المركز العربي للتغذية
ARAB CENTER FOR NUTRITION
ACNU أسنو

المجلة العربية للغذاء والتغذية

مجلة فصلية محكمة يصدرها المركز العربي للتغذية

السنة السادسة عشرة - العدد السادس والثلاثين - ٢٠١٦م

المجلة العربية للغذاء والتغذية
Arab Journal of Food & Nutrition

مجلة فصلية محكمة

تصدر عن المركز العربي للتغذية-مملكة البحرين

تعني بشؤون الغذاء والتغذية والأمن الغذائي في الوطن العربي

السنة السادسة عشرة، العدد السادس والثلاثين، ٢٠١٦م

رئيس التحرير

أ.د.عبدالرحمن عبيد مصيقر

المركز العربي للتغذية-مملكة البحرين

هيئة التحرير

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

سكرتارية المجلة

د. معتصم القاضي

الطباعة والصف

عبدالجليل عبدالله

المراسلات

رئيس التحرير، المجلة العربية للغذاء والتغذية

المركز العربي للتغذية

ص.ب:٢٦٩٢٣ المنامة-مملكة البحرين

هاتف: ٠٠٩٧٣١٧٣٤٣٤٦٠- فاكس: ٠٠٩٧٣١٧٣٤٦٣٣٩

البريد الالكتروني:amusaiger@gmail.com

التسجيل في وزارة الإعلام-البحرين SSRM 255

الرقم الدولي الموحد للمجلة: ISSN 1608-8352

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

المحتويات

- **استخدام تقنية الأنزيمات المتخصصة في إنتاج سكريات (فركتوأوليجوسكاريديز) الوظيفية من التمور (إنتاج السكريات الوظيفية من التمور ، صناعة المستقبل)**

محمد سعد محمد الشيباني، عمر سالم كرفاخ ٦

- **إعداد وتقييم مشروب شبيه بالقهوة من بذور الخرنوب المحمصة**

فؤاد سلمان، ياسرقرحيلي، علي طاهر يوسف ١٧

- **العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لطلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان**

يحي بن ناصر ياسين، علي بن محمد علي جباري..... ٤١

- **تأثير موعد القطاف ومدة وشروط التخزين على بعض الخصائص لثمار الكيوي صنف Hayward**

علي أحمد علي ، هلا جابر فويتي..... ٨٥

- **تقدير نسبة حامض البنزويك وأملاحه في المشروبات الغازية والعصائر المتوافرة في الأسواق المحلية**

هدى جابر حسين ٩٩

- **تقييم بعض صفات الجودة لبعض منتجات شراب الشعير المتوافرة في الأسواق المحلية في مدينة براك، ليبيا**

محمد عبد الله أحمد، علي مختار الجربي، آية علي عبد السلام، إزدهار عبد الكريم ١١٠

- **جودة وقبول زبادي حليب الصويا**

سام صالح الدلالي، صلاح الحاشدي ١١٨

استخدام تقنية الأنزيمات المتخصصة في إنتاج سكريات (فركتوأوليجوسكاريديز) الوظيفية من التمور (إنتاج السكريات الوظيفية من التمور ، صناعة المستقبل)

محمد سعد محمد الشيباني[1]، عمر سالم كرفاخ[2]

[1]قسم علوم الأغذية، جامعة طرابلس - ليبيا

[2]مركز البحوث، تاجوراء- ليبيا

الملخص

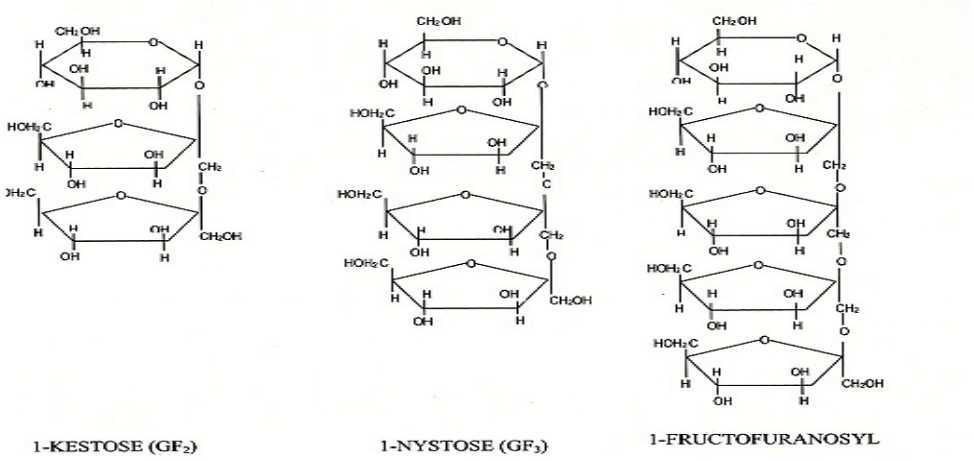
استهدفت هذه الدراسة استخدام التمور كمادة أساس للأنزيمات المتخصصة من أجل إنتاج السكريات الوظيفية عالية القيمة (سكريات الفركتوز قليلة الوحدات و المسمى: Fructooligosaccharides). أصناف التمور المستخدمة شملت صنفي الدقلة و الصعيدي مرحلة التمر و صنف الحلاوي مرحلة الخلال (البلح)، حيث استخدم لهذا الغرض إنزيم β -Fuctofuranosidase المستخلص من عفن إسبيرجلس نيقر (Asperigillus niger ATCC 20611) و المعروف باسم Asperigillus Japonicus و الذي أظهر في العديد من الأبحاث عدم تأثره بالجلوكوز كمثبط في المادة الأساس. النتائج أظهرت أن صنف التمر الحلاوي (مرحلة الخلال) أعطى أعلى نسبة تكوين لسكر الفركتوأوليجوسكاريديز و بنسبة ٦٣,٣٪ عند تركيز محلول سكري أولي ٦٠٪، تلى ذلك تمور الدقلة و بنسبة ٥٣,٥٪ عند االتركيز نفسه الأولي. الخلاصة: بواسطة استخدام إنزيم β -Fuctofuranosidase من عفن Asperigillus *Japonicus* أمكن الوصول إلى إنتاجية عالية من الفركتوأوليجوسكاريديز و الذي يعتبر ذو أهمية كبيرة وواعدة في صناعة السكريات الوظيفية من التمور و منتجاتها.

الكلمات المفتاحية: التمور، السكريات الوظيفية، Fructooligosaccharides، الإنزيمات المتخصصة، Asperigillus Japonicus

المقدمة

تقدر منظمة الصحة العالمية (WHO) أسباب الوفيات على مستوى العالم الناتجة من الإصابة بالأمراض غير المعدية بحوالي ٦٨,٤٪ في سنة ٢٠١٥ و المتوقع أن ترتفع سنة ٢٠٣٠ لتصل ما نسبته ٧٣,٩٪، و تشمل هذه الأمراض السرطانات، داء السكري، أمراض القلب و الأوعية الدموية (WHO, 2014). تعتبر نوعية التغذية و أسلوب الحياة غير الصحي من أهم مسببات هذه الأمراض و المسمى عادة بأمراض العصر. وقد وجد أن تناول مكونات الأغذية الوظيفية يساهم في تحسين الصحة، و يعمل على الوقاية من هذه الأمراض (Diplock et al, 1999). في سنة ٢٠٠٥ بلغ حجم السوق من الأغذية الوظيفية حوالي ٦٢ مليار دولار أمريكي، و أهم البلدان الرائدة في هذا المجال هي الولايات الأمريكية، اليابان و دول أوربا الغربية. في المانيا مثلاً سجل نمو السوق لهذه المنتجات سنة ٢٠٠٠ حوالي ٢,٤ مليار يورو، بينما سنة ٢٠٠٩ بلغ هذا السوق إلى ٤,٥٢ مليار يورو Ambrosius et al. 2005). ونتيجة لذلك تصنف هذه المنتجات بإعتبارها منتجات ذات نمو سوقي كبير، حيث يصل نمو السوق لبعض الأنواع منها (منتجات البروبيوتيك) إلى ٢٠٪. من أهم منتجات البروبيوتيك التي لاقت اهتماماً كبيراً في السنوات الأخيرة نجد سكريات Fructooligosaccharides (FOS)، حيث تعرف بأنها عبارة عن سلاسل قصيرة إلى متوسطة من وحدات سكر Fructose- β والتي ترتبط عادة مع جزئ واحد من سكر الجلوكوز. تمنح سكريات الفركتوز قليلة الوحدات عدة خصائص: فهي سكريات غير مهضومة و بالتالي تصل إلى الأمعاء الغليظة، و تعمل على تحفيز نمو البكتيريا النافعة bifidobacteria إنتقائياً، و لذلك تصنف من ضمن منتجات البروبيوتيك المهمة (Gibson and Roberfroid, 1995). و تساعد هذه الفركتانات في المحافظة على نوعية البكتيريا النافعة و تحسين و ظائفها المناعية، و تخفض من جانب آخر التهابات الأمعاء المزمنة، وكذلك تساعد في الوقاية من سرطان القولون و أمراض الأيض المختلفة (Gibson and Delzepnne 2008). و يعزى السبب الفسيولوجي لهذا الدور الذي تلعبه FOS في أنها تتحول أثناء أيضها بواسطة البكتيريا النافعة إلى أحماض دهنية قصيرة السلسة و التي تعمل على خفض pH في القولون مما يعيق نمو البكتيريا الضارة و بالتالي يحفز من نمو بكتيريا bifidobacteria النافعة. تقدر كمية الطاقة التي تمنحها هذه المواد بحوالي ١- ٣,٢ كيلوكلوري، بينما تقدر حلاوتها من ٣٠- ٥٠ من حلاوة السكروز؛ تتميز أيضاً بنسبة لزوجة أعلى من السكروز، و تمتلك ثباتية حرارية عالية. إن التأثيرات الصحية التي تقدمها سكريات الفركتوز قليلة الوحدات (FOS) باعتبارها بروبيوتيك وجدت أيضاً على مستوى الدراسات التي أجريت على الحيوانات و الأسماك، لذا فهي تستخدم أيضياً في هذا المجال باعتبارها محسنات نمو غير دوائية. التواجد الطبيعي لسكريات الفركتوز قليلة الوحدات (FOS) في الأغذية تكون بنسب قليلة لا تتعدى ٣٪ و هي توجد في البصل، و التومة، و السفرجل و بعض الأغذية الأخرى. نتيجة للطعم الحلو، وكذلك نتيجة لخواصها الطبيعية و الكيميائية تستخدم (FOS) اليوم في العديد من من المنتجات التغذوية مثل صناعة الخبز، منتجات الألبان، كذلك على مستوى المكملات التغذوية و الأغذية الخاصة بالمرضى. أدى هذا الاستعمال المتزايد إلى زيادة

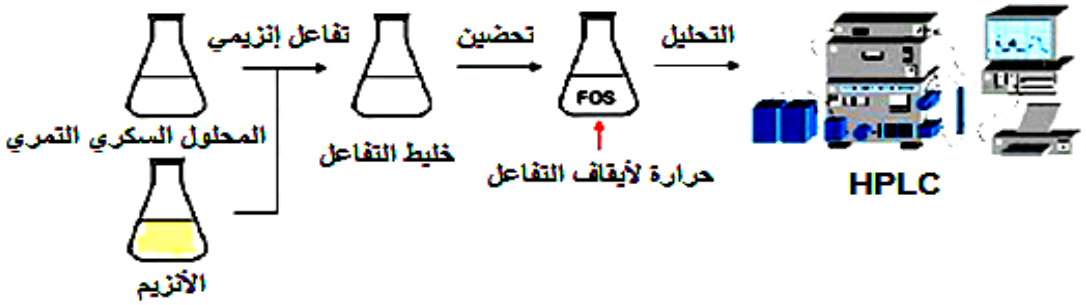
الطلب بصورة كبيرة على (FOS)، و بالتالي زيادة إنتاجها صناعياً،حيث تصنع (FOS) عادة من السكروز إنزيمياً، وذلك وفقاً لآلية معينة تتمثل في عمليتين إنزيميتين: التحلل المائي للسكروز و إضافة وحدات الفركتوز في صورة (أسايل الفركتوز) إلى المستقبل النهائي و الذي عادة ما يكون إما جزئ السكروز أو جزئ الماء، وتتم هذه العملية بواسطة إنزيمات متخصصة أهمها β -Fuctofuranosidase و إنزيمات Fructosyltransferase . حيث يعطي التحفيز الأنزيمي على المادة الأساس (السكروز عادة) وحدات أساسية من (FOS) و هي 1-Kestose، Nystose و β -Fructofuranosylnystose (Mussatto et al, 2009)، شكل (١).



شكل (١): التركيب الكيميائي لوحدات السكريات قليلة الوحدات (الفركتوأوليجوسكاريديز)

هذا وقد وجد أن فاعلية هذه الإنزيمات تختلف باختلاف نوع الكائن الحي المستخلص منه الأنزيم، و السبب في ذلك لا زال مجهولاً إلى حدٍ كبير. عملية الإنتاج يمكن أن تحدث بواسطة الكائن الحي المنتج للإنزيم في وجود المادة الأساس في مخمر التصنيع نفسه، أو أن يتم إنتاج الأنزيم من الكائن الحي الدقيق المنتج له أولاً، و من تمَّ عزله، و في خطوة ثانية يتم استخدام هذا الإنزيم النقي في وجود المادة الأساس (Dominguez et al, 2012). إن المشكلة الرئيسة في إنتاج (FOS) من السكروز أو أية مادة أساس أخرى تحتوي نسبة عالية من الجلوكوز (التمور و منتجاتها)، تتمثل في الدور التثبيطي الذي يمارسه الجلوكوز على إنزيمات التصنيع، ولهذا السبب وجد أن المعدل الأقصى لعملية التحويل و بالتالي إنتاج (FOS) من السكروز مثلاً لا تتجاوز ٥٥- ٦٠٪ (Dominguz et al, 2013). إلا أن (Nishizawa et al, 2001) و (Hidaka et al, 1988) وجدوا أن الإنزيم المتحصل عليه من عفن Aspirgillus Japonicus يقاوم عملية التثبيط المذكورة بفعل الجلوكوز والذي يمكن أن يعتبر نقطة انطلاق لعملية إنتاج (FOS) من التمور و التي تتميز بنسبة عالية من الجلوكوز قد تصل في بعض الأصناف إلى ٤٦٪. كما جرب العديد من الوسائل التصنيعية لغرض التقليل من التأثير التثبيطي للجلوكوز، و أهم هذه التقنيات هي الفصل بواسطة جهاز HPLC أو استخدام نظام إنزيمي يحوي إنزيم Glucose Oxidase أو Glucose Isomerase (Yun et l, 1994) .

تمثل التمور في العالم العربي مادة خامة مهمة والتي يمكن الاستفادة منها في العديد من الصناعات، حيث ينتج الوطن العربي سنوياً حوالي ٩٠٪ من الإنتاج العالمي للتمور و البالغ سنة ٢٠٠٥ حوالي ٧ مليون طن. و تحتوي التمور على العديد من العناصر الغذائية أهمها السكريات التي تمثل الجزء المهم بها و بنسبة تصل إلى ٨٢,١٥٪. تعد عملية تحويل سكريات منتجات النخيل سواءً أثناء مرحلة البلح (الخلال) أو أثناء مرحلة التمور فرصاً استثمارية عالية من أجل زيادة القيمة المضافة للتمور سواءً الاقتصادية أو التغذوية، حيث يبلغ سعر الكيلوجرام الواحد من سكريات الفركتوز قليلة الوحدات المسمى (الفركتوأوليجوسكاريدز) مثلاً حوالي ١٥٠ دولاراً (Dominguez et al, 2014). و هذا يمثل حوالي ٢٠ ضعفاً أو أكثر من سعر بعض أنواع التمور. و بالتالي فإن الهدف الأساس من هذا البحث هو الاستفادة من سكريات التمور في إنتاج مواد و سكريات وظيفية ذات قيمة تغذوية عالية (سكريات Fructooligosaccharides) و ذلك باستخدام تقنية الأنزيمات المتخصصة، التي يستخدم فيها التمور كمادة أساس. شكل رقم (٢).



شكل (٢): رسم توضيحي لخطوات إنتاج السكر الوظيفي إنزيمياً من التمور

المواد و طرائق البحث

تحضير المحلول السكري من التمور

بدأت طريقة العمل بتحضير المادة الأساس و المتمثلة في المحلول السكري المحضر من التمر من أصناف التمور التالية: (الحلاوي، مرحلة البلح) التي يتميز بنسبة عالية نسبياً من سكر السكروز تصل إلى ٤٨٪ حسب مرحلة النضج، وتمور الدقلة التي تتميز أيضاً بارتفاع نسبة السكروز (٣٤٪)، و كذلك الصعيدي الذي يتميز بقلة نسبة السكروز به، حيث تمت عملية الاستخلاص باستخدام النقع في الماء، تمّ التصفية بواسطة الترشيح للحصول على مستخلص رائق بمحتوى سكري أولي ٧٠٪، تم أستخدم الماء المقطر للحصول على التراكيز التالية ١٠٪، ٢٠٪، ٣٠٪، ٤٠٪، ٥٠٪، ٦٠٪.

الأنزيم

الحصول على إنزيم β-Fructofuranosidase (EC 3.2.1.26) تم بإستخدام عفن إسبيرجلس نيقر (Asperigillus niger ATCC 20611) و المعروف بإسم Asperigillus Japonicus و الذي أثبت بأنه يقاوم الدور

التثبيطي الذي يمارسه الجلوكوز أثناء مراحل التفاعل الحيوي (Hidaka et al, 1988) (و بالتالي يتناسب مع سكريات التمور التي تتميز بارتفاع نسبة الجلوكوز بها)؛ كما أن له خصوصية التحلل المائي ونقل مجموعة أسايل الفركتوز و المدونة أيضاً في مركز المعلومات الخاص بالإنزيمات الشامل و المعروف: The Comperative Enzyme Information System (BRENDA) . استخلاص الأنزيم تمت باستخدام تقنية الإذابة تحت التجميد في وجود كبريتات الأمونيوم و الحصول على إنزيم شبه نقي ، حيث خزن المستخلص الإنزيمي عند درجة حرارة - ٢٠ درجة مئوية. بينما استخدمت عدة تراكيز لسكر في المحلول المائي المتحصل عليه باستعمال الماء المقطر، حيث حضر المحلول السكري على عدة تركيزات من ١٠- ٧٠٪ (w/v) في ٠,١ مولاري من citrate buffer عند قيمة pH 5، مخلوط التفاعل يحتوي ٨٠٠ مل و التي تشمل (المحلول السكري حسب التركيز المستخدم، إنزيم β- Fructofuranosidase (٥- ١٠ وحدة/ جرام من سكر التمر) في مفاعل حيوي سعة ٢ لتر. درجة حرارة التفاعل كانت عند ٥٥°م بمعدل دوران ٥٠٠ دورة/ دقيقة، دامت فترة التحضين ٣٢ ساعة، مع أخذ عينة بعد كل ٣ ساعات، و بعد انتهاء فترة التحضين رفعت درجة الحرارة إلى درجة ٩٠°م لمدة ١٥ دقيقة من أجل وقف التفاعل.

استخدام جهاز HPLC لتحليل السكاكر

استخدم جهاز HPLC لأجل تقدير تركيز الفركتواوليجوسكاريدز المتكون نتيجة نشاط إنزيم فركتوفيورانوسيديز على المحلول السكري التمري، حيث أخذت عينة مقدارها ٢٠ ميكرولتر ، وحقنت في الكولوم (كولوم الكربوهيدرات: ٢٥٠×٤٥ ملمتر) مع استخدام مادة أمينونيتريل/ الماء و بنسبة ٦٠:٤٠ كحامل متحرك، و بمعدل سيلان ١,٢ مل / دقيقة. تركت العينة ١٠ دقائق في الجهاز لغرض التحليل التام. نوعية السكريات عرفت بناءً على مقارنة زمن خروج السكريات موضوع البحث بزمن خروج سكريات قياسية (جلوكوز، فركتوز، سكروز، نيستوز، كيستوز و فركتوفروسايلنيستوز١).

التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائياً وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) و تم قياس درجة المعنوية الأحصائية بين المعاملات باستخدام نظام تحليل المتباين ذي الاتجاه الواحد: (ANOVA).

النتائج والمناقشة

تعتبر سكريات (Fructooligosaccharides) الوظيفية من المستحضرات التغذوية الآمنة صحياً، حيث تدرج هذه السكريات ضمن المكملات التغذوية المسموح بها في الاتحاد الأوربي، كما أنها حاصلة أيضاً على شهادة الأمان في الولايات المتحدة الأمريكية، و نتيجة للميزات الصحية و التغذوية العديدة تستخدم هذه السكريات في صناعة الأغذية والمستحضرات التغذوية والصيدلانية مثل صناعة الياغورت، و الأيس كريم، و منتجات الخبائز، و أغذية الأطفال، و العديد من أنواع الكبسولات الدوائية و المستحضرات التغذوية الخاصة كالتغذية الوريدية و غيرها . إنزيم β-Fructofuranosidase المستعمل في هذا البحث يحلل أساساً السكروز إلى جلوكوز

و فركتوز، إلا أنه على حسب (الكائن الدقيق) المصدر المأخوذ منه هذا الأنزيم، و كذلك تركيز المادة الأساس، حيث تمَّ إثبات قدرة هذا الإنزيم على نقل وحدات فركتوز في صيغة الأسايل و ربطها بالروابط الجلايكوسيدية، و ذلك تحت ظروف معينة، يتم في الخطوة الأولى من التفاعل تكوين معقد ثنائي من الإنزيم و المانح النشط (السكريات)؛ هذا المعقد يتفاعل في الخطوة التالية مع مجموعة هيدروكسيل على مستوى المستقبل (عادة مجموعة ماء أو سكر الفركتوز) و يطلق على هذه العملية بالتحلل المائي العكسي للسكروز. وجد أن رفع مستوى تركيز المادة الأساس يعمل على خفض النشاط المائي في المحلول، و بالتالي زيادة نقل جزيئات الفركتوز و ارتباطها فيما بينها و بالتالي زيادة كمية FOS المنتجة (Mussatto et al, 2009). التحلل العكسي هو حالة التوازن التي يحدث فيها تكوين السكريات قليلة الوحدات من الفركتوز بدلاً من تحلل السكروز إلى جلوكوز و فركتوز. إن هذه الحالة تتناسب تماماً مع سكريات التمر، و ذلك لأن السكريات السائدة في التمر كما هي موضحة في الجدول رقم (١) هي الفركتوز و الجلوكوز في صور مفردة و غير مرتبطة و بالتالي تتوافر للإنزيم حالة التوازن سابقة الذكر مما يؤدي إلى ارتباط جزيئات الفركتوز فيما بينها لتكوين سكريات الفركتوأوليجوسكاريدز. التركيب الكيميائي لأصناف التمور الثلاثة المستخدمة كمادة أساس موجود في الجدول رقم (١). القيم تشير إلى أن أعلى نسبة سكروز كانت لدى صنف الحلاوي (خلال) محسوبة على أساس الوزن الجاف، و بنسبة ٤٣,١٪، في حين كانت نسبة السكروز لدى صنفي الدقلة و الصعيدي بنسبة ٣٤,١ و ٠,٤ ٪ على التوالي، حيث تعتبر تمور الصعيدي من أصناف التمور ذات المحتوى المنخفض من السكروز.

جدول (١): التركيب الكيميائي لعينات التمور المستخدمة كمادة أساس.

التحليل	الدقلة	الصعيدي	الحلاوي❖
٪ الرطوبة	١٦,٢	١٨,٩	٦٠,٢
٪ الألياف	٢,١	١,٨	٢,١
٪ الدهون	٠,٣٩	٠,١٣	٠,٢٧
٪ البروتين	٢,٣	١,٦٥	٢,١
٪ الجلوكوز	٢٢	٣٥	١٤
٪ الفركتوز	٢٠	٢٩	١٦
٪ السكروز	٣٤	٠,٤	٤٣,١

❖ المكونات محسوبة على أساس الوزن الجاف، عدا الرطوبة.

السكريات الناتجة و المتحصل عليها نتيجة لنشاط إنزيم β-Fructofuranosidase على المادة الأساس (المحلول السكري التمري) تمَّ تحليلها بواسطة جهاز High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) من أجل تقدير كمية السكريات المتكونة، و موضحة في الجداول رقم (٢، ٣، و ٤).

جدول (٢): ❖السكريات الناتجة نتيجة لنشاط الإنزيم على المحلول السكري لصنف الدقلة

تركيز المحلول السكري التمري الأولي (٪)	٪ الجلوكوز	٪ الفركتوز	٪ السكروز	٪ فركتوأوليجوسكاريديز
٪٢٠	٣٦,٢٨	٣٤,٤	٩,٧٤	١٧,٠٨
٪٤٠	٣٢,٧٩	٢٩,٩	١٠,٤	٢٣,٢٦
٪٦٠	١٤,٩٧	١٠,٨	٢١,٩٤	٥٤,٢٩
٪٧٠	١٦,٨	١٢,٢	١٩,٨	٤٣,٧

❖محسوبة على أساس ١٠٠٪.

جدول (٣): السكريات الناتجة نتيجة لنشاط الإنزيم على المحلول السكري لصنف الصعيدي

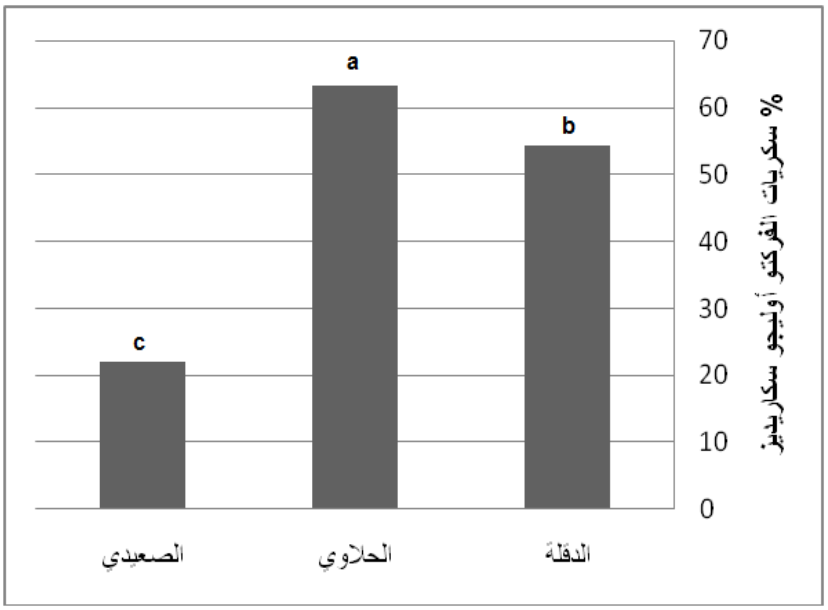
تركيز المحلول السكري التمري الأولي (٪)	٪ الجلوكوز	٪ الفركتوز	٪ السكروز	٪ فركتوأوليجوسكاريديز
٪٢٠	٤٤,٧	٣٧,٥	٣,١	١٠,٣
٪٤٠	٤٣,٥	٣٩,٦	٢,٧	١٣,٢
٪٦٠	٤٣,٦	٣٧,١	٢,٢	١٥,٩
٪٧٠	٤١,٨	٣٣,٩	١,٩	٢٢,٣

❖محسوبة على أساس ١٠٠٪.

جدول (٤): السكريات الناتجة نتيجة لنشاط الإنزيم على المحلول السكري لصنف الحلاوي (خلال)

تركيز المحلول السكري التمري الأولي (٪)	٪ الجلوكوز	٪ الفركتوز	٪ السكروز	٪ فركتوأوليجوسكاريديز
٪٢٠	١٨,٢	١٧,١	٤٥,٧	١٩,٤
٪٤٠	١٤,٢	١٥,٦	٣٥,٣	٣٩,٣
٪٦٠	١١,٤	٩,١	١٥,٣	٦٣,٣
٪٧٠	١٦,٦	١٤,٢	١٩,٣	٥١,١

❖محسوبة على أساس ١٠٠٪.



❖القيم التي تحمل حروفاً غير متشابهة تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى معنوية ٠,٠٥

شكل (٣): مقارنة بين أعلى ٪ فركتوأوليجوسكاريديز المتحصل عليها من المحلول السكري التمري

حيث أوضحت نتائج التحليل بجهاز الكروماتوجرافي لعينة السكر بعد التحضين بالإنزيم لمدة ٣٢ ساعة تواجد العديد من السكريات، والتي تشمل السكروز، الفركتوز، الجلوكوز، و سكريات الفركتوأوليجوسكاريديز والمتمثلة في: kestoses و nestoses و Fructofuranosylnystose- β و الذي يعتبر دليلاً على نشاط إنزيم (β-Fructofuranosidase). النتائج أوضحت أيضاً أن أعلى نسبة تحويل كانت عند مستوى سكري ٦٠٪،حيث بينت النتائج أن إنتاج مستويات مختلفة من سكريات أوليجوسكاريديز بناءً على تراكيز من المحلول السكري المستخلص من أصناف التمور ٢٠- ٧٠٪ و تركيز الإنزيم عند ١٠ وحدة/مل محلول سكري، بحيث كانت أعلى نسبة تحول عند تركيز سكري ٦٠٪ على مستوى الأصناف الحلاوي (الخلال) و الدقلة، حيث كان أعلى مستوى لصنف الحلاوي (خلال) و بنسبة سكريات فركتوأوليجوسكاريديز إجمالية ٦٣,٣٪، تلا ذلك صنف الدقلة بنسبة تحول ٥٣,٥٪. أما أقل نسبة فركتوأوليجوسكاريديز متكونة فكانت لدى صنف الصعيدي بنسبة تحول ٢٢٪ فقط، و عند تركيز محلول تمري ٧٠٪. و قد يعزى ذلك إلى نسبة سكر السكروز في الأصناف الثلاثة و الذي يستخدم عادة كمادة أساس. من خلال تتبع مستوى السكريات خلال فترة التحضين تبين أن حوالي ٥٠٪ من المحلول السكري المبدئ استنفذ خلال ٧ ، ٨، ١٠ ساعات بالنسبة للتراكيز ٦٠٪، ٦٠٪، ٧٠٪ للأصناف الحلاوي، الدقلة، الصعيدي على التوالي. من النتائج تبين أيضاً أن أعلى نسبة سكريات الفركتوأوليجوسكاريديز المتكونة التي كانت عند تركيز ٦٠٪ على مستوى تمور الحلاوي (خلال) كانت أعلى بحوالي ١,١٩ مرة من كمية

الفركتوأوليجوسكاريديز المتكونة على مستوى تمور الدقلة، و كذلك أعلى بحوالي ٢,٨ مرة من إنتاجية تمور الصعيدي.

الخلاصة و النظرة المستقبلية

لقد تمكنا باستخدام النظام الإنزيمي المتكون من: تركيز ٦٠٪ محلول سكري من صنف الحلاوي (مرحلة الخلال) و إنزيم β-Fructofuranosidase المستخلص من عفن (Asperigillus niger ATCC 20611) و المعروف باسم Asperigillus Japonicus من الحصول على حوالي ٦٣,٣٪ من السكريات الناتجة في صورة الفركتوأوليجوسكاريديز، هذه الكمية من السكريات الوظيفية تعتبر كمية عالية على مستوى إنتاج هذه السكاكر باستخدام الإنزيمات، وهذه الإنتاجية العالية يمكن أن تعزى بشكل كبير إلى المصدر الميكروبي للإنزيم و الذي أثبت مقاومته لتثبيط الجلوكوز، و كذلك راجع إلى نسبة سكر السكروز العالية في تمور الحلاوي (مرحلة الخلال). و بالتالي، فإن هذا البحث يفتح الآفاق على مصراعيها أمام مجال جديد وواعد اقتصادياً و بحثياً على مستوى صناعة التمور، حيث تزداد يوماً بعد يوم أهمية السكريات الوظيفية كمجال إستثماري مفتوح يدر الكثير من فرص العمل و الاستثمار الاقتصادي.

التوصيات

- إقامة مصنع لإنتاج السكريات الوظيفية و كذلك المستحضرات التغذوية و الصحية القائمة عليها لما لها من فرص استثمارية و ربحية عالية.
- استخدام أنظمة إنزيمية أخرى مثل دمج إنزيمات β-Fructofuranosidase مع إنزيمات تعمل على تحويل الجلوكوز إلى فركتوز (إنزيمات Glucose Isomerase) و ذلك من أجل زيادة الإنتاجية عند استخدام التمور كمادة أساس و التي تتميز بارتفاع نسبة الجلوكوز بها.
- الاستمرار في البحث في هذا المجال من أجل إنتاج سكريات و ظيفية أخرى.

المراجع

Ambrosius, P. et al., 2005. Functional Food – Forschung , Entwicklung und Verbraucherakzeptanz. Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, 1.

Diplock A, Aggett P, Ashwell M, Bornet F, Fern E, Roberfroid M (1999) Scientific concepts of functional foods in Europe. Consensus document. Br J Nutr 81 Suppl 1: 1–27

Dominguez A, Nobre C, Rodrigues LR, Peres AM, Torres D, Rocha I, Lima N, Teixeira J (2012) New improved method for fructooligosaccharides production by Aureobasidium pullulans. Carbohydr Polym 89:1174–1179

Dominguez AL, Rodrigues LR, Lima NM, Teixeira JA (2014) An Overview of the Recent Developments on Fructooligosaccharide Production and Applications. Food Bioprocess Technol 7:324–337

Dominguez AL, Rodrigues LR, Lima NM, Teixeira JA (2013) An Overview of the Recent Developments on Fructooligosaccharide Production and Applications. Food Bioprocess Technol 7:324–337

Hidaka, H., M. Hirayama, and N. Sumi. 1988. A fructo-oligosaccharide producing enzyme from Aspergillus niger ATCC 20611. Agric. Biol. Chem. 52 : 1181-1187.

Hirayama M, Sumi N, Hidaka H (1989) Purification and properties of a Fructoooligosaccharide-producing β-fructofuranosidase from Aspergillus niger ATCC 20611. Agric Biol Chem 53:667–673

Gibson G, Delzenne N (2008) Inulin and oligofructose: New scientific developments. Nutr Today 43:54–59

Gibson G, Roberfroid M (1995) Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. J Nutr 125:1401–1412

Mussatto .I.,Rodrigues,L .,&Teixeira,J.A.(2009). β- Fructofuranosidase production by repeated batch fermentation with immobilized Aspergillus japonicus. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 36, 923–928.

Nishizawa K, Nakajima M, Nabetani H (2001) Kinetic study on transfructosylation by β-fructofuranosidase from Aspergillus niger ATCC 20611 and availability of a membrane reactor for fructooligosaccharide production. Food Sci Technol Res 7:39–44

World Health Organization (2014) Health statistics and informations systems. http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/en. Accessed 2 September 2014

Yun, J.W., M. G. Lee, and S.K. Song. 1994. Batch production of high-content fructooligosaccharides from sucrose by the mixedenzyme system of β- fructofuranosidase and glucose oxidase. J. Ferment. Bioeng. 77 : 159-163.

The Comperative Enzyme Information System (BRENDA): http://www.brenda-enzymes.org/index.php.

إعداد وتقييم مشروب شبيه بالقهوة من بذور الخرنوب المحمصة

فؤاد سلمان[1]، ياسرقرحيلي[2]، علي طاهر يوسف[1]

[1]قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

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

الملخص

بينت هذه الدراسة أنه يمكن تصنيع مشروبٍ مغذٍ بنكهة مرغوبة شبيه بالقهوة من بذور الخرنوب، وذلك بتحميص بذور الخرنوب الطازجة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين.

وبينت الاختبارات الحسية واختبار التذوق وفقاً لمعايير الجودة العالمية ISO85887:2005 على عينات المشروب المحضرة من بذور محمصة على درجات حرارة وأزمنة مختلفةأن عينة المشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين هي الأكثر ملاءمةً من الناحية الحسية، وقد بينت نتائج التحليل الكيميائي للبذور الطازجة أنها ذات قيمة غذائية، وبالتالي يمكن استخدامها كمضافات لتدعيم بعض المنتجات الغذائية نظراً لمحتواها من البروتين ٣٠,٦١٪ ، والسكريات١٦,٧٥٪، كما بينت نتائج التحليل الكيميائي لمسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين المستخدم في تحضير المشروب أنه ذو قيمة غذائية عالية نظراً لمحتواه الجيد من البروتين ١٩,٨٪ والألياف ١٢,٩٪، وانخفاض محتواه من اللبيدات إلى ١,٦٪ والسكريات إلى ١,٥٪، وهو خالٍ تماماً من الكافيئين، وبالتالي يمكن اعتماده كمشروب مغذٍ وصحيٍّ مناسب لمرضى القلب والسكري، وأن تصنيع هذا المشروب غير مكلف اقتصادياً.

الكلمات المفتاحية: الخرنوب، التحميص، بذور الخرنوب، منتجات الخرنوب، القهوة.

المقدمة

تعد القهوة من أهم المشروبات المنتشرة عالمياً نظراً لاحتوائها على العديد من المواد المغذية إضافة لنكهتها المميزة التي يعشقها الكثير من شاربيها، كما أنها تعتبر مصدراً اقتصادياً هاماً للعديد من الدول التي تعتبرها عماداً لاقتصادها، لكن هل لهذا المشروب مضار؟ وما مدى تأثير هذه المضار على صحة الإنسان؟ و ما الكميات المسموح بها للذين يتأثرون بمضارها؟ لايخفى على معظمنا المضار الناتجة عن الإفراط في تناول القهوة، وتعود معظم مضار القهوة إلى المركب الأساس فيها ألا وهو الكافئين، والكافئين هو مادة بيضاء بلورية مرة الطعم شبه قلوية منبهة منشطة تجعل الشخص يقظاً متنبهاً، إلا أنها تعطل مستقبلات عصبية في المخ،ذات تأثيرات ضارة و مخاطر شديدة على الجنين، و هو يعتبر من أكثر العقاقير انتشاراً بين البشر بصورة تتعدى إدمان نيكوتين التبغ (موصللي، ٢٠٠٣)، لكن كيف يمكن أن نخفف من كمية الكافئين في غذائنا ؟ وما الحل بالنسبة للأشخاص الذين يحبون القهوة و لكنهم في الوقت نفسه يتضررون منها ؟ و كيف سنتغلب على مشكلة غلاء ثمن القهوة ؟

للإجابة عن هذه الاستفسارات، قمنا بإيجاد الحل لهذه المصاعب ألا وهو البحث عن بدائل للقهوة المصنوعة من البن، و التوجه نحو صناعة مشروب شبيه بالقهوة من أشجار محلية ومتوافرة، وأهم شجرة لهذا الغرض هي شجرة الخرنوب، فلماذا إذاً اخترنا شجرة الخرنوب ؟ نستطيع القول أن شجرة الخرنوب هي بنت البيئة المعطاءة التي تهب الإنسان والأرض والطير والحيوان، ولها الكثير من الفوائد الطبية و التغذوية والاقتصادية، بالإضافة للفوائد البيئية، حيث تستعمل بذور الخرنوب المحمصة بديلاً للقهوة أو للشوكولاتة التي تدخل في صناعة الحلويات، كما و تخلط البذور في كل من ألمانيا وإسبانيا ببذور البن لإعداد القهوة. أما مسحوق الخرنوب وبذوره فيستعمل في الكثير من الصناعات الغذائية كمادة منكهة ومكثفة للعصائر والكريمات بدلاً من البيض والنشاء، وتتميز جميع منتجات الخرنوب بخلوها من مواد تسبب الإدمان، وذلك لعدم احتوائها على الكافئين الموجود في القهوة أو الثيوبرومين الموجود في الكوكا، وغيرها من المواد التي لا تخلو من الأضرار، كما يستعمل مسحوق الخرنوب في صناعة مستحضرات التجميل والمبيدات الحشرية.(موصللي، ٢٠٠٣).

"الخروب" أو "الخرنوب" اسمه العلمي (سيراتونياسيليكواCeratoniasiliqua)، ويسمى الجروبا Algaroba، و الجاروبو Algarrobo، وكاروب Caroube، وخبز جون John's Bread، وكيسيبوينزأجاسي KeciboynuzuAgaci. (Marakis,et al.,2004). تعتبر شجرة الخرنوب شجرة قديمة، موجودة في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط منذ نحو (٤٠٠٠) سنة، والخرنوب نبات اعتدالي لكنه ينبت في المناطق التي تمتاز بمناخ بارد في فصل الشتاء، وحار في فصل الصيف،يعتبر الخرنوب من أقدم الأغذية على وجه الأرض، وهو من الأغذية الطبية، تعتبر اسبانيا من أكثر الدول المنتجة له، حيث تغطي٥٧,٥٪ من المناطق المزروعة و ٤٧,٦٪ من إنتاج العالم، بينما ايطاليا و المغرب والبرتغال تتبع أسبانيا من ناحية معدل الإنتاج، و تغطي تركيا ٥,٩٪ من

إنتاج العالم، يليها تونس ولبنان. وفي سورية لاقت شجرة الخرنوب في السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً.(سعيد، ٢٠١٢؛ عبد الملاك، ٢٠٠٩).

تظهر القيمة الغذائية العالية لقرون وبذور الخرنوب من خلال كثرة الأبحاث والدراسات التي أجريت بهذا الشأن، وبينت نتائج هذه الأبحاث والدراسات أن مسحوق قرون الخرنوب يحتوي على مواد غذائية عديدة من أهمها الكربوهيدرات بنسبة ٥٥٪ ، والبروتين بنسبة ١٥٪، واللبيدات بنسبة ٦٪ (Pramod, et al.,2010) . يحتوي مسحوق بذور الخرنوب على ٣٠٪ بروتين وكميات وافرة من الزيوت النباتية كما يوجد في القرون و البذور فيتامينات (ب١، ب٢، النياسين، د) وطليعة فيتامين أ، وعناصر معدنية مهمة مثل البوتاسيوم، والكالسيوم، والحديد، والفوسفور، والمنغنيز، والباريوم، والنحاس، والنيكل والمغنيزيوم (Calixto, et al.,2008). وعند تحليل مسحوق بذور الخرنوب الطازجة بينت النتائج احتوائه على الرطوبة بنسبة ١٢٪، الرماد٤,٥٪، البروتين ٢٩,٥٪، اللبيدات ٢,٩٪، الكربوهيدرات ١٧,٨٥٪ (El-Shatnawi, et al, 2001) .

بينت نتائج الدراسات والأبحاث احتواء قرون وبذور الخرنوب على بعض الأحماض الأمينية الأساسية كالأرجينين Arginine (١١,٥جم/١٠٠جم بروتين)، وعلى كميات كبيرة من الأحماض الأمينية غير الأساسية مثل حمض الجلوتاميك Glutamic acid (٢٨,١جم/ ١٠٠جم بروتين)، وحمض الاسبارتيك Aspartic acid (٨,٧٥جم/١٠٠جم بروتين)، كما لوحظ وجود كمية منخفضة من الأحماض الأمينية الكبريتية مثل حمض السسيستين Cysteine acid (٠,٨جم/١٠٠جم بروتين)، وخلوه من الميثونين Methionine acid، وكذلك لوحظ وجود كمية قليلة من الأحماض الأمينية الحلقية مثل الفينيل ألانين Phenylalanine ، والتيروسين Tyrosine ، ونسبة عالية من التربتوفان Tryptophan تصل إلى (٢,٩جم/١٠٠جم بروتين) في مسحوق البذور، كما اتضح أن ارتفاع محتوى حمض الجلوتاميك والأرجنين يجعل استخدام بروتين الخرنوب مناسباً كمكون ضمن مكونات الأغذية الوظيفية التي تفيد الرياضيين، حيث إن بروتين هذه الأحماض يزيد من بناء العضلات و الكولاجين Collagen، وإنتاج الجليكوجين Glycogen (Calixto, et al.,2008). تحتوي البذور على مركب الجلاكتومنان، ويطلق عليه صمغ الخرنوب أو صمغ بقول الخرنوب Locust bean gum(LBG)، ويتكون من سكر الجلاكتوز بنسبة (٦٢,٢٠٪) والمانوز بنسبة(٣٧,٨٠٪). ويستخدم الجلاكتومنان في بعض الصناعات الغذائية وغير الغذائية وذلك لقدرته على تكوين محلول عالي اللزوجة عند استخدامه بتركيزات ضئيلة، وكذلك فهو يستخدم من أجل تأثيره المتزايد مع الكاراجينين Carageenan والآجارAgar لتكوين هلام ذي صفات جيدة أكثر مطاطية. تم استخدام صمغ الجلاكتومنان Galactomnane المستخلص من قرون الخرنوب في التصنيع الغذائي كمادة مضافة مثخنة للقوام، كما وجد أن له نفس خصائص ووظائف المواد المضافة الصناعية، وأعطي له الرمز E-410، ويضاف بنسبة ٠,٥٪.(Çürek , et al.,2000).

