مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١١) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (11) 2023

دراسة بعض الخصائص الكيميائية والمضادة للأكسدة للكراميل

نور خضري *

(تاريخ الإيداع 10/29/ 2023 – تاريخ النشر ٤/١٢/ 2023)

□ ملخّص □

تصنيع الغذاء يعد من أهم العمليات الحرجة التي تتحكم في نوعية الغذاء ومدى قبوله من المستهلك بعد تصنيعه أو إعداده. أجريت الدراسة في جامعة تشرين كلية الزراعة قسم علوم الأغذية ، حيث تمت الدراسة على عينات الكراميل المصنع مختبرياً المحفوظة لمدة 20 يوما بالتبريد عند حرارة5 ±2 ° م. تناول هذا البحث دراسة محتوى الكراميل من المكّونات الفعالة، حيث بينت النتائج أن محتوى الكراميل من البروتين 5.72%. والرطوبة 69.52% والرماد 1.35% والمواد الدسمة 0.35% ، وتم الكشف عن وجود كل من الفلافونيدات والكومارينات والمواد الدباغية والستيروئيدات والتربينات الثلاثيّة والصابونينات والأحماض الأمينيّة والقلويدات وعدم احتواء الكراميل على الغليكوزيدات القلبية والأنثرانوئيدات. كما تبين أن الاستخلاص مع التعريض للأمواج فوق الصوتية فترة 20 دقيقة كان أفضل من التجفيف لمدة 24 ساعة، حيث أعطت طريقة الاستخلاص بالتعريض للأمواج فوق الصوتية مردود استخلاص قدره7.64 % في حين أعطت طريقة النقع مردوداً قدره 8.86%.

*مهندسة – حاصلة على الماجستير علوم الأغذية –كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين– اللاذقية– سورية. khdrynwr@gmail.com

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١١) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (11) 2023

Study of some chemical and antioxidant properties of caramel

Nour Khoudari*

(Received ٢٩/١٠/2023.Accepted ٤/١٢/2023)

□ABSTRACT □

Food manufacturing is one of the most important critical processes that control the quality of food and the extent of its acceptance by the consumer after it is manufactured or prepared. The study was conducted at Tishreen University, College of Agriculture, Department of Food Science, where the study was carried out on laboratory-produced caramel samples preserved for 20 days by refrigeration at a temperature of 5 ± 2 ° C. This research studied the content of active ingredients in caramel. The results showed that the protein content of caramel was 5.72%. Humidity, 69.52%, ash, 1.35%, and fat content, 0.35%. The presence of flavonoids, coumarins, tanning substances, steroids, triterpenes, saponins, amino acids, and alkaloids was detected, and the caramel did not contain cardiac glycosides and anthranoids. It was also shown that extraction with exposure to ultrasound for 20 minutes was better than drying for 24 hours, as the method of extraction by exposure to ultrasound gave an extraction yield of 7.64%, while the soaking method gave a yield of 8.86%.

Keywords: caramel, antioxidants

*Engineer, Master degree in Food Science ,Faculty of Agriculture ,Tishreen University , Lattakia, Syria. **khdrynwr@gmail.com**

أولاً المقدمة :

الكراميل هو منتج يتم الحصول عليه عند تسخين السكر حتى يتحول إلى سائل بني اللون وطعم حلو. ويستخدم الكراميل في صناعة الحلويات والمشروبات والصلصات، وأحيانًا لإعطاء اللون والنكهة للأطعمة والمشروبات المختلفة. يحتوي الكراميل على مجموعة من الخصائص الكيميائية والمضادة للأكسدة التي تعتبر مفيدة للصحة. وتشمل هذه الخصائص اللون الداكن، والطعم الحلو، والمركبات المضادة للأكسدة. وعلى الرغم من أن الكراميل غير سام عند استهلاكه بكميات معتدلة، إلا أنه يجب تجنب استهلاكه بكميات كبيرة نظرًا لارتفاع محتواه من السكر والسعرات الحرارية.

لفترة طويلة وفي مجموعة متنوعة من المنتجات الغذائية بحيث يميل المستهلكون إلى التفكير فيها على أنها مادة واحدة ، بينما هم في الواقع عائلة من مواد متشابهة ذات خصائص مختلفة قليلاً وكل نوع من ألوان الكراميل له خصائص وظيفية محددة تضمن التوافق مع المنتج والقضاء على التأثيرات غير المرغوب فيها . إن لون الكراميل بني غامق إلى أسود سوائل أو مواد صلبة لها رائحة السكر المحترق وطعم لطيف ومر إلى حد ما. (Brian Edwards.,2015).

