ISSN 1110-0419

التقييم الحسي لرقائق البطاطس المدعمة بمساحيق الجزر والبنجر كملونات طبيعية

فوزية محمد عبدالله المعتاز* ، ناديه محمد عبد الله**

* كلية الاقتصاد المنزلي والتربية الفـنية – الرياض.

** كلية الزراعة – جامعة القاهرة – الجيزة – مصر.

ملخص البحث:

استهدفت هذه الدراسة إستبدال الملونات الصناعية بألوان من مساحيق غذائية طبيعية لتلوين رقائق البطاطس مع التقييم الحسي لها وذلك بالاستعانة بمحكمين مدربين. وتم خلال هذه الدراسة تجفيف بعض الخضروات لإدخال المساحيق الملونة على رقائق البطاطس حيث قسمت هذه الرقائق إلى أربعة مجموعات المجموعة الأولى بدون لون (الضابطة) والمجموعة الثانية تحتوي على مسحوق جزر بنسبة ٥% وزن / وزن والمجموعة الثالثة ٧% وزن / وزن من مسحوق الجزر أما المجموعة الرابعة فتحتوي على مسحوق بنجر بنسبة ٧% وتم تقييم الصفات الحسية للمنتجات من حيث اللون والطعم والرائحة والقوام والمظهر وأظهرت نتائج التقييم الحسي لرقائق البطاطس من قبل المحكمين عدم وجود فروق معنوية للصفات الحسية بين رقائق البطاطس المضاف لها مسحوق جزر بنسبة ٧% وبين عينة رقائق البطاطس الضابطة في حين كانت الصفات الحسية للبطاطس المضاف لها مسحوق بنجر ٧% أقل قبولا بدرجة معنوية بالمقارنة بالعينات الأخرى. وحققت العينة المضاف لها مسحوق جزر بنسبة ٥% أفضل درجات التقبل .

المقدمة:

يعد اللون عامل مهم في قبول المنتج الغذائي إذ أن المستهلك يحكم مبدئيا على جودة المنتج الغذائي من خلال لونه. استخدمت الملونات الصناعية الغذائية منذ فترة طويلة لتحفيز أو المحافظة على الألوان الأساسية للغذاء ولضمان تناسق اللون في المنتج الغذائي كمؤشر على جودته (Noonan, 1972) لذا تعتبر الملونات قضية رئيسة للصناعات الغذائية ويحاول المصنعون جهدهم للحفاظ على المظهر الطبيعي للمواد الخام. إلا أن الملونات الغذائية تتعرض للتغير نتيجة لعمليات تصنيع وتخزين الأغذية من خلال عوامل عده تشمل الضوء ودرجة الحرارة والأكسجين والأيونات المعدنية والأنزيمات الداخلية (Wrolstad, 2000, Stintzing *et al.*, 2002) لذا فإن هناك حاجة تقنية لتلوين الغذاء للمحافظة على مظهره الأصلي ولونه الطبيعي المعهود لدى المستهلك (Collins and Timberlake, 1993; Newsome, 1986) قوبلت الملونات الصناعية المضافة للأغذية بالشك وأثير الجدل حول سلامتها مما أدى بالجهات التشريعية إلى التقليل من السماح باستخدامه مما يحتم حماية الأطفال باستبدال هذه الملونات الصناعية بألوان طبيعية والجدول الملحق يوضح بعض الألوان والأعراض المحتمل الاصابة بها (المعتاز، ١٩٩٧).

ونتيجة لما أثير حول سلامتها على صحة المستهلك اتجهت الدول إلى البحث عن البدائل الطبيعية لهذه الملونات والتي ازداد الاهتمام بها بدرجة كبيرة في الوقت الراهن (Huck and Wilkes, 1996). إن زيادة الاهتمام بالملونات الطبيعية نشأ نتيجة للقيود التشريعية ضد الملونات الصناعية وزيادة وعي المستهلك بالآثار السلبية الناتجة عن استهلاك الملونات الصناعية (Giusti and Wrolstad, 2003) لذا بدأ الاهتمام حاليا بمستخلصات الفواكه والخضار كمصدر للملونات الطبيعية علاوة على ذلك فإن لمستخلصات الفواكه والخضار والمتمثلة في الصبغات التي تحتويها دورا إيجابيا في الحفاظ على صحة الإنسان (Pszczola, 2003; Stintzing and Carle, 2004) وازداد اهتمام الصناعات الغذائية بالذات بالصبغات الحمراء نتيجة لتحريم استخدام بعض الصبغات الاصطناعية (Red#40; Red#3; Red#2, Hallagan, 1991; Lauro, 1991) .وتعتبر الكاروتينات (carotenoids) والكلوروفيل والأنثوسيانات (anthocyanins) والبيتالين (betalains) من الصبغات الأكثر شيوعا في النباتات حيث يوجد الكاروتين في الجزر والأنثوسيانات في العديد من الخضار والفواكه في حين توجد صبغة البيتالين في البنجر الأحمر . (Stintzing and Carle, 2004)