في دراسة لإمكانية استخدام مسحوق بذور الخروب المحمص كبديل لمسحوق الكاكاو تمَّت دراسة تأثير عملية التحميص عند درجات حرارة وأزمنة مختلفة ولفترات زمنية (٥- ١٠دقائق) على التركيب الكيميائي ومحتوى بذور الخرنوب من العناصر المعدنية والفينولات ومضادات الأكسدة الكلية،أوضحت النتائج انخفاض نسبة البروتين بزيادة درجة حرارة التحميص، حيث كانت في البذور الطازجة ٢٩,٣٪ وتناقصت إلى (٢٢,٥, ٢١,٧ ,٢٠,٤٪) عند التحميص على درجة حرارة (١٧٠,١٦٠,١٥٠°C) لمدة ٥ دقائق على التوالي،أما اللبيدات فقد كان انخفاضها تدريجياً، حيث كانت في البذور الطازجة ٢,٧٥٪ ، وتناقصت إلى(٢,٥ ,٢,١, ١,٨٣٪) عند التحميص على درجة حرارة (١٧٠,١٦٠,١٥٠°C) لمدة ٥ دقائق على التوالي. وأوضحت الدراسة أيضاً عدم حدوث تغير كبير في المحتوى العام من العناصر المعدنية بعد معاملات التحميص سواءً على الدرجة (١٦٠ أو١٧٠°C) لأزمنة مختلفة، كما أظهرت النتائج حدوث انخفاض تدريجي في كمية الفينولات الكلية، وفي معدل نشاط مضادات الأكسدة الطبيعية بزيادة درجة الحرارة المستخدمة في عملية التحميص. وقد لاقى المشروب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة قبولاً بدرجة عالية عند إجراء التقييم الحسي له خاصة عينة المشروب المحضرة من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ١٦٠ درجة مئوية لمدة ٥ دقائق (Salem, et al.,2003)

وفي دراسة أخرى، بينت نتائج تحليل مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ١٩٠°C ولمدة ٤ دقائق بهدف خلطها مع البن احتواءه على المواد الآتية السكريات الكلية ١,٩٪، اللبيدات ٢,٦٪، البروتين ١٩,٩٪، ألياف ١٢,٣٪، الرطوبة ٢,٤٪ والرماد ٣,٦٦٪، أما المعادن فقد كانت: (Ca ٠,٧٪، P ٠,٢٩٪، Na٠,٠٣٪، Fe 58ppm، Mn 10 ppm، Zn 30ppm، Cu 7ppm). (أحمد، ٢٠٠٨)

طريقة ومواد البحث

أجريت الدراسة عامي ٢٠١٤ و٢٠١٥ في مخابر كلية الزراعة، جامعة تشرين، حيث تمَّ جمع قرون الخرنوب في النصف الثاني من شهر آب عام ٢٠١٤ من أشجار صنف Amele، من منطقة بانياس، التابعة لمحافظة طرطوس في الساحل السوري، وتمَّ الحصول على بذور الخرنوب يدوياً، وذلك بعد جمع الكمية اللازمة من قرون الخرنوب(٥٠كغ)، فتحت القرون على شكل طبقتين منفصلتين سواءً باليد أو بالسكين، ، وتمَّ إخراج البذور وتنقيتها وتجميعها حتى الوصول إلى الكمية المطلوبة منها(٥كغ). قسمت هذه الكمية إلى ٢٥عينة (وزن كل عينة ٢٠٠غرام)، و تمَّ تعريض العينات للتجفيف الشمسي مدة يومين بهدف تقليل رطوبة البذور، كما تمَّ أخذ عينات من البن الأخضر لكل من البن (الكولومبي والهندي والبرازيلي) الموجودة في السوق السورية، وتمَّت دراسة محتوى حبوب البن السابقة الذكر و بذور الخرنوب الطازجة من الرطوبة، الرماد، البروتين، اللبيدات، السكريات بهدف مقارنة التركيب الكيميائي لحبوب البن الأخضر ببذور الخرنوب الطازجة وفق المواصفة القياسية السورية الخاصة بحبوب البن الأخضرم. ق. س ١٩٨٧/٢٨٧/ حسب (A. O. A . C., 2000) وبعدها تمَّ تحميص البذور على درجات حرارة وأزمنة مختلفة بهدف تحديد الزمن الأمثل ودرجة الحرارة المثلى للحصول

على أفضل منتج من جميع النواحي والخصائص (الحسية، الفيزيائية، الكيميائية، الخ)، تعتبر مرحلة التحميص من أهم مراحل العمل، كما يجب أن تكون مضبوطة بدقة، لأن التغيرات التي ستحدث خلالها للبذور سيكون لها تأثير كبير على تركيب ونكهة المشروب المحضر من مسحوق البذور المحمصة. وقد تمَّت عملية تحميص بذور الخرنوب عند درجات حرارة من (١٠٠°C إلى ٢٥٠°C) وعلى أزمنة من (١ إلى ١٢) دقيقة، باستخدام محمصة كهربائية أوتوماتيكية مزودة بمُقلب، مصممة خصيصاً لتحميص الحبوب والبن والتوابل، حيث يمكن التحكم بدقة بدرجة الحرارة المستخدمة بالتحميص، أما ضبط الزمن فهو يتمَّ باستخدام ميقاتية مع المراقبة المستمرة للعملية، عند انتهاء الوقت المحدد للتحميص يتمَّ إخراج البذور المحمصة من الآلة عبر فتحة جانبية، ويبرد مباشرة على شبك معدني ناعم الثقوب يسمح بتبادل الهواء مع الطبقة الرقيقة من البذور المحمصة، وعند التأكد من انتهاء وسلامة عملية التبريد (وهي مرحلة هامة جداً من أجل حفظ التغيرات) يجمع المنتج ويعبأ بأكياس يتمَّ إغلاقها بشكل محكم لمنع تبادل الرطوبة والهواء مع الوسط المحيط، استعداداً لمرحلة الطحن. ويتمُّ تكرار هذه الخطوات بدقة لكل عينة من العينات المذكورة سابقاً، ثمَّ يتمَّ الطحن باستخدام مطحنة يدوية نحاسية تقليدية للحصول على النعومة المطلوبة للمسحوق، ثم يتمَّ تحضير مشروب ساخن من كل عينة من العينات السابقة وتقييمها حسياً بعملية تذوق أولية، حيث أعطى مسحوق البذور المحمصة على درجات حرارة (١٥٠- ١٦٠- ١٧٠ - ١٨٠°C) لمدة دقيقتين مشروباً مشابهاً للكاكاو من حيث اللون والطعم،بينما في حالة التحميص على درجات حرارة (١٩٠- ١٩٥- ٢٠٠- ٢٠٥ °C) لمدة دقيقتين، كان المشروب الناتج مشابهاً للقهوة وأفضل من المشروب السابق. وبالاعتماد على اختبارات التذوق والاختبارات الحسية (لون، طعم، رائحة، نكهة، ذوبانية، قوام) التي تم تقييمها من قبل مجموعة من المقيمين، لوحظ أن أفضل عينات المشروب كانت تلك المحضرة من مسحوق بذور محمصة على الدرجة ٢٠٠°C لمدة دقيقتين. لذلك تم تحليل هذا المسحوق ومقارنتهبتركيب البن (الكولومبي الهندي البرازيلي) المحمص حسب المواصفة القياسية السورية الخاصة بالبن المحمص م.ق.س رقم ١٣٥٩/١٩٩٣حسب (A. O. A. C., 2000)، حيث تمَّ تقدير الرطوبة بطريقة التجفيف حتى ثبات الوزن، الرماد الكلي والرماد غير المنحل بالحمض بالترميد باستخدام طريقة الحرق الجافDry ashing، اللبيدات بطريقة سوكسوليت Soxhelt، البروتين وفق طريقة كلداهل KJeldahal، السكريات الكلية بوساطة فريسيانيد البوتاسيوم Potassium Ferricyanide،الألياف ، الpH باستخدام جهاز الpH، الكافئين باستخدام طريقة الاستخلاص بالكلوروفورم، والخلاصة المائية باستخدام طريقة الترشيح. الشكل(١) يبين تتالي العمليات التي أجريت على البذور ابتداءً من جمع قرون الخرنوب حتى الحصول على مسحوق البذور المحمصة المستخدم في تحضير المشروب المطلوب.

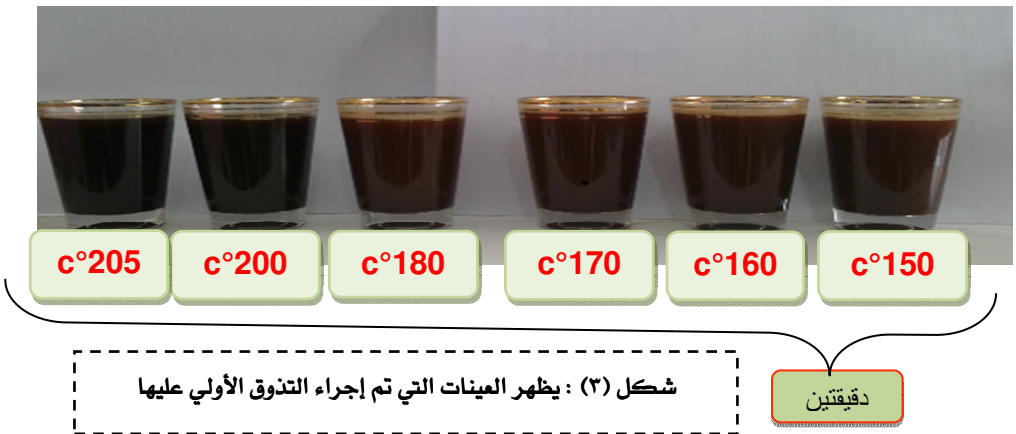
شكل (١) :الخطوات المتبعة للحصول على قهوة الخرنوب انطلاقاً من قرون الخرنوب

النتائج والمناقشة

تمت عملية التحميص على الدرجة ٢٥٠ C° مباشرة، فبدأت الحبوب بالتطاير والفرقعة ، حيث كانت هذه الدرجة مرتفعة، وتؤذي البذور فقد أدت إلى تفحمها، لذلك قمنا بالتحميص تدريجياً ابتداءً من درجة ١٠٠ C° ثم ١٥٠ C° وهكذا ... باعتماد فترات زمنية مختلفة، أما عند التحميص على الدرجات من١٠٠ C° إلى ١٥٠ C° لمدة ١٠ دقائق لم يلاحظ حدوث تأثيرات واضحة على البذور من حيث اللون والقساوة كما يظهر في الشكل(٢)، لذا استبعدنا هذه الدرجات من عمليات التحميص، وتمَّ البدء بعمليات التحميص من الدرجة ١٥٠ C° فما فوق بزيادة قدرها ٥ درجات مئوية بين كل عملية تحميص وأخرى بهدف تحديد الحرارة المثلى والزمن الأمثل للحصول على المشروب المطلوب من البذور. كانت البذور المحمصة على درجات حرارة من (١٥٠ إلى ١٨٠ C°) لمدة دقيقتين متشابهة من حيث اللون والقساوة، وكانت المشروبات المحضرة من مساحيقها متشابهة من حيث اللون وطعمها كطعم الكاكاو، بينما في حالة التحميص على درجة حرارة مرتفعة ولمدة قصيرة مثل (١٩٠- ١٩٥- ٢٠٠- ٢٠٥ C°) لمدة دقيقتين كان المشروب الناتج مشابهاً للقهوة وأفضل من المشروب السابق. وعند التحميص على درجات حرارة من ٢١٠ C° فما فوق لمدة دقيقتين بدأت البذور تتفحم وكانت المشروبات المحضرة من مساحيقها ذات طعم محروق غير مرغوب. والشكل(٢) يوضح عينة بذور الخرنوب غير المحمصة والعينات المحمصة على درجات حرارة مختلفة (١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠، ٢١٠ C°) لمدة دقيقتين.

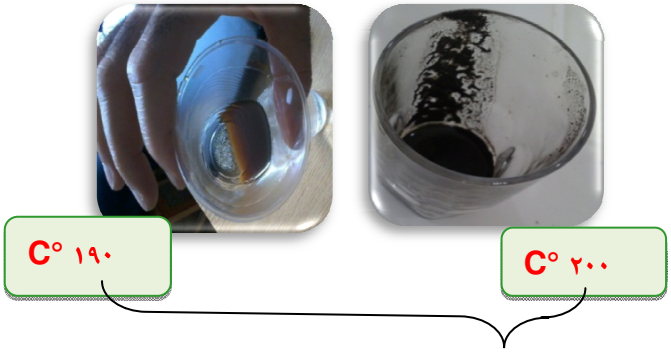
شكل (٢): يوضح عينة بذور الخرنوب غير المحمصة والعينات المحمصة على درجات حرارة مختلفة لمدة دقيقتين

والشكل (٣) يظهر العينات التي تم إجراء التذوق الأولي عليها ، وهي مرتبة من اليمين إلى اليسار كالآتي:



شكل (٣) : يظهر العينات التي تم إجراء التذوق الأولي عليها

من المشاكل التي واجهت العمل في جميع عينات المشروب خاصة تلك المحضرة من مساحيق البذور المحمصة على درجات حرارة ضمن المجال (١٥٠ إلى ١٩٠ C°)مشكلة ضعف الانحلالية وكثرة الرواسب، بينما في عينة المشروب المحضر من مسحوق البذور المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠مئوية لمدة دقيقتين والتي كانت الأفضل ما بين العينات وفق ما بينته نتائج الاختبارات الحسية التي أجريت على العينات، فيما بعد كانت كمية التفل المتبقية في الكوب قليلة بالمقارنة مع العينات سابقة الذكر كما يبين الشكل (٤).



شكل (٤): يبين كمية التفل المتبقية في الكوب

نتائج التجارب العملية التي أجريت على بذور الخرنوب الطازجة (غير المحمصة) :

الجدول(١) الآتي يبين ملخص نتائج التجارب العملية التي أجريت على بذور الخرنوب الطازجة (غير المحمصة)

جدول(١): نتائج التجارب العملية التي أجريت على بذور الخرنوب الطازجة

العينة	نسبة الرطوبة٪	نسبة الرماد على أساس المادة الجافة٪	نسبة البروتين على أساس المادة الجافة٪	نسبة اللبيدات على أساس المادة الجافة٪	نسبة السكريات٪
بذور الخرنوب الطازجة	٩,٨ ± ٠,٠٣	٤,٧٤ ± ٠.٠٣	٣٠,٦١ ± ٠.٠٥	٢,٥ ± ٠.٠١	١٦,٧٥ ± ٠.٠١

يلاحظ من الجدول(١) توافق نتائج تحليل البذور الطازجة مع دراسة و (El-Shatnawi, et al, 2001) وجود تفاوتات بسيطة تعود لاختلاف الصنف المدروس والظروف البيئية والمناخية المؤثرة، وقد ساهمت عملية التجفيف الشمسي التي تمَّ القيام بها على البذور الطازجة بانخفاض محتوى هذه البذور من الرطوبة.

جدول(٢) : يبين مقارنة بذور الخرنوب الطازجة بحبوب البن الأخضر الموجودة في السوق

العينة	نسبة الرطوبة ٪	نسبة الرماد على أساس المادة الجافة ٪	نسبة البروتين على أساس المادة الجافة ٪	نسبة الدسم على أساس المادة الجافة ٪	نسبة السكريات ٪
البن الكولومبي	٩,٨	٣,٧٦	٢١,٨٢	١٣,٠٧	١٢,١٦
البن البرازيلي	٩,٥٥	٤,٢٠	١٧,٠٠	١٣,٣٢	١٧,٤٨
البن الهندي	٩,٦٥	٤,٣١	٢٠,٩٧	٦,٩٥	٢٠,٥٢
بذورالخرنوب	٩,٨	٤,٧٤	٣٠,٦١	٢,٥	١٦,٧٥

نلاحظ من الجدول (٢) أن نسب الرطوبة المقدرة في جميع العينات المدروسة واقعة ضمن المجال المحدد للمواصفة، حيث تبلغ ١٢٪ كحد أقصى في المواصفة، وهذا دليل على التقيد التام بشروط التخزين (الحرارة والرطوبة) في المستودعات بالنسبة لجميع العينات التجارية المدروسة. كما يظهر الجدول (٢) مقارنة دقيقة بين نسب الرطوبة المذكورة في العينات المدروسة، والتي تظهر بذور الخرنوب كأعلى نسبة رطوبة نتيجة وجود هذا النبات في البيئة الساحلية الرطبة. كانت عينة البن البرازيلي هي الأقل رطوبة بين عينات البن الثلاث مما يجعلها الأكثر ارتفاعاً في وزن المادة الجافة والأغنى بالقيمة الغذائية. نلاحظ من الجدول (٢) أن نسبة الرماد في بذور الخرنوب الخضراء هي أعلى نسبياً من باقي العينات، ويمكن أن يعود ذلك إلى احتوائه على عناصر معدنية كثيرة وبنسب كبيرة أحياناً كما ورد ذلك سابقاً. كما أن البن الكولومبي الطازج يفتقر لبعض العناصر المعدنية بسبب انخفاض نسبة الرماد فيه، علماً أن المواصفة القياسية لا تضع حدوداً لنسبة الرماد في العينات الخضراء (غير المحمصة). يبين لنا الجدول (٢) ارتفاعاً كبيراً في نسبة البروتين في بذور الخرنوب الطازجة

مقارنة بالأنواع الأخرى، وهذا يعطيه القيمة الغذائية العالية، حيث يظهر الجدول(٢) أيضاً، هذه النسب وتقاربها في البذور الخضراء لأنواع البن التجاري و تفوق بذور الخرنوب عليها في نسبة البروتين.

نلاحظ بشكل واضح من الجدول (٢) انخفاضاً كبيراً في نسبة الدسم في بذور الخرنوب الطازجة بالمقارنة مع عينات البن الطازج. هذا الانخفاض الكبير (٢,٥٪) مقارنة بالكولومبي (٧,١٣٪) وبالبرازيلي (١٣,٢٢٣٪)، قد يكون له الأثر السلبي على الخصائص الريولوجية والفيزيائية لسائل المشروب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة من حيث اللزوجة أو الكثافة أو الرغوة المتشكلة، مما ينعكس بشكل مباشر على المشروب الناتج عن بذور الخرنوب، ويجعله أقل جودة من حيث تلك الخصائص، غير أن ارتفاع نسبة الدسم بشكل عام من الناحية الصحية هي مؤشر سلبي أو ضار بالنسبة للمستهلك، وحيث إن هدفنا من هذا العمل هو الحصول على منتج بديل وصحي للقهوة من بذور الخرنوب يعتبر هذا المشروب إذا ملائماً جداً لمرضى ارتفاع الكولسترول وارتفاع ضغط الدم أو تصلب الشرايين.

يبين الجدول (٢) التقارب الكبير في محتوى كل عينات البن المدروسة وبذور الخرنوب من السكريات العامة مع بعض الأفضلية لبذور البن الهندي الأخضر، هذا المحتوى الجيد من السكريات لجميع العينات يظهر القيمة الغذائية والفائدة الحرورية (الطاقة) التي يمكن أن تقدمها السكريات للجسم، كما يتضح لنا من الجدول والمخطط السابق أن بذور الخرنوب تتمتع بمحتوى جيد من هذه السكريات.

- **الاختبارات الحسية لمشروب بذور الخرنوب**

تمَّ إجراء اختبارات التذوق وفقاً لطريقة الترتيب، حيث اشترك في الاختبار١٠ أفراد قدمت لهم ٥ عينات من المشروب الساخن المحضر من مسحوق بذورالخرنوب المحمصة على درجات حرارة مختلفة بأكواب بلاستيكية وتمَّ إرفاقها بكوب من الماء لكل عينة مع وضع رمز لكل عينة وفقاً للشكل (٥)، والشكل (٦)، وقاموا بترتيب العينات من حيث المعايير الآتية: (الطعم، الرائحة، اللون، النكهة، القوام) كما يظهر في أحد نماذج الاستبانة المعروضة في الشكل (٧).

شكل (٥): يبين عينات المشروب جاهزة للتقديم وإجراء اختبار التذوق

شكل (٦) : يبين عينات المشروب جاهزة للتقديم وإجراء اختبار التذوق

شكل (٧) : أحد نماذج الاستبيان الخاصة باختبار التذوق

العينات هي:

مربع ■ :عينة المشروب المحضر من بذور الخرنوب المحمصة على حرارة ١٩٠ C^{O} لمدة دقيقتين

معين ◊ :عينة المشروب المحضر من بذور الخرنوب المحمصة على حرارة ١٩٥ C^{O} لمدة دقيقتين

دائرة O :عينة المشروب المحضر من بذور الخرنوب المحمصة على حرارة ٢٠٠ C^{O} لمدة دقيقتين

نجمة * :عينة المشروب المحضر من بذور الخرنوب المحمصة على حرارة ٢٠٠ C^{O} لمدة دقيقتين ونصف الدقيقة

مثلث Δ : عينة المشروب المحضر من بذور الخرنوب المحمصة على حرارة ٢٠٥ C^{O} لمدة دقيقتين

وفقاً لاختبار ترتيب العينات كما ظهر في الشكل(٧) وإجراء اختبار التذوق وفق معايير الجودة العالمية ISO85887:2005 باستخدام ١٠ متذوقين تمَّ الحصول على النتائج المبينة في الجداول(٣)، (٤)،(٥) و (٦) و(٧) و(٨)

جدول(٣): نتائج تقييم طعم المشروبات

درجة حرارة ومدة التحميص	١٩٠ C° دقيقتين	١٩٥ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين	C °٢٠٠ دقيقتين ونصف الدقيقة	٢٠٥ C° دقيقتين
	٣	٢	٥	٤	١
	٣	٢	٥	٤	١
	٥	٤	٣	٢	١
	١	٥	٣	٤	٢
درجة التقييم	١	٣	٤	٢	٥
(من ٥ درجات)	١	٥	٣	٢	٤
	٢	١	٥	٤	٣
	١	٣	٥	٤	٢
	٤	٣	٥	٢	١
	٤	٣	٥	٢	١
المجموع	٢٥	٣١	٤٣	٣٠	٢١

جدول(٤): نتائج تقييم رائحة المشروبات

درجة حرارة ومدة التحميص	١٩٠ C° دقيقتين	١٩٥ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين ونصف الدقيقة	٢٠٥ C° دقيقتين
	٣	٥	٤	٢	١
	١	٢	٥	٣	٤
	٢	٣	١	٥	٤
	٢	٤	٣	١	٥
درجة التقييم	٥	٣	٤	٢	١
(من ٥ درجات)	٤	١	٣	٥	٢
	٤	٣	٥	٢	١
	٤	٢	٣	٥	١
	٣	٣	٥	٢	١
	٤	٤	٥	١	٢
المجموع	٣٢	٣٠	٣٨	٢٨	٢٢

جدول(٥): نتائج تقييم لون المشروبات

درجة حرارة ومدة التحميص	١٩٠ C° دقيقتين	١٩٥ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين ونصف الدقيقة	٢٠٥ C° دقيقتين
	١	٤	٣	٢	٥
	١	٢	٥	٣	٤
	١	٤	٥	٣	٢
	١	٢	٤	٣	٥
درجة التقييم	٣	٢	٤	٥	١
(من ٥ درجات)	٢	٣	٥	٤	١
	٤	١	٣	٢	٤
	٢	٢	٥	٣	٤
	١	٢	٥	٣	٥
	١	٥	٣	٢	٣
المجموع	١٧	٢٧	٤٢	٣٠	٣٤

جدول(٦): نتائج تقييم نكهة المشروبات

درجة حرارة ومدة التحميص	١٩٠ C° دقيقتين	١٩٥ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين ونصف الدقيقة	٢٠٥ C° دقيقتين
	١	٣	٥	٤	٢
	٢	٣	٥	١	٣
	١	٤	٤	٣	٤
	١	٥	٣	٢	٥
درجة التقييم (من	٢	١	٥	١	٢
٥ درجات)	٢	٥	٥	٢	٢
	٤	٥	٥	٣	١
	٢	٤	٣	٢	٤
	١	٣	٥	٣	٤
	١	٢	٣	٤	٣
المجموع	١٧	٣٥	٤٣	٢٥	٣٠

جدول(٧): نتائج تقييم قوام المشروبات

درجة حرارة ومدة التحميص	١٩٠ C° دقيقتين	١٩٥ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين ونصف الدقيقة	٢٠٥ C° دقيقتين
	٢	١	٣	٥	٤
	١	٢	٣	٥	٤
	٣	٢	٥	١	٤
	١	٤	٢	٣	٥
درجة التقييم	٣	٢	٥	٢	٤
(من ٥ درجات)	٥	١	٣	٣	٢
	٢	١	٣	٥	٣
	٣	٣	٤	١	٢
	٢	٥	٤	٣	٢
	٣	٤	٢	٥	٣
المجموع	٢٥	٢٥	٣٤	٣٣	٣٣

جدول(٨): نتائج تقييم المشروب بالنسبة للاستساغة

درجة حرارة ومدة التحميص	١٩٠ C° دقيقتين	١٩٥ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين	٢٠٠ C° دقيقتين ونصف الدقيقة	٢٠٥ C° دقيقتين
	٢	٣	٥	٣	١
	٢	١	٤	٢	٢
	٥	٤	٢	٤	١
	٣	٥	٢	٢	٢
درجة التقييم	٤	٤	٤	٥	٣
(من ٥ درجات)	٤	٤	٣	٤	٤
	٢	٢	٥	٣	٣
	٣	٢	٤	٢	٢
	١	٣	٤	٢	١
	٤	٣	٥	٣	٢
المجموع	٣٠	٣١	٣٨	٣٠	٢١

- **بالنسبة للطعم:** بين التحليل الإحصائي أنه لا يوجد فرق معنوي بالطعم بين عينات المشروب المختبرة سوى بين المشروب المحضر من البذور المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين والمشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة ٢٠٥ C° لمدة دقيقتين، وكان المشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة٢٠٠ C° لمدة دقيقتين هو الأفضل.
- **بالنسبة للرائحة:**بين التحليل الإحصائي أنه لا يوجد فرق معنوي بين عينات المشروب المختبرة من حيث الرائحة.
- **بالنسبة للون:** بيّن التحليل الإحصائي أنه لا يوجد فرق معنوي باللونين عينات المشروب المختبرة سوى بين المشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين، والمشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة ١٩٠ C° لمدة دقيقتين، وكان المشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة٢٠٠ C° لمدة دقيقتين هو الأفضل.
- **بالنسبة للنكهة:** بيّن التحليل الإحصائي أنه لا يوجد فرق معنوي بالنكهة بين عينات المشروب المختبرة سوى بين المشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين، والمشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة ١٩٠ C° لمدة دقيقتين، وكان المشروب المحضر من بذور محمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين أفضل بالنكهة .
- **بالنسبة للقوام:** بيّن التحليل الإحصائي أنه لا يوجد فرق معنوي بين عينات المشروب المختبرة من حيث القوام.
- **بالنسبة للاستساغة:** بين التحليل الإحصائي أنه لا يوجد فرق معنوي بين عينات المشروب من حيث الاستساغة.

بينت نتائج اختبارات التذوق أن المشروب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين هو الأفضل من الناحية الحسية، لذلك تمَّ تجريب الحرارة ٢٠٠ C° لفترات زمنية مختلفة (١، ١,٥، ٢، ٢,٥ دقيقة) بهدف تحديد الزمن الأمثل لعملية التحميص الشكل(٨). لم تكن مدة التحميص (١، ١,٥) دقيقة كافية لإحداث تغيرات في بنية ولون البذور، فكانت المشروبات المحضرة من مساحيقها غير مرغوبة، لذا تمَّ استبعادها، والتركيز على الأزمنة (٢، ٢,٥ دقيقة).

محمصة على الدرجة ٢٠٠ C°	محمصة على الدرجة ٢٠٠ C°	محمصة على الدرجة ٢٠٠ C°	محمصة على الدرجة ٢٠٠ C° لمدة ٢,٥ د

شكل(٨) : يوضح عينات بذور الخرنوب المحمصة بتثبيت الحرارة على الدرجة ٢٠٠ لفترات زمنية مختلفة (١، ١,٥، ٢، ٢,٥ دقيقة)

ملاحظة: تم إضافة مطحون حبات الهيل EletteriaCardamomum بنسبة (٢٠٪) إلى مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين وتمَّ تذوق المشروب المحضر من هذا المسحوق، فلوحظ أن هذه الإضافة أعطت طعماً مراً لم ينل استحسان المتذوقين لها، لذلك لم يعتمد في هذا العمل أية إضافات.

بعد أن تفوق المشروب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين على باقي المعاملات تمَّ إجراء مقارنة بينه وبين عينات قهوة محضرة من كل من البن (الهندي، الكولومبي، البرازيلي) وقد تمَّ إجراء اختبارات التذوق وفقاً لطريقة الترتيب، حيث اشترك في الاختبار ٧ متذوقين (الجدول ٩، ١٠، ١١)، وقاموا بترتيب العينات التالية من حيث معايير التذوق التالية: الكثافة، المرورة، والتفضيل .

العينات هي: مربع ■ :عينة البن الهندي.

معين □ :عينة البن الكولومبي.

دائرة O : عينة قهوة الخرنوب المحمص على الدرجة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين

نجمة * : عينة البن البرازيلي.

يعرض لنا كل من الجداول (٩، ١٠، ١١) البيانات التي تمّ ملؤها من قبل لجنة التذوق المكونة من سبعة أشخاص وفق المعايير السابقة (الكثافة، والمرورة، والتفضيل) بهدف تحليل تلك البيانات إحصائياً وفق اختبار دانكان في الخطوة التالية لاختبارات التذوق للحكم على جودة هذه العينات وتمتعها بخصائص حسية مرغوبة عند المتذوق أو المستهلك.

مع الإشارة إلى أن الترقيم في تلك الجداول من القيمة الأصغر (مثال رقم ١) هو دليل على انخفاض المعيار أو الخاصية المدروسة والقيمة الأكبر (مثال رقم ٤) هو مؤشر على ارتفاع المعيار.

من القراءة الأولية لهذا الجدول (٩) نلاحظ وبشكل خاص أن عينة المشروب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين كانت أكثر كثافة من عينة البن الكولومبي والهندي، و

أقلها فقط من قهوة البن البرازيلي، حيث هذا المعيار (الكثافة) يعتبر من المعايير الهامة والمفضلة عند المستهلك، لأنه يعكس درجة الذوبانية، وكذلك اللزوجة مما يؤثر في النهاية على القوام العام للقهوة.

جدول (٩): يبين المقارنة بين العينات من حيث الكثافة

العينة / المتذوق	□	■	O	*
(١)	١	٢	٣	٤
(٢)	٢	١	٣	٤
(٣)	١	٤	٢	٤
(٤)	٢	١	٣	٤
(٥)	١	٢	٣	٣
(٦)	١	٢	٣	٤
(٧)	٢	١	٣	٤

أما بالنسبة لكل من الجدول (١٠)، (١١) ومن خلال القراءة الأولية يصعب علينا تحديد معيار المرورة والتفضيل لعينة المشروب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين وربما يعود هذا الأمر إلى اختلاف درجة تقبل ذلك من عدمه عند أعضاء اللجنة الذواقة، حيث تعتبر تلك الخواص (المرورة، والتفضيل) نسبية شخصية تتعلق بالشخص ذاته وتختلف من شخص إلى أخر، ولابد من التحليل الإحصائي للحكم عليها.

جدول (١٠): يبين المقارنة بين العينات من حيث المرورة

العينة / المتذوق	□	■	O	*
(١)	١	٢	٣	٤
(٢)	٣	٢	١	٤
(٣)	١	٢	٣	٤
(٤)	٢	٣	١	٤
(٥)	٢	١	٤	٣
(٦)	١	٣	٢	٤
(٧)	١	٣	٢	٤

جدول (١١): يبين المقارنة بين العينات من حيث التفضيل

العينة / المتذوق	□	■	O	*
متذوق (١)	٤	٣	٢	١
(٢)	٣	٤	٢	١
(٣)	٣	٤	١	٢
(٤)	٢	٣	١	٤
(٥)	٣	٤	١	٢
(٦)	٤	٢	٣	١
(٧)	١	٣	٤	٢

نورد فيما يلي وفقاً لنتائج التحليل الإحصائي المطبق على البيانات السابقة المتعلقة بمعايير التذوق المدروسة (الكثافة، المرورة،التفضيل) بعضاً من الملاحظات التي قمنا بتدوينها للحكم على جودة عينة مشروب الخرنوب، وللحكم أيضاً على باقي العينات، ومدى تمتعها بالخواص الحسية المطلوبة.

- **مناقشة نتائج اختبارات التذوق وفقا لنتائج التحليل الإحصائي ووفق اختبار دانكان**

أولاً : اختبار الكثافة : يظهر التحليل أن عينة المربع (البن الهندي) وعينة المعين (البن الكولومبي)، لم تظهر أي فرق فيما بينها من حيث الكثافة، أما عينة النجمة (البن البرازيلي) فقد كانت الأكثر كثافة، تليها في زيادة معيار الكثافة عينة الدائرة (عينة مشروب الخرنوب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين) .

ثانياً : المقارنة من حيث المرورة : بالنسبة للعينة دائرة (مشروب الخرنوب) فهي الأكثر مرورة مقارنة بباقي العينات الأخرى التي تساوت في درجة المرورة ، وكما ذكرنا سابقاً يبقى هذا المعيار شخصياً ونسبياً.

ثالثاً : المقارنة من حيث التفضيل : لقد أظهرت عينة المربع (البن الهندي) تفوقاً في خاصية التفضيل على عينة الدائرة (مشروب الخرنوب) وكذلك على باقي العينات التي تساوت فيما بينها. هذه النتائج بالنسبة لعينة المربع التي تمثل البن الهندي تدعم بعضاً من النتائج السابقة التي حصلنا عليها بالتحليل الكيميائي والتي تخالف ما هو معروف عن جودة البن الهندي، حيث يصنفه السوق كقهوة أو كبن من الدرجة الثالثة.كما تدعم بشكل

كبير المشروب المصنع من قبلنا، والتي تجعلها تتساوى في كثير من الخواص سواء الحسية أو الكيميائية مع البن الكولومبي المصنف أولاً.

- **نتائج التجارب العمليةالتي تمَّ إجراؤها على مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على الدرجة٢٠٠ C° لمدة دقيقتين :** مبينة بالجدول(١٢)

جدول(٩): نتائج التجارب العملية التي تم إجراؤها على مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على الدرجة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين

الاختبار/العينة	مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على الدرجة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين
الرطوبة %	٠,٠١ ± ٢,٧
الرماد على أساس المادة الجافة ٪	٠.٠١ ± ٣,٥
الرماد غير المنحل بالحمض ٪	٠.٠١ ± ١,٣
نسبة اللبيدات ٪	٠.٠٣ ± ١,٦
الخلاصة المائية(غ لكل غ من المادة)	٠.٠٢ ± ٤١,٨
البروتين٪	٠.٠١ ± ١٩,٨
السكريات الكلية٪	٠.٠٢ ± ١,٥
الألياف٪	٠.٠١ ± ١٢,٩
الpH	٠.٠١ ± ٦,٤
الكافيين٪	٠

عند مقارنة النتائج الواردة في الجدول(١٢) مع نتائج دراسة (Salem, et al.,2003) لوحظ وجود تفاوت واضح بينها يعود هذا التفاوت لاختلاف الشروط المتبعة في عملية التحميص(حرارة ومدة التحميص)، حيث كانت نسبة البروتين ١٩,٨٪ نسبة اللبيدات ١,٦٪ في مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على الدرجة ٢٠٠C° بينما في دراسة (Salem, et al.,2003) انخفضت نسبة البروتين إلى (٢٢,٥, ٢١,٧, ٢٠,٤٪) عند التحميص على درجة حرارة (١٧٠,١٦٠,١٥٠C°) لمدة دقيقتين على التوالي،أما اللبيدات فقد انخفضت إلى(٢,٥ ,٢,١, ١,٨٣٪) عند التحميص على درجة حرارة (١٧٠,١٦٠,١٥٠C°) لمدة ٥ دقائق على التوالي.

كان التقارب بالنتائج واضحاً عند مقارنة النتائج الواردة في الجدول(١٢) مع نتائج دراسة (أحمد،٢٠٠٨) التي تمت على مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على درجة حرارة ١٩٠C^{o} ولمدة ٤ دقائق، والتي كانت نتائجها كالآتي: السكريات الكلية ١,٩٪، اللبيدات ٢,٦٪، البروتين ١٩,٩٪، ألياف ١٢,٣٪، الرطوبة ٢,٤٪ والرماد٣,٦٦٪وسبب هذه التفاوتات القليلة يعود لاختلاف الشروط المتبعة في عملية التحميص(حرارة ومدة التحميص) .

يلاحظ من الجدول (١٢) النقاط الآتية:

- بلغت رطوبة المسحوق ٢,٧٪ وهي قيمة مرتفعة نسبياً، وتعود إلى شروط التحميص المتبعة(٢٠٠ درجة مئوية)، ولمدة قصيرة نسبياً(٢ دقيقة) بهدف عدم الإضرار قدر الإمكان بالقيمة الغذائية لتلك البذور، كما أن الروابط المائية في بذرة الخرنوب قوية ومن الصعب التخلص بالكامل من الماء المرتبط ضمنها.
- محتوى المسحوق من الرماد الكلي أقل مما هو عليه في البذور الطازجة، والسبب يعود في ذلك لدخول العناصر المعدنية الموجودة في البذور في تفاعلات كيميائية معقدة مع مختلف مكونات البذور من السكريات والبروتين واللبيدات خلال عملية التحميص.
- انخفاض نسبة اللبيدات في المسحوق، وهذ الانخفاض ناتج أساساً كون المسحوق ناتجاً عن تحميص بذور طازجة فقيرة نسبياً باللبيدات (٢,٥٦١٪)، فضلاً عن دخول اللبيدات الموجودة في البذور الطازجة في تفاعلات كيميائية مع السكريات والبروتينات والعناصر المعدنية خلال عملية التحميص. إن انخفاض نسبة اللبيدات في المسحوق يؤثر سلباً على المواصفات الريولوجية للمشروب المحضر من هذا المسحوق، إلا أن هذا الانخفاض يدعم طرحه كمشروب مناسب لمرضى الكوليسترول.
- ارتفاع نسبة الرماد غير المنحل بحمض كلور الماء ١٠٪ في المسحوق المدروس، وهذا يدل على ارتفاع نسبة الشوائب والأملاح غير الذوابة فيه، وهذا الارتفاع قد يكون عائداً إلى احتواء بذور الخرنوب على نسبة كبيرة من هذه الأملاح كما ورد سابقاً في الدراسة المرجعية.
- ارتفاع نسبة الخلاصة المائية، حيث يعكس هذا الاختبار درجة الذوبانية، وبالتالي انخفاض نسبة التفل، ولهذا الأمر منعكساته المباشرة على الخواص الحسية للمشروب المحضر من المسحوق بشكل عام وعلى مدى تقبل واستساغة المستهلك له. الجدول (١٢) يبين ارتفاع نسبة التفل، وهذا يرجع على الأغلب لعملية الطحن وصعوبة التنعيم التي لها الدور الأكبر في انخفاض الذوبانية وزيادة التفل.
- ارتفاع نسبة البروتين في المسحوق، والذي بدوره يرفع القيمة الغذائية للمشروب المحضر منه، هذا الارتفاع عائد إلى احتواء بذور الخرنوب الطازجة على نسبة مرتفعة من البروتين كما ورد سابقاً في الدراسة المرجعية، وكما أظهرت نتائج تحليل البذور الطازجة جدول (١).
- انخفاض نسبة السكريات في المسحوق، مما يدعم طرحنا للمشروب الناتج عنه كمشروب مناسب لمرضى السكري، هذ الانخفاض ناتج عن عملية التحميص وما يرافقها من تحولات في التركيب الكيميائي للبذور، وكذلك انخفاض محتوى البذور من السكريات أساساً، حيث تكون نسبتها في القرون أعلى مما هي عليه في البذور كما ذكر سابقاً في الدراسة المرجعية، وكما أظهرت نتائج تحليل البذور الطازجة جدول (١).
- المحتوى الجيد من الألياف في المسحوق، وهذا بدوره يدل على القيمة الغذائية للمشروب المحضر منه.

- رقم الpH لمشروب بذور الخرنوب معتدل، وهذا بدوره يدل أن المشروب لا يشكل أي خطر أو يحدث أية مضاعفات لدى المستهلك.
- انعدام نسبة الكافيين في المسحوق، مما يدعم طرحنا للمشروب المحضر منه كمشروب خال من الكافئين.

جدول (١٣) : يبين نتائج مقارنة مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على الدرجة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين مع عينات البن(الكولومبي، الهندي، الرازيلي) وفق المواصفة القياسية السورية الخاصة بالبن المحمص م.ق.س ١٩٩٣/١٣٥٩

الاختبار/العينة	البن الكولومبي	البن البرازيلي	البن الهندي	مسحوق بذور الخرنوبالمحمص	م.ق.س ١٩٩٣/١٣٥٩
الرطوبة %	٠,٩٠	١,٤	١,٣٠	٢,٧	٦٪ حد أقصى
الرماد على أساس المادة الجافة ٪	٥,١٢	٥,١٨	٥,٤٠	٣,٥	٤,٥٪حدأقصى
الرماد غير المنحل بالحمض%	١,٠٥	٠,٩٨	١,٠٢	١,٣	١٪ حد أقصى
نسبة الدسم%	٩,٥٧	٩,١١	٧,٠٩	١,٦	١١٪حد أدنى
الخلاصة المائية (غ لكل غ من المادة)	٣٧,٥٠	٣٥,٥٣	٣٩,٤٥	٤١,٨	٢٣-٣٣٪
الpH	٥,٨	٦,٠	٦,١	٦,٤	٤,٦- ٧

نلاحظ من الجدول(١٣)، أن نسبة الرطوبة في جميع العينات المدروسة كانت مطابقة لشروط المواصفة القياسية السورية (٦٪ كحد أقصى)، غير أنه بالمقارنة بين العينات فيما بينها، نلاحظ ارتفاع الرطوبة بشكل كبير في مسحوق بذور الخرنوب المحمصة، ويعزى هذا السبب إلى شروط التحميص المتبعة،حيث تمَّ الحصول على تلك البذور المحمصة بإتباع درجة حرارة معتدلة (٢٠٠ درجة مئوية)، ولمدة قصيرة نسبياً بهدف عدم الإضرار قدر الإمكان بالقيمة الغذائية لتلك البذور (دقيقتين)، كما يمكن أن تكون الروابط المائية في بذرة الخرنوب قوية، ومن الصعب التخلص بالكامل من الماء المرتبط ضمنها،إن انخفاض نسبة الرطوبة في العينات التجارية ومنها الكولومبي (٠,٩٠٠٠٩٪) مقارنة بالخرنوب (٣,٣٩٪) قد يكون السبب فيه هو أن تلك العينات التجارية قد حمصت على درجات حرارة أعلى ولمدة زمنية أطول.

يتضح لنا من خلال الجدول (١٣)، أن جميع العينات التجارية المدروسة هي مخالفة للمواصفة القياسية السورية في محتواها من الرماد الكلي (٤,٥٪ كحد أقصى) على أساس المادة الجافة، عينة مسحوق بذور الخرنوب المحمصة فقط (٣,٥٪) هي موافقة للمواصفة القياسية السورية. إن مخالفة العينات التجارية وارتفاع نسبة الرماد

الكلي فيها عن الحد المطلوب، قد يكون عائداً إلى وجود مواد أخرى (حبوب أخرى أو مضافات)، قد تمَّ خلطها مع بذور البن قبل التحميص، ومن ثمَّ طحنت بعضها مع البعض.

نلاحظ من الجدول (١٣) أن نسبة الدسم كانت مخالفة لشروط المواصفة القياسية السورية١١٪ (كحد أدنى)، في كل العينات المدروسة، وهذه المخالفة باستثناء عينة مسحوق بذور الخرنوب المحمصة ناتجة أساساً عن بذور طازجة فقيرة نسبياً بالدسم (٢,٥٪)، هي عائدة ربما إلى ما ذكرناه سابقاً حول المضافات الأخرى للقهوة التجارية، مما يؤثر في النهاية على محتواها من الدسم، إضافة للتأثير الكبير لمعاملات التحميص خاصة درجة الحرارة، ومدة المعاملة على طبيعة وخصائص هذا الدسم، مما قد يخفض في نهاية الأمر من محتواه في هذه البذور التجارية المحمصة .

نلاحظ في الجدول (١٣) أن درجة ال pH لجميع العينات المدروسة المحسوبة على أساس محلول تركيزه ١٠٪ هي مطابقة للمواصفة القياسية السورية (٤,٦- ٧)، ويمكن اعتبار المشروب الناتج من بذور الخرنوب مطابقاً للمواصفة ولا يشكل أي خطر أو يحدث أية مضاعفات لدى المستهلك.

بالنسبة للرماد غير المنحل بالحمض كانت العينات المدروسة جميعها باستثناء عينة مسحوق بذور الخرنوب المحمصة كما يظهرها الجدول (١٣) مطابقة للمواصفة القياسية السورية (١٪ كحد أقصى).

إن ارتفاع نسبة الرماد غير المنحل بحمض كلور الماء ١٠٪ في عينة مسحوق بذور الخرنوب المحمصة، والذي يدل على ارتفاع نسبة الشوائب والأملاح غير الذوابة في المادة المدروسة قد يكون عائداً إلى احتواء بذور الخرنوب على نسبة كبيرة من هذه الأملاح كما ورد سابقاً في الدراسة المرجعية.

يبين الجدول (١٣) مخالفة كل العينات للمواصفة القياسية السورية (٢٢- ٣٣ غ لكل غ من العينة)، وهذا يمكن أن يكون ناتجاً عن عملية خلط البن التي ربما يقوم بها التجار مع حبوب أخرى (الخرنوب، البلوط، الترمس، الحلبة...الخ) مما يغير في درجة الذوبانية المذكورة، وفي خصائص القهوة الحسية. أما بالنسبة للخرنوب ومخالفته لهذه المواصفة فهو عائد لعملية الطحن وصعوبة التنعيم التي لها الدور الأكبر في انخفاض الذوبانية وزيادة التفل.

تبين لنا من خلال التجربة التي قمنا بها على مشروب الخرنوب المحضر من مسحوق بذور الخرنوب المحمصة على الدرجة٢٠٠°C لمدة دقيقتين، عدم وجود أية نسبة من الكافيين فيه، مما يدعم طرحنا لهذا المشروب كمنتج صحي.

الاستنتاجات و التوصيات

مما سبق تبين أن معاملة بذور الخرنوب بالتحميص على درجة حرارة٢٠٠°C لمدة دقيقتين قد تفوقت على باقي المعاملات، لذلك ينصح باستخدام هذه المعاملة لتصنيع مشروب شبيه بالقهوة، مغذٍ وصحي ذو نكهة جيدة ومرغوبة من بذور الخرنوب، كما بينت نتائج التحليل الكيميائية للبذور الطازجة أنها ذات قيمة غذائية،

وبالتالي يمكن استخدامها كمضافات لتدعيم بعض المنتجات الغذائية نظراً لمحتواها من البروتين ٣٠,٦١٪ والسكريات١٦,٧٥٪.

