحضير المستخلصات النباتية

اتبعت الطريقة المذكورة من قبل Padmini *et al*., (2010) في تحضير المستخلص المائي لأوراق النعناع، في حين استعملت الطريقة المذكورة من قبل Radke *et al*., (1994) في تحضير المستخلص الكحولي لأوراق النعناع.

الكشف النوعي عن المركبات الفعالة

تم الكشف عن بعض المركبات الفعالة في المستخلص المائي والكحولي لأوراق النعناع والتي شملت كلاً من الكلايكوسيدات والقلويدات والتربينات والصابونيات والتانينات والكومارينات والفلافونويدات (Khan *et al*., 2011; Kumar *et al*., 2011; Ullah *et al*., 2011).

السلالات البكتيرية المستعملة في الدراسة

تم الحصول على عدد من السلالات البكتيرية النقية من مختبرات كلية العلوم – جامعة بغداد، لإجراء الاختبارات اللازمة عليها وقد شملت كلاً من بكتريا ***Staphylococcus aureus*** و ***Escherichia coli*** و ***Pseudomonas aeruginosa*** و ***Salmonella typhimurium*** و ***Bacillus cereus***. وجرى التأكد من الصفات المورفولوجية والمزرعية والكيموحيوية (Koneman *et al*., 1997; MacFaddin, 2000).

تحضير محلول ثابت العكرة القياسي (محلول مكفرلاند)

حضر المحلول بمزج ٠,٥ مللتر من محلول ١,١٧٥٪ كلوريد الباريوم المائي مع ٩,٥ مللتر من ١٪ حامض الكبريتيك (Baron & Fingold, 1994).

تحضير العالق البكتيري

لقحت أنابيب اختبار حاوية على ٥ مللتر من المحلول الملحي الفسلجي بـ ١٥٠ مايكرولتر من مزارع بكتيرية منماة في الوسط المغذي السائل وبعمر ١٨ ساعة، بعدها قورنت عكارة النمو مع عكارة محلول مكفرلاند،

واختيرت العزلات المتوافقة مع محلول مكفرلاند، وعليه فقد حضر عالق بكتيري وبتركيز تقريبي للخلايا ١,٥ × ١٠^٨/ مللتر (Atlas *et al*., 1995).

اختبار الفعالية التثبيطية

اعتمدت طريقة الانتشار بالحفر Agar - well diffusion Method التي ذكرها Giani *et al*., (2006) باستعمال تراكيز متدرجة (١٠ و ٢٠ و ٤٠ و ٨٠) ملغم/مللتر من التركيز الأصلي للمستخلص المائي والكحولي لأوراق النعناع المحضر مسبقاً، وحددت فعالية كل تركيز من المستخلصات النباتية بقياس قطر منطقة التثبيط Inhibition zone حول كل حفرة.

تحديد التركيز المثبط الأدنى

اتبعت طريقة التخفيف بالاكار Agar Dilution Method المذكورة في NCCLS (2000)، وذلك باستعمال تراكيز مختلفة من المستخلص الكحولي لأوراق النعناع (١، ٢، ٤، ٨، ١٦، ٣٢، ٦٤) ملغم/مللتر، فضلاً عن طبق المقارنة الذي لا يحتوي على أي مستخلص، وسجلت النتيجة على أساس وجود أو عدم وجود نمو (+)، (-) على التوالي، وعد أقل تركيز لم يظهر فيه النمو (-) هو التركيز المثبط الأدنى.

المنفحة الميكروبية

استعملت منفحة ميكروبية من نوع (Microbial Meito Rennet) المنتجة من قبل شركة (Meito Sangyo Co., LTD.) اليابانية والتي تمَّ الحصول عليها من الأسواق المحلية في مدينة بغداد في نفس وقت الدراسة.

الحليب المستعمل

استعمل الحليب الخام المحفوظ على درجة حرارة الثلاجة والذي تمَّ الحصول عليه من منطقة الفضيلية في مدينة بغداد من قبل مربي الأبقار وبعد إجراء البسترة له تمَّ حفظه لصناعة الجبن وهو بحالة طازجة.

تصنع الجبن

تمَّ تصنيع الجبن وفقاً للطريقة التقليدية الشائعة في صناعة الجبن العراقي الطري، إذ تمَّ رفع درجة حرارة الحليب إلى ٤٠م ثم أضيفت المنفحة الميكروبية وفقاً للتعليمات المؤشرة على العبوة، وبعد ترك الحليب لمدة زمنية مقدارها ٣٠ دقيقة، تمَّ إجراء تقطيع الخثرة بشكل طولي وعرضي لغرض الحصول على مكعب الخثرة بشكل مثالي وللتخلص من أكبر قدر ممكن من الشرش، بعدها تمَّ التخلص من الشرش باستعمال قطعة من

قماش الململ، ثم أضيفت أوراق النعناع الطازجة المقطعة بنسبة (١:٥)، بعدها جرى وضع ثقل مقداره ٢ كغم على الخثرة وتركت لمدة ١٠ ساعات للتخلص من أكبر قدر من الشرش المتبقي.

التقييم الحسي

أجري التقييم الحسي للجبن المصنع من قبل ٢٨ مقيماً متخصصاً من فئات وأعمار متباينة لغرض معرفة مدى تقبلهم لهذا النوع من الأجبان مقارنة مع العينة الضابطة التي تمَّ تصنيعها وفقاً لظروف التصنيع ذاتها باستثناء خلوه من أوراق النعناع المضافة، وقد كانت استمارة التقييم بالشكل الآتي:

رقم المقيم	رقم الأنموذج	نوع الأنموذج	التقييم		
			مقبول	مقبولٍ الى حدٍ ما	غير مقبول
	C العينة الضابطة	خالي			
	1	نعناع			

التحليل الإحصائي

صممت التجربة باستعمال أنموذج تصميم القطاعات الكامل العشوائي (CRBD) Completely Randomized Block Design كون العينة تحوي الذكور والإناث، ووزعت المعاملتاًن وأعطيت للذكور والإناث على التوالي بغية التذوق لأجل التقييم الحسي وإعطاء الرأي لغرض التعرف فيما إذا كان هناك فرق معنوي بين المعاملتين،و استخرجت النتائج باستعمال برنامج التحليل الإحصائي الجاهز SPSS وفقا لما جاء في زغلول (2003).

النتائج والمناقشة

المكونات الكيميائية الأساسية

يشير (الجدول ١) إلى أن النسب المئوية للمكونات الأساسية لأوراق النعناع المتمثلة بالرطوبة والرماد والبروتين والدهن والألياف الخام والكربوهيدرات بلغت (٨١,٥٢ و ٢,٥٤ و ٣,٩٩ و ٠,٥٩ و ١,٩٤ و ١١,٣٦ /١٠٠غم من الأوراق الطازجة) على التوالي، وبلغت القيمة السعرية ٦٧ (كيلو سعرة/١٠٠غم أوراق طازجة).

جدول (١): المكونات الكيميائية الأساسية لأوراق النعناع الطازجة.

المكونات	النسبة المئوية (٪)
الرطوبة	٨١,٥٢
الرماد	٢,٥٤
البروتين	٣,٩٩
الزيت	٠,٥٩
الألياف الخام	١,٩٤
الكربوهيدرات	١١,٣٦
المجموع	**١٠٠**
القيمة السعرية	**٦٧**

تبين النتائج المستحصل عليها ارتفاع نسبة الكربوهيدرات عن باقي المكونات الأخرى، وهذا يعود إلى أن الكربوهيدرات في المصادر النباتية الورقية تعد الناتج الأساس لعملية البناء الضوئي وتؤدي دوراً هاماً في حياة الخلية من خلال تكوين المركبات الخلوية وتجهيز النبات بالطاقة اللازمة للنمو (Harborn, 1984)، كما يلاحظ ارتفاع نسبة الرطوبة وانخفاض نسبة الألياف الخام والذي يفسر بأن النعناع يعد من الخضراوات الورقية التي لا تنمو في الأراضي المالحة، وبذلك فإنها لا تحتاج إلى زيادة في النسيج الخشبي (Chakravarty & Clor, 1993)، ومن خلال النتائج المشار إليها أعلاه يلاحظ ان نسبة البروتين في أوراق النعناع الطازجة بلغت ٣,٩٩ ٪ وهي نسبة جيدة يمكن الاستفادة منها كمصدر للبروتين، إذ يمكن رفع هذه النسبة بعملية الاستخلاص والتركيز والتنقية واستعماله في مجالات عدة لتدعيم الأغذية بالبروتين النباتي، كما يتبين من النتائج أن نسبة الرماد بلغت ٢,٥٤ ٪ وهذه النسبة تعطي مؤشراً عاماً حول محتوى النبات من العناصر المعدنية، إذ كلما ارتفعت نسبة الرماد أدى ذلك إلى ارتفاع محتوى النبات من العناصر المعدنية، والعكس صحيح (Chakravarty & Clor, 1993)، كما واحتوت أوراق النعناع على نسبة من الزيت بلغت ٠,٥٩٪ وهي تعد من أنواع الزيوت العطرية التي لها استعمالات واسعة في المجلات الغذائية والطبية، إما القيمة السعرية لأوراق النعناع فقد بلغت ٦٧ (كيلو سعرة/١٠٠غم أوراق طازجة) وهي نسبة قد تتفاوت مع القيم السعرية المسجلة لنبات أخرى كالثوم والبصل والزنجبيل والتي تعتمد بشكل أساس على تركيز الزيت في النبات (Nwinuka *et al*., 2005).

تقدير العناصر المعدنية

يلاحظ من النتائج المستحصل عليها (الجدول ٢) عند تقدير بعض العناصر المعدنية في أوراق النعناع أن تركيز كلاً من الكاليسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والحديد والخارصين والكوبالت والنحاس بلغت ٢٤٨,٣٥ و ٤,٢٧ و ١٣,٨٦ و ٢,٧١ و ٠,٦٢ و ٠,١٩ و ٠,٧٤ جزء بالمليون (ppm) على التوالي.

جدول (٢): تركيز بعض العناصر المعدنية في أوراق النعناع.

العنصر	التركيز (جزء بالمليون)(ppm)
الكالسيوم Ca	٢٤٨,٣٥
المغنسيوم Mg	٤,٢٧
البوتاسيوم K	١٣,٨٦
الحديد Fe	٢,٧١
الخارصين Zn	٠,٦٢
الكوبالت Co	٠,١٩
النحاس Cu	٠,٧٤

جاءت النتائج المستحصل عليها مقاربة لما أشار إليه (Padmini *et al*., 2010)، إذ تؤدي العناصر المعدنية في النبات دورًا هاماً من خلال الفعاليات الحيوية المختلفة ودورها الهام في مقاومة الأحياء المجهرية، إذ أشارت العديد من الدراسات إلى فعالية المستخلصات النباتية التثبيطية حيال الإحياء المجهرية تعتمد بشكل جزئي على محتواه من المعادن، فقد لوحظ أن كلاً من النحاس والخارصين يعملان على تثبيط نمو كل من *Salmonella typhi* و *Psudomomnus aeruginosa* و *Streptococci spp* و *Staphylococcus spp* (Surjawidjaja *et al*., 2004)، ويكون تأثير الخارصين بشكل أكبر في *Staphylococcus aureus* و *Staphylococcus epidemidis* وذلك من خلال قدرته على الارتباط مع جدار الخلية مما ينعكس سلباً على تأخير طور التطبع لمنحنى النمو، مما يؤدي إلى زيادة في زمن الجيل، وبالتالي زيادة الوقت اللازم للانقسام الخلوي (Radke *et al*., 1994)، وقد لوحظ أيضاً أن للنحاس دوراً تثبيطياً من خلال قدرته في زيادة معدل الموت لبكتريا *Salmonella typhi* (Ladipo, 2003).

الكشف النوعي عن المركبات الفعالة

يبين (الجدول ٣) الكشف النوعي عن المركبات الفعالة للمستخلص المائي والكحولي لأوراق النعناع والذي يشير إلى احتواء المستخلص المائي على كل من التانينات والقلويدات والصابونيات والفلافونويدات والكومارينات والتربينات بينما خلا من الكلايكوسيدات، في حين احتوى المستخلص الكحولي على كل من التانينات والقلويدات والفلافونويدات والكومارينات والتربينات والكلايكوسيدات، إلا أنه خلا من الصابونيات.

جدول (٣): الكشف النوعي عن المركبات الفعالة في المستخلص المائي والكحولي لأوراق النعناع.

المركب الفعال	المستخلص المائي	المستخلص الكحولي
التانينات	+	+
القلويدات	+	+
الصابونيات	+	-
الفلافونويدات	+	+
الكومارين	+	+
التربينات	+	+
الكلايكوسيدات	-	+

(+): تدل على احتواء المستخلص على المركب الفعال.

(-): تدل على عدم احتواء المستخلص على المركب الفعال.

يلاحظ من النتائج المستحصل عليها احتواء المستخلص المائي والكحولي لأوراق النعناع على التانينات، وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من Ullah *et al*., (2011) و Pramila *et al*., (2012) بينما أشار كل من Kumar *et al*., (2007) و Khan *et al*., (2011) الى عدم وجودها في المستخلص الكحولي، وتتواجد في بعض النباتات لاسيما أوراق الشاي والعديد من الفواكه، وتكمن أهميتها في كونها مصدراً للطاقة يستهلكه النبات في عمليات الأيض الحيوي، كما أنها توفر الحماية للنبات من الحشرات والفطريات، وتعد التانينات من المواد غير قابلة للتبلور والتي تذوب في الماء والكحول، إذ يعود سبب ذوبانها في الماء إلى احتوائها على جزء سكري في حين يرجع سبب ذوبانها في الكحول الى احتوائها على مجموعة الهيدروكسيل (Saeed & Tariq, 2005; Padmini *et al*., 2010; Kumar *et al*., 2011)، وبينت النتائج وجود القلويدات في

المستخلص المائي والكحولي، وهذا يتوافق مع ذكره كل من Khan *et al*., (2011) و Ullah *et al*., (2011) ويختلف مع ما جاء به كل من Kumar *et al*., (2007) و Pramila *et al*., (2012) الذين أشاروا إلى خلوه منها، وتعد القلويدات أحد المركبات الهامة التي تدخل في صناعة الأدوية لما تمتلكه من تأثيرات هامة على الصعيد الفسلجي للكائن الحي (Okwu & Iroabuchi *et al*., 2009). وبينت النتائج كذلك وجود الصابونيات في المستخلص المائي في حين خلا المستخلص الكحولي منها، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Ullah *et al*., (2011) و Pramila *et al*., (2012)، بينما اختلفت النتائج مع ما ذكره (Khan *et al*., 2011) من احتواء المستخلص الكحولي على الصابونيات، ويعود سبب قدرة الصابونيات على الذوبان في الماء وإعطاء الرغوة إلى وجود جزء سكري يشكل أساساً هاماً في تكوينها، وتستعمل الصابونيات طبياً بوصفها مواد مضادة للأكسدة والسرطان والالتهاب وترطيب الأغشية المخاطية، كما لوحظ امتلاكها فعالية مضادة للفطريات (Harborn, 1984). وبينت النتائج احتواء المستخلص المائي والكحولي على الفلافونويدات، وهذا يتفق مع ما ذكره كل من Khan *et al*., (2011) و Ullah *et al*., (2011) ويختلف مع ما جاء به Kumar *et al*., (2007) الذي أشار إلى خلوه منها، والفلافونويدات عبارة عن مركبات عديدة الفينول ذائبة بالماء تنتشر بشكل واسع في المملكة النباتية، وتعد أحد أهم مصادر المواد المضادة للأكسدة كونها تمتلك قابلية سحب الجذور الحرة مما يجعلها مادة هامة في منع حدوث السرطان والحد من نمو وتكاثر الأحياء المجهرية لاسيما المرضية منها (Harborn, 1984). كما أشارت النتائج إلى احتواء المستخلص المائي والكحولي على الكومارينات، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Ullah *et al*., (2011) ، كما احتوى المستخلص المذكور على التربينات، وهذا يتطابق مع ما ذكره كل من Kumar *et al*., (2007) و Ullah *et al*., (2011)، وعند الكشف عن الكلايكوسيدات في المستخلص المائي والكحولي لوحظ عدم وجودها في الأول بينما وجدت في الثاني، وهذا يتفق مع ما بينه Khan *et al*., (2011)، بينما أشار كل من Kumar *et al*., (2007) و Pramila *et al*., (2012) إلى خلو المستخلص الكحولي منها، وتؤدي الكلايكوسيدات دوراً هاماً في النباتات من خلال دورها الفعال حيال الحشرات والآفات الزراعية (Harborn, 1984).

اختبار الفعالية التثبيطية

اتبعت طريقة الانتشار في الحفر Agar well diffusion method لغرض دراسة تأثير المستخلص المائي لأوراق النعناع على أنواع مختلفة من البكتريا وكما هو مبين في (الجدول ٤)، الذي أظهر معدلات أقطار مناطق التثبيط لنمو أنواع مختلفة من البكتريا لاسيما *Escherichia coli* و *Salmonella typhimurium* و *Pseudomonas aeruginosa* و*Bacillus cereus* و *Staphylococcus aureus*، إذ يلاحظ زيادة في قطر منطقة التثبيط بزيادة تركيز المستخلص، إذ كان معدل قطر منطقة التثبيط للمستخلص المائي لجميع العزلات يتراوح بين ٧ ـ ١٢ ملم، وجاءت هذه النتائج متفقة مع العديد من الدراسات

منها الخلية Saeed & Tariq (2005) و Ullah *et al*., (2011) الذين بينوا أن للمستخلص الخام لأوراق النعناع فعالية تثبيطية عالية حيال أنواع مختلفة من البكتريا لاسيما *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Salmonella typhi* و *Enterobacter aerogenes* و *Shigella dysenteriae* و *Staphylococcus epidermidis* و *Staphylococcus aureus* و *Bacillus subtilis*، إذ أظهرت النتائج عدم وجود فعالية مضادة للبكتريا المستخدمة في هذه الدراسة ضمن التراكيز المختبرة ١٠، ٢٠ ملغم/مللتر للمستخلص المائي لأوراق النعناع، ويتفق هذا مع دراسات عديدة على أن بعض المستخلصات المائية للنباتات لم تبدِ أي فعالية مضادة للأحياء المجهرية، فقد ذكر Mashhadian & Rakhshandeh (2005) أن المستخلصات المائية لنبات البقدونس (*Petroselinum sativum*) Parsley غير فعال ضد الأحياء المجهرية لاسيما في التراكيز الواطئة، و يعود هذا التباين في الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية إلى التركيب الكيميائي للنبات نفسه، وإلى مركباته الفعالة و تركيزها فيه، بالإضافة إلى قابلية ذوبانها في الماء، أو في المذيبات العضوية، أو الزيوت العطرية أثناء الاستخلاص، وكذلك طريقة ومدة الاستخلاص ووقت وظروف الحصاد والزراعة وغيرها من العوامل.

كما يبين (الجدول ٥) معدل أقطار مناطق التثبيط التي أحدثها المستخلص الكحولي لأوراق النعناع ضد البكتريا المختبرة وبإتباع طريقة الانتشار في الحفر Agar well diffusion method إذ أظهر المستخلص الكحولي تأثيراً مثبطاً على بعض البكتريا الأختبارية إذ كان معدل قطر منطقة التثبيط للمستخلص الكحولي يتراوح بين ١٠- ٢٤ ملم، إذ سجل المستخلص الكحولي أعلى معدل قطر منطقة التثبيط ضد بكتريا *Staphylococcus aureus* وبلغ ٢٤ ملم عند التركيز ٨٠ ملغم/مللتر، في حين بلغ معدل قطر منطقة تثبيط نفس المستخلص ١٠ ملم ضد بكتريا *Salmonella typhimurium* وعدت أقل منطقة تثبيط ضد البكتريا الاختبارية التي سجلها المستخلص الكحولي عند التركيز ١٠ ملغم/مل، ولقد تفوق تأثير المستخلص النباتي الكحولي عموماً على المستخلص المائي في فعاليته ضد البكتريا الاختبارية، واقتربت هذه النتائج مع نتائج Mashhadian & Rakhshandeh (2005) على أن المستخلص الكحولي لبعض النباتات كان أكثر فعالية من المستخلص المائي ضد أنواع من البكتريا، كما بين Kim & Shin (2005) أن الفعالية التثبيطية لمستخلص بعض النباتات ضد البكتريا تعتمد على نوع الكائن المجهري وطريقة ومدة الاستخلاص والأس الهيدروجيني للاستخلاص، وكل هذه عوامل مؤثرة في الفعالية لأي مستخلص نباتي ضد أي كائن مجهري.

ويتضح من النتائج أن البكتريا الموجبة لصبغة كرام *Staphylococcus aureus* و*Bacillus cereus* كانت أكثر حساسية للمستخلص الكحولي لأوراق النعناع من البكتريا السالبة لصبغة كرام *Pseudomonas aeruginosa* و*Salmonella typhimurium* و*Escherichia coli* ، وهو مطابق لما هو معروف من أن معظم النباتات الطبية تكون أكثر فعالية ضد البكتريا الموجبة لصبغة كرام منها ضد

البكتريا السالبة لصبغة كرام (Males *et al.*, 2006)، وقد يعود السبب في ذلك إلى التركيب البنائي للجدار الخلوي، إذ تفتقد البكتريا الموجبة لصبغة كرام إلى طبقة من الأغشية الخارجية تجعل من نفاذية المواد الداخلة إلى الخلية أكبر مقارنة بالبكتريا السالبة لصبغة كرام والتي يمتلك جدارها الداخلي حاجزاً داخلياً يتمثل بمتعدد السكريد الدهني Lipopolysaccharide المشترك مع بروتينات متعددة له القابلية على منع مرور الكثير من المواد الضارة إلى داخل الخلية (Padmini *et al.*, 2010)، فضلاً عن أن فعالية التثبيط تعود لاحتواء النعناع على المواد الفعالة لاسيما المنثول Manthol والمنثون Menthon ذات الفعالية التثبيطية العالية حيال الأحياء المجهرية، كما وأن القلويدات ومشتقاتها تمتلك فعالية عالية حيال *Staphylococcus aureus*، وتكون الإلية من خلال التأثير على تضاعف الأحماض النووية داخل الخلية (Saeed & Tariq,2005)، كما ويكون لكل من التانينات والفلافونيدات في أوراق النعناع دور هام في سحب الجذور الحرة، فضلاً عن فعاليتها تجاه الأحياء المجهرية، كذلك فإن لها دوراً هاماً من خلال قدرتها بوصفها مواد مضادة للفطريات والأكسدة (Kaur *et al.*, 2010)، وقد ذكر Zhang *et al.*, (2006) أن الإلية التي تفسر عمل التانينات تكون من خلال قدرتها في التأثير على الغشاء الخلوي عن طريق مهاجمتها لجدار الخلية والإخلال بالنفاذية، مما يتسبب في تحرير المكونات الخلوية المتواجدة في السايتوبلازم مثل سكر الرايبوز وكلوتاميت الصوديوم، وهذا ينعكس على إلية نقل الإلكترونات، وتنظيم دخول المغذيات، وتخليق البروتين والأحماض النووية وفعالية الأنزيمات، وهذه جميعها تقود إلى تدمير الخلية، كما ويكون لزيت النعناع دور هام في القضاء على الأحياء المجهرية نظراً لاحتوائه على المنثول والتربينات والمنيثون ومشتقاتها مثل (Iso menthone, Neomenthal, Acetylmenthol, Pulegone) وقد لوحظ أثرها التثبيطي ضد البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام (Saeed & Tariq,2005)، في حين سجل Mckay & Blumberg (2006) إمكانية استعمال مستخلص أوراق النعناع بوصفها مواد مضادة للأورام وبعض أنواع السرطان والإصابات الفيروسية، وكذلك مضادة لنمو الأحياء المجهرية ومضادة للأكسدة.

وعلى ضوء النتائج أعلاه تبين أن المستخلص الكحولي لأوراق النعناع يمتلك فعالية مضادة للبكتريا أعلى من تأثير المستخلص المائي لأوراق النعناع، لذلك أجريت تجربة لغرض تحديد التركيز المثبط الأدنى (MIC) للمستخلص الكحولي حيال بعض أنواع البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام وباستعمال طريقة التخفيف بالاكار Agar Dilution Method، ويتضح من (الجدول ٦) أن النتائج جاءت مؤكدة لما تمَّ التوصل إليه في طريقة الانتشار في الحفر Agar well diffusion method، إذ تبين أن البكتريا السالبة لصبغة كرام كانت أكثر مقاومة للمستخلص الكحولي لأوراق نبات النعناع، إذ كان التركيز المثبط الأدنى (MIC) ٣٢، ٣٢، ١٦ ملغم/مللتر لبكتريا *Escherichia coli* و *Salmonella typhimurium* و *Pseudomonas aeruginosa* على التوالي، في حين كانت البكتريا الموجبة لصبغة كرام والمتمثلة ببكتريا و *Bacillus cereus* و *Staphylococcus aureus* هي الأقل مقاومة إذ كان التركيز المثبط الأدنى (MIC) لها

متشابهاً إذ بلغ ٨ ملغم/مللتر، وهي نتيجة تؤكد النتائج السابقة لاختبار الحساسية بطريقة الانتشار في الحفر Agar well diffusion method.

ويمكن تفسير كفاءة المستخلص الكحولي لأوراق النعناع في تثبيط أكبر عدد من البكتريا لمحتواه العالي من المركبات القلويدية Alkaloids التي لها قابلية عالية على الذوبان في الكحول الاثيلي تفوق بكثير قابلية ذوبانها في الماء (Saeed & Tariq, 2005)، وأن هذه القلويدات خصوصاً العطرية منها يكون لها القدرة على التداخل Intercalate مع ألدنا (DNA) لخلايا البكتريا مؤدية إلى قتلها (Kumar *et al.*, 2007)، إذ أن النباتات ولاسيما نباتات العائلة الشفوية تحتوي على الفينولات والفلافونيدات والتربينات والكلايكوسيدات والكومارينات والقلويدات والراتنجات والتانينات تكون ذات تأثير مضاد للبكتريا والفايروسات، فضلاً عن كونها مضادات أكسدة قوية ولها فعل مضاد للأورام (Males *et al.*, 2006).

جدول (٤): تأثير مستخلص النعناع المائي على قطر مناطق التثبيط (ملم) لسلالات البكترية المختبرة

التركيز (ملغم/مل)	*E. coli*	*S. typhimurium*	*P. aeruginosa*	*B. cereus*	*S. aureus*
١٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٠	٧	٧	٨	٨	٩
٨٠	١١	١٠	١١	١٢	١٢

جدول (٥): تأثير مستخلص النعناع الكحولي على قطر مناطق التثبيط (ملم) لسلالات البكترية المختبرة

التركيز (ملغم/مل)	*E. coli*	*S. typhimurium*	*P. aeruginosa*	*B. cereus*	*S. aureus*
١٠	١٢	١٠	١٢	١٣	١٤
٢٠	١٦	١٣	١٦	١٧	١٧
٤٠	١٨	١٧	١٩	١٩	٢٠
٨٠	٢١	٢٠	٢٢	٢٣	٢٤

جدول (٦): أقل تركيزاً مثبطاً (MIC) للمستخلص الكحولي لأوراق النعناع ضد البكتريا المختبرة.

البكتريا	تركيز المستخلص الكحولي ملغم/مللتر					
	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢
E. coli	+	+	+	+	+	-
S. typhimurium	+	+	+	+	+	-
P. aeruginosa	+	+	+	+	-	-
B. cereus	+	+	+	-	-	-
S. aureus	+	+	+	-	-	-

(+): وجود نمو.

(-): عدم وجود نمو.

التقييم الحسي والتحليل الإحصائي

بينت نتائج التقييم الحسي التي اخضعت للتحليل الإحصائي (الجدول ٧) عدم وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية $p<0.05$ بين المعاملتين، وهذا يشير إلى إمكانية إضافة أوراق النعناع الطازجة إلى الجبن الطري دون أن يؤدي ذلك إلى رفض المستهلك لهذه المعاملة التي تمثل إضافة نوعية للجبن الطري لما تمتاز به أوراق النعناع من فوائد عدة أشير إليها سابقاً من حيث نسبة البروتين ومحتواه من العناصر المعدنية والمركبات الفعالة التي تبدي قدرة تثبيطية عالية حيال عدد كبير من الأحياء المجهرية، مما يساهم في إطالة فترة الصلاحية لهذه النوعية من الأجبان.

جدول(٧): التحليل الإحصائي لنتائج التقييم الحسي للجبن المصنع.

مصادر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية
العوامل	٠,١٧٩	٢	٨,٩٧٤E-٠٢	٠,١٤٦	٠,٨٥٦
الجنس	٣,٦٩٤E-٠٢	١	٣,٦٩٤E-٠٢	٠,٠٦٠	٠,٨٠٧
الخطأ العشوائي	٤٥,٥٧٨	٧٤	٠,٦١٦		
المجموع الكلي	٤٥٢,٠٠٠	٧٨			

الاستنتاج

نستنتج من هذه الدراسة أن مستخلصات ورق النعناع تحتوي على عدد من المركبات الفعالة، والمستخلص الكحولي أكثر فعالية تجاه البكترية الاختبارية من المستخلص المائي، كما أن إضافته إلى الجبن ليس له تأثير على الصفات الحسية.

المراجع

كريم، يسرى؛ أبو غرة، صياح وسليق، سمير. (٢٠٠٧). دراسة صفات بعض الأجبان البيضاء السورية الطازجة (البلدي والعكاوي) المصنعة من حليب الأبقار. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. ٢٣(٢):٢٩٩ - ٣١٥.

زغلول، سعد بشير. (٢٠٠٣). طريقك إلى البرنامج الإحصائي SPSS. المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية. بغداد، العراق.

Abbaszadeh, B.; Valadabadi, S. A.; Farahani, H. A. and Darvishi, H. H. (2009). Studying of essential oil variations in leaves of Mentha species. African Journal of Plant Science. 3(10): 217-221.

AOAC. (1980). Official Method of Analysis 13th edn, Washington DC. Association of Official Analytical Chemists.

Atlas, R.M.; Brown, A.E. and Parks, L.C. (1995). Laboratory Manual of Experimental Microbiology. Mosby Company Inc. U.S.A.

Baron , E. T. and Fingold, S.M. (1994). Diagnostic Microbiology. 9th ed. Mosby Company Inc. U.S.A.

Brown, J. A. (2002). Cheese Texture. M. Sc., Thesis, Graduated Faculty of North Carolina State University. U.S.A.

Chakravarty, H. L. and Clor, M. A. (1993).Nutritive values and Ionic compositions in contain chenopod halophytes. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. Baghdad- Iraq.

Fadel, D.; Kintzios, S.; Economou, A. S.; Moschopoulou, G. and Constantinidou, H. A. (2010). Effect of different strength of medium on organogenesis, phenolic accumulation and antioxidant activity of spearmint (Mentha spicata L.). The Open Horticulture Journal. 3: 31-35.

Giani, F. ; Maria, D. ; Cardoso, L. ; Menna, B. and Maurili, J. (2006). Effect of oregano (Origanum vulgare L.) and thyme (Thymus vulgaris L.) essential oils on Trypanosoma cruzi (Protozoa: Kinetoplastida) growth and ultrastructure. Parasitology Research. 100(4): 783 - 790.

Harborn, J.B. (1984). Phytochemical Methods. Champon and Hall. (2nd). New York.

Kaur, J.; Xavier, R.; Leng, K. M.; Rajasekaran, A.; Kathiresan, S. and Sreeramanan, S. (2010). Preliminary investigation on the antibacterial activity of mango (Mangifera indica L: Anacardiaceae) seed kernel. Asian Pacific J. Trop. Med., 3(9): 707-710.

Khan, F.A.; Hassain, I.; Farooq, S.; Ahmad, M.; Arif, M. and Rehman, I. U. (2011). Phytochemical screening of some pakistanian medicinal plants. Middle-East Journal of Scientific Research. 8(3): 575-578.

Kim, Y.S. and Shin, D.H. (2005) . Volitile components and antibacterial effects of pine needle (pinus densiflora S. and Z.) extracts. Food Microbiology, 22: 37 - 45.

Koneman, E.; S. Allen, W.; Janda, P. and W. Winn. (1997). Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 5th ed. Lippincott, Williams & Wilkins Co. Philadelphia.

Kumar, A.; Singh, S.; Mahour, K.; Vihan, V. S. and Gururaj, K. (2011). Phytochemical Analysis of Some Indigenous Plants Potent Against Ectoparasite. ASIAN J. EXP. BIOL. SCI. 2(3): 506-509.

Kumar, GS.; Jayaveera, KN.; Ashok Kumar, CK.; Sanjay, U. P; Swamy, BM. V. and Kishore Kumar, DV. (2007). Antimicrobial effects of Indian medicinal plants against acne – inducing bacteria. Tropical Journal of Pharmaceutical Research. 6(2): 717-723.

Ladipo, O.A. (2003). Nutrition in pregnant: mineral and vitamin supplements. Am. J. Clin. Nutr. 72: 280-290.

MacFaddin, J.F. (2000). Biochemical Tests for the Identification of Medical Bacteria. 3rd ed., Lippincott, Williams & Wilkins Co., Philadelphia.

Males, Z.; Brantner, A.H.; Sovic, K.; Pilepic, K.H. and Plazibat, M. (2006). Comparative phytochemical and antimicrobial investigations of Hypericum perforatum L. Subsp. Perforatum and H. perforatum Subsp. Angustifolium (DC) Guadian. Acta. Pharmacol. 56: 359-367.

Mashhadian, N.V. and Rakhshandeh, H. (2005). Antibacterial and antifungal effects of Nigella sativa extract against S. aureus, P. aeroginosanand C. albicans. Pak J Med sci 21(1): 47 - 52.

Mckay, D.L. and Blumberg, J.B. (2006).Areview of the bioactivity and health benefits of peppermint tea (Mentha piperita L.). Phytother. Res. 20: 619-633.

Meenatchisundaram, S.; Parameswari, G.; Sunny, D.; Brinda, M.; Subbraj, T.; Suganya, T. and Michael, A. (2009). Pharmacological Activities of Mentha piperita-Mini Review. Ethnobotanical. Leaflets. 13: 213-14.

Mounchid, K.; Bourjilat, F.; Dersi, N.; Aboussaouira, T.; Rachidai, A.; Tantauoi - Elaraki , A. and Alaoui - Ismaili, M. (2005) . The susceptibility of Escherichia coli strains to

essential oils of Rormmarinus officinalis and Eucalyptus globulus . African Journal of Biotechnology .4 (10) : 1175 -1176 .

National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). (2000). Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grown aerobically. Approved Standards. NCCLS publication no. M7–A5. Wayne. Pa.

Nwinuka, N.M.; Ibeh, G.O. and Ekeke, G.I. (2005). Proximate Composition And Levels Of Some Toxicants In Four Commonly Consumed Spices. J. Appl. Sci. Environ. Mgt. 9 (1): 150 – 155.

Okwu, D.E. and Iroabuchi, F. (2009). Phytochemical composition and biological activities of Uvaria chamae and Clerodendoron splendens. E-Journal of Chem. 6(2):553-560.

Padmini, E.; Valarmathi, A. and Rani, M. U. (2010). Comparative analysis of chemical composition and antibacterial activities of Mentha spicata and Camellia sinensis. ASIAN J. EXP. BIOL. SCI. 1(4): 772-781.

Pramila, D. M.; Xavier, R.; Marimuthu, K.; Kathiresan, S.; Khoo, M. L.; Senthilkumar, M.; Sathya, K. and Sreeramanan, S. (2012). Phytochemical analysis and a ntimicrobial potential of

methanolic leaf extract of peppermint (Mentha piperita: Lamiaceae) Journal of Medicinal Plants Research. 6 (2): 331-335.

Radke, L.L.; Hahn, B.L.; Wagner, D.K. and Sohnle, P.G. (1994). Effect of abscess fluid supernatant on kinetics of Candida albicans growth. Clin. Immunol. Immunopathol. 73: 344-349.

Saeed, S. and Tariq, P. (2005). Antibacterial activities of Mentha piperita , Pisum sativum and Momordica charantia. Pak. J. Bot. 37(4): 997-1001.

Sellar, W. (2001). The Directory of Essential Oils (Reprint ed.). Essex: The C.W. Daniel Company, Ltd.

Surjawidjaja, J.E.; Hidayat, A. and Lesmana, M. (2004). Growth inhibition of enteric pathogens by zinc sulphate: An in vitro Study. MedPrinc. Pract. 13: 286-289.

Ullah, N.; Khurram, M.; Amin, M. U.; Afridi, H. H.; Khan, F. A.; Khayam, S. M. U.; Ullah, S.; Najeeb, U.; Hussain, J. and Khan, M. A. (2011). Comparison of phytochemical constituents and antimicrobial activities of Mentha spicata from four northern districts of Khyber pakhtunkhwa. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 01 (07): 72-76.

Zhang,Y.M.; White, S.W. and Rock, C.O. (2006). Inhibiting bacterial fatty acid synthesis. J. Biol. Chem. 281: 17541-17544.

التحري عن المحتوى الميكروبي لبعض أنواع التوابل في أسواق مدينة بغداد

سالم صالح التميمي، هدى جابر
مركز بحوث السوق وحماية المستهلك - جامعة بغداد - بغداد - العراق

الملخص

هدفت الدراسة إلى التحري عن المحتوى الميكروبي في بعض التوابل الشائعة في أسواق مدينة بغداد، تمَّ جمع ١٧ نوعاً من التوابل من الأسواق المحلية في مدينة بغداد (الكمون، الكاري، الكركم، الدارسين، السماق، الفلفل الأسود، الفلفل الأحمر الحار، الباربيكا، العنبة، الكزبرة، الكبابة المطحونة، الهيل، القرنفل، الزعتر، الزنجبيل، الحبة الحلوة والحلبة). قدر فيها الرطوبة العدد الكلي للبكتريا Total Bacterial Count وبكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus* وبكتريا القولون *Coliform* وبكتريا القولون البرازية *E.coli* والخمائر والأعفان وبكتريا السالمونيلا *Salmonilla*.

أظهرت النتائج أن أعلى نسبة رطوبة كانت في الحبة الحلوة إذ بلغت ٩,٥٪ في حين كانت أقل نسبة لها في الكاري والفلفل الأسود والسماق إذ بلغت ٠,٥٪ . أظهرت النتائج ارتفاع العدد الكلي للبكتريا في جميع التوابل، فقد احتوى الكركم على أعلى عدد منها إذ بلغ $65X10^4$ cfu/gm. أما أقل عدد من هذه البكتريا فقد ظهر في السماق والقرنفل والحبة الحلوة إذ بلغ $2X10^4$ cfu/gm. احتوى الكركم على أعلى أعداد من بكتريا المكورات العنقودية إذ بلغت $20 X10^3$ cfu/gm. وبلغ أقل عدد منها $1 X10^3$ cfu/gm. في كل من الكاري والدارسين والبابريكا والكبابة والهيل والزعتر والزنجبيل والحبة الحلوة ، في حين خلا الكمون والسماق والفلفل الأسود والحلبة من هذه البكتريا. وبلغت أعداد بكتريا القولون أعلى قيمة لها في الكبابة المطحونة إذ بلغت $27 X10^2$ cfu/gm. في حين احتوى الفلفل الأحمر الحار على أقل أعداد من هذه البكتريا إذ بلغت $1 X10^2$ cfu/gm.، وقد خلت باقي أنواع التوابل من هذه البكتريا. وتراوحت أعداد بكتريا القولون البرازية $3X10^1$ cfu/gm. في الكاري تليه الكبابة بأعداد بلغت $2X10^1$ cfu/gm. ، وبلغ أقل عدد من هذه البكتريا $1X10^1$ cfu/gm. في الفلفل الأسود والعنبة في حين خلت جميع الأنواع الأخرى من هذه البكتريا. أما أعداد الخمائر والأعفان فقد بلغ أعلى أعداد منها في الكاري إذ بلغت $10X10^1$ cfu/gm. تلاه الهيل بأعداد بلغت $2X10^1$ cfu/gm. ، واحتوى السماق والحبة الحلوة على أقل عدد من الخمائر والأعفان إذ بلغت $1X10^1$ cfu/gm. في حين خلت الأنواع الباقية منها. وقد أظهرت النتائج خلو جميع أنواع التوابل المدروسة من بكتريا السالمونيلا المرضية.

المقدمـــــــة

تشكل البهارات والتوابل إحدى المجاميع المهمة في التجارة الزراعية والتي لا يمكن الاستغناء عنها في المطبخ، حيث تستعمل لتحسين نكهة واستساغة الطعام، وتستعمل بصورة مختلفة فمنها الكاملة أو المطحونة أو تكون بشكل مستخلصات كالزيوت التي تستعمل بسبب قدرتها على فتح الشهية وزيادة العصارات المعدية (Dziezak 1989) . وتستخدم التوابل والأعشاب العطرية في أفريقيا بشكل واسع في مجال الخدمات الصحية الأولية عند الحاجة، حيث يعتمد نحو ٨٠٪ من السكان في غانا عليها كأدوية محلية في حين تبلغ النسبة ٦٥٪ في الهند، حيث تزرع في مزارع صغيرة خاصة أو تنمو طبيعياً في مناطق مختلفة (WHO,2003) .

تنمو التوابل في المناطق المدارية وشبه المدارية من العالم، وتعد ذات قيمة عالية بسبب النكهة واللون والطعم والرائحة المميزة التي تملكها لذلك تستخدم على نطاق واسع في العالم، حيث تضاف خلال تحضير وتصنيع الأغذية المختلفة، والتوابل حالها حال معظم النباتات تتعرض إلى مدى واسع من التلوث الميكروبي قبل الجمع، أو خلاله، أو بعده، وخلال عمليات التجفيف التجاري التي تعرض التوابل لمخاطر التلوث، كما يحصل التلوث أثناء التصنيع، والخزن، والعرض، والبيع، والتداول والاستخدام (Garcia 2001). ولذلك قد تحوي التوابل الجافة مستويات عالية من المجاميع المختلفة من الأحياء المجهرية، ومنها البكتريا المرضية Pathogenic bacteria ، والفطريات السامة Toxigenic fungi ، وهذا يعتمد على كون التوابل موجودة بصورة مصنعة أو بصورتها الخام غير المصنعة، لذلك لابد من إحكام السيطرة على النوعية البيولوجية على التوابل المستخدمة في الغذاء (Hara-Kudo et.al.2006; Barbara et.al.2009).

وتوجد بكتريا *Bacillus cereus* في التوابل وعادة ما تكون أعدادها أقل من (10^3 cfu/g) ولكن ربما تصل إلى أعداد كبيرة لتبلغ (10^5-10^6 cfu/g) في الأغذية المضاف إليها التوابل، وهذا ربما يؤدي إلى التسبب في حدوث التسمم الغذائي إذا ما تمَّ خزن وتداول الغذاء بصورة غير صحيحة (Hara-Kudo et.al.2006, Little et.al.2003).

كما أشار (Vij et.al.2006) إلى احتواء التوابل الجافة على البكتريا المكونة للسبورات ومنها المرضية مثل *Bacillus cereus,Clostridium perfringens,Cl.botulinum,Staphylococcus aureus* . كما احتوت على البكتريا غير المكونة للسبورات مثل *Salmonella, Escherichia coli* . وقد سجلت عدد من الحالات المرضية والصحية المرتبطة بالتوابل واستهلاك الأغذية المضافة إليها وخاصة أنواع السالمونيلا *Salmonella spp.* والتي يعد وجودها دليلاً على عدم سلامة التوابل والأعشاب العطرية، وبالتالي إمكانية إحداث الضرر للإنسان (WHO &FAO 2013, WHO 2003) .

يحدث تلوث التوابل بالفطريات عندما لا يتم تجفيف التوابل بصورة صحيحة أو عندما يتم خزنها في ظروف عالية الرطوبة (Dimic et.al.2008). إن معظم الفطريات الملوثة للتوابل هي أجناس Aspergillus و Penicillium والتي ينتج بعضها من أجناسها بعض المواد السامة مثل الأفلاتوكسين Aflatoxin

واأاوكراتوكسين Ocratoxin والأستيركماتوسستين Sterigmatocystin، وهذه المواد لها تأثيرات ضارة على الإنسان والحيوان كونها مواد مسرطنة Carcogenic ومطفرة Mutagenic وماسخة Teratogenic (Frisuad et.al.2005;Zinedine et.al.2006).

إن منع التلوث الميكروبي للتوابل والأعشاب الطبية يمكن إجراؤه من خلال إتباع الطرق الصحية الصحيحة والسليمة خلال النمو والحصاد أو الجني والمعاملات الأخرى حتى وصولها إلى المستهلك، وقد وضع دستور الأغذية Codex اشتراطات الممارسات الصحية لنظافة التوابل والأعشاب الطبية الجافة للمساعدة على تقليل الأضرار الصحية الناتجة من تناولها في الغذاء (Sagoo,et.al.2004).