ويمكن الإستفادة من المصادر الطبيعية للألوان في تلوين الأغذية التي يقبل على تناولها الأطفال وتعتبر بديلا لألوان الصناعية مثل التارترازين (E102) وأصفر غروب الشمس (E110) التي قد ينشأ عن تناولها الصداع والربو والحساسية وفرط النشاط (Hanssen, 1986). وملحق (١) يوضح أهم الاعراض والاخطار المحتملة نتيجة تناول بعض الملونات الصناعية (المعتاز، ١٩٩٧). علاوة على ذلك تعتبر الكاروتينات مولد لفيتامين أ لذا قد تزود الكاروتينات الأطفال بجزء من إحتياجاتهم من هذا الفيتامين إذ أشارت دراسة باخشوين (١٩٩٥) أن ٧٠% من الأطفال السعوديين من سن ما قبل المدرسة يعانون من نقص فيتامين أ. كما أنه لا يؤدي الاستهلاك الزائد من البيتاكاروتين إلى إحتمالية التسمم بفيتامين أ التي تنشأ عن استهلاك كميات كبيرة من فيتامين أ (Nagy, 1993). لذا ليس هناك ضرر من تناول كميات كبيرة من البيتاكاروتين، وتقوم الكاروتينات في الجسم بدور هام حيث أنها تخلص الجسم من الشقوق الحرة المحفزة لتكوين الخلايا السرطانية كما أنها تحمي الجسم من التأثير الضار الذي تحدثه الأشعة الفوق بنفسجية (Epstein, 1973) وقد ذكر بيندش (Bendich,1998) أن للبيتاكاروتين دورا في زيادة مناعة الجسم في حيوانات التجارب إذ إنها تساعد على تنشيط عمل الخلايا اللمفاوية التي تحمي الجسم من الإصابة بكثير من الأمراض. إضافة إلى ذلك فإن إستخدام البيتاكاروتين من المصادر الطبيعية يعد غير مكلف من الناحية الإقتصادية إذ ذكرت صدقى (Sidky, *et al.* 1993) أن التكلفة الإقتصادية لتجفيف طن من الجزر الأصفر الطازج لاتجاوز ٥٠٠ جنيه مصرى وينتج عنها ١٢٠ كجم من مسحوق الجزر يستخدم كيلو جرام واحد من هذه الكمية لتلوين ٢٠ كيلو جرام من الحلوى.

ونتيجة للتنبؤات بازدهار سوق ملونات الأغذية الطبيعية مستقبلا (Downham and Collins, 2000) لذا كان الهدف من هذا البحث هو تقييم استخدام مساحيق الجزر والبنجر المجففة كملونات طبيعية لرقائق البطاطس

المواد وطرق البحث

تحضير مسحوق الخضروات المجففة:

تم الحصول على الجزر والبنجر من سوق الخضار في مدينة الرياض وتم تجفيف وطحن الخضروات لعمل مسحوق منها وقد استخدمت الطريقة المذكورة في الـ (AO.A.C, 1990) مع إجراء بعض التعديلات عليها.

الأجهزة والأدوات:

١- مصافي للتخلص من الماء وجهاز كهربائي للتقطيع الرفيع (Processor).
٢- فرن تجفيف يمكن ضبط درجة حرارته.
٣- أطباق رطوبة قطرها (١٥ سم) بسمك طبقة واحدة.
٤- مجفف (Dissector) يحتوي على مادة تجفيف مناسبة .
٥- ميزان حساس لوزن العينات قبل وبعد التجفيف .