كما بينت نتائج التحليل الكيميائية التي أجريت على المشروب المحضر من مسحوق البذور المحمصة على درجة حرارة ٢٠٠ C° لمدة دقيقتين أنه ذو قيمة غذائية نظراً لمحتواها من البروتين ١٩,٨٪ والألياف١٢,٩٪ وانخفاض نسبة اللبيدات١,٦٪ ، وخلوه تماماً من الكافئين، وبالتالي ننصح بخلطه مع البن بنسب محددة لتحسين القيمة الغذائية للقهوة الناتجة،وإن عملية إنتاج هذا المشروب غير مكلفة اقتصادياً نظراً لتوافر المادة الأولية محلياً وبساطة عملية التحضير، بالتالي ننصح بإنتاجه تجارياً.

المراجع

أحمد، يوسف.٢٠٠٨. إعداد مشروبات مغذية من مواد محلية. الطبعة الأولى، دار علاء الدين، دمشق، سورية، ٢٠٨

المواصفة القياسية السورية الخاصة بحبوب البن الأخضر المراجعة الأولى (م.ق.س.١٩٨٧/٢٨٧)

المواصفة القياسية السورية الخاصة بالبن المحمص (القهوة) الكامل والمجروش والمطحون (م.ق.س.١٩٩٣/١٣٥٩)

سعيد، جليلة أحمد؛ محمود، صابر فهيم. زراعة وانتاج الخرنوب. الطبعة الثالثة، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ٢٠١٢، ٢٤٨.

عبد الملاك، جورج عبيد.٢٠٠٩.منتجات الخرنوب وفوائدها الغذائية. مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية، مجلد١٧، العدد١١، ٥٣- ٦٨.

موصللي، حسين علي.٢٠٠٣.المشروبات المنبهة (الشاي- المتة– البن) الانتاج والأهمية. الطبعة الأولى، دار علاء الدين للنشر، دمشق، سورية، ، ٢٣٠.

A.O.A.C Association of Official Analytical Chemists International. Official Methods of Analysis. 16th. ed., Arligton, Virginia, USA, 2000, 325.

BARRACOSA, P.; OSO´RIO, J.; CRAVADOR, (2007)A. Evaluation of fruit and seed diversity and characterization of carob (Ceratoniasiliqua L.) cultivars in Algarve region.ScientiaHorticulturae. 114,, 250–257.

BIEN, C.; DANG, T.; JEAN, G. B.; DIETMAR, H(2009). Cloning, expression in Pichiapastoris, and characterization of a thermostable GH5 mannan endo-1,4-β-mannosidase from Aspergillusniger. BK01 ,, 267.

CALIXTO, F.S.; CANELLAS, J.(2008)Components of nutritional interest in carob pods (Ceratoniasiliqua L.). J. Food Sci. Agr. 33, , 1319–1323.

ÇÜREK, M.; IŞIK, M.; ÖZEN, N.(2000)Feeding Value of Carob (Ceratoniasiliqua L.) Beans, Mediterranean Universty, Antalya, Turkey, , 200.

EL-SHATNAWI, K. M.; EREIFEJ, K. I. (2001)Chemical composition and livestock ingestion of carob (Ceratoniasiliqua L.) seeds. J. Range Manage. 54(11), , 669–673.

MAHMOUD , M. S.; MOHAMMED, H.; WAHID, N.(2009) Fruit and seed diversity of domesticated carob (Ceratoniasiliqua L.) in Morocco. ScientiaHorticulturae .123, , 110–116.

MAKRIS, D.; KEFALAS, P. (2004)Carob Pods (Ceratoniasiliqua L.) as a Source of Polyphenolic Antioxidants. Food Technology and Biotechnology. 42, , 105-108.

PATRICK, A. D.; BERNARD, W.; MICHEL, P.(2007): Isolation and chemical evaluation of carob (Ceratoniasiliqua L.) seed germ. Food Chemistry. 102, , 1368–1374.

PRAMOD, L.K.; IMTUAS, S. T.(2010)Carob Beans in Food Current Status and Future Potentials – A critical Appraisal .J. Food Sci. 33,, 365- 383.

SALEM, M. E.; FAHAD, O. A(2003). Substituting of Cacao by Carob Pod Powder In Milk Chocolate Manufacturing. Nutrition and Food Science. Umm Al-Qura University, , 150-162.

SMITH, B. M. (2009) Characterization and functionality of carob germ proteeins, B.S., University of Idaho, , 125.

العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لطلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان

يحيى بن ناصر ياسين[1] ، علي بن محمد علي جباري [2]

[1]التربية البدنية، إدارة التعليم، صبيا، المملكة العربية السعودية

[2]كلية علوم الرياضة والنشاط البدني، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لطلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان، حيث شملت عينة الدراسة (١٠١٢) طالباً من الطلاب السعوديين، والذين تمَّ اختيارهم بالطريقة العشوائية من جميع المكاتب التعليمية بالمنطقة والبالغ عددها (١٢) مكتباً تعليمياً، وتمَّ جمع البيانات باستخدام استبانة شملت محورين، الأول : قياس مستوى النشاط البدني. المحور الثاني: يتعلق بقياس معدل استهلاك مشروبات الطاقة والحصيلة المعرفية عنها، كما تمَّ تصنيف أفراد العينة بناءً على معدل استهلاك مشروبات الطاقة إلى مجموعة المستهلكين وغير المستهلكين لمشروبات الطاقة، وداخلياً تمَّ تقسيم مجموعة المستهلكين إلى فئتين، الأولى: فئة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات في اليوم، والثانية فئة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات في اليوم.

وأظهرت نتائج الدراسة زيادة نسبة الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة (٧٤,٥ ٪) مقارنة بالأفراد غير المستهلكين (٢٥,٥٪)، كما بلغ نسبة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات (٤٦,٤٪)، ونسبة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (٢٨,١٪) مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) لصالح فئة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات . ويرى (٥٤,٣٪) من مجموع العينة أن السبب الرئيس لممارستهم النشاط البدني من أجل الصحة، كما أشار أكثر من نصف عينة الدراسة أن أماكن ممارستهم للنشاط يكون في الشارع والساحات العامة، وأن أفضل وقت للممارسة بعد العصر، وأن (٦٦,٤٪) منهم يمارسون مع الأصدقاء .

كما أظهرت نتائج الدراسة أن مصدر معلوماتهم عن مشروبات الطاقة كان الأصدقاء وبنسبة (٣٢,٢٪) من مجموع العينة مع جود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات الدراسة في مصدر معلوماتهم عن مشروبات الطاقة ومكوناتها لصالح مجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات . كما أن (٨٨,٣٪) من أفراد العينة لا تعلم شيئاً عن نسبة تركيز الكافيين في عبوة

مشروب الطاقة. بالإضافة الى أن (٨١,٤٪) من مجموع أفراد العينة لا يعلمون عن صدور قرارات مجلس الوزراء بهذا الشأن . وأن (٥٦,١٪) من مجموع أفراد العينة يرون بأن هذه القرارات قد تساهم في الحد من تناولها.

وفيما يتعلق بالعادات والمفاهيم المتعلقة باستهلاك مشروبات الطاقة بين المستهلكين أظهرت النتائج بأن (٣٨,٧٪) يرون أن الحصول على الطاقة والنشاط البدني من أهم الأسباب المؤدية لتناول مشروبات الطاقة . كما يرى (٦٩٪) أنه لا توجد فترة زمنية محددة لتناول مشروبات الطاقة، مع وجود فروق ذات دلالة معنوية لصالح فئة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات ، كما أشارت النتائج إلى أن (٦١,٢٪) من مجموع عينة الدراسة لا يعانون من أي أعراض جانبية جراء تناول هذه المشروبات، وأن نسبة (١٤,٦٪) كانت تشير إلى وجود أعراض الصداع بعد تناولها.

كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المستهلكين وغير المستهلكين لمشروبات الطاقة في مقدار الطاقة المصروفة بالكيلو كالوري لصالح الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة،بالإضافة إلى وجود علاقة عكسية (- ٠,٤٣) بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني . وفي ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحثان بالحد من تناول مشروبات الطاقة ضماناً لعدم زيادة السعرات الحرارية بالجسم عن المعدل المطلوب، وبالتالي انعكاسها السلبي على مستوى النشاط البدني، وكذلك تكثيف الجهود لإيصال المعلومات الصحيحة للشباب والمراهقين عن مكونات مشروبات الطاقة ومقدار المتناول منها، والوقوف على أسباب القصور في عدم تفعيل قرارات مجلس الوزراء في هذا الشأن، مع تكثيف الحملات الدعائية لزيادة الوعي عن تلك القرارات والأسباب والأهداف المرجوة من ورائها.

الكلمات المفتاحية: مشروبات الطاقة . النشاط البدني . طلاب المرحلة الثانوية.

المقدمة

أدى التغير الاقتصادي والاجتماعي في عصرنا الحاضر إلى حدوث تطورات كبيرة في جميع المجالات، مما انعكس بدوره على حالة الإنسان الصحية،وأصبح الكثير من الناس عرضة للمخاطر الصحية، والإصابة بالعديد من أمراض العصر كالأمراض السرطانية Cancers، والسمنة Obesity، ومرض السكري Diabetes، وهشاشة العظام Osteoporosis، والأمراض القلبية الوعائية Cardiovascular Disease ، وآلام أسفل الظهرlow Back Pain ، والتهاب المفاصل Arthritis، وذلك بسبب الاعتماد على وسائل التقنية، والتكنولوجيا، والعادات الغذائية المتمثلة في استهلاك الأطعمة المشبعة بالدهون والكولسترول كالوجبات السريعة، وعدم تناول الفواكه والخضروات الطازجة، والتي حلت مكانها المشروبات الغازية، وشرائح البطاطس المقلية، والحلويات المصنعة بأشكالها المختلفة(الهزاع وآخرون،٢٠١٢ ؛ الزهراني، ٢٠٠٧).

ويشير(Vera et al, 2013) بأن الوقاية من الأمراض السابقة يعتمد على تحسين مستوى النشاط البدني، وتعديل النظام الغذائي من خلال التركيز على محتوى المواد الغذائية المفيدة للجسم،لأن الغذاء الجيد يحتوي على مجموعة من العناصر الضرورية والمساهمة في بناء أنسجة الجسم، وتوليد الطاقة اللازمة للانقباض العضلي (كماش،٢٠١١).لذلك أصبح الحصول على الطاقة التي تعمل على زيادة مستوى النشاط البدني وتساهم في الخروج من دائرة الخمول البدني هاجساً يراود جميع الأفراد وخاصة الشباب منهم. وقد أشار(Damle, 2010) إلى أن كثيراً من الرياضيين، وكذلك الأشخاص العاديين من الشباب يستخدمون

مشروبات الطاقة بسبب الربط بين مشروبات الطاقة و القوة الجسدية، والنشاط والحيوية. وفي الآونة الأخيرة انتشرت مشروبات الطاقة بين الرياضيين والأشخاص العاديين، حيث تقوم أغلب الشركات المنتجة لهذه المشروبات برصد الميزانيات الضخمة للترويج لهذه العبوة الصغيرة، وما تقوم به من دور هام يتمثل في الإمداد بالطاقة، وتأخير الشعور بالتعب البدني والذهني، وتحسين الأداء (شحاتة، ٢٠٠٥).

ولقد كان أول ظهور لمشروبات الطاقة والمشروبات التي تحتوي على الكافيين في أوروبا وآسيا في عام (١٩٦٠)، ولكنها لم تكن ذات شعبية حتى ظهور العلامة التجارية الأكثر شهرة على النطاق الواسع الريد بول Red Bull الذي ظهر في النمسا عام (١٩٨٧)، وبعد ذلك دخل إلى أسواق الولايات المتحدة الأمريكية U.S.A في عام (١٩٩٧)، وبحلول عام (٢٠٠٦) كان هناك أكثر من (٥٠٠) علامة تجارية من مشروبات الطاقة في جميع أنحاء العالم،وتجاوزت مبيعاتها في الولايات المتحدة الأمريكية U.S.A فقط أكثر من٥٠٠ مليون دولار سنوياً (Pennay et al, 2012).

ولتجنب الخلط بين مشروبات الطاقة والمشروبات الرياضية فإن المشروبات الرياضية يتم تناولها سواءً قبل أو أثناء أو بعد الأنشطة الرياضية بهدف سرعة تعويض السوائل والمنحلات المفقودة، وكذلك تزويد العضلات العاملة بمصدر مقنن من الطاقة، كما يجب الإشارة إلى أنها لا تحتوي على مادة الكافيين" (شحاتة، ٢٠٠٥). أما مشروبات الطاقة فهي اسم تجاري يطلق على بعض المشروبات الغازية Soft Drinks (الصعيدي، ٢٠٠٤)، وتشير البطاقات الغذائية الموضحة لمكوناتها بأنها تحوي نسبة كبيرة من الكافيين، والسكر، وبعض الأحماض الأمينية، وبعض الفيتامينات، والأعشاب (المركز العربي للتغذية، ٢٠٠٩). وتهدف هذه المشروبات إلى الإسراع من عملية الاسترداد بواسطة التزويد بالطاقة الأيضية (الكربوهيدرات)، والمحفز للجهاز العصبي (الكافيين)" (شحاتة، ٢٠٠٥).

وقد تضاربت الدراسات حول التأثيرات الناجمة من تناول الكافيين كأحد المكونات الأساسية لمشروبات الطاقة على النشاط البدني، حيث أشارت دراسة (شلبي وآخرون، ١٩٩٤) إلى أن الإفراط في تناول الكافيين يؤدي إلى حدوث انخفاض في مستوى الأداء التحملي. كما أشارت دراسة (Juan Del et al,2012) إلى أن جرعة من الكافيين في شكل مشروب الطاقة تساعد في تحسين القوة العضلية وإنتاج الطاقة خلال تدريبات مقاومة الأثقال . ويشير (الصعيدي، ٢٠٠٤) بأن "مشروبات الطاقة بها مواد منبهة لا تزيد الطاقة الحرارية للجسم، بل تعمل على زيادة الطاقة المنبهة". وتشير نتائج دراسة (Shaw Ina, 2011) والتي هدفت إلى التعرف على أثر مشروبات الطاقة في الراحة، وخلال ممارسة مجهود بدني على معدل التمثيل الغذائي ومقدار الطاقة المصروفة، وأشارت نتائجها إلى أن استهلاك مشروب الطاقة قد يزيد من معدل الأيض RMR في الراحة لما تحويه هذه المشروبات من الكربوهيدرات بنسب عالية ،كما أشارت نتائج الدراسة أيضاً إلى أن معدل الأيض بعد ممارسة مجهود بدني دون الأقصى لم يتغير مقارنة بالمشروب الوهمي.

وفي دراسة أخرى، هدفت إلى معرفة تأثير تناول مشروب الطاقة قبل ممارسة مجهود بدني على القدرة الهوائية، تمَّ فيها قياس استهلاك الأكسجين الأقصىVo2max بعد كل مرحلة من مراحل الاختبار، أشارت نتائجها إلى عدم وجود أي تأثيرات فسيولوجية لمشروب الطاقة على القدرة الهوائية، وأن مشروبات الطاقة لم تحدث أي تغير في مقدار الطاقة المصروفة مقارنة مع المشروب الوهمي(Sheehan et al, 2011). كما أشارت نتائج دراسة (Joe et al, 2012) إلى أن مشروبات الطاقة قد ساهمت في خفض استهلاك الأكسجين الأقصى(Vo2max) لدى عينة الدراسة.

تؤكد المؤسسات والهيئات المختصة بالغذاء والدواء ضرورة إظهار البيانات الغذائية لمنتجاتها على المنتج الغذائي(Heckman et al, 2010)، إلا أن هناك بعض التجاوزات والتي تتعلق بزيادة نسب التركيز في بعض مكونات مشروبات الطاقة، ومن أهمها الكافيين، ، وذلك بمعدلات أعلى مما هو مسموح به من قبل الهيئات المختصة (الفتلاوي وآخرون، ٢٠١١).

وللحد من هذه التجاوزات والتي قد تؤثر على صحة الفرد البدنية والعصبية والنفسية أصدر مجلس الوزراء السعودي قراراً بجلسته (رقم ١٧٦ بتاريخ ٢ جمادى الأولى ١٤٣٥هـ) بحظر الإعلان عن أي مشروب من مشروبات الطاقة أو القيام بالحملات الدعائية أو الترويجية لها بأي وسيلة إعلامية مقروءة، أو مسموعة، أو مرئية، أو أي وسيلة أخرى. كما تمَّ الحظر على شركات مشروبات الطاقة ووكلائها وموزعيها ومسوقيها القيام برعاية أية مناسبة رياضية، أو اجتماعية، أو ثقافية، أو القيام بأي عمل يؤدي إلى الترويج لها، وعدم توزيع مشروبات الطاقة مجاناً على المستهلكين بجميع الشرائح العمرية، وحظر بيع مشروبات الطاقة في المطاعم والمقاصف بالمنشآت الحكومية، والمنشآت التعليمية، والصحية، والصالات، والأندية الرياضية الحكومية والخاصة. كما قرر المجلس إلزام أصحاب المصانع والمستوردين لمشروبات الطاقة بكتابة نص على عبوة مشروب الطاقة باللغتين العربية والإنجليزية "يحذّر من الآثار الضارة لمشروبات الطاقة" (وكالة الأنباء السعودية [واس]، ٢٠١٤).

ويعد الحصول على الطاقة والنشاط والحيوية من أهم الأسباب المؤدية لاستهلاك المراهقين والشباب لمشروبات الطاقة، حيث تشير دراسة (Brenda. et al, 2007) أن (٦٥٪) من عينة الدراسة تستهلك مشروبات الطاقة من أجل الحصول على زيادة في مستوى الطاقة والنشاط البدني . وفي دراسة أخرى أجريت على طالبات المدارس الثانوية الإناث في المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية، أشارت بأن (٢٥,٦٪) من مستهلكات مشروبات الطاقة عزون تناولها إلى أنها تعطي حيوية ونشاطاً بدنياً أكثر (Aluqmany et al, 2013). كما أشارت دراسة (مصيقر وآخرون،٢٠٠٥) التي أجريت على مجموعة من المراهقين في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية أن (٤٥٪) من عينة الدراسة يستهلكون مشروبات الطاقة من أجل الحصول على الطاقة والنشاط البدني، بالإضافة إلى وجود اعتقاد لدى المراهقين بأن مشروبات الطاقة تحوي مواداً فعالة، ومواداً منشطة أو كليهما تعمل على إمدادهم بالطاقة،كما أشارت نتائج هذه الدراسة أن(٣١٪) من الذكور يتناولون أكثر

من (٣عبوات) في الأسبوع،كما أشارت دراسة (Faric,2014) أن (٤٤٪) من الشباب السعودي (عينة الدراسة) يستهلكون عبوتين أو أكثر في اليوم الواحد.

ونخلص من التقارير والدراسات السابقة إلى وجود ارتفاع ملحوظ في معدل استهلاك مشروبات الطاقة بين المراهقين والشباب، وأن هناك اعتقاداً بزيادة مستوى النشاط البدني ناتج عن تناول كميات من مشروبات الطاقة، ولا يزال موضوع علاقة معدل استهلاك مشروبات الطاقة بالنشاط البدني موضع جدل، لذلك نحن بحاجة ماسة لمزيد من الدراسات لقياس مستوى النشاط البدني والذي يقوم على تحديد الطاقة المصروفة أثناء الأنشطة الاعتيادية سواء اليومية أو الأسبوعية والتي توفر لنا بيانات تساعد في تحديد مستوى النشاط البدني، وربطه بمعدل استهلاك مشروبات الطاقة لأن ذلك سوف يساعد على فهم هذه العلاقة بشكل أفضل.

مشكلة الدراسة

من الملاحظ في الآونة الأخيرة أن الشركات المنتجة لمشروبات الطاقة تعمل على إمداد الأسواق بأنواع متعددة من منتجاتها ذات الألوان الزاهية والعبارات الجذابة (الفتلاوي وآخرون، ٢٠١١). وتشير دراسة (Sara et al, 2011) والتي قامت باستعراض وتحليل العديد من الدراسات والتقارير للتعرف على معدل استهلاك مشروب الطاقة بين الأطفال والمراهقين والشباب أن نسبة استهلاك مشروبات الطاقة بين الشباب والمراهقين تصل مابين (٣٠٪ - ٥٠٪) . وتمثل هذه الفئة أكبر شريحة في المجتمع السعودي حسب التعداد السكاني الأخير ٢٠١٠م، حيث تمثل أكثر من (٥٠٪) من إجمالي السكان (الشيخ،٢٠١٢).

بالإضافة إلى ذلك يشير التقرير العالمي الصادر بشأن مشروبات الطاقة أن المملكة العربية السعودية من أعلى عشر دول في العالم استهلاكاً لمشروبات الطاقة للعام ٢٠١١م (Global Energy Drink, 2012). كما يوصي بعض أعضاء الاتحاد الأوربي في هذا الجانب بالحاجة إلى مزيد من الدراسات لمعرفة الحد الأعلى الآمن لهذه المشروبات والمواد التي تحويها (الصعيدي، ٢٠٠٤).

وبناءً على ما سبق فقد لاحظ الباحثان بأن المراهقين والشباب يقومون بربط استهلاك هذه المشروبات بزيادة مستوى النشاط البدني والذهني. وبمراجعة الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت موضوع مشروبات الطاقة لوحظ عدم وجود دراسات كافية تقف على حقيقة هذه المشروبات التي يروج لهابأنها تمد الفرد بالنشاط والحيوية وعلاقتها بزيادة مستوى النشاط البدني. وعليه فقد رأى الباحثان أهمية دراسة العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان التعليمية، والتعرف على الحصيلة المعرفية عن مشروبات الطاقة وحجم استهلاكها لدى طلاب المرحلة الثانوية في منطقة جازان التعليمية، وكذلك مقدار الطاقة المصروفة من قبل الفرد خلال نشاطه الاعتيادي اليومي لتوافر بيانات حيوية تساعد على تحديد مستوى النشاط البدني للشباب، والكشف عن العلاقة التي تربط نشاطهم البدني بمعدل استهلاك مشروبات الطاقة، ووضع خطط مناسبة لزيادة الوعي لديهم بمحتويات هذه المشروبات.

منهج الدراسة

استخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي (المسحي) لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها .

مجتمع الدراسة

أشتمل مجتمع الدراسة على طلاب المرحلة الثانوية السعوديين (بنين) المنتظمين في (٢١٥) مدرسة حكومية تابعة لوزارة التعليم بمنطقة جازان التعليمية، والبالغ عددهم (٣٧٢٦٤) طالباً، والموزعين على (١٢) مكتباً تعليمياً، حسب إحصائية الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان التعليمية، ٢٠١٣- ٢٠١٤.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية من بين المدارس التابعة لمجتمع الدراسة الحالية وعددهم (١٠١٢) طالباً،كما هو موضح في الجدول (١)، حيث تمَّ اختيار مدرسة واحدة بالطريقة العشوائية من كل مكتب من مكاتب التعليم التابعة لمنطقة جازان التعليمية،ليصبح عدد المدارس المختارة عينة الدراسة (١٢) مدرسة. بعد ذلك، تمَّ اختيار فصل واحد من كل صف دراسي (الأول والثاني والثالث ثانوي) بطريقة عشوائية أيضاً من كل مدرسة، حيث بلغ إجمالي عدد الفصول المختارة (٣٦) فصلاً.

جدول (١): عدد ونسبة أفراد العينة المختارة من كل مكتب تعليمي

م	المكتب التعليمي	عدد الطلاب	النسبة المئوية ٪
١	جيزان	١١٩	١١,٨
٢	أحد المسارحة	٩٨	٩,٧
٣	صامطة	١٠٠	٩,٩
٤	فرسان	٥٠	٤,٩
٤	أبو عريش	٩٨	٩,٧
٥	العارضة	١٠٠	٩,٩
٧	بيش	٨٥	٨,٤
٨	صبيا	١٢٦	١٢,٥
٩	فيفا	٤٥	٤,٤
١٠	هروب	٦٠	٥,٩
١١	الداير	٧٠	٦,٩
١٢	الدرب	٦١	٦
	المجموع	١٠١٢ طالباً	٪١٠٠

المواصفات الجسمية لأفراد العينة

جدول (٢): المتوسطات والانحرافات المعيارية للمواصفات الجسمية لأفراد العينة حسب المجموعات.

الصفة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)	غير مستهلكين= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)	المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)		كروسيكالوالس	دلالة الفروق
			استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)	استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
العمر (سنة)	١,٢٦±١٧,٣٦	١,٢٣±١٧,٣١	١,٢٦±١٧,٣٦	١,٢٨±١٧,٤٣	٢,٨٧٤	٠,٢٣٨
الوزن(كجم)	١٨,٧٣± ٦٣,٢٣	١٧,٨٧±٦٢,٢٢	١٩,٣٥±٦٣,١١	١٨,٤٤±٦٣,٣٣	١,٤٦١	٠,٤٨٢
الطول (سم)	٧,٢٣±١٦٦,٤٩	٧,٥٩±١٦٦,٢٤	٧,١٧±١٦٦,٧٨	٦,٩٩±١٦٦,٢٣	٢,٢٨٨	٠,٣١٩
مؤشر كتلة الجسم (كجم/م٢)	٦,٣١±٢٢,٧٣	٥,٩٧±٢٢,٤١	٦,٤٩±٢٢,٥٩	٦,٣٢±٢٣,٢٣	٢,٣٢٠	٠,٣١٣

أدوات وإجراءات الدراسة

أداة الدراسة

لتحقيق هدف الدراسة تمَّ تصميم استبانة تشمل محورين رئيسيين: المحور الأول يتعلق بقياس مستوى النشاط البدني، والمحور الثاني يتعلق بمعلومات عن مشروبات الطاقة ومعدل استهلاكها .

المحور الأول: مستوى النشاط البدني تضمن هذا المحور قياس مستوى النشاط البدني من خلال تطبيق الاستبانة الخاصة بقياس مستوى النشاط البدني، وهي أداة سبق تطبيقها على الفئة العمرية نفسها للشباب السعودي، وتمَّ اخذ الصدق والثبات لها على المجتمع نفسه (الأحمدي والهزاع، ٢٠٠٤ الهزاع والأحمدي، ٢٠٠٣). وتشتمل استبانة قياس مستوى النشاط البدني على أسئلة تتعلق بمعظم الأنشطة الحياتية، وأنشطة اللياقة البدنية، والأنشطة الترويحية والرياضية، متضمنة نوع النشاط البدني الممارس وتكراره. كما أنها تتيح حساب الطاقة المصروفة في الأسبوع تبعاً للأنشطة البدنية الممارسة، حيث يتم حساب الطاقة المصروفة من خلال المعادلة التالية: الطاقة المصروفة في الأسبوع (كيلوكالوري) = عدد مرات الممارسة X زمن الممارسة بالدقيقة Xالمكافئ الأيضي المقابل لكل نشاط بدني (Kriska& Caspersen, 1997). وقد تمَّ تحديد مقدار المكافئ الأيضي لكل نشاط بدني ضمن أسئلة الاستبانة كما هو موضح في الجدول (٣)، وذلك وفقاً لمصنف الأنشطة البدنية (Ainsworth et al, 2011).

وبعد التعرف على مقدار المكافئ الأيضي لكل نشاط تمَّ تحويل المكافئ الأيضي إلى سعرات حرارية باستخدام المعادلة المقترحة من قبل الكلية الأمريكية للطب الرياضي(Acsm) وهي (المكافئ الأيضي لكل

نشاطX٣,٥ X كتلة الجسم) ÷٢٠٠ (Acsm, 2000) ، وتمَّ الاعتماد على مقدار الطاقة المصروفة الكلية بالكيلو سعر حراري والناتجة عن مجموع الطاقة المصروفة لكل نشاط في الأسبوع .

جدول (٣): مقادير المكافئ الأيضي للأنشطة البدنية التي تضمنتها الاستبانة

النشاط البدني	المكافئ الأيضي	النشاط البدني	المكافئ الأيضي
مشي بطيء	٢,٥	أنشطة بدنية معتدلة الشدة	٤
مشي سريع إلى حد ما	٣,٥	أنشطة بدنية مرتفعة الشدة	٨
مشي سريع	٤	رياضات الدفاع عن النفس	٧
هرولة/ جري	٨	تدريب أثقال	٦
صعود الدرج	٨	دراجة الجهد	٧
سباحة	٧	أعمال بدنية منزلية	٣,٥

Ainsworth, et al, 2011

المحور الثاني: مشروبات الطاقة. بالنسبة لهذا المحور من أداة الدراسة فقد تضمن مجموعة من الأسئلة تساعد في التعرف على مصادر معلومات العينة عن مشروبات الطاقة، والحصيلة المعرفية عنها من حيث المكونات التي تحويها، بالإضافة للتعرف على معدل استهلاك هذه المشروبات، وأهم الأسباب المؤدية لتناولها، وأهم ما ارتبط معها من أعراض صحية وجانبية، وذلك من خلال إعداد مجموعة من الأسئلة والاستجابة الخاصة لكل سؤال بعد مراجعة للعديد من الدراسات والاستبانات المتعلقة بهذا الشأن، وبعد وضع الاسئلة المناسبة للمحور، واختيار الاستجابات المناسبة لكل سؤال تمَّ التحقق من صدق الاستبانة وثباتها على النحو التالي:

صدق الأداة

تمَّ قياس صدق هذا المحور بعدة طرائق أهمها:

١- صدق المحتوى

للتأكد من صدق المحتوى للمحور الثاني من أداة الدراسة، قام الباحثان بصياغة فقرات الاستبانة، ثمَّ عرضها على مجموعة محكمين من أعضاء هيئة التدريس المختصين، وعددهم تسعة محكمين ملحق (١)، وذلك لتحكيم الاستبانة الخاصة بهذا المحور، والذي تضمن في صورته الأولى (١٧ سؤالاً)، وذلك لإبداء آرائهم، والحكم على مدى صدق مضمون العبارات، ومدى فعالية ما وضعت لقياسه، وبعد ذلك تمَّ جمع الاستبانات، ودراسة ملاحظات المحكمين واقتراحاتهم، وتمَّ تعديل بعض العبارات وحذف بعضها الآخر في ضوء تلك التوجيهات، كما تمَّ الإبقاء على المفردات التي حصلت على نسبة اتفاق عالية، ليستقر هذا المحور بصيغته النهائية على (١٣ سؤالاً)، ملحق (٢) . ويعد الأخذ بملاحظات المحكمين، وإجراء التعديلات المشار إليها في التحكيم بمثابة تحقق للصدق الظاهري، وصدق المحتوى للمحور الثاني من الأداة.

٢- الصدق الذاتي

تمَّ قياس الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات، وقد قام الباحثان بحساب معامل الصدق الذاتي للمقياس بالاعتماد على معاملات ثبات المقياس وأبعاده التي استخرجت بطريقة ألفا كرونباخ، وذلك كما هو موضح بالجدول رقم (٤).حيث ظهر لنا بأن معاملات الصدق في المقياس كانت مرتفعة القيمة.

جدول (٤): نتائج الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي

المحور	معامل الثبات	معامل الصدق الذاتي
استهلاك الطلاب لمشروبات الطاقة	٠,٧٩	٠,٨٨٨

ثبات الأداة

تمَّ حساب معامل الثبات للمقياس بعدة طرق من أهمها :

١- طريقة إعادة تطبيق الاختبار

طُبق الاختبار على عينة عشوائية مؤلفة من (٣٣ طالباً) خارج عينة الدراسة الأصلية من طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان، وقد تمَّ بعد ذلك استبعاد إجابات عدد (٣ أفراد) من الدراسة لعدم اكتمال الإجابات الخاصة بالأداة، ليصبح عددهم الإجمالي (٣٠ طالباً)، وبعد مضي أسبوع من التطبيق الأول قام الباحثان بإعادة تطبيق الاختبار على العينة نفسها، ومن ثمَّ تمَّ حساب معامل الارتباط (بيرسون) بين درجات الطلاب في التطبيقين الأول والثاني بعد التأكد من طبيعية البيانات، وبلغ معامل الارتباط (٠,٩٣)، ويعد معامل ثبات مرتفع مع ظهور معنوية الارتباط .

٢- معامل الثبات ألفا كرونباخ

جدول (٥): معاملات ألفا لثبات المقياس للمحور الخاص باستهلاك مشروبات الطاقة

رقم المفردة عند حذفها	معامل ألفا كرونباخ
٣٤	٠,٧٨٥
٣٥	٠,٧٤٢
٣٦	٠,٧١٦
٣٧	٠,٧٨٤
٣٨	٠,٧٤٨
٣٩	٠,٧٤٨
٤٠	٠,٧٦٨
٤١	٠,٧٧٧
٤٢	٠,٧٧٣
٤٣	٠,٧٩٥
٤٤	٠,٧٨٨
٤٥	٠,٧٩٤
٤٦	٠,٧٩٨
معامل الفاكرونباخ للمحور ككل ٠,٧٩	

تمَّ عمل الثبات لمفردات كل بعد فرعى على حدة (في حالة حذف درجة المفردة من الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه المفردة)، ويظهر الجدول (٥) معاملات ألفا لثبات المقياس، حيث وجد أن المفردات عند ما حذفت لم يكن هناك زيادة لثبات المقياس، وعند حذفها تسبب في نقص ثبات المقياس لكل بعد فرعي ما عدا المفردات (٤٣ ، ٤٥، ٤٦)، فحذفها زاد الثبات زيادة طفيفة.

ب- إجراءات الدراسة

قبل البدء في جمع البيانات قام الباحثان بأخذ الموافقة على تطبيق الاستبانة من الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان التعليمية، ومديري المدارس (عينة الدراسة)، وتمَّ الاستعانة بمعلمي التربية البدنية، ورواد النشاط بكل مدرسة (عينة الدراسة) في تعبئة الاستبانة وأداء القياس، وذلك بعد تدريبهم على أخذ القياسات المطلوبة، وطريقة تعبئة الاستبانة، والإجابة عن تساؤلاتهم، وذلك لتسهيل عمل الباحثين، كما تمَّ أخذ موافقة الطلاب (عينة الدراسة) قبل توزيع الاستبانة عليهم وشرح الهدف من الدراسة، مع التنبيه على أن تتضمن إجاباتهم الواقع الحقيقي الذي يعيشونه، وبعد الانتهاء من تطبيق الاستبانة تمَّ أخذ القياسات الجسمية اللازمة للدراسة على النحو التالي:

القياسات الجسمية

تمَّ قياس الطول باستخدام مقياس الطول من نوع (سيكا) لأقرب (٠,٥ سم)، وكذلك وزن الجسم باستخدام ميزان طبي معاير من نوع (سيكا) لأقرب (١٠٠جرام)، ومن ثمَّ حساب مؤشر كتلة الجسم (BMI) باستخدام المعادلة التالية :مؤشر كتلة الجسم = الكتلة (كجم) ÷ الطول^2 (م) .

الأساليب الإحصائية

بعد تفريغ الاستبانات قام الباحثان بتصنيف العينة بناء على معدل الاستهلاك لمشروبات الطاقة إلى مجموعتين،حيث مثلت المجموعة الأولى (الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة)، والمجموعة الثانية (المستهلكون لمشروبات الطاقة)، وقد تمَّ تقسيم هذه المجموعة داخلياً إلى مجموعتين، سميت المجموعة الأولى بمجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمجموعة الأخرى سميت بمجموعة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات، وتمَّ هذا الإجراء بعد الاطلاع على العديد من الدراسات التي حاولت التعرف على حجم ونوع التأثير الناجم عن تناول جرعات مختلفة من مشروبات الطاقة على بعض المتغيرات الفسيولوجية المختلفة بشكل عام، ومقدار الطاقة المصروفة، ومستوى النشاط البدني بشكل خاص.

وقد ظهر وجود تباين كبير في التصنيف المتبع من دراسة لأخرى، حيث تمَّ تصنيف العينة في بعض الدراسات إلى مجموعتين، وأخرى إلى ثلاث مجموعات، وبعض الدراسات إلى أربع مجموعات. ولقد تبين من خلال تلك الدراسات أن بعضها أخذت في الحسبان جرعة الكافيين التي قد تساهم في إحداث التغيرات الإيجابية في الأداء (Ruxton, 2008)،(Gallo, et al, 2014)، (Schubert et al, 2013)، وبعضها الآخر أتجه إلى التركز

على مقدار المتناول من مشروب الطاقة دون الأخذ في الاعتبار لعنصر تكوين محدد (Ivy, J.let al, 2009)، (Astorino et al, 2012).

وبناءً على ما سبق، ومن خلال الدراسة الحالية حاول الباحثان دراسة معدل الاستهلاك بناءً على مقدار المتناول من مشروب الطاقة وتركيز الكافيين في ذلك المقدار، حيث إن تناول أقل من عبوة إلى ثلاث عبوات بمقدار(٣٠٠ مل) من مشروب الطاقة وبتركيز(٩٥- ١٠٠ ملجم كافيين) يعد ضمن المجموعة الأولى للمستهلكين، وما يفوق هذا التركيز يعتبر من ضمن المجموعة الثانية للمستهلكين، بالإضافة إلى المجموعة غير المستهلكة لمشروبات الطاقة.

بعد ذلك، تمَّ إدخال البيانات وترميزها باستخدام برنامج (SPSS Statistics17.0) الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package For Social Sciences، ومن ثمَّ معالجتها في ضوء الأساليب الإحصائية التالية:

١- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد الإحصائيات الوصفية لعينة الدراسة من حيث العمر، والطول، والكتلة، ومؤشر كتلة الجسم، واستخدام اختبار كولموجروفسميرنوف Kolmogorov-Smirnov للتعرف على اعتدالية توزيع البيانات، وقد أظهرت نتائج الاختبار أن جميع المتغيرات لها قيمة احتمالية (٠,٠٠) بين المجموعات، وبذلك لا تخضع للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، ولذلك تمَّ استخدام الاختبار اللامع لميكروسيكالوالسKruskal Wallis لقياس تلك الفروق بين المجموعات.

٢- كا٢ Chi-Square لحساب النسب المئوية لكل من معدل استهلاك مشروبات الطاقة بين أفراد العينة، والحصيلة المعرفية حول مشروبات الطاقة،وأهم أسباب ممارسة النشاط البدني والعادات المستخدمة خلال الممارسة بين أفراد العينة،بالإضافة إلى أسباب تناول مشروبات الطاقة بين مستهلكيها .

٣- معامل ألفا كرونباخ Cornbrash'sAlpha لحساب الصدق الذاتي، وثبات المحور الثاني من الاستبانة الخاص باستهلاك مشروبات الطاقة.

٤- معامل الارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient لقياس ثبات الاستبانة بعد التطبيق الثاني.

٥- اختبار مان وتني Mann-Whitney- U لتحليل الفروق في مقدار الطاقة المصروفة بين مجموعتي المستهلكين وغير المستهلكين لمشروبات الطاقة، وكذلك بين المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات .

٦- اختبار الارتباط اللامع لميسبيرمان Spearman للتعرف على نوع العلاقة بين معدل الاستهلاك لمشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني الممثل في مقدار الطاقة المصروفة.

النتائج

معدل استهلاك مشروبات الطاقة

جدول (٦): النسب المئوية ومستوى الدلالة لتصنيف أفراد العينة حسب معدل الاستهلاك لمشروبات الطاقة(ن=١٠١٢)

غير مستهلكين لمشروبات الطاقة ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)			المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)						دلالة الفروق بين المستهلكين وغير المستهلكين	دلالة الفروق بين المستهلكين لأقل من عبوة- ثلاث فأكثر من ثلاث عبوات
			أقل من عبوة- ثلاث عبوات ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪			أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)				
معدل الاستهلاك	العدد	٪	معدل الاستهلاك	العدد	٪	معدل الاستهلاك	العدد	٪		
لا شيء	٢٥٨	٢٥,٥	أقل من عبوة	١٠٠	٩,٩	أربع عبوات	٤٦	٤,٥	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
			عبوة واحدة	١٥٨	١٥,٦	خمس عبوات	٩٤	٩,٣		
			عبوتان	١٢٠	١١,٩	ست عبوات	٤٢	٤,٢		
			ثلاث عبوات	٩٢	٩,١	سبع عبوات فأكثر	١٠٢	١٠,١		

يتضح من الجدول (٦) تصنيف أفراد العينة من حيث استهلاك مشروبات الطاقة، بأن نسبة الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة بلغ (٢٥,٥٪)، بينما بلغت نسبة الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة (٧٤,٥٪)، مع وجود فروق داله إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المستهلكين، وغير المستهلكين لصالح الأفراد المستهلكين، كما يظهر الجدول تصنيف الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة بناءً على معدل استهلاكهم، بأن نسبة الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة (أقل من عبوة إلى ثلاث عبوات) بلغ (٤٦,٤٪)، بينما نسبة الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة (أكثر من ثلاث عبوات) بلغ (٢٨,١٪)، مع وجود فروق دالة إحصائياً لصالح مجموعة (أقل من عبوة إلى ثلاث عبوات) .

النشاط البدني (الأسباب وأهم العادات المستخدمة خلال الممارسة).

يبين الجدول (٧) أهم الأسباب لممارسة النشاط البدني، حيث يتضح أن (٥٤,٣٪) من مجموع أفراد العينة تمارس النشاط البدني من أجل الصحة، (١٥٪ منهم من غير المستهلكين، و٣٩,٣٪ من الأفراد المستهلكين)، بينما أظهرت نتائج الدراسة أن أدنى نسبة كانت بغرض الالتقاء بالأصدقاء (٥,٥٪)، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أسباب الممارسة بين المجموعات قيد الدراسة.

جدول (٧): النسب المئوية ومستوى الدلالة لأهم أسباب ممارسة النشاط البدني

الاجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)				دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
الصحة	٥٥٠	٥٤,٣	١٥٢	١٥	٢٥٨	٢٥,٥	١٤٠	١٣,٨	٠,٠٨٧
لإنقاص الوزن	١٨٢	١٨	٣٦	٣,٦	٨٨	٨,٧	٥٨	٥,٧	
للترويح	٢٢٤	٢٢,١	٦٢	٦,١	٦٩	٩,٥	٦٦	٦,٥	
للإلتقاء بالأصدقاء	٥٦	٥,٥	٨	٠,٨	٢٨	٢,٨	٢٠	٢	

جدول (٨): النسب المئوية ومستوى الدلالة لأماكن ممارسة النشاط البدني والأفراد الذين يمارس معهم النشاط البدني

مكان ممارسة النشاط البدني									
الإجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)				دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
الشارع والساحات العامة	٥٢٨	٥٢,٢	١٤٦	١٤,٤	٢٣٤	٢٣,١	١٤٨	١٤,٦	٠,٤٢٣
المدرسة	٦٨	٦,٧	١٨	١,٨	٣٤	٣,٤	١٦	١,٦	
مركز رياضي أو ترويحي	٨٤	٨,٣	٢٠	٢	٣٦	٣,٦	٢٨	٢,٨	
المنزل	١٧٠	١٦,٨	٤٠	٤	٧٨	٧,٧	٥٢	٥,١	
النادي	١٦٢	١٦	٣٤	٣,٤	٨٨	٨,٧	٤٠	٤	
الأفراد الذين يمارس معهم النشاط البدني									
الاجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)				دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
	عدد	٪	عدد	٪	عدد	٪	عدد	٪	
لا أحد	١٧٠	١٦,٨	٥٠	٤,٩	٨٠	٧,٩	٤٠	٤	٠,٦١٠
الأصدقاء غير زملاء الدراسة	٦٧٢	٦٦,٤	١٦٦	١٦,٤	٣١٤	٣١	١٩٢	١٩	
الأقارب	١١٤	١١,٣	٢٨	٢,٨	٤٨	٤,٧	٣٨	٣,٨	
زملاء المدرسة	٥٦	٥,٥	١٤	١,٤	٢٨	٢,٨	١٤	١,٤	

ويوضح الجدول (٨) أماكن ممارسة النشاط البدني لأفراد العينة، والأفراد الذين تتم معهم هذه الممارسة، حيث تشير نتائج الدراسة إلى أن أعلى نسبة لمكان ممارسة النشاط البدني لجميع أفراد العينة يكون في الشارع والساحات العامة بنسبة بلغت (٥٢,٢٪)، بينما أشارت نتائج الدراسة إلى أن ممارسة النشاط البدني في المدرسة بلغ (٦,٧٪) كأدنى نسبة. كما تشير نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات الدراسة المختلفة في مكان الممارسة.

وعن الأفراد الذين تتم معهم ممارسة النشاط البدني أظهرت نتائج الدراسة أن ممارستهم مع الأصدقاء سجلت أعلى نسبة (٦٦,٤٪)، بينما أظهرت نتائج الدراسة الممارسة مع زملاء المدرسة بأدنى نسبة، حيث بلغت (٥,٥٪)، كما تشير نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث بالنسبة للأفراد الذين يتم معهم ممارسة النشاط البدني.

جدول (٩): النسب المئوية ومستوى الدلالة لأوقات ممارسة النشاط البدني لدى أفراد العينة.

الإجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)				دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
صباحاً	٦٢	٦,١	١٨	١,٨	٣٠	٣	١٤	١,٤	٠,٠٠٣
بعد الظهر	٣٠	٣	١٦	١,٦	٨	٠,٨	٦	٠,٦	
بعد العصر	٥٢٢	٥١,٦	١٢٨	١٢,٦	٢٥٤	٢٥,١	١٤٠	١٣,٨	
بعد المغرب	١٢	١,٢	٢	٠,٢	٤	٠,٤	٦	٠,٦	
بعد العشاء	٧٨	٧,٧	٢٨	٢,٨	٢٦	٢,٦	٢٤	٢,٤	
غير محدد	٣٠٨	٣٠,٤	٦٦	٦,٥	١٤٨	١٤,٦	٩٤	٩,٣	

كما يوضح الجدول (٩) أوقات ممارسة أفراد العينة للنشاط البدني، حيث أشارت نتائج الدراسة أن معظم أفراد العينة تمارس النشاط البدني بعد العصر بنسبة بلغت (٥١,٦٪)، كما أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات قيد الدراسة في أوقات ممارسة النشاط البدني لصالح الأفراد المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات بنسبة بلغت (٢٥,١٪)، كذلك أظهرت نتائج الدراسة تدني نسبة ممارسة أفراد العينة للنشاط البدني بعد المغرب (١,٢٪)، كما أن أدنى نسبة لممارسة النشاط البدني بعد المغرب بين المجموعات كانت لمجموعة الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة (٠,٢٪).