المواد وطرائق العمل

المواد:

تمَّ الحصول على سبعة عشر نوعاً من التوابل من الأسواق المحلية في مدينة بغداد، وتم تعبئتها بأكياس من البولي اثيلين ووضعها في درجة حرارة الثلاجة لإجراء التحاليل المختبرية عليها، وكانت التوابل كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول (١) : أنواع التوابل المدروسة ورموزها

ت	نوع التوابل	الرمز	ت	نوع التوابل	الرمز
١	كمون	S1	١٠	كزبرة	S10
٢	كاري	S2	١١	كبابة مطحونة	S11
٣	كركم	S3	١٢	هيل	S12
٤	دارسين	S4	١٣	قرنفل	S13
٥	سماق	S5	١٤	زعتر	S14
٦	فلفل أسود	S6	١٥	زنجبيل	S15
٧	فلفل أحمر حار	S7	١٦	حبة حلوة	S16
٨	بابريكا	S8	١٧	حلبة	S17
٩	عنبة	S9			

طرائـــق العمل

تقدير الرطوبة

اتبعت الطريقة الواردة في A.O.A.C. (1980) ، وذلك بوضع ٢ غم من النموذج في فرن التجفيف بدرجة حرارة ١٠٠ مْ لمدة ١٠ ساعات أو لحين ثبات الوزن.

الفحوصات البكتريولوجية

أجريت الفحوصات البكتريولوجية لعينات التوابل حسب الطريقة الواردة في ،(APHA,1978) حيث شملت :

تقدير العد الكلي للبكتريا Total Bacterial Count:

استخدم وسط Plate Count Agar لتقدير العدد الكلي للبكتريا باستخدام طريقة صب الأطباق Pour-Plate بعد أجراء التخافيف العشرية اللازمة وعمل أطباق مزدوجة لكل تخفيف. بعد إتمام الزرع حضنت الأطباق بدرجة حرارة ٣٢م لمدة ٧٢ ساعة. بعدها أجري حساب أعداد البكتريا باستخدام جهاز عد المستعمرات Colony Counter.

تقدير أعداد بكتريا القولون

استخدم وسط MacConkey Agar و (VRB) لتقدير أعداد بكتريا القولون باستخدام طريقة صب الأطباق بعد إجراء التخافيف العشرية وعمل أطباق مزدوجة لكل تخفيف. بعد أتمام الزرع حضنت الأطباق بدرجة حرارة ٣٧م مدة ٤٨ ساعة, بعدها أجري حساب أعداد بكتريا القولون باستخدام جهاز عد المستعمرات.

تقدير أعداد بكتريا المكورات العنقودية

استخدم وسط Manitol Salt Agar لتقدير أعداد بكتريا المكورات العنقودية، وذلك باستخدام طريقة صب الأطباق بعد أجراء التخفيفات العشرية اللازمة وعمل أطباق مزدوجة لكل تخفيف. بعد إتمام الزرع حضنت الأطباق بدرجة حرارة ٣٨ م مدة ٤٨ ساعة, بعدها أجري حساب أعداد بكتريا المكورات العنقودية باستخدام جهاز عد المستعمرات.

تقدير أعداد بكتريا السالمونيلا

استخدم وسط S.S. Agar لتقدير أعداد بكتريا السالمونيلا، وذلك باستخدام طريقة صب الأطباق بعد أجراء التخافيف اللازمة وعمل أطباق مزدوجة لكل تخفيف. بعد إتمام الزرع حضنت الأطباق بدرجة حرارة ٣٨ م مدة ٤٨ ساعة، بعدها أجري حساب أعداد بكتريا السالمونيلا باستخدام جهاز عد المستعمرات.

عد الخمائر والأعفان

استخدم وسط آكار مستخلص الشعير (MEA)، عقم الوسط بالموصدة Autoclave بدرجة حرارة ١٢١ م وضغط ١٥ باراً لمدة ١٥ دقيقة، عدل رقم الهيدروجين إلى ٤- ٤,٥ باستخدام حامض الهيدروكلوريك ٠,١ عياري، أضيف المضاد الحيوي الذي حضر بإذابة ٥٠٠ ملغم من كلوروتتراسيكلين Chlorotetracycline و٥٠٠ ملغم من كلورومفنيكول Chloramphenicol مع ١٠٠ مل محلول الفوسفات الدارئ ومزج الخليط جيداً قبل إضافته للوسط الزرعي، ثم أضيف ٢ مل من الخليط إلى كل ١٠٠ مل من الوسط الزرعي الخاص لتنمية الخمائر والأعفان ولتثبيط نمو البكتريا، ثم أجريت تجارب أولية كالتي أجريت في العد البكتيري المذكور سابقاً، وكان حجم المعلق المستخدم١,٠ مل [١٠].

النتائج والمناقشة

الرطوبة

يوضح الجدول (٢) نتائج تقدير الرطوبة في أنواع التوابل المدروسة، ويظهر من النتائج أن أعلى نسبة رطوبة كانت في الحبة الحلوة إذ بلغت ٩,٥٪ يليها الزنجبيل والقرنفل بنسبة رطوبة بلغت ٧٪ و ٦,٥٪ على التوالي، وانخفضت نسبة الرطوبة في باقي التوابل لتصل إلى أقل نسبة لها في الكاري والفلفل الأسود والسماق إذ بلغت ٠,٥٪ .

جاءت هذه النتائج أقل مما وجده (هاشم والطعان، ٢٠١٠) عند تقديرهما للتلوث الميكروبي لبعض أنواع التوابل في أسواق مدينة البصرة فقد وجدا أن نسبة الرطوبة في القرفة والفلفل الأسود والقرنفل بلغت٦,٦٪ و ٧,٤٦٪ و ٧,٩٢٪ على التوالي، وهي أعلى منها في هذه الدراسة لنفس التوابل، في حين كانت مقاربة النسبة الرطوبة في الزنجبيل إذ بلغت ٦,٣٦٪.

كما أن نتائج هذه الدراسة جاءت أقل مما ذكره (Isabel et.al.2010) عند تقديرهم للتلوث الميكروبي في ٥٣ نموذجاً من التوابل والأعشاب الطبية الجافة في الأسواق الإسبانية إذ وجدوا أن نسبة الرطوبة في هذه النماذج قد تراوح بين ٨,٥٪ في الكمون و١٧,٨٪ في النعناع، وأشاروا إلى أن الرطوبة من العوامل المشجعة على زيادة التلوث الميكروبي في الأغذية وأن انخفاضها يعمل على تقليل هذا التلوث.

كما وجد (Awe et.al.2009) عند تقديره المحتوى الميكروبي في ١٨ نموذجاً من بعض التوابل في أسواق نيجيريا أن نسبة الرطوبة في هذه التوابل قد تراوحت بين ٤,٤- ٤,٨٪ وتعد هذه النسب منخفضة مما يقلل من فرص التلوث الميكروبي الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بنسبة الرطوبة. فقد يحدث تلوث التوابل بالفطريات عندما لا يتمُّ تجفيف التوابل بصورة صحيحة أو عندما يتمُّ خزنها في ظروف عالية الرطوبة (Dimic et.al.2008).

وتتأثر الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتوابل بمحتواها الرطوبي الذي يحدد نوعية وطريقة الخزن وتحديد أسعارها في الأسواق لارتفاع أسعار التوابل الجافة مقارنة بالتوابل ذات المحتوى الرطوبي العالي-Hara (Kudo et.al., 2006).

جدول (٢): النسبة المئوية للرطوبة في أنواع التوابل

ت	نوع التوابل	الرطوبة ٪	ت	نوع التوابل	الرطوبة ٪
١	S1	١,٠	١٠	S10	٤,٠
٢	S2	٠,٥	١١	S11	٢,٠
٣	S3	٤,٠	١٢	S12	٢,٥
٤	S4	٢,٥	١٣	S13	٦,٥
٥	S5	٠,٥	١٤	S14	٢,٥
٦	S6	٠,٥	١٥	S15	٧,٠
٧	S7	١,٠	١٦	S16	٩,٥
٨	S8	٢,٥	١٧	S17	٢,٠
٩	S9	٤,٠			

العدد الكلي للبكتريا

يبين الجدول (٥) العدد الكلي للبكتريا في أنواع التوابل المدروسة، ويتضح من النتائج ارتفاع أعداد هذه البكتريا في جميع التوابل، وقد احتوى الكركم على أعلى عدد منها إذ بلغ $65X10^4$ cfu/gm. كما احتوت العنبة على دراسة لتقدير التلوث الميكروبي في الفلفل الأسود، والفلفل الأبيض المتوافرة في أسواق البرازيل، تلاها الفلفل الأحمر الحار والكاري بأعداد بلغت $24X10^4$ cfu/gm. و$23X10^4$ cfu/gm. ، على التوالي، أما أقل عدد من هذه البكتريا فقد ظهر في السماق والقرنفل والحبة الحلوة إذ بلغ$2X10^4$ cfu/gm.

وقد أجرى (Imandel and Adibnia,2000) دراسة لتقدير التلوث الميكروبي في ١٠٤ نماذج لثلاثة أنواع من التوابل هي الكركم، والفلفل الأسود، والسماق المتوافرة في أسواق طهران، فوجدا أن ٧١,٧٪ منها كان ملوثاً بالبكتريا وبأعداد مرتفعة وبلغت نسبة التلوث في الأنواع الثلاثة ٩٥٪ و ٨٦,٥٪ و ٥٣,٨٪ ، على التوالي.

وفي دراسة قام بها (Abu-Donia,2008) لتقدير النوعية الميكروبية في ٢٠ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في أسواق جمهورية مصر العربية، وجد أن أعلى قيمة للعدد الكلي للبكتريا كان في أزهار البابونج والنعناع

والبقدونس، إذ بلغ .$3.6X10^7$cfu/gm , $3.0X10^7$, $2.5X10^7$ على التوالي. في حين احتوى الفلفل الأسود والزعفران على أقل عدد منها، إذ بلغ $4.0X10^3$و $3.1X10^4$ ، على التوالي.

جدول (٥): العدد الكلي للبكتريا في أنواع التوابل

ت	نوع التوابل	العدد الكلي للبكتريا $X10^4$	ت	نوع التوابل	العدد الكلي للبكتريا $X10^4$
١	S1	١٨	١٠	S10	٢٧
٢	S2	٢٣	١١	S11	١٧
٣	S3	٦٥	١٢	S12	٦
٤	S4	١٧	١٣	S13	٢
٥	S5	٢	١٤	S14	٣
٦	S6	٩	١٥	S15	٣
٧	S7	٢٤	١٦	S16	٢
٨	S8	١٠	١٧	S17	٢١
٩	S9	٢٩			

وقد أجرى (Francisco and Lisa,2002) دراسة لتقدير التلوث الميكروبي في الفلفل الأسود والفلفل الأبيض المتوافرة في أسواق البرازيل، فوجدا أن المحتوى البكتيري فيها كان مرتفعاً، إذ بلغ .$24X10^4$ cfu/gm وكان معظم البكتريا من النوع *Bacillus sp.*، كما وجدت بعض الأنواع المسببة للتسمم العذائي، وبذلك يمكن أن يكون هذان النوعان من التوابل مصدراً للتلوث في الأغذية التي تضاف إليها خاصة في الأغذية التي لا تعامل حرارياً أو عند إضافتها للغذاء عند انتهاء عمليات الطبخ.

جاءت نتائج هذه الدراسة أعلى مما وجده (هاشم والطعان، ٢٠١٠) عند تقديرهم للتلوث الميكروبي لبعض أنواع التوابل في أسواق مدينة البصرة، إذ وجدا أن العدد الكلي للبكتريا قد تراوح بين .$4X10^3$cfu/gm في القرفة و .$2X10^2$ cfu/gm في الفلفل الأسود في حين خلا القرنفل من هذه البكتريا، وعزا ذلك إلى تأثير زيت القرنفل كمادة مضادة للبكتيريا.

في دراسة قام بها (Isabel et.al.2010) لتقدير المحتوى الميكروبي في ٥٣ نموذجاً من التوابل المتوافرة في الأسواق الإسبانية فوجدوا أن الزعتر والقرفة (الدارسين) والريحان كانت خالية تماماً من كل أنواع البكتريا مما يشير إلى تاثير هذه المواد كمضادات للبكتريا .

بكتريا المكورات العنقودية

توضح النتائج المبينة في الجدول (٣) أعداد بكتريا المكورات العنقودية في نماذج التوابل المدروسة، ويظهر من الجدول احتواء الكركم (S3) على أعلى أعداد من هذه البكتريا، إذ بلغ .20 X10^3 cfu/gm ، تليها الكزبرة (S10) بأعداد بلغت .19 X10^3 cfu/gm والعنبة (S9) بأعداد بلغت .12 X10^3 cfu/gm، وانخفضت أعداد البكتريا لتصل إلى .4 X10^3 cfu/gm في القرنفل (S13) وإلى 3 X10^3 cfu/gm في الفلفل الأحمر الحار(S7) . وبلغت أعداد البكتريا . 1 X10^3 cfu/gm في كل من الكاري، والدارسين، والبابريكا، والكبابة، والهيل، والزعتر، والزنجبيل، والحبة الحلوة في حين خلا الكمون والسماق والفلفل الأسود والحلبة من هذه البكتريا.

أجرى (Francisco and Lisa,2002) دراسة لتقدير التلوث الميكروبي في الفلفل الأسود والفلفل الأبيض المتوافرة في أسواق البرازيل، فوجدا أن أعداد بكتريا المكورات العنقودية قد تراوح بين .1.7X10^1 cfu/gm -0.2، وعزوا سبب وجودها إلى التلوث خلال عمليات الجني والتعبئة والخزن، ولكن معظم هذه البكتريا لا تسبب أي خطر على صحة المستهلك لكونها من البكتريا المكونة للكبسولة ولاتستطيع إنتاج التوكسينات.

وفي دراسة قام بها (Abu-Donia,2008) لتقدير النوعية الميكروبية في ٢٠ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في أسواق جمهورية مصر العربية، وجد أن بكتريا المكورات العنقودية موجودة في نوعين فقط هما النعناع والريحان، وبأعداد بلغت 3X10^1 و .6X10^1 cfu/gm ،على التوالي، في حين خلت باقي الأنواع منها. وأشار إلى أن المحتوى الميكروبي قد تفاوت حسب ظروف الحصاد والتخزين والتجفيف والسنة ومنطقة الزراعة.

ذكر (هاشم والطعان، ٢٠١٠) في دراستهم التي قاما بها لتقدير المحتوى الميكروبي في بعض أنواع التوابل في مدينة البصرة، أن أعداد بكتريا المكورات العنقودية بلغت قيماً لايمكن عدها في الفلفل الأسود في حين بلغت .10^{1}15 X cfu/gm في الدارسين و .13 X10^2 cfu/gm في جوزة الطيب، وقد خلت نماذج القرنفل والزنجبيل من هذه البكتريا. كما وجد (Lydia et.al.2010) عند تقديرهم التلوث الميكروبي لبعض التوابل والأعشاب الطبية في كينيا ان ٦٧٪ من النماذج المدروسة كانت حاوية على هذه البكتريا، وأن أعدادها قد تراوحت بين .1X10^1 - 2.5 X10^3 cfu/gm . وأشاروا إلى أن وجود هذه البكتريا في الأغذية والتوابل والأعشاب الطبية عادة مايكون مرتبطاً بالإجراءات غير الصحية عند التعامل مع هذه المواد كعمليات الجمع، والتنظيف، والتجفيف، والتخزين، والتعبئة، والتداول وعند إضافتها إلى الأغذية.

وجد (Isabel et.al.2010) عند تقديرهم للتلوث الميكروبي في ٥٣ نموذجاً من التوابل والأعشاب الطبية الجافة في الأسواق الإسبانية أن ٢٦٪ منها تحوي بكتريا المكورات العنقودية، وأن ذلك يدعو إلى اتخاذ إجراءات أكثر لتحسين نظم السيطرة والمراقبة الصحية على هذه المواد لتقليل تأثيرها في صحة الإنسان.

جدول (٣): أعداد بكتريا المكورات العنقودية في أنواع التوابل

ت	نوع التوابل	أعداد البكتريا $X10^3$	ت	نوع التوابل	أعداد البكتريا $X10^3$
١	S1	-	١٠	S10	١٩
٢	S2	١	١١	S11	١
٣	S3	٢٠	١٢	S12	١
٤	S4	١	١٣	S13	٤
٥	S5	-	١٤	S14	١
٦	S6	-	١٥	S15	١
٧	S7	٣	١٦	S16	١
٨	S8	١	١٧	S17	-
٩	S9	١٢			

بكتريا القولون

يوضح الجدول (٤) أعداد بكتريا القولون في أنواع التوابل المدروسة، فقد احتوت الكبابة المطحونة على أعداد من هذه البكتريا، إذ بلغت .cfu/gm $27 X10^2$ تلته الكزبرة بأعداد بلغت .cfu/gm $10 X10^2$ وانخفضت الأعداد في العنبة والكاري والدارسين لتصل إلى .cfu/gm $6 X10^2$ و .cfu/gm $5 X10^2$ و.cfu/gm $4 X10^2$ على التوالي. في حين احتوى الفلفل الأحمر الحار على أقل أعداد من هذه البكتريا، إذ بلغت .cfu/gm $1 X10^2$. وقد خلت باقي أنواع التوابل من هذه البكتريا.

جاءت هذه النتائج مقاربة لما ذكره (هاشم والطعان، ٢٠١٠) عند تقديرهم للتلوث الميكروبي لبعض أنواع التوابل في أسواق مدينة البصرة، فقد وجدا أن أعداد بكتريا القولون قد بلغت في جوزة الطيب .cfu/gm $11 X10^2$ وفي الفلفل الأسود .cfu/gm $5 X10^2$ أما في الدارسين (القرفة) فقد بلغت أعدادها .cfu/gm $3 X10$ في حين خلا الزنجبيل والقرنفل من هذه البكتريا.

وقد ذكر (Abu-Donia,2008) عند تقديره النوعية الميكروبية في ٢٠ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في أسواق جمهورية مصر العربية أن بكتريا القولون كانت موجودة في كل الأنواع المدروسة باستثناء نوعين فقط هما الفلفل الأسود والزعفران. وقد تراوحت أعدادها بين .cfu/gm $1.1X10^1$-$1.1X10^3$.

في دراسة قام بها (Barbara,et.al.,2009) لتقدير التلوث الميكروبي لسبعة أنواع من التوابل في الأسواق البولندية وجدوا أن أعداد هذه البكتريا كانت منخفضة، وقد عزوا هذا الانخفاض إلى إتباع الطرق الصحية السليمة في التعامل مع التوابل خلال عمليات النمو والجني أو الحصاد، وخلال عمليات التصنيع كالتجفيف

والخزن والتعبئة والتداول. كما وجد (Awe et.al.2009) عند تقديره المحتوى الميكروبي في بعض التوابل في أسواق نيجيريا أن أعداد بكتريا القولون بلغت .$2.6X10^4$ cfu/gm- 0 ، حيث احتوى بعضها على أعداد أعلى من الحدود المسموح بها والبالغة .10^1 - 10^3 cfu/gm .

كما وجد (Lydia et.al.2012) عند تقديرهم التلوث الميكروبي في ٢٤ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في كينيا أن ٩٦٪ منها كانت حاوية على هذه البكتريا، وأن أعدادها تراوحت بين $1X10^1$ .cfu/gm- $3 X10^6$. وأن ٥٠٪ من هذه التوابل كان أعداد هذه البكتريا فيها أعلى من الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO, 2003).

جدول (٤): أعداد بكتريا القولون Coliform في أنواع التوابل

ت	نوع التوابل	أعداد البكتريا $X10^2$	ت	نوع التوابل	أعداد البكتريا $X10^2$
١	S1	-	١٠	S10	١٠
٢	S2	٥	١١	S11	٢٧
٣	S3	-	١٢	S12	-
٤	S4	٤	١٣	S13	-
٥	S5	-	١٤	S14	-
٦	S6	-	١٥	S15	-
٧	S7	١	١٦	S16	-
٨	S8	-	١٧	S17	-
٩	S9	١٢			

بكتريا القولون البرازية E.Coli

تظهر النتائج المبينة في جدول (٦) أعداد بكتريا القولون البرازية E.Coli في أنواع التوابل، فقد احتوى الكاري على أعلى عدد من هذه البكتريا، إذ بلغ .$3X10^1$ cfu/gm تليه الكبابة بأعداد بلغت $2X10^1$ .cfu/gm ، وبلغ أقل عدد من هذه البكتريا .$1X10^1$ cfu/gm في الفلفل الأسود والعنبة، في حين خلت جميع الأنواع الأخرى من هذه البكتريا، وأن هذه الأعداد هي أقل من الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO, 2003) .

في دراسة أجراها (Sagoo et.al.2004) لتقدير المحتوى الميكروبي في ٢٨٣٣ نموذجاً من التوابل والأعشاب الطبية في الأسواق البريطانية وجدوا أن ٨٪ منها تحوي هذه البكتريا، وقد تراوحت أعدادها.$2.4X10^3$ -$1X10^7$ cfu/gm وهذه النماذج من التوابل والأعشاب الطبية تعد ذات نوعية صحية رديئة بسبب ارتفاع هذه الأعداد.

وقد قام (Nemanga,et.al.2006) بدراسة سلامة التوابل المباعة في المخازن والأسواق اليوغسلافية من الناحية الميكروبيولوجية فوجدوا أن ٥٥ نموذجاً من أصل ١٠١ نموذج كانت غير مقبولة بسبب ارتفاع محتواها

الميكروبي، وقد تواجدت هذه البكتريا في أربعة أنواع من التوابل فقط، هي الزنجبيل، والفلفل الأسود، والفلفل الحار، والكاري الهندي. وقد عزوا هذا التلوث إلى عدم إتباع الشروط والعمليات الصحية خلال الجني والتصنيع وإلى تلوث التوابل ببراز الطيور والقوارض والحشرات.

وفي دراسة قام بها (Abu-Donia,2008) لتقدير النوعية الميكروبية في ٢٠ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في أسواق جمهورية مصر العربية وجد أن بكتريا القولون البرازية تتواجد في جميع الأنواع المدروسة، وقد تراوحت أعدادها بين 3 cfu/gm في الشومر والكزبرة و$4.6X10^2$ cfu/gm في النعناع والبقدنوس في حين خلا منها الفلفل الاسود والشاي والزعفران.

وجد (Lydia et.al.2012) عند تقديرهم التلوث الميكروبي في ٢٤ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في كينيا أن ٢٥٪ منها كانت حاوية على هذه البكتريا، وأن أعدادها تراوحت بين .$5\text{-}1X10^1$ cfu/gm ، وأن هذه الأعداد هي أقل من الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية ,WHO . وأشاروا إلى أن التلوث بهذه البكتريا يعني التلوث بالبراز، وهذا يرتبط بصورة مباشرة بعدم إتباع الإجراءات الصحية السليمة. وتؤدي المعاملة الحرارية للتوابل إلى خفض أعداد هذه البكتريا، كما أن ثقافة المستهلك تعد عاملاً مهماً في منع المسببات المرضية التي مصدرها الغذاء المتناول.

في دراسة قام بها (Isabel et.al.2010) لتقدير المحتوى الميكروبي في ٥٣ نموذجاً من التوابل المتوافرة في الأسواق الإسبانية فوجدوا أنها خالية من بكتريا *E.Coli*.

جدول (٦): أعداد بكتريا القولون البرازية *E.coli* في أنواع التوابل

ت	نوع التوابل	اعداد البكتريا $X10^1$	ت	نوع التوابل	أعداد البكتريا $X10^1$
١	S1	-	١٠	S10	-
٢	S2	٣	١١	S11	٢
٣	S3	-	١٢	S12	-
٤	S4	-	١٣	S13	-
٥	S5	-	١٤	S14	-
٦	S6	١	١٥	S15	-
٧	S7	-	١٦	S16	-
٨	S8	-	١٧	S17	-
٩	S9	١			

أعداد الخمائر والأعفان

يبين الجدول (٧) أعداد الخمائر والأعفان في أنواع التوابل، إذ يظهر من النتائج احتواء الكاري على أعلى أعداد منها، إذ بلغت .$10X10^1$ cfu/gm، تلاه الهيل بأعداد بلغت .$2X10^1$ cfu/gm ، واحتوى السماق والحبة الحلوة على أقل عدد من الخمائر والأعفان، إذ بلغت .$1X10^1$ cfu/gm في حين خلت الأنواع الباقية منها.

إن هذ النتائج هي أقل مما وجده (هاشم والطعان، ٢٠١٠) عند تقديرهما لأعداد الخمائر والأعفان في بعض أنواع التوابل في أسواق مدينة البصرة، إذ وجدا أن الفلفل الأسود قد احتوى على أعلى الأعداد، إذ بلغت $5X10^3$ cfu/gm تلتها القرفة و جوزة الطيب والزنجبيل بأعداد بلغت $4.2X10^2$ cfu/gm و $4X10^2$ cfu/gm و $1.4X10^2$ cfu/gm ، على التوالي، في حين خلا القرنفل منها.

درس (Delcourt et.al.,1994) التلوث الميكروبي في ١١ نموذجاً من الفلفل الأسود Black pepper والفلفل الأبيض White pepper لمعرفة تأثيرها الصحي ولتقدير الأفلاتوكسين B1 فيها، وقد وجدوا أن الفلفل الأسود كان الأكثر تلوثاً من الفلفل الأبيض، ولكن لم يتم عزل أي بكتريا مرضية منها. وقد احتوت النماذج المدروسة على *Aspergillus flavus* و *Asp.niger* و *Asp.ochraceus* ، وأن هناك أنواعاً منها مسببة للأمراض، كما أكدت النتائج وجود الأفلاتوكسين B1 في كل النماذج المفحوصة . وتظهر النتائج ضرورة إجراء معاملات البسترة للمنتجات لتقليل تأثيرها الصحي، كما أن الكشف عن الأفلاتوكسين B1 يعد ضرورياً كمقياس يضاف إلى المقاييس الميكروبية لتقييم نوعية وجودة هذه التوابل.

كما قام (Gordana et.al.2008) بتقدير التلوث الميكروبي في أربعة أنواع من التوابل شملت القرفة (الدارسين) والبردقوش والكراويا والقرنفل فوجدوا أن العدد الكلي للأعفان بلغ $3.3X10^4$/GM في الكراويا و $3.3X10^4$/GM في القرنفل، وقد شكل *Eurotium* نسبة ٩٠٪ منها و *Aspergillus* نسبة ٨٠٪ و *Pencillium* نسبة ٧٥٪ منها و *Gladosporium* نسبة ٤٥٪ وبلغت نسبة *Rhizopus* ٢٥٪. وكانت نسبة المنتجة للأفلاتوكسين ٦٠٪ والمنتجة للأوكراتوكسين ٣٠٪.

وقد ذكر (Abu-Donia,2008) عند تقديره النوعية الميكروبية في ٢٠ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في أسواق جمهورية مصر العربية أن الخمائر كانت موجودة في معظم النماذج المدروسة، وقد احتوى البابونج والشمار والنعناع على أعلى الأعداد، إذ بلغت .$1.1X10^4$ cfu/gm في حين كان أقل عدد منها في الكركديه Karkadae، إذ بلغ .$6X10^1$ cfu/gm، وتراوحت الأعداد في باقي التوابل بين هاتين القيمتين.أما الأعفان فقد ظهرت في جميع التوابل المدروسة، وكانت أقل نسبة تلوث بها في الكزبرة Coriander والكمون Cumin في

حين احتوى الزعفـــران Saffron والشمارFennel على أعلى محتوى من *Aspergillus* و *Penicillum* و *Fusarium* . وقد وجد *Aspergillus sp.* في جميع النماذج المفحوصة وكانت أكثر الأجناس هي *A. flavus, A. niger* كما تمَّ عزل *Penicillum* و *Fusarium* من جميع النماذج ،كما تمَّ عزل أنواع أخرى مثل *Mucar* و *Abicidia* و *Alternaria*.

وفي دراسة قام بها (Awe et.al.2009) لتقدير المحتوى الميكروبي في ١٨ نموذجاً من التوابل الشائعة في الأسواق النيجيرية، وجدوا أن أعداد الأعفان بلغت .$7.0\text{-}5.1X10^4$ cfu/gm ، وهي أعلى من الحدود المسموح بها والبالغة .10^1 -10^3 cfu/gm . وقد تمَّ عزل الأجناس *Aspergillus niger, Penicillum chrysogenum, Aspergillus flavu,s Aspergillus fumigatus*. والتي كانت الأكثر تواجداً.

أشار (Barbare et.al.2009) إلى انخفاض أعداد الخمائر والأعفان في ٢٨٣٣ نموذجاً من التوابل الشائعة في الأسواق البريطانية، فقد ظهرت الأعفان في ٣٠٪ من النماذج فقط، وقد تراوحت أعدادها بين - $1X10^1$ $13X10^2$ cfu/gm، وقد تمَّ عزل ٧٩ سلالة من الأعفان كان معظمها من *Aspergillus sp.* وبنسبة ٤٠,٥٪ و *Penicillum sp.* بنسبة ٢٥,٣٪ كما وجدت أنواع أخرى وبنسب متفاوتة.

جدول (٧): أعداد الخمائر والأعفان في أنواع التوابل

ت	نوع التوابل	أعـــداد الخمـــائر والأعفـــان $X10^1$	ت	نوع التوابل	أعـداد الخمـائر والأعفـان $X10^1$
١	S1	-	١٠	S10	-
٢	S2	١٠	١١	S11	-
٣	S3	-	١٢	S12	٢
٤	S4	-	١٣	S13	-
٥	S5	١	١٤	S14	-
٦	S6	-	١٥	S15	-
٧	S7	-	١٦	S16	١
٨	S8	-	١٧	S17	-
٩	S9	-			

في دراسة قام بها (Mohamad and Saad,2010) لتقدير التلوث بالفطريات المنتجة للسموم في ١٥نوعاً من التوابل الشائعة في الأسواق السعودية تمَّ الحصول على ٥٢٠ عزلة مثلت ٥٧ جنساً، وقد وجد أن أعلى تلوث بالأعفان كان في الزنجبيل إذ بلغت أعدادها 5325-6800 cfu/gm ، في حين كانت أعدادها منخفضة جداً في السماق والقرنفل وهذ يشير إلى تأثيرها المضاد للأعفان. وكان أكثر الأعفان تواجداً

هـــــــــــــو *Aspergillus* و *Penicillum* و *Rhizopus* . وبلغت نسبة تواجد *Pen.arenicola, A. flavus, A. niger,* ٨٠٪ .

أما (Ahene et.al.2011) فقد وجدوا عند تقديرهم النوعية الميكروبية في نوعين من التوابل هما الروزماري واليانسون وفي بعض منتجات التوابل أن الأعداد بلغت 1.5-1.88 LOG10 CFU/GM وأن أكثر الأجناس تواجداً فيها والتي تمَّ عزلها هي *A. flavus, A. fumigatus,A. alutaceus, A. niger, A. sulphureus* وأن الأخير كان الأكثر تواجداً في جميع النماذج المفحوصة .

أعداد بكتريا السالمونيلا

يبين الجدول (٨) خلو جميع أنواع التوابل المدروسة من بكتريا السالمونيلا المرضية. وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Barbara et.al.2009) الذين قاموا بتقدير التلوث الميكروبي في أنواع التوابل في الأسواق البولندية، فوجدوا أن جميع النماذج المدروسة كانت خالية من هذه البكتريا، وبالتالي فإنها لا تعد مصدر خطر على صحة الإنسان عند استهلاكها أو تناولها. في حين وجد (Sagoo et.al.2004) في دراستهم لتقدير المحتوى الميكروبي في ٢٨٣٣ نموذجاً من التوابل والأعشاب الطبية في الأسواق البريطانية، وجدوا أن ٤٪ منها فقط تحوي السالمونيلا، في حين خلا ٩٦٪ من النماذج من هذه البكتريا.

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره (Abu-Donia,2008) عند تقديره النوعية الميكروبية في ٢٠ نوعاً من التوابل والأعشاب الطبية في أسواق جمهورية مصر العربية، فقد وجد أن جميع التوابل المفحوصة كانت خالية من هذه البكتريا، وبالتالي، فإنها لا تشكل خطراً على صحة المستهلك.

في دراسة قام بها (Isabel et.al.2010) لتقدير المحتوى الميكروبي في ٥٣ نموذجاً من التوابل المتوافرة في الأسواق الإسبانية فوجدوا أنها خالية من بكتريا السالمونيلا.

وتعد السالمونيلا من أكثر أنواع البكتريا المرضية والتي يرتبط وجودها بالتلوث الغذائي بهذه البكتريا، فقد سجلت في عام ١٩٩٣ نحو ١٠٠٠ حالة من التسمم بالسالمونيلا Salmonellosis في المانيا بين الأطفال ذوي الأعمار ١٤ سنة فما دون، وقد اعزى ذلك إلى مسحوق الباربيكا المضاف إلى رقائق البطاطا (الجبس). وأشاروا إلى أن هذه البكتريا عادة ماتوجد بأعداد قليلة في التوابل، ولكن تعد مصدر خطر على صحة الإنسان إذا لم يتم قتلها قبل الاستهلاك، كما أنها ثابتة جداً في البيئة الجافة، ويمكنها النمو خلال مراحل الإنتاج والتوزيع والاستهلاك، وأن الزيوت أو الدهون الموجودة في الغذاء تشكل حماية لها وتقيها من التحلل بفعل أحماض القناة الهضمية، فيؤدي ذلك إلى تسببها في المرض للإنسان (Vij et.al.2006).

وتعد هذه البكتريا ذات أهمية كبيرة لارتباطها بالصحة العامة لأنها تسبب المخاطر على الصحة العامة والتي تصل للغذاء عند إضافة التوابل في المراحل النهائية للأغذية الجاهزة، حيث لاتتعرض إلى المعاملات التصنيعية، وترتبط بعض أضرار السالمونيلا بالأغذية التي أضيف لها التوابل مثل الفلفل الأبيض والأسود Black & White pepper والفلفل الحارChilli ومسحوق الكركم Turmeric powder (Little et.al.2003).

جدول (٨): أعداد بكتريا السالمونيلا في أنواع التوابل

ت	نوع التوابل	أعداد بكتريا السالمونيلا $X10^1$	ت	نوع التوابل	أعداد بكتريا السالمونيلا $X10^1$
١	S1	-	١٠	S10	-
٢	S2	-	١١	S11	-
٣	S3	-	١٢	S12	-
٤	S4	-	١٣	S13	-
٥	S5	-	١٤	S14	-
٦	S6	-	١٥	S15	-
٧	S7	-	١٦	S16	-
٨	S8	-	١٧	S17	-
٩	S9	-			

المراجع

هاشم، عالية زيارة والطعان، صالح مهدي (٢٠١٠) التلوث الميكروبي و بالعناصر الثقيلة لبعض البهارات الشائعة في مدينة البصرة. مجلة العلوم الزراعية، المجلد ٢٣ ، العدد (١).

Abou Donia M.A. (2008) Microbiological Quality and Aflatoxinogenesis of Egyptian Spices and Medicinal Plants. Global Veterinaria 2 (4): 175-181.

Ahene R. E.; Odamtten G. T. and Owusu E. (2011) Fungal and bacterial contaminants of six spices and spice products in Ghana. African Journal of Environmental Science and Technology Vol. 5(9), pp. 633-640.

APHA. (1978) American Public Health Association. Standard methods for the examination of dairy product, E.M. March (editor) 14 the edition.. Washington, D.C.

Awe S.; Sani A. and Ojo F. T.(2009) Microbiological Quality of Some Selected spices (Thymus vulgaris, Murraya koenigi and Piper nigrium). Nigerian Journal of Microbiology, Vol. 23(1);1876 – 1881.

Barbara W.; Barbara J. and Maja R.(2009) Microbiological contamination of dried culinary herbs. Herba Polonica Vol. 55 No (3).

Delcourt A.; Rousset A. and Lemaître JP. (1994) Microbial and mycotoxic contamination of peppers and food safety.Boll Chim Farm. Apr;133(4):235-8.

Dimic´ , G.R., Kocic´-Tanackov, S.D., Tepic´ , A.N., Vujicˇ ic´ , B.L.,Sˇ umic´,Z.M., 2008. Mycopopulation of spices. BIBLID 39, 1–9.

Dziezak J.D.(1989) Innovation food trends spices. J.Food Tech. 43(1)102-116. Jayanthy,T and Sankaranaraynan (2006) Dielectric properties of spices using microwave.J.of Appl.Physics,ISSN 09731-1776.2 (2):141-148.

Francisco das Chagas Oliveira Freire ; Lisa Offord (2002)Bcterial and Yeast Counts in Brazilian Commodities and Spices. Braz. J. Microbiol. Vol.33 no.2.634-640.

Garcia, S., Iracheta, F., Galvan F., and Heredia, N. (2001) Microbiological survey of retail herbs and spices from Mexican markets. Journal of Food Protection 64: 99-103.

Gordana R.; Dimić Sunčica D.; Kocić-Tanackov ; Aleksandra N.; Tepić Biserka L. Vujičić and Zdravko M. Šumić (2008) MYCOPOPULATION OF SPICES. APTEFF, 39, 1-212.

Hara- Kudo, Y., Ohtsuka, K. Ongue, Y., Furukawa, I., Yamaji, A., Segawa, Y., a Takatori, K. (2006) Salmonella prevalence and total microbial and spore populations in spices imported to Japan. Journal of Food Protection 69: 2519-2523.

Imande K. and Adibnia H. (2000) Microbial Contamination of Spices (Turmeric, Black pepper, and Sumac) in Western Part of Tehran. Iranian Journal of Public Health. 29 (1-4) : 37-44.

Isabel Sospedra ; Jose M. Soriano and Jordi Mañes (2010) Assessment of the Microbiological Safety of Dried Spices and Herbs Commercialized in Spain.Plant Foods for Human Nutrition, Volume 65, Number 4, , pp. 364-368.

Little, C. L., Omotoye, R., and Mitchell, R. T. (2003) The microbiological quality of ready-to-eat foods with added spices. International Journal of Environmental Health 13:31-42.

Lydia Kaume ; Jerald C. Foote ; Edward E. Gbur (2012) Microbial contamination of herbs marketed to HIV-infected people in Nairobi (Kenya). S Afr J Sci 2012; 08(9/10).

Mohamed Hashem and Saad Alamri (2010) Contamination of common spices in Saudi Arabia markets with potential mycotoxin-producing fungi. Saudi Journal of Biological Sciences 17, 167–175.

Nemanja Stankovic ; Ljiljana Comic and Branislava Kocic (2006) Microbiological Correctness of Spices on Sale in Health Food Stores and Supermarkets in NIS. Acta Fac Med NAISS, 23 (2): 79-84.

SK. Sagoo ; CL. Little ; M. Greenwood ; V. Mithani ; J. McLauchlin and Ede. Pinna, (2008) Microbiological Examination of Dried Spices and Herbs from Production and Retail Premises in the United Kingdom. Advisory Committee on the Microbiological Safety of Food. London.

Vij V.; Ailes E.;Wolyniak C. ;Angulo E. and Klontz K.C.(2006) Recalls of Spices Due to Bacterial Contamination Monitored by the U.S. Food and Drug.Administration:The Predominance of Salmonella. J.Food Prot.69:233-237.

WHO. (2003) Traditional Medicine Fact Sheet 2003, p. 134.

WHO & FAO (2013) Call for Data and Experts on Microbiological Hazard Associated with Spices and Dried Aromatic Herbs. Joint FAO/WHO Activities on Risk Assessment of Microbiological Hazards in Foods.

Zinedine, A., Brera, C., Elakhdari, S., Catano, C., Debegnach, F.,Angelini, S., De Santis, B., Faid, M., Benlemlih, M., Minardi, V.,Miraglia, M., (2006) Natural occurrence of mycotoxins in cereals and spices commerciali zed in Morocco. Food Control 17, 868–874.

تأثير اختلاف تركيز مسحوق القرنفل ودرجة غليانه على بعض المؤشرات الكيموحيوية لدى الجرذان المصابة بداء السكري

إيمان بنت عبد الرحمن الشهري ، جوزاء بنت زيدان التميمي

قسم التغذية وعلوم الأطعمة ـ جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن ـ الرياض ـ المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير تركيز مسحوق القرنفل ودرجة غليانه على بعض المؤشرات الكيموحيوية لدى الجرذان المصابة بداء السكري المستحدث بواسطة مركب الستربتوزيتوسين (STZ)، حيث أعدت أشربة من مسحوق القرنفل بتراكيز مختلفة ومدة غليان مختلفة، وأعطيت للجرذان المصابة بالسكري، وتم قياس مستوى جلوكوز الصيام وهرمون الأنسولين وانزيمات الكبد (AST) و (ALT) في مصل الدم. ولقد كشفت الدراسة أن أشربة القرنفل بشكل عام حسَّنت من مستوى جلوكوز الدم وهرمون الأنسولين ومستوى أنزيمات الكبد المقاسة، وإن كان هذا التحسن ظهر بصورة دالة معنوية خلال الخمسة عشر يوماً الأولى من إجراء التجربة واستمر التحسن حتى نهاية التجربة، وإن لم يكن التحسن بصورة دالة معنوية بسبب ظهور اختلافات في الاستجابة بين الجرذان .

الكلمات الافتتاحية

القرنفل – الجرذان المصابة بداء السكري المستحدث بواسطة (STZ)– جلوكوز الصيام – هرمون الأنسولين .

المقدمة

يعرف مرض السكري بشكل عام على أنه اضطراب أيضي يمتاز بارتفاع في سكر الدم. وهناك عدةأنواع لمرض السكري أهمها : مرض السكري المعتمد على الأنسولين Insulin-Dependent Diabetes Mellitus(IDDM) وفي هذا النوع تكون خلايا بيتا الموجودة في جزر لانجرهانز في البنكرياس والمسئولة عن إنتاج هرمون الأنسولين غير قادرة على إنتاجه, أما النوع الثاني من السكري فهو السكري غير المعتمد على الأنسولين Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus(NIDDM) وينتج بسبب قلة إفراز الأنسولين في الجسم بالإضافة إلى مقاومة خلايا الجسم للأنسولين المفرز، لذا يرتفع مستوى السكر في الدم (World Health Organization ,WHO,2007)، وتكمن خطورة مرض السكري في المضاعفات التي يحدثها على معظم أعضاء الجسم وخاصة الأوعية الدموية والقلب .(Weiss and Sumpio ,2006)مما دفع المهتمين بمجال الصحة والغذاء لتركيب منتجات طبية أو اكتشاف منتجات نباتية تخفض من مستويات السكر في الدم وتساعد على منع حدوث مضاعفاته. ولقد استخدم الإنسان منذ قرون طويلة بعض النباتات والتوابل والأعشاب لعلاج مرض السكري أو التخفيف من أعراضه، لذا برزت أهمية دراسة تأثير النباتات والأعشاب والتوابل الطبية على الأنسجة التي تنظم استقلاب الجلوكوز مثل الكبد، ومن أهم التوابل المدروسة القرنفل Syzygium aromaticum، حيث قام Prasad,etal.,(2005) بدراسة مجموعة من النباتات والتوابل الطبية، وتبين لهم أن العديد منها كان له تأثير يشابه تأثير الأنسولين، حيث تزيد من امتصاص الجلوكوز في الخلايا الدهنية كما اتضح أن خلاصة القرنفل تعمل مثل الأنسولين في الخلايا الكبدية بواسطة خفض أنزيم كاربوكسي كاينيز الفوسفوينوبيروفيت phosphoenolpyruvatecarboxykinase (PEPCK) وظهور جين جلوكوز - ٦- فوسفاتيز glucose 6-phosphatase (G6Pase)كما اتضح من التحاليل الدقيقة أن القرنفل والأنسولين ينظمان ظهور الكثير من الجينات بطريقة مماثلة، وهذا يدل على أن استهلاك حميات معينة ذات قاعدة نباتية تكون لها تأثيرات مفيدة في علاج السكري . كما أشار الباحثان إلى أن الأنسولين والقرنفل تعمل على تنظيم مستوى السكر في الدم، حيث إن القرنفل يعمل مثل الأنسولين في زيادة نفاذية الجلوكوز إلى خلايا الجسم، لذا دعا الباحثون إلى استخلاص مركبات من القرنفل تعمل عمل الأنسولين.كما يعد الأيوجينول Eugenol وهو الزيت الأساس في القرنفل علاجاً واعداًللاعتلالات العصبية والوعائية الناتجة عن مرض السكري، وهذا ما أثبته Nangle,et al,(2006). وفي دراسة Zari&Al-Attar (2007) قام الباحثان بدراسة أثر زيت الزنجبيل والقرنفل على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى جرذان التجارب كالوزن، ودرجة حرارة الجسم، ومستوى هرمون الثيروييد -Thyroid StimulatingHormone(TSH)، وهرمون تريو دوثيرونين Triiodothyronine(T3) وهرمون الثيروكسين Thyroxine(T4). فوجدا أن مجموعة الجرذان المصابة بالسكري والتي أعطيت مع وجبتها

القياسية زيت الزنجبيل أو القرنفل أو الاثنين معاً حدث لها تغيرات إيجابية في المؤشرات الفسيولوجية المقاسة مقارنة بمجموعة الجرذان المصابة بالسكري والتي تعطى وجبة قياسية .

لذا هدف هذا البحث بشكل عام التعرف على تأثير تركيز مسحوق القرنفل ومدة غليانه على بعض المؤشرات الكيموحيوية لدى جرذان التجارب المصابة بداء السكري خاصة أن القرنفل يعتبر من أكثر التوابل استهلاكاً لدى الأسر السعودية (الشهري و التميمي, ٢٠١٣).

طريقة وأدوات البحث

- اتبع البحث المنهج التجريبي التحليلي. (عبيدات وآخرون,٢٠٠٠)
- تمَّ إعداد أشربة القرنفل المكونة من الماء المقطر وبراعم القرنفل الإندونيسية المطحونة بتركيز ومدة غليان مختلفة كما يظهر في جدول (١).