الطريقة:ـ

أولا: التجهيز:ـ

- تجهيز الخضروات كل على حده مع استبعاد التالف منها.
- تغسل جيدا وتوضع في مصفاة للتخلص من الماء.
- تقشر وحدات الجزر والبنجر ونتخلص من الأطراف ثم يبشر كل منها على حده باستخدام جهاز كهربائي (Processor).

ثانيا التجفيف:-

١- توزع شرائح البنجر والجزر في أطباق الرطوبة (قطر ١٥سم) بسمك طبقة واحدة.
٢- تضبط درجة حرارة الفرن على ٦٢ °م.
٣- توضع المادة الغذائية في فرن التجفيف كل منها في فرن على حده وتستمر عملية التجفيف لمدة ١٢ ساعة من وصول درجة حرارة الفرن إلى ٦٢ °م .
٤- توزن الأطباق بعد تبريدها في المجفف (Dissector) ويسجل الوزن.
٥- توضع الأطباق مرة ثانية في فرن التجفيف على نفس درجة الحرارة لمدة ساعتين ثم يعاد وزنها وإذا لم يحصل على نفس الوزن يعاد التجفيف مرة أخرى حتى الحصول على وزنتين متتاليتين متساويتين عندها تتم عملية التجفيف.
٦- تطحن المادة الجافة بعد تبريدها لحرارة الغرفة وذلك بإستخدام مطحنة كهربائية – ثم تنخل بمنخل ناعم من السلك لضمان تجانس جزيئات المادة الجافة – تعبأ في برطمانات من زجاج نظيفة وجافة وتغطى بإحكام وتحفظ في مكان بارد بعيدا عن الرطوبة (٥-٦م°) لحين استخدامها.

ثالثاً تجهيز رقائق بطاطس لتلوينها بمساحيق الخضروات السابقة:

تم التعاون مع مصنع فش فاش للأغذية بمدينة الرياض لتجهيز رقائق البطاطس وإضافة المساحيق السابقة لتلوينها بألوان طبيعية تبعاً للخطوات التالية.

طريقة صناعة البطاطس الشيبسي:

١- يتم إنتقاء وحدات البطاطس كاملة النضج السليمة الخالية من العفن والتلف.
٢- تغسل وحدات البطاطس جيداً برشاشات من الماء النقي.
٣- تنقل وحدات البطاطس إلى جهاز التقشير حيث يتم تقشيرها آلياً – ثم تغسل مرة ثانية برشاشات الماء للتخلص من بقايا القشور.
٤- تنقل وحدات البطاطس المقشورة إلى جهاز التقطيع حيث يتم تقطيعها آلياً إلى شرائح رفيعة أو أصابع.
٥- تغسل بعد ذلك بالماء الساخن.
٦- نتخلص من الماء الزائد ثم تنقل إلى جهاز القلي حيث تقلى.
٧- تنقل قطع البطاطس بعد ذلك إلى جهاز رش المنكهات والألوان المطلوبة، ولكن وفي هذه الحالة وبناء على ظروف التجربة لا ترش أي منكهات وإنما تضاف مساحيق الخضروات التالية كل على حده.
١- مسحوق جزر بنسبة ٥% وزن / وزن.
٢- مسحوق جزر بنسبة ٧% وزن / وزن.
٣- مسحوق بنجر بنسبة ٧% وزن / وزن.
مع الإبقاء على كمية منها بدون أي إضافات (المجموعة الضابطة).

التقييم الحسي لرقائق البطاطس:

جرى تقييم المجموعات الأربعة من رقائق البطاطس بواسطة عشرة محكمين متدربين بالغين وجرى تحكيم المنتجات من حيث اللون والطعم والرائحة والقوام والمظهر الخارجي بإستخدام تدريج مكون من ١٠ درجات (١٠ جودة عالية وواحد يعني رديء أو وغير مقبول) طبقاً لطريقة (Sidky *et al.*, 1993).

تم تقييم المنتجات أيضا بالاستعانة بعشرة أطفال (٧-١٠ سنوات) باتباع طريقة (Griswold, 1997) مع إجراء بعض التعديلات حيث استخدمت بطاقة تقييم أخرى تعتمد على رسم خمسة وجوه بدلاً من الأرقام لتعبر عن مدى رضا الطفل عن المنتج وأعطيت الوجوه الخمسة الأرقام ١٠ أعلى جودة، ثم بقية الأرقام ٨و٦و٤ للتعبير عن تدرج الجودة و ٢ (رديء أو غير مقبول).