الحصيلة المعرفية حول مشروبات الطاقة.

جدول (١٠): النسب المئوية ومستوى الدلالة لمصادر معلومات العينة عن مشروبات الطاقة

الاجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)				دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
وسائل الاتصال المرئية	٢١٨	٢١,٥	٤٦	٤,٥	١٢٢	١٢,١	٥٠	٤,٩	٠,٠٠١
الصحافة المقروءة	١٨	١,٨	٤	٠,٤	٨	٠,٨	٦	٠,٦	
المواقع الإلكترونية غير المتخصصة	٢٠	٢	٨	٠,٨	٤	٠,٤	٨	٠,٨	
زملاء المدرسة	٣٨	٣,٨	١٠	١	١٢	١,٢	١٦	١,٦	
الأصدقاء	٣٢٦	٣٢,٢	٨٠	٧,٩	١٤٢	١٤	١٠٤	١٠,٣	
الأقارب	٦٠	٥,٩	١٠	١	٣٤	٣,٤	١٦	١,٦	
البطاقات الغذائية	١٣٦	١٣,٤	٣٢	٣,٢	٦٠	٥,٩	٤٤	٤,٣	
الكتب والمواقع العلمية	٤٠	٤	١٠	١	٢٢	٢,٢	٨	٠,٨	
مواقع التواصل الاجتماعي	١٥٦	١٥,٤	٥٨	٥,٧	٦٦	٦,٥	٣٢	٣,٢	

وللتعرف على مصادر معلومات أفراد العينة عن مشروبات الطاقة، يتضح من الجدول (١٠) أن نتائج الدراسة أظهرت أكثر من (٣٢,٢٪) من أفراد العينة كان الأصدقاء مصدر معلوماتهم عن مشروبات الطاقة، كما أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين مجموعات الدراسة بلغ (٠,٠٠١) لصالح الأفراد المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات وبنسبة (١٤٪)، بينما بلغت نسبة من صرح بذلك من المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (١٠,٣٪)، وبلغت نسبة من صرح بذلك من الأفراد غير مستهلكين لمشروبات الطاقة (٧,٩٪). كذلك أظهرت نتائج الدراسة أن الصحافة المرئية، ومواقع التواصل الاجتماعي من مصادر المعلومات لأفراد العينة عن مشروبات الطاقة بعد مصدر الأصدقاء وبنسبة (٢١,٥٪) (١٥,٤٪) على التوالي، وأن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات . كما أظهرت نتائج الدراسة المواقع الإلكترونية غير المتخصصة بأدنى نسبة (٢٪) من مجموع أفراد العينة .

كما يشير الجدول (١١) إلى الحصيلة المعرفية لدى أفراد العينة حول مكونات مشروبات الطاقة، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن (٣٧,٩٪) من أفراد العينة لا تعلم عن تلك المكونات شيئاً، وكذلك إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بلغ (٠,٠٠٠) لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات وبنسبة (١٧,٢٪)، يلي ذلك الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات بنسبة (١٠,٥٪) (١٠,٣٪) على التوالي. كما أظهرت نتائج الدراسة أن (٢٦,٦٪) من أفراد العينة قد صرح بمعرفتهم بمكون عنصر الكافيين، حيث بلغت أعلى نسبة بين المجموعات لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات

(١٣,٨٪). كما أن نسبة معرفة الأفراد المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات لحمض الفوليك، وحمض الجلوكورونيك كمكون لمشروبات الطاقة بلغت (٠,٢٪) .

جدول (١١): النسب المئوية ومستوى الدلالة للحصيلة المعرفية حول مكونات مشروبات الطاقة

الاجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)				دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
الكافيين	٢٦٨	٢٦,٦	٤٨	٤,٧	١٤٠	١٣,٨	٨٠	٧,٩	٠,٠٠٠
الكربوهيدرات	١٢٤	١٢,٣	٤٦	٤,٥	٣٨	٣,٨	٤٠	٤	
التيورين	٥٦	٥,٥	١٨	١,٨	٣٢	٣,٢	٦	٠,٦	
فيتامين B2	٥٨	٥,٧	١٤	١,٤	٣٠	٣	١٤	١,٤	
نياسين B3	١٨	١,٨	٢	٠,٢	١٤	١,٤	٢	٠,٢	
فيتامين B6	٢٢	٢,٢	٦	٠,٦	٨	٠,٨	٨	٠,٨	
فيتامين B12	٢٢	٢,٢	٢	٠,٢	١٢	١,٢	٨	٠,٨	
البنوثونيكB5	٥٦	٥,٥	١٦	١,٦	٢٢	٢,٢	١٨	١,٨	
حمض الفوليك	٢	٠,٢	٠	٠	٠	٠	٢	٠,٢	
حمض الجلوكورونيك	٢	٠,٢	٠	٠	٠	٠	٢	٠,٢	
لا أعلم عنها	٣٨٤	٣٧,٩	١٠٦	١٠,٥	١٧٤	١٧,٢	١٠٤	١٠,٣	

جدول (١٢): النسب المئوية ومستوى الدلالة للتعرف على نسب تركيز الكافيين المحدد من قبل هيئة الغذاء والدواء في عبوات مشروبات الطاقة من قبل أفراد عينة الدراسة

الإجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)				دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)		
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
نعم	١١٨	١١,٧	٢٠	٢	٥٢	٥,١	٤٦	٤,٥	٠,٠٠٨
لا	٨٩٤	٨٨,٣	٢٣٨	٢٣,٥	٤١٨	٤١,٣	٢٣٨	٢٣,٥	

وللتعرف على نسب تركيز الكافين في عبوة مشروب الطاقة من قبل أفراد عينة الدراسة الحالية والذي يعد العنصر الأكثر فعالية في تلك المشروبات، تشير نتائج الدراسة في الجدول (١٢) أن أغلب أفراد العينة لا تعلم عن نسبة تركيز عنصر الكافين في عبوة مشروب الطاقة، حيث بلغت نسبة من صرح بذلك (٨٨,٣٪)،

كما أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المجموعات بلغ (٠,٠٠٨) لصالح مجموعة الأفراد المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات في عدم معرفة نسبة تركيز الكافيين في العبوة بنسبة بلغت (٤١,٣٪) .

جدول (١٣): النسب المئوية ومستوى الدلالة للحصيلة المعرفية لعينة الدراسة عن قرارات مجلس الوزراء السعودي بشأن حظر مشروبات الطاقة ومدى مساهمة هذه القرارات في الحد منها

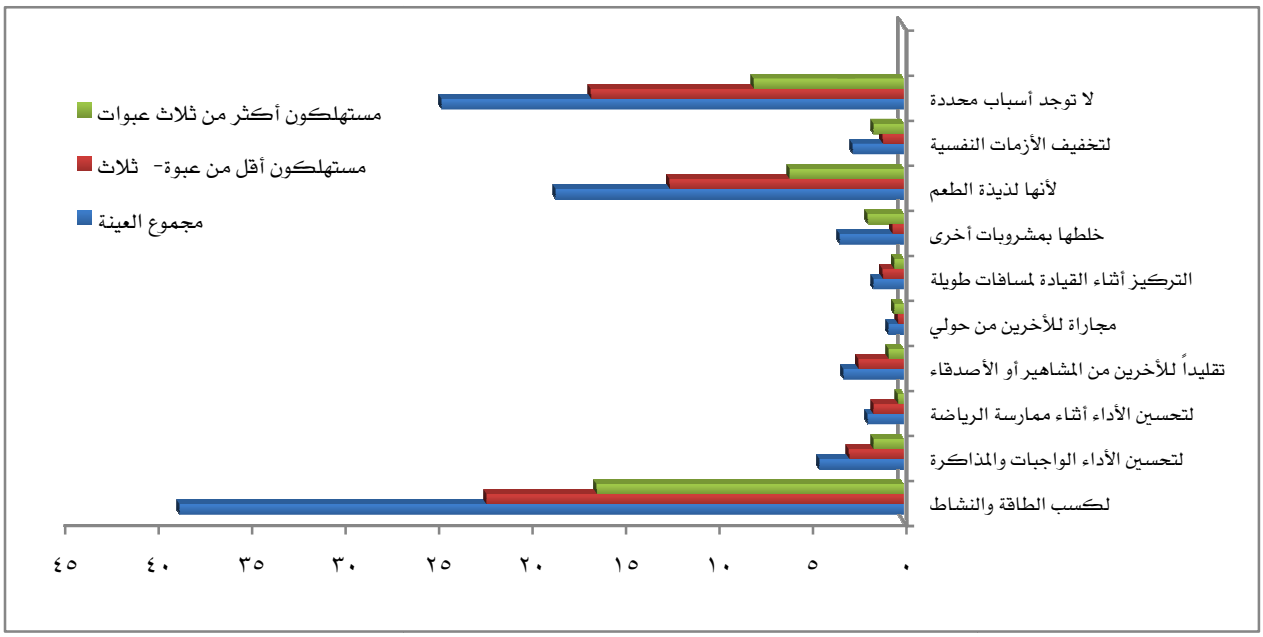
معرفة القرارات الصادرة عن مجلس الوزراء السعودي بشأن مشروبات لطاقة								
الاجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)			دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)	
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
نعم ٪	١٨٨	١٨,٦	٥٢	٥,١	٨٢	٨,١	٥٤	٥,٣	٠,٦٥١
لا ٪	٨٢٤	٨١,٤	٢٠٦	٢٠,٤	٣٨٨	٣٨,٣	٢٣٠	٢٢,٧	
مدى مساهمة قرارات مجلس الوزراء في الحد من تناولها								
الاجابة	مجموع العينة ن=١٠١٢ (١٠٠٪)		غير مستهلكين ن= ٢٥٨ (٢٥,٥٪)		المستهلكون لمشروبات الطاقة ن= ٧٥٤ (٧٤,٥٪)			دلالة الفروق
					استهلاك أقل من عبوة – ثلاث ن= ٤٧٠ (٤٦,٤٪)		استهلاك أكثر من ثلاث عبوات ن= ٢٨٤ (٢٨,١٪)	
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	
نعم ٪	٥٦٨	٥٦,١	١٥٤	١٥,٢	٢٧٠	٢٦,٧	١٤٤	١٤,٢	٠,٠٨٠
لا ٪	٤٤٤	٤٣,٩	١٠٤	١٠,٣	٢٠٠	١٩,٨	١٤٠	١٣,٨	

كما يشير الجدول (١٣) إلى الحصيلة المعرفية لدى أفراد العينة عن القرارات الصادرة عن مجلس الوزراء بالمملكة العربية السعودية بشأن مشروبات الطاقة، والتي من أهمها حظر الترويج لهذه المشروبات،وأظهرت نتائج الدراسة أن (٨١,٤٪) من أفراد العينة أشاروا إلى عدم علمهم المطلق عن تلك القرارات، وللتعرف على الفروق بين المجموعات أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات الدراسة من حيث معرفة تلك القرارات، وعن رأيهم في مدى مساهمة تلك القرارات في الحد من استهلاك مشروبات الطاقة، فبالرغم من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات قيد الدراسة إلا أن النتائج قد أظهرت أن نسبة (٥٦,١٪) من مجموع أفراد العينة ترى بأن هذه القرارات قد تساهم في تحقيق أهدافها، وعلى النقيض

من ذلك أشار (٤٣,٩٪) من مجموع أفراد العينة إلى عدم مساهمة تلك القرارات في الحد من استهلاك مشروبات الطاقة .

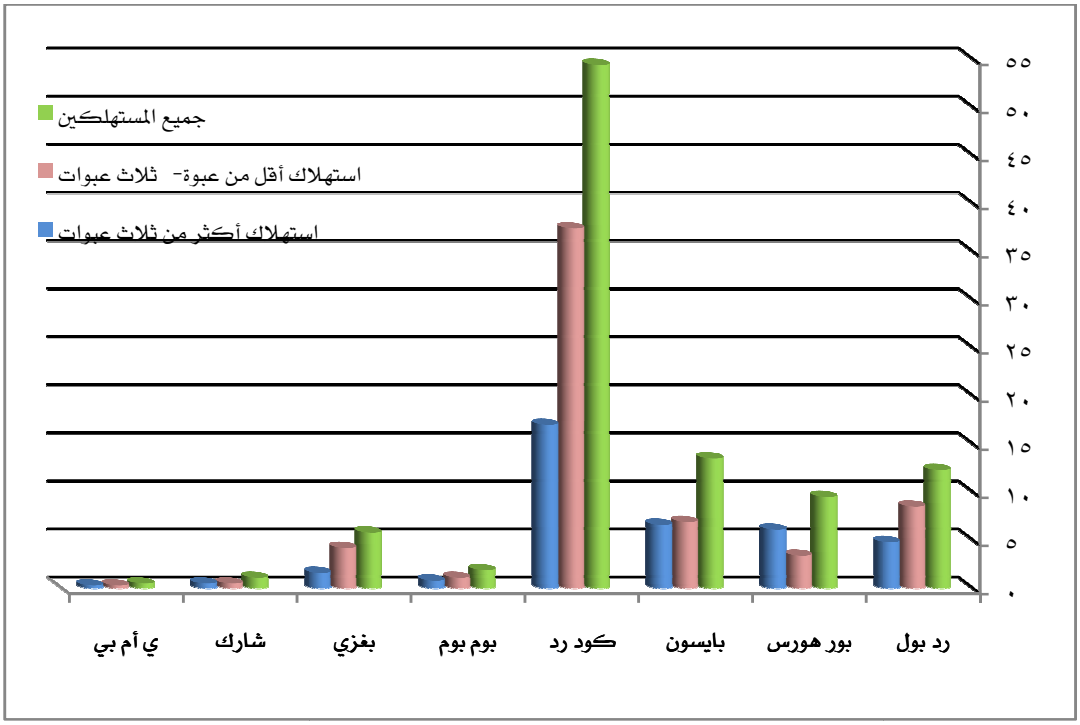
العادات المتعلقة باستهلاك مشروبات الطاقة لدى المستهلكين

تسلط الأشكال البيانية من (١- ٥) الضوء على بعض العادات والمفاهيم المتعلقة باستهلاك أفراد العينة لمشروبات الطاقة، ونسب الأفراد في كل مجموعة من مجموعات المستهلكين.



شكل (١): أسباب استهلاك مشروبات الطاقة (٪) (مستوى الدلالة ٠,٠١٢)

من خلال الشكل (١) يتضح أن أهم الأسباب المؤدية لاستهلاك مشروبات الطاقة هو الحصول على الطاقة والنشاط البدني بنسبة (٣٨,٧٪) من مجموع أفراد العينة، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بلغ (٠,٠١٣) بين مجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، ومجموعة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات لصالح الأفراد المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات وبنسبة (٢٢,٣٪)، بينما بلغت نسبة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (١٦,٤٪)، كما أظهرت نتائج الدراسة أن (٢٤,٧٪) من مجموع الأفراد المستهلكين لا يرون أن هناك أسباباً محددة لتناول مشروبات الطاقة، وأن نسبة من صرح بذلك من المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات بلغ (١٦,٧٪)، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات قد بلغ (٨٪)، كما أظهرت نتائج الدراسة أيضاً أن استهلاك مشروبات الطاقة لغرض مجاراة الآخرين قد بلغت أدنى نسبة (٠,٨٪)، مقسمة بين المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (٠,٣٪) (٠,٥٪) على التوالي .

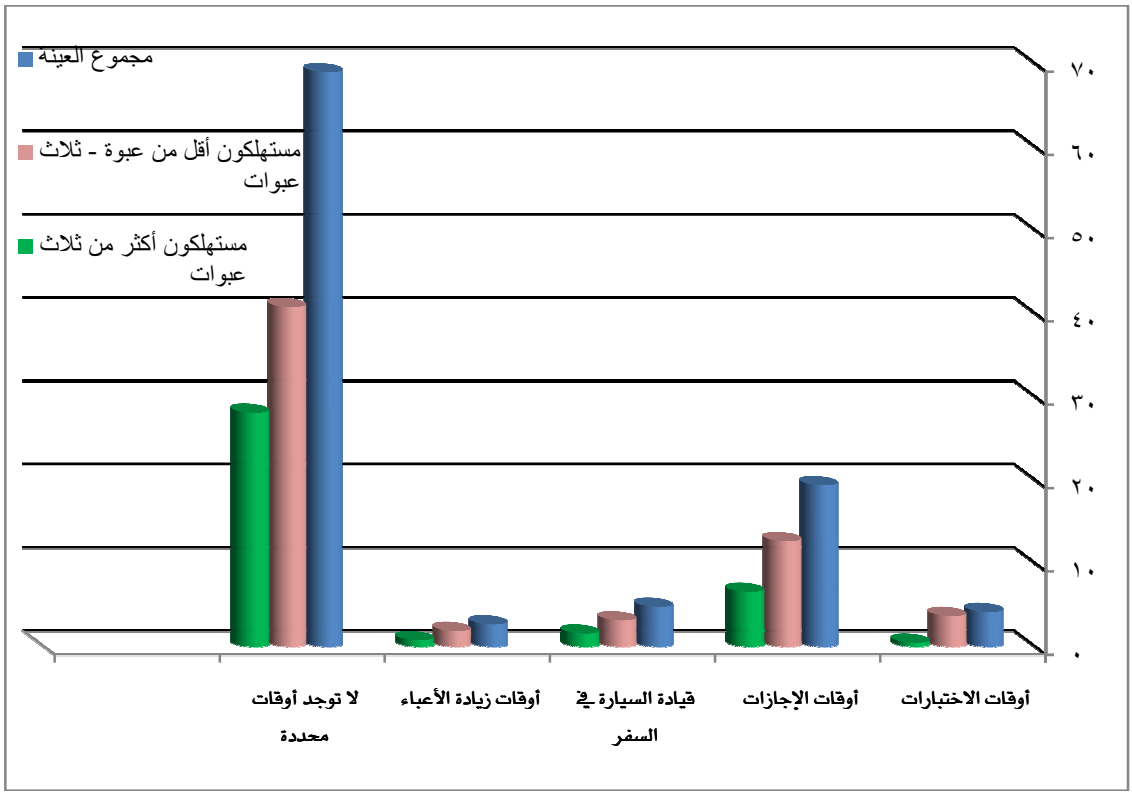


شكل (٢): أنواع مشروبات الطاقة التي يتم استهلاكها باستمرار أو غالباً (٪)(مستوى الدلالة ٠,٠٠٠)

يبين الشكل (٢) الأنواع المختلفة لمشروبات الطاقة، والتي يتم استهلاكها بشكل مستمر أو غالباً من قبل أفراد عينة الدراسة، حيث تشير نتائج الدراسة أن مشروب الطاقة كود رد (Code Red) قد حصل على أعلى نسبة في الاستهلاك بين مجموع عينة الدراسة (٥٤,٤٪)، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في ذلك بلغ (٠,٠٠٠) بين مجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، ومجموعة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات بنسبة (٣٧,٤٪)، بينما بلغت نسبة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (١٧٪)، كما أظهرت نتائج الدراسة أن مشروب الطاقة أي أم بي (AMP) قد سجل أدنى نسبة في التناول من قبل الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة عينة الدراسة بلغت (٠,٥٪) موزعة على مجموعتي الاستهلاك بالتساوي .

يوضح الشكل (٣) أهم الفترات الزمنية التي يتم فيها استهلاك مشروبات الطاقة، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن (٦٩٪) من مجموع الأفراد المستهلكين ليس لديهم أوقات محددة لتناول مشروبات الطاقة، مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية بلغت (٠,٠١٥) بين مجموعةالمستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، ومجموعة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، حيث بلغت نسبة من أشار منهم بذلك (٤٠,٨٪)، بينما بلغت نسبة من صرح بذلك من الأفراد المستهلكين لأكثر من

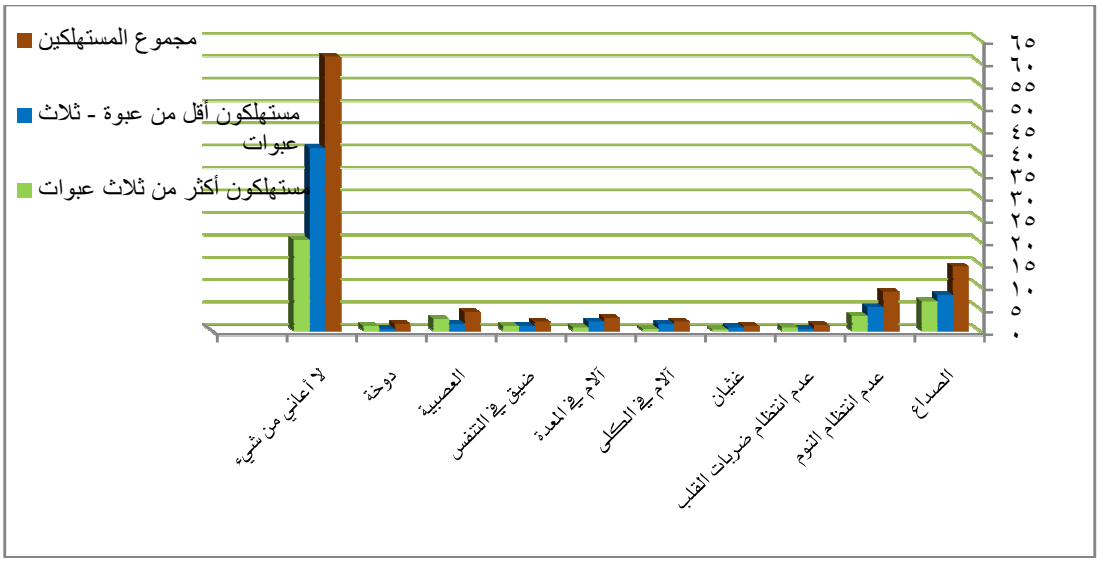
ثلاث عبوات (٢٨,١٪)، كما أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة (١٩,٤٪) تقريباً يفضل تناولها في فترة الاجازات، وأن أقل نسبة تناول لمشروبات الطاقة كان في الأوقات التي تزيد فيها الأعباء مثل المهام الدراسية، حيث بلغت (٢,٧٪)، وبلغت نسبة من صرح بذلك من الأفراد المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (١,٩٪) (٠,٨٪) على التوالي.



شكل (٣): نسب الفترات الزمنية التي تستهلك فيها مشروبات الطاقة بشكل أكبر(٪) (مستوى الدلالة ٠,٠١٥)

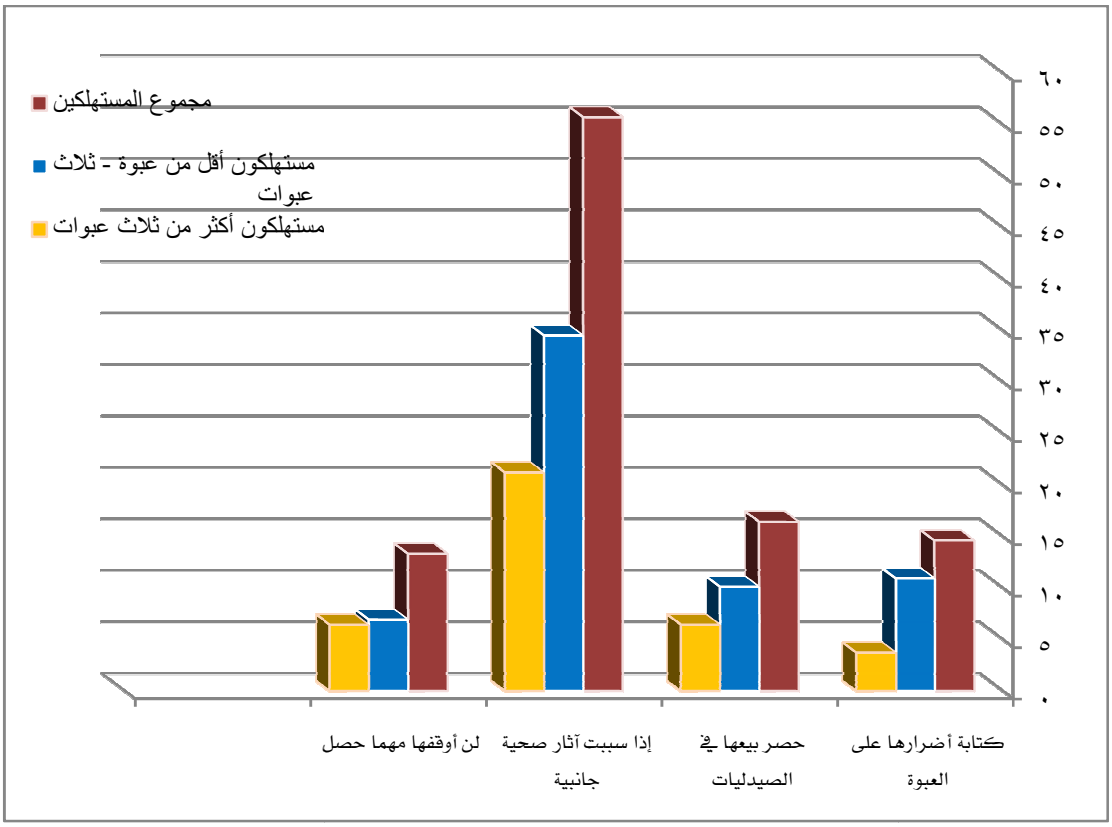
كما يبين الشكل (٤) الأعراض الصحية الناتجة من جراء تناول مشروبات الطاقة، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن أكثر من (٦١,٢٪) من مجموع المستهلكين أشار إلى عدم ظهور أية أعراض جراء تناول مشروبات الطاقة، وكانت النسبة موزعة بين المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (٤٠,٨٪) (٢٠,٤٪) على التوالي، كما يشير الرسم البياني إلى أن هناك العديد من الأعراض التي ظهرت بعد تناول مشروبات الطاقة وبنسب متفاوتة أهمها الصداع وبنسبة (١٤,٦٪)، وأن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية مستوى دلالة (٠,٠٠٣) بين مجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، ومجموعة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، حيث كانت نسبة

من صرح بذلك بين مجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات ، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (٨٪) (٦,٦٪) على التوالي.



شكل (٤): نسب الأعراض الناتجة عن تناول مشروبات الطاقة (٪) (مستوى الدلالة ٠,٠٠٢)

يوضح الشكل (٥) الأسباب التي يمكن أن تساهم في الامتناع عن تناول مشروبات الطاقة بين أفراد العينة، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة (٥٥,٧٪) يرون عدم الامتناع عن تناولها إلا إذا سببت أثاراً صحية جانبية، موزعة بين المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات (٣٤,٥٪) (٢١,٢٪) على التوالي، كما تفاوتت النسب بعد ذلك بين حصر بيعها في الصيدليات (١٦,٤) وكتابة أضرارها على عبوة المنتج (١٤,٦) بين مجموع المستهلكين، ويشير (١٣,٣٪) إلى عدم التوقف عن تناول هذه المشروبات مهما حصل، وكذلك تشير نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية مستوى الدلالة (٠,٠٠٩) بين مجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، ومجموعة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات .



شكل (٥): نسب الأسباب المساهمة في الامتناع عن تناول مشروبات الطاقة (٪) (مستوى الدلالة ٠,٠٠٩)

معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني .

- ❖ الفرق في مقدار الطاقة المصروفة (مستوى النشاط البدني) بين المجموعات.
- ❖

جدول (١٤): اعتدالية التوزيع لمقدار الطاقة المصروفة

إحصائية كولموجروفسميرنوف	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية
٠,٠٩٧	١٠١٢	٠,٠٠

من خلال التحليل الإحصائي للكشف عن اعتدالية التوزيع للمتغير الخاص بمجموع الطاقة المصروفة والذي يمثل مستوى النشاط البدني، أظهرت النتائج في الجدول رقم (١٤) بأن البيانات لا تخضع للتوزيع الطبيعي، حيث بلغت القيمة الاحتمالية (٠,٠٠)، ولذلك تم استخدم الاختبار اللامعلميمان وتني Mann-Whitney- U لتحليل الفروق في مقدار الطاقة المصروفة بين مجموعتي المستهلكين وغير المستهلكين لمشروبات الطاقة، وكذلك بين المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات .

جدول (١٥): الفروق في مقدار الطاقة المصروفة بين مجموعة غير المستهلكين والمستهلكين لمشروبات الطاقة، وكذلك بين مجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات من مشروبات الطاقة

الصفة	العدد	متوسط الطاقة المصروفة كيلو كالوري/أسبوع	متوسط الطاقة المصروفة كيلو كالوري/يوم	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة اختبار مان ويتني (U)	مستوى الدلالة
غير مستهلكين لمشروبات الطاقة	٢٥٨	١٠٩٣٣,٥٥	١٥٦١,٩٤	٧١٣,٨٨	١٨٤١٨١,٥	٤٣٧٦١,٥	٠,٠٠٠
المستهلكين لمشروبات الطاقة	٧٥٤	٦٥١٠,٣٧	٩٣٠,٠٥	٤٣٥,٥٤	٣٢٨٣٩٦,٥		
مستهلكون أقل من عبوة إلى ثلاث عبوات	٤٧٠	٧٠٨٢,١٨	١٠١١,٧٤	٤١٠,٤٨	١٩٢٩٢٥,٥	٥١٢٣٩,٥	٠,٠٠٠
مستهلكون لأكثر من ثلاث عبوات	٢٨٤	٥٥٦٤,٠٦	٧٩٤,٨٧	٣٢٢,٩٢	٩١٧٠٩,٥		

يتضح من الجدول (١٥) أن متوسط الطاقة المصروفة الأعلى في الأسبوع بلغ (١٠٩٣٣,٥٥)، وفي اليوم (١٥٦١,٩٤) لمجموعة غير المستهلكين، وأقل متوسط طاقة مصروفة في الأسبوع بلغ (٥٥٦٤,٠٦)، وفي اليوم (٧٩٤,٨٧) لمجموعة المستهلكين (أكثر من ثلاث عبوات)، كما تشير متوسطات الرتب الى أن أكبر قيمة بلغت (٧١٣,٨٨) لصالح الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة، وبلغت أقل قيمة (٣٢٢,٩٢) لصالح الأفراد المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات.

وللتعرف على مقدار الفرق لمقدار الطاقة المصروفة بين الأفراد غير المستهلكين والمستهلكين لمشروبات الطاقة، يتضح من النتائج أن مجموع متوسط الرتب الخاصة بمجموعة غير المستهلكين لمشروبات الطاقة بلغت قيمته (٧١٣,٨٨)، وهو أكبر من مجموع متوسط الرتب الخاصة بمجموعة المستهلكين لمشروبات الطاقة والتي بلغت (٤٣٥,٥٤)، وبالتالي يتضح وجود فرق ظاهري بين مجموع متوسط رتب المجموعتين لصالح غير المستهلكين لمشروبات الطاقة، كما يتضح أن قيمة اختبار مان ويتني بلغت (٤٣٧٦١,٥)، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبالتالي الفروق بين متوسط رتب المجموعتين لصالح متوسط الرتب الأكبر، وهي مجموعة الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة.

كما يظهر الجدول أيضاً الفرق بين مقدار الطاقة المصروفة لمجموعة المستهلكين (أقل من عبوة إلى ثلاث عبوات)، ومجموعة المستهلكين (أكثر من ثلاث عبوات) من مشروبات الطاقة، حيث تشير نتائج الدراسة أن

مجموع متوسط الرتب الخاصة بمجموعة المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات بلغت قيمته (٤١٠,٤٨)، وهو أكبر من مجموع متوسط الرتب الخاصة بمجموعة المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات والتي بلغت (٣٢٢,٩٢)، وبالتالي وجود فرق ظاهري بين مجموع متوسط رتب المجموعتين لصالح مجموعة المستهلكين (أقل من عبوة إلى ثلاث عبوات)، كما أن قيمة اختبار مان ويتني بلغت (٥١٢٣٩,٥)، وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبالتالي، فإن الفروق بين مجموع متوسط الرتب للمجموعتين لصالح متوسط الرتب الأكبر وهي مجموعة المستهلكين(أقل من عبوة إلى ثلاث عبوات) .

❖ العلاقة ما بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني .

جدول (١٦): العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني

	معدل الطاقة المصروفة في الأسبوع	
	معامل الارتباط سبيرمان	مستوى الدلالة
معدل استهلاك مشروبات الطاقة	- ٠,٤٣٠	٠,٠٠

للتعرف على نوع العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني (المجموع الكلي للطاقة المصروفة)، يتضح من الجدول (١٦) أن القيمة الاحتمالية أقل من مستوي المعنوية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة وكمية الطاقة المصروفة،حيث بلغ معامل الارتباط (- ٠,٤٣٠)، وهي علاقة عكسية سالبة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لطلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان، وهذا يعني أنه كلما زاد معدل استهلاك مشروبات الطاقة قل مقدار الطاقة المصروفة الذي يدل على مستوى النشاط البدني .

المناقشة

يعد الحصول على الطاقة والنشاط والحيوية من أهم الأسباب الرئيسة لاستهلاك المراهقين والشباب لمشروبات الطاقة، وهذا ما تبين من خلال نتائج هذه الدراسة والدراسات السابقة، على الرغم من أن ماده الكافيين، والسكر، وبعض المواد الأخرى الضارة بالصحة، تمثل نسبة كبيرة من محتوياتها، إلا أن الترويج لها من قبل الشركات المنتجة في جميع الوسائل الإعلامية على أنها مشروبات تمنح القوه والصحة للشباب زاد من كمية استهلاكها بينهم، لذلك هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لعينة عشوائية من الطلاب السعوديين البنين في المرحلة الثانوية بمنطقة جازان.
بناءً على هدف الدراسة تمَّ وضع عدة تساؤلات، وللإجابة على التساؤل الأول الذي ينص على: ما هو معدل استهلاك مشروبات الطاقة لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان التعليمية؟ تشير نتائج هذه الدراسة أن نسبة الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة بلغ (٢٥,٥٪)، ونسبة الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة بلغ (٧٤,٥٪)، مما يدل على أن الاستهلاك لمشروبات الطاقة قد ظهر بشكل مرتفع بين أفراد العينة، وبغرض

الوقوف على نسبة الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة تمَّ تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة الأفراد المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، ومجموعة الأفراد المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات، وذلك بناءً على ما أشارت إليه بعض الدراسات السابقة حول معدل الاستهلاك بحدود (١٠٠مل /جرام) (Tracy et al, 2013)(B.Santangelo et al, 2013).

وتشير نتائج الدراسة إلى أن نسبة مجموعة الأفراد المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات بلغ (٤٦,٤٪) ونسبة الأفراد المستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات بلغ (٢٨,١٪)، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (مصيقر وآخرون، ٢٠٠٥)، والتي أشارت بأن (٨٠٪) من أفراد العينة قد تناولوا مشروبات الطاقة مع ظهور تفاوت في مقدار ذلك الاستهلاك، كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Alsunni et al, 2011)، والتي أشارت إلى أن نسبة الأفراد المستخدمين لمشروبات الطاقة بين أفراد عينة الدراسة بلغ (٥٤,٦٠٪) من الذكور، و(٢٦,١٥٪) من الإناث.

وبالوقوف على الأسباب، وأهم العادات المتعلقة بممارسة النشاط البدني، أظهرت نتائج الدراسة أن أغلب أفراد العينة يمتلكون الوعي بأهمية ممارسة النشاط البدني من أجل الصحة، ويعد هذا توجهاً إيجابياً نحو ممارسة النشاط البدني، حيث بلغت نسبة من أشار بذلك (٥٤,٣٪)، وتتفق هذه النتائج مع دراسة (الهزاع وآخرون، ٢٠١٢)، والتي أظهرت نتائجها أن نسبة عالية بين أفراد عينة الدراسة أشارت إلى أن سبب ممارستهم للنشاط البدني من أجل الصحة (٣١٪ بنين – ٢٦,٦٪ بنات)، بينما أشارت نتائج دراسة (خلف وآخرون، ٢٠١٢) إلى أن نسبة من يمارس النشاط البدني لأجل الصحة بلغ (٢٥٪) من مجموع عينة الدراسة، ويرجع الباحثان التفاوت في نسب نتائج الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية إلى الفئة العمرية عينة الدراسة.

وفيما يتعلق بأماكن ممارسة النشاط البدني أظهرت نتائج الدراسة أن أغلب أفراد العينة يمارسون النشاط البدني في الشارع وفي الساحات العامة، ويرى الباحثان أن قلة الأماكن المهيأة بشكل جيد لممارسة النشاط البدني هو ما دفع الشباب للممارسة في هذه الأماكن، مما يتوجب على المعنيين بهذا الشأن الوقوف على الأماكن المعدة بشكل جيد لممارسة النشاط البدني لدى فئة الشباب وتجهيزها بشكل ملائم، والحرص على مراعاة عوامل الأمن والسلامة، وجذبهم إلى الأماكن المناسبة ضماناً لاستمرارهم في ممارسة النشاط البدني وتحت إشراف مختصين في ذلك، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Al-Hazzaa et al, 2013) .

كما يرى أكثر من (٦٦٪) من مجموع أفراد العينة تفضيل الممارسة مع الأصدقاء، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Luanna et al, 2014)، والتي تشير إلى وجود ارتباط مباشر بين الدعم الاجتماعي والنشاط البدني لدى المراهقين من الشباب، مما يدل على قوة الترابط الاجتماعي مع الأصدقاء أثناء الممارسة، كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (خلف وآخرون، ٢٠١٢)، والتي أشارت نتائجها إلى أن نسبة أفراد العينة الممارسين للنشاط البدني مع الأصدقاء قد بلغت (٧٢٪)، ودراسة (Al-Hazzaa et al, 2013) . وبالنسبة لأوقات ممارسة النشاط البدني، فقد تبين أن أكثر من نصف أفراد العينة يمارسون النشاط البدني بعد

العصر، ويرجع الباحثان ذلك إلى طبيعة عملهم كطلاب في المدارس الثانوية، وأن هذا الوقت هو الأنسب لهم للممارسة، وكذلك لعدم توافر الأماكن المهيأة للممارسة ليلاً.

وحول مصادر معلومات أفراد العينة عن مشروبات الطاقة أشارت نتائج الدراسة إلى أن الأصدقاء كانوا أكثر من يقوم بنقل المعلومات لأقرانهم عن هذه المشروبات، الأمر الذي يحتم على المسؤولين زياده نشر الوعي بين الأفراد في هذه المرحلة العمرية، والحرص على إيصال المعلومات الصحيحة حول تلك المشروبات لدى هذه الفئة من الشباب، كما أن الصحافة المرئية ما زالت تحتل نسبة كبيرة في التعريف بالمعلومات المتعلقة بهذه المشروبات، مما يستدعي العمل على تكثيف الجهود للوقوف على جميع الوسائل المرئية من ملصقات دعائية، أو إعلانات من قبل المسؤولين عن هذه الوسائل، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (مصيقر وآخرون، ٢٠٠٥)، التي أشارت إلى أن الأصدقاء والصحافة المرئية من أعلى مصادر المعلومات لدى المراهقين عن مشروبات الطاقة مع اختلاف الترتيب.

وللإجابة على تساؤل الدراسة الثاني الذي ينص على: ما هي الحصيلة المعرفية لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان التعليمية عن مشروبات الطاقة؟ تشير نتائج الدراسة إلى أن أغلب أفراد العينة لا يعلمون عن أي مكون من مكونات مشروبات الطاقة، وهذه النتائج تتفق مع دراسة (Aluqmany et al, 2013) والتي أظهرت نتائجها أن نسبة من يجهلون بالعناصر المكونة لمشروبات الطاقة بلغ (٦٩,٦٪)، وبالرغم أن (٢٦,٦٪) من أفراد عينة الدراسة الحالية يعلمون عن وجود مادة الكافيين والذي يعد عنصراً أساسياً في تكوين مشروبات الطاقة، إلا أن أكثر من (٨٨٪) من أفراد العينة لا يعلمون عن نسب تركيز الكافيين المتواجد في عبوة مشروب الطاقة، وهذا دليل على عدم إطلاع أفراد العينة على البطاقة الغذائية المدونة على عبوة المنتج للتعرف على العناصر المكونة لها ونسب تركيزها، كما تتفق نتائج هذه الدراسة أيضاً مع نتائج دراسة (Beth et al, 2014) التي أشارت إلى أن أغلب أفراد العينة لا يملكون المعلومات الكافية عن مكونات مشروبات الطاقة، وكذلك نتائج دراسة (Gayathri et al, 2014) التي أظهرت أن الكثير من الشباب والمراهقين قد يكون لديهم معلومات خاطئة عن المحتوى الغذائي والآثار الصحية المحتملة من مشروبات الطاقة، مما يستدعي على الهيئات المعنية المحاولة لإيجاد الوسائل المناسبة وتكثيف الجهود لإيصال المعلومات الصحيحة لأفراد المجتمع بشكل عام، والشباب والمراهقين بشكل خاص عن أهمية قراءة البطاقة الغذائية للمنتج، والتعرف على مقدار المتناول من هذه المشروبات والموصي به من قبل الهيئات المختصة.

وحول معلومات أفراد عينة الدراسة الحالية عن قرارات مجلس الوزراء السعودي الهادفة للحد من تناول مشروبات الطاقة، أشارت نتائج الدراسة إلى أن نسبة كبيرة من أفراد العينة لا يعلمون شيئاً عن صدور تلك القرارات (٨١,٤٪)، الأمر الذي يستدعي معرفة أسباب القصور، ومحاولة تكثيف الحملات الدعائية بشتى الوسائل الإعلامية المقروءة والمرئية والمسموعة، بالإضافة لإقامة ندوات ودورات توعوية داخل المدارس وتحت إشراف المراكز الصحية المدرسية الخاصة بالمنطقة التعليمية، لزيادة الوعي بتلك القرارات وأسباب

صدورها، والأهداف المرجوة من ورائها، وبالرغم من أن أكثر من نصف أفراد عينة الدراسة لا يعلمون شيئاً عن تلك القرارات، ويرون أن تلك القرارات قد تساهم في الحد من تناولها إذا فعلت بالشكل الصحيح، وأن حملات التوعية سوف تساهم في الوصول بشكل أسرع لتحقيق أهدافها .

كما أظهرت نتائج الدراسة أن الحصول على الطاقة والنشاط البدني يعدُّ من أهم الأسباب المؤدية لتناول مشروبات الطاقة، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Alsunni et al, 2011)، ودراسة (Brenda et al, 2007)، والتي تشير نتائجها إلى أن نسبة (٦٥٪) تستهلك مشروبات الطاقة من أجل زيادة مستوى الطاقة والنشاط البدني لديهم، كما تتفق مع دراسة (Aluqmany et al, 2013) التي أشارت نتائجها إلى أن نسبة (٢٥,٦٪) من مستهلكي مشروبات الطاقة يرون أن تناولها يعطي حيوية ونشاطاً بدنياً أكثر، كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (مصيقر وآخرون، ٢٠٠٥)، ودراسة (Bawazeer et al, 2013) والتي تشير نتائجها إلى أن الهدف من استهلاك مشروبات الطاقة الحصول على الطاقة والنشاط بشكل عام بالرغم من اختلاف النسب .

وبالرغم من ظهور بعض الآثار الصحية لتناول مشروبات الطاقة بشكل عالٍ (Sunday et al, 2014)(Beth et al, 2014)(Sara et al, 2011)(Brenda et al, 2007)، إلا أن نتائج هذه الدراسة أشارت إلى أن (٦١,٣٪) من أفراد العينة يرون عدم ظهور أي أعراض صحية ناتجة من جراء تناول مشروبات الطاقة، حيث أشار (٣٨,٧٪) من أفراد عينة الدراسة إلى ظهور بعض الأعراض المختلفة وبنسب متفاوتة، وكانت حالة الصداع من أكثر الأعراض انتشاراً بين أفراد العينة بعد تناول مشروبات الطاقة بنسبة (١٤,٦٪)، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Brenda et al, 2007) والتي أشارت نتائجها إلى أن (٢٢٪) من مستهلكي مشروبات الطاقة قد ظهر عليهم أعراض الصداع، و(١٩٪) زيادة في خفقان القلب بعد تناولها. وقد اتفقت العديد من الدراسات في نتائجها على ظهور العديد من الأعراض الصحية بعد تناول مشروبات الطاقة، إلا أن تلك الأعراض تختلف من دراسة لأخرى، حيث أشارت دراسة (Sunday et al, 2014) والتي أجريت على طلاب المرحلة الثانوية إلى وجود ارتباط كبير بين استخدام مشروبات الطاقة، وبعض المشاكل الصحية كالاكتئاب، وتعاطي المخدرات، وتطرقت دراسات أخرى (Beth et al, 2014) إلى أن استخدام مشروبات الطاقة ارتبط ببعض الأعراض الفسيولوجية المؤقتة مثل ارتفاع معدل ضربات القلب، والغثيان، والصداع، كما أشارت نتائج دراستي (Joe et al, 2012) و(Juan Del et al, 2012) إلى ارتفاع في ضغط الدم، ومعدل ضربات القلب كاستجابة لتناول مشروبات الطاقة، كما أن نتائج دراسة (Sara et al, 2011) أظهرت أن مشروبات الطاقة قد ارتبطت مع آثار سلبية خطرة خاصة في الأطفال والمراهقين وصغار البالغين مثل داء السكري،أو التشوهات القلبية، والعصبية، والاضطرابات السلوكية .

وحول أهم الإجراءات التي قد تساهم في الامتناع عن تناول مشروبات الطاقة أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنه بالرغم من عدم اتفاق افراد العينة على وقت محدد لاستهلاك مشروبات الطاقة، إلا أن النسبة الأعلى ترى بأن

من أهم أسباب الامتناع عن تناولها هو ارتباط تناولها بتأثيرات صحية جانبية على الجسم، ويرون أن من الأفضل حصر بيعها في الصيدليات وكتابة أضرارها على عبوة المنتج، وهذه الإشارة من وجهة نظر الباحثين قد تعطي خياراً جيداً في محاولة الحد من تناولها إذا تمَّ اعتماد بيعها في الصيدليات وباشتراطات محدده، بالإضافة لتفعيل ما صدر من قرارات سامية في هذا الشأن من خلال إلزام الشركات بكتابة أضرارها على عبوة المنتج .