جدول (١): الأشربة المعدة من مسحوق القرنفل بتراكيز ومدة غليان مختلفة

رمز الشراب	التركيز	المعاملة
(أ- ١)	٠,١٪	نقع مسحوق القرنفل في الماء المغلي لمدة ٥ دقائق.
(أ- ٢)	٠,١٪	يخلط مسحوق القرنفل مع الماء قبل الغليان ثم يغلى وعند بداية الغليان يرفع من على النار و يتم تصفية الشراب مباشرة.
(أ- ٣)	٠,١٪	إضافة مسحوق القرنفل بعد غليان الماء واستمرار الغليان لمدة ٥ دقائق.
(أ- ٤)	٠,١٪	إضافة مسحوق القرنفل بعد غليان الماء واستمرار الغليان لمدة ١٠ دقائق.
(ب – ١)	٠,٢٪	نقع مسحوق القرنفل في الماء المغلي لمدة ٥ دقائق.
(ب –٢)	٠,٢٪	يخلط مسحوق القرنفل مع الماء قبل الغليان، ثم يغلى، وعند بداية الغليان يرفع من على النار، و يتم تصفية الشراب مباشرة.
(ب –٣)	٠,٢٪	إضافة مسحوق القرنفل بعد غليان الماء واستمرار الغليان لمدة ٥ دقائق.
(ب –٤)	٠,٢٪	إضافة مسحوق القرنفل بعد غليان الماء واستمرار الغليان لمدة ١٠ دقائق.
(ج – ١)	٠,٣٪	نقع مسحوق القرنفل في الماء المغلي لمدة ٥ دقائق.
(ج –٢)	٠,٣٪	يخلط مسحوق القرنفل مع الماء قبل الغليان، ثم يغلى، وعند بداية الغليان يرفع من على النار، و يتم تصفية الشراب مباشرة.
(ج –٣)	٠,٣٪	إضافة مسحوق القرنفل بعد غليان الماء واستمرار الغليان لمدة ٥ دقائق.
(ج –٤)	٠,٣٪	إضافة مسحوق القرنفل بعد غليان الماء واستمرار الغليان لمدة ١٠ دقائق.

- تمَّ استخدام عليقة قياسية Standard Diets طبقاً لما أوصى به المعهد الأمريكي للتغذية American Institute of Nutrition (AIN) كما جاء في دراسة Reeves,et al.,(1993).
- تمَّ الحصول على ١٤٠ جرذاً من الذكور البالغة من فصيلة Wister Albino يتراوح أوزانها ما بين ١٥٠-١٨٠ جراماً . وضعت في ظروف بيئية ملائمة في درجة حرارة ٢٢ ±٢ م° ونسبة رطوبة ٥٠ ± ٥ ٪ ودورة إضاءة / ظلام ١٢ / ١٢ ساعة وأقلمه لمدة أربعة أيام .
- تمَّ تحضير مركب الستربتوزوتوسين(STZ) وذلك بخلط ١ جم من مادة الستربتوزوتوسين مع ١٨ مل من محلول الفوسفات المنظم PH=4.5 وحرك المحلول جيداً حتى تمَّ التأكد من ذوبان مركب (STZ) .
- تمَّ تصويم نحو ١٣٠ جرذاً لمدة ١٢ ساعة قبل حقنها بمحلول مركب الستربتوزوتوسين(STZ)المحضر في حينه، وذلك في التجويف البريتوني بجرعة مقدارها ٥٥ ملجم / كجم من وزن الجسم من أجل إصابتها بالسكري (Kaleem,et al.,2008)
- بعد مضي ٧٢ ساعة على حقن الجرذان قيس مستوى الجلوكوز في الدم لديها بواسطة جهاز Meter Ascensia Contour من شركة Bayer Health Care الذي يعمل بواسطة أشرطة اختبار Ascensia Contour وذلك للتأكد من إصابتها بالسكري بحيث يكون مستوى الجلوكوز أثناء الصيام لا يقل عن ١٠ ملمول / لترات.
- بعد قياس مستوى الجلوكوز في الدم لدى الجرذان وجد أن ١٠٤ جرذ من الجرذان المحقونة تأكد إصابتهم بداء السكري، لذا قسمت هذه الجرذان على ١٣ مجموعة بحيث تحتوي كل مجموعة على ثمانية جرذان متقاربة في متوسطات الأوزان ومستوى جلوكوز الدم . كما تمَّ وضع ثمانية جرذان سليمة غير محقونة بمحلول مركب (STZ) في مجموعة لتمثل المجموعة الضابطة (السالبة)، ولقد تم وضع كل جرذ بمفرده في قفص مصنوع من الصلب غير قابل للصدأ . ويوضح جدول (٢) تصميم التجربة.
- ولقد أعطيت المجاميع التي تأخذ أشربة القرنفل المعد بتراكيز ومدة غليان مختلفة الشراب الخاص بكل مجموعة بجرعة مقدارها ٢٠ مل / كجم من وزن الجسم/ يوم .
- تمَّ حساب كمية الغذاء المتناول يومياً لكل جرذ وذلك طوال فترة التجربة والتي استمرت ثلاثين يوماً، وقيست أوزان الجرذان مرتين في الأسبوع، وتمَّ حساب معدل كفاءة الغذاء .
- بعد مرور خمسة عشر يوماً على بدء التجربة صومت الجرذان لمدة عشر ساعات، ثم خدرت بمادة الإيثر ثنائي الإيثايل Diethyl ether، وجمعت منها عينات الدم عن طريق الوخز في محجر العين OrbitalSinus باستخدام أنابيب شعرية دقيقة مهبرنة ومفتوحة الجهتين، وذلك لمنع تجلط الدم، ثمّ وضعت في أنابيب اختبار لعمل التحاليل الكيموحيوية اللازمة عليها.

جدول (٢): تصميم التجربة

المجموعة	الحالة الصحية	الغذاء
الأولى (ضابطة)	غير مصابة بالسكري (-)	عليقة قياسية
الثانية (ضابطة)	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية
الثالثة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (أ- ١)
الرابعة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (أ- ٢)
الخامسة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (أ- ٣)
السادسة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (أ - ٤)
السابعة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ب - ١)
الثامنة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ب - ٢)
التاسعة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ب – ٣)
العاشرة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ب- ٤)
الحادية عشرة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ج - ١)
الثانية عشرة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ج - ٢)
الثالثة عشرة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ج – ٣)
الرابعة عشرة	مصابة بالسكري (+)	عليقة قياسية + شراب (ج - ٤)

- في نهاية التجربة صومت الجرذان لمدة عشر ساعات، ثمّ خدرت بمادة الإيثر ثنائي الإيثايل وسحبت عينات الدم من منطقة محجر العين Orbital Sinus الغنية بالشعيرات الدموية باستخدام أنابيب شعرية دقيقة خاصة بسحب الدم Van Herck,et al., (1998) ثمّ جمعت عينات الدم في أنابيب زجاجية وتركت لمدة عشر دقائق في حمام مائي تبلغ درجة حرارته ٣٧ مْ ليتم التخثر، وبذلك يسهل الحصول على المصل Serum الذي يتم فصله باستخدام جهاز الطرد المركزي Germany Centrifuge, Herouse على سرعة ٤٠٠٠ لفة / دقيقة ولمدة عشر دقائق، بعد ذلك سحب المصل بواسطة ماصات دقيقة Micropipette ووضع في أنابيب بلاستيكية نظيفة محكمة الغلق، وحفظت العينات على درجة حرارة – ٢٠ مْ لحين تحليلها .
- تمّ تقدير مستوى جلوكوز الصيام في المصل حسب طريقة Trinder,(1969) والمعدلة من قبل (Curme,et al.,1978) . كما تمّ تقدير مستوى هرمون الأنسولين في مصل الدم، وذلك تبعاً لطريقة Gerbitz (1980), Arnqvist ,et al.,(1987) وقدر مستوى أنزيم اسبارتيت أمينو ترانس فيريز في مصل الدم (AST) AspartateAminotransferase تبعالطريقة $_a$(1985)Bergmeyer,etal.,

والمعدلة سنة (1986) .وعند تقدير مستوى انزيم الآنين أمينو ترانس فيريز في مصل الدم Alanine Amino Transferees (ALT) اتبعت طريقة Bergmeyer,etal.,(1985)b والمعدلة سنة (1986).

- تمّ استخدام الحاسب الآلي بواسطة برنامج Statistical Package for the Social Sciences SPSS,V15.2005، وذلك لحساب المتوسطات Means والانحراف المعياري Standard Deviation والنسب المئوية percentages وإجراء اختبار T.test لمعرفة الفروق المعنوية بين المجموعات التجريبية والضابطة واختبار Paired-Sample T Test لمعرفة الفروق المعنوية لدى المجموعات المدروسة في نتائج التحاليل الكيموحيوية تبعاً للوقت المجري به التحليل، وأجري تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة MANOVA لدراسة تأثير عدة متغيرات مستقلة على عدة متغيرات تابعة ..(الضحيان وحسن ,٢٠٠٢).

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (٣) تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل في الأشربة المختلفة على المتناول الغذائي ونسبة كفاءة الغذاء و الوزن المكتسب للجرذان المدروسة، ويظهر واضحاً أن المجاميع المعالجة بالأشربة المختلفة اختلفت استجابتها من حيث المتناول الغذائي، حيث نلاحظ أن معظم المجاميع المعالجة بالأشربة قل لديها بشكل عام متوسط المتناول طوال فترة التجربة مقارنة بالمجموعتين الضابطتين (السالبة والموجبة)، كما نلحظ أن المجموعة الثانية زاد متناولها الغذائي عن المجموعة الأولى ولكن بدون دلالة معنوية، ولقد ذكرذلك Akbarzadeh,et al.,(2007) أن الجرذان المستحدث لديها مرض السكري بواسطة الستربتوزوتوسين يزيد استهلاكها للغذاء والماء خلال فترة التجربة بشكل ملحوظ خاصة مع زيادة مدة التجربة بينما وجدت الشاوي (٢٠٠٨) أن المجموعة المصابة بالسكري حدث لها انخفاض في قيمة المتناول الغذائي مقارنة بالمجموعة السليمة، وكان هذا الانخفاض دالاً معنوياً. ويعود اختلاف النتائج بين الأبحاث إلى اختلاف الجرعة المستخدمة من الستربتوزيتوسين، ونوع الحيوان والسلالة، وبداية ظهور مرض السكري، ومستوى الجلوكوز قبل الحقن، وكمية الدهون في الجسم، والحالة الغذائية للحيوان (العيسي , ٢٠٠٤). وعند مقارنة متوسط المتناول الغذائي طوال فترة التجربة للمجاميع المعالجة بالأشربة بالمجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) لم يظهر أي اختلاف معنوي دال إحصائياً. أما عند المقارنة بالمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) نجد أن المجموعة التاسعة(المعطاة شراب القرنفل ذو التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) و المجموعة الثانية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) و المجموعة الرابعة عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) سجلت علاقة إحصائية ذات دلالة معنوية. أما نسبة كفاءة الغذاء والتي تعني ناتج قسمة الوزن المكتسب على المتناول الغذائي مضروب في ١٠٠ فقد انخفضت لدى كل من المجاميع التالية : السادسة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) والسابعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق)والثامنة (

المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة)والتاسعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) بدرجة معنوية عند مقارنتها بالمجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) أما عند مقارنتها بالمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) فقد سجلت المجموعة السادسة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) والسابعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والتاسعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) والحادية عشر(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) فرق إحصائي ذا دلالة معنوية وعند النظر لنسبة كفاءة الغذاء بشكل عام لجميع المجاميع المعالجة بالأشربة نلحظ أن قيمة نسبة كفاءة الغذاء بشكل عام انخفضت بالمقارنة مع المجموعتين الضابطتين (السالبة والموجبة)، وذلك لانخفاض الوزن المكتسب لهذه المجاميع مقارنة بالمجموعتين الضابطتين فيما عدا المجموعتين الثانية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والرابعة عشرة(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) . كما يظهر من الجدول (٣) أن متوسط الوزن المكتسب لجرذان المجموعتين الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) و الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) بلغ ٩٩,٧٠ ± ٢٨,٦٦ و٩٨,٥٣ ± ٧,١٣ على التوالي . وعادة يعود انخفاض وزن المجموعة المصابة بالسكري بواسطة الستربتوزوتوسين إلى تأثير الستربتوزوتوسين على عضلات الجسم، حيث وجدت AL-Rawi(2007) أن نحو ٣٠,٨٢ ٪ من كتلة جسم الجرذان المصابة بالسكري فقدت من بداية التجربة وحتى نهايتها وهذا ما أكده(2007),.Akbarzadeh, et al حيث ذكر أن الجرذان المستحدث لديها مرض السكري بواسطة الستربتوزوتوسين ينخفض لديها الوزن مقارنة بالمجموعة الضابطة، وهذا ما توصلت إليه الشاوي (٢٠٠٨) حيث وجدت فرقاً دالاً معنوياً بين المجموعة الضابطة السليمة والمجموعة المصابة بالسكري من حيث الوزن المكتسب، وذلك لصالح المجموعة السليمة، وفي الدراسة الحالية لم نلحظ انخفاض متوسط الوزن المكتسب للمجموعة الضابطة المصابة، ويمكن تعليل ذلك إلى قصر مدة التجربة، إضافة لعوامل أخرى، وهي اختلاف الجرعة المستخدمة من الستربتوزيتوسين، ونوع الحيوان، والسلالة، وبداية ظهور مرض السكري، ومستوى الجلوكوز قبل الحقن، وكمية الدهون في الجسم، والحالة الغذائية للحيوان (العيسي , ٢٠٠٤) . وعند مقارنة المجموعتين الضابطتين (السالبة والموجبة) بالمجاميع المعالجة بالأشربة المختلفة نلاحظ أن جميع المجاميع قل لديها متوسط الوزن المكتسب وسجلت المجموعة الرابعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والسادسة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) والسابعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والتاسعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق)والحادية عشرة(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) علاقة دالة إحصائياً عند مقارنتها بالمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) أما عند مقارنتها بالمجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) نجد أن المجاميع التي سجلت علاقة إحصائية دالة

جدول (٣): تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل في الأشربة المختلفة على المتناول الغذائي ونسبة كفاءة الغذاء و الوزن المكتسب للجرذان المدروسة

المجموعات ^	المتناول الغذائي طوال فترة التجربة (جم) M± SD	كفاءة الغذاء ٪ M± SD	الوزن المكتسب (جم) M± SD
المجموعة الأولى	١١١,٠٨±٥٦٣,٠٢	٣,٤٠ ±١٧,٦٥	٢٨,٦٦ ±٩٩,٧٠
المجموعة الثانية	١٦,٣٩ ±٥٦٥,٩١	١,١٨±١٧,٤١	٧,١٣ ±٩٨,٥٣
المجموعة الثالثة	٦١,٩١ ± ٥٦٨,٥٨	٣,٦٥ ±١٣,٩٦	٢٢,٧٢ ±٧٨,٩٧
المجموعة الرابعة	٦٩,٣٢ ± ٥١١,٤٧	٤,٠٠ ±١٣,٤٧	❖ ١٣,٦٣ ±٦٧,٠٨
المجموعة الخامسة	٦١,١٠ ±٥٤٤,٠٦	٤,٣٣±١٣,٨٢	٢٢,٣١±٧٤,٤٠
المجموعة السادسة	٨٩,٠٧ ±٥٨٩,٤٤	▲ ❖ ٥,٢٠ ±٩,٨٠	❖ ▲ ٢٦,٩٧ ±٥٥,٧٤
المجموعة السابعة	٧١,٣٤ ±٥٤٧,٥٨	▲ ❖ ٤,١١±١٠,٦٦	❖ ▲ ١٥,٧٥ ±٥٦,٣٤
المجموعة الثامنة	٦٧,٧٠±٥٩٦,٤٥	▲٥,٢٢±٨,١٣	▲ ٢٣,٦٢ ±٤٦,١٣
المجموعة التاسعة	❖٦٢,٩٥ ±٦٣١,٤٩	▲❖٣,٩٠ ±٨,٤٢	▲❖١٧,٨٣ ±٥١,٥٠
المجموعة العاشرة	٨٨,١٧±٥٠٧,٤٤	٥,٦٧ ±١٦,٠٥	٤٢,٩٢ ±٨٣,٩٥
المجموعة الحادية عشرة	٢٠,٦٧ ±٥٤٤,٥٥	❖٢,٤٨ ±١٢,٦٩	❖١٢,٦٦ ±٦٨,٩٣
المجموعة الثانية عشرة	❖٥٦,٩٥ ±٤٣٧,٦٧	٧,٦٩ ±١٨,٢٢	٣٧,٥٠ ±٨٠,٩٨
المجموعة الثالثة عشرة	٥٨,٦٤ ±٤٩٢,٨٤	٤,٦٧ ±١٥,٠٩	٢٨,٢٦ ±٧٥,٦٨
المجموعة الرابعة عشرة	❖٢٥,٦٧ ±٤٦١,٧٩	٢,٨٠ ±١٩,٣٣	١٦,٩٨ ±٨٩,٦٣

^ المجموعة الأولى: الضابطة غير المصابة بالسكري , المجموعة الثانية : الضابطة المصابة بالسكري ,المجموعة الثالثة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ١) ,المجموعة الرابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٢) , المجموعة الخامسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٣) , المجموعة السادسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٤) , المجموعة السابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ١) , المجموعة الثامنة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٢) ,المجموعة التاسعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٣) ,المجموعة العاشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٤) , المجموعة الحادية عشرة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ١) , المجموعة الثانية عشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٢) , المجموعة الثالثة عشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٣)

المجموعة الرابعة عشرة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٤) .

❖يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة المصابة بالسكري ($P \leq 0.05$).

▲يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة غير المصابة بالسكري ($P \leq 0.05$).

معنوية من حيث متوسط الوزن المكتسب هي السادسة (المعطاة شراب القرنفل ذو التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة عشر دقائق)والسابعة (المعطاة شراب القرنفل ذو التركيز ٠,٢٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والثامنة (المعطاة شراب القرنفل ذو التركيز ٠,٢٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والتاسعة المعطاة شراب القرنفل ذو التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق).ويتضح من الدراسة الحالية أنه على الرغم من الزيادة في الوزن خلال فترة التجربة للمجاميع المعالجة إلا أن متوسط الوزن المكتسب لم يكن كبيراً وهذا ما أيده ZariandAL-Attar,(2007)حيث قاموا بدراسة أثر زيت القرنفل وزيت الزنجبيل على بعض المؤشرات الفيزيولوجية لدى جرذان سليمة وجرذان مصابة بداء السكري المستحدث بواسطة الستربتوزيتوسين، فوجد الباحثان أن الجرذان المصابة بداء السكري والمعطاة زيت القرنفل خلال فترة التجربة زاد وزن الجسم لديها ولكن بنسبة أقل من المجاميع الأخرى، حيث كان معدل متوسط الزيادة في الوزن نحو ١٣,٠١ جم، كذلك وجد Domaracky,etal.,(2007) عند دراستهم لأثر الزيوت الأساسية لبعض التوابل على وزن الجرذان السليمة أن الوزن المكتسب لجميع المجاميع المعطاة الزيوت الأساسية للتوابل لم يكن بنفس مستوى المجموعة الضابطة.

أما جدول (٤) فيظهرتأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل في الأشربة المختلفة على مستوى الجلوكوز أثناء الصيام في مصل الدم، حيث نلاحظ من الجدول أن متوسط مستوى جلوكوز الصيام انخفض بصورة دالة إحصائية لدى المجاميع المعالجة بالأشربة بعد ١٥ يوماً من التجربة، وبعد انتهائها مقارنة بمتوسط مستواه في بداية التجربة . كما انخفض مستوى الجلوكوز للمجاميع المعالجة مقارنة بالمجموعة الضابطة (المصابة بالسكري) وذلك خلال فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية , فعند إجراء التحاليل بعد مرور خمسة عشر يوماً من المعالجة ظهر أن متوسط مستوى جلوكوز الصوم لدى المجاميع المعالجة قل كثيراً عن مستواه في المجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) الذي بلغ ١٠,٢٩ ± ٠,٧٦ مل مول/ لتر . مما أدى إلى أن جميع المجاميع المعالجة والمجموعة الضابطة (غير المصابة بالسكري) تسجل فرقاً إحصائياً ذا دلالة معنوية عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة المصابة .وبعد انتهاء التجربة استمر وجودالفرق الإحصائي بين المجاميع المدروسة والمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) وسجلت بعض المجاميع المعالجة بالأشربة فرقاً إحصائياً ذا دلالة معنوية عند مقارنتها بالمجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) وهذه المجاميع هي المجموعة الثالثة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والرابعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والخامسة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) والسادسة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) والحادية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) خلال الفترة الأولى من إجراء التحاليل الكيموحيوية أما بعد انتهاء التجربة فلم تسجل سوى المجموعة الثالثة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والثامنة(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪والمصفى بعد الغليان مباشرة) . والتاسعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) والرابعة عشرة (المعطاة شراب

جدول (٤): تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل في الأشربة المختلفة على مستوى الجلوكوز أثناء الصيام في مصل الدم خلال فترات إجراء التحاليل الكيموحيوية للجرذان المدروسة

المجموعات ^	مستوى الجلوكوز أثناء الصيام (مل مول / لتر)		
	بداية التجربة	بعد ١٥ يوماً من التجربة	بعد انتهاء التجربة
	M± SD	M± SD	M± SD
المجموعة الأولى	٣,٣٠ ±٠,٦٠ ❖	٣,٦٤ ±٠,٩٠ ❖	٤,٩٣ ±٠,٤٧ ❖ ●
المجموعة الثانية	١٣,٠١ ±٠,٥٠ ▲	١٠,٢٩ ±٠,٧٦ ▲	١٤,٧٨ ±٤,٥١ ▲
المجموعة الثالثة	١٢,٩٦ ±٠,٣١ ▲	٤,٩٧ ±٠,٣٦ ❖ ▲	٦,٠٢ ±٠,٨٧ ❖ ▲ ●●
المجموعة الرابعة	١٣,٥٠ ±٠,٥٩ ▲	٥,٤٠ ±٠,٦٧ ❖ ▲ ●	٥,٥٧ ±١,٦٢ ❖
المجموعة الخامسة	١٣,٣٠ ±٠,٤٠ ▲	٥,٠٨ ±٠,٤٥ ❖ ▲ ●	٥,٦٣ ±٠,٩٣ ❖
المجموعة السادسة	١٣,٧٢ ±١,٢٠ ▲	٥,٤١ ±١,٤٠ ❖ ▲ ●	٦,٣١ ±١,٦٩ ❖
المجموعة السابعة	١٢,٨١ ±٠,٥٥ ▲	٤,٥٢ ±٠,١٠ ❖ ●	٥,٢٩ ±٠,٦٣ ❖
المجموعة الثامنة	١٢,٩٥ ±٠,٧٧ ▲	٤,٩١ ±٠,٧٦ ❖ ●	٦,٣١ ±١,١٣ ❖ ▲
المجموعة التاسعة	١٣,٣٢ ±١,٠٢ ▲	٥,١٣ ±١,١٥ ❖ ●	٦,٣١ ±٠,٧٤ ❖ ▲
المجموعة العاشرة	١١,١٢ ±٠,٥٠ ▲	٢,٧٢ ±٠,١٦ ❖ ●	٤,٨٣ ±٠,٧١ ❖
المجموعة الحادية عشرة	١٣,١٣ ±٠,٧٢ ▲	٥,٩٦ ±٠,٦٧ ❖ ▲ ●	٤,٢٥ ±٠,٣٦ ❖
المجموعة الثانية عشرة	١٢,١٢ ±١,٠٠ ▲	٣,٦٠ ±٠,٨٠ ❖ ●	٤,٦٤ ±١,٧٣ ❖
المجموعة الثالثة عشرة	١٢,٦٠ ±١,٠٠ ▲	٣,٧٦ ±٠,٩٨ ❖	٥,٨١ ±٠,٩٣ ❖ ●●
المجموعة الرابعة عشرة	١٢,٧٧ ±١,٠٥ ▲	٣,٨٩ ±١,٢٤ ❖ ●	٦,٣٧ ±٠,٩٠ ❖ ▲

^ المجموعة الأولى: الضابطة غير المصابة بالسكري , المجموعة الثانية : الضابطة المصابة بالسكري ,المجموعة الثالثة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ١) ,المجموعة الرابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٢) , المجموعة الخامسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٣) , المجموعة السادسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٤) , المجموعة السابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ١) , المجموعة الثامنة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٢) ,المجموعة التاسعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٣) ,المجموعة العاشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٤) , المجموعة الحادية عشرة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ١) , المجموعة الثانية عشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٢) , المجموعة الثالثة عشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٣) المجموعة الرابعة عشرة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٤) .

❖يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة المصابة بالسكري ($P\leq0.05$)

▲يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة غير المصابة بالسكري ($P\leq0.05$)

●يوجد فرق معنوي مقارنة بين بداية التجربة وبعد١٥يوماً من التجربة,

أو بين ١٥ يوم من التجربة وبعد انتهاء التجربة($P\leq0.05$)

●●يوجد فرق معنوي مقارنة بين جميع فترات إجراء التحاليل الكيموحيوية($P\leq0.05$)

القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) فرق ذو دلالة إحصائية. وعند دراسة أثر الزمن المجرى فيه التحليل على مستوى الجلوكوز لوحظ أن مستوى الجلوكوز ارتفع في الفترة الثالثة المجرى فيها التحليل مقارنة بالفترة الثانية حتى لدى المجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) لذا كان هناك فرق إحصائي ذو دلالة معنوية في المجموعة الأولى، وكان هناك فرق إحصائي ذو دلالة معنوية بين مستوى الجلوكوز في جميع فترات إجراء التحليل في كل من المجموعة الثالثة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) و المجموعة الثالثة عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة خمس دقائق). وبالنظر إلى الجدول(٥) الذي يوضح تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل في الأشربة المختلفة على مستوى هرمون الأنسولين في مصل الدم نلاحظ أن المجاميع المعالجة بالأشربة المختلفة رفعت من متوسط مستوى هرمون الأنسولين بشكل دال إحصائياً خلال فترتي إجراء التحاليل، حيث يظهر من الجدول أن مستوى هرمون الأنسولين في المجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) بلغ ٢,٢٨ ± ١,٢٦ وحدة دولية / لتر خلال الفترة الأولى من إجراء التحليل، أما بعد انتهاء التجربة فوصل إلى ٤,١٥ ± ١,٧٥ وحدة دولية / لتر مما جعل جميع المجاميع المعالجة تسجل فروقاً إحصائية ذات دلالات معنوية مقارنة بالمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) خلال الفترة الأولى من إجراء التحاليل الكيموحيوية . أما عند المقارنة بالمجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) فسجلت المجاميع فروقاً إحصائية ذات دلالات معنوية فيما عدا المجموعتين الخامسة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) والثانية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) حيث بلغ مستوى هرمون الأنسولين أعلى مستوياته مقارنة بالمجاميع المعالجة . وبعد انتهاء التجربة سجلت جميع المجاميع المعالجة فروقاً إحصائية ذات دلالة معنوية مقارنة بالمجموعة الثانية(المصابة بالسكري) . وعند دراسة أثر الزمن المجرى فيه التحليل على مستوى هرمون الأنسولين في مصل الدم نلاحظ أن المجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) والمجموعة العاشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) سجلت فرقاً إحصائياً معنوياً لصالح الفترة الأولى، حيث انخفض مستوى الهرمون بعد انتهاء التجربة، وكذلك المجموعة التاسعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) على عكس المجموعة الثامنة(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والمجموعة الحادية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) التي ارتفع لديها الهرمون بعد انتهاء التجربة بشكل دال إحصائياً. ولقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة، لها حيث ذكر Suganthi,et al.,(2005) أنه عند تغذية الجرذان على حمية عالية الفركتوز (٦٠ جم /١٠٠جم) أدى ذلك إلى ارتفاع مستوى جلوكوز الدم، ولكن عند استخدام خليط التوابل المكون من الفلفل الأسود والكمون والهيل والقرفة والزنجبيل الجاف وجوزة الطيب والصولجان والقرنفل وورق الغار الهندي بكميات مختلفة لوحظ تحسن في مستوى جلوكوز الدم. كماأجرى Khan,etal.,(2006) بحثاً على ٣٦ رجلاً وامرأةً مصابين بمرض السكري غير المعتمد على

جدول (٥): تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل في الأشربة المختلفة على مستوى هرمون الأنسولين في مصل الدم خلال فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية للجرذان المدروسة

المجموعات ^	مستوى هرمون الأنسولين (وحدة دولية / لتر)	
	بعد ١٥ يوماً من التجربة	بعد انتهاء التجربة
	M± SD	M± SD
المجموعة الأولى	٤٢,٤٩ ±٥,١٧❖	٢٧,١٧ ±٦,٤٤❖●
المجموعة الثانية	٢,٢٨ ±١,٢٦▲	٤,١٥ ±١,٧٥▲
المجموعة الثالثة	١٨,٥١ ±٥,٢٤❖▲	١٦,٧٠ ±٣,١١❖▲
المجموعة الرابعة	١٥,٩٤ ±٢,٤٥❖▲	١٧,٤٤ ±٣,٠٢❖
المجموعة الخامسة	٣٥,٠٥ ±١٢,٨٢❖	٣٢,٣٧ ±١١,٤٩❖
المجموعة السادسة	١٧,٥٨ ±١,٩٧❖▲	٢١,٨٣ ±٤,٨٢❖
المجموعة السابعة	٢١,١٠ ±٣,٩٦❖▲	٢٠,٥٣ ±١,٧٢❖
المجموعة الثامنة	٢٥,٨٣ ±٧,١٢❖▲	٣١,٠٢ ±٨,٣٣❖●
المجموعة التاسعة	٢٦,٨١ ±٤,٨٤❖▲	٢٢,١٧ ±٥,٢٤❖●
المجموعة العاشرة	٢٦,٥٩ ±٤,٩٢❖▲	١٧,٥٩ ±٤,٥٦❖●
المجموعة الحادية عشرة	٢٥,٠١ ±٦,٦٠❖▲	٣٠,٨٧ ±٥,٤٧❖●
المجموعة الثانية عشرة	٣٣,٠٣ ±٧,٦١٠❖	٣٧,٩١ ±١٤,٧٦❖
المجموعة الثالثة عشرة	٢٧,٢٦ ±٥,٤٠❖▲	٢٣,٤٦ ±٤,٥٧❖
المجموعة الرابعة عشرة	٢١,٥٧ ±٣,٠٩❖▲	٢٢,٣٤ ±٢,٧٩❖

^ المجموعة الأولى: الضابطة غير المصابة بالسكري , المجموعة الثانية : الضابطة المصابة بالسكري ,المجموعة الثالثة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ١) ,المجموعة الرابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٢) , المجموعة الخامسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٣) , المجموعة السادسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٤) , المجموعة السابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ١) , المجموعة الثامنة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٢) ,المجموعة التاسعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٣) ,المجموعة العاشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٤) , المجموعة الحادية عشر: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ١) , المجموعة الثانية عشر : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٢) , المجموعة الثالثة عشر : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٣) المجموعة الرابعة عشر: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٤) .

❖يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة المصابة بالسكري ($P\leq0.05$)

▲يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة غير المصابة بالسكري ($P\leq0.05$)

●يوجد فرق معنوي مقارنة بين فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية ($P\leq0.05$)

الأنسولين، قسموا إلى عدة مجاميع، وأعطوا القرنفل بتراكيز مختلفة على هيئة كبسولة، وبعد مرور ثلاثين يوماً من إجراء التجربة، وجد الباحثون أن مستوى جلوكوز الدم لدى المرضى انخفض بغض النظر عن الكمية المتناولة من مسحوق القرنفل.أما Singh,etal.,(2009) فوجد أنه عند استخدام المستخلص الكحولي والمائي للقرنفل بتركيز ١٠٠ و ٢٠٠ ملجم / كجم من وزن الجسم واستخدام المستخلص الكحولي والمائي للزعتر بكمية ١٤ ملجم /كجم من وزن الجسم أن مستوى الجلوكوز انخفض في مصل الدم مقارنة بالمجموعة الضابطة. ووجدت Hassanen (2010) أثناء دراستها لتأثير استخدام بعض التوابل (القرفة و القرنفل والزنجبيل) وزيوتها الأساسية على الإجهاد التأكسدي في الجرذان المصابة بالسكري نتيجة استخدام الستربتوزوتوسين أن مستوى الجلوكوز انخفض لدى الجرذان المصابة بالسكري والمعالجة بمسحوق هذه التوابل سواءً كانت منفردة أو مجتمعة، حيث وصل مستوى الجلوكوز إلى نحو١٥٠ ملجم /دسل. أما المجاميع المعالجة بالزيوت الأساسية للتوابل سواءً كانت منفردة أو مجتمعة فوصل مستوى انخفاض جلوكوز الدم إلى ١١٧ ملجم / دسل وتحسنت مستويات الأنسولين في جميع المجاميع المعالجة لتقارب مستوى الأنسولين في المجموعة الضابطة غير المصابة .كمالاحظ Musabayane,etal.,(2010) أنه عند استخلاص زيت ورق شجر القرنفل وخلطه مع حامض الأولينوليك Oleanolic وحامض يورسوليك Ursolic لمعرفة تأثيره على مستوى جلوكوز الدم لدى الجرذان المستحدث إصابتها بمرض السكري بواسطة الستربتوزوتوسين، حيث أعطي الخليط بجرعات مختلفة، وقيس الجلوكوز بواسطة اختبار تحمل الجلوكوز كل خمس عشرة دقيقة ولمدة ثلاث ساعات بعد صيام استمر ١٨ ساعة، ولقد استمرت المعالجة لمدة خمسة أسابيع انخفض بعدها مستوى الجلوكوز في الدم لدى المجاميع المعالجة، مما دعا الباحثان للتوصية بإجراء المزيد من الأبحاث للتأكد من فعالية القرنفل في تحسين حساسية الأنسولين. وترجع فعالية القرنفل وغيره من التوابل في خفض مستوى جلوكوز الدم إلى الفينولات الطبيعية الموجودة في الكثير من التوابل والأعشاب والتي لها نشاط حيوي لأكسدة الجلوكوز مشابه لنشاط هرمون الأنسولين (Broadhurst, et al., 2000). كما أن خلاصة القرنفل تعمل مثل الأنسولين في الخلايا الكبدية حيث تقوم بخفض أنزيم كاربوكسي كاينيز الفوسفوينوبيروفيت (PEPCK) وإظهار جين جلوكوز- ٦- فوسفاتيز (G6Pase)،حيث إن الأنسولين والقرنفل ينظمان ظهور الكثير من الجينات بطريقة مماثلة وزيادة نفاذية الجلوكوز إلى خلايا الجسم مما يؤدي إلى خفض مستواه في الدم (Prasad, et al.,2005).

وبالنظر إلى الجدول (٦) تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل على مستوى أنزيمي (AST)و (ALT) في مصل الدم خلال فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية يتضح لنا أن الإصابة بالسكري تخفض من مستوى الأنزيم اسبارتيت أمينو ترانس فيريز (AST)، وأن المعالجة بالأشربة تحسن من مستوى هذا الأنزيم، حيث بلغ متوسط مستواه في المجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) خلال فترتي إجراء التحاليل ٢١٢,٢٠ ± ٣٦,٨٩ و ٢٠٩,٢٠ ± ١٩,٠٤ وحدة دولية / لتر على التوالي، بينما وصل مستواه في المجموعة الثانية (

جدول (٦): تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل على مستوى انزيمي (AST) و(ALT) في مصل الدم خلال فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية للجرذان المدروسة

المجموعات ^	مستوى AST بعد ١٥ يوماً من بدء التجربة (وحدة دولية /لتر) M± SD	مستوى AST بعد انتهاء التجربة M± SD(وحدة دولية /لتر)	مستوى ALT بعد ١٥ يوماً من بدء التجربة (وحدة دولية /لتر) M± SD	مستوى ALT بعد انتهاء التجربة(وحدة دولية /لتر) M± SD
المجموعة الأولى	٢١٢,٢٠ ±٣٦,٨٩❖	٢٠٩,٢٠ ±١٩,٠٤❖	٥٠,٢٠ ±٦,٩١	٤٤,٠٠ ±٥,٣٤❖
المجموعة الثانية	١٢٦,٢٥ ±٢١,٠٨▲	١٦٥,٠٠ ±٢١,٠٢▲●	٤٣,٧٥ ±١٥,٩٥	٥١,٥٠ ±٤,٥١▲
المجموعة الثالثة	١٣٦,٥٠ ±١٠,٤٥▲	١٤٧,٠٠ ±١١,٨٣▲	٤١,٦٧ ±٧,٠٩	٤٦,٦٧ ±١٠,٧٣
المجموعة الرابعة	١٢٩,٠٠ ±٨,٠٤▲	١٤٤,٢٥ ±٩,٠٠▲	٤٤,٧٥ ±٣,٩٥	٤٨,٧٥ ±٨,٨١
المجموعة الخامسة	١٢٢,٤٠ ±٢١,٧٨▲	١٤٢,٠٠ ±٤١,٥٨▲	٤٣,٤٠ ±٨,٩٣	٤٥,٨٠ ±١١,٠٣
المجموعة السادسة	١٤٦,٤٠ ±٣٨,٢٨▲	١٧٩,٨٠ ±٤٧,٨٥	٤٥,٤٠ ±٢١,٣٥	٤٦,٦٠ ±١٤,٣٦
المجموعة السابعة	١٣٠,٨٠ ±٧,٧٩▲	١٤٣,٠٠ ±١٤,٥٤▲●	٤٤,٦٠ ±١٢,٠٧	٥٤,٨٤±١١,٤٨
المجموعة الثامنة	١٢٠,٠٠±١٩,٠٨▲	١٣٨,٠٠ ±١٦,٥٢▲●	٤٧,٦٧ ±٨,١٤	٤٩,٦٧ ±٢,٥٢
المجموعة التاسعة	١٣٥,٧٥ ±٣٣,٧١▲	١٥١,٢٥ ±٤٧,٢٣▲	٤٢,٢٥ ±١١,١٨	٥٣,٠٠ ±٣,٥٦▲
المجموعة العاشرة	١٩٨,٠٠ ±٤٢,٤٣❖	٢١٧,٠٠ ±٣١,١١	٣٥,٥٠ ±٠,٧١ ▲	٤٤,٠٠ ±١٥,٥٦
المجموعة الحادية عشرة	١١٦,٠٠ ±١٤,٩٣▲	١٥٣,٦٧ ±٤٠,٥٠▲	٥٠,٦٧ ±٩,٨٧	٦٣,٦٧ ±٢٢,٩٤
المجموعة الثانية عشرة	٢٠٠,٥٠ ±٥٦,٨٧❖	٢٦٩,٧٥ ±٤٦,٥٨❖●	٤٢,٧٥ ±٤,٩٢	٥٠,٠٠ ±٨,٠٤
المجموعة الثالثة عشرة	٢٠٦,٢٥ ±٥٣,٩٢	٢٣٠,٠٠ ±٦٨,٢٠	٤٣,٧٥ ±٧,٠٩	٤٨,٠٠ ±١٥,٦٤
المجموعة الرابعة عشرة	١٩٤,٦٧ ±٢١,٧٨❖	٢٣٣,٦٧ ±٢٠,٠١❖●	٣٩,٠٠ ±٧,٩٤	٤٤,٦٧ ±٨,١٤●

^ المجموعة الأولى: الضابطة غير المصابة بالسكري , المجموعة الثانية : الضابطة المصابة بالسكري ,المجموعة الثالثة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ١) ,المجموعة الرابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٢) , المجموعة الخامسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٣) , المجموعة السادسة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (أ- ٤) , المجموعة السابعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ١) , المجموعة الثامنة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٢) ,المجموعة التاسعة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٣) ,المجموعة العاشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ب- ٤) , المجموعة الحادية عشرة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ١) , المجموعة الثانية عشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٢) , المجموعة الثالثة عشرة : مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٣) المجموعة الرابعة عشرة: مصابة بالسكري وتعطى شراب (ج- ٤) .