ثانياً أهداف البحث :

١-إيجاد مصادر طبيعية جديدة فعالة كمضادات أكسدة نظراً لأهميتها في التخلص من الجذور الحرة الخطرة وكذلك الأمراض الاستقلابية والمتلازمات المرتبطة بالتقدم في السّن عند الانسان. حيث تعتبر هذه المصادر الطبيعية مثل الكراميل كبديل لمضادات الأكسدة الصناعية.

٢- التعرف على بعض الخصائص الكيميائية للكراميل

ثالثاً مبررات البحث:

- أدت الحاجة إلى لفت النظر للقيمة الغذائية الجيدة للكراميل كونه يعاني نقصاً في الاستخدام ، حيث انه ينتشر بكثرة في جميع البلدان واستخدامه كبديل لمضادات الأكسدة الصناعية .
- إن الاستخدام الأمثل له يرفع من مستوى الاستفادةِ منه كغذاء، خاصَّة في ظل تزايد عددِ السكان و اللجوء إلى استخدام مصادر تغذية جديدة كانت تعتبر ثانوية حتى وقت قريب وكذلك كمادة صيدلانية نتيجة الدراسات المرجعية التي تقول أنه غني بمضادات الأكسدة في بلدان مجاورة. (Harborne, J.B.,1973)

رابعاً الدراسات السابقة:

-تعد صبغات الطعام الاصطناعية مسؤولة عن الألوان الزاهية للحلوى والمشروبات الرياضية والمخبوزات. وزاد استهلاكها بنسبة 500% في الخمسين عاما الماضية، وكان الأطفال هم أكبر المستهلكين. وتُعرف أصباغ الطعام بأنها مواد كيميائية طُوّرت لتحسين مظهر الطعام من خلال إعطائه لوناً شهياً. وعلى مر السنين، جرى تطوير المئات من صبغات الطعام الاصطناعية، ولكن عُثر على معظمها منذ ذلك الحين بأنها سامة ويمكن أن تؤثر بشكل كبير على طول العمر.

- وقد تحتوي أصباغ الطعام: الأحمر 40، والأصفر 5 والأصفر 6، على ملوثات معروفة بأنها مواد مسببة للسرطان.

ويعتبر بنزيدين و4-أمينوبفينيل و4-أمينو آزوبنزين، مواد مسرطنة محتملة (Moncel, Bethany.,2023) وحسبت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية في عام 1985، أن تناول بنزيدين الحر يزيد من خطر الإصابة بالسرطان إلى ما دون حد "القلق."

وهناك دراسة (Moncel Bethany., 2023) جرى التحقيق في لون الكراميل في المشروبات الغازية، وربطه بخطر الإصابة بسرطان ٤ ميثيلميدازول. وأوضحت الدراسة أن المشروبات الغازية تُستهلك على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم، والمكون الشائع في العديد منها هو لون الكراميل المنتج من مركبات الأمونيوم." وتابعت: "إن استخدام هذه المركبات لتصنيع لون الكراميل يمكن أن يؤدي إلى تكوين 4-ميثيلميدازول .(4-MEI) ويضاف لون الكراميل إلى العديد من المشروبات كملوّن. ويمكن أن يتعرض مستهلكو هذه المشروبات لـ 4-MEI، وهي مادة مسرطنة محتملة تكونت أثناء تصنيعها. وقيمت الدراسة التعرض 4-MEIومخاطر السرطان الناتجة المنسوبة إلى استهلاك المشروبات."

-وخلصت إلى أن لون الكراميل المستخدم في إعطاء الكولا والمشروبات الغازية الأخرى لونها الغامق، يمكن أن يؤوي مادة مسرطنة معروفة. كما أن النظم الغذائية الغنية بالسكر لها تأثير سلبي على الصحة بغض النظر عن السمنة. وترتبط الأنظمة الغذائية عالية السكر ارتباطاً إيجابياً بالأمراض المرتبطة بالعمر، بما في ذلك مرض السكري وأمراض القلب، لذا فإن تقليل السكر في النظام الغذائي قد يؤخر الشيخوخة عند البشر عن طريق منع أمراض التمثيل الغذائي وتحسين الصحة العامة.