ولدراسة الفروق بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لدى أفراد العينة، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق في مقدار الطاقة المصروفة، والتي تمثل مستوى النشاط البدني بين الأفراد المستهلكين لمشروبات الطاقة، والأفراد غير المستهلكين لصالح الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة، مما يدل على أن الأفراد غير المستهلكين لمشروبات الطاقة أكثر تخلصاً من السعرات الحرارية في الجسم، وأن مشروبات الطاقة تزيد من السعرات الحرارية المخزنة في الجسم، ويتضح ذلك أيضاً في نتائج الفروق بين أفراد الاستهلاك لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات وأفراد الاستهلاك لأكثر من ثلاث عبوات، حيث إن الأفراد الأقل استهلاكاً أكثر صرفاً للطاقة. وتتفق نتائج الدراسة في ذلك مع نتائج دراسة (Joe et al, 2012)(Maximiliano et al, 2014)(Trevino et al, 2015)، وتختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة(Juan Del et al, 2012)(Gallo, et al, 2014).

وللإجابة عن تساؤل الدراسة الثالث حول العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني، أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة عكسية سالبة غير سببية بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني، ويدل ذلك على أنه كلما زاد معدل استهلاك مشروبات الطاقة انخفض مقدار الطاقة المصروفة الممثلة لمستوى النشاط البدني، ويرجع الباحثان ذلك إلى أن زيادة معدل استهلاك مشروبات الطاقة يعني زيادة محتوى الكربوهيدرات المحلاة بالجسم (مقدار المتناول من السكر) وبنسب عالية، وبالتالي زيادة السعرات الحرارية عن حاجة الجسم، كما أنها تبطئ من عملية تفريغ المعدة بسهولة للاستفادة من المكونات الغذائية، مما ينعكس سلباً على مستوى الأداء البدني(ligouri et al, 1997)(الهزاع، ٢٠٠٦)، بالإضافة إلى أن وجود مكون الكافيين ضمن محتوى هذه المشروبات والجمع بينه وبين وجبة كربوهيدراتية عالية التركيز من السكر معاً في نفس الوقت، يعمل على إبطال مفعول الكافيين في تحفيز الأحماض الدهنية المساعدة في توليد الطاقة (Weir et al, 1987).

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (شلبي وآخرون، ١٩٩٤) والتي أشارت نتائجها إلى أن الإفراط في تناول عنصر الكافيين والذي يمثل أحد أهم مكونات مشروبات الطاقة يؤدي إلى حدوث انخفاض في مستوى الأداء البدني، كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Joe et al, 2012) والتي أشارت نتائجها إلى أن تناول مشروبات الطاقة قد أدى إلى خفض استهلاك الأكسجين الأقصى، بينما تختلف نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Graham, 2001)، والتي أشارت نتائجها إلى حدوث تحسن في مستوى الأداء مع جرعات من

الكافيين، ودراسة (Alannah et al, 20105)،التي أشارت نتائجها بأن الأداء قد يتحسن بعد تناول مشروب الطاقة (الرد بول)، كما أشارت نتائج بعض الدراسات إلى عدم وجود أي تأثير على مستوى النشاط البدني من جراء تناول مشروبات الطاقة سلباً أو إيجاباً(Schubert et al, 2013) (Maximiliano et al, 2014)(Trevino et al , 2015).

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: استنتاجات الدراسة

استناداً إلى ما أظهرته نتائج الدراسة وفي حدود عينتها ومتغيراتها والمعالجة الإحصائية المستخدمة في تحليل النتائج أمكن استخلاص الاستنتاجات التالية:

١- ارتفاع معدل استهلاك مشروبات الطاقة بين المراهقين والشباب عينة الدراسة الحالية .

٢- يمارس أكثر من (٥٠٪) من مجموع أفراد عينة الدراسة النشاط البدني بعد العصر في الشوارع والساحات العامة بغرض الصحة .

٣- يمارس غالبية أفراد عينة الدراسة النشاط البدني مع الأصدقاء، والغالبية تستقي معلوماتها عن مشروبات الطاقة من الأصدقاء أنفسهم .

٤- تؤيد نتائج هذه الدراسة نتائج دراسات سابقة حول أن أسباب تناول مشروبات الطاقة هو الحصول على الطاقة والنشاط البدني .

٥- ترى نسبة كبيرة من مجموع عينة الدراسة أنه لا يوجد وقت محدد لتناول مشروبات الطاقة، كما أنهم لا يعانون من أي أعراض جانبية جراء تناول هذه المشروبات ، وأن السبب الرئيس لترك تناول هذه المشروبات في حال ظهور أعراض جانبية من تناولها.

٦- انخفاض مستوى الحصيلة المعرفية عن مكونات مشروبات الطاقة، ونسب تركيز الكافيين المتواجد في عبوة مشروب الطاقة.

٧- عدم علم شريحة كبيرة من المراهقين والشباب عن صدور قرارات مجلس الوزراء السعودي والتي تهدف إلى الحد من تناول مشروبات الطاقة وبنسبة (٨١,٤ ٪) .

٨- وجود فروق دالة إحصائياً بين المستهلكين وغير المستهلكين لمشروبات الطاقة لصالح غير المستهلكين في مقدار الطاقة المصروفة ، كما أن الفروق بين المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات، والمستهلكين لأكثر من ثلاث عبوات في مقدار الطاقة المصروفة لصالح المستهلكين لأقل من عبوة إلى ثلاث عبوات .

٩- وجود علاقة عكسية سالبة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني .

ثانياً: توصيات الدراسة

في ضوء عرض النتائج ومناقشتها والاستنتاجات التي توصلت لها الدراسة الحالية نوصي بما يلي :

١- يفضل عدم تناول مشروبات الطاقة لما يرتبط بها من أثار سلبية على مستوى النشاط البدني .

٢- العمل على دعم ممارسة النشاط البدني من أجل الصحة كخيار مناسب للشباب والمراهقين وتجنب أمراض نقص الحركة .

٣- الوقوف على الأماكن المفضلة لممارسة النشاط البدني عند المراهقين والشباب وتجهيزها، أو جذبهم إلى الأماكن المناسبة لضمان استمراريتهم على ممارسة النشاط البدني تحت إشراف مختصين.

٤- تكثيف الجهود من قبل المسؤولين والمختصين لإيصال المعلومات الصحيحة لأفراد المجتمع بشكل عام وللشباب والمراهقين بشكل خاص عن مكونات مشروبات الطاقة، ومقدار المتناول من الكافيين الموصي به من قبل هيئة الغذاء والدواء.

٥- الوقوف على أسباب القصور في عدم وصول قرارات مجلس الوزراء إلى أفراد المجتمع، ومحاولة تكثيف الحملات الدعائية لزيادة الوعي عن تلك القرارات والأسباب والأهداف المرجوة من ورائها.

٦- الحد من تناول مشروبات الطاقة باعتماد بيعها في أماكن خاصة كالصيدليات مثلاً مع العمل على تفعيل قرارات مجلس الوزراء من خلال إلزام الشركات بكتابة أضرارها على عبوة المنتج.

٧- إجراء دراسات مشابهة على فئة عمرية مختلفة من الجنسين ومقارنتها مع نتائج هذه الدراسة.

٨- إجراء دراسات على كل مكون من مكونات مشروبات الطاقة على حدة وعلاقته بمستوى النشاط البدني .

المراجع

الأحمدي، محمد والهزاع، هزاع . (٢٠٠٤) . *مصداقية استبانة قياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب من ١٥ إلى ٢٥ سنة باستخدام نتائج قياس حركة الجسم ورصد ضربات القلب* . الدورية السعودية للطب الرياضي، ٧ (٢): ٢- ١٤

الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان . (٢٠١٣- ٢٠١٤) . الإحصائية العامة للطلاب والمدارس التابعة لإدارة التربية والتعليم بمنطقة جازان

خلف، بان محمد وعبدالسلام، ندى ومحمد، جاسم محمد. (٢٠١٢) . قياس مستوى النشاط البدني والطاقة المصروفة المعززة للصحة لدى الشباب. مجلة علوم الرياضة المعاصرة العراقية . المجلد (١١) . الإصدار ١٧ . ١- ١٧

الزهراني، مارية . (٢٠٠٧) . بحث بعنوان العادات الغذائية وأثرها على السلوك الغذائي . جامعة أم القرى: قسم التغذية وعلوم الأطعمة

السيد،فؤاد. (١٩٧٨) .علم النفس الإحصائي لقياس العقل البشري . ط ٢، دار الفكر العربي: القاهرة . ص٤٠٤

شحاتة، عادل حلمي (٢٠٠٥) . المشروبات الرياضية ومشروبات الطاقة . المجلة العربية للغذاء والتغذية . (١٣) . ٩٩ - ١١٩ .

شلبي، الهام إسماعيل و إبراهيم، أحمد علي حسن وعبدالوهاب، رفيق هارون (١٩٩٤) . تأثير إدمان الكافيين على التحمل الهوائي للرياضيين : دراسة مقارنة . كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم . جامعة حلوان . المؤتمر العلمي (الرياضية والمبادئ الأولمبية – التراكمات والتحديات) - مصر . مجلد ١ . ٢٣- ٣٨

الشيخ، عبداللطيف (٢٠١٢) . السكان في المملكة العربية السعودية . جامعة الملك سعود. http://faculty.ksu.edu.sa/Dr_Abdullatif_Alshaikh/Documents

الصعيدي، محمودعلي (٢٠٠٤) . مشروبات الطاقة وعلاقتها بالنشاط والحيوية . مكتبة الملك فهد الوطنية . دورية التغذية والصحة . العدد ٣٩ . ص ٥٠- ٥٢.

الفتلاوي، عارف محسن لفته وعباس، نبراس محمد عبد الرسول وعطية، رشا سماري وشكر، جنان محمد مهدي (٢٠١١) . الكشف عن نسب الكافيين في مشروبات الطاقة المتوافرة في الأسواق المحلية . المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك - بغداد . مجلد ٣ عدد (٦)

كماش، يوسفلازم (٢٠١١) . التغذية و النشاط الرياضي . ط١ . عمان : دار دجلة ناشرون و موزعون.

المركز العربي للتغذية ACNC . (٢٠٠٩). موقف المركز العربي للتغذية بشأن مشروبات الطاقة والمشروبات الرياضية . مملكةالبحرين

مصيقر، عبدالرحمن وزقزوق، نسرين (٢٠٠٥) . استهلاك واتجاهات المراهقين نحو مشروبات الطاقة في مدينة جدة- المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للغذاء والتغذية . المؤتمر العربي الثاني للسمنة والنشاط البدني . السنة السادسة . (١٣) . ١٤٥- ١٥٢ المنامة – مملكة البحرين

الهزاع،هزاع بن محمد (٢٠٠٦) .التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات أثناء الجهد البدني لدى الإنسان . الرئاسة العامة لرعاية الشباب : الاتحاد السعودي للطب الرياضي . الرياض

الهزاع، هزاع محمد والأحمدي، محمد (٢٠٠٣) . استبانة قياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب: تطويرها ومعاملات صدقها وثباتها . المجلة العربية للغذاء والتغذية . السنة الرابعة . الملحق الرابع . ٢٧٩-٢٩١. البحرين : المركز العربي للتغذية .

الهزاع، هزاع محمد والسبيل، هناء بنت إبراهيم ومصيقر، عبدالرحمن عبيد (٢٠١٢). النمط الحياتي لطلاب وطالبات المرحلة الثانوية في مدينة الرياض . المجلة العربية للغذاء والتغذية . السنة الثانية عشر . (٢٩) . ٣٣ - ٥٣ . البحرين : المركز العربي للتغذية.

وكالةالأنباءالسعودية (٢٠١٤) . قرارات مجلس الوزراء السعودي بشأن حظر مشروبات الطاقة. http://www.spa.gov.sa/minister_of_concil.php?pg=1&cid

ACSM (2000): Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett Jr DR, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt- Glover MC, Leon AS. (2011) Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2011;43(8):1575-1581

Alannah Quinlivan, Christopher Irwin, Gary D. Grant, SheilandraAnoopkumar-Dukie, Tina Skinner, Michael Leveritt, and Ben Desbrow . (2015) . The Effects of Red Bull® Energy Drink Compared With Caffeine on Cycling Time Trial Performance . IJSPP In Press . February 5, 2015 http://dx.doi.org/10.1123/ijspp.2014-0481

Al-Hazzaa, H. M., Alahmadi, M. A., Al-Sobayel, H. I., Abahussain, N. A., Qahwaji, D. M., &Musaiger, A. O . (2013) . Patterns and determinants of physical activity among Saudi adolescents. Journal of Physical Activity and Health.

Alsunni AA, Badar A. (2011) Energy drinks consumption pattern, perceived benefits and associated adverse effects amongst students of university of Dammam, Saudi Arabia. J Ayub Med Coll Abbottabad; 23: 3-9 http://www.ayubmed.edu.pk/JAMC/23-3/Alsunni.pdf

Aluqmany,R;Mansoor,R;Saad,U;Abdullah,R;&Ahamd,A . (2013) . Consumption of energy drinks among female secondary school students, AlmadinahAlmunawwarah, Kingdom of Saudi Arabia, 2011 . Journal of Taibah University Medical Sciences . 8 . (1) . 60–65

Astorino, T.A.; Matera, A.J.; Basinger, J.; Evans, M.; Schurman, T.; Marquez, R.(2012) . Effects of Red Bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. Amino Acids 2012, 42, 1803–1808. [Google Scholar]

Bawazeer NA, Alsobahi N. (2013) . Prevalence and Side Effects of Energy Drink Consumption among Medical Students at Umm Al-Qura University, Saudi Arabia. Int J Med Students.;1(3):104-8.

Beth M. Costa,AlexaHayley,Peter Miller . (2014) . Young adolescents' perceptions, patterns, and contexts of energy drink use . Appetite Volume 80, 1 September, Pages 183–189

Brenda M Malinauskas, Victor G Aeby, Reginald F Overton, Tracy Carpenter-Aeby and Kimberly Barber-Heidal .(2007).A survey of energy drink consumption patterns among college students. Nutrition Journal, 6:35 doi:10.1186/1475-2891-6-35

B.Santangelo, R. Lapolla, N. D'Altilia, F. Di Ninno, A. Guida, R. Merla, I. Pizzolorusso, S. Gorgoglione, C. Calabrese, A. Pacilio, F. Lotti, M. Pettoello-Mantovani, A. Campanozz . (2013) . Adolescents and caffeine containing beverages: To take or not to take energy drinks . Journal Digestive and Liver Disease . September 30, 2013 Volume 45, Supplement 4, Pages e275–e276 . DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.dld.2013.08.166.

Damle, S. G. (2010). Energy boosters?. Contemporary clinical dentistry, 1(3), 133.http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3220096/

Faris ,M . (2014) . Patterns of Caffeinated Energy Drinks Consumption among Adolescents and Adults in Hail, Saudi Arabia . Food and Nutrition Sciences, 5, 158-168

Gallo-Salazar C, Areces F, Abián-Vicén J, Lara B, Salinero JJ, Gonzalez-Millán C, Portillo J, Muñoz V, Juarez D, Del Coso J. (2014) . Caffeinated Energy Drinks Enhance Physical Performance in

Elite Junior Tennis Players. International Journal of Sports Physiology and Performance. http://dx.doi.org/10.1123/ijspp.2014-0103

Gayathri Kumar, Sohyun Park, and Stephen Onufrak . (2014) . Perceptions About Energy Drinks Are Associated With Energy Drink Intake Among U.S. Youth. American Journal of Health Promotion In-Presshttp://dx.doi.org/10.4278/ajhp.130820-QUAN-435

Global Energy Drinks Report . (2012) . http://www.researchandmarkets.com/reports/2105825

Graham TE . (2001) . Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. Sports Med 31:785–807.

Heckman, M.A., Sherry, K. and De Mejia, E. G. (2010) . Energy Drinks: An Assessment of Their Market Size, Consumer Demographics, Ingredient Profile, Functionality, and Regulations in the United States. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 9: 303–317 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-4337.2010.00111.x/full

Ivy, J.L.; Kammer, L.; Ding, Z.; Wang, B.; Bernard, J.R.; Liao, Y.-H.; Hwang, J . (2009) . Improved cycling time-trial performance after ingestion of a caffeine energy drink. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab, 19, 61–78. [Google Scholar]

Joe; Blevins-McNaughton, Jennifer; and Peak, Kayla (2012) "Energy Drinks: Ergolytic or Ergogenic?," International Journal of Exercise Science: Vol. 5: Iss. 3, Article 4. http://digitalcommons.wku.edu/ijes/vol5/iss3/4

Juan Del Coso, Juan José Salinero, Cristina González-Millán, Javier Abián-Vicén and Benito Pérez-González . (2012) . Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: arepeated measures design. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 9:21 http://www.jissn.com/content/9/1/21

Kriska, A and Caspersen, C. Eds. (1997) . A collection of physical activity questionnaires for health-related research. Med Sci Sports Exerc, 29: S1 -S205.

Ligouri A., Hughes J. R., Grass J. A . (1997) . Absorption and subjective effects of caffeine from coffee, cola and capsules. Pharmacol. Biochem. Behav. 58, 721–72610.1016/S0091-3057(97)00003-8

Luanna, Alexandra Cheng ; Gerfeson, Mendonça ; José Cazuza de Farias Júnior . (2014) . Physical activity in adolescents: analysis of the social influence of parents and friends Jornal

de Pediatria, Volume 90, Issue 1, January–February, Pages 35-41 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2255553614000111

Maximiliano Kammerer, Jaime A Jaramillo, Adriana García, Juan C Calderón and Luis H Valbuena. (2014) . Effects of energy drink major bioactive compounds on the performance of young adults in fitness and cognitive tests: a randomized controlled trial. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2014, 11:44 http://www.jissn.com/content/11/1/44

Pennay A, Lubman DI . (2012) . Alcohol and energy drinks: a pilot study exploring patterns of consumption, social contexts, benefits and harms. BMC Res Notes, 5:369.

Ruxton, C.H.S . (2008) . The impact of caffeine on mood, cognitive function, performance and hydration: a review of benefits and risks. Nutr. Bull. 33, 15–25.

Sara M. Seifert, Judith L. Schaechter, Eugene R. Hershorin, and Steven E. Lipshultz . (2011) . Health Effects of Energy Drinks on Children, Adolescents, and Young Adults. Pediatrics peds.2009-3592; published ahead of print February 14 ,doi:10.1542/peds.2009-3592.

Schubert MM, Astorino TA, Azevedo JL Jr . (2013) . The effects of caffeinated “energy shots” on time trial performance. Nutrients. ;5:2062–75.http://www.mdpi.com/2072-6643/5/6/2062/htm

Shaw, Ina (2011) "Effects of Energy Drinks on Metabolism at Rest and During Submaximal Treadmill Exercise in College Age Males.," International Journal of Exercise Science : ExercSci 4(1) : 65-76.

Sheehan, Kevin M. and Hartzler, Lynn K. (2011) "Effects of XS® Energy Drink on Aerobic Exercise Capacity of Athletes," International Journal of Exercise Science: ExercSci 4(2) : 152-163

Sunday Azagba , Donald Langille, Mark Asbridge . (2014) . An emerging adolescent health risk: Caffeinated energy drink consumption patterns among high school students. Preventive Medicine. Volume 62, May, Pages 54–59

Tracy Burrows, KirrillyPursey , Melinda Neve , Peter Stanwell . (2013) . What are the health implications associated with the consumption of energy drinks? A systematic review . Nutr

Rev 71 (3): 135-148 DOI: http://dx.doi.org/10.1111/nure.12005 First published online: 1 March (14) pages

Trevino, Michael A; Coburn, Jared W; Brown, Lee E; Judelson, Daniel A; Malek, Moh H . (2015) . Acute Effects of Caffeine on Strength and Muscle Activation of the Elbow Flexors. Journal of Strength & Conditioning Research: February Volume 29 - Issue 2 February 2015 - Volume 29 - Issue 2 - p 513–520

Vera, Simovska-Jarevska ; Sasko, Martinovsk ; Dragan, Damjanovsk ; Valentina, Pavlova ; Daniela, Nikolovska-Nedelkoska ; and Gjorgji, Manceski . (2013) . Monitoring of Eating Habits and Physical Activity Levels as a Basis for a new Noncommunicable Disease Prevention Programme in the Republic of Macedonia. Proceedings of the latvian academy of sciences. Section B, Vol. 67, No. 4/5 (685/686), pp. 357–362. http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-4-5/prolas-2013-0072/prolas-2013-0072.xml.

Weir J, Noakes TD, Myburgh K, Adams B. (1987). A high carbohydrate diet negates the metabolic effects of caffeine during exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise. 19 . (2):100-105.

ملحق (١)

بيان بأسماء السادة المحكمين للاستبانة ودرجاتهم العلمية وجهة عملهم

م	الاسم	الدرجة العلمية	جهة العمل
١	أ.د. هزع بن محمد الهزاع	أستاذ	المشرف على مختبر أبحاث فسيولوجيا الجهد البدني - كلية التربية بجامعة الملك سعود
٢	أ.د. خالد بن صالح المزيني	أستاذ	قسم فسيولوجيا الجهد البدني - كلية علوم الرياضة والنشاط البدني بجامعة الملك سعود
٣	د. خالد صلاح الدين كامل	أستاذ مشارك	قسم فسيولوجيا الجهد البدني – كلية علوم الرياضة والنشاط البدني بجامعة الملك سعود
٤	د. أماني بنت عليوي الرشيدي	أستاذ مشارك	وكيلة عمادة الدراسات العليا للشؤون الأكاديمية للطالبات بجامعة الملك عبدالعزيز
٥	د. شعبان فتوح عفيفي	أستاذ مشارك	رئيس قسم التغذية الإكلينيكية – كلية العلوم الطبية التطبيقية بجامعة جازان
٦	د. هيثم عبدالحميد داود	أستاذ مشارك	قسم فسيولوجيا الجهد البدني – كلية علوم الرياضة والنشاط البدني بجامعة الملك سعود
٧	د. خليفة فيلالي	أستاذ مشارك	قسم فسيولوجيا الجهد البدني – كلية علوم الرياضة والنشاط البدني بجامعة الملك سعود
٨	د. سمير محمد أبو شادي	أستاذ مشارك	قسم فسيولوجيا الجهد البدني – كلية علوم الرياضة والنشاط البدني بجامعة الملك سعود
٩	د. خالد بن سعد الجلعود	أستاذ مساعد	وكيل الدراسات العليا والبحث العلمي - كلية علوم الرياضة والنشاط البدني للدراسات بجامعة الملك سعود

ملحق (٢)

الصورة النهائية لأداة الدراسة التي تمَّ تطبيقها

تسلسل

استبانة دراسة

العلاقة بين معدل استهلاك مشروبات الطاقة ومستوى النشاط البدني لطلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان

عزيزي الطالب: إن الغرض من هذا الاستبيان هو قياس مستوى النشاط البدني لديك والتعرف على معدل استهلاكك لمشروبات الطاقة ومدى حصيلتك المعرفية عنها. لذانرجو منك التكرم بالإجابة عن الأسئلة بكل دقة وبدون زيادة أو نقصان، وذلك من خلال وضع علامة (√) في المربع الذي يمثل استجابتك، أو كتابة ما يناسبك باختصار في الخانة الأخيرة من الأسئلة التي يوجد بها هذا الخيار، علما بأن المعلومات التي ستدلي بها سرية، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

مع خالص الشكر والتقدير، ،

الباحثان:

أ.يحيى بن ناصر ياسين

د. علي بن محمد جباري

المعلومات الشخصية :

الاسم: .....

الصف الدراسي :.....

العمر(لأقرب سنة) : .....

الوزن (كجم) : .....

الطول (سم) : .....

تاريخ تعبئة الاستمارة : .....

المحور الأول: قياس مستوى النشاط البدني.

١- كم مرة في الأسبوع تمارس بانتظام رياضة المشي ؟

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

٢- في حال ممارستك للمشي بانتظام، ما هي طبيعته ؟

☐ مشي بطيء ☐ مشي معتدل السرعة ☐ مشي سريع

٣- في حال ممارستك للمشي بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

٤- كم مرة في اليوم تقوم بصعود الدرج سواءً في المدرسة أو في المنزل أو معاً ؟ (دور واحد يساوي مرة واحدة ودوران يساوي مرتين، أما صعود دور واحد مرتين في اليوم فيساوي مرتين وهكذا)

☐ لا شيء ☐ مرة إلى مرتين ☐ ٣- ٤ مرات

☐ ٥- ٦ مرات ☐ ٧- ٨ مرات ☐ ٩ مرات فأكثر

٥- كم مرة في الأسبوع تمارس بانتظام رياضة الهرولة أو الجري أو كليهما ؟

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

٦- في حال ممارستك للهرولة أو الجري بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

٧- كم مرة في الأسبوع تستخدم بانتظام الدراجة العادية أو دراجة الجهد المنزلية أو كليهما ؟

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

٨- في حالة استخدامك للدراجة العادية أو دراجة الجهد المنزلية بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

٩- كم مرة في الأسبوع تمارس السباحة بانتظام ؟

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتان ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

١٠- في حالة ممارستك للسباحة بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

١١- كم مرة في الأسبوع تمارس بانتظام أنشطة رياضية معتدلة الشدة وغير مجهده بدنياً (مثل كرة الطائرة، تنس الطاولة، وما شابه ذلك)

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

١٢- في حالة ممارستك تلك الرياضات معتدلة الشدة بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

١٣- كم مرة في الأسبوع تمارس بانتظام أنشطة رياضية مرتفعة الشدة ومجهده بدنياً (مثل كرة القدم، كرة اليد، كرة السلة، التنس الأرضي، الخ)

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

١٤- في حالة ممارستك تلك الرياضات مرتفعة الشدة بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

١٥- كم مرة في الأسبوع تمارس بانتظام رياضات الدفاع عن النفس (مثل الجودو، الكاراتيه، التايكواندو)؟

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

١٦- في حالة ممارستك لرياضات الدفاع عن النفس بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

١٧- كم مرة في الأسبوع تمارس بانتظام التدريب بالأثقال (أو بناء الأجسام)؟

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

١٨- في حالة ممارستك التدريب بالأثقال أو بناء الأجسام بانتظام، كم تستغرق من الوقت في كل مرة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

١٩- كم مرة في الأسبوع تقوم بانتظام بممارسة أعمال بدنية منزلية (مثل العمل في حديقة المنزل من قص الأشجار أو تنسيقها، حرث الأرض، الخ. أو غسيل السيارة)

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

٢٠- في حالة قيامك بانتظام بممارسة أعمال بدنية منزلية، كم من الوقت تستغرق في كل مرة

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتين فأكثر

٢١- هل تقوم بانتظام بممارسة أنشطة بدنية (أو رياضية) أخرى غير التي سبق ذكرها؟

☐ نعم ☐ لا

- في حالة الإجابة بلا: فضلاً انتقل إلى السؤال رقم (٢٥)
- في حالة إجابتك بنعم: فضلاً أكمل بقية الأسئلة التالية:

٢٢- ما هذه الأنشطة البدنية (أو الرياضية) التي تقوم بممارستها (في السؤال رقم ٢١)؟

.....

٢٣- كم مرة في الأسبوع تمارس تلك الأنشطة البدنية (أو الرياضية) بانتظام ؟

☐ لا شيء ☐ مرة واحدة ☐ مرتين ☐ ٣ مرات

☐ ٤ مرات ☐ ٥ مرات ☐ ٦ مرات ☐ ٧ مرات فأكثر

٢٤- كم تستغرق من الوقت في كل مرة تمارس تلك الأنشطة ؟

☐ أقل من ٢٠ دقيقة ☐ ٢٠ دقيقة ☐ ٣٠ دقيقة ☐ ٤٥ دقيقة

☐ ساعة واحدة ☐ ساعة ونصف ☐ ساعتان فأكثر

٢٥- عند ممارستك النشاط البدني (أو الرياضي) أين يكون غالبا مكان الممارسة ؟

☐ في الشارع أو الساحات العامة ☐ في المدرسة ☐ في المنزل

☐ في مركز رياضي أو ترويحي ☐ في النادي ☐ أماكن أخرى(فضلاً، أذكرها).....

٢٦- مع من تمارس النشاط البدني (أو الرياضي) في المعتاد ؟

☐ لا أحد ☐ مع الأصدقاء ☐ مع الأقارب

☐ مع زملاء المدرسة ☐ مع آخرين (فضلاً، أذكر من هم):.....

٢٧- متى عادة تمارس النشاط البدني (أو الرياضي) ؟

☐ صباحاً ☐ بعد الظهر ☐ بعد العصر

☐ بعد المغرب ☐ بعد العشاء ☐ غير محدد

٢٨- في حالة ممارستك النشاط البدني (أو الرياضي) بانتظام، ما هي الأسباب من وراء ذلك ؟

☐ من أجل الصحة ☐ من أجل إنقاص الوزن ☐ للترويح

☐ للالتقاء بالأصدقاء☐ لأسباب أخرى (فضلاً، أذكرها):.....

٢٩- عندما يكون عليك أن تصعد دوراً أو دورين إلى الأعلى، وأمامك الفرصة لاستخدام المصعد أو الدرج، أيهما عادة تختار؟

☐ المصعد ☐ الدرج

٣٠- هل تقوم عادة بالمشي بدلاً من استخدام السيارة (خاصة في المسافات القصيرة التي لا تزيد عن كيلومتر واحد تقريباً)؟

☐ نعم ☐ أحيانا ☐ لا

٣١- كم من الوقت تقريباً تقضيه في مشاهدة التلفزيون، أو الفيديو، أو العمل على الكمبيوتر(أو معاً) ؟

☐ نصف ساعة أو أقل☐ ساعة ☐ ساعتين ☐ ٣ ساعات

☐ ٤ ساعات ☐ ٥ ساعات☐ أكثر من ٥ ساعات(فضلاً، حدد المدة.....)

٣٢- هل تشارك بانتظام في فرق رياضية تنافسية (سواءً في المدرسة أو النادي أو غير ذلك)؟

☐ نعم ☐ لا

٣٣- إذا كنت تشارك في فرق رياضية تنافسية بانتظام، ما هي الرياضة التي تشارك فيها غالباً (اختر واحدة فقط) ؟

☐ كرة القدم ☐ ألعاب القوى (غير الجري) ☐ كرة السل☐ كرة الطائرة

☐ كرة اليد ☐ الهرولة والجري ☐ السباحة ☐ التنس الأرضي

☐ نس الطاول☐ بناء الأجسام ☐ الاسكواش☐ كرة الريشة

☐ كوب الخيل☐ الكاراتية والجودو والتايكوا☐ أخرى (فضلاً، أذكرها)

:.....

المحور الثاني: التعرف على الحصيلة المعرفية عن مشروبات الطاقة ومعدل ووقت استهلاكها.

٣٤- هل تتناول مشروبات الطاقة؟

☐ نعم ☐ لا

- في حالة الإجابة (بلا): فضلاً، انتقل إلى السؤال رقم (٤١)
- في حالة إجابتك (بنعم): فضلاً، أكمل بقية الأسئلة التالية:

٣٥- ما هو معدل العبوات التي تستهلكها من مشروبات الطاقة في اليوم ؟

☐ أقل من عبوه ☐ عبوة واحدة ☐ عبوتين ☐ ٣عبوات

☐ ٤ عبوات ☐ ٥ عبوات ☐ ٦عبوات ☐ ٧عبوات وأكثر

٣٦- ما سبب استهلاكك لمشروبات الطاقة ؟ (يمكن اختيار أكثر من إجابة)

☐ لكسب الطاقة والنشاط ☐ لتحسين قدرتي على أداء الواجبات والمذاكرة

☐ لتحسين أدائي أثناء ممارسة الرياضة ☐ تقليداً للآخرين من المشاهير أو الأصدقاء

☐ مجاراة للآخرين من حولي ☐ لزيادة التركيز أثناء القيادة لمسافات طويلة

☐ لكي أخلطها بمشروبات أخرى ☐ لأنها لذيذة الطعم

☐ لتخفيف الأزمات النفسية ☐ لا توجد أسباب محددة

☐ أخرى (فضلاً، أذكرها) :.....

٣٧- أي أنواع مشروبات الطاقة التي تستهلكها باستمرار أو غالباً (يمكنك اختيار أكثر من إجابة)

☐ ريدبول Red Bull ☐ بورهورس Power Horse ☐ بايسون Bison

☐ كودريد Code Red ☐ بومبوم Boom Boom ☐ بغزي Bugzy

☐ شارك Shark ☐ إيأمبي AMP ☐ أخرى(فضلاً، أذكرها):..

٣٨- ما هي الأوقات أو الفترات الزمنية التي تستهلك فيها مشروبات الطاقة بشكل أكبر؟

☐ أوقات الاختبارات ☐ أوقات الإجازات

☐ أوقات قيادة السيارة في السفر ☐ أوقات زيادة الأعباء مثل(المهام الدراسية)

☐ لا توجد أوقات محددة ☐ أخرى(فضلاً، أذكرها):.....

٣٩- هل تعاني أحد الأعراض التالية نتيجة تناولك لمشروبات الطاقة (يمكن اختيار أكثر من إجابة إن كان ذلك) ؟

☐ الصداع ☐ عدم انتظام النوم ☐ عدم انتظام ضربات القلب ☐ غثيان

☐ آلام في الكلى ☐ آلام في المعدة ☐ ضيق في التنفس ☐ العصبية

☐ دوخة ☐ لا أعاني من شيء ☐ أخرى(فضلاً، أذكرها):.....

٤٠- في أي الحالات التالية يمكن أن تمتنع عن تناول مشروبات الطاقة؟

☐ إذا تم كتابة أضرارها على عبوة مشروب الطاقة ☐ إذا تم حصر بيعها في الصيدليات

☐ إذا سببت لي آثار صحية جانبية ☐ لن أوقفها مهما حصل

☐ أخرى(فضلاً، أذكرها):.....

٤١- ما هي مصادر معلوماتك حول مشروبات الطاقة (يمكن اختيار أكثر من إجابة)؟

☐ الصحافة المرئية (التلفاز والفضائيات) ☐ زملاء المدرسة

☐ الصحافة المقروءة (الصحف،المجلات) ☐ الأصدقاء

☐ المواقع الالكترونية العامة غير المتخصصة ☐ الأقارب

☐ البطاقات الغذائية على عبوة مشروب الطاقة ☐ الكتب والمواقع الالكترونية العلمية

☐ مواقع التواصل الاجتماعي(فيس بوك، تويتر، واتس اب☐ أخرى(فضلاً، أذكرها):.....

٤٢- حسب معلوماتك: ما هي المكونات التي تحويها مشروبات الطاقة؟ (يمكن اختيار أكثر من إجابة)

☐ الكافيين ☐ الكربوهيدرات ☐ التيورين ☐فيتامين B2

☐ نياسين (B3☐ فيتامين B6 ☐ فيتامين B12☐ حمض البنتوثونيك (B5)

☐ حمض الفوليك☐ حمض الجلوكورونيك☐ لا أعلم عنها ☐ أخرى(فضلاً، أذكرها):.

٤٣- هل تعرف تركيز الكافيين المحدد من قبل هيئة الغذاء والدواء في مشروبات الطاقة؟

☐ نعم ☐ لا

٤٤- هل تعلم أن مجلس الوزراء السعودي أصدر مؤخراً قرارات تهدف للحد من مشروبات الطاقة؟

☐ نعم ☐ لا

٤٥- هل ترى أن تلك القرارات الصادرة عن مجلس الوزراء السعودي قد تساهم في الحد من استهلاك مشروبات الطاقة؟

☐ نعم ☐ لا

٤٦- ما هو معدل استهلاكك من المنبهات التي تحتوي على الكافيين كالقهوة أو الشاي وما شابه ذلك في اليوم ؟

☐ لاشي ☐ كوب واحد ☐ كوبين ☐ ٣ أكواب

☐ ٤أكواب ☐ ٥ أكواب ☐ ٦ أكواب ☐ ٧ أكواب وأكثر

تأثير موعد القطاف ومدة وشروط التخزين على بعض الخصائص لثمار الكيوي صنف Hayward

علي أحمد علي ، هلا جابر فويتي

قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة ، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية

الملخص

تبحث هذه الدراسة في تأثيرات موعد القطاف، ومدة وشروط التخزين على بعض خصائص ثمار الكيوي صنف Hayward المزروع في سورية كالصلابة، ونسبة الفقد بالوزن، والمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S وحمض الإسكوربيك فيتامين (C)، والحموضة الكلية، وذلك لتحديد موعد القطاف الأفضل، والشروط المناسبة للتخزين بما يضمن الحفاظ على القيمة الغذائية والخصائص الحسية للثمار لأطول فترة ممكنة.

تمَّ قطاف الثمار في موعدين مختلفين خلال موسم ٢٠١٤ ، حيث تمَّ اختيار الثمار الخالية من العيوب، ثم خزن قسم منها في ظروف الوسط المحيط A_1 عند درجة حرارة ٢٠,٥م° ورطوبة نسبية RH ٨٠٪ ، والقسم الآخر خزن في ظروف التبريد A_2 عند درجة حرارة ١م° و رطوبة نسبية RH ٩٠- ٩٨٪ ، وذلك لمدة ٣ أشهر ، حيث تمَّ قياس المعايير السابقة بشكل دوري (كل شهر).

وقد أظهرت نتائج هذا العمل أن التخزين في ظروف التبريد A_2 من حرارة ورطوبة كان أنسب من التخزين في ظروف الوسط المحيط A_1 في الحفاظ على صلابة الثمار، وتقليل نسبة الفقد من فيتامين (C) ، والحموضة الكلية، والفقد بالوزن خلال التخزين، كما تبين أن موعد القطاف الأول كان أفضل من موعد القطاف الثاني بالنسبة للثمار المراد تخزينها.

الكلمات المفتاحية: الكيوي – موعد القطاف– التخزين- الصلابة.

المقدمة

يؤثر موعد قطاف الفاكهة على خصائص الثمار الفيزيولوجية والكيميائية، فالثمار التي تقطف عند مرحلة نضج غير مناسبة لا تخزن ولا تنضج بشكل سليم (Boukouvalas and Chouliaras , 2005)، وتعد الصلابة من المؤشرات الأساسية للنضج خاصة لثمار الكيوي، حيث تتفاوت معدلات فقد الصلابة بشكل كبير وملحوظ بين الأصناف وحسب المناطق، فبعض الثمار تبدأ طراوتها قبل غيرها (Xie and Jiang, 2003)، ويمكن من خلال قياس الصلابة معرفة مدى مقاومة الثمار للصدمات الميكانيكية، وبالتالي، قابليتها للنقل والتخزين، وبالتالي، فإن التحكم بنضج الكيوي بعد القطاف يعد من أهم العمليات التجارية لتغذية السوق على مدار العام بشكل مستمر، لأن فقد الصلابة بشكل كبير يجعل الثمرة ذات عمر رفي قصير ، وأقل جاذبية للمستهلك، وتكون أكثر عرضة للأضرار الميكانيكية وللفساد الميكروبي (Benge, 1999). كما أن مدة وشروط التخزين كدرجة الحرارة والرطوبة النسبية تلعب دوراً كبيراً في الحفاظ على جودة الثمار وخصائصها الحسية وقيمتها التسويقية (Tabatabaekoloor, 2011).

صنفت الكيوي سابقاً Actinidia Chinensis Planch ،حيث كانت تسمى بالعنب الصيني، لأن منشأها هو الصين، أما حالياً فهي تصنف Actinidia Deliciosa Liang وهناك أكثر من ٧٠ نوعاً من جنس الأكتينيديا Actinidia استغل منها تجارياً ٣ أنواع فقط حتى الآن، وهي A. Deliciosa, A. Chinensis و A. Arguta (Strik, 2005)، لكن شجيرات الكيوي الأكثر انتشاراً في العالم هي من نوع Actinidia Deliciosa وقد شاع هذا النوع نظراً لامتيازه على الأنواع الأخرى، من حيث حجمه الكبير ، وطعمه المميز، وقدرته على تحمل التخزين لمدة طويلة (Lal, et al., 2010). وتعد حالياً (إيطاليا- نيوزيلندا- تشيلي- فرنسا– البرتغال إسبانيا- اليابان– أميركا) الدول الرئيسة في إنتاج ثمار الكيوي، وتبلغ حصة إنتاجها ٩٣٪ من الإنتاج العالمي، حيث انتقلت زراعة الكيوي من الصين إلى نيوزيلندا وجنوب أفريقيا، ثمَّ إلى العديد من دول العالم، وقد أدخلت مؤخراً هذه الزراعة إلى بعض الدول العربية مثل سورية ولبنان (مخول، ٢٠٠٨). وإن العمر التخزيني الطويل لهذه الفاكهة يعطيها صفات اقتصادية هامة مثل إمكانية تسويقها بعد موعد قطافها بفترات طويلة، وازدياد سعر المنتج بشكل ملحوظ خلال الفترات من السنة التي لا تتوافر فيها هذه الفاكهة بكثرة في المحال التجارية (Boukouvalas and Chouliaras, 2005)، وتستهلك هذه الثمار طازجة بسبب طعمها المميز أو في الصناعات الغذائية كالعصائر والحلويات، وفي صناعة المربيات، وقد تعلب أو تخزن، كما تحتوي على نسبة مرتفعة من المعادن والكربوهيدرات والبروتينات ومن أنزيم الأكتينيديا الذي يستخدم في تطرية اللحوم (Rush et al., 2002). وتعد من أغنى ثمار الفاكهة بفيتامين C فثمرة واحدة كافية لتوفير الحاجات اليومية منه خاصة صنف Hayward الذي يحوي تقريباً (180mg/100g) فيتامين C (مخول، ٢٠٠٨).

تصل ثمار الكيوي المزروعة في سورية إلى كامل حجمها من أواخر شهر آب إلى نهاية شهر أيلول حسب المنطقة، وبعد القطاف تلين الثمار عندما يصل محتواها من السكر إلى ٤٪ لكن الطعم لا يكتمل حتى تتحول

نسبة كبيرة من النشاء إلى سكريات لتصل نسبتها إلى ٦- ٨٪، وتصبح جاهزة للأكل عندما تصل إلى ١٢- ١٥٪ (Benge, 1999)، أثناء تخزين الثمار تحدث طراوة الأنسجة، وهي ناتجة عن تغير في تركيب الجدار الخلوي نتيجة التحطم الأنزيمي وانحلال جزيئات البكتين مما يؤدي إلى انفصال الخلايا، ويعود انخفاض درجة صلابة الثمار مع تقدم فترة التخزين لازدياد نضج الثمار كنتيجة لتحلل وتفكك مركبات البولي غالاكترونيك، وتكون جزيئات حامض الغالاكترونيك الحر الذائب في الماء، وكذلك لتفكك المواد البكتينية غير الذائبة في الجدر الخلوية والصفيحة الوسطى، وتتحول إلى مواد بكتينية ذائبة فتفقد الجدر الخلوية صلابتها (العبيدي، ٢٠٠٧).

وهناك عدة عوامل قبل وأثناء وبعد القطاف تؤثر على التغيرات في الأنسجة لثمار الكيوي ومعدل طراوتها، حيث يجب أن تعامل الثمار خلال مرحلة القطاف بحذر وعناية، فالإصابات خلال عملية القطاف تزيد معدل التنفس وتسبب إنتاج الإيثلين الذي يؤثر على العمر التخزيني ليس فقط للثمار المصابة بل لجميع الثمار في العلبة نفسها أو الصندوق (Antunes and Sfakiotakis, 1997)، ولثمار الكيوي خاصية تخزين جيدة، حيث يمكن تخزينه لفترات طويلة في الجو العادي عند درجة حرارة ٠م° ورطوبة نسبية RH (٩٠- ٩٥٪)، أو في الجو المعدل (١- ٢٪) O_2 و(٣- ٥٪) CO_2 والذي يزيد فترة التخزين بالتبريد، إلا أن ثمار الكيوي حساسة جداً لغاز الإيثلين وتركيز قليل مثل $\mu l.l^{-1}$ (٠,٠١- ٠,٠٥) منه كافٍ لإحداث النضج، وفقد الصلابة السابق لأوانه، وبالتالي فهو يحدد مدة التخزين المبرد طويل الأمد (Boquete, et al., 2004).

وتعتبر ثمار الكيوي من الفاكهة الكلايمكتيرية، لذلك، فإن تحديد مرحلة التطور والنمو التي تصل فيها الثمار إلى النضج الفيزيولوجي أو الزراعي يعد من أهم عوامل ما قبل القطاف التي تؤثر على العمر التخزيني لثمار الكيوي (Antunes et al., 2005)، حيث إن الفاكهة التي تقطف من النبات خلال هذه المرحلة تستمر في النضج والتطور الفيزيولوجي حتى تصبح قابلة للاستهلاك، وتحصل على خصائص الجودة كافة، كما أنها تتمتع بخواص تخزينية جيدة، بينما الثمار التي تقطف عند مرحلة نضج غير مناسبة لا تخزن، ولا تنضج بشكل سليم، فالفاكهة التي تجمع قبل أن تصل إلى مرحلة النضج الفيزيولوجي يكون عمرها التخزيني أقل من تلك التي تجمع في مرحلة النضج المناسبة، ويصبح منظرها الخارجي كأنها منقوعة في الماء، بينما لب الفاكهة يبقى صلباً، وهذه الثمار لا تتطور ولا تكتمل بها خصائص النكهة والرائحة المميزة للفاكهة الناضجة، وطبعاً يكون طعمها غير جيد. وكذلك، فإن الثمار التي تجمع في مرحلة نضج متقدمة يقل عمرها التخزيني، وتكون الثمار أكثر حساسية للإصابة بأمراض التخزين الفيزيولوجية مثل (تدهور لب الثمار- القلب المائي – التلون البني الداخلي) و للأضرار الميكانيكية خلال مرحلة الفرز والتوضيب (Boukouvalas and Chouliaras, 2005).