❖يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة المصابة بالسكري ($P\leq0.05$)

▲يوجد فرق معنوي مقارنة مع المجموعة الضابطة غير المصابة بالسكري ($P\leq0.05$)

●يوجد فرق معنوي مقارنة بين فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية ($P\leq0.05$)

الضابطة المصابة بالسكري) ١٢٦,٢٥ ± ٢١,٠٨ و ١٦٥,٠٠ ± ٢١,٠٢ وحدة دولية / لتر على التوالي، أي أن الستربتوزوتوسين خفض من مستوى أنزيم اسبارتيت أمينو ترانس فيريز على الرغم من أن الأبحاث السابقة وجدت أن مادة الستربتوزوتوسين ترفع من مستوى الأنزيم (Zafar,et al.,2009) و (Abdollahi,et al.,2010) و (Ragbetli and Ceylan,2010) واتفق العيسي (٢٠٠٤) مع نتائج الدراسة الحالية، حيث وجد أن الستربتوزيتوسين (STZ) عمل على انخفاض مستوى أنزيم (AST)، وان كان بنسبة بسيطة، ويعتقد أن سبب اختلاف نتائج الدراسة مع الدراسات السابقة المذكورة يعود إلى اختلاف جرعة الستربتوزيتوسين المعطاة للجرذان، إضافة إلى اختلاف مدة التجربة وفصيلة الجرذان المستخدمة، وهذا ما اتضح عند مراجعة منهجية الأبحاث السابقة، وهذا ما أكده العيسي (٢٠٠٤) من أن هناك عدة عوامل تؤثر على نتائج الدراسة، أهمها اختلاف الجرعة المستخدمة من الستربتوزوتوسين، ونوع الحيوان والسلالة، وبداية ظهور مرض السكري، ومستوى الجلوكوز قبل الحقن، وكمية الدهون في الجسم، والحالة الغذائية للحيوان، ومدة التجربة. وعند مقارنة المجاميع المعالجة بالأشربة بالمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) نلاحظ أن المجموعة العاشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) والثانية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والرابعة عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) سجلت فرقاً إحصائياً دالاً معنوياً خلال الفترة الأولى من إجراء التحليل وبعد انتهاء التجربة لم تسجل سوى المجموعة الثانية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والرابعة عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) فرقاً دالاً معنوياً رغم ارتفاع متوسط مستوى الأنزيم لدى معظم المجاميع بشكل واضح مقارنة بالمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) وقد يعود السبب إلى اختلاف مستوى الأنزيم داخل جرذان المجموعة الواحدة، ويتضح ذلك في ارتفاع قيمة الانحراف المعياري لمتوسط مستوى الأنزيم، فمثلاً بلغ مستوى الأنزيم في المجموعة الثالثة عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) ٢٣٠,٠٠ ± ٦٨,٢٠ وحدة دولية /لتر ، وهي قيمة عالية أعلى من جميع المجاميع المدروسة، ولكن قيمة الانحراف المعياري كانت كبيرة جداً بحيث أثرت في حدوث أي علاقات إحصائية دالة معنوية، أما عند مقارنة المجموعة الضابطة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) بالمجاميع المدروسة سجلت المجموعة الضابطة المصابة بالسكري والمجموعة الثالثة (المعطاة شراب القرنفل ذ، التركيز ٠,١٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والرابعة (المعطاة شراب القرنفل ذ، التركيز ٠,١٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والخامسة (المعطاة شراب القرنفل ذ، التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) والسابعة(المعطاة شراب القرنفل ذ، التركيز ٠,٢٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والثامنة (المعطاة شراب القرنفل ذ، التركيز ٠,٢٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والتاسعة (المعطاة شراب القرنفل ذ، التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) والحادية عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) فرقاً إحصائياً دالاً معنوياً خلال فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية. أما المجموعة السادسة (المعطاة

شراب القرنفل ذا التركيز ٠,١٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) فقد سجلت فرقاً إحصائياً دالاً معنوياً بالمقارنة مع المجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) خلال الفترة الأولى من إجراء التحاليل فقط . وظهر أثر الزمن المجرى فيه التحليل بصورة دالة معنوية على مستوى الأنزيم في المجموعة السابعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمنقوع لمدة خمس دقائق) والثامنة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والثانية (الضابطة المصابة بالسكري) والثانية عشرة(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمصفى بعد الغليان مباشرة) والرابعة عشرة(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة عشر دقائق). أما متوسط مستوى أنزيم الآنين أمينو ترانسفيريز (ALT) فقد كان متقارباً بين المجاميع المدروسة فيما عدا المجموعة العاشرة(المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) التي سجلت فرقاً إحصائياً دالاً معنوياً بمقارنتها مع المجموعة الأولى (الضابطة غير المصابة بالسكري) خلال الفترة الأولى من إجراء التحاليل، وبعد انتهاء التجربة لم تسجل سوى المجموعة التاسعة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٢٪ والمغلي لمدة خمس دقائق) والمجموعة الثانية (الضابطة المصابة بالسكري) فرقاً إحصائياً ذا دلالة معنوية بالمقارنة مع المجموعة الأولى(الضابطة غير المصابة بالسكري)على الرغم من ارتفاع مستوى الأنزيم لدى معظم المجاميع بصورة واضحة، ويرجع ذلك إلى ارتفاع قيمة الانحراف المعياري في المجاميع، ولم يظهر أثر الزمن المجرى فيه التحليل على مستوى أنزيم (ALT) بشكل دال معنوياً إلا لدى المجموعة الرابعة عشرة (المعطاة شراب القرنفل ذا التركيز ٠,٣٪ والمغلي لمدة عشر دقائق) جدول (٦). وعند مراجعة الدراسات العلمية نجد أن Shyamala,et al., (2003) وجدوا أن استخدام مسحوق القرنفل في تغذية الجرذان المغذاة على حمية مرتفعة الدهون بكمية ١٠٠ ملجم/ كجم من وزن الجسم أدى إلى خفض مستوى أنزيمات الكبد (AST) و(ALT) في مصل الدم والتي ارتفعت نتيجة لإطعام الجرذان الحمية المرتفعة الدهون . أما Khan (2003) فقد استخدم الهكسان لاستخلاص الايوجينول من براعم القرنفل ثم درس أثر الايوجينول على مستوى بعض الأنزيمات في أنابيب اختبار، ولاحظ أن الايوجينول خفض من نشاط أنزيم الفوسفوتيز القاعدي (ALP) وأنزيم ألانين أمينو ترانس فيريز (ALT) وأنزيم الكرياتين فسفو كاينيز (CPK) بنسبة من ٣٠ إلى ٤٠ ٪ أما أنزيم الاكتيت ديهيدروجينيز (LDH) وأنزيم اسبارتيت أمينو ترانس فيريز (AST)انخفضوا بنسبة أكثر من ٥٠ ٪ وقد يعود ذلك للطريقة المتبعة من قبل الباحث، حيث درس أثر زيت الايوجينول على الأنزيمات في أنابيب اختبار . أما Abdel-Rahman and Abdel EL-Megeid,(2006) فلاحظا عند استخدام قشر الرمان والقرنفل بتركيز ١٠ ٪ في تغذية الفئران الذكور بعمر ثمانية أسابيع والمصابة بتسمم الكبد نتيجة حقنها بتترا كلوريد الكربون(CCL4)حدوث تحسن كبير في مستويات أنزيمات الكبد (ALT)و (AST) و (ALP) حتى قاربت نتائجها نتائج المجموعة الضابطة غير المصابة . ووجد الشوشان (٢٠٠٧) أن استهلاك القهوة المطعمة بالقرنفل خفض من مستوى الأنزيمين (AST)و (ALT) مقارنة بالمجاميع الأخرى المستهلكة للقهوة و القهوة والهيل. أما المجموعة التي تناولت مشروب القرنفل فلم يحدث لها أي تغيير في مستوى الأنزيمات المذكورة، حيث

جدول (٧): تأثير اختلاف تركيز ومدة غليان مسحوق القرنفل في الأشربة المختلفة على أهم المؤشرات الحيوية المدروسة

المتغير المستقل	المتغير التابع	متوسط المربعات ^	قيمة ف^^	الدلالة الاحصائية
التركيز	متوسط المتناول الغذائي طوال فترة التجربة	٢٨٨٣١,٢٩٧	٧,٣٧٦	❖٠,٠٠٢
	نسبة كفاءة الغذاء	١٠٤,٢٩٧	٥,٢٦٤	❖ ٠,٠٠٩
	الوزن المكتسب	١٢٢٠,٩٧	٢,٣١١	٠,١١٣
	مستوى جلوكوز الصيام بعد ١٥ يوم من التجربة	٤,٥٩١	٦,٠٠١	❖٠,٠٠٥
	مستوى جلوكوز الصيام بعد انتهاء التجربة	١,٥٣٨٦	٠,٥٦٠	٠,٥٧٦
	مستوى الانسولين بعد ١٥ يوم من بدء التجربة	٩٦,٥٧٣	٠,٨٢٢	٠,٤٤٧
	مستوى الانسولين بعد انتهاء التجربة	١٨٥,٣٠٤	٢,٥٢٧	٠,٠٩٢
	مستوىAST بعد انتهاء التجربة	٢٠٥٩٦,٣٤٦	١٥,٤٦٥	❖٠,٠٠٠
	مستوى ALTبعد ١٥ يوم من بدء التجربة	٩,٠٩٠	٠,٠٧٣	٠,٩٢٩
	مستوى ALTبعد انتهاء التجربة	٩٦,٧٣٠	٠,٧٣٨	٠,٤٨٤
المعاملة (مدة الغليان)	متوسط المتناول الغذائي طوال فترة التجربة	٥٣٠١,٨٧٦	١,٣٥٦	٠,٢٧٠
	نسبة كفاءة الغذاء	١٤,٩٩٠	٠,٧٥٧	٠,٥٢٥
	الوزن المكتسب	٢٤٢,١١٦	٠,٤٥٨	٠,٧١٣
	مستوى جلوكوز الصيام بعد ١٥ يوم من التجربة	٢,٢٧٧	٢,٩٧٧	❖٠,٠٤٣
	مستوى جلوكوز الصيام بعد انتهاء التجربة	١,٣٤٤	٠,٤٨٩	٠,٦٩٢
	مستوى الانسولين بعد ١٥ يوم من بدء التجربة	١٦٢,١١٣	١,٣٨٠	٠,٢٦٣
	مستوى الانسولين بعد انتهاء التجربة	١٤٢,٤٦٣	١,٩٤٣	٠,١٣٨
	مستوىASTبعد ١٥ يوم من بدء التجربة	٤٧٦٨,٥٠١	٥,١٩١	❖٠,٠٠٤
	مستوىAST بعد انتهاء التجربة	٧٠١٤,٧٤٠	٥,٢٦٧	❖٠,٠٠٤
	مستوى ALTبعد ١٥ يوم من بدء التجربة	٦٤,٦٥٩	٠,٥٢١	٠,٦٧٠
	مستوى ALTبعد انتهاء التجربة	١٨٤,٩٠٥	١,٤١٠	٠,٢٥٤
التركيز + المعاملة (مدة الغليان)	متوسط المتناول الغذائي طوال فترة التجربة	٨٥٣٠,٨٤	٢,١٨٢	٠,٠٦٥
	نسبة كفاءة الغذاء	٣٨,٩٠٤	١,٩٦٤	٠,٠٩٥
	الوزن المكتسب	٦٧٩,٣٠١	١,٢٨٦	٠,٢٨٦
	مستوى جلوكوز الصيام بعد ١٥ يوم من التجربة	٣,١٠٠	٤,٠٥٣	❖٠,٠٠٣
	مستوى جلوكوز الصيام بعد انتهاء التجربة	٢,٠٣٠	٠,٧٣٩	٠,٦٢٢
	مستوى الانسولين بعد ١٥ يوم من بدء التجربة	١٣٠,٢٠٥	١,١٠٨	٠,٣٧٤
	مستوى الانسولين بعد انتهاء التجربة	١٨٥,٢٣٠	٢,٥٢٦	❖٠,٠٣٦
	مستوىASTبعد ١٥ يوم من بدء التجربة	٣١٢٤,٨٨٥	٣,٤٠٢	❖٠,٠٠٩
	مستوىAST بعد انتهاء التجربة	٣٥٩١,٩٩٨	٢,٦٩٧	❖٠,٠٢٧
	مستوى ALTبعد ١٥ يوم من بدء التجربة	٦١,٥٨١	٠,٤٩٦	٠,٨٠٧
	مستوى ALTبعد انتهاء التجربة	٨٤,١٠٦	٠,٦٤١	٠,٦٩٦

^ متوسط المربعات Mean Squares = مجموع المربعات ÷ درجات الحرية

^^ قيمة ف F(النسبة الفائية)= متوسط المربعات بين المجموعات ÷ متوسط المربعات داخل المجموعات

كانت مستوياتها مقاربة للمجموعة الضابطة. أما Singh, et al,.(2009) فوجد أن أنزيم (ALT) وأنزيم الكانين الفوسفاتيز انخفض في مصل دم الجرذان المعطاة المستخلص المائي والكحولي للقرنفل بتركيز ١٠٠ و٢٠٠ ملجم /كجم من وزن الجسم مقارنة بالمجموعة الضابطة، بينما مستوى أنزيم (AST) ارتفع، وهذا يتفق تماماً مع نتائج الدراسة الحالية، وقد يعود ذلك لاستخدام المستخلص المائي والكحولي للقرنفل.

ويوضح الجدول (٧) نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة MANOVA ، حيث يظهر واضحاً تأثير تركيز القرنفل المستخدم في عمل الأشربة وطريقة عمله (مدة غليانه) على أهم المؤشرات الحيوية للجرذان المدروسة، وكان لتركيز القرنفل في الأشربة المعدة والمعطاة لمجاميع الدراسة تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية على متوسط المتناول الغذائي طوال فترة التجربة ومتوسط مستوى جلوكوز الصيام خلال الفترة الأولى من إجراء التحليل فقط، كما أثر العاملان السابقان مجتمعين معاً ومتوسط مستوى أنزيم (AST) خلال فترتي إجراء التحاليل الكيموحيوية، بالإضافة إلى تأثيره على نسبة كفاءة الغذاء. أما طريقة عمل الأشربة (مدة الغليان) فلوحظ أن لها تأثيراً على متوسط مستوى جلوكوز الصيام خلال الفترة الأولى من إجراء التحليل فقط ومتوسط مستوى أنزيم (AST)خلال فترتي إجراء التحاليل. وكان للعاملين السابقين (التركيز وطريقة المعاملة) أثر ذو دلالة معنوية على متوسط مستوى جلوكوز الصيام خلال الفترة الأولى من إجراء التحليل ومتوسط مستوى أنزيم (AST) بدلالة معنوية خلال فترتي إجراء التحاليل، وعلى متوسط مستوى هرمون الأنسولين بعد انتهاء التجربة فقط . أما بعد انتهاء مدة التجربة فقد لوحظ أن مستوى الجلوكوز لم يتأثر بطريقة التركيز والمعاملة (مدة الغليان) .

لذا وبناءً على نتائج الدراسة أوصت الباحثتين بضرورة إجراء مزيد من الأبحاث على الأفراد للتأكد من فعالية القرنفل في خفض مستوى سكر الدم وتحسين مستوى هرمون الأنسولين وأنزيمات الكبد على المدى الطويل مع ضرورة دراسة أثر تناول القرنفل مع الأدوية الخافضة لمستوى سكر الدم.

شكر وتقدير:

تتقدم الباحثتان بخالص الشكر والتقدير لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية لدعمها لهذه الدراسة أط-١٨- ٢٢.

المراجع

الشاوي ، آمال .(٢٠٠٨). تأثير تدعيم الخبز بمسحوق القرفة على مستوى سكر الدم لدى جرذان التجارب . رسالة دكتوراة. جامعة الرياض للبنات.

الشهري ، إيمان و التميمي، جوزاء .(٢٠١٢). تقييم نمط استهلاك تابل القرنفل لدى عينة من الأسر السعودية، وعينة من مرضى السكري غير المعتمد على الأنسولين في مدينة الرياض، نشرة المعهدالقومي للتغذية لجمهورية مصر العربية. مجلد ٣٩ . ٢٠٢- ٢٣٢.

الشوشان، أحمد. (٢٠٠٧) . تأثير إضافة الهيل والقرنفل الجاف للقهوة العربية على المكونات الشحمية والنشاط الأنزيمي لدى الجرذان. المجلة العربية للغذاء والتغذية. السنة الثامنة. العدد١٧ :٢٥- ٣٧ .

الضحيان، سعود و حسن، عزت. (٢٠٠٢) . معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS 10. الطبعة الأولى . الرياض : مكتبة الملك فهد الوطنية.

العيسي، أحمد .(٢٠٠٤). تأثير ستربتوزوتوسين واللوكسان كمحدثات للسكري طراز- ١ التجريبي في الجرذان البيضاء. رسالة ماجستير. جامعة الملك سعود.

عبيدات ، ذوقان و عدس ، عبد الرحمن و عبد الحق ، كايد . (٢٠٠٠). البحث العلمي مفهومه/أدواته/ أساليبه . الطبعة الأولى . الرياض: دار أسامة للنشر والتوزيع.

Abdel-Rahman, M.K & Abdel EL-Megeid, A.A.(2006). Hepatoprotective Effect of Soapworts (Saponeria Officinalis) Pomegranate Peel (Punica Granatum L) and Cloves(Syzygium Aromaticum Linn) on Mice With CCL4 Hepatic Intoxication . World Journal of Chemistry. 1(1): 41-46.

Abdollahi,M ; Zuki, A.B; Goh, Y.M ; Rezaeizadeh, A & Noordin, M.M.(2010). The Effects of Momordica Charantia on yhe Liver in Streptozotocin- Induced Diabetes in Heonatal Rats. African Journal of Biotechnology.9 (31) : 5004-5012.

Akbarzadeh, A; Norouzian, D; Mehrabi, R; Jamshidi, S.H; Farhangi, A; Allah Verdi, A; Mofidian, S.M & Lame Rad, B .(2007). Induction of Diabetes By Streptozotocin in Rats. Indian Journal of Clinical Biochemistry. 22(2): 60-64.

AL-Rawi, M.M.(2007). Effect of Trifolium sp. Flowers Extracts on The Status of Liver Histology of Streptozotocin – Induced Diabetic Rats. Saudi Journal of Biological Sciences. 14 (1): 21-28.

Arnqvist, H; Olsson; P.O& von Schenck; H. (1987).Free and Total Insulin as Determined after Precipitation with Polyethylene Glycol Analytical Characteristics and Effects of Sample Handing and Storage. Clin Chem .33 (1): 93-96.

Bergmeyer,H.U; Horder,M ; Rej,R.$(1985)_a$.(1986). Approved Recommendation on IFCC Methods For The Measurement Of Catalytic Concentration Of Enzymes. Part 2.IFCC Method For Aspartate Aminotransferase. J.Clin.Chem.Clin.Biochem.24:497-510.

Bergmeyer,H.U; Horder,M & Rej,R.(1985)$_b$ (1986).Approved Recommendation on IFCC Methods For The Measurement Of Catalytic Concentration Of Enzymes . Part 3.IFCC Method For Alanine Aminotransferase .J.Clin.Chem.Clin.Biochem.24: 481.

Broadhurst, C.L; Polansky, M.M & Anderson, R.A.(2000). Insulin-like Biological Activity of Culinary and Medicinal Plant Aqueous Extracts in Vitro.J. Agric. Food Chem . 48 (3): 849–852.

Curme, H.G; Columbus,R. S ; Dappen, G.M; Eder,T.W; Fellows, W.D; Figueras, J; Glover,C.P ; Goffe , C.A; Hill,D.E; Lawton,W.H; Muka, E.J; Pinney,J.E ; Rand, R.N ; Sandford,K.J & Wu,T.W .(1978).Multilayer Film Elements For Clinical Analysis General Concepts . Clin.Chem.24 :1335-1342

Domaracky, M; Rehak , P ; Juhas , S & Koppel , L . (2007). Effects of Selected Plant Essential Oils on The Growth And Development of Mouse Preimplatation Embryos In vivo. Physiol. Res. 56: 97-104.

Gerbitz, K.D.(1980).Pankreatlsche B-zellen Peptide Kinetlk und Konzentration von Proinsulin , Insulin und C-Peptid in Plasma und Urin , Probleme der Me b Methoden , Klinische Aussage und Literaturubersicht. J.Clin Chem Clin Biochem. 18 (6) : 313-326.

Hassanen, N.H.M.(2010). Protective Effect of Cinnamon, Clove and Ginger Spices or Their Essential Oils on Oxidative Stress of Streptozotocin- Induced Diabetic Rats. J. Agric. Sci. 18 (1): 137-154.

Kaleem, M; Medha, P; Ahmed, Q.U; Asif, M & Bano, B.(2008). Beneficial Effects Of Annona Squamosal Extract In Streptozotocin – Induced Diabetic Rats. Singapore. Med.J.49 (10): 800-804.

Khan, J.A. (2003). Preliminary Study on the Biological and the Biochemical Effects of Cloves Spice. JKAU.Sci. 15: 139-150.

Khan,A ; Qadir,S.S; Khattak ,K.N& Anderson,R.A.(2006). Cloves improve glucose, cholesterol and triglycerides of people with type 2 diabetes mellitus.The FASEB Journal .20: 990.

Musabayane, C.T; Tufts M.A& Mapanga, R.F. (2010).Synergistic antihyperglycemic effects between plant-derived Oleanolic acid and insulin in streptozotocin-induced diabetic rats.Ren Fail. 32(7): 832-839.

Nangle , M.R ; Gibson , T.M ; Cotter ,M .A & Cameron , N .E . (2006). Effects of Eugenol on Nerve and Vascular Dysfunction in Streptozotocin –Diabetic Rats. Planta Med . 72: 494 -500.

Prasad, R.C; Herzog, B; Boone, B; Sims, L & Waltner-Law ,M.(2005). An extract of Syzygium aromaticum represses genes encoding hepatic gluconeogenic enzymes. Journal of ethno pharmacology. 96 (1-2):295-301.

Ragbetli, C & Ceylan, E. (2010). Effect of Streptozotocin on Biochemical Parameters in Rats. Asian Journal of Chemistry. 22 (3): 2375-2378.

Reeves,P ; Nielsen,F& Fahey,G.J.(1993).AIN-93 Purified Diets For Laboratory Rodents: Final Report Of The American Institute Of Nutrition And ad hoc Writing Committee On The Reformulation Of The AIN-76 A Diet .J.Nut. 123: 1939-1951.

Shyamala, M.P; Venukumar, M.R & Latha, M.S. (2003). Antioxidant Potential of The Syzygium Aromaticum (Gaertn) Linn (Cloves) in Rats Fed With High Fat Diet. Indian Journal.of Pharmacology. 35: 99-103.

Singh, A.K; Dhamanigi, S.S & Asad, M. (2009). Anti- Stress Activity of Hydro-alcoholic Extract of Eugenia Caryophyllus Buds (Clove). Indian .J. Pharmacology. 41(1): 28-31.

Suganthi, R; Rauamani, S; Ravichandran, M.K & Anuraddha, C.V.(2005). Preventive action of Food Seasoning Spices Mixture on Fructose- Induced Lipid Abnormalities. Asia. Pac.J.Clin.Nut. 14 (4): 420-427.

Trinder,P.(1969).Determination of Glucose in Blood Using Glucose Oxidase With an Alternative Oxygen Receptor. Ann.Clin.Biochem .6:24.

Van Herck, H; Baumans, V ; Brandt , C.J; Hesp, A.P ; Sturkenboom , J .H ; Van Tintelen , g. & Beynen , A.C.(1998). Orbital Sinus Blood Sampling in Rats As Performed By Different Animal Technicians: The Influence of Technique And Expertise. Laboratory Animals. 32: 377-386.

Weiss, J& Sumpio, B. (2006). Review of prevalence and outcome of vascular disease in patients with diabetes mellitus. Eur. J. Vasc Endovasc Surge .31 (2): 143–50. doi:10.1016/j.ejvs.2005.08.015. PMID 16203161

World Health Organization (WHO).(2007). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: Report of a WHO Consultation. Part 1. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. http://www.who.int/diabetes/publications/en/.

Zafar,M;Naqvi,S.N;Ahmed,M&Kalmkhani,Z.A.(2009).Altered Liver Morphology and Enzymes in Streptozotocin Induced Diabetic. Rats.Int.J.Morphology. 27(3): 719-725.

Zari ,T.A & Al-Attar, A .M . (2007).Effects of Ginger and Clove Oils on some Physiological Parameters in Streptozotocin –Diabetic and Non-Diabetic Rats . J.Med .Sci. 7(2) : 267-275.

السلوك الصِّحي لدى لاعبي الكرة الطائرة في الأُردن

بشير أحمد العلوان

كلية السلط للعلوم الإنسانية ـ جامعة البلقاء التطبيقية ـ السلط ـ الأردن

الملخص

هدفت الدراسة الى التَّعرف على مستوى الْسلوك الصِّحي لدى لاعبي أندية الكرة الطائرة الملتزمين لدى أندية الممتاز في الأُردن، حيث تكونت عينة الدراسة من (٤٧) لاعباً، تمَّ اختيارهم عشوائياً من الفرق الأربع الأولى ضمن الموسم الرياضي (٢٠١١) وهم فرق (الوحدات، شباب الحسين ، البقعة ، الكرمل)، طبق عليهم استبانة قياس الْسلوك الصِّحي والَّذي يقيس مجموعة من السلوكيات الصحية السلبية، والإيجابية، وبعض العادات الغذائية اليومية.

أشارت النتائج إلى أن هناك أرتفاع في مستوى العادات السلوكية الخاطئة لدى أفراد العينة، ووجود انخفاض في نسب ممارسة العادات السلوكية الإيجابية، كما تبين أن هناك عدم التزام نسبي في الالتزام السليم بالعادات الغذائية الصحية التي يجب أن يقوم بها الفرد الرياضي، وبالتالي أمكن للباحث التوصية بضرورة إيلاء موضوع الوعي الصحي للعادات السلوكية الصحية الايجابية العناية الأكثر لما له من تأثير إيجابي على مستويات اللاعبين خلال المنافسات الرياضة وتحقيق الإنجازات المرجوة بشكل فعال أكثر.

الكلمات المفتاحية : السلوك الصحي ، لاعبو الكرة الطائرة ، الأردن

المقدمة

قد كان للتطور الهائل الذي حدث في مستوى المنافسات الرياضية العديد من التأثيرات الإيجابية على مستوى الأحمال التدريبية التي يخضع لها اللاعبون في التدريب والمنافسة، وأن هذه الزيادة في تلك الأحمال يتطلب الكثير من العناية بجميع النواحي الجسدية والنفسية والوظيفية، مما له الأثر الأكبر في الفهم المتزايد لجميع النواحي المتعلقة في تطوير اللاعب من جميع النواحي، ومنها السلوك الصحي المتعلق في تعديل أنماط السلوك الذي يجنب الرياضيين العادات الصحية غير الجيدة التي تسهم في الأذى الصحي، وتعرضهم لمشاكل صحية متعددة وفي الوقت نفسة تقف حائلاً دون التطور الذي ينشده الرياضي على المستوى البدني والمهاري والنفسي من أجل تحقيق أفضل الإنجازات الرياضية (القدومي، ٢٠٠٥؛ العرجان وآخرون، ٢٠١٣).

والسلوك الصحي كغيره من أنواع السلوك يكتسبه الفرد في سن مبكرة وباستخدام أساليب متنوعة كالإثابة والعقاب، وكلما استمرت عمليات الإثابة للسلوك المرغوب فيه، والعقاب بأنواعه المتباينة على السلوك غير المرغوب فيه، أدى ذلك إلى تكرار القيام بالسلوك المرغوب فيه، والابتعاد عن السلوك غير المرغوب فيه (حمام، ١٩٩٦، الميلادي، ٢٠٠٠؛ الحسن، ٢٠٠٠؛ الحجار، ٢٠٠٦).

وتحتل مسألة السلوك الصحي وتنميته لدى الأفراد أهمية متزايدة، ليس فيما يتعلق بالجوانب البدنية فحسب، وإنما بالجوانب النفسية أيضاً، حيث قاد الفهم المتزايد للعلاقة الكامنة بين السلوك والصحة إلى حدوث تحولات كبيرة في العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين في فهم الصحة وتنميتها، وإمكانية التأثير فيها على المستوى الفردي، ولم تعد الصحة مفهوماً سلبياً، يمكن تحقيقها في كل الأحوال، بل أصبحت مفهوماً ديناميكياً، يحتاج إلى جهد وبذل من قبل الأفراد في سبيل تحقيقها والحفاظ عليها (صباريني، ١٩٨٩؛ رضوان وآخرون، ٢٠٠٤).

ومن أجل ذلك، تعد دراسة وفهم الممارسات السلوكية المضرة بالصحة والمنمية لها والاتجاهات نحو الصحة والسلوك الصحي، الخطوة الأولى نحو إيجاد الموارد المنمية للصحة والعمل على تطويرها، وتحديد العوامل والاتجاهات المعيقة للصحة من أجل العمل على تعديلها، الأمر الذي ينعكس في النهاية على النمو الصحي، وتخطيط تنمية الصحة، وتطوير برامج الوقاية المناسبة والنوعية، وهذا ما يتوافق مع ما تنادي به منظمة الصحة العالمية من أجل تطوير برامج نفسية وصحية لاكتشاف عوامل الخطر على الصحة والأسباب السلوكية البنيوية المسببة للمرض التي يمكن التأثير فيها اجتماعياً والتغلب عليها (Alnaim et al., 1994; Amand et al.,1999; Barbour & Salameh, 2009) ، حيث ينظر إلى الصحة بالمنظار الشمولي التكاملي على أنها حالة من التكامل جسدياً ونفسياً واجتماعياً وروحياً، وليست عملية غياب المرض وعدم الإصابة به.

ولا يقتصر السلوك والنمط الحياتي الصحي فقط على أفراد المجتمع العاديين، بل يشمل ذلك ويتعداه إلى اللاعبين الممارسين للرياضة التنافسية، بشكل يجعلهم أقل عرضة للأمراض، وأكثر قابلية للتدريب والاستعداد البدني لتحقيق الإنجازات، ومن الدراسات التي بحثت في السلوك الصحي للرياضيين، ما قامت به

(هتريه، ١٩٩٩) حيث توصلت من خلال دراسة أجريت للتعرف على السلوك الصحي لسباحي المنافسات الأردنيين، وسباحي المنافسات العرب (غير الأردنيين) المشاركين بالدورة الرياضية العربية التاسعة، إلى أن درجة السلوك الصحي على المحاور مجتمعة كانت بدرجة كبيرة ، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق إحصائية دالة عند مستوى (٠,٠٥) في السلوك الصحي الغذائي تبعاً لمتغير الجنس لصالح الإناث، وفي دراسة هدفت إلى التَّعرف على مستوى الوعي الصَّحي ومصادر الحصول على المعلومات الصِّحية لدى لاعبي الأندية العربية للكرة الطّائرة، وعلى الفروق تبعاً لمتغيري الخبرة في اللعب والمؤهل العلمي، توصل القدومي (٢٠٠٥) إلى أنَّ مستوى الوعي الصِّحي العام لدى أفراد العينة كان عالياً، وإلى وجود فروق إحصائية بين مجالات الوعي الصِّحي، حيث جاء المجال الاجتماعي والتَّحكم في الضغوط النَّفسية في المرتبة الأولى، بينما لم تُظهر النَّتائج فروقاً تبعاً لمتغيري الخبرة في اللعب والمؤهل العلمي، إضافة إلى أن أعلى مصادر الحصول على المعلومات الصِّحية هو مصدر وسائل الإعلام.

وبهدف التَّعرف على المفاهيم الصِّحية ومدى ممارسة السُّلوك الصِّحي لدى النّاشئين في الأندية الرِّياضية المصرية توصل (عبد الرزاق،٢٠٠٨) إلى افتقار نسبة كبيرة من عينة الدِّراسة إلى السُّلوكيات الصِّحية والْمعلومات الكافية للحياة الصِّحية السَّليمة والمتعلقة بالطّعام الصِّحي والنَّظافة العامة.

فيما وجد اتجاه آخر في دراسات الوعي والسلوك الصحي، وهو التعرف على الأنماط الصحية لبعض الفئات وقطاعات المجتمع، ومن ذلك ما توصل إليه (العرجان وآخرون، ٢٠١٣) من خلال دراسة هدفت للتعرف على مستوى الوعي الصِّحي ومصادر الحصول على المعلومات الصِّحية لدى طلبة جامعة البلقاء التَّطبيقية. أشارت النَّتائج إلى أن مستوى الوعي الصِّحي العام جاء عالياً بنسبة مئوية للاستجابة (٨٥,٢٧٪)، وإلى أنَّ نسبة (٩٠,٥٥٪) من الطَّلبة لديهم مستوى صحي عالٍ ونسبة (٩,٤٤٪) لديهم مستوى صحّي متوسط، وإلى أنَّ الوعي الصِّحي يتباين تبعاً لمتغيرات (الجنس والمستوى الدِّراسي)، حيث أظهرت النَّتائج وجود فروق إحصائية دالة في مستوى الوعي الصِّحي تبعاً للمتغيرين ولمصلحة الإناث وطلبة السَّنة الرّابعة، وإلى أنَّ أكثر المصادر الَّتي يحصل منها الطَّلبة على المعلومات الصِّحية هي وسائل الإعلام. وفي ضوء ذلك، يوصى بضرورة تفعيل مستوى النَّشاطات الرِّياضية الموجهة لتنمية وتعزيز الصِّحة للطلبة، وإيجاد البيئة اللازمة لذلك، وإدراج بعض المواد الخاصة بالصّحة والغذاء والنَّشاط الرِّياضي ضمن متطلبات الجامعة الإجبارية.

وأجرى (الجفري، ٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى قياس مستوى السلوك الصحي لدى تلاميذ الصفوف الثلاث الأخيرة بالمدارس الابتدائية بمدينة الرياض على عينة مكونة من (١٠٠٠) طالب، حيث استنتج الباحث أن أفراد العينة لديهم اهتمام بالنواحي السلوكية التالية (اهتم بحسن مظهري ونظافة ملبسي، يجب أن تكون دورات المياه نظيفة بالمنزل والمدرسة، اهتم بمعرفة الشروط الصحيحة لوضع الجلوس للاستذكار،أحب الاشتراك في الأنشطة الرياضية والترويحية التي تتيحها المدرسة،اشترك في الأنشطة الرياضية بهدف الشعور بالسعادة والرضا)، وليس لديهم اهتمام بالنواحي السلوكية التالية(اهتم بالنوم والراحة لساعات كافية أكثر من تناول

المشروبات الباردة أو الساخنة بين الوجبات الأساسية، اهتم بإجراء كشف طبي قبل الانضمام للفريق المدرسي، أعرف تأثر ممارسة الرياضة على القوام غير المعتدل ، اهتم بمعرفة كيفية التقاط الأشياء وحملها من الأرض).

ومن خلال خبرة الباحث الميدانية كلاعب ومدرب وإداري في لعبة الكرة الطائرة ، لاحظ أن معظم الأندية الرياضية لا تهتم بالناحية الصحية للاعبين، ولا تعطي السلوك الصحي للاعبين أي اهتمام، ناهيك عن عدم تكليف أختصاصي طبي في متابعة الجوانب الصحية للاعبين . لذلك نجد أن المدربين يقومون بتطبيق البرامج التدريبية دون أي فكرة أو أي اعتبار للجوانب الصحية للاعبين، مما يؤدي إلى العديد من الإصابات البدنية والوظيفية. لذلك نرى حدوث العديد من الإصابات الرياضية أثناء المنافسات الرياضية بسبب زيادة الإجهاد العضلي، مع عدم توافر الحد الأدنى من المعلومات الخاصة بالسلوك الصحي للاعبين، مما يؤدي إلى مضاعفات قاتلة في المستقبل. من هنا، جاءت أهمية إجراء دراسة للتعرف على السلوك الصحي للاعبين واتجاهاته لدى اللاعبين لكي يستطيع المدربون مراعاة الحالة الصحية للاعب قبل الشروع في إعطائة التدريبات اللازمة، وبالتالي فقد هدفت الدراسة إلى التَّعرف على مستوى الْسلوك الصِّحي لدى لاعبي أندية الكرة الطائرة الملتزمين لدى أندية الممتاز في الأُردن، لما ما قد يظهر من نتائج تساهم في وضع آليات لتتقيم دوري للسلوك الصحي لدى الرياضيين وخاصة لاعبي كرة الطائرة.

منهجية الدِّراسة وإجراءاتها:

منهج الدِّراسة:

أُستخدم المنهج الوصفي المسحي لملاءمته لهدف الدراسة وتساؤلها.

مجتمع وعينة الدِّراسة:

تكون مجتمع الدِّراسة من جميع لاعبي الفرق الأربع الأولى في الدوري الممتاز للكرة الطائرة(الوحدات، شباب الحسين، البقعة، الكرمل) والمسجلين ضمن كشوفات الاتحاد الأردني للكرة الطائرة والبالغ عددهم (٧٢) لاعباً ، وبلغت عينة الدراسة (٤٧) لاعباً وبنسبة مئوية بلغت (٦٥٪)، وتمَّ جمع البيانات من أفراد عينة الدِّراسة في الدوري الممتاز خلال الموسم (٢٠١١)، والجدول رقم (١) يبين وصف لعينة الدراسة .

جدول (١): خصائص عينة الدِّراسة

المتغيرات	العدد	٪
الانضمام للمنتخب		
نعم	٢٢	٤٦,٨
لا	٢٥	٥٣,١٩
سنوات الخبرة		
أكثر من ١٠ سنوات	١٧	٣٦,١٧٠
من ٥- ١٠ سنوات	١٦	٣٤,٠٤
أقل من ٥ سنوات	١٤	٢٩,٧٨

أداة الدِّراسة

في ضوء أهداف الدِّراسة وَتساؤلاتها ولجمع البيانات والمعلومات استخدم الباحثان استبانة قياس السلوك الصِّحي والَّذي تمَّ إعداده من قبل المجموعة الاوروبية، والذي كان يحتوي على مظاهر معينة من السلوك الصحي والاتجاهات نحوه . وقد وضع هذا المقياس بهدف الحصول على معطيات دقيقة من الشباب الجامعي والرياضي ، وفي عام ١٩٩٧ م تمَّ إعداد النسخة العربية الأولى من هذا المقياس عن اللغة الألمانية، إذ تمَّ استبعاد بعض الفقرات التي لا تتطابق مع البيئة العربية، وبعض العادات والتقاليد، وتمَّ التوصل إلى صدق محتوى أداة الدِّراسة عن طريق عرضه على (٨) محكمين من حملة درجة الدُّكتوراة في التَّربية البدنية من العاملين في الجامعات الأُردنية لإبداء الرأي حول ملاءمة الفقرات ووضوحها ومناسبتها من حيث المحتوى والمضمون ومدى مناسبتها للتطبيق على عينة الدِّراسة، حيث أعتمدت الفقرة الَّتي أجمع عليها (٧٠٪ فأكثر) من المحكمين، واشتملت أداة الدِّراسة، للتحقق من ثبات المقياس في الدِّراسة الحالية، تمَّ حساب ثبات الأداة بطريقة تطبيق الإختبار وإعادة تطبيقه على عينة عشوائية مكونة من (٢٥) لاعب ولاعبة تم إختيارهم عشوائياً من لاعبي الكرة الطائرة للدوري الممتاز من الأندية الأخرى المشاركة في الدوري، استبعدوا من الدُّخول ضمن عينة الدِّراسة الأساسية، بفارق زمني وقدره أسبوعان بين التطبيقين، والجدول (٢) يوضح معامل الثبات للاستبانة لكل مجال، وللاستبانة ككل.

جدول (٢): معامل الثبات لمجالات أداة الدراسة

الأنماط السلوكية	الارتباط	الدلالة
التدخين	٠,٩٨	❖❖٠,٠٠٠
فحص القوام	٠,٩٦	❖❖٠,٠٠٠
تناول اللحوم	٠,٨٩	❖❖٠,٠٠٠
تناول الكحول	٠,٩٠	❖❖٠,٠٠٠
النوم	٠,٩٤	❖❖٠,٠٠٠
تناول الفواكة والخضار	٠,٩٥	❖❖٠,٠٠٠
المنشطات	٠,٩٦	❖❖٠,٠٠٠
الوقاية من الشمس	٠,٩٣	❖❖٠,٠٠٠
تناول الاملاح	٠,٩٤	❖❖٠,٠٠٠
المنبهات	٠,٨٩	❖❖٠,٠٠٠
تنظيف الاسنان	٠,٩٣	❖❖٠,٠٠٠
تناول الدهون	٠,٩٢	❖❖٠,٠٠٠
الكلي	٠,٩٤	❖❖٠,٠٠٠

❖❖= دالة عند مستوى (٠,٠١).

الأساليب الإحصائية

حللت البيانات إحصائياً باستخدام اختبار مربع كاي، وتمَّ اعتماد (٠,٠٥) كمستوى دلالة.

عرض النَّتائج ومناقشتها

في ضوء ما تهدف إليه الدراسة وهو التَّعرف على مستوى السلوك الصِّحي لدى لاعبي أندية الكرة الطائرة الملتزمين لدى أندية الممتاز في الأُردن، يشير الجدول (٣) إلى طبيعة الأنماط السلوكية الشائعة لدى اللاعبين وطبيعة عادات الطعام.

جدول (٣): انماط السلوك الصِّحي (السلبية والايجابية) وعادات الطعام

الممارسات الصحية السلبية							
التدخين	٪	**الكحول**	٪	**المنشطات**	٪	**المنبهات**	٪
بانتظام	٤٢,٦	بانتظام	٨,٥	أتناولها بانتظام	٦,٤	أكثر من ثلاث مرات في اليوم	٢٩,٨
بين الحين والآخر	٢٥,٥	بين الحين والآخر	١,٧	لم أتناولها في حياتي	١٧	مرتان في اليوم	٢٥,٥
مرة واحدة في اليوم	٦,٤	المناسبات الخاصة	٦,٤	بين الحين والآخر	٤,٣	مرة واحدة في اليوم	٣١,٩
لا أدخن أبداً	٢٥,٥	لا أتناولها أبداً	٨٦,١	في المناسبات الخاصة	٧٢,٣	لا أتناولها أبداً	١٢,٨
الممارسات الصحية الايجابية							
فحص القوام	٪	**النوم**	٪	**الوقاية من الشمس**	٪	**تنظيف الاسنان**	٪
بانتظام	١٤,٩	أكثر من ٨ ساعات	٢٥,٥	دائماً	١٠,٦	٣ او اكثر	١٤,٩
مرة واحدة	٢١,٣	من ٧- ٨ ساعات	٣٦,٢	أحياناً	٤٢,٦	مرتان	٤٠,٤
ولا مرة	٥٧,٤	٦ ساعات	٢٥,٥	نادراً	٢١,٣	مرة واحدة	٢٩,٨
أجهل ذلك	٦,٤	أقل من ٦ ساعات	١٢,٨	أبداً	٢٥,٥	ولا مرة	١٤,٩
العادات الغذائية							
تناول اللحوم	٪	**تناول الفواكة والخضار**	٪	**تناول الأملاح**	٪	**تناول الدهون**	٪
مرة واحدة في اليوم	١٠,٦	مرة واحدة في اليوم	٢٣,٤	غالباً	١٠,٦	غالباً	٢٩,٨
٢- ٣ كل أسبوع	٧٠,٢	٢- ٣ كل أسبوع	٥٣,٢	أحياناً	٤٠,٤	أحياناً	٣٨,٣
مرة واحدة في الأسبوع	١٢,٨	مرة واحدة في الاسبوع	١٩,١	نادراً	٤٦,٨	نادراً	١٧
ولا مرة	٦,٤	ولا مرة	٤,٣	أبداً	٢,١	أبداً	١٤,٩
وجبات غذائية رئيسه	٪	**وجبات غذائية ثانوية**	٪	**الفطور**	٪	**الحمية**	٪
ثلاث مرات في اليوم	٣٨,٣	دائماً	١٠,٦	دائماً	٥٣,٢	نعم	٤٦,٨
مرتان في اليوم	٤٨,٩	أحياناً	٤٢,٦	أحياناً	٢٥,٥	لا	٢٩,٨
مرة واحدة في اليوم	٨,٥	نادراً	٣٨,٣	نادراً	١٢,٨	أحياناً	١٢,٨
أكثر من ثلاث مرات	٤,٣	أبداً	٨,٥	أبداً	٨,٥	حمية غير منتظمة	١٠,٦

يشير الجدول (٣) إلى أن نسبة المدخنين بانتظام تجاوزت الأربعين بالمائة في حين أن ربع الأفراد كانوا مدخنين بانتظام وربعهم غير مدخنين، وهذا يدل على أن أفراد العينة من النوع المدخن وهم النخبة من لاعبي كرة الطائرة والذين بالأصل يتلقون جرعات تدريبية عالية، وهذا مؤشر سلبي سيء، لأنه معروف أن التدخين مسبب رئيس لأمراض القلب والشرايين والسرطان وسبب رئيس لانخفاض مستوى الكفاءة البدنية والوظيفية مما ينعكس بشكل سلبي على الأداء في المنافسات، ومن الجدير بالذكر هذه الأيام أن اللاعبين يتناولون جميع أنواع الدخان سواءً كان ذلك النرجيلة أو التدخين الإلكتروني، وهذا يعد من الأشياء المضرة بالصحة للرياضيين، وبشكل كبير، حيث إن ذلك يعمل إلى انخفاض مستواهم بشكل واضح، وبالتالي منعهم من إحراز نتائج إيجابية في المنافسات الرياضية، وتحقيق نتائج مرجوة منهم على المستوى المرتفع، وهذا يتوافق عما جاءت به دراسة (أحمد والنفاخ ،٢٠٠٨). وقد أكد (سامي الصفار وأخرون، ١٩٩٠) أن التدخين والكحول له أضرار سيئة على الجسم يجب الابتعاد عنه، وهو يتناسب مع دراسة (Phongsavan et al., 2005) أما بالنسبة للسؤال المتعلق بتناول الكحول، فقد تمَّ ايجاد التكرارات لإجابات الفرد.

ويشير الجدول (٣) إلى أن أكثر من ثلثي العينة لم تتناول الكحول نهائياً . في حين فقط ٩٪ تقريباً من أفراد العينة تتناول الكحول بانتظام و ١,٧٪ تتناول الكحول بين الحين والآخر وفقط ٦,٤ ٪ في المناسبات الخاصة . وهذا مؤشر إيجابي لأفراد العينة ويساعدهم على الاحتفاظ بصحة جيده خاصة أثناء المنافسات، وهذا إن دل على شئ إنما يدل على المستوى المرتفع من الوعى لأفراد العينة لمخاطر الكحول على الصحة وقد يكون أيضاً جزءاً من السبب هو الالتزام بتعاليم الدين الإسلامي الحنيف الذي يحرم شرب الكحول. وحتى هذه النسبة القليلة والتي تمثل ثلث العينة يجب توعية هؤلاء اللاعبين، لأن الكحول له أثار كارثية على حياة اللاعبين أولاً وعلى مستواهم الرياضي وتدمير لطاقاتهم الإيجابية، وله أيضاً أثار سلبية على الكبد، والرئتين، وأجهزة المناعة، والجهاز العصبي بالنسبة لثلث العينة التي تتناول الكحول، ويجب محاربة هذه العادة لديهم، والعمل على ردعها بشكل قاطع، وأن يكون هناك رقابة صارمة لذلك من الجهات الرياضية المسئولة. وهذا أيضاً جاء متوافقاً مع دراسة (أحمد والنفاخ ،٢٠٠٨)، ويتعارض عما جاءت به دراسة (Phongsavan et al., 2005)، حيث وجدت الدراسة ارتفاع نسبة الكحول ومتعاطيها لدى أفراد تلك الدراسة. أما فيما يتعلق بالسؤال المتعلق بتناول مواد منشطة فقد تمَّ إيجاد التكرارات لإجابات الأفراد، ويشير الجدول إلى أن نسبة من يتناولها في المناسبات الخاصة هي النسبة الأكبر والتي تجاوزت(٧٢٪) في حين تلتها في المرتبة الفئة التي لم تتناولها نهائياً وبنسبه بلغت (١٧٪) ومن ثم من يتناولها بانتظام وكانت أقل فئة هي من تتناولها بين الحين والآخر. وتعتبر هذا النتيجة من أسواء النتائج في الدراسة لأن المنشطات تعتبر سرطان الرياضة، حيث إن لها أثار كارثية على مختلف أعضاء الجسم، وأن لها تأثيرات على الكبد، وتساهم في العجز الجنسي من خلال تأثيرها على إفرازات الغدة النخامية، وكذلك تؤثر على الجهاز العصبي مما تؤدي إلى بعض الأمراض النفسية والعصبية، ناهيك عن تأثيراتها على الجهاز العصبي والإضرار بوظائفه، وتشير العديد من الدراسات إلى أن ٨٥٪ من

متناولي المنشطات يعانون من واحد أو أكثر من الأعراض الجانبية والتي تشمل ضموراً في الخصيتين وارتفاع ضغط الدم، كما يؤدي إلى تضخم في عضلة القلب وقصور في الشرايين التاجية والتعرض إلى الجلطات في القلب أو المخ خاصة لدى الرياضيين تحت سن الثلاثين بسبب تصلب الشرايين وزيادة تجلد الدم في الأوعية الدموية نظراً لزيادة عدد الكريات الحمراء مما يؤدي إلى الوفاة المفاجئة في بعض الحالات. وفي رأي الباحث، فإن هذه النتيجة تعتبر من أسوأ نتائج الدراسة ويجب على القائمين على هذه الرياضة الفحص المستمر لهذه المنشطات، وتغليظ العقوبات الخاصة بالمنشطات، والتي يجب أن تصل إلى درجة الحرمان لكي يرتدع اللاعبون الآخرون . أما فيما يتعلق بتناول المواد المنبهة فكانت النتائج متقاربة، حيث إن أعلى نسبة لمن يتناول المنبهات مرة في اليوم وبنسبة بلغت (٣١,٩٪)، ثم جاءت فئة من يتناولها ثلاث مرات في اليوم وبنسبة بلغت (٢٩,٨٪) وأقل تكراراً كانت للفئة التي لا تتناول المنبهات نهائياً وبنسبة بلغت (١٢,٨٪) ومن النتائج السابقة تشير النتائج إلى أن النسب متقاربة كما يظهر من الجدول، والملفت للنظر أن جميع أفراد العينة يتناولون المنبهات ولكن بنسب مختلفة بين الأفراد، وتشير الدراسات المختلفة إلى أن المواد المنبهة تزيد من نسبة الحوامض، وبالتالي زيادة قرحة المعدة وآلامها، وتزيد نسبة الإصابة بالصداع لاحتوائها على الكافيين ذي التأثيرات السلبية على المستقبلات العصبية في المخ والمنبهات كالقهوة ترفع الضغط، وتسبب الأرق والتوتر والعصبية والإحساس بنوبات من الخوف. تشير بعض الدراسات إلى أن بعض الرياضيين يتناولون كوباً من القهوة لاعتقادهم أنها تحسن الأداء إلا أن مادة الكافيين تعتبر من المنشطات الممنوعة في التحليل، والنتائج تشير إلى أن شرب ٤ أكواب قهوة خلال ٣٠ دقيقة قبل المباراة يوقع اللاعب في دائرة تناول المنشطات كما تظهر في التحاليل الطبية، وهذا أيضاً ينطبق على الشاي ولكن بنسب أقل.