ولم تكتب هذه الدرجات على بطاقة التقييم المحتوية على رسوم الوجوه المختلفة حتى تكون مبسطة للطفل.

التحليل الإحصائي:

استخدم نظام (SAS, 1997) لمعرفة الفروق المعنوية بين المعاملات عند معنوية ٠,٠٥.

النتائج والمناقشة:

استخدام المتوسط الحسابي للمقارنة بين درجات التقبل للصفات الحسية لرقائق البطاطس المنتجة وذلك لمعرفة مدى التقبل لمساحيق الألوان الطبيعية المضافة لها والصفات الحسية هي التي يشعر بها الإنسان بحواسه المختلفة وتتمثل في المظهر (appearance) واللون (color) والقوام (texture) والرائحة (oder) والطعم (taste). والقوام عبارة عن حالة يمكن الإحساس بها بالفم فقط أثناء مضغ الطعام كما إنه أحد الصفات المؤثر في درجة جودة المواد الغذائية، أما الطعم فإن الإنسان يستطيع أن يميز أربعة أنواع من الطعم هي الحلو والمالح والحامض والمر ويمكن للإنسان أن يميز روائح متعددة ولا توجد طريقة مباشرة لتقدير رائحة المادة الغذائية لذلك فإن الإنسان عند تقدير الرائحة يقوم بتميز وعزل وتقدير كمية كل من المواد المسئولة عن إكساب الرائحة (الجندي ١٩٦٦) وأظهرت نتائج التحكيم للمحكمين الكبار (جدول ١) ما يلي:-

أولاً المظهر:

عند ملاحظة درجات المظهر وجد أن متوسط درجات المظهر في المجموعات الأربعة لرقائق البطاطس المختبرة وهي على التوالي المجموعة الأولى (الضابطة) خالية من أي لون مضاف. والمجموعة الثانية مضاف لها مسحوق جزر بنسبة ٥% وزن / وزن والمجموعة الثالثة مضاف لها مسحوق جزر بنسبة ٧% وزن / وزن والمجموعة الرابعة مضاف لها مسحوق بنجر بنسبة ٧% وزن / وزن لم يكن بينها فرق معنوي يذكر عند درجة معنوية ($P< ٠,٠٥$).

ثانيا القوام:

كان متوسط درجات تقبل القوام للعينة الضابطة أقل قبولاً بدرجة معنوية عند ($P< ٠,٠٥$). من العينات الأخرى .

ثالثاً الرائحة:

لم يكن هناك أي فرق معنوي يذكر عند درجة معنوية($P< ٠,٠٥$) لرائحة رقائق البطاطس في كل العينات.

رابعا: المذاق واللون:

بالنسبة للمذاق واللون كان التقبل للعينة الضابطة والعينات المضاف لها مسحوق جزر بنسبة ٥% و ٧% أكثر قبولاً حيث كانت العينة الرابعة والمضاف لها مسحوق بنجر أقل منهم في درجات التقبل عند درجة معنوية ($P< ٠,٠٥$) وبشكل عام فقد حققت العينة الثانية المضاف لها مسحوق جزر بنسبة ٥% أفضل درجات التقبل من جميع العينات المقارنة الأخرى.

جدول (١): التقييم الحسي للبالغين لرقائق البطاطس المضاف لها المساحيق الملونة*.

المعاملات	الصفات الحسية				
	اللون	المذاق	الرائحة	القوام	المظهر
العينة الضابطة (بدون لون)	٠,٥٨٥±٨,١ a*	٠,٦٣٥±٧,٤ a	٠,٦٩٩±٨,١ a	٠,٧٠٢+٧,٦ b	٠,٦٨٧±٧,٥ a
العينة المضاف لها مسحوق الجزر (٥%)	٠,٣٠٠±٨,٧ a	٠,٥٩٢±٧,٨ a	٠,٥٨٥±٨,١ a	٠,٣١٤+٩,١ a	٠,٤٩٨±٨,٤ a
العينة المضاف لها مسحوق الجزر (٧%)	٠,٣٩٥±٨,٧ a	٠,٥٣٣±٧,٨ a	٠,٦٠٤±٧,٩ a	٠,٣٧٨+٨,٩ab	٠,٥٤١±٨,٦ a
العينة المضاف لها مسحوق البنجر (٧%)	٠,٧٢٧+٦,٢ b	٠,٧٢٧±٥,٢ b	٠,٥٧٣±٦,٨ a	٠,٣٧٨+٨,٩ ab	٠,٧٥٢±٧,١ a

* الدرجة ١٠ تعنى جودة عالية والدرجة ١ تعنى رديئة.