وقد وجد أن العلاقة حرجة ما بين صلابة الثمار والزمن خاصة للقدرة التصنيعية، وذلك لإيصال الفاكهة بالصلابة المناسبة للزبون، فعند القطاف غالباً تكون صلابة الثمار ٦,١٢- ١١,٢ كغ/سم^2 لكنها لا تكون

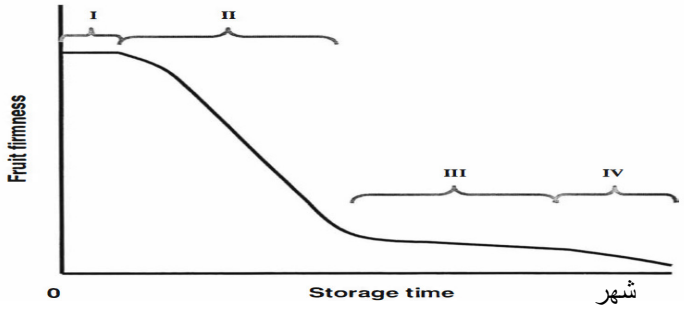
ناضجة كفاية للاستهلاك حتى تصبح بصلابة ٠,٤- ١,٠١ كغ/سم^2 أما الثمار التي يقل متوسط صلابتها عن مستوى عتبة التصدير (١,٢كغ/سم^2) فلا تقبل للتصدير (Benge, 1999)، كما أن الفقد في صلابة ثمار الكيوي يمر عادة بأربع مراحل متميزة واضحة الشكل (١)، وهي:

المرحلة الأولى I: وهي فترة من الثبات أو الاستقرار يحدث فيها تغير بسيط في الصلابة.

المرحلة الثانية II: هي مرحلة تسارع، حيث يحدث بها تغيرات كبيرة في صلابة الثمار.

المرحلة الثالثة III: تحدث غالباً عند صلابة ٢,٠٣ كغ/سم^2 حسب صنف الفاكهة والموسم وتمثل مرحلة التباطؤ

المرحلة الرابعةIV: هي المرحلة الأخيرة وتمثل مرحلة أخرى من التسارع خلال الفترة التي تصبح فيها الفاكهة بمرحلة ما بعد النضج. (MacRae, 1989)



I: مرحلة الثبات II: مرحلة التسارع الأولى III: مرحلة التباطؤ IV: مرحلة التسارع الثانية

شكل (١): يبين مراحل الفقد في صلابة ثمار الكيوي

في الثمار التي تقطف بمرحلة نضج متقدمة لا يحصل مرحلة ثبات أولى I بل تدخل الفاكهة مباشرة في المرحلة الثانية، ومع ذلك فالمرحلة الرابعة IV تبدأ فيها بشكل متأخر عن الثمار التي تقطف بمرحلة نضج مبكرة، ذلك عندما تخزن الفاكهة المقطوفة بشكل مبكر لمدة قصيرة تصبح أصلب من المقطوفة بشكل متأخر عند تخزينهما للزمن نفسه وتحت الشروط نفسها، لكن صلابة الأخيرة تكون أكبر عند نهاية التخزين طويل الأمد. (MacRae, 1989).

وتعد الصلابة من المؤشرات الأساسية للنضج خاصة لثمار الكيوي، حيث تلين الثمرة وتقل صلابتها كلما تقدمت بالنضج بسبب تحول البروتوبكتين غير الذائب إلى بكتين ذائب، وكذلك تحول النشاء إلى سكريات أبسط، ويمكن من خلال قياس الصلابة معرفة مدى مقاومة الثمار للصدمات الميكانيكية، وبالتالي قابليتها للنقل والتخزين (Nava et al., 2008). عند قطاف ثمار الكيوي تفقد صلابتها بشكل سريع خلال أول شهرين من التخزين عند درجة حرارة ٠م° وبعدها تقل سرعة الفقد (Antunes and Sfakiotakis, 1997). فصلابة الثمار تنقص من (٦- ٨) كغ/سم^2 عند القطاف إلى أقل من (١) كغ/سم^2 عندما تصل إلى نضج الاستهلاك. والزمن الذي يستغرقه حدوث الطراوة يحدد العمر التجاري للفاكهة (Hopkirk et al., 1999). وأوضحت الباحثة Franco وآخرون (2008) أن صلابة الفاكهة انخفضت بشكل كبير وسريع خلال أول أربعة أشهر من التخزين لجميع المعاملات بشكل متفاوت، وبعدها أصبح الانخفاض بشكل أبطأ.

تنخفض الأحماض العضوية بصورة مستمرة خلال فترة التخزين إذ تتأكسد وتستهلك في عملية التنفس نظراً لأن الأحماض العضوية معروفة باستقلابها السريع خلال التنفس(يونس، ١٩٩٣). وقد وجد Zolfaghari وآخرون (2010) تناقصاً تدريجياً في محتوى الثمار من الحموضة الكلية لخمسة أصناف كيوي خلال فترة التخزين والتي امتدت ١٨ أسبوعاً عند درجة حرارة ١ م°.

يعتبر محتوى ثمار الكيوي من المواد الصلبة الذائبة مؤشراً لنضج الفاكهة، حيث أن الفاكهة ذات النسبة المرتفعة منها تكون نكهتها أفضل بعد النضج من تلك المنخفضة النسبة (Nava et al.,2008)، كذلك أوضحت الباحثة Franco وآخرون (2008) ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة في ثمار الكيوي خلال أول شهرين من التخزين مترافقاً مع انخفاض صلابة الثمار، ثمَّ بقيت نسبتها ثابتة تقريباً في جميع المعاملات. وفي إيطاليا أيضاً أجريت دراسة للتغيرات التركيبية ما بعد القطاف لثمار الكيوي صنف Hayward التي تمَّ تخزينها عند درجة حرارة ٠م° و RH (٩٥٪) بالتحليل الطيفي بالرنين المغناطيسي، حيث أظهرت زيادة حادة في محتواها من المواد الصلبة الذائبة حتى ٢٠ يوماً من التخزين، ثم حافظت على قيمة ثابتة حتى ٤٥ يوماً وبعد ذلك ازدادت مرة أخرى مع بداية العمر الرفي للثمار (Taglienti et al., 2009).

إن محتوى الفاكهة من حمض الإسكوربيك هام جداً في الثمار الطازجة، وذلك لأهميته الغذائية، وتتميز فاكهة الكيوي بنسبة مرتفعة من حمض الاسكوربيك تزيد على باقي أنواع الفاكهة الأخرى لكن هذه النسبة تنخفض حوالي ٥٠- ٦٠٪ خلال النضج والتخزين (Sass, 1993). وعند دراسة التغيرات التنفسية والفيزيوكيميائية لأربعة أصناف كيوي بما فيها Hayward خلال التخزين المبرد، أشارت الدراسة إلى حدوث انخفاض كبير في مستوى حمض الاسكوربيك خلال التخزين للأصناف الأربعة المدروسة (Manolopoulou and Papadopoulou, 1998). كما أكدت الباحثة Franco وآخرون (2008) حدوث انخفاض كبير بنسبة حمض الاسكوربيك في جميع المعاملات خلال التخزين، حيث كان الانخفاض الأكبر (حوالي ٦٠٪ من الفقد) خلال الأشهر الأربعة الأولى من التخزين، وبعدها كان الانخفاض بشكل أقل سرعة مشابهاً بذلك لسلوك فقد الصلابة.

إن الفقد الطبيعي بالوزن في الثمار خلال فترة التخزين يحصل نتيجة العمليات الحيوية الطبيعية، فهو إما أن يكون ناتجاً عن عملية التنفس (الفقد الكربوهيدراتي) إذ تفقد الثمرة خلال هذه العملية بعض المواد الغذائية المدخرة فيها أو عن طريق النتح (الفقد المائي) نتيجة حدوث بعض النقص في رطوبة هواء المخزن. ويعد فقد الماء من الثمار بسبب عملية التبخر والتنفس خلال عملية التخزين من أنواع الفقد الرئيسة والهامة التي تحصل لثمار الفاكهة (Khan and Ahmad, 2005) إذ تؤدي إلى فقد في وزنها وتدني جودتها وقيمتها التسويقية بشكل كبير ، فتميل للتجعد، وتفقد لمعانها، وتصبح أكثر حساسية للإصابة بالأمراض الفطرية والفيزيولوجية، كما تؤدي إلى الكرمشة والذبول وسوء المظهر، وتؤثر في القوام وفي ليونة الثمار، ويجب أن لا يتجاوز معدل الفقد المائي للثمار أثناء التخزين (١٠٪) كحد أعظمي (يونس، ٢٠٠٤). وكلما كانت الظروف التخزينية

مثالية انخفض الفقد بالوزن وهو يحسب بتحديد الوزن في بداية عملية التخزين وفي نهايتها. (عبد الله، ٢٠١٠). وقد أشار Antunes وآخرون (2005) إلى ازدياد نسبة الفقد بالوزن خلال فترة التخزين دون استثناء لجميع المعاملات وذلك لجميع القياسات المدروسة.

إن درجة الحرارة المثلى لتخزين ثمار الكيوي هي ٠م°، حيث تؤثر درجة حرارة التخزين على نسبة تنفس الثمار، وبالتالي على عمرها التخزيني (Tabatabaekoloor, 2011)، فعند ارتفاع درجة الحرارة من ٠م° إلى ٥م° أو٢٠م° يزيد انتاج الحرارة وCO_2 الناتجان عن عملية التنفس أكثر بحوالي ضعف إلى ٨ أضعاف على التوالي بالمقارنة مع انتاجهما عند درجة ٠م° بالترافق مع ظهور بعض الأمراض الفطرية على الثمار، كما أن انخفاضها إلى (-١,٥م°) يؤدي إلى حدوث أضرار التجميد، وظهور أعراضه على الثمار المخزنة، هذا ويجب مراعاة ثبات درجة الحرارة طوال فترة التخزين (Boukouvalas and Chouliaras, 2005). كما يجب أن تكون الرطوبة النسبية للهواء المحيط بالثمار في غرف التخزين المبردة لأغلب أنواع الفاكهة ٩٠٪ وللكيوي ٩٥٪ على الأقل، لأن انخفاضها أكثر يسبب فقداً كبيراً بالماء، وفقد بالوزن حوالي ٣- ٤٪ (Benge, 1999).

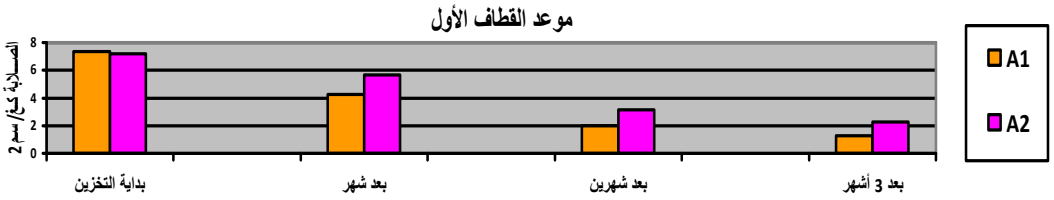
المواد وطريقة البحث

- **المادة النباتية:** تمَّ قطاف ثمار الكيوي (Actinidia Deliciosa cv. Hayward) خلال موسم ٢٠١٤ من بستان في منطقة جبلة- محافظة اللاذقية، وذلك في موعدين مختلفين، الأول في منتصف شهر تشرين الأول، والثاني في بداية شهر تشرين الثاني، حيث تمَّ تبريد الثمار أولياً في الحقل، ثم اختيار ثماراً خالية من العيوب وذات أحجام مناسبة وتعبئتها في صناديق بلاستيكية مناسبة، ثم خزن قسم منها في ظروف الوسط المحيط A_1 عند درجة حرارة (٢٠,٥م°) ورطوبة نسبية RH (٨٠)٪ والقسم الآخر في ظروف التبريد A_2 عند درجة حرارة (١م°) ورطوبة نسبية (٩٠- ٩٥)% داخل براد التخزين في منطقة حميميم التابعة لمنطقة جبلة محافظة اللاذقية، حيث استخدمت ثلاث مكررات لكل معاملة، وقد تمَّ إجراء التحاليل الكيميائية والقياسات المختلفة في المخابر التابعة لبراد التخزين.
- **تصميم التجربة:** تمَّ إجراء تجربة عاملية بتصميم عشوائي بسيط لدراسة تأثير كل من موعد القطاف ومدة وشروط التخزين على بعض الخصائص لثمار الكيوي صنف Hayward خلال التخزين.
- **تخزين الثمار:** خلال فترة التخزين والتي استمرت (٣) أشهر تمَّ سحب العينات بشكل دوري (كل شهر) لفحص الثمار بمعدل (٥) ثمار من كل مكرر، وذلك لتقدير صلابتها ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها والحموضة الكلية، وكذلك محتواها من فيتامين C، كما تمَّ تخزين ١٢ صندوقاً بلاستيكياً (٣صناديق لكل معاملة) وذلك بهدف دراسة تأثير المعاملات في نسبة الفقد الطبيعي بالوزن للثمار خلال التخزين المبرد، من خلال وزن الثمار في بداية ونهاية التخزين ومراقبة الثمار بشكل دوري لإزالة التالف منها.

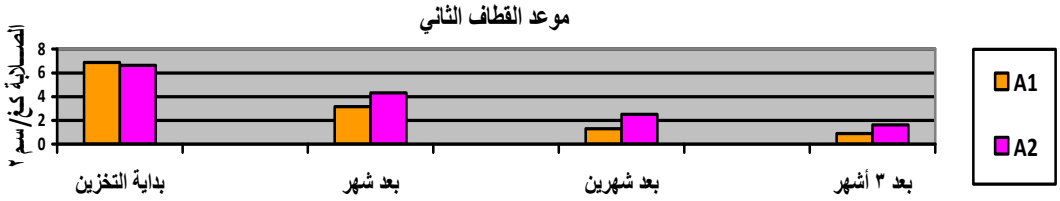
- **القراءات والأعمال المنفذة:** تمَّ قياس صلابة الثمار من خلال قياس مقاومة الجزء اللحمي من الثمار في موقع متوسط من الثمرة بواسطة جهاز قياس الصلابة البينيترروميتر penetrometer. بينما قدرت النسبة المئوية للحموضة في الثمار بمعادلة الأحماض العضوية الموجودة فيها بمحلول قلوي ماءات الصوديوم (N0.1) بوجود كاشف الفينول فتالئين. واستخدم لتقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير جهاز الريفراكتوميتر الحقلي (Refractometer Abbe RL3). وقد اتبع في تقدير حمض الاسكوربيك طريقة المعايرة بصبغة ٢،٦ ثنائي كلور فينول أندو فينول (كاشف تلمانس)، حيث تحسب كمية فيتامين في المحلول حسب كمية الصبغة المستهلكة في المعايرة (عبد الله، ٢٠١٠). كما تم تقدير النسبة المئوية للفقد الطبيعي بالوزن الذي يحدث نتيجة العمليات الحيوية الطبيعية، وهو يحسب بتحديد الوزن في بداية عملية التخزين وفي نهايتها، ويعبر عنه كنسبة مئوية بالنسبة للوزن الأولي للثمار قبل التخزين.
- **التحليل الاحصائي:** حللت النتائج إحصائياً في الحاسب الآلي باستخدام طريقة التحليل التباييني واختبار ANOVA، لتحديد قيمة أقل فرق معنوي (LSD) عند (α =5%) للمقارنة بين متوسطات المعاملات وتحديد الفروقات المعنوية بينها باستخدام برنامج الحاسوب SPSS.

النتائج والمناقشة

١. **صلابة الثمار:** تبين من النتائج أن صلابة ثمار الكيوي تناقصت بشكل كبير بتقدم فترة التخزين في جميع الثمار المخزنة إلا أن الفقد في الصلابة كان أكبر في الثمار المخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 من الثمار المخزنة في ظروف التبريد A_2 في كلا الموعدين، حيث كانت صلابة الثمار عند بدء التخزين في موعد القطاف الأول (٧,٤٢,٧,٢١) كغ/سم^2 و (٦,٥٤,٦,٨٦) كغ/سم^2 في موعد القطاف الثاني وانخفضت إلى (١,٣٠,٢,٢٦) كغ/سم^2 و (١,٦٢,٠,٨٧) بعد ٣ أشهر من التخزين في الظروف (A_1 وA_2) على التوالي، وذلك عائد لتهدم المواد البكتينية غير الذائبة والسيللوزية المسؤولة عن صلابة الخلايا والروابط بينها في لب الثمار والتي تتحول إلى سكريات ومواد أبسط تستخدم في العمليات الحيوية المختلفة (يونس، ١٩٩٣)، وهذا يشير إلى أن الحفظ في ظروف التبريد A_2 عند درجة حرارة (١م°) ورطوبة نسبية (٩٠- ٩٥)% هو الأفضل، وهذه النتائج تتوافق مع (Nava et al., 2008; Franco et al., 2008; Hopkirk et al., 1999). ومن مقارنة الشكل (١) مع الشكل (٢) نجد أن الثمار التي قطفت في موعد القطاف الثاني كانت صلابتها أقل من صلابة الثمار التي قطفت في موعد القطاف الأول منذ القطاف وخلال كل مراحل التخزين في الظرفين (A_2 وA_1) وهذا يدل أن الموعد الأول كان الأفضل بالنسبة للحفاظ على صلابة ثمار الكيوي في ظرفي التخزين المدروسين، وهذه النتائج تتوافق مع (Boukouvalas and Chouliaras, 2005).

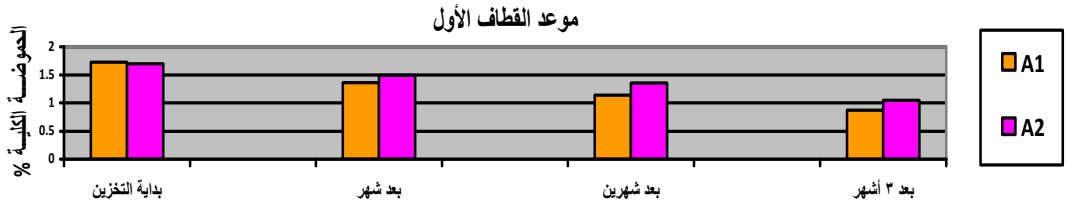


شكل (١): يبين تغيرات صلابة ثمار الكيوي (كغ/سم^2) للثمار المقطوفة في موعد القطاف الأول والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

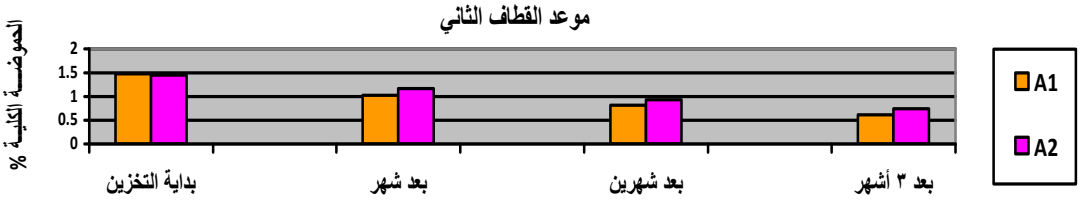


شكل (٢): يبين تغيرات صلابة ثمار الكيوي (كغ/سم^2) للثمار المقطوفة في موعد القطاف الثاني والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

٢. **الحموضة الكلية T.A**: تبين من النتائج وجود تناقص تدريجي في محتوى الثمار من الحموضة الكلية في جميع الثمار المخزنة خلال فترة التخزين، وقد وصلت نسبة الانخفاض في الحموضة الكلية إلى حوالي (30-31)% بعد شهرين ونصف من التخزين في بعض الثمار المخزنة، ويرجع ذلك لاستهلاك جزء كبير من الأحماض العضوية في عملية التنفس خلال فترة تخزين الثمار إذ أنها أسهل احتراقاً من السكريات بوساطة أنزيمات دورة كريبس (عبد الله، ١٩٩٥)، وقد كان هذا الانخفاض في الثمار المخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 أكبر منه في الثمار المخزنة في ظروف التبريد A_2 في كلا الموعدين، وهذا يشير إلى أن الحفظ في ظروف التبريد A_2 كان الأفضل بالنسبة للحفاظ على الحموضة الكلية في الثمار. وهذه النتائج تتوافق مع (يونس، ١٩٩٣؛ Zolfaghari et al., 2010) كما يلاحظ من مقارنة الشكل (٣) مع الشكل (٤) أن النسبة المئوية للحموضة الكلية عند القطاف وفي جميع مراحل التخزين في الثمار التي قطفت في الموعد الأول أكبر منها في الثمار التي قطفت في الموعد الثاني، وهذا يشير إلى ضرورة القطاف المبكر في الثمار المراد تخزينها للحفاظ على صلابتها وقيمتها التسويقية أطول فترة ممكنة.

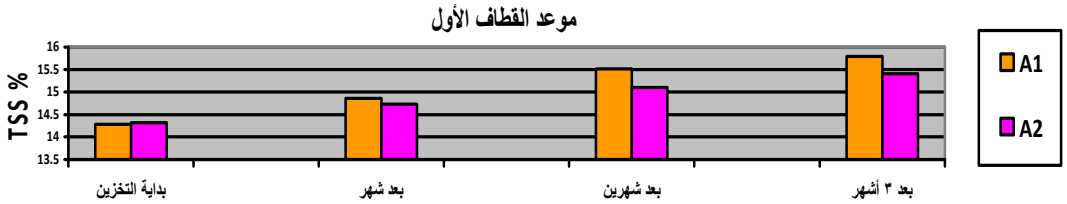


شكل (٣): يبين تغيرات متوسط الحموضة الكلية ٪ للثمار المقطوفة في موعد القطاف الأول والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

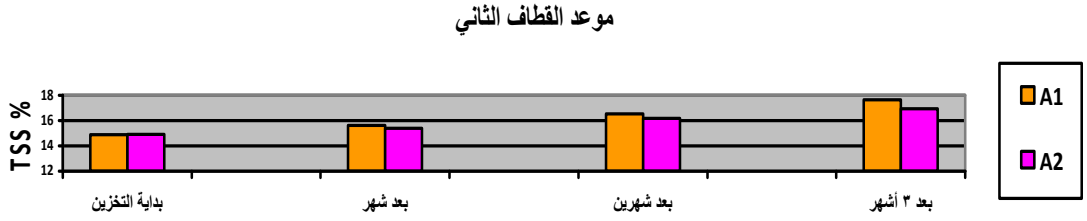


شكل (٤): يبين تغيرات متوسط الحموضة الكلية ٪ للثمار المقطوفة في موعد القطاف الثاني والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

٣. **المواد الصلبة الذائبة الكلية .T.S.S%:** أظهرت النتائج ازدياداً في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية مترافق مع تناقص في الصلابة في جميع الثمار المخزنة خلال فترة التخزين، وهذه النتائج تتوافق مع نتائج كلاً من (Franco et al. 2008 ;Taglienti et al.,2009)، وقد كان هذا التزايد في الثمار المخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 ذو الرطوبة المنخفضة أكبر منه في الثمار المخزنة في ظروف التبريد A_2 في كلا الموعدين، ويعود سبب ذلك إلى الفقد التدريجي للمحتوى المائي للثمار بالتبخر والنتح بدرجة أسرع من فقدها لمحتواها من المواد الصلبة الذائبة بعملية التنفس (Nava et al.,2008). كما أن نسبة المواد الصلبة الذائبة تزيد في مرحلة نمو ونضج الفاكهة وأثناء فقد صلابتها نتيجة لتحول النشاء إلى سكريات ذوابة أبسط وزيادة كمية البكتين القابل للذوبان مما يؤدي إلى طراوة الثمار (Barboni et al.,2010). وهذا يشير إلى أن التخزين في ظروف التبريد A_2 كان أفضل من التخزين في ظروف الوسط المحيط A_1. كما يلاحظ من مقارنة الشكل (٥) مع الشكل (٦) أن النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند القطاف، وفي جميع مراحل التخزين في الثمار التي قطفت في الموعد الأول أقل منها في الثمار التي قطفت في الموعد الثاني، وهذا يشير إلى ضرورة القطاف المبكر في الثمار المراد تخزينها.

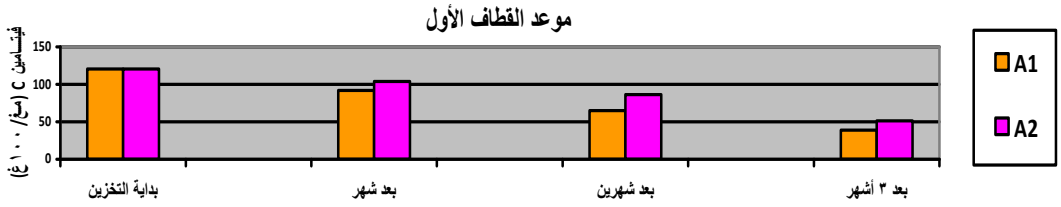


شكل (٥): يبين تغيرات المواد الصلبة الذائبة الكلية % للثمار المقطوفة في موعد القطاف الأول والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

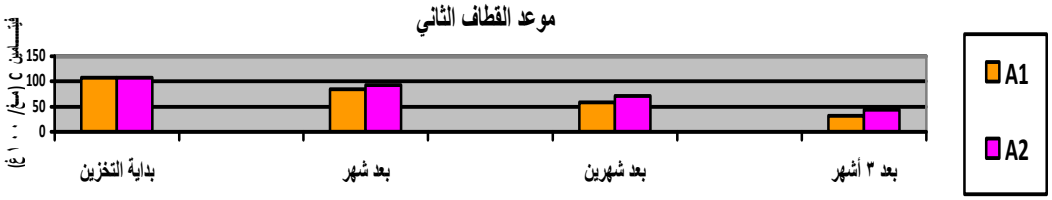


شكل (٦): يبين تغيرات المواد الصلبة الذائبة الكلية ٪ للثمار المقطوفة في موعد القطاف الثاني والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

٤. **فيتامين C:** أظهرت النتائج وجود انخفاض تدريجي في محتوى الثمار من فيتامين (C) بتقدم فترة التخزين في جميع الثمار المخزنة، وقد كان هذا الانخفاض في الثمار المخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 أكبر منه في الثمار المخزنة في ظروف التبريد A_2، حيث وصل الانخفاض إلى حوالي ٦٠٪ بعد ثلاثة أشهر عند التخزين في ظروف الوسط المحيط A_1 في كلا الموعدين بينما لم يتعد ٥٠٪ عند التخزين في ظروف التبريد A_2. وتتوافق هذه النتائج مع (Franco et al., 2008; Manolopoulou et al.,1998; Sass, 1993) كما يلاحظ من مقارنة الشكل (٧) مع الشكل (٨) أن محتوى الثمار من فيتامين (C) عند القطاف وفي جميع مراحل التخزين في الثمار التي قطفت في الموعد الأول أكبر منه في الثمار التي قطفت في الموعد الثاني، وهذا يشير إلى ضرورة القطاف المبكر للثمار المراد تخزينها للحفاظ على قيمتها الغذائية من خلال الحفاظ على نسبة فيتامين (C) فيها.



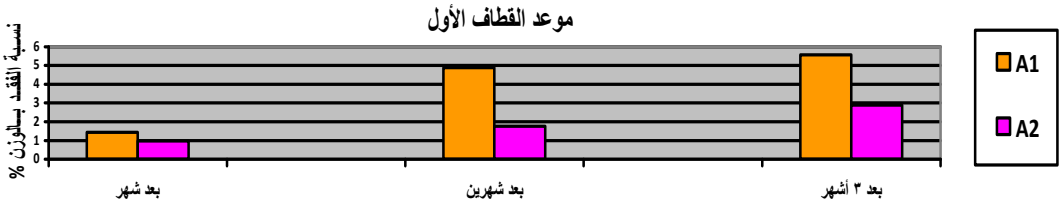
شكل (٧): يبين تغيرات فيتامين C (مغ/١٠٠غ) للثمار المقطوفة في موعد القطاف الأول والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2



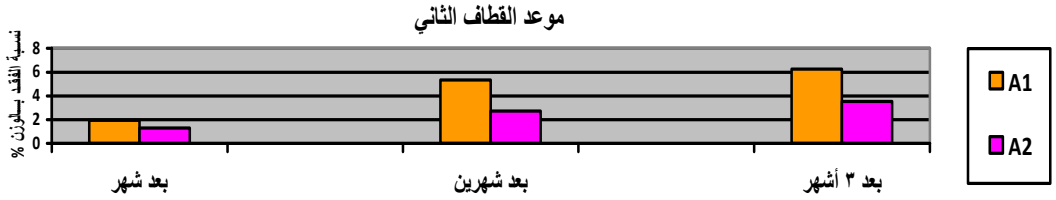
شكل (٨): يبين تغيرات فيتامين C (مغ/١٠٠غ) للثمار المقطوفة في موعد القطاف الثاني والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

٥. **نسبة الفقد بالوزن:** من خلال دراسة النتائج تبين بوضوح ازدياد النسبة المئوية للفقد المائي من الثمار وبشكل تدريجي مع زيادة المدة التخزينية في جميع الثمار المخزنة، وهذا يتوافق مع ما ذكره كل من

(يونس، ٢٠٠٤ ;Antunes et al., 2005)، وهذا الفقد إما أن يكون ناتجاً عن عملية التنفس (الفقد الكربوهيدراتي) أو عن طريق النتح (الفقد المائي) حيث يعد فقد الماء من الثمار أثناء تخزينها من أهم أنواع الفقد الرئيسة التي تعاني منها الثمار (Khan and Ahmad, 2005)، وقد كان هذا الفقد في الثمار المخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 أكبر منه في الثمار المخزنة في ظروف التبريد A_2، وهذا يشير إلى أن ظروف التبريد A_2 من حرارة ورطوبة كانت الأنسب في التقليل من الفقد بالوزن خلال التخزين، ومن مقارنة الشكل (٧) مع الشكل (٨) نجد أن نسبة الفقد بالوزن في جميع مراحل التخزين في الثمار التي قطفت في الموعد الأول أقل منها في الثمار التي قطفت في الموعد الثاني، وهذا يشير إلى ضرورة القطاف المبكر للثمار المراد تخزينها للحفاظ على قيمتها التسويقية وخصائصها الحسية.



شكل (٩): يبين نسبة الفقد بالوزن % للثمار المقطوفة في موعد القطاف الأول والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2



شكل (١٠): يبين نسبة الفقد بالوزن % للثمار المقطوفة في موعد القطاف الثاني والمخزنة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات: انخفضت صلابة ثمار الكيوي ومحتواها من الحموضة الكلية وفيتامين (C) خلال فترة التخزين بينما ازدادت نسبة المواد الصلبة الكلية ومقدار الفقد الطبيعي بالوزن في جميع الثمار خلال فترة التخزين المدروسة في ظروف الوسط المحيط A_1 وفي ظروف التبريد A_2 وفي كلا الموعدين. وقد أظهرت نتائج هذا العمل أن التخزين في ظروف التبريد A_2 من حرارة ورطوبة (١م° /٩٠- ٩٥٪ RH) كانت أنسب من التخزين في ظروف الوسط المحيط A_1 (٢٠,٥م° /٨٠٪ RH) في الحفاظ على صلابة الثمار وتقليل نسبة الفقد من فيتامين (C) والحموضة الكلية والفقد بالوزن خلال التخزين. كما تبين أن موعد القطاف الأول كان أفضل من موعد

القطاف الثاني للثمار المراد تخزينها للحفاظ على قيمتها الغذائية والتسويقية وخصائصها الحسية لأطول فترة ممكنة.

التوصيات: ينصح بقطاف ثمار الكيوي صنف Hayward المزروعة في سورية والمراد تخزينها في منتصف شهر تشرين الأول وعدم التأخر في قطافها، كما ينصح بتخزينها عند درجة حرارة (١م°) ورطوبة نسبية RH ٩٠-٩٥٪ بهدف زيادة العمر التخزيني لها والحفاظ على الخصائص الحسية والتسويقية للثمار ومحتواها من فيتامين(C) خلال التخزين.

المراجع

عبد الله، حسن. *تعبئة وتخزين الثمار*- الجزء النظري- مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة تشرين، سورية، ١٩٩٥، ٢٦٩.

عبد الله، حسن؛ علي، علي. *تعبئة وتخزين ثمار الفاكهة والخضار*-الجزء العملي- مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، ٢٠١٠، ١٥٣ .

مخول، جرجس؛ عفاشة، ملكة. دراسة أولية لتأثير السماد المتوازن NPK في نمو وإنتاج شجيرات الكيوي. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية المجلد(٣٠):١، ٢٠٠٨، ١٣٧-١٥٢.

يونس ، أحمد. تأثير الرش ببعض المبيدات الفطرية وكلوريد الكالسيوم في القدرة التخزينية لثمار المندرين. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية - دمشق- سورية العدد(١٩)- ٢٠٥، ٢٠٠٤- ٢٢٥.

يونس، أحمد **(١٩٩٣)** : تعبئة و تخزين الثمار– مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية – جامعة دمشق – سورية.

ANTUNES, M. D. C.; NEVES, N.; CURADO, F.; RODRIGUES, S.; FRANCO, J. ; PANAGOPOULOS, T. (2007). *The Effect Of Calcium Applications On Kiwifruit Quality Preservation During Storage*. Act. Hort.,53, 753-761.

ANTUNES, M. D. C.; NEVES, N.; CURADO, F.; RODRIGUES, S.; PANAGOPOULOS, T.(2005). *The Effect Of Pre And Postharvest Calcium Applications On 'Hayward' Kiwifruit Storage Ability*. Act. Hort., 682, 909-916.

ANTUNES, M.D.C.; STAKIOTAKIS, E. M. (2002). *Ethylene Bioynthesis And Ripening Behaviour Of 'Hayward' Kiwifruit Subjected To Some Controlled Atmospheres.* Postharvest Biol. Technol, 26, 167-179.

ANTUNES, M. D. C.; PATERAKI, I.; KANELLIS, A. K. ; SFAKIOTAKIS, M. (2000). *Differential Effects Of Low Temperature Inhibition On The Propylene Induced Autocatalysis Of Ethylene Production, Respiration And Ripening Of 'Hayward' Kiwifruit*. J. Hort. Sci.& Biotechnol. 75 (5), 575-580.

ANTUNES, M. D. C.; SFAKIOTAKIS, E. M. (1997). *The Effect Of Controlled Atmosphere And Ultra-Low Oxygen On Storage Ability And Quality Of 'Hayward' Kiwifruit*. Acta Hort. 444, 613-618.

BARBONI, T.; CANNAC, M.; CHIARAMONTI, N. (2010). *Effect Of Cold Storage And Ozone Treatment On Physicochemical Parameters, Soluble Sugars And Organic Acids In Actinidia Deliciosa*. Food Chemistry, (121), 946–951.

BENGE, R. J.(1999) *Storage Potential Of Kiwifruit From Alternative Production Systems.* Thesis For The Degree Of Doctor Of Philosophy In Plant Science, Massey University, New Zealand, 333

BOQUETE, E.J.; TRINCHERO G.D.; FRASCHINA A.A.; VILELLA F. ; SOZZI G.O. (2004) *Ripening Of 'Hayward' Kiwifruit Treated With 1-Methylcyclopropene After Cold Storage*. Postharvest Biology And Technology, (32), 57–65.

BOUKOUVALAS, S.; CHOULIARAS, V. (2005) *Factors Affecting Storage Life In Kiwi Fruit.* Agrothesis 3 (1), 26-32

FRANCO, J.; MELO, F.; GUILHERME, R.; R*ODRIGUES,* , S.; N*EVES,* N.; CURADO, F. ; ANTUNES, D. (2008) *The Influence Of Pre And Post-Harvest Calcium Applications On Storage Capability And Quality Of 'Hayward' Kiwifruit.* Algarve, Portugal, 43, 512-516.

HOPKIRK, G.; HARKER, F.R.; HARMAN, J.E. (1999) *Calcium And The Firmness Of Kiwifruit*. N.Z.J. Crop. Hort. (18), 215-219.

KHAN, A. ; AHMAD, I. (2005) *Physical Changes In Apple During Storage*. J. Agri. Soc. Sci., 1(2), 55-60

LAL, S.; AHMED, N.; SINGH, S.R; SINGH, D.B. (2010) *Kiwifruit Miracle Berry* Feature Science Reporter, 52-54

Macrae, E. A.; Lallu, N.; Searle, A. N. (1989) *changes in the softening of kiwifruit affected by maturity at harvest and postharvest treatments*. Journal Of Science and food Agricultural, 49:413-430.

MANOLOPOULOU, H.; PAPADOPOULOU, P. A. (1998) *Study Of Respiratory And Physico-Chimical Changes Of Four Kiwifruit Cultivars During Cool-Storage*. Food Chemistry, 63 (4), 529-534.

NAVA, G.; DECHEN, A.R.; NACHTIGALL, G.R. (2008) *Nitrogen And Potassium Fertilization Affect Apple Quality In Southern Brazil". Communication In Soil Science And Plant Analysis,* V.39, 96-107

RUSH, E.; PATEL, M.; PLANK, L. D. (2002) *Kiwifruit Promotes Laxation In The Elderly.* Asia Pacific J Clin Nutr. 11, 164-168.

STRIK, B. (2005) *Growing Kiwifruit*.Washington State University, PNW(507), 124

Tabatabaekoloor, R. (2011) *Effects of storage duration and conditions on some characteristics of kiwifruit cv. Hayward.* International journal of Agronomy and Plant Production. Vol., 2 (1), 23-27

TAGLIENTI, A.; MASSANTINI, R.; BOTONDI R.; MENCARELLI F. (2009) *Postharvest Structural Changes Of Hayward Kiwifruit By Means Of Magnetic Resonance Imaging Spectroscopy*. Food Chemistry 114, 1583–1589

XIE, M., JIANG, G.H. ; KAWADA, K. (2003) *Effect Of Preharvest Ca-Chelate Treatment On The Storage Quality Of Kiwifruit.* Act. Hort. , 610, 317-324.

ZOLFAGHARI, M.; SAHARI, M.; BARZEGAR, M. (2010). *Physicochemical and Enzymatic Properties of Five Kiwifruit Cultivars during Cold Storage.* Food Bioprocess Technol. 3, 239–246.

تقدير نسبة حامض البنزويك وأملاحه في المشروبات الغازية والعصائر المتوافرة في الأسواق المحلية

هدى جابر حسين

مركز بحوث السوق وحماية المستهلك، جامعة بغداد، بغداد، العراق

الملخص

يعتبر حامض البنزويك وأملاحه من المواد الكيميائية شائعة الاستعمال في الصناعات الغذائية كمواد حافظة إذ تعمل كمضادات ميكروبية لحفظ الأغذية أطول فترة ممكنة، وهو موجود كمركب طبيعي في التوت البري والعنب والدارسين والقرنفل والعسل، وكذلك الألبان،لكن المستعمل في الصناعات الغذائية يكون صناعياً ويرمز له بالرمز E212, E211, E210 على بطاقة الدلالة للمنتج او يذكر اسمه حامض البنزويك أو بنزوات الصوديوم أو بنزوات البوتاسيوم أو سوربات الصوديوم أو سوربات البوتاسيوم وحسب ماورد في تقارير منظمات الصحة العالمية وبعض الدراسات يجب أن لا تزيد نسبة حامض البنزويك وأملاحه على ٠,١٪ وإذا زادت هذه النسبة فإنها تسبب أضراراً صحية للإنسان منها الإصابة بالربو والحساسية والالتهابات الجلدية.أُجريت هذه الدراسة على بعض انواع العصائر والمشروبات الغازية المحلية والمستوردة المتوافرة في أسواق بغداد للكشف عن التلوث المايكروبي و تقدير كمية حامض البنزويك وأملاحه فيها، وقد توصلت النتائج إلى أن جميع العينات تحت الدراسة سليمة من التلوث الميكروبي، وأنها تحتوي على كميات قليلة من حامض البنزويك، أي ضمن الحدود المسموح بها، وهي كافية لحفظ المنتجات من التلوث الميكروبي، وذلك مؤشر جيد على هذه المنتجات أنها صالحة للاستهلاك البشري، ولكن لم يذكر حامض البنزويك في بطاقة الدلالة لأغلب هذه المنتجات، وإن ذُكر، فإنه لم يتم الإشارة إلى كميته المضافة للمنتج.

الكلمات المفتاحية: العصائر، المشروبات الغازية ، المواد الحافظة، حامض البنزويك، التلوث المايكروبي.

المقدمة

ازداد الطلب خلال السنوات الأخيرة على المشروبات الغازية والعصائر (McDonald, S.W.J, 1994) المنتشرة صناعتها بشكل كبير في جميع أنحاء العالم والتي تعتمد على استعمال المواد الأولية كالمحليات والنكهات والصبغات والمواد الحافظة (David.P.Steen 2006). والعصائر والمشروبات الغازية كسائر المنتوجات الغذائية تكون معرضه للتلوث المايكروبي نتيجة استعمال ماء غير صالح أو تتلوث خلال مراحل عمليات التصنيع والتعبئة أو بسبب ظروف الخزن غير الملائمة (الموسوي وآخرون ٢٠٠٩). وتستعمل المواد الحافظة في كل الأطعمة المصنعة لمنعها من الفساد، وإن معظم هذه المواد الكيميائية قد تشكل خطراً على صحة المستهلك إذا أضيفت بصورة مفرطة. إذ تسبب السمنة والسكري وحساسية والتهاب الجلد واحتمالية الإصابة بالسرطان (Jennifer Hill 2010, Soni.M.G.2001) ويعد حامض البنزويك وأملاحه من المواد الكيميائية شائعة الاستعمال كمواد حافظة في المنتجات الغذائية المعلبة لمنع تحللها بوساطة الأحياء المجهرية أثناء التخزين (Fang Hang2008). حامض البنزويك هو أبسط الأحماض الكربوكسيلية الاروماتية العطرية يكون بشكل مسحوق بلوري أبيض، صيغته الكيميائية C_6H_5COOH او $C_7H_6O_2$ وزنه الجزيئي ١٢٢,١٢ غم/ مول ودرجة انصهاره ١٢٢°م ويغلي عند ٢٤٩°م محلوله المائي حامضية (PH=2.8)،وله عدة تسميات هي:

Benzene methanoic acid, Benzene carboxylic acid, Phenyl carboxylic acid, Phenyl formic acid, Carboxyl benzene, Benzene formic acid, Dracylic acid. (Fisher Scientific material safety2009) ويرمز له على المنتجات الغذائية بالرمز (E210) وهو قليل الذوبان في الماء وجيد الذوبان في معظم المذيبات العضوية (Food –info science 1999).

أما بنزوات الصوديوم ($C_7H_5O_2Na$) رمزه (E211) وزنه الجزيئي ١٤٤,١١ غم/مول ،ينصهر عند درجة حرارة ٣٠٠°م، ويكون بشكل بلورات بيضاء جيد الذوبان في الماء والمذيبات العضوية ومحلوله المائي متعادل PH=7.5 (WHO2000).

Benzoic acid Sodium benzoate

وبنزوات البوتاسيوم (C7H5KO2) مسحوق بلوري أبيض وزنه الجزيئي ١٦٠,٢ غم/مول رمزه E212 ينصهر عند أقل من ٣٠٠ م ، ويرمز له E212، ويسلك سلوك بنزوات الصوديوم الكيميائي نفسه (Emerald Kalama Chemical 2014).

وحامض البنزويك وأملاحه موجود بشكل طبيعي في العديد من المنتجات الطبيعية مثل التوت البري، والخوخ والعنب، والعسل، والدارسين، والقرنفل وكذلك الألبان (Sieber R, Bütikofer U1990، Linda Crampton 2014).وتعتمد فعالية حامض البنزويك وأملاحه في تثبيط الأحياء المجهرية على تفاعلات عدة مع التركيب الإنزيمي للخلية الميكروبية، إذ يعمل على تثبيط الإنزيمات المسؤولة عن تمثيل حامض الخليك، و في إضافة حامض الفسفوريك عن طريق الأكسدة، كما يدخل في دورة الستريك ويثبط الإنزيمات المسؤولة عن التحلل (Dehydrogenises) وكذلك يمنع تكاثر الخلية الخضرية قبل عملية التبوغ (Fang Hang2008).

يستعمل حامض البنزويك في المنتجات الصناعية، وفي معاجين الأسنان، وغسولات الفم والمعطرات ومستحضرات التجميل والمستحضرات الصيدلانية، وكمنكه للتبغ، وكذلك يستعمل في التطبيقات الصناعية كمثبط للتآكل، وفي المبيدات(European Commission 2005).

يستعمل حامض البنزويك وأملاحه بشكل واسع في حفظ الأغذية الحامضية لكن البنزوات تكون أكثر فعالية في الوسط الحامضي إذ تستخدم في حفظ المايونيز واالمربيات وعصير الفاكهة ومعجون الطماطم والمخللات، وذلك بنسبة لا تزيد على ٠,١ ٪ ضمن الحدود المسموح به للاستهلاك البشري (U.S. Food and Drug Administration 2003). وإذا تجاوزت هذه النسبة ستسبب أضراراً كثيرة على صحة المستهلك مثل الإصابة بالربو والالتهابات الجلدية والتهاب وحساسية الأنف والسرطان (WHO,2000).

لذا فقد هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن التلوث المايكروبي في المشروبات الغازية والعصائر المتوافرة في أسواق بغداد المحلية، ولعلامات تجارية مختلفة، ومن مناشئ محلية ومستوردة، وتقدير كمية حامض البنزويك وأملاحه كمواد حافظة فيها، ومقارنة الكمية المستعملة من المواد الحافظة مع مدى سلامة المنتجات من التلوث المايكروبي.

المواد وطرائق البحث

١- جمع العينات : تمَّ جمع (١٢) عينة من المشروبات الغازية والعصائر المتوافرة في أسواق مدينة بغداد، ولعلامات تجارية مختلفة، ولعدة مناشئ، وأعطيتها الرموز التالية حسب مايوضح الجدول (١).