أما فيما يتعلق بالممارسات الصحية الإيجابية، والتي تشمل تشوهات القوام، وفيما إذا كان أفراد الدراسة تعرضوا لها، فدلت النتائج الموجودة في جدول (٣) إلى أن أكثر من نصف العينة لم تتعرض لها، وبنسبة بلغت (٥٧,٤٪) في حين أن نسبة من تعرض لها مرة في حياته كانت في الدرجة الثانية وبنسبة بلغت (٢١,٣٪) ، وهم يشكلون أقل من ربع العينة، وتوزع الربع الأخير على الخيارات الأخرى المتعلقة بالخضوع لها بانتظام والجهل بمعناها. وهذا يعد مؤشراً سلبياً لأن الاهتمام بالقوام وتناسقه يعد من المسائل الضرورية والتي يهتم بها الرياضيون وغير الرياضيين، وفي رأي الباحث، فإن ذلك يعود إلى قلة الاهتمام بنوعية القوم على اعتبار أنهم اللاعبين النخبة، يجب أن تتميز أجسامهم بقوام رياضي إيجابي، ويبقى السؤال إذا ما تم إجراء فحص جسدي للقوام لهولاء اللاعبين هل سيكونون من الصنف الإيجابي؟ ولعل الثقافة العامة تلعب دوراً أساسياً في هذا الموضوع، فموضوع فحوصات القوام كغيره من الفحوصات الأخرى التي لا تلاقي رواجاً شاسعاً لدى العديد من فئات المجتمع، فهذا النوع من البرامج يجب أن يلقى رواجاً لأهميته، ولا يجب أن يبقى هذا النوع من البرامج مبنياً لنظام المناسبات الخاصة بكل موضوع، وأن يخرج من إطار اللا مؤسسية إلى نطاق البرامج الهادفة

المسئولة والمبنية على أسس وخطط ثابتة لجميع فئات المجتمع وعلى مدار العام، وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (أحمد والنفاخ ، ٢٠٠٨).

أما فيما يتعلق بعدد ساعات النوم فقد دلت النتائج أن ربع أفراد الدراسة ينامون أكثر من ٨ ساعات، وربعهم ينام ٦ ساعات، وثلثهم تقريباً ينام من ٧- ٨ ساعات، ونسبة من ينام أقل من ٦ ساعات هي الأقل تكراراً كما يشير الجدول . وهنا يظهر أن أكثر من (٨٥٪) من العينة ينامون أكثر من (٦) ساعات تقريباً، وبالتالي هذه ناحية إيجابية من حيث أخذ كفايتهم من النوم، وبالتالي اللاعب قد أخذ كفايته من النوم، وهذه تعتبر من النواحي الإيجابية المؤثرة في مستويات أولئك اللاعبين، ولما للنوم الكافي العديد من الفوائد الإيجابية والذي يساهم في درجة ومستوى اللاعبين، فالنوم يقلل التوتر والقلق، وبالتالي يقلل من ضغط الدم وأمراض القلب المختلفة، كما تشير بعض الدراسات أن للنوم الكافي علاقة بارتفاع مستويات الكولسترول والدهون، وكذلك فإن النوم الكافي يزيد من القدرة على الانتباه والتركيز، وكما أن النوم الكافي يزيد من مقاومة الأمراض من خلال قدرة الجسم على الاستقلاب الداخلي للجسم، وبالتالي إعطاء الأجهزة الحيوية الداخلية فرصة في إعادة تنظيم وصيانة الأجهزة الداخلية له . وكذلك النوم الكافي يقوي الذاكرة مما يزيد من فرصة هؤلاء اللاعبين على إحداث الفرق لأنه كما هو معروف، فإن المهارات النفسية تزيد من قدرة اللاعبين على الإنجاز (العلوان، ٢٠٠٨) . أما فيما يتعلق بالوقاية من أشعة الشمس فقد أظهرت الإجابات أن ٤٢٪ من الأفراد يستخدمون الأدوات الواقية من أشعة الشمس أحياناً، في حين ربع أفراد العينة لا يستخدمونها أبداً ونسبة من يستخدمها باستمرار كانت ١٠٪، وذكر ٢١٪ منهم، أنهم نادراً ما يستخدمون أدوات للحماية من الشمس . وهذا الموضوع يجب أن يوليه المسئولون عن اللاعبين أهمية خاصة لضعف النتيجة لديهم، لأن التعرض للشمس قد يعرض اللاعبين إلى حرق شمسي، حيث يصبح الجلد أحمراً ومتورماً بسبب التعرض لأشعة الشمس لفترة من الزمن، وكذلك قد يؤدي إلى بعض المشاكل الجسدية، مثل: الكلف، والتصبغات الجلدية، والتجاعيد، وشيخوخة البشرة أيضاً، ولأن لاعبي الكرة الطائرة مجبرون في بعض الأحيان إلى التعرض لأشعة الشمس بسبب رياضة الكرة الطائرة الشاطئية، وبالتالي يجب الاهتمام بهذا الموضوع وبيان أهميته للاعبين، لأنهم ومن إيجاباتهم على هذا المحور يتضح عدم معرفتهم بذلك. وعند سؤال أفراد الدراسة عن قيامهم بتنظيف أسنانهم ذكر ٤٠٪ منهم أنهم ينظفون أسنانهم مرتين في اليوم، ونسبة من ينظف أسنانهم من العينة مرة واحدة في اليوم، كانت نحو ٢٩٪ . أما من ينظف أسنانه ثلاث مرات في اليوم، ونسبة من لا ينظف أسنانه كانت هي الأقل كما يشير لذلك الجدول السابق. وهذا الموضوع يرتبط بالنظافة الشخصية، غير الأهمية الصحية له فعدم تنظيف الأسنان يساعد وبشكل مباشر على زيادة ترسب البلاك والترسبات الجيرية على اللثة والأسنان، وبالتالي تحدث مضاعفات على اللثة والسن، وفي نهاية المطاف فقدانه وخسارته، ومما هو معروف أنه الألم القاتل للثة والأسنان، وبالتالي التأثير على مستوى اللاعبين وابتعادهم عن مستواهم بسبب ذلك .

أما فيما يتعلق بالعادات الغذائية والطعام فقد كانت إجابات الأفراد على التساؤل الأول والمتعلق بتناول اللحوم،

فقد أشارت النتائج إلى أن نحو ثلثي العينة يتناولونها مرتين أو ثلاث مرات كل أسبوع، وبنسبة بلغت (٧٠,٢٪) ، في حين تلتها في التكرارات فئة من يتناولها مرة واحدة في الأسبوع، وبنسبة بلغت (١٢,٨٪) ثم فئة من يتناولها مرة واحدة في اليوم وبنسبة بلغت (١٠,٦٪) وأقل فئة كانت من لا يتناولها نهائياً وبنسبة (٦,٤٪) كما يشير لذلك الجدول، وبالتأكيد، فإن اللحوم(البروتين) مهمة جداً للإنسان عموماً وللرياضي على وجه الخصوص،واللحوم بأنواعها الحمراء والبيضاء تعد مصادر رئيسة للبروتين وتشير المصادر إلى أن البروتين لا يخزن الطاقة، وإنما يستعمل للنمو وتصليح الخلايا الجسمية فالبروتين ليس طاقة، وإنما يفيد خلايا الجسم في النمو والتكوين والتصليح، وفي الأسبوع الذي يسبق المباراة يجب زيادة كمية البروتين وخاصة الحيواني في الأيام الثلاثة الأولى من الأسبوع،أما في الأيام الثلاثة الأخيرة فيجب الإقلال من البروتينات،ومن خلال ذلك نرى أهمية تنظيم تناول البروتينات للاعب في التدريب والمنافسة (قنديل وآخرون ، ١٩٩٠).

ويشير الجدول أيضاً إلى أن نسبة من يتناول الفاكهة والخضار مرتين أو ثلاثة في الأسبوع كانت نسبتهم نصف أفراد الدراسة تقريباً وبنسبة بلغت (٥٣,٢٪)، وأقل فئة كانت من لا يتناولها نهائياً وبنسبة بلغت (٤,٣٪)، ويشير الجدول أيضاً أن نسبة من يتناول الفاكهة والخضار يومياً هي أقل من ربع العينة بقليل، وذكر (١٩٪) أنهم يتناولون الفاكهة والخضار مرة واحدة في الأسبوع، وهنا يجب الإشارة إلى أن نسبة الأفراد الذين يتناولون الفواكه والخضروات هي نسبة قليلة نظراً للأهمية الكبيرة لتناول الفواكه والخضراوات بشكل يومي للإنسان وبخاصة الرياضيون،إذ أن تناول الرياضي للفواكه مثل البرتقال والتفاح وغيرها يعد مرطباً ومغذياً لجسم الرياضي، وكذلك الحال بالنسبة للخضراوات. يذكر(الصفار وآخرون، ١٩٩٠م) أن من الأغذية الواجب زيادتها وتأكيد تناولها يوم المباراة هي الفواكه والخضروات لاحتوائها على الفيتامينات بشكل كبير والتي يحتاج إليها الرياضي إلى حد كبير من جهة ولسهولة هضمها من جهة أخرى. أما فيما يتعلق بسؤال أفراد الدراسة عن مدى قيامهم بإضافة الملح إلى طعامهم، فأشارت نتائجهم إلى أن نسبة من يقوم بإضافة الملح إلى طعامهم بشكل نادر هم الفئة الأكبر بنسبة بلغت (٤٦,٨٪) ثم فئة من يقوم بإضافته أحياناً (٤٠,٤ ٪) ، تلاها فئة الأفراد الذين يضيفونها دائماً والفئة الأقل تكراراً فئة من لا يقوم بإضافة الملح أبداً كما يشير لذلك الجدول، وتعد هذه النسبة جيدة، إذ أن الإكثار من تناول الأملاح أو المواد المملحة بشكل كبير يعد أمراً غير صحي إذ تشير المصادر إلى أن يبتعد الرياضي عن الأغذية المملحة بشكل زائد التي تسبب العطش وخصوصاً في يوم المباراة [الصفار وآخرون ، ١٩٩٠]. ويجب الإشارة ـ هنا ـ إلى أن على الرياضي وعلى الوجه الأعم عدم الإفراط في تناول الأملاح، وإنه يحتاج بعد المباراة أو التدريب إلى تناول طعام معتدل الملوحة مع شرب العصائر الطبيعية لتعديل فقدان الأملاح نتيجة التعرق . إذ يرى(مجيد،١٩٩١م) أن بعض الرياضيين ينسون تعاطي الكميات المناسبة من ملح الطعام يومياً والتي يفقدونها عن طريق العرق الذي يفقد أثناء التدريب، حيث إن ما يحتاجه الجسم من ملح الطعام في حدود(٢٠) غراماً يومياً، وعلى ذلك، فإن فقدان الجسم للعرق يعمل على نقص عنصر الكلور الذي يؤثر على نشاط الجسم (ريسان خريبط ، ١٩٩٠].

ويشير الجدول أيضاً إلى أن نسبة الأفراد الذين يتجنبون تناول الدهون في غذائهم أحياناً هم الفئة الأكثر تكراراً، وبنسبة بلغت (٣٨,٣٪) تلاها فئة من يتجنبها غالباً(٢٩,٨٪)، وذكر(١٧٪) من أفراد الدراسة أنهم نادراً ما يحاولون تجنب الدهون في غذائهم، و(١٤٪) تقريباً يقومون بتجنب تناول الدهون في طعامهم . وهي نسبة جيدة جداً حيث تؤكد حرص أفراد العينة على تجنب تناول الأطعمة التي تحتوي على نسب عالية من الكولسترول والدهون، وفي هذا الصدد يذكر(خريبط، ١٩٩١م) أن الكولسترول مادة غذائية هامة عادة يحتاج إليها في كثير من الوظائف المعقدة، ويحتاج إليها في تكوين أو تخليق الهرمونات في الخلية حتى نقطة معينة، بعدها زيادته تسبب خطورة على الصحة وإن لم يحصل إمداد كافٍ من الأحماض الدهنية الأساسية تزيد نسبة الكولسترول في الشرايين ويؤدي إلى ضيق الأوعية الدموية وإنسدادها، ويسبب مرض تصلب الشرايين، وتتكون مادة الكولسترول من الدهون، وتنتشر في جميع خلايا الجسم وخاصة في خلايا الكبد ومصدرها الرئيس الطعام الذي يتناوله الفرد كالدهون الحيوانية(الكولسترول) أو تصنع داخل الخلايا الحية(الكولسترول الداخلي).

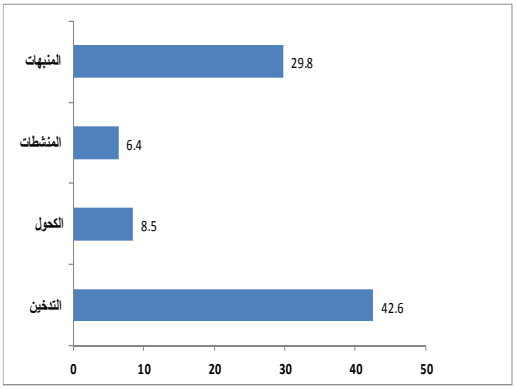
كما يشير الجدول إلى أن نصف أفراد الدراسة تقريباً يتناولون وجبتين غذائيتين في اليوم، وبنسبة بلغت (٤٨,٩٪)، وأكثر من ثلث أفراد الدراسة يتناولون ثلاث وجبات في اليوم، وبنسبة بلغت (٣٨,٣٪)، وأقل فئة كانت من يتناولون أكثر من ثلاث وجبات في اليوم، وبنسبة بلغت (٤,٣٪) . أما فيما يتعلق بسؤال أفراد الدراسة عن قيامهم بتناول وجبات غذائية بين الوجبات الرئيسة، فأشار الجدول إلى أن أعلى نسبة كانت من يتناولها أحياناً وبنسبة مئوية بلغت (٤٢,٦٪)، وأقل فئة كانت من لا يتناولها نهائياً، وبنسبة بلغت (٨,٥٪)، وكانت إجابة نادراً بنسبة (٣٨,٣٪). ويشير الجدول أيضاً إلى أن نسبة من يتناولها دائماً ١٠٪ تقريباً. وهنا تجدر الإشارة إلى أن الرياضي يحتاج إلى طاقة أكبر من الإنسان الاعتيادي ليتمكن من أداء مهامه البدنيه بدرجة عالية، ولهذا يجب أن يكون حساب التغذية مقروناً بأداء اللاعب لمهامه ولتمكين أجهزته من أداء جهدٍ عالٍ دون التأثير في سلامة الأجهزة الداخلية والخارجية للجسم .

ولقد تمَّ سؤال أفراد الدراسة عن وجبة الفطور تحديداً ومدى تناولهم لها، فأشارت النتائج إلى أن نصف الأفراد تقريباً يتناولونها بشكل دائم، وبنسبة بلغت (٥٣,٢٪)، والربع تقريباً يتناولونها أحياناً، أما من لا يتناولونها نهائياً فهم الفئة الأقل تكراراً وبنسبة (٨,٥٪) كما يشير لذلك الجدول، أما بالنسبة للأفراد الذين لا يتناولون أبداً وجبة الفطور فهي نسبة عالية إذ يجب على الإنسان الاعتيادي، فضلاً عن الرياضي تناول وجبة صحية متكاملة من حيث مصادر الطاقة، إذ يشير (الصفار وآخرون ، ١٩٩٠) إلى أن وجبة الإفطار يجب أن تحتوي على مصادر الطاقة الغذائية الثلاثة(كاربوهيدرات وبروتينات ودهون)،فهي في العادة تحتوي على الخبز(كاربوهيدرات) والبيض(بروتين) وأحد أنواع الزيوت،ويجب أن تحتوي وجبة الفطور على(١٥٠٠) سعرة حرارية للرياضي الذي يتدرب مرة واحدة في اليوم(الصفار وآخرون ١٩٩٠).

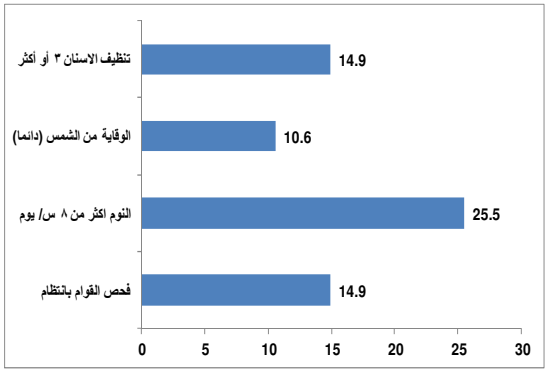
وهؤلاء الأفراد لا يقدرون أهمية تناول وجبة الفطور بصورة منتظمة لما توفره من طاقة ضرورية للجسم في بداية

اليوم بالنسبة للرياضي الذي يخضع إلى وحدات تدريبية مجهدة.

وفيما يتعلق بقيام أفراد العينة باستخدام حمية، فيشير الجدول إلى أن(٤٦٪) من أفراد الدراسة تقريباً يمارسون حمية، ونحو (٢٩٪) تقريباً لا يقومون بإتباع حمية، و(١٢٪) يتبعوها أحياناً، وذكر(١٠٪) أنهم يتبعون حمية غير منتظمة. ومن تلك النتائج يتضح أن أكثر من نصف العينة لا يمارسون الحمية بشكل منتظم، ويتوضح من النسب المذكورة عدم اهتمام اللاعبين بالمحافظة على وزن مثالي والذي يعد أمراً مهماً للرياضيين، إذ إن الرياضي يجب أن يحافظ على وزن لا يتجاوز ٥ كغم من الوزن النموذجي (حماد ، ١٩٩٨) ،ويضيف(الصفار وآخرون، ١٩٩٠م) بالقول يجب ملاحظة وزن الرياضي أسبوعياً ولمرتين في الأقل لملاحظة زيادة وزنه أو نقصه، ويجب أن يكون محافظاً على الوزن الصحي الاعتيادي المناسب له .



شكل (١): نسبة انتشار الممارسات الصحية السلبية



شكل (٢) :نسبة انتشار الممارسات الصحية الإيجابية

وفي ضوء تلك النتائج أمكن للباحث استنتاج أن هناك أرتفاعاً في مستوى العادات السلوكية الخاطئة لدى أفراد العينة، حيث أشارت النتائج إلى أن النسبة في هذا المجال على الأربع متغيرات (التدخين، الكحول، المنشطات، المنبهات) . جاءت أعلى من الوسط أو أكثر من (٥٠٪) في كل مجال من المجالات، جاءت نتائج الممارسات السلوكية الصحية الإيجابية متباينة، حيث جاء مجال الاهتمام بساعات النوم والاهتمام بها بشكل إيجابي، كما جاء ألاهتمام بتنظيف الأسنان أيضاً بشكل إيجابي، بينما فيما يتعلق بالاهتمام بالقوام والوقاية من الشمس بشكل سلبي. وهنا يجدر الإشارة إلى أن الناس يصبحون صحيين أو غير صحيين بفعل سلوكهم الذي ينتهجوه خلال حياتهم، وبمعنى آخر، فإن السلوك الصحي للاعبين هو من يجبر هؤلاء اللاعبين على إتباع العادات الصحية لهم، وبعد ذلك تصبح عادة لديهم مما يخلق لهم بيئة صحية فيصبحوا متعافين صحياً، مما ينعكس على أدائهم وإنتاجيتهم (قنديل وآخرون ،١٩٩٣) . وفي رأي الباحث، فإن الصحة هي المعافاة الكاملة بدنياً ونفسياً وعقلياً واجتماعياً، لا مجرد انتفاء المرض عن الأفراد، وهذه النواحي الأربع تعني من الناحية

الجسدية أن يتمتع اللاعب باللياقة البدنية المطلوبة لإتمام النشاط أو المنافسة على أكمل وجه وأكبر طاقة، وكذلك الراحة النفسية تعني أن يقوم اللاعب بإطلاق أقصى طاقاته لتحقيق أفضل إنجاز مع فصل الأمور النفسية الأخرى التي تؤثر على أدائه، والناحية العقلية تعني أن يقوم اللاعب بتوظيف جميع العمليات العقلية من تصور وتركيز واستراخاء وغيرها لتوظيفها في تحقيق أفضل إنجاز، أما بالنسبة للناحية الاجتماعية فهي تمثل قدرة اللاعب على التواصل والاتصال والاحترام المتبادل بين الأفراد سواءً كانوا لاعبين، أو مدربين، أو أداريين لتقديم أفضل العروض أثناء الأداء خلال المنافسة. ومما سبق، فإن التربية الصحية تأتي من خلال توظيف السلوك الصحي للاعبين لتكوين وعي صحي إيجابي في البيت والمدرسة والتدريب ولتصبح بعد ذلك نهجاً تربوياً يمارسه اللاعبون في جميع مراحل حياتهم لينعكس ذلك على حياتهم التدريبية والاجتماعية والنفسية فينعكس بذلك على أدائهم أثناء المنافسات المختلفة. بينما عكس ذلك، حيث سيؤدي التأثير السلبي على إيجاد العديد من المشكلات الصحية لديهم، وبالمجمل سينعكس على أدائهم في المنافسات المختلفة .

ويمكن القول ـ هنا ـ بأن دراسة السلوك الصحي للاعبين ومعرفة ذلك سيفيد في تنمية وعيهم الصحي في مواجهة المشكلات الصحية السلوكية، ومحاولة إيجاد الحلول المناسبة لها من خلال تنمية معارفهم واتجاهاتهم وقدراتهم على مساعدة أنفسهم للوقاية من المرض وتعزيز الصحة لديهم، وإن دراسة وفهم الممارسات السلوكية المعززة بالصحة هي الخطوط الأولى نحو الابتعاد عن المخاطر الكبيرة الناتجة عن عدم الاهتمام بها، وإن أهمية دراسة وتحليل السلوك الصحي للرياضيين ومحاولة تعديل أنماط هذا السلوك هو الأمر الذي يجنب الرياضيين العادات الصحية غير الجيدة التي تسهم في الأذى الصحي، وتعرضهم لمشاكل صحية متعددة، وفي الوقت نفسه تقف حائلاً دون التطور الذي ينشده الرياضي على المستوى البدني والمهاري والنفسي من أجل تحقيق أفضل الإنجازات الرياضية.

ويرى الباحث أن ارتفاع مستوى العادات السلوكية الخاطئة لدى أفراد العينة بسبب أن معظم الأندية الرياضية لا تعطي للسلوك الصحي للاعبين أي اهتمام، ناهيك عن أنها لا تكلف اختصاصياً طبياً في متابعة الجوانب الصحية للاعبيها، وبالتالي، فإن المدربين يقومون بتطبيق المناهج التدريبية دون أي فكرة عن المستوى الصحي للاعب ولا عن اتجاهاته الصحية، مما يؤدي إلى حدوث العديد من الإصابات البدنية والوظيفية بسبب زيادة الإجهاد على عمل الأجهزة الوظيفية الداخلية، وقد ويؤدي إلى حدوث مضاعفات قاتلة، والمتعلقة خصوصاً بالسلوكيات الصحية الخاصة بموضوع المنشطات والمخدرات والتدخين والكحول (الهندي ، ١٩٩٥) .

وبالتالي أمكن للباحث التوصية بضرورة إيلاء موضوع الوعي الصحي للعادات السلوكية الصحية الإيجابية العناية الأكثر لما لها من تأثير إيجابي على مستويات اللاعبين خلال المنافسات الرياضة، وتحقيق الإنجازات المرجوة بشكل فعال أكثر، وكذلك الابتعاد عن مظاهر السلوك الصحي السلبية لما لها من تأثير أيضاً على مستويات أؤلئك اللاعبين، وبالتالي تحقيق إنجازات أكبر أثناء المنافسات الرياضية، وكذلك التوصية بأن يتم

زيادة مستوى الوعي الصحي للاعبين بوسائل علمية مبسطة لايصال المعلومة بأسهل الطرق إلى أولئك اللاعبين . وكذلك إلى ضرورة إجراء دراسات مسحية دورية موسعة تشمل جميع لاعبي المنتخبات الوطنية، ومعرفة مدى انتشار المظاهر السلبية والقوامية بين اللاعبين الناشئين للكرة الطائرة والألعاب الأخرى .

المراجع

أحمد ، مازن والنفاخ،نزار والجنابي،سلمان .(٢٠٠٨) السلوك الصحي واتجاهاته لدى الرياضيين . مجلة علوم التربية الرياضية . العدد السابع . المجلد الأول .

حمام، فريال (١٩٩٦) مستوى الثقافة الصحية لدى طالبات الصف الأول الثانوي وأثره في اتجاهاتهن الصحية في منطقة عمان الكبرى . رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

العلوان ، بشير (٢٠١٢). مدى انتشار آلام أسفل الظهر وعلاقتها بالبدانة لدى عينة من طلبة جامعة البلقاء التطبيقية، المجلة العربية للغذاء والتغذية ، السنة الثانية عشرة ، العدد الثامن والعشرون .

القدومي ،عبدالناصر و زايد، كاشف (٢٠١٢) .مستوى الوعي الغذائي لدى طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة السلطان قابوس وجامعة النجاح الوطنية ، السنة الثانية عشرة ، العدد الثامن والعشرون .

القدومي، عبد الناصر (٢٠٠٥). مستوى الوعي الصحي ومصادر الحصول على المعلومات الصحية لدى لاعبي الأندية العربية للكرة الطائرة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين، ٦ (١)، ٢٢٣- ٢٦٣.

العرجان، جعفر، ذيب، ميرفت، الكيلاني، هاشم (٢٠١٣)، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين، ١٤ (١)، ٣١١- ٣٤٤.

الهندي، حسن عبدالرؤوف .(١٩٩٥). تقييم مستوى الوعي الغذائي لطالبات كلية التربية النوعية لشعبة اقتصاد منزلي بالزقازيق. مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية، المجلد (٤٠) ، العدد (٢)، ٣٤٩.

عبد الرزاق، مدحت قاسم (٢٠٠٨). المفاهيم الصحية وممارسة السلوك الصحي عند الناشئين في الأندية الرياضية. ملخصات المؤتمر الإقليمي الرابع للمجلس الدولي للصحة والتَّربية البدنية والترويح والرياضة والتعبير الحركي لمنطقة الشرق الاوسط: المنعقد في الفترة الواقعة ما بين ١٥- ١٧ /١٠/٢٠٠٨ في كلية التَّربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

الجفري، علي عبد الله (٢٠٠٨). مصادر الحصول على المعلومات الصحية ومستوى الوعي الصحي وعلاقته بالتحصيل الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الثانوية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان، (٥٢)، ٢٤٠- ٢٦٥.

هتريه، إيناس هاشم أحمد (١٩٩٩) السلوك الصحي لدى السباحين المشاركين بالدورة الرياضية العربية التاسعة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الميلادي، سمير سالم (٢٠٠٠) دراسة عن الغذاء والتغذية في مناهج التعليم الابتدائي لبعض الدول العربية، وقائع حلقة العمل حول إدماج المفاهيم والمعلومات المتعلقة بالتغذية الصحية في المناهج الدراسية بدول مجلس التعاون، المنامة، البحرين، مركز البحرين للدراسات والبحوث.

الحسن، أميره (٢٠٠٠) تحليل للمحتوى الصحي والغذائي في المناهج الدراسية، وقائع حلقة العمل حول إدماج المفاهيم والمعلومات المتعلقة بالتغذية الصحية في المناهج الدراسية بدول مجلس التعاون، المنامة، البحرين، مركز البحرين للدراسات والبحوث.

الحجار، رائد حسين (٢٠٠٦) الصحة المنظمية في المدارس الأساسية بقطاع غزه من وجهة نظر المديرين والمعلمين، مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة البحرين، (٧)، (١)، ٢٠٣- ٢٢٢.

عبد الوهاب، فاروق السيد، (١٩٨٩)، التغذية والرياضة، في : موضوعات معاصرة في الطب الرياضي وعلوم الحركة، الاتحاد العربي السعودي للطب الرياضي، السعودية، ص ص ٨٩- ١٢٦.

صباريني، محمد والخليلي، خليل، والقادري، صالح (١٩٨٩) المعلومات الصحية ومصادرها لدى طلبة الصحافة والإعلام بجامعة اليرموك. المجلة التربوية، (جامعة الكويت)، ٦ (٢٠) ، ٢٥٥- ٢٧٠.

يس، قنديل عبدالرحمن، و عبدالله الحيصن .(١٩٩٣). الوعي الغذائي لدى طالبات كليات البنات بمدينة الرياض، مستواه ومصادره وعلاقته ببعض المتغيرات، دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

يس، قنديل عبدالرحمن. (١٩٩٠). التربية الغذائية وتطور الوعي الغذائي لدى أمهات المستقبل. المؤتمر السنوي الثالث للطفل المصري وتنشئته ورعايته، المجلد الثاني، مركز دراسات الطفولة، جامعة عين شمس ، مصر.

رضوان، سامر جميل وريشكه، كونراد ريشكة (٢٠٠٤) السلوك الصحي والاتجاهات نحو الصحة (دراسة ميدانية مقارنة بين طلاب سوريين وألمان)، منشورات جامعة دمشق، سورية.

Alnaim, A , A , Herbish , A , Althonaian , et , al , (1994), The Prevalence of Overweight and Obesity Among Male School Children and Adolescents in Saudi Arabia ,Proceedings of 7th Annual Pediatric Symposium . Riyadh Armed Force Hospital , Riyadh , 4-6 DEC

Amand ST, J., D. Prudhomme , S .Moorjani. A Nadeuau , A . Tremblay, P. J, Lupien & J. P. Despres,(1999) ,Apolipoprotein E polymorphism and The Relationships pf Physical Fitness to plasma Lipoprotein – Lipid Levels in Men and Women , Journal_Medicine and Science in Sports and Exercise , Vol , 31 , No , 5, PP 692– 697.

Barbour, B. & Salameh, P. (2009). Knowledge and practice of university students in Lebanon regarding contraception. Eastern Mediterranean Health Journal, 15 (2), 387-399.

مدى وعي النساء بولاية الخرطوم، جمهورية السودان بأهمية استخدام الملح الميودن

فاطمة عمر نبق[1]، حنان يعقوب[2]، منال كبر[2]، بخيتة ابراهيم[2]، انديرا الزبير[2]

[1] معهد تنمية الأسرة والمجتمع - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا - الخرطوم - السودان

[2] قسم علوم الأسرة والمجتمع - كلية الدراسات الزراعية - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا الخرطوم - السودان

الملخص

يعتبر تضخم الغدة الدرقية من الأمراض المستوطنة في بعض الدول العربية خاصة السودان، ومصر، والصومال، والعراق، ولبنان، وسورية. تهدف هذه الدراسة لمعرفة مدى وعي النساء بولاية الخرطوم – جمهورية السودان بأهمية استخدام الملح الميودن. استخدمت الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، وقد احتوت على ثلاثة محاور أساسية، هي الخصائص الشخصية للمبحوثات، ومدى معرفة واستخدام المبحوثات للملح الميودن، ومصادر معرفتهم به، الإصابة بالغدة الدرقية . وأخذت عينة عشوائية صدفية ممثلة لكل طبقة من المجتمع، شملت الدراسة ٢٠٠ مبحوثة (١٢١ غير عاملة+ ٧٩ عاملات) تمَّ ترميزها وإدخالها إلى الحاسب الآلي، ثم تحليلها بواسطة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS vesion13) مستخدماً مربع كاي، واعتبر مستوي الدلالة معنوياً عندما تكون ($P \leq$ ٠,٠٥) .توصلت الدراسة إلى أن٧٤,٥٪ مستوى تعليمهن متوسط وعالي و ٨٣,٥٪ منهن متزوجات. وقد أوضحت الدراسة أن ٦٢,٥ ٪ منهن نوع أسرهن ممتدة ،و ٤٨,٥٪ منهن يتراوح حجم أسرهن بين ٢- ٦ أفراد ،و ٨٥,٥٪ من أسر المبحوثات المسؤول عن الشراء هو الأب. وجد من الدراسة أن ٤٠,٥٪ يستخدمن الملح الميودن، نجد أن جميع المبحوثات(١٠٠٪) يعرفن الملح الميودن (٥٦,٠٪ منهن تمَّ التعرف على الملح الميودن عن طريق وسائل الإعلام السمعية والبصرية . ١٣,٥٪ منهن تمَّ التعرف على الملح الميودن عن طريق وسائل الإعلام المقروءة). ٣٢,٥٪ من المبحوثات أوضحن أن سعر الملح الميودن عالي، ٤٩,٧ ٪ يستخدمن الملح الميودن الموضوع في إناء مقفول(علب)، ٤٩,٧٪ يضفن الملح الميودن بعد الإعداد. أوضحت الدراسة أن ٢٣,٥٪ من أفراد اسر المبحوثات يوجد لديهن تاريخ إصابة بتضخم الغدة الدرقية.

وعليه، نوصي بزيادة الجهود لتوعية الأسر باستخدام الملح الميودن، وطرق الحفظ، والإضافة الصحيحة عبر استخدام وسائل الإعلام المرئية السمعية والبصرية، كما نوصي بسن القوانين التي تمنع تسويق الملح غير الميودن .

المقدمة

يعتبر تضخم الغدة الدرقية من الأمراض المستوطنة في كثير من الدول العربية خاصة السودان، ومصر، والصومال، والعراق، ولبنان، وسورية. ويؤثر المرض بشكل كبير على النمو، وهو يعتبر من أكثر أسباب التخلف العقلي الذي يمكن الوقاية منه. وترجع أسباب المرض إلى العديد من العوامل السببية المساهمة في حدوث تضخم الغدة الدرقية المتوطن في السودان، منها نقص فيتامين (أ) وسوء التَّغْذِيَّةِ بالبروتين والطَّاقَة، حيث يؤثر كلاهما على وظيفة الغدة الدرقية، بالإضافة إلى الاستهلاك المرتفع لنبات الدخن اللؤلؤي، والذي يحتوي على مادة ثيوسيانات، وهي مادة محدثة للدراق (عثمان وفتح الرحمن ،١٩٨١)، ويعتبر قلة أو عدم تناول الأغذية الغنية باليود، وهي الأغذية البحرية والنباتات المزروعة في تربة غنية باليود من أهم الأسباب للإصابة بهذا المرض. وتقدر نسبة المصابين بتضخم الغدة الدرقية في السودان بنحو ٢٢٪ من السكان، مما أدي إلى انخفاض إنتاجية الأفراد المصابين مابين ٥ - ٢٥٪ (Bani,2007). وقد أوردت الدراسات أن معدل انتشار تضخم الغدة الدرقية (الدّراق) يتراوح بين ١٧٪ في ولاية الخرطوم و ١٣٪ في مدينة بورتسودان في الشرق ، ليصل إلى ٧٨٪ في المنطقة الوسطى، و٨٧٪ في مدينة دارفور في الغرب (وزارة الصحة ،١٩٩٩). بدأ برنامج مكافحة إضطرابات نقص اليود (IDD) في السودان عام ١٩٨٩ عن طريق توزيع كل من كبسولات الزيت الميودن والسكر الميودن. وفي عام ١٩٩٤إعتمد السودان إضافة اليود إلى الملح كإستراتيجية وطنية لمكافحة اضطرابات نقص اليود (Bani,2007). ولكن استخدام الملح المعالج باليود في الدولة لا يزال منخفضاً بسبب نقص الوعي الغذائي وعدم كفاءة التسويق الاجتماعي. في الآونة الأخيرة بدأت الحكومات والمنظمات تسن القوانين لتعميم استعمال الملح الميودن في جميع ولايات السودان . وبالرغم من ذلك تواجه الإسترتيجية مشاكل كثيرة منها عدم التزام جميع منتجي الملح باليودنة، وعدم قدرة المصانع المنتجة علي التسويق والاستمرارية لزيادة نسبة الضرائب، والرسوم، إضافة إلى ضعف وسائل الإعلام في توفير اختصاصين في التوعية الغذائية لعرض المادة العلمية بطريقة تجذب المستهلك (إدارة التغذية القومية،٢٠٠٨). ، فغياب التوعية الغذائية أو قلتها أو ضعفها يعتبر عائقاً أساسياً في نقص المعرفة عند المجتمعات. لذا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى وعي النساء بولاية الخرطوم (جمهورية السودان) بأهمية استخدام الملح الميودن لمكافحة تضخم الغدة الدرقية.

طريقة الدراسة

أجريت الدراسة بولاية الخرطوم (جمهورية السودان) بمحافظاتها الثلاث (الخرطوم، الخرطوم بحري، أم درمان) كمجتمع للبحث، وتم سحب عينة البحث بطريقة عشوائية طبقية، حيث نظم مجتمع البحث حسب المناطق السكنية والسكان إلى طبقات متجانسة على ضوء متغيرات البحث، وأخذت عينة عشوائية صدفية ممثلة لكل طبقة من المجتمع، وقد شملت عينة الدراسة ٢٠٠ امرأة. تمَّ جمع البيانات من خلال الاستبانة كاداة

للدراسة، وقد احتوت على ثلاثة محاور أساسية هي الخصائص الشخصية للمبحوثات (تمَّ قياسها من خلال العمر، مستوى التعليم، الحالة الزواجية، حجم الأسرة) مدى معرفة واستخدام المبحوثات للملح الميودن ومصادر معرفتهم به (تمَّ قياسها من خلال الوسائل التي تمَّ بها التعرف علي الملح الميودن، نوع الملح المستخدم في الأسره، العوامل المتحكمة في عدم استخدام الملح الميودن، المسؤول عن شراء سلع الطعام، سعر الملح الميودن، آلية حفظ الملح الميودن، طريقة إضافة الملح الميودن للطعام) الاصابة بالغدة الدرقية (تمَّ قياسها من خلال إصابة أحد أفراد الأسرة بتضخم الغدة الدرقية). البيانات التي تمَّ جمعها تم ترميزها وإدخالها إلى الحاسب الآلي، ثمُّ تحليلها بواسطة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS vesion13) مستخدماً مربع كاي واعتبر مستوى الدلالة معنوياً عندما تكون (P≤ ٠,٠٥) .

النتائج والمناقشة

من الجدول (١) يتضح أن غالبية النساء المبحوثات (٧١٪) في الفئة العمرية من ٢٠ - ٣٩ سنة. كلما كان الفرد صغيراً في العمر كان أكثر استعداداً لتطوير عاداته الغذائية، ولتحقيق تغذية أفضل يجب التركيز على تهيئة التربية الغذائية الصحية لإعداد جيل متطور في عاداته الغذائية (المراسي وعبدالمجيد، ٢٠١٠). أما المستوى التعليمي ل٦٨,٥٪من المبحوثات بين الأمي والمنخفض والمتوسط، حيث يقتصر تعليم نسبة كبيرة من النساء علي مراحل التعليم الأولي، مما يؤثر على مستوى وعيهن وقلة مقدرتهن على التخطيط الغذائي السليم (مصيقر،١٩٩٨). وقد أكدت الدراسات أن إرتفاع مستوى تعليم ربة الأسرة يؤدي إلى تحسن نوعية التغذية التي يتلقاها أفراد الأسرة لأنها أكثر دراية باحتياجاتهم (مصيقر،٢٠٠٥). أما الحالة الزواجية لمعظم المبحوثات (٨٣,٥٪) فهن متزوجات وحجم الأسرة ل٤٨,٥٪ منهن في المدى من ٢ - ٦ أفراد، ٥١,٥٪ منهن حجم الأسرة من ٧- ١٥ فرد . من الدراسه وجد أن ٦٢,٥٪ من المبحوثات يسكن مع أسر أخرى (أسر ممتدة)، وهذا يعني أن هنالك عادات غذائية يتوارثها الأفراد جيلاً عن جيل، وهي ليست دائماً صحيحة غذائياً، لذا يجب تطويرها لتحسين المستوى الغذائي للأفراد. وقد أثبتت الدراسات أن الأسرة الكبيرة تنفق قدراً أكبر من الدخل على الغذاء، ولكن مقدار الغذاء المستهلك لكل فرد يكون أقل منه في الأسرة الصغيرة. وقد يرجع ذلك إلى أن الأسرة الكبيرة تحاول توفير غذاء أكثر إقتصاداً لتلك الأعداد الكبيرة من الأفراد(حمزة،٢٠٠٦). فكلما كان عدد أفراد الأسرة كبيراً لا يتم توزيع الطعام بصورة عادلة، ولا يحصل الفرد على احتياجاته الغذائية بصورة كافية(مصيقر،١٩٩٨). فزيادة عدد أفراد الأسرة مع محدودية الدخل تؤثر على نصيب الفرد من العناصر الغذائية، مما يؤدي إلى إنتشار أمراض سوء التغذية، و ما يصاحبها من أضرار (الدويك وعبد المجيد،

٢٠٠٦). وهذا يتوافق مع دراسة الجندي (١٩٨٦) في البحرين، فقد أورد أن الأسرة الكبيرة الحجم تقوم بإنفاق مبالغ أكبر لشراء المواد الغذائية، ولكن نصيب الفرد من هذه المواد يكون أقل مقارنة بالأسرة صغيرة الحجم .

جدول (١): توزيع المبحوثات حسب خصائصهن الشخصية.

الفئة العمرية	العدد	٪	الحالة الزوجية	العدد	٪
٢٠ – ٢٩ سنة	٧٢	٣٦	غير متزوجة	١٦	٨,٠
٣٠ – ٣٩ سنة	٧٠	٣٥,٠	متزوجة	١٦٧	٨٣,٥
٤٠ – ٤٩ سنة	٤٨	٢٤,٠	مطلقة	٦	٣,٠
٥٠ فمافوق	١٠	٥,٠	أرملة	١١	٥,٥
المستوى التعليمي			**حجم الأسرة**		
أمي	١٨	٩,٠	٢ - ٦	٩٧	٤٨,٥
منخفض	٣٣	١٦,٥	٧ - ١١	٨٨	٤٤,٠
متوسط	٨٦	٤٣,٠	١٢ - ١٥	١٥	٠٧,٥
عالي	٦٣	٣١,٥			

الجدول (٢) يشير إلى أن جميع المبحوثات (١٠٠٪) يعرفن الملح الميودن، ٥٦٪ من المبحوثات تعرفن على الملح الميودن عن طريق وسائل الإعلام السمعية والبصرية. وتؤكد الدراسات السابقة أن استخدام وسائل الإعلام لنقل الرسائل التغذوية يؤدي إلى زيادة مستوى المعرفة بين الأفراد دون أن يحدث تغير في أنماط التغذية (Jonson&Jonson,1985) و مع تعدد وتوافر قنوات الاتصال الناتجة عن ثورة الاتصال والمعلومات، أصبح من السهل تعريض المستهلك للإعلانات التجارية للمواد الغذائية من خلال أكثر من محطة في آن واحد، والإعلان التجاري سلاح ذو حدين، فاذا أحسن إستغلاله، فإنه يساعد على إدخال بعض العادات الغذائية الجيدة (مصيقر، ٢٠٠٥). أما استخدام الملح الميودن، فمن الجدول (٢) نرى أن ٤٠,٥ ٪ من المبحوثات يستخدمن الملح الميودن وهو مؤشر طبيعي، فقد أشارت الدراسات إلى أن الوعي الغذائي و الصحي يرتبط إرتباطا وثيقاً بالأمية، فارتفاع نسبة الأمية و قلة الوعي الغذائي والصحي للأسرة يساهم في انتشار سوء التغذية (حمزة، ٢٠٠٦) عليه، ولزيادة استخدام الأسرة للملح الميودن يجب أن تكون أسعاره في متناول المستويات المختلفة من الدخول المادية. أما ٣١,١٪ من المبحوثات لايفضلن استعمال الملح الميودن لعدم التحكم في كمية الملح عند الطبخ بواسطة الخادمات بالمنزل، وأن الغالبية من المبحوثات ٣٧,٠ ٪ يستعملن الملح الذي يحضره المسؤول عن شراء المواد الغذائية بالمنزل، والمسؤول عن الشراء في ٨٣,٥٪ من الحالات المبحوثة هو الأب، ويتفق هذا مع دراسة الدلال (١٩٨١) في البحرين، حيث أوضح ٦٠٪ من المستهلكين أن الزوج هو المسؤول عن شراء الأغذية للأسرة، ولا

تتفق مع دراسة مصيقر (١٩٩٨) حيث وجد أن الزوجة هي الشخص الاساس الذي يحدد نوع الأغذية المطلوب شراؤها للأسرة . وقد اوضحت الدراسة أن ٥٠,٣٪ من المبحوثات لا يقمن بحفظ الملح الميودن في أوعية محكمة الغلق. كما أوضحت الدراسة أن ٥٠,٣ ٪ من النساء المبحوثات يضفن الملح الميودن أثناء الإعداد، وهي نسبة تحتاج إلى توعية.