"(Sugar confectionery ., 2013) .

-وفي دراسة نشرها (السعيدي وآخرون ، 2012) بيّن أن القلويدات Alkaloids هي مركبات نيتروجينية عديمة اللون و الرائحة وذات طعم مر، و تعد النباتات التي تحتويها من أهم مجموعات النباتات الطبية لما لها من كفاءة علاجية، و إن وجدت بكميات قليلة في النباتات هي عبارة عن مركبات نيتروجينية عضوية طبيعية ويعد المورفين المثال الأول عن استعمال القلويدات في المجال الطبي إذا عزل هذا القلويد في عام 1817 من نبات الخشخاش.

-وفي دراسة نشرها (علي صادق محمد وآخرون ، 2002) بيّن ان الجليكوزيدات Glycosides، من المركبات المهمة في وتعتبر أحد مصادر تزين المواد السكرية التي بدورها تدخل في عملية تنظيم الضغط الإسموزي و انتقال بعض المواد اللازمة لعملية التمثيل الغذائي ، كما أنها تؤدي دورا وقائيا ضد بعض الأفات و الحشرات التي تصيب النبات.

- الفلافونات تنتشر بصورة واسعة في الطبيعة و لاسيما في النباتات الراقية ، وتوجد إما بشكل حر أو كمشتقات جلايكوسيدية (قطب ، فوزي طه ،١٩٨١) ، و تتميز الفلافونات بتأثيراتها الطبية المختلفة و منها استخدامها كمنشط للجهاز المناعي كما أنها تعمل على تثبيط نمو الخلايا السرطانية في الإنسان فضلاً عن ذلك فإنها تمتلك خواص مضادة للأحياء المجهرية، و ذلك لقابليتها على إذابة البروتينات و تحطيم الغشاء الخلوي(Harborne, J.B. 1973)، و بصفة عامة فإن الدراسات مكثفة حولها ففي المجال الطبي أظهرت الفعاليات المختلفة منها ماهو مضاد للسرطان، مضاد للفيروسات و معالجة الاثار الجانبية لمرض السكري حيث تعمل على تقوية

الجهاز المناعي و زيادة في النشاط المضاد للورم ، ومضادات للبكتيريا و الفطريات، هذه المميزات العلاجية أعطتها أهمية بالغة في الصناعة الصيدلانية

(Greulach, V. A 1973)-

خامساً مواد البحث وطرائقه:

i. الحصول على العينات

تم الحصول على الكراميل مخبرياً مع اختيار6 عينات من السوق المحلية .

ii. تعيين الرطوبة :

وزنت العينات بدقة وجففت في جهاز التجفيف مع إمرار تيار هوائي عند درجة حرارة 35° حتى ثبات الوزن ، ثم وضعت في طيق بتري في المجفف بوجود كلوريد الكالسيوم اللا مائي وعرضت لضغط منخفض حتى ثبات الوزن، وحسبت الرطوبة بفرق الوزن مضروب بمئة على وزن العينة(McEwan.,2008) .

- **النسبة المئوية للرطوبة% =(وزن الرطوبة÷ وزن العينة الطبيعية) × 100**

iii. تعيين الرماد:

وزنت العينات النباتية بدقة وحرقت في المرمدة مع التهوية مدة ساعة عند درجة حرارة 400 ثم ساعة عند درجة حرارة 650 ثم عرضت لضغط منخفض في المجفف بوجود كلوريد الكالسيوم اللامائي حتى ثبات الوزن حيث أن نسبة الرماد تساوي وزن المتبقي بعد الحرق مضروب بمئة على وزن العينة (2000) AACC .