** المتوسط ± الخطأ المعيارى (n=١٠). المتوسطات التى تحمل أحرف إنجليزية متشابهة فى العمود الواحد ليس بينها فروق معنوية ($P \leq 0.05$).

أما نتائج الاختبارات الحسية للأطفال (جدول ٢) فقد حققت أيضا العينة الثانية المضاف لها مسحوق جزر بنسبة ٥% وزن / وزن أفضل درجات التقبل بينما العينة الرابعة والمضاف لها مسحوق بنجر بنسبة ٧% وزن / وزن كانت أقلها قبولا خصوصا في اللون والمذاق والرائحة والمظهر وذلك عند درجة معنوية ($P< ٠,٠٥$).

ومن خلال النتائج السابقة يتضح أن إضافة مسحوق الجزر بنسبة ٥% وزن / وزن لتلوين رقائق البطاطس محاولة مشجعة للمضي في تلوين أغذية الأطفال بالملونات الطبيعية المصدر وبالمقارنة مع درجات التركيز في اللون لمسحوق الجزر ٧% من مسحوق البنجر ٧% نلاحظ إن عمق وشدة اللون يؤثر في مدى تقبل الأفراد المحكمين للمنتج لذا يفضل تخفيف شدة اللون المضاف للمنتجات لتكون أكثر تقبلا خصوصا لرقائق البطاطس التي يفضل أن تكون ذات لون فاتح مائل للصفرة .

وفي دراسة مشابهة قام كل من (Abd-ELRahim *et al.*, 2003) بإضافة مسحوق الجزر الأصفر ومسحوق البنجر لهذه الأغذية الخفيفة وبإجراء التجارب البيولوجية على فئران التجارب أظهرت النتائج أن لهذه الملونات الطبيعية ذات قيمة مرتفعة وتعمل على خفض الكولسترول والدهون الثلاثية والدهون الكلية كما تحسن وظائف الكلى وترفع نسبة هيموجلوبين الدم. مما يشجع على إجراء مزيد من التجارب والأبحاث لاستبدال هذه الملونات الصناعية بألوان طبيعية خصوصا في ظل تقبل الناس لها.

التوصيات:

توصي الباحثة بضرورة استبدال الملونات الصناعية في أغذية الأطفال ومشروباتهم بالملونات الطبيعية لما للملونات الصناعية من مضار على الصحة كالربو والحساسية والنشاط الزائد وغيره خصوصا إذا عرفنا بأن الأطفال في ظل هذا الزخم الهائل من الملونات الصناعية لأغذيتهم والتي منعت في كثير من دول العالم المتقدم إذا عرفنا بأن الأجهزة الداخلية للطفل (الكبد) خصوصا غير قادر على التخلص من كل هذه السموم بحكم قلة كفاءة أجهزة الأطفال الصغار وبالتالي سيكون هناك تراكم سمي من تناول هذه المغذيات الملونة ستظهر أعراضها والإصابة بها مستقبلا. مما يحتم حماية الأطفال باستبدال هذه الملونات الصناعية بألوان طبيعية .

جدول (٢): التقييم الحسي للأطفال لرقائق البطاطس المضاف لها المساحيق الملونة*.

المعاملات	الصفات الحسية				
	اللون	المذاق	الرائحة	القوام	المظهر
العينة الضابطة (بدون لون)	٩,٨ ±٠,١٣٣ a*	٩,٦ ±٠,٢٢١ a	٩,٤ ±٠,٢٢١ ab	٩,٤+٠,٢٢١ b	٩,٢ ±٠,٢٩٠ b
العينة المضاف لها مسحوق الجزر (٥%)	١٠,٠ ±٠,٠٠٠ a	١٠,٠ ±٠,٠٠٠ a	٩,٨ ±٠,١٣٣ a	٩,٦+٠,١٦٣ ab	١٠,٠ ±٠,٠٠٠ a
العينة المضاف لها مسحوق الجزر (٧%)	١٠,٠ ±٠,٠٠٠ a	٩,٨ ±٠,١٣٣ a	٩,٤ ±٠,٢٢١٤ ab	١٠,٠+٠,٠٠٠ a	١٠,٠ ±٠,٠٠٠ a
العينة المضاف لها مسحوق البنجر (٧%)	٩,٠+٠,٣٣٣ b	٨,٦ ±٠,٢٢١ b	٨,٨ ±٠,٤١٦ b	١٠,٠+٠,٠٠٠ a	٩,٦ ±٠,٢٢١ ab

* الدرجة ١٠ تعنى جودة عالية والدرجة ١ تعنى رديئة.