جدول (٢): معرفة واستخدام المبحوثات للملح الميودن وطرق الحفظ والإضافة .

الوسائل التي تم بها التعرف	العدد	٪	المسؤول عن الشراء للسلع الغذائية	العدد	٪
السمعية والبصرية	١١٢	٥٦,٠	الأب	١٦٧	٨٣,٥
المقروءة	٢٧	١٣,٥	الأم	١٧	٨,٥
المراكز والمنظمات	١٧	٨,٥	الإخوان والأخوات	١٦	٨,٠
الأصدقاء والجيران	٤٤	٢٢,٠			
نوع الملح المستخدم في الأسرة	**العدد**	**٪**	**رأيك في سعر الملح**		
ميودن	٨١	٤٠,٥	عالي	٦٥	٣٢,٥
غير ميودن	٥٣	٢٦,٥	متوسط	٨٩	٤٤,٥
الاثنان معاً	٦٦	٣٣,٠	منخفض	٤٦	٢٣,٠
العوامل المتحكمه في عدم استخدام الملح الميودن			**طريقة حفظ الملح الميودن**		
العوامل الاقتصادية	٣٨	٣١,٩	إناء محكم القفل	٧٣	٤٩,٧
عدم التحكم في كمية الملح عند الطبخ	٣٧	٣١,١	إناء غير محكم القفل	٧٤	٥٠,٣
استعمل الملح الذي يحضره المسؤول عن الشراء	٤٤	٣٧,٠			
المسؤول عن الشراء للسلع الغذائية			**طريقة إضافة الملح الميودن**		
الأب	١٦٧	٨٣,٥	أثناء الإعداد	٧٤	٥٠,٣
الأم	١٧	٨,٥	بعد الإعداد	٧٣	٤٩,٧
الإخوان والأخوات	١٦	٨,٠			

الجدول رقم (٣) يوضح أن ٦٠,٥٪ من المبحوثات من النساء غير العاملات و٣٩,٥٪ منهن عاملات أن الزيادة في الدخل يتبعها دائماً زيادة في الإنفاق، فارتفاع مستوى الدخل للأسرة يعني ارتفاع القدرة الشرائية لتلبية احتياجات الأسرة التغذوية (WHO/EMRO، ١٩٩٥). فعندما يرتفع دخل الأفراد، فإن عاداتهم الشرائية تتغير، فهم يحاولون تحسين مستوى معيشتهم، وقد يقومون بشراء بعض السلع التي كانت في السابق غير أساسية.

جدول (٣): الحالة الوظيفية للمبحوثات:

الوظيفة	العدد	٪	مربع كاي
نساء غير عاملات	١٢١	٦٠,٥	❖❖❖
نساء عاملات	٧٩	٣٩,٥	٢٠٠

يشير الجدول (٤) إلى ارتفاع نسبة الإصابة بتضخم الغدة الدرقية بين أفراد أسر النساء غير العاملات مقارنة مع النساء العاملات فقد أوضحت الدراسة أن ٢٦,٤٪ من النساء المبحوثات غير العاملات و١٩,٥٪ من النساء المبحوثات العاملات يوجد في الأسرة مصاب بالغدة الدرقية. علماً بأن جميع المبحوثات (١٠٠٪) يعرفن الملح الميودن و اللاتي لايستخدمنه من النساء المبحوثات غير العاملات أكثر من ربع النساء المبحوثات (٢٦,٥٪) وقد أوضح مصيقر (٢٠٠٥) أن مكافحة نقص اليود والوقاية منه تكمن في توفير عنصر اليود في الطعام إلى جميع الفئات بما فيها الفئات المصابة .

جدول (٤): يوضح الإصابة بالغدة الدرقية في الأسرة

الإصابة بالغدة الدرقية	النساء غير العاملات		النساء العاملات		المجموع	٪	مربع كاي
	العدد	٪	العدد	٪			
توجد	٣٢	٢٦,٤	١٥	١٩,٥	٤٧	٢٣,٥	
لا توجد	٨٩	٧٣,٦	٦٤	٨١,٥	١٥٣	٧٦,٥	١,٤٨

من الجدول (٥) ٦٨,٥٪ من النساء غير العاملات تعليمهن متدني (أمي، منخفض ومتوسط) بينما ٥٧٪ من النساء العاملات تعليمهن عالي، وقد كانت العلاقة ذات دلالة إحصائية($P \leq ٠,٠٥$). وقد أكدت الدراسات أن إرتفاع مستوى تعليم ربة الأسرة يؤدي إلى تحسن نوعية التغذية التي يتلقاها أفراد الأسرة لأنها أكثر دراية باحتياجاتهم (مصيقر، ٢٠٠٥).

جدول (٥): المستوى التعليمي للمبحوثات

المستوى التعليمي	النساء غير العاملات		النساء العاملات		المجموع	٪	مربع كاي
	العدد	٪	العدد	٪			
أمي	١٧	١٤,٠	١	١,٣	١٨	٩,٠	
منخفض	٣٠	٢٤,٨	٣	٣,٨	٣٣	١٦,٥	
متوسط	٥٦	٤٦,٣	٣٠	٣٨,٠	٨٦	٤٣,٠	❖❖❖
عالي	١٨	١٤,٩	٤٥	٥٧,٠	٦٣	٣١,٥	٤٩,٠٩

يشير الجدول (٦) إلى أن ما يزيد على ٣/١ النساء غير العاملات (٣٣,١٪) وأكثر من٤/١ النساء العاملات (٢٦,٥٪) لايستخدمن الملح الميودن. وقد كانت العلاقة ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥ ≥P). وقد أورد الدويك و عبد المجيد (٢٠٠٦) أن الدخل النقدي للفرد و القوة الشرائية من العوامل المهمة المؤثرة في الرغبة الاقتصادية و اختيار وشراءالسلع الغذائية، و من ثمّ تأثير الحالة الاقتصادية على الحالة التغذوية لدى أفراد المجتمع(حمزة ،٢٠٠٣).

جدول (٦): استخدام الملح الميودن

استخدام الملح	النساء غير العاملات		النساء العاملات		المجموع	٪	مربع كاي
	العدد	٪	العدد	٪			
ميودن	٤٣	٣٥,٥	٣٨	٤٨,١	٨١	٤٠,٥	
غير ميودن	٤٠	٣٣,١	١٣	١٦,٥	٥٣	٢٦,٥	❖❖
الاثنان معاً	٣٨	٣١,٤	٢٨	٣٥,٤	٦٦	٣٣,٠	٧,٠٧

الجدول(٧) يشير إلى أن ٤٢,٣٪ من النساء غير العاملات و ٢٦,٨٪ من النساء العاملات يستعملن الملح الذي يحضره المسؤول عن الشراء، والمسؤول عن الشراء في معظم (٨٣,٥ ٪) الحالات المبحوثة هو الأب . وعليه نجد أن الزوج يقوم بشراء المواد الغذائية التي تحددها الزوجة للأسرة، وبالتالي، فإن رفع مستوى معرفة السيدات بأهمية استخدام الملح الميودن يؤدي إلى زيادة استخدامه، وبالتالي تقليل الإصابة بتضخم الغدة الدرقية. ٣٥,٩٪ من النساء غير العاملات و ٢٤,٤٪ من النساء العاملات لا يستخدمن الملح الميودن بسبب العوامل الاقتصادية، بينما ٢١,٨٪ من النساء غير العاملات و ٤٨,٨٪ من النساء العاملات لا يفضلن استعمال الملح الميودن لعدم

التحكم في كمية الملح عند الطبخ بواسطة الخادمات بالمنزل. وقد كانت العلاقة ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥ ≥P). الحالة الاقتصادية من العوامل المؤثرة على القدرة الشرائية وتعدد فرص اختيار الأطعمة وبدائلها، فارتفاع الحالة الاقتصادية لوحدها لايعني تحسن الحالة التغذوية مالم يكن ذلك مصحوباً بوعي للأبوين، فيما يتعلق باختيار، وتحضير، واستهلاك الغذاء بصورة صحيحة (حمزة، ٢٠٠٦).

جدول (٧): رأي المبحوثات حول العوامل التي تحكم عدم استخدام الملح الميودن

استخدام الملح	النساء غير العاملات		النساء العاملات		المجموع	٪	مربع كاي
	العدد	٪	العدد	٪			
العوامل الاقتصادية	٢٨	٣٥,٩	١٠	٢٤,٤	٣٨	٣١,٩	
عدم التحكم في كمية الملح عند الطبخ	١٧	٢١,٨	٢٠	٤٨,٨	٣٧	٣١,١	❖❖
استعمل الملح الذي يحضره المسؤول عن الشراء	٣٣	٤٢,٣	١١	٢٦,٨	٤٤	٣٧,٠	٩,١٥

من الجدول (٨) نجد أن ٤٣,٠٪ من النساء غير العاملات، و ١٦,٥ ٪ من النساء العاملات يرين أن سعر الملح عالي، وقد كانت العلاقة ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥ ≥P). فعمل المرأة له دور في زيادة دخل الأسرة، ويتأثر استهلاك الفرد للغذاء بمجموعة من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والصحية، وتتفاعل فيما بينها وتؤثر في النهاية على نوع وكمية الغذاء المتناول، ومن هذه العوامل أسعار الأغذية المتوافره في السوق، مستوي الدخل، العادات والتقاليد السائدة في الأسرة (عويضة ، ١٩٩٥).

جدول (٨): راي المبحوثات في سعر الملح الميودن

سعر الملح	النساء غير العاملات		النساء العاملات		المجموع	٪	مربع كاي
	العدد	٪	العدد	٪			
عالي	٥٢	٤٣,٠	١٣	١٦,٥	٦٥	٣٢,٥	
متوسط	٤٩	٤٠,٥	٤٠	٥٠,٥	٨٩	٤٤,٥	❖❖❖
منخفض	٢٠	١٦,٥	٢٦	٣٣	٤٦	٢٣,٠	١٧,٠٢

من الجدول (٩) يتضح أن ٢٥,٩٪ من النساء غير العاملات و٧٨,٨٪ من النساء العاملات يحفظن الملح الميودن في إناء محكم القفل. وهنالك علاقة ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥ ≥P). وقد أشارت دراسة (Waszkowiak&Szymandera,2008) أن التعرض للهواء والرطوبة العالية يؤثر على فعالية الملح الميودن. وبالتالي فإن طريقة حفظ الملح الميودن من العومل المهمة للحفاظ على فعاليته في العمل على تقليل الإصابة بتضخم الغدة الدرقية، مما يشير إلى ضرورة زيادة توعية السيدات،خاصة النساء غير العاملات، بالآلية الصحيحة لحفظ الملح الميودن حتى لا يفقد خصائصه، ومن ثمّ يفقد أهمية استخداماته.

جدول (٩): طريقة حفظ الملح الميودن

استخدام الملح	النساء غير العاملات		النساء العاملات		المجموع	٪	مربع كاي
	العدد	٪	العدد	٪			
إناء محكم القفل	٢١	٢٥,٩	٥٢	٧٨,٨	٧٣	٤٩,٧	
إناء غير محكم القفل	٦٠	٧٤,١	١٤	٢١,٢	٧٤	٥٠,٣	❖❖❖ ٤٠,٦٥

من الجدول (١٠) يتضح أن ٣٤,٦٪ من النساء غير العاملات و٦٨,٢٪ من النساء العاملات يضفن الملح الميودن بعد الإعداد. وهنالك علاقة ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥ ≥P). أيضاً هناك علاقة بين الاستفادة من الملح الميودن

ومواعيد إضافته للطعام، فقد أوضحت دراسة Panigrahi (٢٠٠٩) أن أفضل وقت لإضافة الملح هو بعد الإعداد،

جدول (١٠): طريقة إضافة الملح الميودن للطبخ

إضافة الملح	النساء غير العاملات		النساء العاملات		المجموع	٪	مربع كاي
	العدد	٪	العدد	٪			
أثناء الإعداد	٥٣	٦٥,٤	٢١	٣١,٨	٧٤	٥٠,٣	
بعد الإعداد	٢٨	٣٤,٦	٤٥	٦٨,٢	٧٣	٤٩,٧	❖❖❖ ١٦,٤٤

التوصيات

زيادة الجهود لتوعية الأسر بأهمية استخدام الملح الميودن، وطرق الحفظ والإضافة الصحيحة عبر استخدام وسائل الإعلام المرئية السمعية والبصرية، كما توصي الدراسة بسن القوانين التي تمنع تسويق الملح غير الميودن.

المراجع

إدارة التغذية القومية (٢٠٠٨) . ورشة عمل لمكافحة عوز اليود. الإدارة العامة للرعاية الصحية الأولية .

الدويك عبير محمد و عبدالمجيد نهال محمد (٢٠٠٦) .تخطيط وجبات – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة حلوان. ص. ٩١- ١٧٩.

حمزة محمود أحمد (٢٠٠٣) . مقدمة في علوم الأغذية –كلية السياحة والفنادق الإسكندرية . ص.١٩٧ - ٢١٨

عويضة عصام حسن (١٩٩٥) .تخطيط الوجبات الغذائية –النشر العلمي والمطابع السعودية. ص. ١٠٥- ١٧٣.

الجندي مصطفي (١٩٨٦) . أبعاد الإنفاق الاستهلاكي في البحرين، ورقة مقدمة إلى ندوة بحث نفقات ودخل الأسرة، الجهاز المركزي للإحصاء – البحرين.

الدلال زهير (١٩٨١). دراسة تجريبية عن عادات شراء الأغذية للمستهلكين في البحرين، قسم التغذية، وزارة الصحة – البحرين.

مصيقر عبدالرحمن عبيد (١٩٩٨) .العادات الغذائية في البحرين (الممارسات الغذائية والمناسبات الاجتماعية) . دراسات في الغذاء والتغذية في البحرين . مركز البحرين للدراسات والبحوث.

مصيقر عبدالرحمن عبيد (١٩٩٨). تصرفات المستهلك في مجال شراء الأغذية من محلات السوبر ماركت في البحرين. دراسات في الغذاء والتغذية في البحرين . مركز البحرين للدراسات والبحوث.

مصيقر عبدالرحمن عبيد (٢٠٠٥).الغذاء والتغذية – أكاديمية إنترناشونال، الطبعة الثانية ، بيروت. ص. ٣-١٢٤.

Bani I. Accelerating progress on salt iodization in Sudan: time for action. Disasters 2007;31(Suppl 1):S139-49.

Jonson.D.W and Jonson (1985). Nutrition education: a model for effectiveness, a synthesis of research.J.Nutr. Edu.17: 1-24.

Panigrahi.A. (2009) Knowledge and practices regarding iodized salt and iodine deficiency disorders among women of urban slums of Cuttack city, Orissa. Indian Journal of Nutrition and Dietetics 2009 Vol. 46 No. 6 pp. 252-256

Waszkowair,K. and Syzmandera-Buszka,K(2008).Effect of storage condition on potassium iodide stability in iodized table salt and preparation .International Journal of Food Science& Technology.43:895-899.doi: 10.1111/j.1365-2621.2007.01538.x.

WHO/ EMRO (1995). The state of child health in the eastern Mediterranean region.2nd ed. Geneva: WHO, 1-172.

Osman AK, Fatah AA. Factors other than iodine deficiency contributing to the endemicity of goiter in Darfur Province (Sudan). J Hum Nutr 1981; 35: 302-9 Pmid: 6168683.

Ministry of Health, Directorate General Primary Health Care, National Nutrition Department. *IDD baseline survey report*. Khartoum: Ministry of Health; 1999.

تنقية وتوصيف أنزيم الانفرتيز من الطماطم (*Solanum lycopersicum* L.) واستعماله في تحسين بعض الصفات الحسية للخبز القياسي (اللوف)

محمد عبد الرزاق الصوفي

مركز بحوث السوق وحماية المستهلك- جامعة بغداد ـ بغداد ـ العراق

الملخص

استخلص الإنفرتيز من الطماطم باستعمال محلول فوسفات الصوديوم الدارئ بتركيز ٥٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٧ والحاوي على ١ ملي مولار EDTA و ١ ملي مولار β-mercaptoethanol و ١ ملي مولار benzamidine، وجرى تركيز الأنزيم باستعمال ملح كبريتات الأمونيوم بنسب إشباع مقدارها ٤٠ إلى ٨٠٪ تلاها تنقية الأنزيم باستعمال المبادل الأيوني DEAE-Sepharose والترشيح الهلامي بمادة Sephacryl S-200 للحصول على الأنزيم بفعالية نوعية مقدارها ٨٠,٨٨ وحدة/ملغم وحصيلة بلغت ٣٢,٨٦٪ وعدد مرات تنقية ٢٥,٧٦٪ مرة، وتم الحصول على حزمة بروتينية واحدة من خلال إجراء الترحيل الكهربائي بهلام متعدد الاكريل امايد بوجود العوامل الماسخة (SDS-PAGE)، وبلغ الوزن الجزيئي للأنزيم المنقى نحو ٦٥٠٠٠ دالتون عند تقديره بوساطة الترشيح الهلامي، فيما كانت نسبة الكربوهيدرات ١٤,٦٧٪ وكان الاس الهيدروجيني الأمثل للفعالية ٥، في حين كان الأنزيم ثابتا في مدى من الاس الهيدروجيني تراوح بين ٣ إلى ٧ بنسبة فعالية متبقية أعلى من ٧٠٪، إلا أنه فقد ما يقرب من ٥٠٪ من فعاليته الأصلية عند اس هيدروجيني مقداره ٨، ولوحظ أن درجة الحرارة المثلى لفعالية الأنزيم كانت ٤٥ م، بينما كان الأنزيم ثابتاً بدرجة حرارة ٥٠ م لمدة ٣٠ دقيقة بعدها بدأت الفعالية تتناقص ليفقد الأنزيم أكثر من ٩٥٪ من فعاليته عند درجة حرارة ٧٠م، وعند استعمال الأنزيم في صناعة الخبز لوحظ زيادة معدل حجم اللوف المنتج بنسبة ٩,٥٪ عن الخبز غير المعامل، وبينت نتائج التقويم الحسي للون والنسجة والطعم والنكهة والتقبل العام تفوق الخبز المنتج بإضافة الأنزيم عن الخبز غير المعامل.

المقدمة

يعد الإنفرتيز الذي يسمى β-D-fructofuranoside fructohydrolase (E.C. 3.2.1.26) أحد أنزيمات مجموعة التحلل المائي التي تقوم بتحليل السكروز من خلال مهاجمتها للآصرة الكلايكوسيدية بين وحدتي الكلوكوز والفركتوز الرابطة بين ذرة الكربون الثانية للفركتوز وذرة الكربون الأولى للكلوكوز مما يؤدي إلى إنتاج سكري الكلوكوز والفركتوز (Aranda, et al, 2006)، ويتواجد بشكل واسع في العديد من المصادر كالنباتات والأحياء المجهرية، وتناولت العديد من الدراسات في السنين العشر الأخيرة تنقيه من المصادر النباتية نظراً لأهميته في مجالات صناعية عدة (Amin, et al, 2010)، إذ سجل وجوده في المانجو (Rahman, et al, 2001) وأزهار *Madhuca longifolia* (Weerasooriya and Yatawara, 2003) والكمثرى (Hashizume, 3003) والخيزران (Liu, et al, 2006) والطماطم (Alam, et al, 2007) وقصب السكر (Amin, et al, 2010; Rahman, et al, 2004)، ويؤدي وجوده في النبات دوراً هاماً من خلال تحليل السكروز بشكل غير عكسي إلى كل من الفركتوز والكلوكوز الذي يمثل المصدر الرئيس للكربون والطاقة المجهزة لايض الخلية (Liu, et al, 2006)، وقد استعملت طرائق عدة في تنقيته من مصادره النباتية المختلفة التي تمثلت أغلبها باستعمال محاليل استخلاص ذات قوة أيونية عالية بهدف الحصول على أكبر قدر ممكن منه عن طريق تحريره من الارتباط بجدار الخلية (Rahman, et al, 2001; Liu, et al, 2006; Rahman, et al, 2004; Weerasooriya and Yatawara, 2003)، بينما اعتمد البعض الآخر في الحصول على الأنزيم الحر عن طريق عملية العصر (Amin, et Alam, et al, 2007; al, 2010)، ولأجل تركيزه والتخلص من أكبر قدر ممكن من الماء فقد تم استعمال كبريتات الأمونيوم بنسب إشباع متباينة (Amin, et al, 2010; Weerasooriya and Yatawara, 2003; Liu, et al, 2006) ، في حين استعمل Rahman, et al, (2001) و Rahman, et al, (2004) السكروز للغرض ذاته، وشهدت عملية التنقية استعمال مواد فصل مختلفة لأجل الحصول على الأنزيم بأعلى فعالية نوعية وحصيلة وعدد مرات تنقية، فقد استعمل Liu, et al, (2006) مادة التبادل الأيوني DEAE-Sephacel والترشيح الهلامي Sephacryl S-200 لأجل تنقية الأنزيم من الخيزران، أما Weerasooriya and Yatawara, (2003) فقد نقى الأنزيم من أزهار *Madhuca longifolia* باستعمال مادة Sepharose-4B و DEAE-Cellulose، وأشار Amin, et al, (2010) إلى استعماله مواد DEAE-Cellulose و Sephadex G-100 لتنقية الأنزيم من قصب السكر، في حين بين Alam, et al, (2007) أنه استعمل مواد DEAE-Cellulose و Sephadex G-75 لتنقية الأنزيم من الطماطم، واكتفى Rahman, et al, (2004) باستعمال تقانة التبادل الأيوني بوساطة DEAE-Cellulose و CM-Cellulose لتنقية الأنزيم من قصب السكر.

يكتسب الأنزيم أهمية بالغة في الوقت الحاضر نظراً لاستعماله في العديد من التطبيقات العملية في مجالات عدة، إذ يعد أحد أهم الأنزيمات المستعملة في مجال صناعة الأغذية، إذ يفضل وجود الفركتوز بالمقارنة مع السكروز خصوصاً في تحضير المربيات والحلويات نظراً لحلاوته العالية، فضلاً عن عدم تبلوره بسهولة، كما يستعمل بشكل واسع في صناعة المشروبات والعصائر والخبز والمعجنات، فضلاً عن المستحضرات الصيدلانية من خلال استعماله في تحضير السكر المحول وشراب عالي الفركتوز من السكروز (Aranda, et al, 2006)، ونظراً لعدم توافر دراسات في العراق حول إنتاج الأنزيم من الطماطم وبسبب توافرها على مدار السنة وبأسعار مناسبة، لذا فقد هدفت هذه الدراسة إلى تنقية الأنزيم ودراسة بعض صفاته واستعماله في صناعة الخبز.

المواد وطرائق العمل

استخلاص الأنزيم

اتبعت الطريقة التي قام بوصفها Liu, et al, (2006) باستعمال محلول فوسفات الصوديوم الدارئ بتركيز ٥٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٧ والحاوي على ١ ملي مولار EDTA و ١ ملي مولار β-mercaptoethanol و ١ ملي مولار benzamidine، وجرى الاستخلاص بنسبة (١:٥)(وزن:حجم) بخلاط كهربائي لمدة ٥ دقائق ثم الترشيح والنبذ المركزي المبرد بسرعة ١٠٠٠٠ دورة/ دقيقة لمدة ٣٠ دقيقة والتخلص من الراسب والحصول على الرائق الذي يمثل المستخلص الأنزيمي الخام.

تقدير الفعالية الأنزيمية

قدرت الفعالية الأنزيمية وفقاً للطريقة التي ذكرها Alam, et al, (2007) باستعمال السكروز كمادة أساس ومتابعة إنتاج الكلوكوز عند اس هيدروجيني مقداره ٥ بوجود كاشف 3,5-dinitrosalicylic acid وتقدير التفاعل اللوني الناتج عند طول موجٍ مقداره ٥٧٥ نانومتر كمادة أساس، واستخرجت الفعالية الأنزيمية (وحدة/ مللتر) من خلال المنحنى القياسي للكلوكوز المحضر مسبقا، وعرفت وحدة الفعالية الأنزيمية بأنها كمية الأنزيم التي تحرر ١ مايكروغرام من الكلوكوز والفركتوز الناتج من تحطم السكروز في كل دقيقة وبدرجة حرارة ٣٧ م.

تقدير تركيز البروتين

قدر تركيز البروتين كمياً وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Bradford, (1976) باستعمال البومين المصل البقري Bovine Serum Albumin (BSA) كبروتين قياسي على طول موجي مقداره ٥٩٥ نانومتر، في حين تم الكشف النوعي عن تركيز البروتين خلال خطوات الفصل الكروماتوكرافي باستعمال الامتصاص الضوئي على موجة مقدارها ٢٨٠ نانومتر.

تركيز وتنقية الأنزيم

جرى تركيز الأنزيم وفقاً للطريقة التي وصفها Amin, et al, (2010) باستعمال ملح كبريتات الأمونيوم بنسبة إشباع تراوحت بين ٤٠ إلى ٨٠٪ والحصول على الراسب باستعمال النبذ المركزي المبرد بسرعة مقدارها ١٠٠٠٠ دورة/ دقيقة لمدة ٣٠ دقيقة والذي تم إذابته بكمية من محلول فوسفات الصوديوم الدارئ بتركيز ٥٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٧ ومن ثم إجراء التنافذ الغشائي لمدة ٢٤ ساعة حيال المحلول الدارئ ذاته للتخلص من الأملاح والتركيز باستعمال PEG-10000، ثم اعتمدت تقانة التبادل الأيوني والترشيح الهلامي وفقاً لما وصفه Alam, et al, (2007) مع إجراء بعض التعديلات عليها، إذ أمرر الأنزيم المركز بتركيز ١٠ ملغم/مللتر على عمود التبادل الأيوني DEAE-cellulose ذي أبعاد مقدارها ١,٥×٣٠ سم (بدلاً من أبعاد ٢,١× ٢٤سم) الموازن بمحلول خلات الصوديوم الدارئ بتركيز ٢٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٥، وبعد غسل العمود بضعف حجمه بنفس دارئ الموازنة للتخلص من البروتينات غير المرتبطة، استرد الأنزيم بوساطة التدرج الملحي الخطي باستعمال كلوريد الصوديوم بتركيز متدرج ٠- ١ مولار (بدلاً من ٠,٣- ٠,٠٥ مولار) بواقع ٣,٥ مللتر/ جزء وبسرعة جريان مقدارها ٤٢ مللتراً/ ساعة، ثم جمعت الأجزاء الحاوية على فعالية أنزيمية عالية، وجرى تركيزها وإمرارها على عمود الترشيح الهلامي Sephacryl S-200 ذي أبعاد ١,٥ ×٦٠ سم (بدلاً من Sephadex G-75 ذي أبعاد ٠,٩×١٠٠ سم) وجمعت الأجزاء المنفصلة باستعمال محلول خلات الصوديوم الدارئ بتركيز ٢٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٥ بواقع ٣ مللترات/ جزء وبسرعة جريان بلغت ١٨ مللتراً/ ساعة (بدلاً من ٠,٩ مللتر/ ساعة).

تعيين نقاوة الانزيم

استعملت الطريقة التي وصفها Laemmli, (1970) بوساطة تقانة الترحيل الكهربائي بهلام متعدد الاكريل امايد بوجود العوامل الماسخة (SDS-PAGE) للتاكد من نقاوة الأنزيم.

تقدير الوزن الجزيئي

اتبعت تقنية الترشيح الهلامي في تقدير الوزن الجزيئي للأنزيم المنقى وفقاً للطريقة التي قام بوصفها Rahman, et al, (2001) مع استبدال مادة الترشيح الهلامي Sephadex G-150 بمادة Sephacryl S-200 وباعتماد ظروف الفصل ذاتها التي اتبعت في خطوة التنقية بالترشيح الهلامي، وجرى تحديد الوزن الجزيئي بوجود بروتينات قياسية شملت Trypsin و Egg Albumin و β-galactosidase و β-amylase ذات أوزان جزيئية مقدارها ٢٣٠٠٠ و٤٥٠٠٠ و ١٦٠٠٠٠ و ٢٠٠٠٠٠ دالتون على التوالي.

الكشف عن وجود الكربوهيدرات

اتبعت الطريقة الموصوفة من قبل Al-Bakir and Whitaker, (1978) للكشف عن وجود ارتباط تساهمي بين الجزء الكربوهيدراتي والبروتيني في الأنزيم باستعمال تقانة الترشيح الهلامي Sephacryl S-200 وفقاً لما وصفه Alam, et al, (2007) مع استبدال مادة الترشيح الهلامي Sephadex G-150 بمادة

Sephacryl S-200 وذلك بإمرار المستخلص الأنزيمي المنقى ذي تركيز ١٠ ملغم/ مللتر على عمود ذي أبعاد مقدارها ١,٥ ×٦٠ سم، وجمعت الأجزاء المنفصلة باستعمال محلول خلات الصوديوم الدارئ بتركيز ٥٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٥ بواقع ٣ مللترات/ جزء وبسرعة جريان بلغت ١٨ مللتراً/ ساعة، وجرى التحري عن وجود الكربوهيدرات بقراءة الامتصاص الضوئي على طول موجي مقداره ٤٩٠ نانومتراً، في حين تم الكشف عن البروتين بقراءة الامتصاص الضوئي على طول موجي مقدارها ٢٨٠ نانومتراً.

تقدير المحتوى الكربوهيدراتي

استعملت طريقة (الفينول- حامض الكبريتيك) التي وصفها Dubois, et al, (1956) لتقدير تركيز الكربوهيدرات الكلي في الأنزيم المنقى بعد إعداد المنحنى القياسي لتراكيز معلومة من الكلوكوز تراوحت بين ١٠ إلى ٨٠ مايكروغراماً/ مللتراً.

تحديد الاس الهيدروجيني الأمثل لفعالية وثبات الإنزيم

حدد الاس الهيدروجيني الأمثل للفعالية وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Rahman, et al, (2004) وذلك بتقدير الفعالية الأنزيمية (وحدة/ مللتر) للأنزيم باستعمال محلول حامض الخليك- خلات الصوديوم الدارئ بتركيز ٠,١ مولار بمدى ذي اس هيدروجيني يتراوح بين ٢ إلى ١٠ حاوية على المادة الأساس (السكروز) بنسبة ٢,٥٪، بينما عين الاس الهيدروجيني الأمثل لثبات الإنزيم بحضن مزيج التفاعل المكون من الأنزيم والمحلول الدارئ الحاوي على المادة الأساس لمدة ١٥ دقيقة بدرجة حرارة ٣٧ م ومن ثم تقدير الفعالية الأنزيمية (وحدة/ مللتر).

تعيين درجة الحرارة المثلى لفعالية وثبات الأنزيم

عينت درجة الحرارة المثلى للفعالية وفقاً لما وصفه Rahman, et al, (2004) بإضافة الأنزيم إلى محلول التفاعل ذي اس هيدروجيني مقداره ٥ والمحضن بدرجات حرارية عدة تراوحت بين ١٠ إلى ٨٠ م، في حين حددت درجة الثبات الحراري بوضع المحلول الإنزيمي المنقى بتركيز ١٠ ملغم/ مللترات ذي اس هيدروجيني مقداره ٥ في أنبوبة اختبار ثم حضنها في حمام مائي لمدة ٣٠ دقيقة بدرجات حرارية مختلفة، ومن ثم تبريد المحلول الإنزيمي بوساطة الثلج لمدة ٥ دقائق وتقدير الفعالية الأنزيمية (وحدة/ مللتر).

إعداد الخبز (اللوف)

استعملت الطريقة التي قام بوصفها Mase, et al, (2009) لتحضير العجين، وذلك بخلط ٢٥٢ غم من الطحين و ٢,١٦ غم من الخميرة الجافة، وإضافة ١٦٠ مللتراً من الماء الحاوي على ١٠ ملغم من الأنزيم ذي فعالية مقدارها ٥٠,٢٧ وحدة/ ملغم.

قياس حجم اللوف

استعملت طريقة إزاحة البذور الموصوفة من قبل Ofosu, et al, (2009) باستعمال بذور زهرة الشمس، وتمَّ استخراج حجم اللوف (سم^3) باستعمال المعادلة الآتية:

حجم اللوف سم^3 = حجم حاوية البذور ـ حجم بذور زهرة الشمس بعد إضافة اللوف

التقويم الحسي

أجري التقويم الحسي للخبز المنتج وفقاً لما جاء في Yaseen, et al, (2013) من قبل ٢٠ مقيماً، وقد شملت استمارة التقييم كلا من صفات اللون والنسجة والطعم والنكهة والتقبل العام.

النتائج والمناقشة

تركيز وتنقية الأنزيم

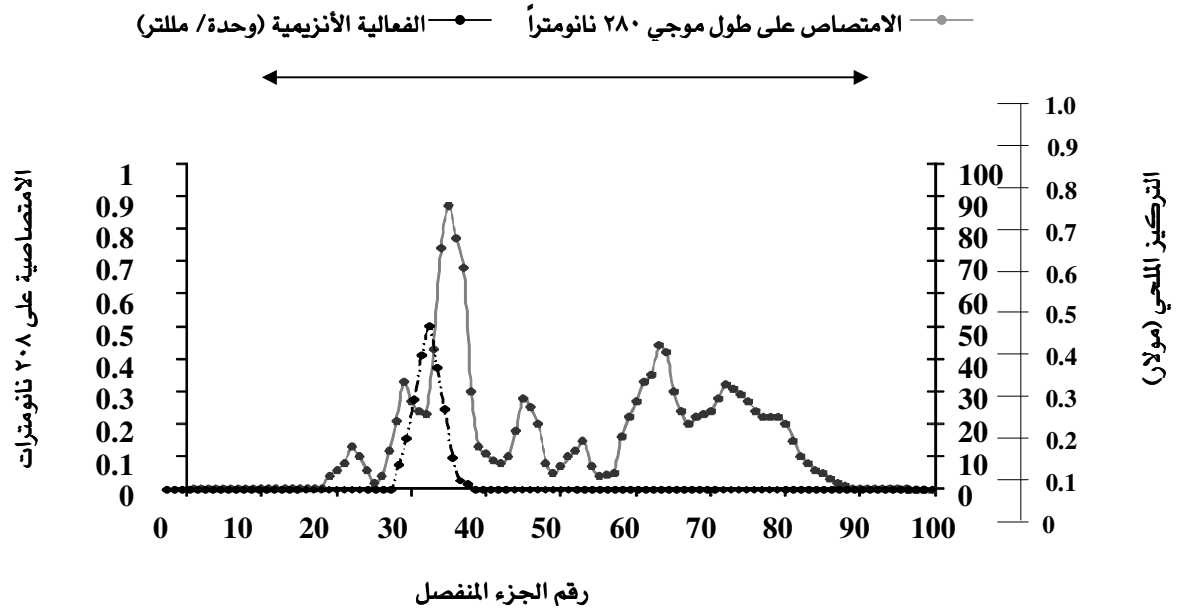
يشير (الجدول ١) إلى أن طريقة الاستخلاص المتبعة أدت إلى الحصول على المستخلص الأنزيمي الخام بفعالية نوعية مقدارها ٣,١٤ وحدة/ ملغم وتركيز بروتين ٠,٥٩ ملغم/ مللتر، إذ يمثل اختيار طريقة الاستخلاص المفتاح الرئيس لعملية تنقية الأنزيمات من مصادرها المختلفة نظراً لما تشكله من أهمية كبرى في تحديد كفاءة عمليات التركيز والتنقية اللاحقة والحصول على الأنزيم المراد تنقيته بأعلى فعالية نوعية وحصيلة وعدد مرات تنقية دون الإضرار بفعالية الأنزيم المستهدف، لذا، فإن طرائق الاستخلاص تتباين فيما بينها من أجل الوصول إلى الهدف المطلوب إلا إنها تتفق في معظمها على استعمال محاليل استخلاص ذات قوة أيونية عالية لانتزاع الأنزيم المطلوب وبالأخص تلك الأنزيمات التي تكون مرتبطة بجدار الخلية، فضلاً عن ذلك فقد تضاف بعض المواد الأخرى إلى هذه المحاليل بهدف عدم حصول تداخل يؤثر على فعالية الأنزيم المستهدف (Lllanes, 2008)، فقد أشار Weerasooriya and Yatawara (2003) إلى أنهما تمكنا من استخلاص أنزيم الإنفرتيز من أزهار *Madhuca longifolia* عن طريق نقع ١٢٠ غم من الأزهار بعد تنظيفها وغسلها بشكل جيد في ٧٥ مللتر من محلول السترات الدارئ بتركيز ٥٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٥,٢ والحاوي على ١ ملي مولار من EDTA و ٥ ملي مولار من 2-mercaptoethanol ثم الاستخلاص بوساطة الخلاط الكهربائي، تلاها النبذ المركزي المبرد بسرعة ١٥٠٠٠ دورة/ دقيقة لمدة ٣٠ دقيقة، وبين Liu, et al, (2006) أنه استطاع استخلاص الأنزيم من سيقان نبات الخيزران بوساطة تجميد ٢٠٠ غم من النبات بوساطة النتروجين، ثم السحق بوساطة الخلاط الكهربائي والاستخلاص باستعمال حجمين من محلول فوسفات الصوديوم الدارئ بتركيز ٥٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٧ والحاوي على ١ ملي مولار EDTA و ١ ملي مولار β-mercaptoethanol و ١ ملي مولار benzamidine، ثم التخلص من الراسب باستعمال النبذ المركز المبرد بسرعة ١٠٠٠٠ دورة/ دقيقة لمدة ٣٠ دقيقة والحصول على مستخلص أنزيمي خام بفعالية نوعية مقدارها ٠,١٥ وحدة/ ملغم وتركيز بروتين مقداره ٣٢٠٣ ملغم/ مللترات، بينما استعمل Amin, et al, (2010) طريقة العصر فقط عند استخلاصه للأنزيم من قصب السكر، إذ قام بترشيح عصير القصب بوساطة أربع طبقات من القماش، ومن ثمَّ إجراء النبذ المركزي المبرد بسرعة ٨٠٠٠ دورة/ دقيقة لمدة ١٥- ٢٠ دقيقة واستعمال الرائق كمستخلص خام ذي فعالية نوعية مقدارها ٢,٨٦ وتركيز بروتين ١٩٦ ملغم/ مللتراً.

تراوحت بين ٤٠ إلى ٨٠٪ أدت إلى الحصول على الأنزيم بفعالية نوعية مقدارها ٤١,٦٧ وحدة/ ملغم وحصيلة ٦٢,٥٨٪ وعدد مرات تنقية ١٣,٢٧ مرة، وقد تمَّ اعتماد نسبة الإشباع هذه وفقاً لما أشار إليه كل من Klotz and Finger (2001) والذي بينا من خلال دراستهما لتنقية الأنزيم من البنجر السكري باستعمال نسب إشباع مختلفة من كبريتات الأمونيوم تراوحت بين ٤٠ إلى ٨٠٪ والتي لاحظا من خلالها بأن نسبة الإشباع لغاية ٤٠٪ تؤدي إلى ترسيب الانفرتيز القاعدي، في حين أن نسبة الإشباع التي تتراوح بين ٤٠ إلى ٨٠٪ تؤدي إلى ترسيب الانفرتيز الحامضي، إذ تعد خطوة تركيز المستخلص الأنزيمي الخام أحد الخطوات الهامة من أجل التخلص من أكبر قدر ممكن من الماء فضلاً عن البروتينات المرافقة الأخرى المتواجدة في المستخلص الخام وزيادة تركيز الأنزيم لأجل الاستمرار بخطوات التنقية اللاحقة، وغالباً ما تستعمل لأجل ذلك طرائق عدة مثل الترسيب باستعمال كبريتات الأمونيوم والكحول والترشيح الفائق، إلا أن استعمال التركيز بوساطة ملح كبريتات الأمونيوم يعد أكثر الطرائق شيوعاً لهذا الغرض بسبب ذائبيته العالية في الماء وعدم إضراره بالأنزيم (Lllanes, 2008)، فقد استعمل Liu, et al, (2006) ملح كبريتات الأمونيوم بنسب إشباع تراوحت بين ٢٠٪ ـ ٦٠٪ عند تركيزه للأنزيم من سيقان الخيزران، وحصل في هذه الخطوة على الأنزيم بفعالية نوعية ٠,١٥ وحدة/ ملغم وحصيلة ٦٦٪ وعدد مرات تنقية ٣ مرات، بينما أشار Amin, et al, (2010) إلى أنه استعمل ملح كبريتات الأمونيوم بنسب إشباع تراوحت بين ٤٠ إلى ٨٠٪ للحصول على الأنزيم بفعالية نوعية ٤,٠٢ وحدة/ ملغم وحصيلة ٧٦٪ وعدد مرات تنقية ١,٤ مرة خلال مراحل تنقيته للأنزيم من قصب السكر.

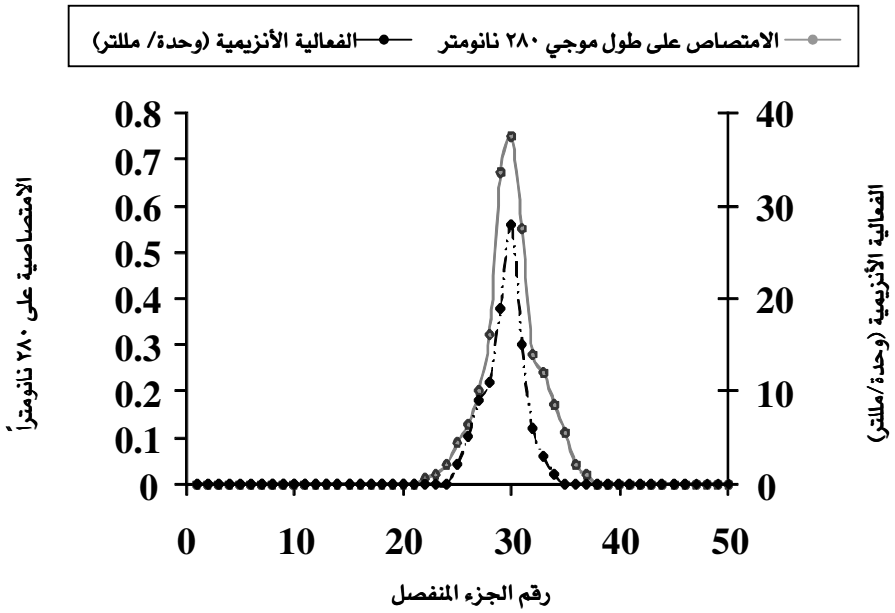
يظهر (الشكل ٢) الأجزاء المنفصلة خلال تنقية الأنزيم باستعمال عمود التبادل الأيوني DEAE-Sepharose، إذ يلاحظ ظهور قمم بروتينية عدة خلال مرحلة الاسترداد باستعمال تدرج ملحي خطي من كبريتات الأمونيوم، وعند التحري عن فعالية الأنزيم وجدت قمة واحدة للفعالية تطابقت مع أحد القمم البروتينية المنفصلة، ولغرض الحصول على الأنزيم بدرجة عالية من النقاوة ولتجنب حصول تداخل بين الأجزاء المنفصلة في قمة البروتين والفعالية، تم جمع الأجزاء القريبة من قمة المنحنى والتي أعطت فعالية نوعية مقدارها ٦٤,٢٤ وحدة/ ملغم وحصيلة بلغت ٣٨,٦٣٪ وعدد مرات تنقية ٢٠,٣٩ مرة، وعند استعمال عمود الترشيح الهلامي Sephacryl S-200 كخطوة تنقية إضافية (الشكل ٣)، لوحظ ظهور قمة واحدة للبروتين تطابقت معها قمة الفعالية الأنزيمية بشكل تام، وهذا يشير مبدئياً إلى وصول الأنزيم إلى درجة عالية من النقاوة، وقد أعطت هذه الخطوة للأنزيم فعالية نوعية مقدارها ٨٠,٨٨ وحدة/ ملغم وحصيلة بلغت ٣٢,٨٦٪ وعدد مرات تنقية ٢٥,٧٦ مرة.

جدول (١): خطوات تنقية أنزيم الإنفرتيز من ثمار الطماطم.

الخطوة	البروتين			الأنزيم				
	الحجم (مللتر)	تركيز البروتين (ملغم/ مللتر)	البروتين الكلي (ملغم)	الفعالية الأنزيمية (وحدة/ مللتر)	الفعالية الكلية (وحدة)	الفعالية النوعية (وحدة/ ملغم)	عدد مرات التنقية	الحصيلة (٪)
المستخلص الخام	٥٠٠	٠,٥٩	٢٩٥	١,٨٥	٩٢٣	٣,١٤	١	١٠٠
الترسيب بكبريتات الأمونيوم ٤٠ إلى ٨٠٪ ثم التنافذ الغشائي	١٠	١,٣٩	١٣,٩	٥٧,٧٦	٥٧٧,٦١	٤١,٦٧	١٣,٢٧	٦٢,٥٨
المبادل الأيوني DEAE-Sepharose	١٥	٠,٣٧	٥,٥٥	٢٣,٧٧	٣٥٦,٥٦	٦٤,٢٤	٢٠,٣٩	٣٨,٦٣
المرشح الهلامي Sephacryl S-200	١٥	٠,٢٥	٣,٧٥	٢٠,٢٢	٣٠٣,٢٩	٨٠,٨٨	٢٥,٧٦	٣٢,٨٦



شكل (١): تنقية أنزيم الإنفرتيز من ثمار الطماطم باستعمال عمود التبادل الأيوني DEAE-Sepharose ذي أبعاد مقـــــدارها ١,٥ ×٦٠ سم والموازن بمحلول خلات الصوديوم الدارئ بتركيز ٢٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٥، وتم الاسترداد بوساطة التدرج الملحي الخطي باستعمال ملح كبريتات الأمونيوم بتركيز ٠ - ١ مولار بواقع ٣,٥ مللتر/ جزء وبسرعة جريان مقدارها ٤٢ مللتراً/ ساعة.