- **النسبة المئوية للرماد % =(وزن الرماد÷ وزن العينة الجافة) × 100**

iv. تعيين الدسم:

وزنت العينات النباتية بدقة واستخلصت بجهاز سوكسيليت باستخدام مزيج هكسان ثنائي كلورو الميتان بنسبة 1:1 حجما لمدة اربع ساعات ثم تبخير المزيج في المبخر الدوار وبعدها وضعت في طبق بتري في المجفف بوجود كلوريد الكالسيوم اللامائي وعرضت لضغط منخفض حتى ثبات الوزن .(Cheung C.Y .,2004)

- **النسبة المئوية للدسم%=(وزن الدهن÷ وزن العينة) ×100**

v. الكشف عن القلويدات Alkaloids

اتبعت طريقة(Fahmy, I. R. 1933) وذلك بغلي 90غ من العينات قيد الدراسة مع 50مل من الماء المقطر المحمض بحامض الهيدروكلوريك 40% ، ثم رشح المحلول بعد تبريده باستحدام ورق ترشيح وشاش طبي وتم اختبار 0.5مل من الراشح في أنبوبة اختبار مع كل من 0.5 مل من كاشف ماير فتكون راسب أبيض في الانبوبة يدل على وجود قلويدات في الراشح ، أيضاً مع إضافة 0.5مل من كاشف دراجندروف إلى 0.5مل من الراشح فاذا تكون راسب برتقالي في أنبوبة الاختبار دل ذلك على وجود القلويدات.

vi. الكشف عن الجليكوسيدات Glycosides

مزج جزءان متساويان من كاشف فهلنج مع المستخلصات، ثم ترك المزيج في حمام مائي مغلي لمدة 10دقائق، و يستدل على إيجابية الفحص من خلال ظهور راسب أحمر و هو دليل على وجود السكريات (Al-Joboory, A.,1994)

vii. الكشف عن التانينات Tanins

تم غلي 10 غ من كل نوع من الكراميل في 50 مل من الماء المقطر ثم رشح المحلول و ترك ليبرد، وقسم إلى جزئيين ، أضيف لأحدهما بضع قطرات من محلول خلات الرصاص ،1% حيث يستدل على وجود التانينات بظهور راسب هلامي القوام، و أضيف للجزء الآخر قطرتين من محلول كلوريد الحديديك ،1% حيث يدل ظهور اللون الأخضر المزرق على وجود التانينات

(Harborne, J.B. 1973)

viii. الكشف عن الصابونيات :Saponins

ترج العينات الحاوية على الكراميل قيد الدراسة بشدة في أنبوبة اختبار ، ويستدل على وجود الصابوين Saponin، بظهور رغوة كثيفة تبقى لفترة طويلة (Fessenden, R.J.,1982).

ix. الكشف عن الفلافونات Flavones

يتم تحضير الكاشف وفق الخطوات التالية :

حضر المحلول الأول باذابة 1 غ من الكراميل في 5 مل من الكحول الايثيلي 95% ثم رشح المحلول بعد 6 ساعات

و حضّر المحلول الثاني باضافة 10مل من الكحول الايثيلي بتركيز 50% إلى 10 مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 50% ثم مزجت كميات متساوية من المحلولين أعلاه، ففي حال ظهور اللون الأصفر دل ذلك على وجود الفلافونات (Bangham, A.D., et al 1962).

سادساً النتائج والمناقشة:

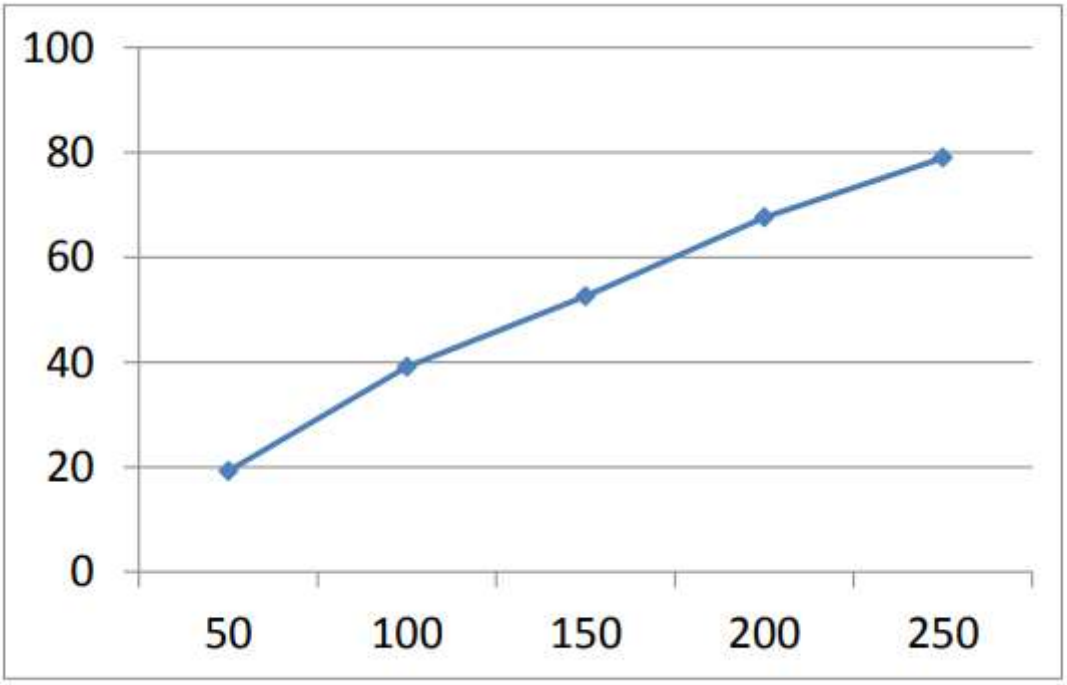
x. دراسة بعض المؤشرات الكيميائية على الكراميل:

لدى إجراء التحاليل الموضحة بالجدول (1) بينت النتائج أن نسبة الرماد مرتفعة مقارنة بالمواصفة القياسية العالمية 1.02% حيث بلغت 1.35% والرطوبة اقل، وبينت النتائج ايضا ان نسبة المواد الدسمة 0.35%وهي مرتفعة وهذا يعود لارتفاع نسبة الروابط الثنائية فيها USDA(2016) . وهذا يعد مؤشراً على جودتها غذائياً ، كما أنها سائلة في درجة الحرارة –10ºم لأنها لم تتجمد عند تخزينها في درجة حرارة– 10ºم ، حيث يتوافق مع معطيات USDA(2016). أما بالنسبة للبروتين فقد كانت نسبته قريبة من المواصفة القياسية.

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في قيم نسبة الرطوبة عند مستوى معنوية ($p\leq0.05$) بينما لم نجد فروق معنوية عند دراسة باقي المؤشرات الكيميائية.

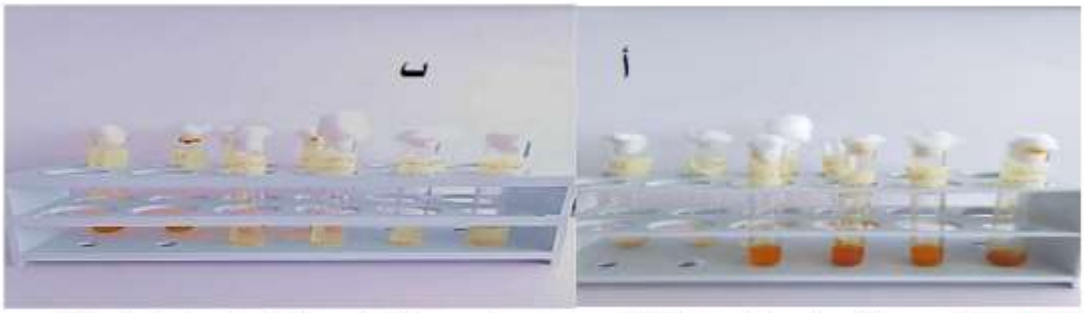
جدول (1) بعض المؤشرات الكيميائية للكراميل

النبات	الرطوبة%	الرماد%	البروتين%	المواد الدسمة%
الكراميل	69.52	1.35	5.72	0.35
LSD5%	3.45	2.56	3.00	2.16



i. الكشف عن القلويدات Alkaloids

أدت إضافة كاشف دراجندروف إلى ظهور راسب برتقالي كدليل لوجود القلويدات هو موضح في(الشكل 1) و باستخدام كاشف ماير حيث أن ظهور راسب أبيض هو دليل على وجود القلويدات (السعيدي وآخرون ، 2012) و قد تمت مشاهدة تكون الراسب الأبيض كما هو موضح في (الشكل.1.ب) .