** المتوسط ± الخطأ المعيارى (n=١٠). المتوسطات التى تحمل أحرف إنجليزية متشابهة فى العمود الواحد ليس بينها فروق معنوية ($P \leq 0.05$).

ملحق (١): الأخطار المحتملة نتيجة تناول ملونات إصطناعية*.

الماده الملونه	المشاكل الصحية	إستخدام اللون	توصيات
تارترازين (إى ١٠٢)	ربو ــ طفح جلدى ــ صداع نصفى ــ نشاط زائد.	فتات الخبز ــ أصابع السمك ــ كيك ــ صلصات ــ مشروتات ــ بعض الحلوى	منعت فى النرويج وفنلندا.
أصفر كوينولين (أى ١٠٤)	طفح جلدى	سمك مدخن ــ مشروب الليمون.	منعت فى أمريكا والنرويج.
أصفر ٢ جى (إى ١٠٧)	الكميات الكبيرة تسبب السرطان وتضخم الكلى	حلويات ــ صلصات.	منعت فى معظم دول العالم.
أصفر الغروب (إى ١١٠)	ربو ــ طفح جلدى ــ نشاط زائد.	صلصات ــ حلويات ــ كيك ــ مربى ــ شوربة.	منعت فى النرويج وفنلندا.
كارموزين (إى ١٢٢)	ربو ــ طفح جلدى ــ نشاط زائد.	كيك ــ مربى ــ شوربه ــ حلويات.	منعت فى أمريكا ــ السويد ــ اليابان ــ فنلندا.
أمارانث (إى ١٢٣)	ربو ــ طفح جلدى ــ نشاط زائد ــ سرطان ــ تلف فى الجينات.	فاكهة معلبة ــ شوربة ــ مشروبات غازية ــ حلويات ــ زبادى ــ مربى ــ مخللات.	منعت فى أمريكا ــ روسيا ــ النرويج ــ د.م.ت.خ.**
بونسيوار ١٤ (إى ١٢٤)	ربو ــ طفح جلدى ــ نشاط زائد ــ تلف فى الجينات.	فاكهة معلبة ــ بسكويت ــ كيك ــ مشروبات غازية ــ صلصات الجبن ــ شوربة.	منعت فى أمريكا ــ والنرويج ــ وكندا.

* الجدول مأخوذ من رسالة الدكتوراه (المواد الملونة / المضافة لبعض المنتجات الغذائية المتداولة فى أسواق مدينة الرياض ، المعتاز ١٩٩٦م).

** د.م.ت.خ / دول مجلس التعاون الخليجى.

المراجع:

1. Abd- EL Rahim, E.A.; Yossef, H.Y.M. and Salim, A.E. (2003): Egyptian J. of Nutrition vol. xv111 No.2
2. A.O.A.C .(1990): Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 15ed, Washington D.C.
3. Bendich, A. (1998): Arole. For Carotenoids in Immune Function. Clin. Nutr., 7:113-117.
4. Collins, P. and Timberlake, C. (1993): Recent developments of natural food colours. Int. Food Ing., 6:32-38.
5. Downham, A. and Collins, P. (2000): Colouring our foods in the last and next millennium. Int. J. Food Sci. Technol., 35:5-22.