٢.بطاقات الدلالة للعينات : يوضح الجدول رقم (١) معلومات بطاقة الدلالة للعينات المدروسة

جدول(١): بطاقات الدلالة الإعلامية للعينات المدروسة

ت	الرمز	اسم المنتج	نوع المنتج	اسم الشركة	المنشأ	المادة الحافظة والملاحظات
١	X 1	الربيع	شراب بنكهة البرتقال	شركة الربيع السعودية للاغذية المحدودة	السعودية	خالٍ من المواد الحافظة والألوان الصناعية ،مبستر ومعبأ في ظروف معقمة
٢	X 2	داليا	شراب بنكهة العنب	الشركة الاهلية للمياه الغازية	الكويت	خالٍ من المواد الحافظة والألوان الصناعية،معالج بالحرارة العالية
٣	X 3	اوغاريت	عصير مشمش	شركة اوغاريت التجارية	سوريا	خالٍ من المواد الحافظة، مبستر
٤	X 4	فيمتو	شراب بنكهة فواكه	مصنع العوجان للمرطبات	السعودية	حاوي على سوربات البوتاسيوم وبنزوات الصوديوم
٥	X 5	ميزو	عصير برتقال وجزر	شركة السهم لصناعة وتعبئة	السعودية	لم تتم الإشارة للمواد الحافظة

ت	الرمز	اسم المنتج	نوع المنتج	اسم الشركة	المنشأ	المادة الحافظة والملاحظات
			العصائر المحدودة			
٦	X 6	راني	عصير برتقال طبيعي	مصنع العوجان للمرطبات	السعودية	لم تتم الإشارة للمواد الحافظة
٧	X 7	راني	عصير برتقال بالحبيبات	مصنع العوجان للمرطبات	السعودية	لم تتم الإشارة للمواد الحافظة
٨	X 8	شاني	شراب فواكه غازي	شركة بغداد للمشروبات الغازية	العراق	لم يحدد نوع المادة الحافظة
٩	X 9	بيبسي كولا	شراب كولا غازي	شركة بغداد للمشروبات الغازية	العراق	لم تتم الإشارة إلى المواد الحافظة
١٠	X 10	ميرندا	شراب برتقال غازي	شركة بغداد للمشروبات الغازية	العراق	حاوٍ على بنزوات الصوديوم ،حامض الستريك
١١	X 11	سفن اب	شراب ليمون غازي	شركة بغداد للمشروبات الغازية	العراق	لم تتم الإشارة للمواد الحافظة
١٢	X 12	جونيت	عصير موز وفراولة	شركة جونيت للصناعة والتجارة	لبنان	لم تتم الإشارة للمواد الحافظة

٣. الفحوصات المختبرية

أجريت الفحوصات الروتينية المعتمدة مختبرياً كدلالة على التلوث المايكروبي (بكتريا القولون والبكتريا الهوائية والخمائر والأعفان) (WHO2001,WHO2004) ووفق ماجاء في المواصفة القياسية العراقية رقم ١٣/٢٢٧٠ ، كما تمّ إتباع طريقة مختبرية سهلة ودقيقة وغير مكلفة، وهي طريقة المعايرة أو التسحيح الواردة في المواصفة القياسية السعودية رقم ٧٤ لسنة ١٩٧٧ م .

١,٣.الفحوصات الميكروبية

تمَّ استعمال المواصفة القياسية العراقية (3/2270) والمواصفة القياسية العراقية (13/2270) في عد وتشخيص المجاميع الميكروبية في الأغذية(2006) وذلك من خلال:

١,١,٣. تقدير العد الكلي للبكتريا Total Bacterial Count:

استعمل وسط Plate Count Agar لتقدير العدد الكلي للبكتريا باستعمال طريقة صب الأطباق Pour-Plate بعد إجراء التخافيف العشرية اللازمة وعمل أطباق مزدوجة لكل تخفيف. بعد إتمام الزرع حضنت الأطباق بدرجة حرارة ٣٧م لمدة ٧٢ساعة، بعدها أجري حساب أعداد البكتريا باستعمال جهاز عد المستعمرات Colony Counter في مختبر الأحياء المجهرية في مركز بحوث السوق وحماية المستهلك.

٢,١,٣. تقدير أعداد بكتريا القولون Coli form Group Count:

استعمل وسط Mac Conkey Agar و (VRB) لتقدير أعداد بكتريا القولون باستعمال طريقة صب الأطباق بعد إجراء التخافيف العشرية وعمل أطباق مزدوجة لكل تخفيف. بعد إتمام الزرع حضنت الأطباق بدرجة حرارة ٣٧م مدة ٤٨ ساعة، بعدها أجري حساب أعداد بكتريا القولون باستعمال جهاز عد المستعمرات.

٣,١,٣.عد الخمائر والأعفان

استعمل وسط آكار مستخلص الشعير (MEA)، والذي عقم الوسط بالمؤصدة Autoclave بدرجة حرارة ١٢١ م وضغط ١٥ بار لمدة ١٥ دقيقة، عدل الاس الهيدروجيني إلى ٤- ٤,٥ باستعمال حامض الهيدروكلوريك ٠,٠١عياري، وأضيف المضاد الحيوي الذي حضر بإذابة ٥٠٠ ملغم من كلوروتتراسيكلين Chlortetracycline و٥٠٠ ملغم من كلورومفنيكول Chloromphenicol مع ١٠٠ مل محلول الفوسفات 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 المستخدم ٠,١ مل.

٢,٣. التقدير الكمي لحامض البنزويك وأملاحه

تمَّ تقدير حامض البنزويك وأملاحه كمياً في المشروبات الغازية والعصائر وفقاً لطريقة العمل التي ذكرت في (المواصفة القياسية السعودية رقم ٧٤ لسنة ١٩٧٧) الخاصة بطرائق اختبار حامض البنزويك وبنزوات الصوديوم والبوتاسيوم لكونها طريقة دقيقة وسهلة وغير مكلفة.

طريقة العمل

وضع ١٥٠ مل من كل عينة في قنينة حجمية سعة ٥٠٠ مل وأضيف إليها مسحوق كلوريد الصوديوم لحد الإشباع ثم أضيف القليل من محلول هيدروكسيد الصوديوم (١٠٪) ليصبح المحلول قلوياً وأضيف محلول كلوريد الصوديوم المشبع إلى حد العلامة، وتُرك لمدة ساعتين مع الرَّج على فترات، ثم رُشح و نُقِل (١٠٠مل) من الراشح المتحصل عليه إلى قمع فصل، وأضيف له قطرات من حامض الهيدروكلوريك المخفف مع استخدام ورق عباد الشمس كدليل، ثم أضيف (٥ مل) زيادة من الحامض، وتم استخلاص المحلول بعد ذلك بإضافة الكلوروفورم (٣٠، ٤٠، ٥٠، ٧٠ مل) على التوالي مع الرَّج بحركة دائرية بعناية لتجنب حدوث استحلاب، و بعد إكمال عملية الاستخلاص جُمِع مستخلص الكلوروفورم (لكل عينة) في طبق صيني عند درجة حرارة الغرفة وبوجود الهواء الجاف ليلة كاملة للتخلص من بقايا المذيب، وبعد إكمال التجفيف أُذيبَ المتبقي في (٥٠ مل) إيثانول و(١٠ مل) ماء مقطر، وتم معايرته بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز (٠,٠٥ ع) مع استخدام دليل الفينولفثالين للكشف عن نقطة المعايرة، و تمَّ حساب حجم هيدروكسيد الصوديوم النازل من السحاحة لإجراء الحسابات اللازمة لمعرفة كمية حامض البنزويك، وبنزوات الصوديوم، وبنزوات البوتاسيوم الموجودة لكل عينة.

النتائج والمناقشة

أشارت النتائج المختبرية إلى خلو جميع العينات من بكتريا القولون ومن البكتريا الهوائية والخمائر والأعفان، وهذا مطابق للمواصفة القياسية العراقية (رقم ١٨٤٧ التحديث الأول/مدة صلاحية المواد الغذائية لسنة ١٩٩٩) والتي ذكرت الحدود الميكروبية المسموح بها في العصائر والمشروبات الغازية بأن الحد المسموح به من البكتريا الهوائية ١٠/مل وبكتريا القولون ١٠٠/١ مل ، أما بالنسبة للخمائر والأعفان، فإن الحد المسموح به (١٠/٢ مل) وهذا يتفق مع نتائج دراسة الموسوي وآخرون، وإن سلامة هذه المنتجات من التلوث الميكروبي دلالة على كفاءة عمليات التصنيع والتعليب الآلي، وإجراء عمليات البسترة التي تقضي على الميكروبات، بالإضافة إلى السيطرة على النقاط الحرجة في مراحل الإنتاج والتي تحافظ على المنتوج من التلف والتلوث الميكروبي، فضلاً عن استعمال المواد الحافظة مثل حامض البنزويك وأملاحه (الموسوي وآخرون ٢٠٠٩).

وفيما يخص تقدير المواد الحافظة، فإنه تمَّ حساب كمية حامض البنزويك، وبنزوات الصوديوم، وبنزوات البوتاسيوم حسب المعادلة التالية المذكورة في المواصفة القياسية السعودية رقم (٧٤) لسنة ١٩٧٧ بالاعتماد على حجم هيدروكسيد الصوديوم (٠,٥ ع) المستخدم في التسحيح وكما يلي:

١ مل من هيدروكسيد الصوديوم ٠,٥ ع = ٠,٠٠٦١ غم حامض البنزويك.

=٠,٠٠٧٢ غم بنزوات الصوديوم

=٠,٠٠٨٠ غم بنزوات البوتاسيوم

يوضح الجدول (٢) التالي النتائج لكل عينة وتركيز حامض البنزويك وأملاحه فيها.

جدول (٢) : تركيز حامض البنزويك وأملاحه في العصائر والمشروبات الغازية

❖النتائج هي معدل ٣ مكررات لكل نموذج.

رمز العينة	نوع المنتج	حجم NaOH مللتر	تركيز حامض البنزويك/غم	تركيز بنزوات الصوديوم/غم	تركيز بنزوات البوتاسيوم/غم
X 1	شراب بنكهة البرتقال	٢,١	٠,٠١٢	٠,٠١٥١	٠,٠١٦٨
X 2	شراب بنكهة العنب	١,٣	٠,٠٠٨	٠,٠٠٩٣	٠,٠١٠٤
X 3	عصير مشمش	٤,٩	٠,٠٣٠	٠,٠٣٥٢	٠,٠٣٤٤
X 4	شراب بنكهة فواكه	٥,٧	٠,٠٣٥	٠,٠٤١٠	٠,٠٤٥٦
X 5	عصير برتقال وجزر	٤,٣	٠,٠٢٦	٠,٠٣٠١	٠,٠٣٤٤
X 6	عصير برتقال طبيعي	٤،٦	٠,٠٢٨	٠,٠٣٣١	٠,٠٣٦٨
X 7	عصير برتقال بالحبيبات	١,٢	٠,٠٠٧	٠,٠٠٨٦	٠,٠٠٩٦
X 8	شراب فواكه غازي	٠,٥	٠,٠٠٣	٠,٠٠٣٦	٠,٠٠٤٠
X 9	شراب كولا غازي	٠,٢	٠,٠٠١	٠,٠٠١٤	٠,٠٠١٦
X 10	شراب برتقال غازي	١,٣	٠,٠٠٨	٠,٠٠٩٣	٠,٠١٠
X 11	شراب ليمون غازي	٠,٩	٠,٠٠٥	٠,٠٠٦٥	٠,٠٠٧٢
X 12	عصير موز وفراولة	١,٢	٠,٠٠٧	٠,٠٠٨٦	٠,٠٠٩٦

أشارت النتائج في الجدول رقم (٢) أن معدل تركيز حامض البنزويك بلغ ٠,٠١٢_٠,٠٣٥ غم أقل تركيز في مشروب البيبسي كولا، وأعلى تركيز في عصير الفيمتو ، و بلغ معدل تركيز بنزوات الصوديوم ٠,٠٠٣٦ غم في المشروب الغازي شاني، وأعلى تركيز ٠,٠٤١ غم في عصير الفيمتو، بينما بلغ معدلاً أقل تركيزاً من بنزوات البوتاسيوم ٠,٠٠١٦غم في مشروب البيبسي كولا، وأعلى تركيزاً ٠,٠١٦٨غم في عصير الربيع، وهذه التراكيز ضمن الحدود المسموح بها حسب ما ورد في (المواصفة القياسية العراقية رقم ١١٢٧ المشروبات الغازية ١٩٨٧) إذ أشارت إلى أن نسبة حامض البنزويك وأملاحه يجب أن لا تتجاوز ١٠٠ملغم/كغم أي ٠,١ غم/كغم، وكذلك المواصفة القياسية السعودية (رقم ٧٤ لسنة ١٩٧٧) والتي أكدت أن لا تتجاوز نسبة حامض البنزوك

وأملاحه ١٠٠٠ملغم/كغم أي ١ غم/كغم، كما تطابق الحدود التي سمحت بها إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية وهي ٠,١٪.

وهذه التراكيز لا تشكل خطراً على صحة الإنسان، وهي كافية للحفاظ على هذه المنتجات من التلوث الميكروبي، كما أشارت النتائج المختبرية، وبالتالي لا حاجة لاستعمال كمية كبيرة من المواد الحافظة إذا توافرت الشروط الصحية في عمليات التصنيع والتعبئة والخزن، وبذلك يكون المنتج غير ملوث وآمن للاستهلاك البشري،لكن مما تجدر الإشارة إليه هو أن بعض تلك المنتجات بطاقات الدلالة لها أشارت إلى خلوها من المواد الحافظة لكن نتائج الاختبار أثبتت احتواءها على حامض البنزويك وأملاحه، وإن كان بكمية قليلة جداً،وبعضها أشارت إلى احتواء المنتج على مواد حافظة، ولكن لم تحدد نوعها،حتى تلك التي ذكرت احتواء المنتج على حامض البنزويك او املاحه لم تذكر الكمية المستعملة، وهنا نوصي بضرورة تدوين معلومات عن المواد الحافظة وكميتها المستعملة في كل منتج.

المراجع

المواصفة القياسية السعودية رقم (٧٤) في ١٩٧٧، طرائق اختبار حامض البنزويك، وبنزوات الصوديوم، وبنزوات البوتاسيوم المستعملة في حفظ المواد الغذائية، الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس /المملكة العربية السعودية.

المواصفة القياسية العراقية رقم (١١٢٧) لسنة١٩٨٧،المشروبات الغازية،الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية/جمهورية العراق.

المواصفة القياسية العراقية رقم ١٨٤٧ لسنة١٩٩٩. (Shelf life of food stuffs) التحديث الأول ، مدة صلاحية المواد الغذائية

المواصفة القياسية رقم (٢٢٧٠/٣)،(٢٠٠٦)،الحدود الميكروبية في الأغذية /الجزء الثالث /عد وتشخيص المجاميع الميكروبية في الأغذية.جمهورية العراق_الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية :صفحة ١_٣٣.

الموسوي منى، الصوفي محمد، رغد أكرم، (٢٠٠٩)،الكشف عن النوعية الميكروبية والكيميائية لبعض المشروبات الغازية والعصائر المتوافرة في الأسواق المحلية، المجلة العراقية للعلوم،المجلد ٥٠، العدد٢،الصفحة ٢٥٦_٢٦٦.

Bahruddin, Saad; Fazlul, Bari; Muhammad ,Idiris Saleh ; Kamarudzaman, Ahmad; Mohd , Khairuddin and Mohd, Talib(2005). Simultaneous determination of preservatives ,benzoic acid, sorbic acid, methyl paraben and propyl paraben in food stuffs using high-performance liquid chromatography, Journal of Chromatography A, 1073 , 393–397

C.H. Kimbel (1977),Chemical food preservatives, lea and fibiger ,Philadelphia ,834.

David.P.Steen and Pand.R. Ashurst ,(2006),Carbonated soft drinks: formulation and manufacture, black well publishing.(132-135).

European Commission (2005), Benzoic acid and sodium benzoate ,health and consumer protection directorate- general directorate, adopted by the SCCP during the 4th plenary of 21 June 2005 avilable at www.ec.europa.eu health docs. on 18 Oct 2015.

Fang Han, Youzhao He,Lian Li, Guo Nifu, Haiyang Xie, Wuer Gan (2008), Determination of benzoic acid and sorbic acid in food products using electro kinetic flow analysis–ion pair solid phase extraction–capillary zone electrophoresis, analytical chemical acta. 6 ,1 8 ,79–85.

Food –info science (1999),available on line www.food-info.net at 16/9/2015.

Fisher Scientific material safety data sheet (2009) /pdf , available on line www.dept.harpercollege.edu, at 16 Oct 2015 .

Jennifer Hill, (2010), benzoic acid a harmful preservative ,www.stop killing my kids.net.

LindaCrampton, (2014),Health effects of benzoic acid, sodium benzoate and benzene ,available on line Hyperlink reference not valid.>Nutrition, available at Sep 2015.

McDonald, S.W.J, (1994), Developing international direct marketing strategies .Journal of Direct marketing Autumn, 3, 18-27.

Sieber, R; Bütikofer ,U; Baumann, E; and Bosset, J. (1990) Über das Vorkommen der Benzoesäure in Sauermilchprodukten und Käse.MitteilungenausdemGebiete der Leben smitteluntersuchung und Hygiene, 84:484–493.

Soni ,M.G; Burdock ,G.A; and Taylor, S.L.(2001) Green berg, food chem..toxically ,39,513.

Thermo Scientifity (2004), Determination of benzoate in liquid food products by Reagent-free ion chromatography./ pdf ,available on line www.dionex .com.

U.S. Food and Drug Administration.(2003) ,Sodium benzoate, Code of Federal Regulations; 21: 6 :582,3733.

WHO (2000), Benzoic acid and sodium benzoate /pdf .World Health Organization Geneva, available at www.who.int<cicad on 20 Oct 2015.

WHO. (2001). Guidelines for drinking water quality: Addendum microbiological agents in drinking water, World Health Organization. Geneva.

WHO. (2004). Guidelines for drinking water quality, vol. 1, Recommendations, 3rd Edition, World Health Organization, Geneva.

تقييم بعض صفات الجودة لبعض منتجات شراب الشعير المتوافرة في الأسواق المحلية في مدينة براك، ليبيا

محمد عبد الله أحمد، علي مختار الجربي، آية علي عبد السلام، إزدهار عبد الكريم

قسم الصناعات الغذائية، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، ليبيا

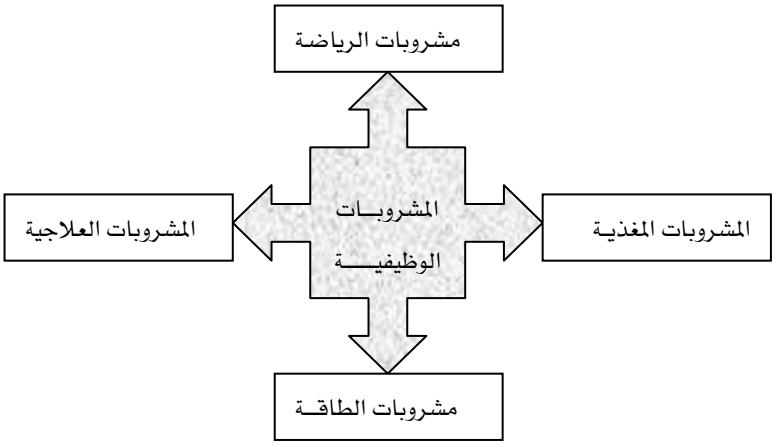
الملخص

أجري هذا البحث في مختبرات قسم الصناعات الغذائية، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، وقد هدفت الدراسة إلى تقييم بعض خصائص الجودة لبعض منتجات شراب الشعير المتوافرة في الأسواق المحلية في مدينة براك بجنوب ليبيا، تمّ تحليل ١٢ عينة مختلفة منكهة لثلاثة أصناف تجارية رائجة من منتجات شراب الشعير (باربيكان، فيروز، موسي) لتقدير الأس الهيدروجيني (pH)، الحموضة، ومحتواها من السكريات والمواد الصلبة الكلية الذائبةوالرماد والصابونين، وقد وجد أن جميع العينات حامضية ولها أس هيدروجيني يتراوح بين ٣,٥٦ و ٣,٨٤. ولقد بينت النتائج أن نسبة المخالفة لحموضة عينات شراب الشعير عن المواصفة القياسية الليبية بلغت نحو ٥٠,٠٠٪. تمّ تسجيل أعلى مستوى للسكريات الكلية في الصنف باربيكان، ولقد تراوحت نسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة لجميع الأصناف من ١١,٠٠ إلى ١٤,٥٠، ولقد اتفقت ما حددته المواصفة القياسية الليبية.

المقدمة

تعد صناعة المشروبات غير الكحولية والعصائر من الصناعات الشائعة والمنتشرة بشكل كبير في أنحاء العالم كافة (David et al, 2006)، وقد ازداد الطلب العالمي على هذه النوعية من المشروبات خلال العقود الأخيرة (McDonald, 1994)، كما يشهد السوق العالمي نمواً سريعاً في حجم المشروبات الوظيفية بشكل عام والتي تشمل: المشروبات المدعمة بالعصائر الطبيعية والفيتامينات والمعادن ومشروبات الرياضة والطاقة ومشروبات التغذية العلاجية كما هو مبين في شكل ١ (Kregiel, 2015)، وغني عن البيان أن شراب الشعير الخالي من الكحول يأتي في مقدمة الموروثات الغذائية والدوائية التي حفظت في ذاكرة الشعوب لما ينسب إليه من

فوائد،وهو أحد أهم المشروبات التي تلقى رواجاً وانتشاراً كبيراً في الأسواق المحلية في بلادنا والتي باتت تقدم للمستهلك أصنافاً عديدة تحمل علامات تجارية لشركات عربية وأوروبية.



شكل ١: المشروبات الوظيفية

ولقد أصبحت المشروبات غير الكحولية تلعب دوراً مهماً جداً في العادات الغذائية في العديد من الدول العربية والإسلامية،فهي تشرب عادة بعد وجبات الطعام أو كمشروبات منعشة في المناطق الحضرية والريفية (David et al, 2006; Osuntogun& Aboaba, 2004)، والإنسان في حاجة إلى شرب المشروبات والسوائل بشكل عام، حيث تقوم بإنعاش دورته الدموية وجهازه الهضمي وتعويض ما يتم استهلاكه وفقده من الجسم (Obuzor&Ajaezi, 2010; Osuntogun & Aboaba, 2004).

يُعد شراب الشعير من أقدم المشروبات في العالم، فقد بدأت صناعته منذ فجر التاريخ، وكان يُعرف باسم "البيرة"، وهي مشروب يشتمل على كحول الإيثانول بنسبة تتراوح ما بين ٣- ٩٪، وهي أحد أنواع المشروبات المخمرة (Brewed Beverages)، وتصنع من الشعير أو هي نبيذ الشعير (Beer)، وكانت تسمى قديماً "الجِعَة" بكسر الجيم وفتح العين وتسهيلها أو تشديدها، وأصلها من جعوت أي جمعت (نعمان، ١٩٨٦)، ولقد بدأت صناعة شراب الشعير عند السومريين القدماء، كما عرفت عند البابليين والمصريين منذ الألف الثالث قبل الميلاد، ثم وصلت هذه الصناعة إلى أوروبا في بداية العصر الميلادي، فحسَّن الرهبان هذه الصناعة مستخدمين حشيشة الدينار أو الجنجل كمادة حافظة، كما أدى التطور الصناعي إلى مكننة هذه الصناعة، فقد اكتشف الكيميائي الفرنسي والاختصاصي في الأحياء المجهرية (لويس باستير) أن الخميرة التي تخمر البيرة تتكون من عصويات حية، فساعد هذا الاكتشاف على ضبط عملية تحول السكر إلى كحول بشكل أدق (شافي وآخرون، ٢٠٠٩).

وعلي مرَّ القرون أدخلت بعض التعديلات الكثيرة على هذه الصناعة، حيث تمَّ اكتشاف صناعة شراب الشعير الخالي من الكحول، وصناعته تشبه صناعة البيرة إلى حدٍ ما، حيث يتم نزع كمية الكحول كاملة بعد عملية الإنضاج مع بسترة الشراب الناتج، واليوم يشهد العالم الإسلامي رواجاً وانتشاراً لهذا النوع من المشروب

(Kamil, 2003)، ولقد شهد معدل استهلاكه زيادة ملحوظة من ٢٪ إلى ٣,٥٪ في الفترة ما بين عام ١٩٩٤ وعام ٢٠٠٤م (Meussdoeroffer and Zarnkow, 2009).

وأصبح شراب الشعير شائعاً في المجتمعات العربية، حيث يتم الترويج له تحت مسميات مختلفة (البيرة الإسلامية) أو (شراب الشعير الخالي من الكحول) أي أن نسبة الكحول ٠,٠٪، وقد أثار هذا الشراب جدلاً في تحليله أو تحريمه في الأوساط الدينية، بسبب وجود الكحول أو عدمه، إلا أن الأبحاث العلمية أكدت عدم وجود الكحول (شافي وآخرون، ٢٠٠٩).

وتعد منتجات مشروب ماء الشعير الغازية المتوافرة في الأسواق الليبية من المشروبات الخالية من الكحول، حيث عرفت المواصفة القياسية الليبية رقم ٣٦٨ الخاصة بمشروب ماء الشعير الغازي الخالي من الكحول المشروب غير المنكه بأنه عبارة عن "المشروب الناتج من استخلاص الشعير المنبت مع حشيشة الدينار (هوميلاس لوبيولاس) دون تخمر، المجهز وفق طرائق التصنيع الجيدة، والمذاب فيه غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) بعد بسترته"، وكما عرَّفت المواصفة المشروب المنكه بأنه ذات المشروب مع إضافة مواد النكهة التي سمحت باستخدامها (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، ٢٠٠٧).

ونظراً لما تشهده الأسواق التجارية في بلادنا من زيادة في إقبال المستهلكين على شراء شراب الشعير الخالي من الكحول، وزيادة وتنوع الأصناف التجارية لهذا الشراب في الأسواق المحلية، فإنه من المهم تقدير مدى مطابقتها للمواصفات القياسية الخاصة بها، ولهذا فقد هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة جودة شراب الشعير الخالي من الكحول لبعض الأصناف التجارية المتوافرة في الأسواق المحلية الليبية وتقييم بعض صفات الجودة فيها.

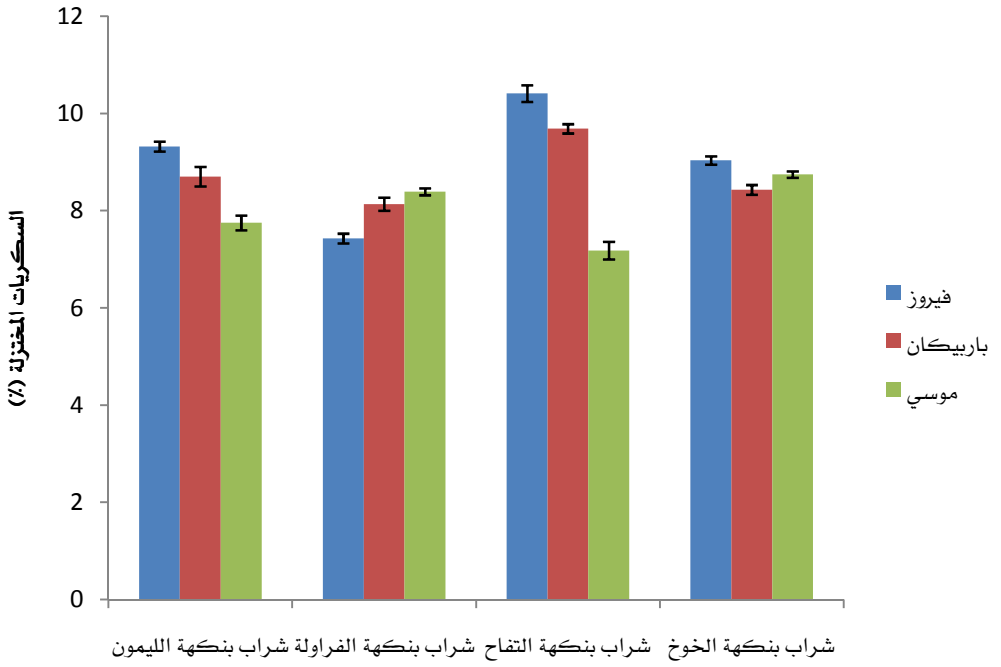
المواد وطرائق البحث

تمَّ جمع عينات شراب شعير لثلاثة أصناف تجارية متوافرة في الأسواق والمحلات التجارية، وهي: باربيكان (Barpican) وفيروز (Fayrouz) وموسي (Mousee)، وتمَّ اختيار أربع نكهات لكل صنف تجارية، وهي: التفاح، الليمون، الخوخ والفراولة، حيث تمَّ استخدام ٤ مكررات لكل عينة. تمَّ تقدير كل من السكريات والرماد والاس الهيدروجيني والمواد الصلبة الذائبة والحموضة وحجم الغاز المفقود، كما جاء في الطرائق القياسية لجمعية المحللين الكيميائيين الرسمية (AOAC, 1990)، ولقد تمَّ تقدير الكحولات كما جاء في المواصفة القياسية المصرية (م . ق . م ٢٠٠٥)، كما أجري الكشف عن وجود الصابونين وفقاً لما جاء في طريقة (Haddad, 1965) وذلك بإضافة ١ مل من كاشف كلوريد الزئبق المائي ٥٪ الي ١ مل من العينة، وفي حال تكون راسب أبيض تعتبر النتيجة موجبة، ويدل ذلك علي وجود الصابونينات.

أجري التحليل الإحصائي على النتائج المختلفة باستخدام برنامج حاسوب إحصائي (SigmaStat 3.5) وذلك بإجراء تحليل التباين (One Way Analysis of Variance) وتحديد الفروق المعنوية بين العينات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (Fisher LSD Method) عند مستوى احتمالية ٥٪.

النتائج والمناقشة

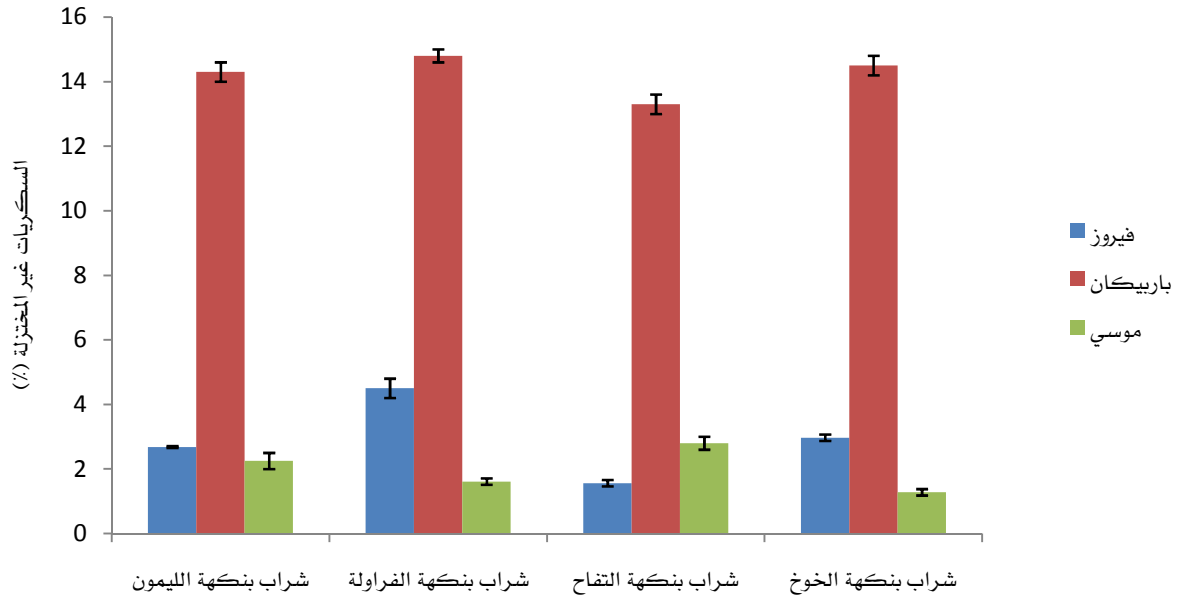
تمَّ تصنيف العينات حسب نوعية النكهات المضافة إليها، ولقد أظهرت النتائج الموضحة في الشكل رقم (٢)، وبعد إجراء التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين وجود فروق معنوية بين الأصناف (العلامات التجارية) الثلاثة المدروسة، في محتواها من السكريات المختزلة، وبمستوى معنوي ($p \leq 0.05$)، حيث بلغت النسبة المئوية للسكريات المختزلة في عينات شراب الشعير بنكهة الليمون لكل من فيروز، باربيكان وموسي ٠٩,٣٢٪، ٠٨,٧٠٪ و٠٧,٧٥٪ على التوالي، في حين بلغت النسبة المئوية للسكريات المختزلة في عينات شراب الشعير بنكهة الفراولة لكل من فيروز، باربيكان وموسي ٠٧,٤٣٪، ٠٨,١٤٪ و٠٨,٣٩٪ على التوالي، أما فيما يتعلق بعينات شراب الشعير المنكه بالتفاح لكل من فيروز، باربيكان وموسي، فقد بلغت فيها نسبة السكريات المختزلة ١٠,٤٤٪، ٠٩,٦٩٪ و٠٧,٢٠٪ على التوالي، وربما يرجع هذا التباين في النسبة المئوية للسكريات إلى الاختلاف في نسب الإضافة أثناء التصنيع، وعادة ما تحتوي المشروبات غير الكحولية، باستثناء المنتجات الخالية من السعرات الحرارية، على ١- ١٢٪ (وزن/وزن) من السكر (*Kregiel, 2015*)، كما قد يرجع ارتفاع السكريات المختزلة إلى حرارة بسترة الشراب في وجود الحمض مما يؤدي إلى تحلل سكر السكروز إلى سكر محوّل (جلوكوز وفركتوز)، أو قد يكون السبب هو استخدام سكر الجلوكوز في التحلية لانخفاض سعره، ولم تمنع المواصفة الليبية استخدام السكريات الأحادية أو الجلوكوز في التحلية.



شكل (٢): النسبة المئوية للسكريات المختزلة في عينات شراب الشعير للعلامات التجارية فيروز (اللون الأزرق)، باربيكان (اللون الأحمر) وموسي (اللون الأخضر).

أما بالنسبة للسكريات غير المختزلة (شكل رقم ٣) فقدبلغت نسبتها المئوية في عينات شراب الشعير بنكهة الليمون لكل من فيروز، باربيكان وموسي٠٢,٦٨٪، ١٤,٣٠٪ و٠٢,٢٥٪ على التوالي، في حين بلغت النسبة المئوية للسكريات غير المختزلة في عينات شراب الشعير بنكهة الفراولة لكل من فيروز، باربيكان وموسي٠٤,٥٠٪، ١٤,٨٠٪ و٠١,٦١٪ على التوالي، أما فيما يتعلق بعينات شراب الشعير المنكه بالتفاح لكل من فيروز، باربيكان وموسي، فقد بلغت فيها نسبة المئوية فيها٠١,٥٦٪، ١٣,٣٠٪ و٠٢,٨٠٪ على التوالي، ولقد كانت النسبة المئوية للسكريات غير المختزلة في شراب الشعير المنكه بالخوخ لكل من فيروز، باربيكان وموسي ٠٢,٩٧، ١٤,٥٠ و٠١,٢٨ على التوالي.

ولعل الارتفاع الواضح ($p \leq 0.05$) في السكريات غير المختزلة في الصنف التجاري باربيكان بنكهاته الأربعة كان نتيجة الإفراط في إضافة السكروز كمادة محلية.

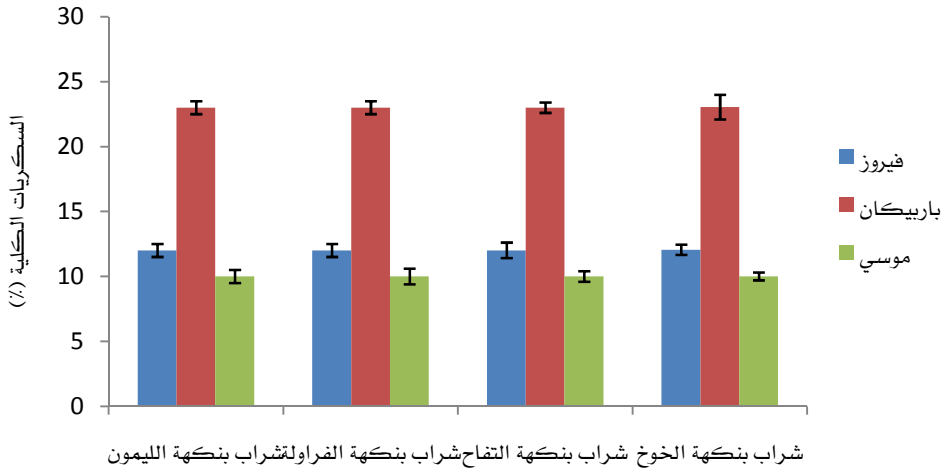


شكل (٣): النسبة المئوية للسكريات غير المختزلة في عينات شراب الشعير للعلامات التجارية فيروز (اللون الأزرق)، باربيكان (اللون الأحمر) وموسي (اللون الأخضر).

وقد أظهرت النتائج (شكل ٤) أن السكريات الكلية المستخدمة في تحضير منتجات الصنف باربيكان بنكهاتها الأربعة كانت مرتفعة كثيراً عن بقية الأصناف الأخرى، ولم تنص المواصفة الليبية على نسبة السكر في شراب الشعير.

وأظهرت النتائج (الجدول رقم ١) عدم وجود فروق معنوية بين العينات في الأس الهيدروجيني (pH) والتي كان أعلاها ٠٣,٨٤ للصنف التجاري فيروز بنكهة الفراولة وأقلها ٠٣,٥٦ للصنف التجاري موسي بنكهتي الليمون والفراولة،ولم تشر المواصفة الليبية إلى الأس الهيدروجيني لشراب الشعير في حين نصت كل من المواصفة

المصرية (م.ق.م ٢٠٠٥) والمواصفة الخليجية (م.ق.خ ٢٠٠٧) على أن يكون الأس الهيدروجيني بين ٠٤,٢٠- ٠٤,٨٠ مما يعني أن جميع العينات كانت غير مطابقة للمواصفتين الخليجية والمصرية.



شكل (٤): النسبة المئوية للسكريات الكلية في عينات شراب الشعير للعلامات التجارية فيروز (اللون الأزرق)، باربيكان (اللون الأحمر) وموسي (اللون الأخضر).

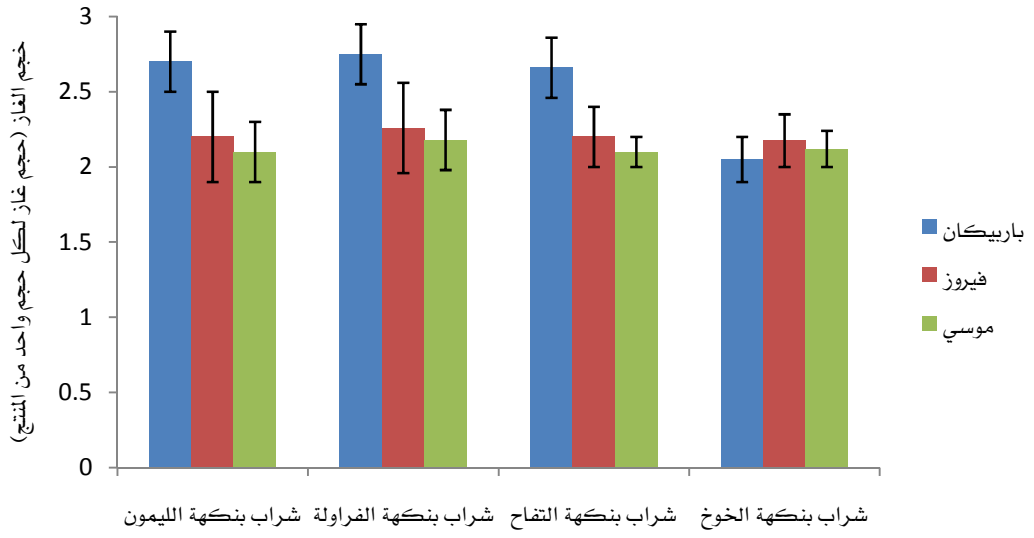
ولم تكن هناك فروق معنوية بين العينات في المواد الصلبةالكلية الذائبة (الجدول رقم ١)، حيث تراوحت النتائج بين ١١٪ إلى ١٢٪ ، ولقد كانت جميعها مطابقة للمواصفات القياسية الليبية التي تنص على ألا تقل نسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة عن (٨,٠٪) بالوزن بالنسبة للنوع المنكه، ولم تسجل أية فروق معنوية بين العينات في محتواها من الرماد الكلي (الجدول رقم ١)حيث كانت أقل نسبة رماد هي ٠,٠١٠٪ للصنفين التجاريين باربيكان وموسي بنكهة الليمون.

يبين الجدول (١) كذلك عدم وجود الصابونين في عينات الدراسة، ولم تأتِ المواصفة القياسية الليبية على ذكر الصابونين في حين أن كل من المواصفة القياسية المصرية والمواصفة القياسية الخليجية قد اشترطتا خلو المنتج من هذه المادة، ويمتلك الصابونين القدرة على ترسيب وتخثير خلايا الدم الحمراء، ومن بين خصائص الصابونيات القدرة على تكوين الرغوة في المحاليل المائية، وتستعمل في الطب إلى حدٍ معين كمقشع وعامل استحلاب (Okwu, 2004)

جدول (١): بعض الصفات الكيميائية والفيزوكيميائية للعينات

الاختبار / الصنف	pH	م. ص. ك (٪)	الرماد الكلي	الوزن النوعي	الكشف النوعي عن الصابونين (+) أو (-)
باربيكان بالليمون	٣.٦٢	١٢	٠.٠١٠	١.٠١٦	-
باربيكان بالفراولة	٣.٨٢	١٤	٠.٠١٢	١.٠١٧	-
باربيكان بالتفاح	٣.٦٣	١٣	٠.٠٧٨	١.٠١٦	-
باربيكان بالخوخ	٣.٧٤	١٣	٠.٠١١	١.٠١٦	-
فيروز بالليمون	٣.٦٢	١١	٠.٠٢٥	١.٠٤٨	-
فيروز بالفراولة	٣.٨٤	١٤	٠.٠١٣	١.٠٤٨	-
فيروز بالتفاح	٣.٨١	١٣	٠.٠١٨	١.٠٤٨	-
فيروز بالخوخ	٣.٦٥	١٤.١	٠.٠٥٧	١.٠٤٨	-
موسي بالليمون	٣.٥٦	١٢	٠.٠٢١	١.٠١٠	-
موسي بالفراولة	٣.٥٦	١٥	٠.٠٢٥	١.٠١٠	-
موسي بالتفاح	٣.٥٨	١٣	٠.٠٢١	١.٠١٠	-
موسي بالخوخ	٣.٧٢	١٤.٥	٠.٠٢٥	١.٠١٠	-

يوضح الشكل (٥) حجم الغاز في عينات شراب الشعير، وبالرغم من وجود فروقاً بين بعض العينات إلا أن جميع النتائج كانت قريبة أو مطابقة للمواصفات القياسية الليبية، حيث تراوحت النتائج بين ٢,١ إلى ٢,٧ حجم غاز لكل حجم واحد من المنتج، والمواصفة القياسية تشترط ألا يقل حجم الغاز عن(٢,٠) حجم غاز لكل حجم واحد من المنتج.



شكل (٥): حجم الغاز في عينات شراب الشعير

أظهرت النتائج أن أعلى وزن نوعي (١,٠٤٨) كان لمنتجات الصنف التجاري فيروز ، بينما كان الأقل (١,٠١٠) لمنتجات الصنف التجاري موسي، وفي حين لم تنص المواصفة القياسية الليبية على الوزن النوعي، فقد نصت المواصفة المصرية على أن يكون الوزن النوعي في حدود ١,٠١٥ عند درجة ٢٠°م.

المراجع

شيت نعمان (١٩٨٦)، إدخال إلى الكيمياء الصناعية، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، بغداد.

عبد الرحمن حمدي شافي، محمد فضل إبراهيم، محمد عبيد جاسم (٢٠٠٩)، ماء الشعير الخالي من الكحول، مجلة الأنبار للعلوم الإسلامية، المجلد الأول، العدد الأول.

المواصفة القياسية الليبية رقم (٣٦٨) لسنة ٢٠٠٧، الخاصة بمشروب ماء الشعير الغازي الخالي من الكحول (المنكه وغير المنكه).

David, P.; Steen, P and Ashurst, R., (2006). Carbonated Soft Drinks: Formulation and Manufacture. Blackwell Publishing. 132-135.

Haddad, D. (1965). The chemistry of vegetable drug. Part 2, Cairo Univ. press, Cairo, Egypt. Pp. 127.

Kamil, G. 2003. Technological Development in Production Methods for Alcohol Free Malt Beverages. Drink Technol. Market., 5: 22-24.

Kregiel, D. (2015). Health Safety of Soft Drinks: Contents, Containers, and Microorganisms. BioMed Research International. 1. 1-15.

McDonald, S. W. J., (1994). Developing international direct marketing strategies. Journal of Direct Marketing Autumn, 3. 18-27.

Meussdoeroffer, F. and Zarnkow, M. 2009. Starchy Raw Material. In: Handbook ofBrewing: Process, Technology and Markets, Eblinger, H.M (Ed).Wiley-VCH Verlag Co., Weinheim, Germany, PP. 43-83.

Obuzor Gloria Ukalina and Nneka Emmanuella Ajaezi (2010), African Journal of Food Science, 4(9), pp. 585 – 590.

Okwu, D. E. (2004). Phytochemicals and vitamin content of indigenous spices of Southeastern 6: 1249-1270. Nigeria J. Sustain Agric. Environ, 6(1): 30-37.

Osuntogun Bola and O.O. Aboaba (2004), Microbiological and Physico-chemical Evaluation of SomeNon-alcoholic Beverages, Pakistan Journal of Nutrition 3 (3): 188-192.