شكل(1):الكشف عن القلويدات باستحدام أ.كاشف دراجندروف **ب.** الكشف عن القلويدات باستخدام كاشف ماير

ii. الكشف عن الجليكوسيدات Glycosides :

تم ملاحظة ظهور راسب احمر بعد مزج جزء من كاشف فهلنج في حمام مائي مع الكراميل ولمدة عشرة دقائق وهو دليل على وجود الجلايكوسيدات و قد تكون الراسب احمر كما هو موضح في(الشكل2) ،وتكون اللون الأحمر دلالة على وجود الجليكوزيدات وهذا يتفق مع(علي صادق محمد وآخرون ،2009) عندما قام بالكشف عن الجليكوسيدات في المستخلصات النباتية لكل من نبات البابونج، نبات الأس ،نبات الحنظل و السدر باستخدام كاشف فهلنج حيث كان ظهور اللون الأحمر دلالة على وجود الجليكوزيدات .

شكل(2):الكشف عن الجليكوسيدات باستخدام كاشف فهلنج

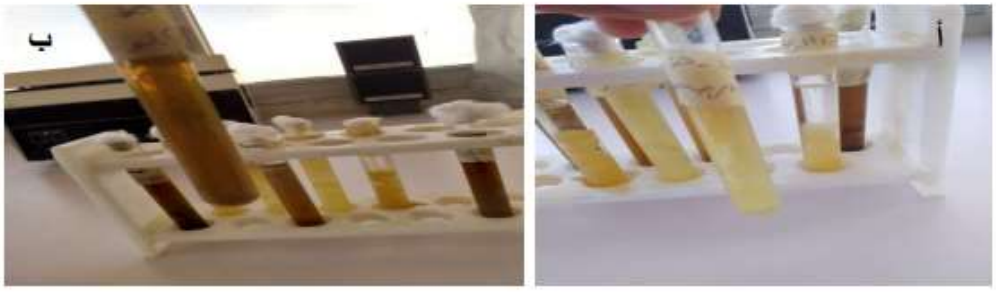
iii. **الكشف عن "الدباغيات" التانينات** Tanins :

حسب طريقة العمل سالفة الذكر فقد تم استخدام نوعين من الكواشف كانت نواتج استحدامهما كالتالي :

الكشف عن التانينات باستخدام خلات الرصاص حيث أن ظهور راسب أبيض هلامي القوام هو دليل علي وجود التانينات في الكراميل و قد أعطى الكراميل قيد الدراسة استجابة لهذا الاختبار وبالتالي يمكن القول بأنه أحد مكوناته الفعالة هو التانين كما هو موضح في(الشكل .**3**.أ)

الكشف عن التانينات باستخدام كلوريد الحديديك حيث أن ظهور لون اخضر مزرق هي دليل على وجود التانينات **(Fessenden R.J et al.,1962)**

وقد أعطت عينات الكراميل استجابة لهذا الكشف بتكون اللون الاخضر المزرق كما في (الشكل.**3**.ب).



شكل(3) الكشف عن التانينات **(أ)** باستخدام خلات الرصاص **(ب)** باستخدام كلوريد الحديديك

iv. **الكشف عن الصابونيات** Saponins :

بعد تحضير ورج أنابيب الاختبار المحتوية على عينات الكراميل أعطت استجابة للرج وظهرت الرغوة كدليل لوجود الصابونيات كما في(الشكل**4**) وهذا ما أكده(**Harborne, J.B. 1973**) حيث أوضح أن تكون الرغوة في المستخلصات بعد رجها جيدا أحد الطرق المتبعة للكشف عن الصابونيات.

شكل (4) الكشف عن الصابونينات

الكشف عن الفلافونات Flavones

وفقاً لطريقة الكشف المتبعة فقد تم اتباع الخطوات أنفة الذكر وحيث أن ظهور اللون الأصفر دليل على وجود الفلافونات **(Scalbert, A ., 1991)** وقد أوضحت نتائج هذا البحث احتواء الكراميل على الفلافونات وفقا لهذا الاختبار كما في (الشكل**6**).

شكل (6) الكشف عن الفلافونات

سابعاً الاستنتاجات:

١- بينت النتائج أن نسبة الدسم مرتفعة في الكراميل **0.35%** وهذا يدل على جودته غذائياً ،

٢- وفقا لنتائج هذا البحث يمكن القول أن الكراميل قد احتوى على عديد المواد الفعالة كما و أيضا على بعض المواد ذات الفعالية المضادة للأكسدة مثل التانينات **Tannins** و الفلافونات **Flavones** .