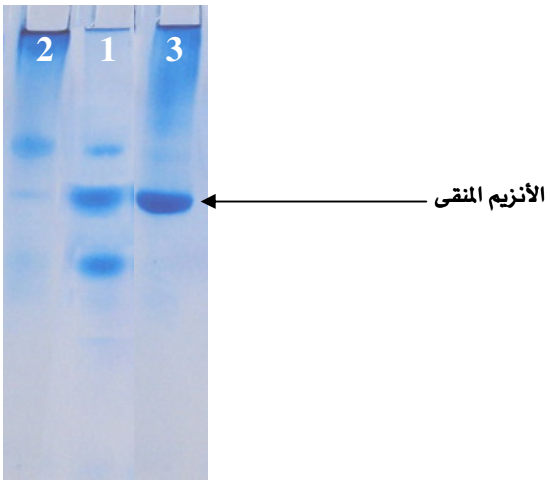
شكل (٢): تنقية أنزيم الإنفرتيز من ثمار الطماطم باستعمال عمود الترشيح الهلامي Sephacryl S-200 ذي أبعاد مقـــدارها ١,٥ ×٦٠ سم، وجمعت الأجزاء المنفصلة باستعمال محلول خلات الصوديوم الدارئ بتركيز ٢٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٥ بواقع ٣ مللتر/ جزء وبسرعة جريان بلغت ١٨ مللتراً/ ساعة.

يعد اختيار طريقة التنقية المناسبة أحد العوامل المسببة لنجاح هذه العملية التنقية التي بموجبها يتم الحصول على الأنزيم المطلوب بأعلى درجات النقاوة، ويمثل ازدياد الفعالية النوعية للأنزيم خلال مراحل التنقية مؤشراً هاماً لنجاح هذه الخطوة التي تحددها عوامل هامة أخرى كازدياد عدد مرات التنقية وارتفاع الحصيلة الأنزيمية وتناقص تركيز البروتين، فضلاً عن أن اعتماد طرائق التنقية يجب أن يكون متيسراً وغير مكلف سيما إذا أريد استعمال الأنزيم للأغراض التطبيقية دون الحاجة إلى استعمال التقانات المعقدة التي يراد من خلالها الحصول على الأنزيم بدرجات نقاوة عالية تصل لحد التماثل من أجل إجراء الدراسات الدقيقة (Lllanes, 2008)، لذا فقد تعددت الطرائق المستعملة لتنقية الأنزيم، إلا أن جميعها اتفق على ضرورة الحصول على الأنزيم المستهدف وفقاً لما يقتضيه الهدف من التنقية، فقد أشار Rahman, et al, (2001) إلى استعمال تقانة التبادل الأيوني بعمودي DEAE-Cellulose و DEAE-Cellulose للحصول على الأنزيم من فاكهة المانجو بفعالية نوعية مقدارها ٥١,١٥ وحدة/ ملغم وحصيلة ١٩,٢٦٪ وعدد مرات تنقية ٥٢,٧٣٪ مرة، وبين Weerasooriya and Yatawara (2003) أنهم استعملوا أربع خطوات لتنقية الأنزيم من أزهار *Madhuca longifolia* من خلال إمرار الأنزيم المركز بوساطة كبريتات الأمونيوم على عمود الترشيح الهلامي Sepharose 4B ثم التبادل الأيوني بوساطة DEAE-Cellulose عند اس هيدروجيني مقداره ٦,٥ ثم التبادل الأيوني بوساطة DEAE-Cellulose عند اس هيدروجيني مقداره ٤,٢ ثم الترشيح الهلامي بوساطة

Sepharose 4B ليحصلوا على الأنزيم بفعالية نوعية مقدارها ٢١,٧ وحدة/ ملغم وحصيلة ١١,٦٪ وعدد مرات تنقية ٥١,٦٪ مرة، بينما ذكر Alam, et al, (2007) أنه تمكن من تنقية الأنزيم من الطماطم من خلال استعماله التبادل الأيوني بوساطة DEAE-Cellulose والترشيح الهلامي بوساطة Sephadex G-75 والحصول عليه بفعالية نوعية مقدارها ٨٧,٦٢ وحدة/ ملغم وحصيلة ٢٣,١٩٪ وعدد مرات تنقية ٢٩,٩ مرة، في حين كشفت النتائج التي توصل إليها Amin, et al, (2010) خلال تنقيته للأنزيم من قصب السكر أن الحصيلة الأنزيمية كانت ٥,١٨٪ وعدد مرات التنقية ٥,٩٠ مرة والفعالية النوعية ١٧,٠٥ وحدة/ ملغم عند استعماله التبادل الأيوني بوساطة DEAE-Cellulose والترشيح الهلامي بوساطة Sephadex G-100.

تعيين نقاوة الأنزيم

يظهر (الشكل ٣) مراحل تنقية أنزيم الإنفرتيز باستعمال تقانة الترحيل الكهربائي بوجود العوامل الماسخة (SDS-PAGE)، إذ يشير المسار- ١- إلى وجود حزم بروتينية عدة مثلت البروتينات المتواجدة في المستخلص الخام بعد التركيز بكبريتات الأمونيوم، في حين يلاحظ في المسار- ٢- الأجزاء المنفصلة التي أعطت الفعالية الأنزيمية باستعمال التبادل الأيوني بعمود DEAE-Sepharose، بينما يبين المسار- ٣- وجود حزمة بروتينية واحدة تمثل الأنزيم والتي تمَّ الحصول عليها باستعمال المرشح الهلامي Sephacryl S-200 وهي تطابق القمة المشار إليها في (الشكل ٣) والذي يعد أحد الأدلة التي تشير لنقاوة الأنزيم، فضلاً عن الترحيل الكهربائي والذي يتمثل بتطابق قمة البروتين والفعالية بشكل تام.



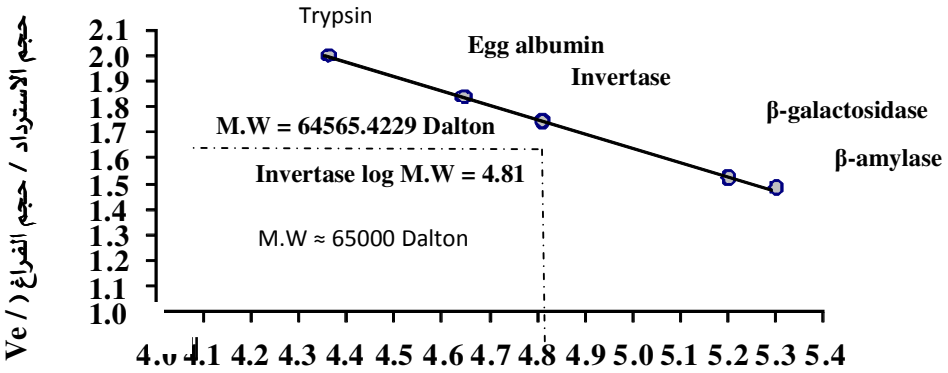
شكل (٣): مراحل تنقية أنزيم الإنفرتيز باستعمال تقانة الترحيل الكهربائي بهلام الإكريل أمايد بوجود العوامل الماسخة (SDS-PAGE)، إذ يمثل المسار:

١. الأنزيم المستحصل عليه بعد الترسيب بكبريتات الأمونيوم.
٢. الأنزيم المستحصل عليه بعد التبادل الأيوني.
٣. الأنزيم المستحصل عليه بعد الترشيح الهلامي.

تعد عملية التأكد من نقاوة الأنزيم أحد الخطوات المهمة التي يتوجب إجراؤها قبل الشروع في دراسة خصائص الأنزيم وتحديد صفاته، ويشترط في هذه الدراسات أن يتوافر أنزيم منقى بشكل كامل دون وجود بروتينات أخرى معه لإعطاء صورة واضحة ودقيقة عن تأثير العوامل المختلفة في الأنزيم المراد دراسته (Lllanes, 2008)، وقد أشار العديد من الباحثين إلى ضرورة إجراء هذه الخطوة في دراسة صفات الأنزيم بعد خطوات التنقية عن طريق استعمال تقنية الترحيل الكهربائي بهلام متعدد الإكريل أمايد بوجود العوامل الماسخة للتأكد من وصول الأنزيم المنقى لحد التجانس (Liu, et al, 2006; Rahman, et al, 2004; Rahman, et al, 2001).

تقدير الوزن الجزيئي

يبين (الشكل ٤) أن الوزن الجزيئي لأنزيم الإنفرتيز المنقى بلغ نحو ٦٥٠٠٠ دالتون عند تقديره باستعمال عمود الترشيح الهلامي Sephacryl S-200 بوجود بروتينات قياسية عدة، وقد تباينت القيم المستحصل عليها مع قيم الوزن الجزيئي المقدرة من مصادر أخرى، فقد بيّن Liu, et al, (2006) أن الوزن الجزيئي للمناظر الحامضي IT II المنقى من سيقان الخيزران بلغ ٦٧٠٠٠ دالتون، بينما كان ٢٤٠٠٠٠ دالتون للمناظر القاعدي IT I عند تقديره بالترشيح الهلامي Sephacryl S-200، وعند استعمال طريقة الترحيل الكهربائي بوجود العوامل الماسخة SDS-PAGE لوحظ أن الوزن الجزيئي للمناظر الحامضي IT II كان ٦٧٠٠٠ دالتون في حين بلغ ٦٠٠٠٠ دالتون للمناظر القاعدي IT I، وقد عزى ذلك إلى أن المناظر القاعدي يتألف من أربع وحدات ذات وزن جزيئي متماثل، بينما المناظر الحامضي يتكون من وحدة واحدة، وأشار Weerasooriya and Yatawara (2003) إلى أن الوزن الجزيئي للأنزيم المنقى من أزهار *Madhuca longifolia* بلغ ٢١٠٠٠٠ دالتون عند تقديره بالترشيح الهلامي Sepharose 4B، في حين أوضح Rahman, et al, (2001) أن الوزن الجزيئي للأنزيم المنقى من فاكهة المانجو كان ٦٨٠٠٠ دالتون عند تقديره بوساطة الترشيح الهلامي Sephadex G-150، في حين كان ٦٥٥٠٠ كيلو دالتون عند استعمال طريقة الترحيل الكهربائي بوجود العوامل الماسخة SDS-PAGE، وأكد Rahman, et al, (2004) أن الوزن الجزيئي للأنزيم المنقى من قصب السكر كان ٢١٨ كيلو دالتون عند تقديره بوساطة الترحيل الكهربائي بوجود العوامل الماسخة SDS-PAGE، أما Alam, et al, (2007) فقد أشار إلى أن الوزن الجزيئي للأنزيم المنقى من الطماطم بلغ ٥٤ كيلو دالتون عند تقديره بوساطة الترشيح الهلامي Sephadex G-75، في حين كان ٤٩ كيلو دالتون عند استعمال طريقة الترحيل الكهربائي بوجود العوامل الماسخة SDS-PAGE.

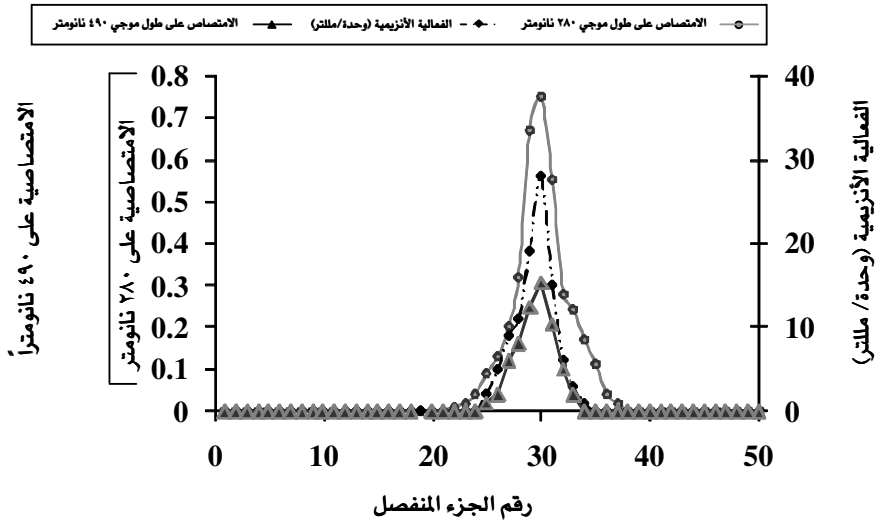


شكل (٥): تقدير الوزن الجزيئي لأنزيم الانفرتيز بتقانة الترشيح الهلامي بعمود Sephacryl S-200 بوجود بروتينات قياسية عدة.

دراسة محتوى الكربوهيدرات

أظهرت النتائج المستحصل عليها أن نسبة الكربوهيدرات للأنزيم المنقى بلغت ١٤,٦٧٪ وهذا يدل على أن هذه البروتينات المنفصلة هي من نوع البروتينات السكرية وهو ما أشار إليه Rahman, et al, (2001)، وأكده Liu, et al, (2006) الذي لاحظ أن المناظر الحامضي IT II للأنزيم المنقى من سيقان الخيزران هو أحد البروتينات السكرية والذي يحتوي على سكر المانوز والكلوكوز، وقد تباينت النسبة المسجلة للكربوهيدرات من المصادر المختلفة، إذ بيَّن Rahman, et al, (2004) أنها تبلغ ٧,٢٩٪ للأنزيم المنقى من قصب السكر، في حين أشار Alam, et al, (2007) إلى أنها كانت ١٧,٥٪ للأنزيم المنقى من الطماطم، وبغية التحقق من نوع الارتباط بين فقد أمرر الأنزيم على عمود الترشيح الهلامي Sephacryl (S-200) (الشكل ٦)، إذ لوحظ ظهور تطابق تام بين قمة البروتين على طول موجي مقداره ٢٨٠ نانومتراً، والفعالية الأنزيمية على طول موجي مقداره ٥٧٥ نانومتراً وقمة الكربوهيدرات على طول موجي مقداره ٤٩٠ نانومتر بالرغم من استعمال محلول دارئ ذي قوة أيونية عالية، كان الهدف منه فك كافة الارتباطات اللاتساهمية في حالة وجودها من أجل التحقق من كون البروتينات المفصولة هي من نوع البروتينات السكرية، كما يبين وجود ارتباط تساهمي بين الجزء الكربوهيدراتي والبروتيني، إذ لو لم يكن هذا النوع من الارتباط موجوداً لانفك

الجزء الكربوهيدراتي، وظهر في قمة تختلف عن قمة البروتين والفعالية (Al-Bakir and Whitaker, 1978).



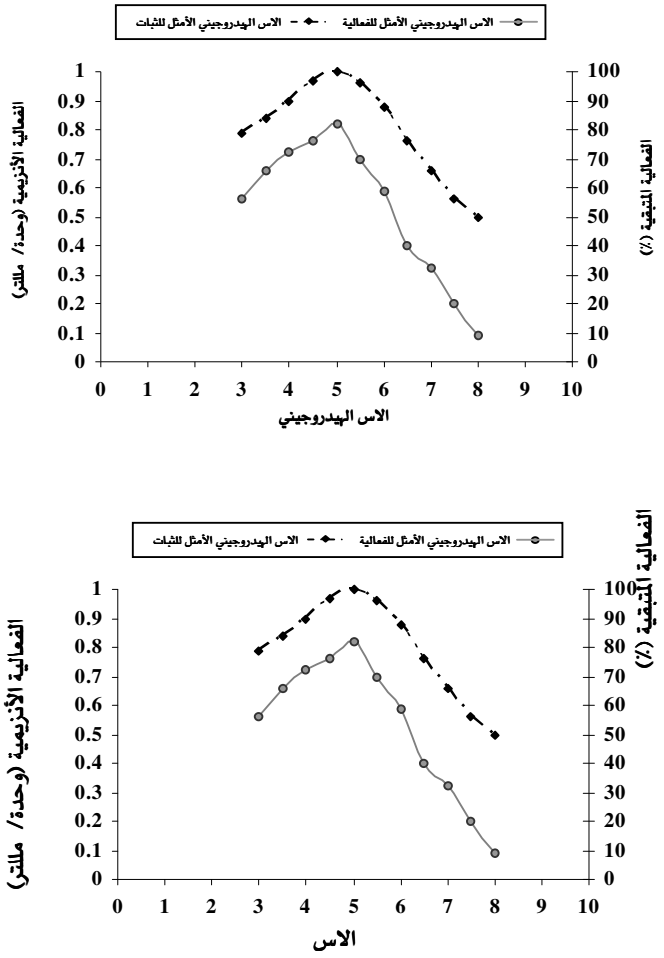
شكل (٦): الكشف عن وجود ارتباط تساهمي بين الأنزيم والكربوهيدرات باستعمال تنقية الترشيح الهلامي بوساطة عمود Sephacryl S-200 ذي أبعاد ١,٥ ×٦٠ سم، وجرت الموازنة والاسترداد باستعمال محلول خلات الصوديوم الدارئ بتركيز ٥٠ ملي مولار ذي اس هيدروجيني مقداره ٥ بواقع ٣ مللتر/ جزء وبسرعة جريان بلغت ١٨ مللتراً/ ساعة.

تحديد الاس الهيدروجيني الأمثل لفعالية وثبات الأنزيم

يبين (الشكل ٧) أن الاس الهيدروجيني الأمثل لفعالية أنزيم الأنفرتيز بلغ ٥، في حين كان الأنزيم ثابتاً في مدى من الاس الهيدروجيني تراوح بين ٣ إلى ٧ بنسبة فعالية متبقية أعلى من ٧٠٪، إلا أنه فقد ما يقرب من ٥٠٪ من فعاليته الأصلية عند اس هيدروجيني مقداره ٨.

تختلف قيم الاس الهيدروجيني للفعالية والثبات باختلاف مصدر الأنزيم والمادة الأساس المستعملة في تقدير الفعالية الأنزيمية، إذ يؤثر تغير الاس الهيدروجيني في تأين الأحماض الأمينية الأساس في الموقع الفعال التي لها الدور في تكوين المعقد بين المادة الأساس ومواقع الربط والتحليل لتحويل المادة الأساس إلى ناتج (Amin, et al, 2010)، فقد أشار Rahman, et al, (2001) إلى أن الاس الهيدروجيني الأمثل للفعالية الأنزيم المنقى من فاكهة المانجو كان ٤,٥، وأن الأنزيم كان ثابتاً بمدى تراوح بين ٢,٥ إلى ٨، وبين Hashizume, et al, (2003) إلى أن الاس الهيدروجيني الأمثل لفعالية الأنزيم المنقى من ثمار الكمثرى اليابانية بلغ ٤,٥، ولاحظ Weerasooriya and Yatawara (2003) أن الاس الهيدروجيني الأمثل لفعالية الأنزيم المنقى من أزهار

Madhuca longifolia بلغ ٤ إلى ٧، وأشار Liu, et al, (2006) إلى أن الاس الأمثل لفعالية المناظرات الأنزيمية المنقاة من سيقان الخيزران بلغ ٧ إلى ٧,٥ للمناظر القاعدي IT I بينما كان ٤,٥ للمناظر الحامضي IT II، وبين Alam, et al, (2007) أن الاس الهيدروجيني الأمثل لفعالية الأنزيم المنقى من الطماطم بلغ ٥,٥ وأنه فقد ٢٩ و ٢٤٪ من فعاليته عند اس هيدروجيني ٣ و ٨ على التوالي، بينما تراوح الاس الهيدروجيني الأمثل للثبات بين ٣,٥ إلى ٧,٥، ولاحظ Amin, et al, (2010) أن الاس الهيدروجيني الأمثل لفعالية الأنزيم المنقى من قصب السكر بلغ ٣ وأنه فقد ٩٩٪ من فعاليته عند اس هيدروجيني ٨.



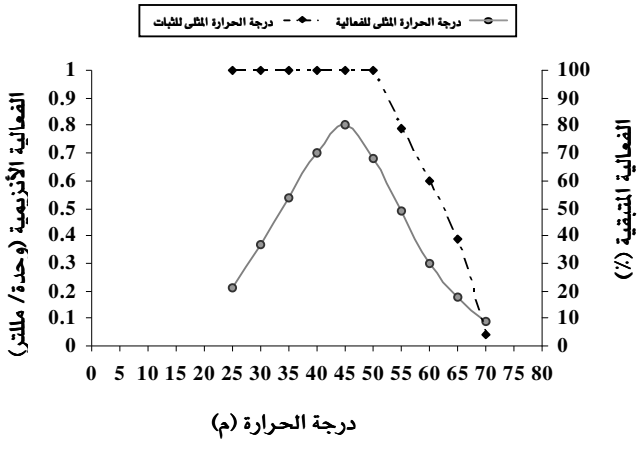
شكل (٧): تأثير الاس الهيدروجيني في فعالية وثبات أنزيم الأنفرتيز المنقى من الطماطم.

تأثير درجة الحرارة في فعالية وثبات الأنزيم

يلاحظ من (الشكل ٨) أن درجة الحرارة المثلى لفعالية الأنزيم كانت ٤٥م، بينما كان الأنزيم ثابتاً بدرجة حرارة ٥٠م لمدة ٣٠ دقيقة بعدها بدأت الفعالية بالتناقص ليفقد الأنزيم أكثر من ٩٥٪ من فعاليته عند درجة حرارة ٧٠م.

توافر الزيادة في درجة الحرارة وحصول زيادة في فعالية الأنزيم نتيجة لازدياد الطاقة الحركية التي تتولد معها فرصة أكبر لحصول التماس بين كلا من الأنزيم والمادة الأساس، إلا أن الاستمرار في ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى إحداث تغيرات كبيرة في شكل الأنزيم أو الموقع الفعال، فضلاً عن المادة الأساس نفسها، وهذا ما يعيق فرصة التماس بين مكونات التفاعل، وبالتالي عدم حصول الناتج (Lllanes, 2008).

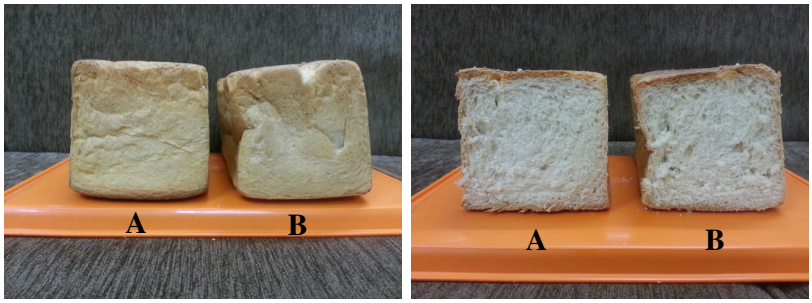
تتباين درجة الحرارة المثلى لفعالية وثبات الأنزيم اعتماداً على مصدره ودرجة النقاوة ومحتواه من الكربوهيدرات التي توفر له نوعاً من الحماية تجاه درجات الحرارة المرتفعة، فقد ذكر Rahman, et al, (2001) أن درجة الحرارة المثلى لفعالية الأنزيم المنقى من فاكهة المانجو كانت 75م بينما كان الأنزيم ثابتا بدرجة حرارة تراوحت بين ١٠ إلى ٧٥م، وبين Weerasooriya and Yatawara (2003) أن درجة الحرارة المثلى لفعالية الأنزيم المنقى من أزهار *Madhuca longifolia* كانت ٣٧م، بينما لاحظ Liu, et al, (2006) أن الأنزيم المنقى من سيقان الخيزران احتفظ بأكثر من ٧٠٪ من فعاليته بعد التسخين بدرجة ٥٠م لمدة ١٠ دقائق، في حيث توصل Amin, et al, (2010) إلى أن درجة الحرارة المثلى للأنزيم المنقى من قصب السكر كانت ٤٥م.



شكل (٨): تأثير درجة الحرارة في فعالية وثبات أنزيم الأنفرتيز المنقى من الطماطم.

تأثير إضافة الأنزيم في بعض صفات الخبز القياسي (اللوف)

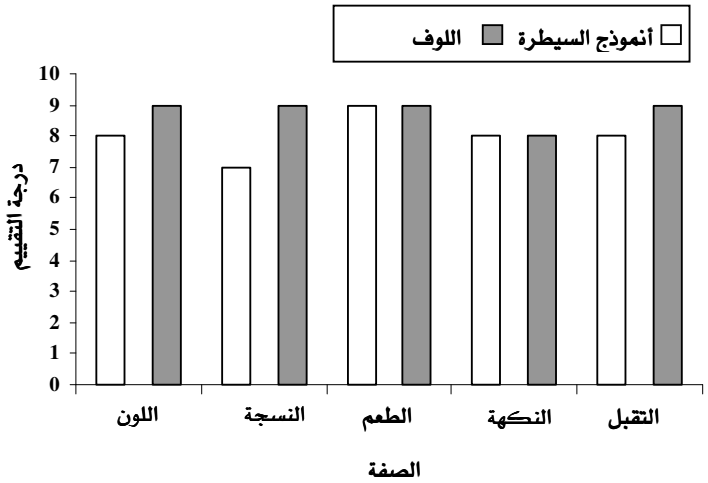
يبين (الشكل ٩) الصفات المظهرية الخبز المنتج بالمقارنة مع أنموذج السيطرة، إذ يلاحظ أن إضافة الأنزيم لم تؤدِ إلى إحداث تغيرات غير مرغوبة في المنتج النهائي، فضلاً عن أن الشكل النهائي للخبز المعامل بالأنزيم كان أفضل من الأنموذج الخالي، وأدت إضافة الأنزيم إلى زيادة معدل حجم اللوف المنتج بنسبة ٩,٥٪ عن الخبز غير المعامل دون أن يؤثر ذلك في الصفات المظهرية للخبز المنتج، وبينت نتائج التقويم الحسي (الشكل ١٠) تفوق الخبز المنتج عن الخبز غير المعامل.



شكل (٩): الصفات المظهرية الخبز المنتج (اللوف) بإضافة أنزيم الأنفرتيز، إذ يشير:

A: أنموذج مضاف له الأنزيم.

B: أنموذج غير مضاف له الأنزيم.



شكل (١٠): التقويم الحسي للخبز المنتج (اللوف) بإضافة أنزيم الانفرتيز.

يحتل استعمال الأنزيمات في صناعة الخبز في الوقت الحالي مجالاً واسعاً من خلال استعمال مجموعة متنوعة من الأنزيمات مثل الاميليز والبروتييز والكلوكوز أوكسيديز لتحسين صفات الخبز المنتج من ناحية النسجة

والحجم والنكهة، وتأتي أهمية إضافة الأنفرتيز من خلال قدرته في تحليل السكروز إلى كلا الكلوكوز والفركتوز، وبالتالي عدم قيام الخميرة بإنتاج هذا الأنزيم المستحث، وهذا ما يوفر الوقت الكافي لعملية التخمر، كما يؤدي وجود السكريات دوراً هاماً في تفاعلات ميلارد التي تحصل أثناء عملية الخبازة، وبالتالي إعطاء اللون المرغوب للخبز المنتج (Mase, et al, 2009 ; Lllanes, 2008)، ومن خلال النتائج المستحصل عليها يلاحظ أن استعمال أنزيم الانفرتيز في هذه الصناعة أعطى نتائج إيجابية يمكن أن تشكل مجالاً واسعاً للبحث العلمي في استعمال خليط أنزيمات متعددة لأجل تحسين إنتاج الخبز، فضلاً عن إمكانية دراسة فعالية خميرة الخبز في الظرف الطبيعي المتمثل بغياب الأنزيم، ولجوئها إلى إنتاج الأنزيم لتحليل السكروز المضاف للعجين أو بوجود الأنزيم الذي يعمل على توفير الكلوكوز الجاهز للخميرة من اجل قيامها بعملية التخمير بشكل مباشر.

المرجع

Al-Bakir, A. Y. and Whitaker, J. R. (1978). Purification and characterization of invertase from dates (*Phoenix dactylifera* L.var Zahdi). J. Food Biochem. 2: 133-160.

Alam, M. J.; Rahman, M. H. and Abu Sayem, S. M. (2007). Extraction, partial purification and characterization of tomato Invertase. Proc. Pakistan Acad. Sci. 4(2): 97-103.

Amin, F.; Bhatti. H. N. and Asgher, M. (2010). Partial purification and characterization of an acid invertase from Saccharum officinarum L. Pak. J. Bot. 42(4): 2531-2540.

Aranda, C.; Robledo, A.; Loera, O.; Contreras-Esquivel, J. C.; Rodriguez, R. and Aguilar, C. N. (2006). Fungal invertase expression in solid-state fermentation. Food Technol. Biotechnol. 44(2): 229-233.

Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantization of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem. 72: 248-254.

Dubois, M.; Gilles, K. A.; Hamiton, J. K.; Robers, P. A. and Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem. 228(3): 350-356.

Hashizume, H.; Tanase, K.; Shiratake, K.; Mori, H. and Yamaki, S. (2003). Purification and characterization of two soluble acid invertase isozymes from Japanese pear fruit. Phytochemistry. 63: 125-129.

Klotz, K. L. and Finger, F. L. (2001). Activity and stability of a soluble acid invertase from sugar beet roots. Journal of Sugar Beet Research. 38(2): 121-137.

Laemmli, U. K. (1970). Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature. 227: 680-285.

Lllanes, A. (2008). Enzyme Biocatalysis: Applications. Springer, Berlin, Heidelberg. Germany.

Liu, C. C.; Huang, L. C.; Chang, C. T. and Sung. H. Y. (2006). Purification and characterization of soluble invertase from suspension-cultured bamboo (Bambusa edulis) cells. Food Chem. 96: 621-631.

Mase, T.; Hirose, E.; Shimizu, K. and Uchikawa, E. (2009). Isolation, characterization and a application of invertase from Pseudozyma sp. I-8. Sugiyama Jogakuen Daigaku Research University (Natural Science). 40: 147-156.

Ofosu, I. W.; Adjei, I. A.; Bah, F. B. A.; Kwetey, P. N.; Ankar-Brewoo, G. N.; Oduro, I, and Ellis, W. O. (2009). Quantitative descriptive sensory analysis of the performance of pregelatinised starch-protein admixtures as fat mimetic in wheat bread. Pakistan Journal of Nutrition. 8(10): 1559-1566.

Rahman, M. H.; Akand, A. S. M. A. H.; Yeasmin, T.; Uddin, M. S. and Rahman, M. (2001). Purification and properties of invertase from mango fruit. Pakistan J. Biol. Sci. 4(10): 1271-1274.

Rahman, S. M. M. M.; Sen, P. K.; Hasan, M. F.; Miah, M. A. S. and Rahman, M. H. (2004). Purification and characterization of invertase enzyme from sugarcane. Pakistan J. Biol. Sci. 7(3): 340-345.

Weerasooriya, M. K. B. and Yatawara. H. P. (2003). Partial purification and characterization of invertase from flowers of Madhuca longifolia (Mi). Philippine Journal of Science. 132(2): 129-136.

Yaseen, T.; Yasmeen, A.; Nasreen, Z.; Usman, S.; Shehzadi, S. and Ali. S. (2013). Chemical composition and sensory evaluation of composite flours from barley, wheat bran, coconut and almond residue. Journal of Public Health and Biological Sciences. 2(2): 214-218.

الكاروتينات و زيت النخيل الأحمر: الحل الأمثل لسد نقص فيتامين أ

سيزا أحمد الياس حسين

قسم العلوم الأسرية ـ كلية التربية ـ جامعة الخرطوم ـ الخرطوم ـ السودان

الملخص

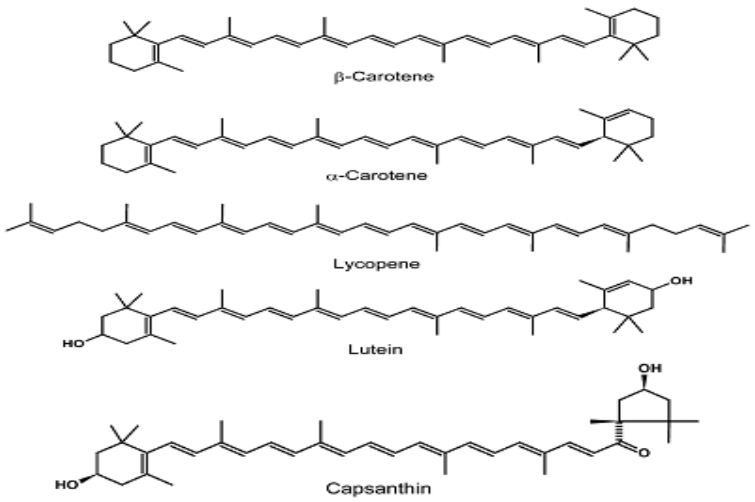
يعتبر نقص فيتامين أ من أكثر المغذيات الدقيقة نقصاً في العالم وخاصة في دول العالم الثالث، وتعتبر مصادره الحيوانية في أغلب الأحيان غير متوافرة لذوي الدخل المحدود. ويتوافر الفيتامين في صورته المبدئية في مصادر نباتية متعددة، ولكن تمثل مسألة الوفرة الحيوية عائقاً في وجه كفاءة استخدامه كمصدر للفيتامين خاصة في حالة الأطفال صغار السن والرضع. وهنا يأتي دور زيت النخيل الأحمر الذي تمثل فيه بيتا والفا كاروتين الكاروتينات النسبة الغالبة وهي أعلى كفاءة في التحول إلى فيتامين أ في الجسم، بالإضافة إلى وجودها ذائبة في الزيت في صورة قابلة للامتصاص يجعلها أكثر كفاءةً في مد الجسم بهذا الفيتامين الضروري للنمو السليم.

تقدم هذه الورقة استعراضاً ومناقشة لبعض البحوث العلمية التي نشرت في موضوع الكاروتينات، وأهم مصادرها والدور المهم الذي تؤديه في التغذية. فتعرضت أولاً لتعريف الكاروتينات، وأنواعها، وتركيبها الكيميائي، وأهمية بعض الكاروتينات كمبدأ لفيتامين أ، بالإضافة إلى دورها كمضادات أكسدة طبيعية. ثم تطرقت لاستعراض دور الكاروتينات في الصناعات الغذائية كمادة ملونة للغذاء واستخداماتها في بعض المواد الغذائية. ثم تناولت زيت النخيل الأحمر الذي يمثل أغنى مصدر للكاروتينات خاصة الفا وبيتا كاروتين، وبناءً على ذلك استخدام الزيت في بعض الدراسات التي درست استخدام الزيت ومنتجاته في حل مشاكل نقص فيتامين أ خاصة في دول العالم الثالث، حيث يوفر مصدر متوافر وذو وفرة حيوية عالية عند استهلاكه. وتمَّ أخيراً التطرق لاستخدام الزيت ومنتجاته في بعض الأغذية مثل المخبوزات، ومنتجات اللحوم، والدور الهام الذي يؤديه في رفع القيمة الغذائية وزيادة فترة صلاحية المنتجات الذي ينشأ من عمل الكاروتينات وفيتامين ه الموجود بالزيت.

الكاروتينات

الكاروتينات هي عبارة عن مجموعة الصبغات الطبيعية التي تنتشر بصورة واسعة في المملكة الحيوانية والنباتية وتوجد أيضاً في بعض الأحياء الدقيقة مثل بعض أنواع البكتريا. ولقد اشتق لفظ كروتينات carotenoids من صبغة الكاروتين Carotene وهي الصبغة اللونية الغالبة في الجزر carrot وبعض الخضر والفاكهة الأخرى ذات اللون الأصفر والبرتقالي. وتوجد هذه الصبغات في الحيوانات في الأسماك، وفي ريش بعض الطيور أما في النباتات فهي المسؤولة عن تدرج اللون الأصفر الفاتح إلى الأحمر الداكن، وعند اتحادها مع البروتينات تكون معقداً كيميائياً يعطي اللون الأخضر والأزرق، كما توجد الكاروتينات في أوراق النباتات، ولكن لونها يحجب بواسطة صبغة الكلوروفيل التي تطفي اللون الأخضر عليها (Simon, 1990).

تتكون البنية التركيبية الأساسية للكاروتينات من ثماني وحدات من الأيسوبرين Isoprene، وأدى وجود المجاميع المؤكسدة في هذه السلسلة أو في الحلقات الجانبية (حسب نوع المركب) إلى تقسيم الكاروتينات إلى قسمين: الكروتينات الهيدروكربونية Hydrocarbon carotenoids والتي تتكوت من الكربون والهيدروجين فقط، ومن أمثلتها في الأغذية صبغات اللايكوبين lycopene والفا وبيتا كاروتين β , carotene α. القسم الثاني هو الكاروتينات المؤكسدة Oxygenated carotenoids أو الإكسانثوفيلس Xanthophylls والتي تحتوي بنيتها التركيبية على مجموعات إبوكسي epoxy، كاربونيل carbonyl، إستر هيدروكسيلي hydroxyl ester او كاربوكسيل carboxyl، ومن أمثلتها صبغات الكربتوكسانثين Cryptoxanthin والليوتين Lutein والزياكسانثين Zeaxanthin و الكابسوروبين Capsorubin أنظر الشكل رقم (١).



شكل رقم (١): البنية التركيبية لبعض الكاروتينات

الكاروتينات لها دور كبير في التغذية، حيث تمتلك بعض الصبغات التابعة لهذه المجموعة خاصية التحول إلى فيتامين أ ($C_{20}H_{29}OH$) في الجسم، لذلك تسمى بمبدأ الفيتامين Provitamin وذلك للتشابه الكبير بين البنية التركيبية الكيميائية لهذه الكاروتينات وبنية فيتامين أ. وتعتبر بيتا كاروتين ($C_{40}H_{56}$) ذات أعلى نسبة تحول إلى الفيتامين تليها الفا كاروتين، جاما كاروتين وكربتوكسانثين. وعند تناول غذاء غني بالكاروتينات يقوم أحد الأنزيمات الموجودة في الامعاء الدقيقة والكبد بتحليل الكاروتين إلى فيتامين أ في صورته الفعالة كيميائياً الريتنول (Schlenker, 2007). لذلك تعتبر الأغذية النباتية الغنية بالكاروتينات مصدراً رئيساً لمد البشرية بفيتامين أ خاصة للفئات الفقيرة في الدول النامية، حيث تعتبر المصادر الحيوانية للفيتامين غالية السعر. من فوائد الكاروتينات الأخرى بالإضافة إلى فعاليتها كمبدأ لفيتامين أ، وإضفاء الألوان الجذابة للخضر والفاكهة. أشارت بعض الدراسات إلى أهمية الكاروتينات في دروها كعامل مضاد للأكسدة (Burton and Ingold, 1984) كما دلت الدراسات الحديثة (Schlenker, 2007) على أن الكاروتينات تقع ضمن مجموعة كيميائيات النبات التي لها دور كبير في تحسين الصحة العامة، وأشارت بعض الدراسات إلى أن الأفراد الذين يتناولون الخضر والفاكهة بإنتظام واحتوت دمائهم على مستوى عالٍ من بيتا كاروتين كانت فرص الإصابة بالأمراض أقل مثل تصلب الشرايين، أمراض القلب، بعض أنواع السرطانات والكاتراكت❖❖.

أهمية الكاروتينات كمبدأ لفيتامين أ Provitamin A activity of carotenoids

يعتبر نقص فيتامين أ من أكبر المشاكل الصحية التي تواجه الدول النامية (Benade, 2001; Begin et al. 2001; Van Stuijvenberg et al., 2000; Jayakumar et al., 2001). ويؤدي نقص هذا الفيتامين إلى تأثير سلبي على نمو الأطفال، والتكاثر ومقاومة الأمراض، ومن أكثر الآثار المترتبة على نقص الفيتامين هي الأكسيوثالميا Xerophthalmia العمي الليلي الذي قد يتحول إلى العمى التام. وتتمثل المصادر الأساسية لفيتامين أ في الدول النامية في المصادر النباتية له، وذلك لعدم توافر المصادر الحيوانية للفيتامين أو غلاء أسعارها (Simpson, 1983). بالإضافة إلى ذلك تؤدي العادات الغذائية للدول في المناطق المدارية دوراً في تناول الأطعمة الغنية بالفيتامين، حيث يندر تناول اللبن والبيض والكبد في وجبات هذه المجتمعات مما يجعل المصادر النباتية له ذات أولوية وأهمية كبرى لمد هذه المجتمعات بهذا الفيتامين.

لا يستطيع جسم الانسان أو الحيوان تصنيع فيتامين أ في صورته الفعالة حيوياً _ريتنول أو الصور الحيوية الأخرى له- ولا تصنيع المواد المكونة له في الجسم كالكاروتينات. وتعتبر المصادر الحيوانية من أغني المصادر لهذا الفيتامين، حيث يتوافر في البيض والكبد والأسماك والألبان ومنتجاتها، كما تمثل الفاكهة ذات الألوان الصفراء والبرتقالية بالإضافة إلى الخضروات الورقية وزيت النخيل الأحمر مصدراً اساسياً لمد الجسم بهذا الفيتامين المهم لإحتوائها على أنواع مختلفة من صبغات الكاروتينات (انظر جدول رقم ١). ويزيد عدد الصبغات

التي تنتمي إلى الكاروتينات على ٥٠٠ صبغة ولكن أعداداً قليلة منها يمكن أن تعمل كمبدأ لفيتامين أ. حيث يجب أن يحتوي التركيب الكيميائي للمركب أو الصبغة على الأقل على حلقة بيتا اينون β ionone واحدة مرتبطة بسلسلة الهيدركربونية والتي يجب ألا يقل طولها عن ١١ مجموعة بوليين 11-carbon polyene fragment.

جدول رقم (١): المصدر الغذائي لبعض الكاروتينات

الصبغة	أهم المصادر
الفا كاروتين	الجزر
بيتا كاروتين	الجزر، الشمام، البروكلي، السبانخ، الباباي
بيتا كربتوكسانثين	البرتقال، المشمش، البطاطا
ليوتين	الذرة الشامية، البروكلي، البسلة والسبانخ
لايكوبين	الطمام ومنتجاته

تتميز صبغة البيتا كاروتين بأعلى معدل تحول إلى الفتامين حيث تحتوي على حلقتين بيتا اينون في النهايتين الطرفيتين لسلسلة البوليين. وتمتلك الكاروتينات الأخرى نسب تحول مختلفة تعتمد على مدى التقارب بين البنية التركيبية لها مع فيتامين أ كما هو موضح في جدول رقم (٢). تتحول بيتا كاروتين إلى فيتامين أ بإنقسام الجزئ ويحدث ذلك في الغشاء المخاطي للأمعاء الدقيقة بواسط انزيم ١٥، ١٥′ بيتا كاروتين دي اوكسجينيز. ويعتمد هذا التحول على عدة عوامل منها: الوجبة المتناولة، وحالة الحالة الفسيولوجية للجسم من حيث الاحتياج للفيتامين.

جدول رقم (٢): نسب تحول بعض الكاروتينات الى فتامين أ

Carotenoids	Activity (%)
β-Carotene	١٠٠
α-Carotene	٥٤ - ٥٠
3,4-dehydro-β-carotene	٧٥
γ-Carotene	٤٥ -٤٢
7`, 8`-dihydro-γ-carotene (β-zeacarotene)	٤٠ -٢٠
3-Hydroxy-β-carotene (cryptoxanthin)	٦٠ -٥٠
4-Hydroxy-β-carotene (isocryptoxanthin)	٤٨
Citranaxanthin	٤٤

المصدر: Bauernfeild, 1972

تعتمد كفاءة استفادة الجسم من الكاروتينات وعملية تحولها إلى فيتامين أ على كفاءة عملية الامتصاص، ولقد اقترحت منظمة الصحة الدولية أنه عملياً تعتبر النسبة القابلة للامتصاص من الفيتامين المتحول عن البيتا كاروتين بـ ٣٣٪ من الكمية المتناولة من الكاروتينات. وبالتالي وضعت الأكاديمية القومية للعلوم بالولايات المتحدة (National Academy of Science NAS, 1980) مصطلح مكافئ الريتنول Retinol Equivalent والذي يساوي القيم التالية:

١مكافئ ريتنول = ١ ميكروجرام ريتنول.

= ٦ ميكروجرامات بيتا كاروتين.

= ١٢ ميكروجراماً كاروتبنات الاخرى التي تعمل كمبدأ لفيتامين أ.

= ٣,٣٣ وحدة دولية الريتنول.

= ١٠ وحدات دولية بيتا كاروتين.

وقد قام مجلس الغذاء والتغذية بالولايات المتحدة (US Food and Nutrition Boars) بوضع منهج جديد لتقييم احتياج فيتامين أ يعتمد على حقائق علمية جديدة وصلت إليها العديد من الأبحاث الوبائية والكيوحيوية والدراسات السريرية، التي وضحت أن الاحتياجات من المغذي المعين لا تعتمد فقط على تفادي أو تجنب أعراض النقص، وإنما أيضاً بمدى إسهام المغذي في تعزيز الصحة وتحسين جودة الحياة (Hornig, 2001). بناءً على ذلك تمت التوصية بتغيير مكافئ الريتنول ليصبح ١٢ ميكروجراماً بيتا كاروتين تعادل ١ ميكروجرام ريتنول والذي تعادل ٢٤ ميكروجراماً من الكاروتينات الأخرى التي تعمل كمبدأ لفيتامين أ (Schlenker, 2007 ;Hornig, 2001).