جودة وقبول زبادي حليب الصويا

سام صالح الدلالي[١،٢]، صلاح الحاشدي[١]

[١] قسم علوم الغذاء والتغذية – كلية العلوم الزراعية والأغذية – جامعة الملك فيصل- المملكة العربية السعودية

[٢]قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية – كلية الزراعة والطب البيطري – جامعة إب – الجمهورية اليمنية

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم جودة زبادي حليب الصويا مقارنة بالزبادي المعد من حليب الأبقار (العينة الضابطة)، تم استبدال حليب الأبقار بنسب ٢٥ و٥٠ و٧٥ و١٠٠٪ حليب صويا. خزن الزبادي المعد من حليب الأبقار والزبادي المعد من حليب الصويا على درجة حرارة ٤°م لمدة ١٢ يوماً، حللت منتجات الزبادي خلال فترة التخزين كيميائياً وفيزيائياً وحسياً عند فترات (٠ و٣ و٦ و٩ و١٢ يوماً). أوضحت النتائج أن حليب الصويا خفض من الحموضة والسكريات والتشريش والرماد للزبادي مقارنة بالعينة الضابطة. لاقى الاستبدال حتى ٥٠٪ لحليب الأبقار بحليب الصويا قبولاً لدى المستهلك كما اتضح من خلال التقييم الحسي. يمكن القول أن الزبادي المصنع من استبدال الحليب البقري بحليب الصويا حتى نسب ٢٥ - ٥٠٪ لم يؤثر على قبول وجودة المنتج.

المقدمة

يصنع الزبادي تجارياً بواسطة التخمير لحليب الأبقار باستخدام بادئ من بكتريا حمض اللاكتيك Park (*et al*, 2012)، ويعد الزبادي من أقدم الألبان المتخمرة المعروفة عالمياً، ويعرف بأنه ذلك اللبن الذي حدث تخمر لبعض مكوناته باستخدام الأحياء الدقيقة النافعة لزيادة فترة حفظه وتكوين مركبات نكهة مميزة ومقبولة وزيادة مقدرة الجسم على الاستفادة من مكوناتة (Tamime and Robinson, 1999).

تزايد الطلب لتطوير المنتجات البديلة لحليب الأبقار بسبب مشاكل الحساسية والرغبة للبدائل النباتية (Park *et al*, 2012)، باستخلاص مكونات من الحبوب الغذائية مثل فول الصويا تضاهي مكونات الحليب (Osman and Abdel Razig, 2010). أعد زبادي باستبدال جزئي للبن بجنين القمح، وأدى ذلك إلى زيادة جوامد اللبن (Basyony *et al, 2002*). كما أمكن إعداد زبادي بإضافة كميات مختلفة من مسحوق الفول السوداني

واستخدام الناتج في صناعة الكيك (Essawy *et al*, 2005). واستخدم مستخلص القرطم كبديل للبن في إنتاج مشابه للزبادي (AbduRahman and Salama, 2008) .

يعد فول الصويا من أهم المصادر النباتية المستعملة في التدعيم إذ يعتبر هذا المحصول غنياً بالبروتين، حيث يشكل فول الصويا غذاءً ثابتاً في العديد من أجزاء العالم، فهو أغنى وأرخص مصدر بروتيني نباتي متاح، كما يعد مصدراً غنياً بالدهون إذ يحتوي على الأحماض الدهنية الضرورية ولايحتوي على اللاكتوز والكولسترول، مما يزيد من أهميته وخاصة في إنتاج منتجات وظيفية خالية من الكولسترول (Smith and Huyser, 1987). قد يكون لمنتجات فول الصويا فوائد صحية مشجعة تتضمن تقليل الحساسية، وتخفيض دهون الدم، وخفض كولسترول الدم (Park *et al*, 2012).

تتوافر العديد من منتجات فول الصويا مثل لبن فول الصويا، وجبن فول الصويا مثل التوفو (Tofu) والميسو (Miso)، وهذه المنتجات غنية بالبروتين والأحماض الدهينة غير المشبعة والليسثين والإيزوفلافون (من مضادات الأكسدة) ولا تحتوي أيضاً على الكولسترول، كما أنها خالية من سكر اللاكتوز الذي يسبب للكثيرين ظاهرة سوء هضم اللاكتوز(Lin *et al*, 2004.; Osman and Abdel Razig, 2010).

يحتوي لبن فول الصويا على سكريات عديدة خاصة سكر ستاكيوز Stachyose والرافينوز raffinose (Murphy, 1973.; Cristofaro *et al*,1974). لذا يسبب الانتفاخ لبعض المستهلكين، وذلك لغياب إنزيم 1.6) (galactosidase في القناة الهضمية للإنسان، ويمكن الحد من هذا التأثير باستخدام العديد من الوسائل مثل النقع والإنبات (Kim *et al*, 1973)، والتخمير(Mital, *et al* 1975))، والمعاملة بالإنزيم واستخدام طريقة الترشيح الفائق.

درس استخدام السكريات العديدة بواسطة بكتيريا حمض اللبن أثناء تخمر لبن الصويا، ووجد أن تخمرات حمض اللبن أدت إلى تقليل الرافينوز والإستاكيوز. كما وجد أن تخمر لبن فول الصويا بواسطة L.plntrum أدى إلى تقليل ٦٠٪ من هذه السكريات (Lawhon and luses, 1987.; Mital *et al*, 1973). يطلق على الزبادي المنتج من فول الصويا صويا يوغورت Soyghurt (Mital *et al*,1975). ويستخدم حالياً كبديل للبن الطازج في إنتاج مشابهات الزبادي(Macedo *et al*, 1999,; Omogbai *et al*, 2005) . تم إنتاج لبنه حيوية باستبدال اللبن الجاموسي بلبن فول الصويا بنسبة ٣٠:٧٠ على التوالي (Salem, 2007). هدفت هذه الدراسة إلى تقييم جودة زبادي حليب الصويا مقارنة بالزبادي المعد من حليب الأبقار، ومعرفة مدى تقبل المستهلك لنسب الاستبدال.

المواد وطرائق البحث

تمَّ الحصول على اللبن البقري من مزرعة الأبقار التابعة لجامعة الملك فيصل، وتم الحصول على فول الصويا من السوق المحلية بمدينة الإحساء في المملكة العربية السعودية.

إعداد حليب فول الصويا

تمَّ إعداد حليب فول الصويا تبعاً (Omogbai *et al*, 2005)، حيث تمَّ خلط ١١٢ جراماً من بذور فول الصويا مع ١٠٠٠ مل من الماء بعد غسلها، وتمَّ نقعها ليلة كاملة في ماء مقطر على درجة حرارة الغرفة، ثم وضعت في ماء مغلي على درجة حرارة ٩٨مْ لمدة ٢٠ دقيقة لإزالة الطعوم غير المرغوبة. وضعت البذور في الخلاط مع وضع ماء درجة حرارته ٨٧- ٩٠مْ لمدة ثلاث دقائق لتثبيط إنزيم ليبوكسيجينيز Lipoxygenase أثناء عملية الخلط. رشح المخلوط خلال شاش (طبقتين) وتمَّ إجراء التحليل الكيميائي لكل من حليب الصويا والحليب البقري، واستخدم حليب الصويا الناتج في صناعة الزبادي.

صناعة الزبادي

تمَّ استخدام بادئ مكون من *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* حصل عليه بصورة مجفدة من شركة كرستيان هانسن، الدنمارك. وقد تمَّ تنشيط البادئ قبل الاستعمال ثلاث مرات متتالية.

تم تصنيع خمس معاملات، الأولى من حليب بقري طازج واستخدمت كعينة ضابطة (Control) والأربع معاملات الأخرى تمت باستبدال الحليب الطازج بحليب فول الصويا بالنسب التالية :

T1:٧٥٪ حليب بقري طازج + ٢٥٪ حليب فول الصويا، T2: ٥٠٪ حليب بقري طازج + ٥٠٪ حليب فول الصويا، T3: ٢٥٪ حليب بقري طازج + ٧٥٪ حليب فول الصويا، T4: ١٠٠٪ حليب فول الصويا.

تم تسخين الحليب إلى درجة حرارة بين ٨٥- ٩٠ مْ لمدة ١٥ دقيقة ثمَّ تمَّ تبريده إلى درجة حرارة ٤٥مْ وإضافة البادئ بنسبة ٣٪ ثمَّ التعبئة في أكواب من البلاستك والتحضين على درجة حرارة ٤٢ مْ لحين تكون الزبادي (Tamime and Robinson, 1999). برد الزبادي الناتج على درجة حرارة ٤±١ مْ لحين إجراء التحليلات المطلوبة على فترات تخزينية مختلفة (صفر و٣ و٦ و٩ و١٢ يوماً).

جدول (١): التركيب الكيميائي للحليب البقري وحليب فول الصويا

المكون	حليب فول الصويا	الحليب البقري
الرطوبة	٨٩.٤	٨٧.٤
الرماد	٠.٤	٠.٧
الحموضه	٠.١٤	٠.١٨
البروتين	٤.١	٣.٣
الدهن	٣.٥	٣.٥
الكربوهيدرات	٢.٥	٤.٩

التحاليل الكيميائية

اتبعت طريقة Ling (1963)، لتقدير الرطوبة والرماد والبروتين والدهن والأس الهيدروجيني، بينما تمَّ تقدير الكربوهيدرات بناءً على الفرق.

التشريش Syneresis

قدر التشريش وفقاً لطريقة (Dannenberg and Kessler, 1988) مع بعض التحويرات في الطريقة، حيث تمَّت التعبئة في أكواب بوزن ١٠٠جم زبادي/عبوة، وقطع الزبادي بواسطة سكين إلى أربعة أجزاء، وضع الكوب على شبكة سلك في قمع وجمع الشرش في مخبار مدرج، وتمَّ قياس الشرش المتجمع بعد ساعتين، وذلك على درجة حرارة الغرفة (٢٠ م° ±١).

الخواص الحسيه Organoleptic Properties

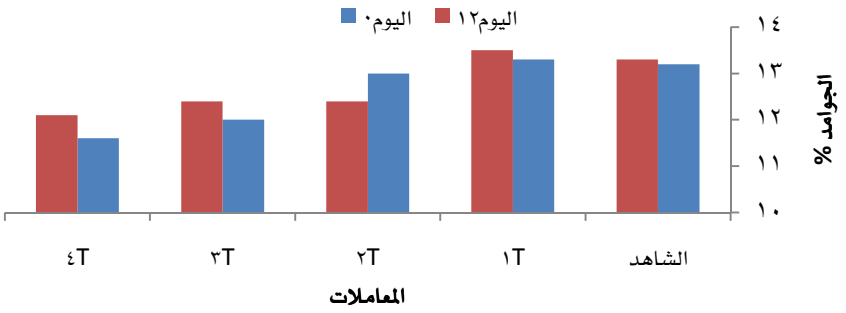
تمَّ تقييم خواص النكهه والمظهر والحموضه والقوام والتركيب لعينات الزبادي المصنعة بواسطة ١٠ محكمين من قسم علوم الغذاء والتغذية بكلية العلوم الزراعية والأغذية - جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية طبقاً لـ Kebary and Hussein (١٩٩٩).

التحليل الإحصائي Statistical analysis

أجريت التحاليل الإحصائية ضمن التجارب العامليه، وبتوزيع عشوائي تام، وذلك لتحليل كل البيانات باستخدام SAS program (1998). الفروق المعنوية قدرت عند مستوى ثقة p≤0.05.

النتائج والمناقشة

تمَّ تقدير التركيب الكيميائي لكل من حليب فول الصويا والحليب البقري كما هو موضح بالجدول رقم (١). وجد (Osundahunsi *et al*, 2007) إن تركيب حليب الصويا هو ٨٩,٦٪ رطوبة و٣٪ بروتين و٢,٧٪ دهن و٠,٢٧٪ رماد و٣,٩٣٪ كربوهيدرات، بينما وجد (Omogbai *et al*, 2005) أن تركيب حليب الصويا كان ٣,٢٪ بروتين و١,٨٪ دهن و٠,٤٦٪ رماد و٢,١٪ كربوهيدرات.

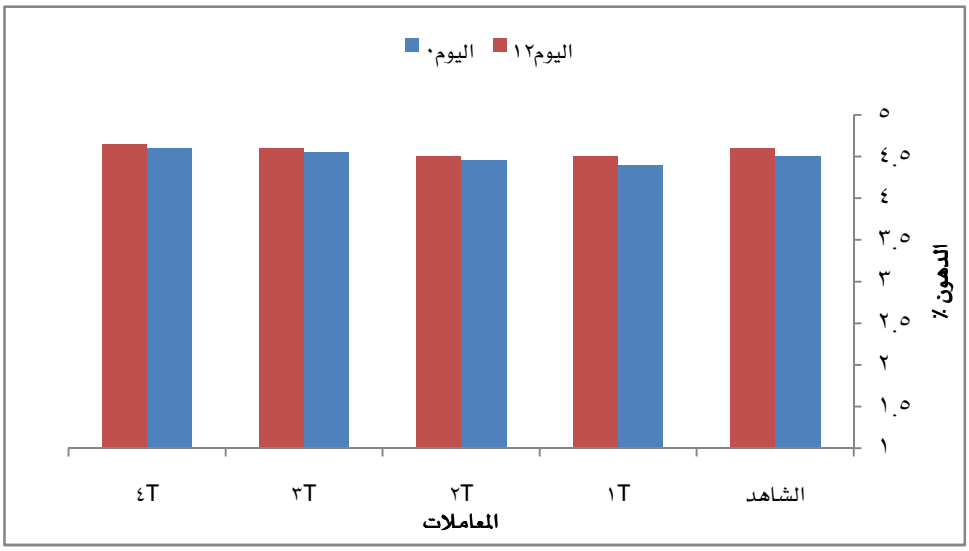


شكل (١): تأثير التخزين على الجوامد الكلية للزبادي الناتج باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

أدى استبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا إلى انخفاض معنوي p≥0.05 في الجوامد الكلية لمعاملات الزبادي المصنع بنسب استبدال أعلى من ٢٥٪ كما هو ملاحظ في (شكل١ وجدول ٤). وقد يكون المحتوى المنخفض من الجوامد، ذلك راجع إلى ارتفاع نسبة الرطوبة في حليب فول الصويا، وكذلك انخفاض محتواه من الكربوهيدرات والرماد. وعلى الجانب الآخر، فإن الجوامد الكلية لكل العينات لم تتأثر معنوياً p≥0.05 أثناء فترة التخزين (شكل ١ وجدول ٤)، ويتفق ذلك مع النتائج التي توصل لها كل من (HoFi *et al*,1995) و (Kebary *et al*, 2009).

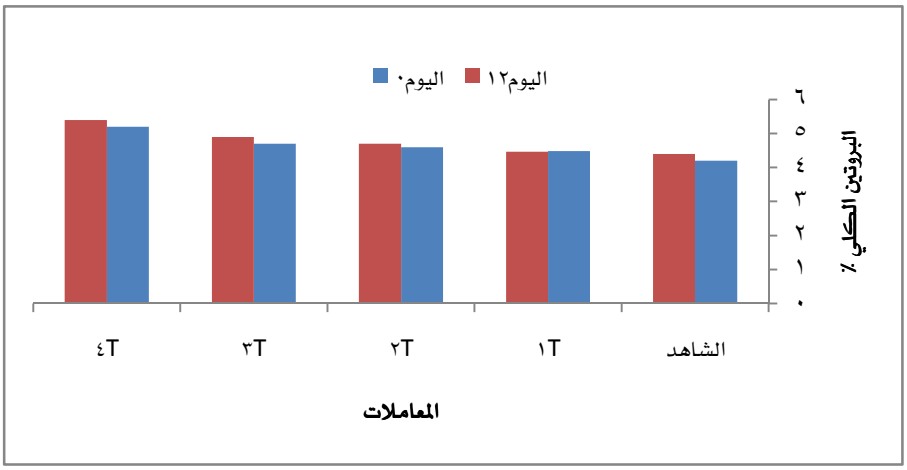


شكل (٢): تأثير التخزين على نسبة الدهون للزبادي الناتج باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

يلاحظ من (شكل ٢ وجدول ٤) أن الزبادي المنتج سواءً كان من لبن بقري أو المنتج باستبدال لبن الأبقار بلبن الصويا لا يوجد فيه اختلاف معنوي p≥0.05 في نسبة الدهن، ويرجع ذلك إلى تشابه اللبن البقري ولبن الصويا في نسبة الدهن، كما لم يؤثر التخزين على نسبة الدهن في جميع المعاملات.

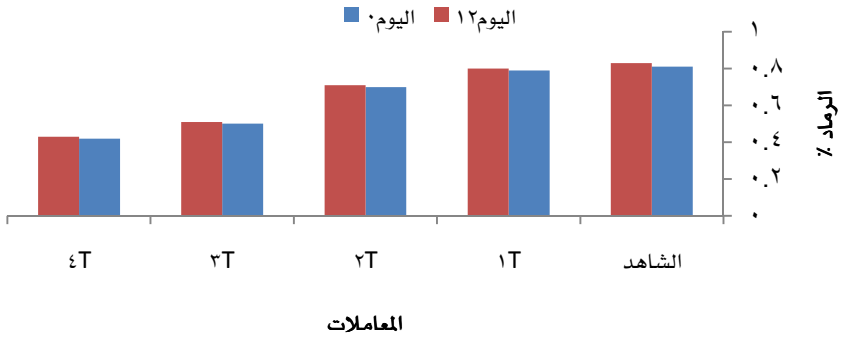


شكل (٣): تأثير التخزين على نسبة البروتين للزبادي الناتج باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

أدى استبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا إلى زيادة البروتين في المعاملات التي تمَّ فيها استبدال بنسب أكثر من ٢٥٪، وذلك لارتفاع نسبة البروتين في لبن فول الصويا (٤,١٪) في حين أن نسبة البروتين في اللبن البقري (٣,٥٪) كما هو ملاحظ في شكل ٣ وجدول ٤، بينما لم يكن للتخزين أي تأثير $p \geq 0.05$ على نسبة البروتين في جميع المعاملات. ذكر (Osundahunsi *et al*, 2007) أن عملية التخمير لحليب الصويا إلى زبادي صويا زاد من نسبة البروتين في الزبادي الناتج.

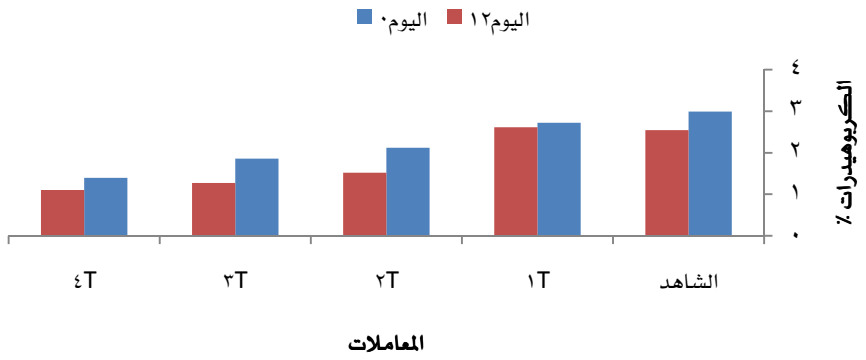


شكل (٤): تأثير التخزين على نسبة الرماد للزبادي الناتج باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

أثر استبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا على نسبة الرماد في الزبادي المصنع عموماً، إذ انخفضت نسبة الرماد بزيادة نسبة استبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا كما هو ملاحظ في (شكل ٤ وجدول ٤)، وذلك لانخفاض نسبة الرماد في لبن فول الصويا(٠,٤٪) مقارنة باللبن البقري (٠,٧٪). على الجانب الآخر، يلاحظ عدم تأثر نسبة الرماد بالتخزين في جميع المعاملات.

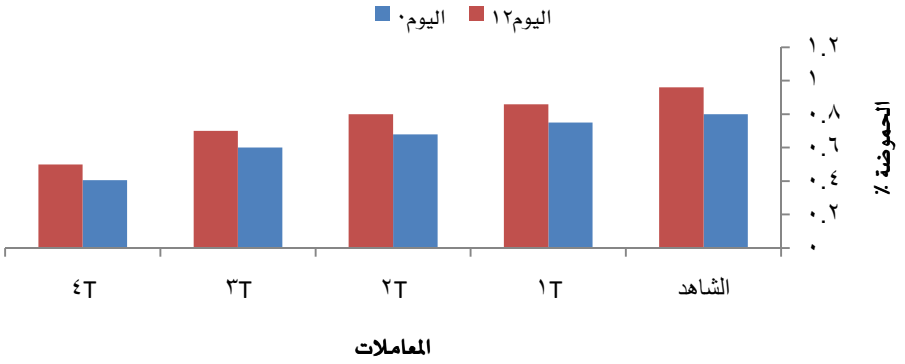


شكل (٥): تأثير التخزين على نسبة الكربوهيدرات للزبادي الناتج باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

أدى استبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا إلى خفض نسبة السكر معنوياً $p \leq 0.05$ في الزبادي الناتج، وهذا راجع إلى أن لبن الصويا يحتوي على نسبة منخفضة من السكر ٢,٥٪ (سكريات أخرى غير اللاكتوز) مقارنة باللبن البقري (٤,٩٪)، وعلى عكس المكونات الأخرى فقد أنخفضت نسبة السكر أثناء التخزين، وذلك لاستمرار نشاط البادئ الذي يعمل على استهلاك السكر وتخمير جزء منه وتحويله إلى حمض لاكتيك (شكل ٥ وجدول ٤)، وهذا يتوافق مع نتائج الحموضة. ذكر (Fiocchi *et al*, 2003) أن إضافة حليب الصويا إلى الحليب البقري يخفض من تركيز اللاكتوز. ذكر (Trindade *et al*, 2001) أن بادئ *S.* thermophilus لها القدرة على استهلاك السكروز (السكر الرئيس القابل للتخمر في الصويا) وتنتج كميات مناسبة الحامض في حليب الصويا، ومع ذلك، فإن بكتريا *L.* bulgaricus تكون غير قادرة على تخمير السكر.

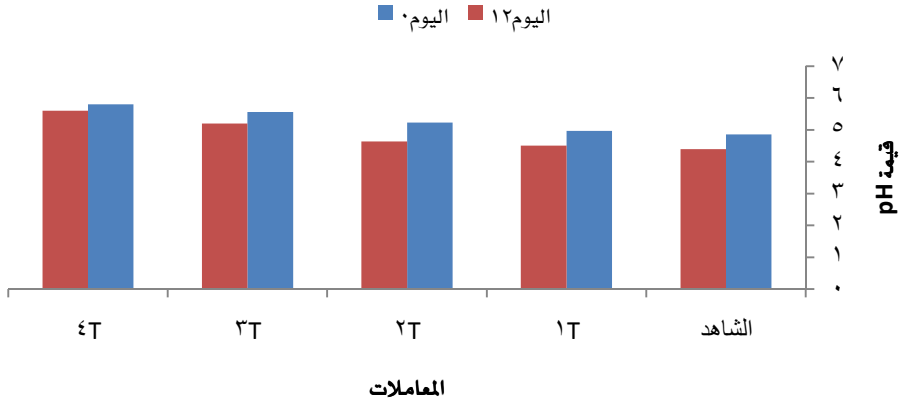


شكل (٦): تأثير التخزين على نسبة الحموضة للزبادي الناتج باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

أدى استبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا إلى خفض نسبة الحموضة $p \leq 0.05$ في الزبادي الناتج (شكل ٦ وجدول ٤)، ويرجع ذلك إلى انخفاض نسبة السكر في لبن فول الصويا مما جعل قوام المعاملات T_3 و T_4 ضعيفاً نتيجة لانخفاض الحموضة، وكذلك لانخفاض نشاط البادئ في حليب فول الصويا. وقد أدى التخزين إلى زيادة الحموضة في جميع المعاملات أثناء التخزين، وتتفق هذه النتائج مع ماوجد في دراسات سابقة (Kebary and Hussein, 1999; Kebary *et al*, 1996; Khader, 1994). كما أن إنتاج الحامض في الوسط يعتمد على نمو البادئ وقدرته على تخمير السكريات المتاحة، وبالتالي، فإن الوقت اللازم للتخمر يتأثر أيضاً بنشاط البادئ. ذكر (Stijepic *et al*, 2013) أن بكتريا حمض اللاكتيك تنمو ببطء في لبن الصويا، ولتحسين نموها يلزم إضافة أنواع متعددة من بكتريا حمض اللاكتيك من أجل تجنب الانخفاض الحاصل في الحموضة. ذكر (Kazemi *et al*, 2014) أن اضافة لبن الصويا بنسبة ٢٠٪ و ٤٠٪ إلى اللبن البقري لايؤثر معنوياً على نمو بكتريا حمض اللاكتيك، بينما إضافته بنسبة ٦٠٪ أظهر تأثيراً معنوياً بالانخفاض على نمو بكتريا حمض اللاكتيك خلال فترة التخزين عند ١٤ يوماً.



شكل (٧): تأثير التخزين على الـ pH للزبادي الناتج باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

أدى استبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا إلى زيادة قيم الـpH بزيادة نسبة الاستبدال، وقد انخفضت بالتخزين (شكل ٧ وجدول ٤)، وتتوافق هذه النتائج مع ماوجده Kebary & Hussein (١٩٩٩). وتختلف عما وجده (Kazemi *et al*, 2014) ، حيث ذكر أن قيم الأس الهيدروجيني انخفضت مع زيادة تركيز حليب الصويا. كان يتوقف التخمر عند pH=4.5 في كل العينات، ولكن الاختلاف في الزمن اللازم للوصول الى pH=4.5 بحيث إنه كلما زاد مستوى الاستبدال للبن البقري بلبن الصويا أخذ وقتاً أطول. ذكر (Stijepic *et al*, 2013) أن الهبوط في قيم الـ pH كان في الحليب البقري أسرع منه في حليب الصويا، كما وجد أيضاً أنه خلال التخزين على ٤°م لوحظ أن قيم الـ pH لم يحدث لها تغير، وفسر ذلك إلى النشاط المنخفض للبادئ خلال مدة التخزين بالثلاجة.

جدول (٢) : تأثير التخزين على نسبة التشريش للزبادي المصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا

المعاملات*	التشـــــــريش/ يوم				
	صفر	٣	٦	٩	١٢
الشاهد C	٤٦.٦٤	٤٦.٦٤	٤٤.٤٩	٥٢	٤٢.٦٨
T1	٤٨.٢	٤٧.٠٥	٣٨.٣٥	٣٩.٤٩	٤٢.٢٨
T2	٣٦.٣	٣٩.٣٠	٣٢.٥٨	٣٣.٠٣	٢٤.٨٨
T3	٣٦.٩	٣٠.١	٢٩.٧٨	٣١.٦٨	٢٥.٣٦
T4	٣٥.١١	٣١.٢٦٧	٢٤.٠٩	٢٩.٥٤	٢٩.٣٧

كل قيمه بالجدول متوسط لثلاثه مكررات

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

تناقص انفصال الشرش تدريجياً بزيادة نسبة الاستبدال من لبن فول الصويا، بحيث كلما زاد نسبة الاستبدال زادت نسبة التشريش. على الجانب الآخر، أدى التخزين عموماً إلى تناقص انفصال الشرش تدريجياً حتى اليوم السادس من التخزين ثم بدأ بعد ذلك في الارتفاع حتى نهاية فترة التخزين (جدول ٢ وجدول ٤) باستثناء المعاملة ٢ و ٣ والتي حصل فيها انخفاض لنسبة التشريش عند اليوم ١٢ من التخزين. هذه النتائج تتفق مع ما قرره (Kebary & Hussein, 1999) ، حيث فسرت هذه الزيادة أنها قد تكون لتطور الحموضة أثناء التخزين وزيادة قابلية الخثرة على الاحتفاظ بالشرش. كما ذكر (Osundahunsi *et al*, 2007) أن التشريش يزداد مع طول مدة التخزين، وتختلف عما ذكره (Kazemi *et al*, 2014) أن إضافة حليب الصويا إلى الحليب البقري لإنتاج الزبادي زاد من التشريش في العينات سواءً عند إضافة حليب الصويا بنسب ٢٠٪ و ٤٠٪ و ٦٠٪ وكانت الزيادة طردية بزيادة نسبة الإضافة، بينما وجد أن التخزين لم يؤثر على نسبة التشريش في جميع المعاملات. وجد (Stijepic *et al*, 2013) أن التشريش للزبادي المصنع من حليب بقري كان من ٢٦ – ٣٠٪، بينما كان التشريش للزبادي المصنع من حليب صويا يتراوح من ٢٤,٧ – ٢٨,٦٪. وكذلك عند إضافة الإينولين إلى المعاملات لم يلاحظ أي تأثير له على التشريش.

جدول (٣): تأثير التخزين على الخواص الحسيه للزبادي المصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا

المعاملات	*الطعم والرائحة (٤٥)*			*القوام والتركيب (٣٥)*			*الحموضة (١٠)*			*المظهر واللون (١٠)*			*الدرجات الكلية (١٠٠)*		
	التخزين/يوم			التخزين/يوم			التخزين/يوم			التخزين/يوم			التخزين/يوم		
	٠	٦	١٢	٠	٦	١٢	٠	٦	١٢	٠	٦	١٢	٠	٦	١٢
الشاهد C	٣٩,٨	٤٠,٦	٣٩,٢	٣١,٥	٣١,١	٣٠,٦	٨,٦	٨	٨,١	٨,٨	٨,٧	٩	٨٨,٧	٨٨,٤	٨٦,٩
T1	٣٩,٦	٤٠,٤	٣٩	٣١,٣	٣٠,٩	٣٠,٤	٨,٤	٧,٨	٨	٨,٧	٨,٦	٨,٩	٨٨	٨٧,٧	٨٦,٣
T2	٣٩,٦	٤٠,٤	٣٩	٣١,٣	٣٠,٧	٣٠,٢	٨,٢	٧,٦	٧,٨	٨	٧,٥	٨,٨	٨٧,٧	٨٧,٢	٨٥,٨
T3	٣٠	٢١,٦	٢٤,٢	١٩,١	١٧,٨	٢٣,٣	٦,٥	٦,٦	٦,٣	٥,٨	٤,٣	٦,١	٦١,٤	٥٠,٣	٥٩,٩
T4	٢٠,٨	١٦,١	١٨,٢	١٥	١٦,١	٢٣,١	٥,٥	٤,٨	٤,٨	٥,٣	٤,٣	٥,٣	٤٦,٦	٤١,٣	٥١,٤

كل قيمه بالجدول متوسط لثلاثة مكررات

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن ول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي.

تأثرت درجات تحكيم الطعم والرائحة والحموضة باستبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا بالانخفاض المعنوي $p \leq 0.05$ باستثناء المعاملة الأولى والثانية، وهي نسبة استبدال ٢٥٪ و ٥٠٪ والتي كانت درجات التحكيم فيها مشابهة للعينة الضابطة، وبزيادة نسبة الاستبدال بدأت الدرجات في الانخفاض (جدول ٣ وجدول ٤). كما

لم تتأثر درجات التحكيم بالتخزين، حيث استمرت عند المستوى نفسه حتى اليوم ١٢ من التخزين، ونتيجة لهذا الانخفاض في درجات الطعم والرائحة والحموضة، كلما زادت نسبة الاستبدال عن ٥٠٪ يفضل إضافة نكهات معينة لتعزيز قبول الطعم والرائحة. وكما هو معروف أن منتجات الألبان لها نكهة خفيفة، لذلك فهي تتأثر بسهولة بالنكهات القوية الناتجة من مركبات أخرى، بالإضافة إلى ذلك، فإن عملية تعقيم حليب الصويا يساعد على تكوين مركبات بنكهة الكبريت مثل methional, methanethiol and di methyl sulphate، بالإضافة الى مركبات لها نكهة التحميص مثل 2acetyl-1-pyroline and 2-acetylthiazole (Lozano *et al*, 2007; Kazemi *et al*, 2014). كما ذكر بعض الباحثين (Kaneko *et al*, 2011; Kazemi *et al*, 2014) أن الصويا يحتوي على مركب 2-isopropyl-3-methoxypyrazine وهو مفتاح مركب النكهة في الصويا. وجد (Oyeniyi *et al*, 2014) أن إضافة المنكهات حسَّنت من قبول زبادي الصويا، وأوصى بإضافة المنكهات إلى جميع منتجات الصويا الأخرى، من أجل زيادة درجة قبول هذه المنتجات وتحسين الحالة الغذائية لسكان البلدان النامية. كما درس (Al-Nabulsi *et al*, 2014) إضافة منكهات الفراولة أو مربى البرتقال إلى الزبادي المصنع من حليب الصويا بنسبة ٣٠٪ وزن من أجل تحسين نكهة الزبادي الناتج وتقليل نكهة الصويا غير المرغوبة.

يلاحظ من خلال جدول (٣ و٤) انخفاضاً معنوياً $p \leq 0.05$ في درجات القوام كلما زادت نسبة الاستبدال عن ٥٠٪ من لبن فول الصويا، كما لم تتأثر درجات القوام بالتخزين، حيث استمرت عند المستوى نفسه حتى اليوم ١٢ من التخزين. يرجع الانخفاض في قوام الزبادي بزيادة نسبة الاستبدال من لبن الصويا إلى انخفاض تركيز الكازين كلما زاد مستوى الإستبدال، والذي بدوره يخفض من تكوين القوام الجل للمنتج (Kailasapathy, 2006).

تأثرت درجات القبول الكلي للزبادي الناتج من استبدال اللبن الطازج بلبن فول الصويا بزيادة نسبة الاستبدال، بحيث كانت درجات القبول الكلي للمعاملة الأولى والثانية، وهي نسبة إستبدال ٢٥٪ و٥٠٪ مشابهة للعينة الضابطة، وبزيادة نسبة الاستبدال بدأت الدرجات تنخفض. ذكر (Wu *et al*, 2005) أن القبول الكلي لزبادي حليب الصويا كان مرتفعاً، وذلك يرجع إلى أن المستهلكين مدركون الفوائد الصحية لمنتجات الصويا على الرغم من تدني بعض خواص منتجات الصويا مثل خاصية الطعم والرائحة، وكذلك القوام. وجد (Kazemi *et al*, 2014) أن إضافة ٢٠٪ من حليب الصويا إلى الحليب البقري لإنتاج الزبادي لايغير بصورة جوهرية من الخصائص الفيزيائية والحسية للزبادي الناتج، بينما زيادة نسبة الإضافة إلى ٤٠٪ و٦٠٪ خفضت بصورة معنوية من هذه الخصائص. ذكر (Osman and Abdel Razig, 2010) أن مدة التخزين تؤثر معنوياً على قيمة الـ pH، الحموضة والتشريش للزبادي المعد من الصويا كمادة استبدال، كما وجد أن درجات التقييم الحسي تأثرت معنوياً بنوع الحليب المستخدم في صناعة الزبادي، وكذلك بمدة التخزين، حيث لاحظ أن أفضل

معاملة والتي لاقت قبولاً من لجنة التقييم الحسي هي المعاملة المصنعة من ١ : ٢ (لبن صويا : لبن بقري) على التوالي، بينما حصلت المعاملة المصنعة من لبن صويا ١٠٠٪ على الأقل قبولاً حسياً.

جدول (٤): التحليل الإحصائي للزبادي المصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا❖

خواص الزبادي	مجموع المربعات Mean square	تأثير المعاملات C*	T1	T2	T3	T4	مجموع المربعات Mean square	تأثير التخزين/يوم ٠	٣	٦	٩	١٢
الجوامد الكلية (TS%)	٢,٦٤٤	A	A	B	C	D	٠,١٠٨٠	A	-	-	-	A
الدهن (Fat%)	.....	A	A	A	A	A		A	-	-	-	A
البروتين (Protein %)	٠,٩٨٧	D	CD	C	B	A	٠,٢٨٨١٢٠	A	-	-	-	A
الرماد (Ash %)	٠,٢١١	B	A	B	C	D	٠,١٤٢٨٣٠	A	-	-	-	A
الكربوهيدرات (Carbo. %)	٢,٧٢٣	A	A	B	C	D	١,٢٥٦٥٧١	A	-	-	-	B
الحموضة (Acidity %)	٠,١٩٨	A	B	C	A	D	٠,٠٩٨٣٨٤	B	-	-	-	A
قيمة الـpH (pH value)	١,١٢٢	A	B	C	D	E	١,٦٣٣٣٣	A	B	D	C	E
التشريش (Syneresis)	٨٦٤,٠٩						١٦٠,٣٦٤٩					
خواص التقييم الحسي Organoleptic Properties												
الطعم والرائحة Flavor and Test	٩٢٠,٣٤	A	A	A	B	C	٢١,٨٧٨٠	A	-	B	-	B
القوام Body and Texture	٣٨١,٩٩	A	A	A	B	C	٢١,١٩٢٠	B	-	B	-	A
الحموضة Acidityاللون	١٦,٨١٥	A	A	A	AB	B	١,٠٦٤٠	A	-	A	-	A
والمظهر Color and Appe.	٣٢,٥٠٣	A	A	A	B	B	٣,٧٣٤	A	-	A	-	A
الدرجات الكلية Total score	٣٥٤٣,٦٤						٥٣,٠٦٤٢٢					

الحروف المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية عند احتمال خطأ 0.05

❖ العينة الضابطة زبادي مصنوع من لبن بقري طازج

T4، T3، T2، T1 زبادي مصنع باستبدال اللبن البقري بلبن فول الصويا بمعدل ١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪ على التوالي..

الاستنتاجات

أدى الاستبدال إلى زيادة في نسبة كلٍّ من البروتين والـ pH، بينما حصل انخفاض لكلٍّ من الرماد والحموضة والكربوهيدرات، ولم يحدث تغير واضح للدهن. يمكن استبدال حتى ٥٠٪ من اللبن البقري الطازج بلبن فول الصويا.

شكر وتقدير

يتقدم الفريق البحثي بخالص الشكر والامتنان لسعادة الأستاذ الدكتور/ صلاح بن محمد العيد - رئيس قسم علوم الغذاء والتغذية – كلية العلوم الزراعية والأغذية – جامعة الملك فيصل على ماسهله لنا في إنجاز هذا البحث من حيث إتاحة معامل القسم لإنجاز التحاليل.

المراجع

Abd El-Rahman, H. A. and Salama, W. M. (2008). Preparation of yoghurt-like production with safflower as a substitution materials. Egyptian J.DairySci, 36:39-44.

Al-Nabulsi, A., Shaker, R., Osaili, T., Al-Taani, M., Olaimat, A., Awaisheh, S., Abushelaibi, A. and Holley, R. (2014). Sensory evaluation of flavored soy milk-based yogurt: A comparison between jordanian and malaysian consumers. Journal of Food Science and Engineering. 4. 27-35.

Basyouny, A .E.; Abd El-Rahman, H. A. and Assem, N. H. A. (2002). Prodiction of yoghurt- like using Hull-Less barley as substitution material. Proc. 9th . Int. Conf. Food Industries Quality Control. 617-635.

Cristofaro, E.; Mottu, F. and Wuhrmann, J.J. (1974). Involvement of the raffinose family of oligosaccharides in flatulence. Legumes in human nutrition. 313-336.

Dannenberg, F. and Kessler, H. G. (1988). Effect of denaturation of β -lactoglobulin on texture properties of set –style nonfat yoghurt . 1. Syneresis. Milchwissenschaft. 43. 632-635.

Essawy, E. A. Y.; Assem, N. H. A. and Abd El-Rahman, H. A. (2005). Production of fortified yoghurt using chufa milk and its utilization in cake making . Annal. Agric. Sci. Moshtohor,43, 699.

Fiocchi, A., Restani, P., Leo, G., Martelli, A., Bouygue, G. R., Terracciano, L., Ballabio, C. and Valsasina, R. (2003). Clinical tolerance to lactose in children with cow's milk allergy. Pediatrics. 112: 359-362.

Hofi, M. (1995). Production of Domiati-cheese utilizing UF-Retentates of salted whey and UF skim milk retentate . Annal. Agric. Sci. Moshtohor. 33(1):219-228.

Kailasapathy, K. and Chin, J. (2006). Survival of free and encapsulated probiotic bacteria and their effect on the sensory properties of yoghurt. LWT Food Sci. Technol. 39: 1221-1227.

Kaneko, S., Kumazawa, K. and Nishimura, O. (2011). Studies on the key aroma compounds in soy milk made from three different soybean cultivars. J. Agric. Food Chem. 59: 12204-12209.

Kazemi, A., Mazloomi, S. M., Hassanzadeh-Rostami, Z. and Akhlaghi, M. (2014). Effect of adding soymilk on physicochemical, microbial, and sensory characteristics of probiotic fermented milk containing Lactobacillus acidophilus. Iranian Journal of Veterinary Research. 15(3). 206-210.

Kebary, K. M. K. and Hussein, S. A.(1999). Manufacture of low fat zabady using different fat substitutes. Acta Alimentaria. 28(1):1-14.

Kebary, K. M. K.; Hamed, A. I.; Badran, I. I.; Hussein, S. A. and Gaber, A. M. (2009). Manufacture of yoghurt from cow's milk fortified with trypsin modified whey proteins. Minufiya J. Agric. Res., 34: 1525 – 1537.

Kebary, K. M. K.; Moussa, A. M.; Hamed, A. I. and Yousef, E. T. (1996). Quality of zabady made with *Bifidobacterium bifidum* DI. The Proceedings of 36th Week of Sci., Alepo Univ., Syria, Book 3, Part. 79–89.

Khader, S .A .E. (1994). Studies on special dairy products. M.Sc. thesis. Faculty of Agriculture ,Menofiya University.

Kim, W. J.; Smith, C. J. B. and Nakayama, T. O. M. (1973). The removal of oligosaccharides from soybeans. Lebensm. Wiss. Technol. 6**.** 201.

Lawhon, Y. T. and Lusas, E. W. (1987). Process for removing flatulence-causing sugars from bean products. U. S. Patent. 4.645-677.

Lin, F.; Chiu, C. and pan, T. (2004). Fermentation of a milk–soymilk and *Lycium chinense* Miller mixture using a new isolate of *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* NTU101 and *Bifidobacterium longum*. J. of ind. Microbiology and Biotechnology. 31(12). 559 – 564 .

Ling, E. R. (1963). A text book of dairy chemistry, vol. II, Chapan and Hall, Ltd., London.

Lozano, P. R., Drake, M., Benitez, D. and Cadwallader, K. R. (2007). Instrumental and sensory characterization of heatinduced odorants in aseptically pachaged soy milk. J. Agric. Food Chem. 55: 3018-3026.

Macedo, R. F.; Freitas, R. J. S.; Pandey, A. and Soccol Prof, C. R. (1999). Production and shelf-life studies of low cost beverage with soymilk, buffalo cheese whey and cow milk fermented by mixed cultures of *Lactobacillus casei* ssp. *shirota* and *Bifidobacterium adolescentis*. J. of Basic Microbiol. 39(4).243-251.

Mital , B.K .; Shallenberger, R. S. and Steinkraus, K. H. (1973). α-Galactosidase activity of lactobacilli. Appl. Microbiol. 26:5 783-788.

Mital, B. K. and Steinkraus, K. H. (1975). Utilization of oligosaccharides by lactic acid bacteria during fermentation of soy milk. Journal of Food Science. 40(1). 114-118.

Murphy, E. L. (1973). The possible elimination of legume flatulence by genetic selection. In: Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding; Ed.: Milner M., New York. 273.

Omogbai, B. A.; Ikenebomeh, M. J. and Ojeaburu, S. I. (2005). Microbial utilization of stachyose in soymilk yogurt production. African Journal of Biotechnology. 4(9). 905 – 908.

Osman, M. M. D.; and Abdel Razig, K. A.(2010). Quality attributes of soy-yoghurt during storage period. Pakistan Journal of Nutrition, 9 (11). 1088-1093.

Osundahunsi, O. F., Amosu, D. and Ifesan, B. O. T. (2007). Quality evaluation and acceptability of soy-yoghurt with different colours and fruit flavours. American Journal of food technology. 2(4). 273-280.

Oyeniyi, A. O., Aworh, O. C. and Olaniyan, J .O. (2014). Effect of flavourings on quality and consumer acceptability of soy-yoghurt. IOSR Journal Of Environmental Science, Toxicology And Food Technology. 8(1). 38-44.

Park, S. Y.; Lee, D. K.; An, H. M.; Kim, J. R.; Kim, M. J.; Cha, M. K.; Lee, S. W.; Kim, S. O.; Choi, K. S.; Lee, K. O. and Ha, N. J. (2012). Producing functional soy-based yogurt incubated with *bifidobacterium longum* spm1205 isolated from healthy adult koreans. Biotechnol. & Biotechnol. Eq, 26(1). 2759-2764.

Salem, M. M. E. (2007). Manufacture of bio labneh. Minufiya J. Agric. Res. 32 (5). 1265-1278.

Smith, K. J.; Huyser, W. (1987). World distribution and significance of soybean. In: Soybeans: Improvement, Production, and Uses, J.R. Wilcox (Ed.), American Society of Agronomy, Madison, WI, USA. pp. 1–22.

Stijepic, M., Glušac, J., Durdevic-Miloševic, D. and Pešic-Mikulec, D. (2013). Physicochemical characteristics of soy probiotic yoghurt with inulin additon during the refrigerated storage. Romanian Biotechnological Letters. 18(2). 8077-8085.

Tamime, A. Y. and Robinson, R. K. (1999). Yoghurt science and technology (pp. 326 – 333). Boca Raton, FL: CRC Press.

Trindade Favaro, C. S., Terzi, C. S., Turgo, L. C., Della Modesta, R. C. and Couri, S. (2001). Development and sensory evaluation of soy milk based yoghurt. Archivos Latinoamericanos de Nuticion.

Wu, Y., Molaison, E., Pope, J. and Reagan, S. 2005. “Attitude and acceptance of soy-based yogurt by college students.” *Nutrition and Food Science* 25:253–257.

Arab Journal of
Food & Nutrition
Published (with an annual supplement)
by Arab Center for Nutrition
Focuses on Food, Nutrition, and Food Security in the Arab Countries.
Volume 16, No.36,2016

Chief Editor

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

Editorial Board

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

Secretary

Dr. Mutasim Algadi

Typing

Abduljalil Abdulla

Correspondence

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

SSRM 255
ISSN 1608-8352

Arab Journal of Food & Nutrition

Volume 16, No. 36, 2016