ثامناً التوصيات:

١- نوصي بإجراء المزيد من الأبحاث حول الخصائص الكيميائية للكراميل

٢- محاولة استخلاص هذه المواد الفعالة وتقدير الكمية الكلية للمواد الفعالة لعدة أنواع من الكراميل.

٣- تقدير النشاط المضاد للأكسدة بنظام حمض اللينوليك او بطريقة **DPPH**.

المراجع الأجنبية والعربية :

1. " *Sugar confectionery*". Food and Agriculture Organization of the United Nations. Archived from the original on 2012-12-27. Retrieved 2013-01-01.
2. *"Caramelization*". Retrieved 2009-05-07.
3. "Salted Caramel Ice Cream". Epicurious.com. 15 July 2009.
4. . Harborne, J.B. (1973*). Phytochemical Methods, A guide to modern techniques of plants analysis.* Chapman and Hall Ltd. London .Pp. 159-165 .

5. . Scalbert, A .(1991*). Antimicrobial properties of tannins. Photochemistry*, 30 : 3875 - 3883.

6. AACC., (2000) *International Methods. AACC International Approved Methods of Analysis;* 11th ed. USA:American Association of Cereal Chemists, International Press: International,St. Paul, Minnesota,1200.

7. Al-Joboory, A. and Al-Rawi, M. (1994). *Natural pharmacology.1st ed. Baghdad* ,dar Al-Huriah .

8. Bangham, A. D . ; Horbex , R . W . ; Glauret , A . M . ; Dingle , J .T. &Iucy , I .A. (1962*). Action of Saponins of Biological membranes*. Nature, 169: 925 – 955.

9. Brian Edwards, *"Salted Caramel—that ubiquitous flavour which is actually only as old as Star Wars*", Daily Mirror,Feb 25, 2015

10. Cheung C. Y., 2004, *Total Lipids Extraction*, Journal of Pharmacy and Pharmacology, 56, S77.

11. Fahmy, I. R. (1933). *Constituents of plant crude drugs* .1st ed,.PoulBarbey .Cairo

12. Fessenden, R.J. &Fessenden , J. S . (1982*). Organic chemistry , Willard Grant press* , Boston , Mass. 2nd ed. , R.J. & Fessenden , J. S . (1982).

13. Greulach, V. A .(1973). *Plant function and structure*. The Mcmillan Co., New York

14. Harborne, J.B. (1973*). Phytochemical Methods, A guide to modern techniques of plants analysis. C*hapman and Hall Ltd. London .Pp. 159-165

15. Jump up to:**a b** Moncel, Bethany. *"How Caramel Is Made and Used"*. The Spruce Eats. Retrieved 16 March 2023.

16. Mcewan R., 2008- Anti-*Nutritional Constituent of Colocasia Esculenta (Amadumbe) a Traditional Crop Food in Kwazulu-Natal*. Ph. D. Thesis. Department of Biochemistry and Microbiology, Faculty of Science, University of Zululand, Empangeni, South Africa. PP 279.

17. USDA. 2016- National *Nutrient Database for Standard Reference Release 2*

18. Young, Sarah (27 November 2017). *"Why you can't stop eating salted caramel, according to scienc*e". The Independent. Retrieved 1 March 2018.

١٩. السعيدي، ولاء ياس لهمود . و سعدون، عبد الامير سمير .(٢٠١٢). *تقييم كفاءة المستخلصات المائية والكحولية لثمار البلوط وبذور الحلبة قياسا ببعض المبيدات الفطرية في السيطرة على الفطريات المرافقة لبذور الباقلاء والسبانخ* .كلية العلوم .جامعة القادسية . المجلد٧ العدد ٥ الصفحة ٣٢٢– ٣٥٠.

٢٠. علي صادق محمد ،محمد عباس الدليمي، كوكب يعقوب ساعور(٢٠٠٩). *الكشف عن المركبات الكيميائية* ،جامعة بغداد – العراق ، sdlaum nigrumو التقنية الجزئية للقلويدات في مستخلصات نبات عنب الذيب المجلة العراقية للعلوم ، المجلد ٥٠،العدد ٣الصفحة ٣٠٣ .٣١٤.

٢١. قطب ، فوزي طه، (١٩٨١) . *النباتات الطبية ز ا رعتها ومكوناتها*. دار المريخ للنشر . الرياض – المملكة السعودية. الصفحة ٢٤٣–٢٦٧.