6. Epstein. T.H. (1973): Effects of betacarotine on ultravioler induced cancer formation in the hairless mouse skin. [Photo chem. Photo boil.] 25, 211-213.
7. Giusti, M. M. and Wrolstad, R. E. (2003): Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. Biochem. Eng. J., 14:217-225.
8. Griswold, Ruth M. (1997): The experiment study of food. Lowe & Brydone Printers Limited, thet ford, Noefoke, Geat Britain Mfflim Co., Boston.
9. Hallagan, J. B. (1991): The use of certified food color additives in the United States. Cereal Food World., 36:945-948.
10. Hanssen, M. (1987): The complete: E number guide, every thing you should know about additives on your food. Throrsons publishers limited Willing borough, Northampton shire, Great Britain.
11. Huck, P. and Wilkes, M. C. (1996): Beverage natural colors: chemistry and application. In: International Congress and Symposium on Natural Colorants. Puerto de Acapulco. Abstract (pp.11). Mexico: Asociacion Mexicana de Especialistas en Colorantes y Pigmentos Naturales, A.C.
12. Lauro. G.J. (1991): A primer on natural colors. J. Am. Asso., Cereal Chem. 36:949-953.
13. Nagy, K. (1993): Beta- Carotene as anutirent and color for the food industry. Conference, and Exhibition, natural colors for the food industry. Suez-Canal Univ., Ismailia, Egypt.
14. Newsome, R. L. (1986): Food colors. Food Technol., 40:49-56.
15. Noonan, J. E. (1972): Color additives in foods. In: CRC Handbook of Food Additives, 2nd Ed., CRC Press, USA, Chapter 14.
16. Pszczola, D. E. (2003): Getting more fruits and vegetables into foods. Food Technol., 57:52-63.
17. Sidky, Hanaa, M., Abou Zaid, M.A and Maatuk, Hemmet, I. (1993): A study on the use of Natural colors in candy. Natural colors for the industry conference, and Exhibition, feb. 16 suez. Canal Univ., Ismailia, Egypt.
18. Wrolstad, R. E. (2000): Anthocyanins. In: Natural Food Colorants, Science and Technology, Ed., Lauro, G.J. and Francis, F.J. Marcel Dekker, Basel / New York. PP. 237-252.
19. Stinzing, F. C.; Schieber, A. and Carle. R. (2000): Rote Bete als farbends labensmittel-eine bestandsaufnahme. Obst-, Gemüse-und Kartoffelrarbeitung., 85: 196-204.
20. Stintzing, F.C. and Carle, R. (2004): Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food and in human nutrition. Trends Food Sci. Technol., 15:19-38.
21. SAS. (1997): SAS user's guide: Statistics. SAS Institute, Inc. Cary, NC.

المراجع العربية:

١- **المعتاز - فوزية محمد عبد الله**، ١٩٩٧. المواد الملونة المضافة لبعض المنتجات الغذائية المتداولة في أسواق مدينة الرياض - رسالة دكتوراة - الرئاسة العامة لتعليم البنات وكالة الرئاسة العامة بكليات البنات. كلية التربية للاقتصاد المنزلي والتربية الفنية - الرياض - المملكة العربية السعودية .

٢- **باخشوين – هند مبارك أحمد**، ١٩٩٥. القرارات الغذائية للأم السعودية وتأثيرها على الحالة الغذائية لطفل ما قبل المدرسة (٣-٦سنوات) في مدينة الرياض – رسالة دكتوراة – الرئاسة العامة لتعليم البنات وكالة الرئاسة العامة بكليات البنات، كلية التربية للاقتصاد المنزلي والتربية الفنية – الرياض – المملكة العربية السعودية .

٣- **الجندي – محمد ممتاز**، ١٩٦٦. تقييم الأغذية ومراقبة جودة الإنتاج، دار المعارف – القاهرة. جمهورية مصر العربية .

SENSORY EVALUATION OF POTATO CHIPS FORTIFIED WITH CARROT AND BEET POWDERS AS NATURAL COLOR BY

Fawzia, M.A. Al-Moataz* and Nadia M. Abdalla**

* Food Sciences Department of Nutrition & Food Sciences College of HEc & Art Ed.

** Faculty of Agriculture, Cairo University. Egypt.

ABSTRACT

This study aims at substituting artificial coloring agents with natural food powder to color potato chips, and performing sensory evaluation by qualified arbitrators.

In this study, some vegetables were dried, and their powders were used to color potato chips divided into four groups. The first group (the control group) contained no color. The second group contains 5% carrot powder. The third group contains 7% carrot powder. The fourth group contains 7% beet powder. Sensory properties based on color, taste, oder, texture and appearance were evaluated. Results of sensory evaluation showed that there are no significant differences between group of potato chips with 7% carrot powder and control group. Sensory properties of the group of potato chips with 7% beet powder are the least favored in comparison to the four groups. The group with the 5% carrot powder is the most favored.