أهمية الكاروتينات كعوامل مضادة للأكسدة

تلعب الكاروتينات دوراً مهماً في جميع الكائنات الحية التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي مثل النباتات العليا والطحالب وبعض أنواع البكتريا، حيث تعمل على حماية هذه الكائنات من أضرار الأكسدة الضوئية التي تتعرض لها. ولقد أكد العديد من الباحثين❖❖❖ هذه الحقيقة وعممت نتائجها الدالة على أهمية الكاروتينات كمضادات للأكسدة ليس في هذه الكائنات فقط، وإنما في الكائنات الحية الأخرى النباتية والحيوانية. ولقد شرحت بعض الآليات التي بواسطتها تتم الحماية من الأكسدة (Peto, et al. 1980) من بينها مقدرة البيتا كاروتين على تثبيط بعض المواد الكيميائية النشطة مثل الأكسجين المنفرد Singlet oxgyen والشوارد الحرة Free radicals التي تعمل على أكسدة الدهون في حالة غياب مضادات الأكسدة.

وتعرف مضادات الأكسدة بأنها مركبات تعمل على تثبيط عملية الأكسدة التي تؤدي إلى تدهور جودة المادة الغذائية (Decker, 1998)، حيث ينتج عنها تكون راحة غير مرغوب فيها، و يؤدي الدهن المؤكسد إلى

خفض القيمة الغذائية للطعام، وذلك لتحطيم بعض الفيتامينات الذائبة في الدهن. كما أن الدهون ذات الأكسدة العالية يمكن أن تحدث آثاراً سامة عند استهلاكها. لذلك يعد تلف الغذاء بواسطة الأكسدة من العوامل المهمة في تقبل المستهلك للمادة الغذائية. وتحدث الأكسدة في ثلاث مراحل التهيئة Initiation، الترقية Propagation، والمرحلة النهائية Termination. ومن العوامل التي تساعد على مرحلة التهيئة هي الشوارد الحرة، لذلك تعمل المضادات الحيوية على تثبيطها، وبالتالي تثبيط مرحلتي التهيئه والترقية.

تعتمد فعالية بيتا كاروتين كمضاد أكسدة على الظروف البيئية وطبيعة العوامل المساعدة في الأكسدة، وتكون أكثر فاعلية في حالة الأكسجين المنفرد، ولكن عندما يكون العامل المساعد هو جزيئ البيروكسيد تتوقف كفاءتها على تركيز الأكسجين. ولقد اقترح كل من بورتن و انجولد (Burton and Ingold, 1984) أن زيادة نسبة الأكسجين تؤدي إلى تكون شوارد بيروكسي كاروتين carotenoids peroxyl radical التي تميل إلى تعزيز عملية الأكسدة الذاتية للكروتين بدلاً عن تبيث الكاروتينات لشوارد الدهون البيروكسيدية lipid peroxyl radical. ولكن في وجود الضغط الأكسجيني المنخفض يكون عمر شوارد الكاروتين أطول بحيث يسمح بالاتحاد مع شوارد بيروكسيدية مكوناً مركب غير نشط non-radical species وبذلك تثبط بيتا كاروتين الأكسدة باستهلاك الشوارد الحرة من الوسط.

للكاروتينات المقدرة على التثبيط الكيميائي للأكسجين المنفرد، وتؤدي هذه التفاعلات إلى الأكسدة الذاتية للكاروتين، مما يقلل من كفاءتها كمضاد أكسدة. لذلك تتم عملية تبيث الأكسجين المنفرد بواسطة بيتا كاروتين عن طريق آلية فيزيائية (Decker, 1998) يتم من خلالها تحويل الطاقة من مدار إلى آخر منتجة كاروتينات في حالة الإثارة excited state والتي تنتقل الطاقة منها عبر التردد والدوران إلى السوائل في الوسط المحيط حتى تصل الكاروتينات إلى الحالة الثابتة/الأرضية ground state. ويتكامل عمل بيتا كاروتين مع فيتامين هـ في القضاء على الأكسدة، حيث تعمل الأولى بكفاءة في حالة تركيز الأكسجين المنخفض بينما يعمل فيتامين هـ بكفاءة في التركيز العالي للأكسجين.

الكاروتينات كمواد ملونة للأغذية

يتعبر اللون من أهم عوامل جودة الغذاء، حيث يعتمد المستهلك اولاً على نوع المنتج الغذائي قبل تناوله أو شرائه. فاللون يعطى مؤشراً لدرجة نضج الثمار مثل الموز والطماطم وقد يكون اللون دليلاً على حدوث فساد في الغذاء أو لا وذلك عند تلون الغذاء بلون غير طبيعي مثل تغير لون اللحوم والفاكهة. كما أن للون تأثيراً فسيولوجياً ونفسياً على الإنسان، حيث يدل اللون الأصفر على الليمون البرتقالي، على البرتقال أو الجزر والأحمر على الفراولة. وتقسم المواد الملونة للأغذية إلى المواد الملونة الصناعية، المواد الطبيعية، الألوان المطابقة للطبيعية والألوان غير العضوية.

وكمصدر أساس لاستخلاص الصبغات استخدمت المصادر النباتية مثل استخلاص الكلوروفيل من الخضر الورقية واللون الأحمر من الطماطم وبعض أنواع الكرز واللون الأصفر البرتقالي من الجزر والخضر الغنية بالكاروتينات. كما تمَّ استخلاص الصبغات الملونة أيضاً من بعض أنواع الطحالب والبكتريا والفطريات والحشرات (Mortensen, 2006).وقد استخدمت الألوان بشقيها الطبيعية والصناعية في تلوين الأغذية، ولكن مع تقدم البحث العلمي والدراسات، وكذلك تطور وازدياد الوعي الصحي للمستهلكين أصبح هنالك جدل كبير في استخدام الالوان الصناعية، واتجهت أغلب مصانع الأغذية للاعتماد على المصادر الطبيعية كملونات للغذاء (Dufossé, 2006).

يتم استخدام المواد المضادة للأغذية بما في ذلك المواد الملونة تحت رقابة القانون الغذائي أو الجهات المختصة بالرقابة الغذائية في أغلب البلدان، حيث يتم تحديد مصدر الصبغة الملونة، ونوع الطعام الذي تضاف إليه، ونسبة المادة الملونة في الغذاء المعين. الكاروتينات من الصبغات الذائبة في الدهون ومسموح باستخدامها كملون للغذاء عند استخلاصها من مصادرها النباتية فقط، كما تمَّ استخدام الكاروتينات المطابقة للطبيعية ايضاً وهي صبغات مصنعة في المعمل. وتحمل الكاروتين (الفا وبيتا) الرقم (E-number E 160a) وهو يدل على الصبغة المنتجة من أربعة مصادر أساسية هي: النبات، الفطريات *Blakeslea trispora*، الطحالب *Dunaliella salina* ، الصبغات الصناعية.

اعتماداً على التشريعات الغذائية الأوربية يمكن استخدام المصادر النباتية التي تشمل النباتات القابلة للأكل مثل البرسيم والجزر والزيوت النباتية والعشب، بينما التشريعات الأمريكية تعطى هذا الرقم للكاروتين المشتق من الجزر فقط. ويعتبر زيت النخيل مصدراً ممتازاً لاستخلاص صبغة الكروتين لإرتفاع نسبها به، ويتم إذابتها في زيت الطعام بنسبة ٣٠٪ والصبغات الغالبه به هي الفا وبيتا كاروتين بنسبة ٢:٣، وتتواجد الكاروتينات الأخرى بنسب صغيرة. وتعطى بيتا كاروتين اللون الأصفر عند إضافتها للغذاء والمتشابه ترانس هو المسؤول عن إنتاج اللون، حيث يحدث تدهور للون عند تحول المتشابه إلى سيس نتيجة للمعاملة الحرارية للغذاء، لذلك تنتج الصبغة الصناعية لبيتا كاروتين في هيئة ترانس فقط. ومن الملاحظ أن بيتا كاروتين تعطي اللون الأصفر في التركيز القليل وبزيادة تركيزها في المادة الغذائية تعطي اللون البرتقالى والأحمر، لذلك يبدو زيت النخيل الأحمر بهذا اللون لارتفاع نسبة بيتا كاروتين به.

تضم الكاروتينات (شكل ١) صبغات أخرى مثل الليكوبين Lycopene وهي المركب الذي يستعمل للتصنيع الحيوي لبيتا كاروتين، لذا تكون مصادرهم واحدة في الغالب ولكنها قد توجد بنسبة ضئيلة. المصادر الرئيسة للايكوبين هي الطماطم والبطيخ والجوافة وهي تضفي لوناً برتقالياً في المحاليل _ مختلفاً عن اللون الأحمر

الذي يبدو في الطماطم والبطيخ – ولكن لا تستخدم بصورة واسعة في تلوين الأغذية لغلاء سعرها، واستخدام الباركا التي توفر نفس درجة اللون وبسعر مناسب. والبابركا Paprika هي نوع معروف من التوابل تُنتج من ثمار الفلفل الأحمر *Capsicum annuum* وتستخدم كمادة ملونة ومنكهة للغذاء، والصبغة الغالبة بها الكابسانثين capsanthin، وهي تتبع لعائلة الكاروتينات وتمثل ٥٠٪ من الصبغات، وهي تعطي اللون البرتقالي المحمر، بالإضافة إلى صبغة كابسوربين capsorubin كما توجد صبغات أخرى صفراء مثل صبغة زياكسانثين zeaxanthin. كما تعطى صبغة الليوتين Lutein اللون الأصفر ومن أمثلة الأغذية المحتوية عليها الذرة الشامية ومصرح باستعمالها كمادة ملونة لأغذية الدواجن فقط في الولايات المتحدة.

الكاروتينات و زيت النخيل الأحمر

يُنتج زيت النخيل من ثمار أشجار النخيل التي تتبع غالباً للنوع *Elaeis guineensis* (O'Holohan, 1997)، تنتج الثمار نوعين من الزيت زيت النخيل من لب الثمار وزيت نواة النخيل المستخلص من اللب. يوصف زيت النخيل بأنه زيت مشبع جزئياً، وذلك لاحتوائه على نسب متوازنة من الحموض الدهنية المشبعة وغير المشبعة، كما يحتوي الزيت على نسبة عالية من الكاروتينات، فيتامين هـ، الأوبيكوينون ubiquinone والأستيرولات Sterols. ويحتوي زيت النخيل على تركيزات عالية من الكاروتينات والصبغات الغالبة فيه هي بيتا كاروتين والفا كاروتين، وعند مقارنة زيت النخيل الأحمر مع المصادر الأخرى الغنية بالكاروتينات نجد أنه يحتوى على ١٥ ضعفاً مكافئاً للرتنول في الجزر ونسبتها تفوق الطماطم بـ٣٠٠ مرة (Tan, 1987).

ويلاحظ أن عمليات التنقية للحصول على زيت نقي مكرر تؤدي إلى تحطيم أغلب هذه الكاروتينات وجزء كبير من فيتامين هـ الموجود بالزيت الخام. وللمحافظة على هذه المغذيات الدقيقة الهامة للصحة تمَّ تطوير عملية التكرير، بحيث يتمم عمليتي إزالة الحوامض والروائح بواسطة التقطير الجريئي باستخدام درجات حرارة أقل من تلك المستخدمة في عمليات التكرير العادية (Ooi, 1994) وبهذه الطريقة تم إنتاج زيت النخيل الأحمر الذي يحتفظ بنسبة كبيرة من الكاروتينات وفيتامين هـ الموجودة أصلاً في الزيت الخام. وقد تم استخدام هذه الطريقة تجارياً حيث أنتجت شركة كروتنو –في ماليزيا والتي تعتبر من أكبر الدول المنتجة والمصدرة لزيت النخيل ومنتجاته- زيت النخيل الأحمر الذي يسوق داخلياً وعالمياً (Bonnie and Choo, 2000).

يعتبر زيت النخيل الأحمر أغني مصدر نباتي للكاروتينات حيث يحتوى على ٥٠٠ جزء من المليون كاروتينات ٩٠٪ منها ألفا و بيتا كاروتين (Nagendran, et al. 2000)، ومحتوي زيت النخيل الأحمر المسوق تجارياً من الكاروتينات يصل إلى ٦٥٠ جزء في المليون والتي تعادل ٩٢ ميكروجراماً مكافئاً ريتنول، لذلك يمكن لملعقة كبيرة من هذا الزيت أن تغطي الاحتياجات اليومية الموصى بها recommended daily allowance

(RDA) من فيتامين أ لكل الفئات العمرية من الأطفال الرضع حتى كبار السن بمختلف احتاجاتهم الفسيولوجية (Bonnie and Choo, 2000).

بالإضافة إلى الكاروتينات يحتوي زيت النخيل الأحمر على نسبة عالية من فيتامين هـ يقدر بنحو ٨١٠ أجزاء من المليون والذي يتوفر بشقيه التوكوفيرول والتوكوترانيول والتي تعمل كمضادات أكسدة قوية بالإضافة إلى نشاطها الفسيولوجى كفيتامين هـ. أدت الخاصية المضادة للأكسدة إلى نشاط الفيتامين في محاربة بعض أنواع السرطانات، كما برهنت ذلك الدراسات الوبائية (Nesaretnam, et al. 1995). ومن المواد ذات الأهمية الفسيولوجية الأخرى الموجودة بزيت النخيل الأحمر أوبيكوينون ubiquinones والذي يعرف كذلك بمساعد الأنزيم كيو coenzyme Q 10، وبعض الأسترولات النباتية phytosterol مثل بيتا سيستوستيرول β-sitosterol وستقماستيرول stigmasterol (Bonnie and Choo, 2000).

يعتبر نقص فيتامين أ من المشاكل التغذوية التي تواجه العالم، ومن بعض الطرق التي استخدمت لحل المشكلة هي توزيع مدعمات فيتامين أ على الفئات التي تعاني من النقص، كما أتبع منهج آخر لعلاج المشكلة عن طريق الاستفادة من النباتات الغنية بالكاروتينات كمصدر للفيتامين. ولكن هذه المصادر النباتية تواجهها عدة عراقل مثل مسألة التوفر الحيوي للكاروتينات، حيث إنها صبغات ذائبة في الدهون وقد توجد مرتبطة مع مركبات أخرى في النبات فيعرقل ذلك عملية الامتصاص، بالإضافة إلى صعوبة إدخال الخضر والفاكهة في أطعمة الأطفال الرضع.

وهنا يبرز دور زيت النخيل الأحمر في حل هذه المشكلة، وذلك لتوافر النسبة العالية من الكاروتينات في صورتها الفعالة كمبدأ فيتامين أ في صورة بيتا والفا كاروتين – كل الروابط المزدوجة في هيئة ترانس- وهي في صورة ذائبة لوجودها في وسط دهني مما يعني سهولة الامتصاص والتحول للفيتامين (Johnson, et al., 1996). يوضح جدول ٣ مقارنة بين الكاروتينات المختلفة في زيت النخيل الخام ومنتجاته من زيت النخيل الأحمر وغيره. ويلاحظ أن الزيت يحتوى على باقة مختلفة من الكاروتينات مما يدعم فوائدها التغذوية والصحية كمبدأ للفيتامين وخواصها المضادة للأكسدة والتي تكون أكثر فعالية في حالة توافر أنواع مختلفة من الكاروتينات أكثر من وجود نوع واحد منها.

المميزات الصحية لزيت النخيل الاحمر

أدى التطور السريع والتقدم الهائل لواقع الحياة وتتطور أنواع التكنلوجيا المختلفة إلى تأثيرات عدة من حيث العادات الغذائية والسلوك العام، وبالتالي أثر ذلك على الوضع التغذوي، وبالتالي الصحي للأفراد، حيث قل تناول الأطعمة المعدة في المنزل، وزاد معدل تناول الوجبات الخارجية والسريعة دون التأكد من مستوى توازن

هذه الوجبات . كما انخفض النشاط الرياضي لتوافر كل وسائل الانتقال والاتصال السريعة. وبناءً على ذلك، تغيرت الأمراض التي كانت منتشرة قبل قرن من الزمان والتي ارتبطت بنقص بعض المغذيات الدقيقة وصحة البيئة والتي تمثلت في أمراض الالتهابات والإسهالات، وحلت محلها أمراض العصر التي تعتمد أساساً على نوع الغذاء المستهلك وكميته وارتباطه بالنشاط البدني مثل أمراض السكر، وضغط الدم، وأمراض القلب والسرطان.

جدول رقم (٣): محتوى زيت النخيل الخام والأحمر من بعض الكاروتينات

Carotene الكاروينات	Crude palm oil زيت النخيل الخام	Red palm oil زيت النخيل الأحمر	Red palm olein اولين النخيل الأحمر	Commercial red palm olein اولين النخيل الأحمر التجاري
Phytoene	١,٣	٢,٠	٣,٦	٠,٦١- ٠,٦٨
Phytofluene	٠,١	١,٢	٠,٧	٠,١٥- ٠,١٧
cis-β-Carotene	٠,٧	٠,٨	٠,٧	
β-Carotene	٥٦,٠	٤٧,٤	٣٣,٣	٤٠,٠- ٤٢,٠
α-Carotene	٣٥,١	٣٧,٠	٤٤,٢	٤٠,٦- ٤١,٩
cis-α-Carotene	٢,٥	٦,٩	٧,٥	٩,٠- ١١,٤
ξ-Carotene	٠,٧	١,٣	٠,٦	٠,٥- ٠,٧٢
γ-Carotene	٠,٣	٠,٥	٠,٦	٠,٤٥- ١,٠٧
δ-Carotene	٠,٨	٠,٦	٣,٣	٠,٧٢- ٠,٨٣
Neurosporene	٠,٣	Trace	-	٠,١١- ٠,٢٦
β-Zeacarotene	٠,٧	٠,٦	١,٦	١,١٧- ١,٣٣
α-Zeacarotene	٠,٢	٠,٣	-	٠,٥٠- ٠,٥٦
Lycopene	١,٣	١,٥	٣,٩	٠,٨٦- ١,٠٧
Total (ppm)	٦٧٣	٥٤٥	٥١٣	٦٦٥

المصدر: Nagendran, et al., 2000

وقد قدمت العديد من الدراسات التي بحثت في علاقة الدهون الوجبة الغذائية والإصابة ببعض الأمراض، وقد ضمت هذه الدراسات المتناول الكلي للدهون (Judd, 1994)، دور الدهون المشبعة في رفع تركيز الكولستيرول بالدم، وأيضاً في الإصابة ببعض أنواع السرطان. كما قامت دراسات أخرى لتوضيح أهمية الفيتامينات مثل فيتامين هـ والكاروتينات في محاربة بعض الأمراض، وقد بينت الدراسات أنه بالإضافة إلى دور الكاروتينات وخاصة بيتا كاروتين كمبدأ لفيتامين أ فهي أيضاً تحمل بعض الخواص المضادة لتكوين

الجلطات anti- atherosclerotic والخواص المضادة لبعض أنواع السرطان، مثل سرطان الفم والرئة والمعدة والقولون (Briviba, et al.; 2004; Nesaretnam, et al. 1995; Peto, et al., 1980; Tee, 1992).

ولقد بني إفتراض خواص بيتا كاروتين المضادة للسرطان على ملاحظة أن تناول الخضروات الغنية بها له دور في الحماية من نمو وتطور الخلايا السرطانية، ومن المعروف أن الوفرة الحيوية للكاروتينات من الخضروات تعتمد على عدة عوامل مثل وضع فيتامين أ للفرد من حيث النقص، عدم ارتباط الكاروتينات وتكوين معقدات مع مواد أخرى في الغذاء، نوع وكمية الدهون المتناولة في الوجبة الغذائية، ثم الاختلاف في كفاءة تحويل الكاروتينات إلى فيتامين أ في الجسم (Rao, 1996). هذه الحقائق جعلت الفرصة كبيرة لكاروتينات زيت النخيل الأحمر والذي يحتوي في المتوسط على ٥٠٠ ملجرام لكل كيلوجرام - بالإضافة إلى وجودها في وسط دهني في صورة جرة قابلة للامتصاص- للقيام بهذا الدور الوقائي. وقد أشارت دراسات أخرى إلى دور الفا كاروتين وبعض الكاروتينات الأخرى بزيت الخيل والتي لها إمكانية أكبر من بيتا كاروتين في محاربة السرطان (Choo, et al., 1993)، حيث أن باقة الكاروتينات المختلفة الموجودة به لها تأثير مثبط أقوي على المسرطنات carcinogens التي تسبب سرطان الجلد والكبد من تأثير الفا وبيتا منفردتين.

كانت نتائج التقارير التى قدمت حول دور زيت النخيل الأحمر في محاربة نقص فيتامين أ مشجعة جداً (Sundram and Basiron, 1996). فقد بينت دراسة أجريت لمعرفة دور الزيت كمصدر متاح ورخيص الثمن لبيتا كاروتين وفيتامين أ في الوجبة الغذائية، وقد وصل نسبة المتبقي بعد عمليات الطهي المختلفة إلى نسبة تتراوح بين ٧٠- ٨٨٪ (Manorama and Rukmini, 1992). كما لوحظت مساهمة زيت النخيل الأحمر في زيادة ريتنول مصل الدم عند تغذية اثنى عشر من أطفال المدارس على وجبة خفيفة مضافاً إليها الزيت. وقد كانت نسبة الرتينول في المصل ثابتة بعد ستة أشهر من الدراسة (Rukmini, 1994). وفي دراسة مماثلة قسم الأطفال إلى مجموعتين أخذت إحداهما ٥٠٠٠٠ وحدة دولية فيتامين أ والأخرى أربعة جرامات من زيت النخيل الأحمر، وأظهرت النتائج أن نسبة الكاروتين في المصل قد تضاعفت عند الأطفال الذين تغذوا على زيت النخيل، وكانت نسبة الرتينول في المصل متساوية عند المجموعتين (Manorama, et al., 1997).

قام مانوراما وآخرون (Manorama et al. 1999) بتدعيم وجبة غذائية بزيت النخيل الأحمر و سلفات الحديد لمجموعة من المراهقات السليمات ومجموعة أخرى مصابة بالأنيميا، أدى التدعيم في المجموعة الصحية إلى زيادة مكونات مصل الدم من الريتنول والفا توكوفيرول وانخفاض الكولسترول الكلى، ونسبة الليبوبوتينات منخفضة الكثافة low-density lipoprotein (LDL) إلى الليبوبروتينات مرتفعة الكثافة high-density lipoprotein (HDL). وفي دراسة أخرى لمقارنة البسكويت المحتوي على زيت النخيل الأحمر

- كمصدر لبيتا كاروتين- مع بيتا كاروتين صناعية في التأثير على حالة فيتامين أ عند أطفال المرحلة الابتدائية، وجد تحسن كبير في نسبة الرتينول في مصل الدم عند المجموعتين (Stuijvenberg and Benade, 2000). وقد حدث تحسن كبير في الحالة الغذائية لفيتامين أ عند النساء المرضعات عند تغذية الأمهات على وجبات تحتوى على زيت النخيل الأحمر، حيث ارتفعت نسبة الكاروتينات في اللبن، وبالتالي تحسين الحالة التغذوية لأطفالهن (Canfield, 1996; Lietiz, et al., 2000).

توجد العديد من الأدلة التي تشير إلى أهمية مضادات الأكسدة في محاربة أمراض القلب الوعائية cardiovascular disease، وقد قام كرتشيسكي (Kritchecsky, 1992) بدراسة دور فيتامين ج، فيتامين هـ وبيتا كاروتين في خفض عملية تأكسد الليبوبروتين منخفض الكثافة، حيث تؤدي عملية الأكسدة هذه إلى بداية تكون الجلطات atherosclerosis. وقد وجد أن التأثير الأقوي كان لفيتامين هـ في الحماية من الأكسدة، ولكن عمل مضادات الأكسدة مختلطة، له أيضاً تأثير فعال في الحماية من أضرار أكسدة البيدات البروتينية.

استخدامات زيت النخيل الأحمر في الأغذية

من أهم الإستراتيجيات التي وضعت لحل مشاكل نقص المغذيات الدقيقة في العالم هي استخدام الأغذية الغنية بها، وذلك لما لها من تأثير إيجابي مباشر على الوضع التغذوي والصحي لهذه الفئة من المجتمع التي تعاني من هذا النقص (Pee, et al., 2000; Rao, 2000). وقد تمَّ دراسة إمكانية استعمال زيت النخيل كمصدر لفيتامين أ في الوجبة الغذائية في الهند في منتصف الثمانينات، وتمَّ إنتاج زيت النخيل الأحمر ذي النقاوة العالية في التسعينات بواسطة المركز الماليزي لأبحاث النخيل Palm Oil Research Institute والمعروف حالياً بالمجلس الماليزي لزيت النخيل الأحمر Malaysian Palm Oil Board (MPOB) (Rao, 2000). ومن مميزات هذا الزيت هو احتوائه على نسب عالية من الكاروتينات، التوكوفيرول والتوكوترانيول والتي تساهم في الجودة التخزينية للزيت لصفاتها المضادة للأكسدة، بالإضافة إلى رفع القيمة الغذائية. وقد استخدم الزيت بنجاح في إعداد العديد من الأطعمة مثل بدرة الكاري وأنواع الصلصات المختلفة (Unnithan and Choo, 1996).

كما استخدم زيت النخيل الأحمر لإنتاج الزبد النباتي لإضفاء اللون المطلوب وكمصدر لفيتامين أ فيها. ومن المميزات التي تجعل من زيت النخيل الأحمر من أفضل الأنواع هو عدم حوجته إلى عمليات الهدرجة hydrogenation التي تتم معاملة الزيوت النباتية بها عند إنتاج الزبد والسمن النباتي وغيرها من الأغذية المصنعة، حيث تعمل عملية الهدرجة على تكون الرابطة ترانس في الروابط المزدوجة للحموض الدهنية، وهذه

الحموض *trans* fatty acids تسلك في الجسم سلوك الحموض الدهنية المشبعة من رفع دهون الدم والكولسترول وتنشيط تكون الجلطة (Judd, 1994).

قام الباحثان Manorama and Rukmini (1991) بدراسة لمعرفة مدى قابلية المستهلك لبعض الأغذية التقليدية بالهند والتي استخدم بها زيت النخيل الخام وكذلك دراسة الثبات التخزيني لهذه المنتجات. وقدرت نسبة الكاروتينات بهذه المنتجات بـ ٥٠٠ جزء من المليون ومثلت بيتا كاروتين ٧٠٪ من جملة الكاروتينات. وقد لوحظ أن الفقد في نسبة بيتا كيروتين المتبقية بعد الطبخ بطرق مختلفة - الخبز بالفرن والقلي العميق والسطحي- لم يتجاوز ٣٠٪، وأن الحصة الواحدة من هذه الأطعمة كافية بإمداد الجسم بالمتطلبات اليومية الموصى بها من بيتا كاروتين. وقد خلصت الدراسة إلى أن زيت النخيل الخام يمكن استخدامه بكفاءة في عمليات القلى ولكن لمرة واحدة فقط، وكذلك يمكن استخدام الزيت بكفاءة في عمليات تحضير الأطعمة التي يتعرض بها الطعام للحرارة لفترات قصيرة .

يعتبر الزبد والسمن النباتي المصنعان من زيت النخيل الأحمر مصدراً غنياً لفيتامين أ في الوجبة الغذائية بالإضافة إلى عدم احتواء هذه المنتجات على الحموض الدهنية من النوع ترانس بخلاف أنواع الدهون المصنعة من الزيوت النباتية الأخرى. وقد تمَّ استبدال الدهون المستخدمة في إنتاج البسكويت بدهون زيت النخيل الأحمر، وذلك لمحاولة سد النقص في فيتامين أ لأطفال المدارس (Van Stuijvenberg and Benade, 2000) وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن هذا البسكويت كان أداة فعالة لرفع نسبة لمد هذه الفئة الحساسة بمبدأ فيتامين أ بالاضافة إلى الجودة التخزينية التي امتدت إلى تسعة أشهر.

في دراسة أخرى، تم استخدام الدهون المصنعة من زيت النخيل الأحمر (Carotino® shortening) لإنتاج ثلاثة عشر نوعاً من المخبوزات منه البسكويت، الكيك المنزلي، كيكة الجزر وبسكويت الجنزبيل. وعند مقارنة نسبة مكافئ الرتينول ومكافئ التوكوفيرول في هذه المنتجات والمنتجات المصنعة بدهون أخرى وجد أن نسبة الأولى احتوت على ثلاثة إلى خمسة أضعاف فيتامين أ وفيتامين هـ (Benade, 2001). وخلصت الدراسة إلى إمكانية استخدام منتجات زيت النخيل الأحمر في تدعيم الأغذية بالبيتا كاروتين.

هدفت دراسة جميلة وآخرون (٢٠٠٤) إلى إنتاج مخبوزات عالية المحتوى من فيتامين أ، وتمَّ إعداد بعض أنواع الخبز والكعك بإستخدام دهون زيت النخيل الأحمر (Carotino® shortening) وزيت الخيل الأحمر، وخلصت الدراسة إلى أن كلا المنتجين يمكن استخدامه كمصدر لفيتامين هـ في الوجبة بالإضافة إلى المغذيات الأخرى بالزيت مثل بيتا كاروتين، اوبيكوينون والاسترولات. كما تمَّ التقييم الحسي لبعض الأغذية

التي تمَّ قليها باستخدام زيت النخيل الأحمر وزيت الكتان (Sharareh and Haines, 2003)، أوضحت النتائج أنه لا توجد فروق معنوية بين هذه الأغذية من ناحية المظهر، النكهة والقوام والجودة الكلية، ولكن وجد أن البطاطس المقلي بزيت النخيل الأحمر أعطي درجات أقل من المقلي بزيت الكتان، وربما يرجع ذلك إلى اللون الداكن الذي يضفيه الزيت على الطعام.

وجهت توصيات بعض الباحثين (Quilez, et al, 2006) المرضى المصابين بأمراض القلب الوعائي بتجنب تناول المخبوزات، وذلك لاحتوائها على الحموض الدهنية المشبعة والحموض الدهنية من النوع ترانس، حيث تعمل هذه المكونات على رفع كولسترول الدم، ولكن استبدال الدهون المستخدمة في هذه المنتجات بدهون أو زيت النخيل الأحمر يساعد في تجنب هذه المخاطر، بالإضافة إلى رفع القيمة الغذائية لهذه المنتجات. وقد تمكن (Benade, 2001) باستخدام جداول مكونات الأغذية ومعرفة مكونات الأغذية التقليدية من اختيار بعض أنواع المخبوزرات التي يمكن أن توفر من ١٥- ٢٠٠٪ من المتطلبات اليومية الموصى بها من بيتا كاروتين في الحصة المتناولة من الغذاء في حالة إعدادها باستخدام دهن النخيل الأحمر (Carotino® shortening). وأوضحت دراسة (Alyas, 2007; Alyas, et al 2006) كفاءة استخدام زيت ودهن النخيل الأحمر لإنتاج الكيك الذي تميز بلون طبيعي جذاب، بالإضافة إلى المحتوى العالي من الكاروتينات وفيتامين ه وزيادة القدرة التخزينية.

قدمت العديد من الدراسات التي تنظر في إمكانية استبدال الدهون النباتية في منتجات اللحوم بدهون وزيت النخيل الأحمر ((Chia et al. 2002; Babji et al. 1998; Babji et al. 1999)، وذلك لأن الدهون الحيوانية عالية المحتوى من الكولستيرول والحموض الدهنية المشبعة، بالإضافة إلى الحمولة البكتيرية. وقد أشار بابجي وآخرون إلى محاسن استخدام دهن وزيت النخيل الأحمر في منتجات اللحوم المختلفة، حيث يؤدي إلى خفض الحمولة الميكروبية، رفع القيمة الغذائية لإضافة بيتا كاروتين وفتامين هـ، بالإضافة إلى التقليل من استخدام مضادات الأكسدة المصنعة. كما يحتوي زيت النخيل الأحمر على كمية كبيرة من التوكوترانيول والتى تعمل كمضادات أكسدة قوية بالإضافة إلى دورها في تثبيط إنتاج الكولستيرول في الكبد وتقليل نسبة الكولستيرول الضار Low Density Lipoprotein (LDL) في الدم (Babji, et al., 2001).

في دراسة لاستبدال دهون الدجاج بدهن النخيل الأحمر في إعداد الفرانكفورتر توصلت النتائج إلى أن ارتفاع محتوى المنتج الجديد من بيتا كاروتين وفيتامين هـ، وبالتالى تثبيط أكسدة الدهون في الفرانكفورتر (Wan Sulaiman et al. 2001). وقد تمَّ دراسة ثبات فيتامين هـ أثناء طبخ وتخزين البيرجر المعدة باستخدام دهن

النخيل الأحمر والتي احتفظت بنسب كبيرة من الفيتامين مقارنة بالبيرجر المعدة بالدهون الأخرى Wan (Rosli, et al., 2002).

بالإضافة إلى الفا وبيتا كاروتين يحتوي الزيت على مجموعة من الكاروتينات الأخرى ذات الفوائد الصحية، وبه نسبة عالية من فيتامين هـ بشقيه التوكوفيرولات والتكوترانيولات والتي لها دور هام كمضادات أكسدة قوية تحمي الجسم من أضرار الأكسدة. وقد أشارت العديد من الدراسات في إمكانية استخدام هذا الزيت المغذي لتفادي مشكلة نقص فيتامين أ ودوره في مكافحة بعض الأمراض الأخرى. توصي هذه الورقة بمحاولة إدخال هذا الزيت في الوجبات اليومية واستبدال الدهون النباتية بهذا الزيت الذي يملك خصائص وظيفية أخرى تجعله مناسباً للاستعمال في العديد من الأطعمة لرفع قيمتها الغذائية دون التأثير على خواصها الحسية، بالإضافة إلى التقليل من استخدام مضافات الأغذية الصناعية مثل المواد الملونة والمواد الحافظة للأغذية.

المراجع

Alyas, S. A., (2007). Blending of palm Carotino to improve sensory and physicochemical quality of cake formulations. Ph D. Thesis submitted to National University of Malaysia (UKM), Faculty of Science and Technology Selangor- Malaysia.

Alyas, S; Abdulla, A. and Idris, N., (2006). Evaluation of storage stability of yellow cake made with red palm fat. *Journal of Palm Oil Research* (Special Issue): 81-86.

Babji. A. S., Alina A. R., Seri Chempaka, M. Y., et. al., (1998). Replacement of animal fats with fractionated and partially hydrogenated palm oil in beef burgers. *International Journal of Food Science and Nutrition.* 49: 327-332.

Babji, A. S., Tiong, H. T., Alina A. R. et. al., (1999). Replacement of chicken fat with palm fat in chicken meat balls. *IMT-GT Regional Seminar on Industrial Transformation through Innovative Utilization of Natural Resourses*. 2-3 November 1999 USM, Penang, Malaysia.

Babji, A. S.; Yeap, J. E.; Noriham A. et. al., (2002). Antioxidative properties of red palm fat (Carotino®) blended with selected plant extracts in chicken sausages. *Congress Proceedings. 48th International Congress of Meat Science and Technology*. Rome, 25-30 August. 1: 458-459.

Bauernfield, J., C. 1972. Carotenoid Vitamin A Precursors and Analogs. In Foods and Feeds. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 20: 456.

Begin, F.; Cervinskas, J. and Venkatesh, M., (2001). Food fortification with vitamin A: the potential for contributing to the elimination of vitamin A deficiency in Africa. *Food and Nutrition Bulletin*. 22 (4): 408-415.

Benade, A. J. S. 2001. The potential of red palm oil-based shortening as a food fortification for vitamin A in the baking industry. *Food and Nutrition Bulletin*. 22 (4): 416-418.

Briviba, K., Schnabele, K., Schwertle, E., et. al., (2004). β-Carotene inhibits growth of human colon carcinoma cells (HT 29) in vitro by induction of apoptosis. In. Eisenbrand, G.; Guth, S.; Kemeny, M., et. al. (eds.). *Functional Foods: Safety Aspects Symposium*: 357-360. Germany: Wiley_VCH.

Burton, G. W. & Ingold, K. U. 1984. β-Carotene: an unusual type of lipid antioxidant. *Science*. 224: 569-573.

Bonnie, P. T. Y. and Choo, Y. M. (2000). Valuable minor constituents of commercial red palm olein: carotenoids, vitamin E, ubiquinones and sterols. *Journal of Oil Palm Research*. 12 (1): 14-24.

Canfield, L. M.; de Kaminsky, Y. L. R.; Castillo, C., et. al., (1996). Supplementation of mothers with red palm oil increases infant vitamin A status. *Proceeding of the 1996 PORIM International Congress (Nutrition)*. Malaysia, Kuala Lumpur.

Chia K. L., Babji, A. S. & Tan, S. S. 2002. Optimizing the sensory acceptance of chicken ball blended with palm oil and red palm fat (Carotino®*). Congress Proceedings. 48th International Congress of Meat Science and Technology.* Rome, 25-30 August. 1: 138-139.

Choo, Y.M.; Ma, A.N.; Yap, S C.; et. al., (1993). Production and application of deacidified and deodorized red palm oil. *Palm Oil Development*. 19: 30- 34.

Decker, F. A. (1998). Antioxidant mechanisms. In Akon, C. C. and Min, D. B. (eds.). *Food Lipids: Chemistry, Nutrition and Biotechnology*: 397-421.New York: Marcel Dekker, Inc.

Dufossé, L. (2006). Microbial production of food grade pigments. *Food Technology Biotechnology*. 44 (3): 313–321. □

Hornig, D. (2001). Current trends in the recommendations for vitamin intake. Paper presented in The Nutrition Society of Malaysia Up Date Seminar, Held on Feb.12, 2001. Renaissance Hotel Kuala Lumpur.

Jamila M. A.; Sidhu, J. S.; Al-Hooti, S. N.; et. al,. (2004). Developing functional food using red palm olein Tocopherols and Tocotrienols. *Food Chemistry*. 85 (4): 579-583.

Jayakumar, A. Y.; Siva, Y. S.; Arumughan, C. S.; et. al., (2001). Consumption profile of preschool children supplemented with β-carotene through red palm oil in a rural community in Tamil Nadu. *The Indian Journal of Nutrition and Dietetic*. 38: 199-208.

Johnson, E. J.; Krinisky, N. I. and Russel R. M. (1996). Serum Response of All Trans and 9-Cis Isomers of β-Carotenein Humans. *Journal of American Coll. Nutrition*. 15: 620-624.

Judd, J. T.; Clevidence, B. A.; Muesing, B. A.; et. al., (1994). Dietary trans fatty acids: effect on plasma lipids and lipoproteins of healthy men and women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 59: 861-868.

Kritchevsky, D. (1992). Antioxidant vitamin in the prevention of cardiovascular disease. *Nutrition Today*. 27: 30-33.

Lesellier, E.; Tchapla, A.; Marty, C.; et. al., (1993). Analysis of carotenoids by high-performance liquid chromatography and supercritical fluid chromatography. *Journal of Chromatography.* 633: 9-23.

Lietz, G. H.; C. J. K.; Mulokozi, G.; et. al., (2000). Use of red palm oil for the promotion of maternal vitamin A status. *Food and Nutrition Bulletin*. 21(2): 215-218.

Manorama, R. and Rukmini, C. (1991). Effect of processing on β -carotene retention in crude palm oil and its products. *Food Chemistry*. 42: 253- 264.

Manorama, R. & Rukmini, C. (1992). Crude palm oil as a source of β-carotene. *Nutrition Research*. 12: S223-232.

Manorama, R.; Jyothermai, R. S. and Aparna, K. (1999). Effect of supplementation of red palm olein of serum lipid and antioxidant levels of healthy human subjects and iron absorption in anemic adolescent girls. *Proceedings of the PORIM International Palm Oil Congress-Nutrition Conference*. Kuala Lumpur, Malaysia: Palm Oil Research Institute of Malaysia: 134-146.

Manorama, R.; Sarita, M. and Rukmini, C. (1997). Red palm oil for combating vitamin A deficiency. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 6: 56-59.

Mortensen, A. (2006). Carotenoids and other pigments as natural colorants. Pure Appl. Chem. 78 (8): 1477–1491.

Nagendran, U. R.; Unnithan, Y. M.; Choo, Y. M. et. al., (2000). Characteristics of red palm oil, a carotene and vitamin E rich refined oil for food uses. *Food and Nutrition Bulletin*. 21 (2): 189-194.

NAS (National Academy of Science). (1980). Fat soluble vitamins: vitamin A, in Recommended Dietary Allowances, 9th ed., National Academy of Science, Washington, D. C.: 55.

O'Holohan, D. R. (1997). Palm oil: not solely a source of energy calories. The physical appearance and characteristics of palm oil. In *Malaysian Palm Oil: the Story of A Major Edible Vegetable Oil and its Rule in Human Nutrition*: 47-64. Kuala Lumpur:

Malaysian Palm Oil Council.

Ooi, C. K.; Choo, Y. M.; Yap, S. C.; et. al., (1994). Recovery of carotenoids from palm oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 71 (4): 423-426.

Pee, S. D.; Bloem, M. W. and Kiess, L. (2000). Evaluating food-based programmes for their reduction of vitamin a deficiency and its consequences. *Food and Nutrition Bulletin*. 21(2): 232-238.

Peto, R.; Doll, R. Buckley, J. D. & Sporn, B. M. 1980. Can dietary β -carotene materially reduce human cancer. *Nature* (London). 290: 201-208.

Quilez, J., Ruiz, J. A.; Barufau, G.; et. al.; (2006). Bakery products enriched with phytosterols, α-tocopherol and β-carotene. Sensory evaluation and chemical composition of market products. *Food Chemistry*. 94 (3): 399-405.

Rao, B. S. N. (1996). Bioavailability of Carotenoids. *Bulletin Nutrition Foundation of India.* 17: 1-2.

Rao, B. S. N. (2000). Potential use of red palm oil in combating vitamin A deficiency in India. *Food and Nutrition Bulletin*. 21(2): 202-211.

Rukmini, C. (1994). Red palm oil to combat vitamin A deficiency in developing countries. *Food Nutrition Bulletin*. 15: 126-129.

Schlenker,E. D. 2007. Vitamins. In, Schlenker, E. D. and Long, S. *Williams Essentials of Nutrition and Diet Therapy* 9th ed. Elsevier: Canada: 106-144.

Sharareh, H. and Haines, J. (2003). Comparison of the effect of Carotino and canola oils on the sensory properties of various foods. *Nutrition Research*. 23 (9): 1211-1219.

Simon, P. W. 1990. Carrots and other horticultural crops as a source of provitamin A carotenes. *Horticulture Science*. 25: 1495-1499.

Simpson, K. L. (1983). Relative value of carotenoids as precursor for vitamin A. *Proc. Nutr. Soc*. 42:7-17.

Sundram, K. and Basiron, Y. (1996). Palm oil carotenoids: are they savior of the beta-carotene debacle? *Palm Oil Development*. 24: 507-509.

Tan, B. (1987). *Proceeding of International Oil Palm / Palm Oil Conference.* June 1987, Palm Oil Institute of Malaysia, Kuala Lumpur: 370 – 376.

Tee E. S. (1992). Carotenoids and retinoids in human nutrition. *Critical Reviews in Food and Nutrition*. 31 (1/2): 103-163.

Unnithan, U. R. and Choo, Y. M. (1996). Carotino red palm oil: a carotene and vitamin E rich natural product. Paper presented at Asia Edible Oil Markets'96 Conference in Singapore, 1-2 April 1996.

Van Stuijvenberg, M. E. and Benade, A. J. S. (2000). South Africa experience of red palm oil to improve the vitamin A status of primary school children. *Food and Nutrition bulletin*. 21: 212-214.

Van Stuijvenberg, M. E.; Faber, M.; Dhansay M. A.; et. al., (2000). Red palm oil as a source of β-carotene in a school biscuit used to address vitamin A deficiency in primary school children. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 51: S43-S50.

Wan Rosli W. I.; Babji, A. S.; Aminah A. ; et. al., (2002). Vitamin E homologues stability of beef burgers substituted with palm fat and red palm fat (Carotino®*). Proceedings of the 24th Malaysian Society of Animal Production Annual Conference "Enhance Quality and Efficiency in Livestock Production".* 19-23 May, 2002. Penang, Malaysia

Wan Sulaiman, W. I.; Alina A. R.; Babji, A. S.; et. al., (2001). Substituting chicken fat with palm and Carotino fats in frankfurter. *Meat International*. 11 (2): 27-28.

Arab Journal of
Food & Nutrition

Published temporarily two times a year (with an annual supplement)
by Arab Center for Nutrition
Focuses on Food, Nutrition, and Food Security in the Arab Countries.
Volume 14, No.33, 2015

Chief Editor

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

Editorial Board

Dr.Hamed Rabbah Takruri	Jordan University-Jordan
Dr Abdulmunem Sadiq	Qatar University-Qatar
Dr Hamaza Abu-tarboush	King Saud University- Saudi Arabia
Dr Najat Mokhtar	Bin Tofil University - Morocco

Secretary

Mutasim Algadi (Secretary)
Abduljalil Abdulla (Typing)

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 14, No. 33, 2015