

DOI: <http://dx.doi.org/10.21123/bsj.2016.13.2.0268>

## استخلاص وتقدير مركبات الكركمين باستعمال ثلاثة متغيرات ( مذيب ووقت ودرجة الحرارة) من رايزومات الكركم

سحر صبيح مطشر      عبد القادر هادي علوان      زينب محمد طاهر جعفر

وزارة العلوم والتكنولوجيا، دائرة البحوث الزراعية، مركز التقانات، قسم تصنيع وحفظ الغذاء، بغداد، العراق  
ص. ب 765

استلام البحث 2015 /1/21  
قبول النشر 2015/3/30



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

### الخلاصة :

هدفت الدراسة إلى معرفة اثر كل من الأوقات ( 0.5 و 1 و 2 و 3 و 4 ساعات ) ونوع المذيب (اسيتون، ميثانول، ايثانول) في درجة حرارة الغرفة (~ 25) مؤوي ودرجة 50 مؤوي في استخلاص الكركمين من رايزومات الكركم. أظهرت نتائج البحث إن هناك فروقات معنوية ( $p \leq 0.05$ ) في كل المتغيرات. تراوحت نسبة محتوى الكركمين المستخلصة والمقدرة بجهاز المطياف الضوئي من 0.55 % إلى 2.9 % وكانت أفضل نسبة استخلاص باستعمال الأسيتون بوصفه مذيبا وبوقت 3 ساعة وبدرجة حرارة 50 مؤوي.

الكلمات المفتاحية : كركمين، مركبات الكركمين، استخلاص.

### المقدمة :

بوصفها مضادات للأكسدة إذ ان لها القابلية على الأرتباط وازالة الأوكسجين والنتروجين التي مصدرها جذور الهيدروكسيل وثنائي اوكسيد النتريت [5,6]. استعملت مركبات الكركمين في العديد من الأدوية الهندية التي تدخل في علاج الكثير من الأمراض ومنها امراض الكبد وفقدان الشهية والسعال [7]، وكذلك في معالجة القرحة وهي مضاده للفييروسات [8]. ويمتلك الكركمين الفعالية البيولوجية والعلاجية للعديد من الألتهايات والتجلط والسرطانات إذ وجد بان له تأثيرا في موت الخلايا المسببة للسرطانات [ 2 ] علاوة على ذلك لقد استعمل الكركمين مضادا لأحد انواع الملاريا [9]. وبينت دراسات اخرى اجريت على الأنسان والدواجن كلا على حدة عند اعطائهم جرعا من الكركمين ادى الى خفض مستويات LDL-cholesterol (ذو التأثير السيء) والبيروكسيدات الدهنية وارتفاع نسبة HDL-cholesterol (ذو التأثير الجيد) [10، 11]. وترجع فعالية الكركمين البيولوجية لامتلاكه العديد من المجاميع الفعالة ومنها بارا هيدروكسي و مجموعة الكيتو و الاصرة المزدوجة التي تجعله مضادا قويا للاكسدة والالتهابات والحساسية، ان تناول الكركمين وفي جرعات عالية ليس له تأثير سمي او جانبي سلبي مما يعني إمكانية استعماله في الأدوية دون تحفظ . تتميز صبغة الكركمين بانها قليلة الذوبان في المذيبات القطبية ومنها الماء والوسط المتعادل

يعد الكركم *Curcuma longa* احد النباتات العشبية التي تنتمي إلى العائلة الزنجبيلية Zingiberaceae والتي تزرع في جنوب آسيا، وتعد الهند المنتج الرئيس لهذا المحصول الذي استعمل في الطب الهندي التقليدي [1]. يحتوي الكركم على البروتينات والكاربوهيدرات والزيت المحتوي على العديد من الحوامض الدهنية الأساسية فضلا عن مركبات الكركمين [2]. يمتلك الكركم العديد من المركبات الفينولية الفعالة ويعد (الكركمين1) واسمه الكيميائي (1,7-bis-4-hydroxy-3-methoxyphenyl-hepta-1,6-heptadien-3,5dione) المركب الرئيس ويشكل نحو 2-5 % من وزن الكركم الكلي و94% من نسبة المركبات الفعالة وتركيبه العام  $C_{21}H_{20}O_6$  اما وزنه الجزيئي فيبلغ 368.37 غم/مول وهو ذو لون اصفر- برتقالي لا يذوب بالماء ، إما بقية المركبات فتشمل (الكركمين 2) ورمزه DMC واسمه Demethoxy-curcumin (الكركمين 3) Bis-demethoxycurcumin فضلا عن ثلاثة متجانسات اخرى سميت بالكركومينات (curcuminoids) والتي تشكل 6% [2,3]. يستعمل الكركم في العديد من الأغذية المحضرة، ولقد اشار Negi الى امكانية استعمال الكركم في مصانع الأنسجة وفي بعض المراهم ومنتجات الماكياج والدهون والسوائل العشبية وفي صبغ الشعر [4]. اما مركبات الكركمين فتستعمل في العديد من الأدوية

الأطوال الموجية للميثانول 430 نانومتر و 420 نانومتر للأسيون و 425 للأيثانول هي أفضل الأطوال.

## 2-الاستخلاص :

استخلص الكركمين بحسب الطريقة الموصوفة من قبل Anamika إذ تمت إذابة 2 غم من مسحوق رايزومات الكركم في 30 مل من كل المذيبات المذكورة سابقا كلا على انفراد وباستعمال جهاز التقطير الأرتادي المزود بالمغناطيس الدوار وللأوقات 0.5 و 1 و 2 و 3 و 4 ساعة وفي درجة حرارة الغرفة و 50 مئوية. أجريت عملية الطرد المركزي بعد الاستخلاص وبسرعة 5000 دورة/ دقيقة وبوقت 15 دقيقة. أكمل حجم الراشح إلى 30 مل في كل مكرر، وأجريت التخفيف اللازمة للمستخلص لغرض قياس الامتصاصية في جهاز المطياف الضوئي نوع Analytica jena ألماني وبحسب الطول الموجي المحدد لكل مذيب، وجرى قياس النسبة المئوية لمركبات الكركمين على وفق المعادلة :

$$\text{نسبة استخلاص} = \frac{0.0025 \times \text{الامتصاصية} \times \text{الحجم} \times 100}{0.42 \times \text{وزن العينة (غم)} \times 1000}$$

إن كمية 0.0025 غم من الكركمين تعطي امتصاصية 0.42 [7]، وكررت كل معاملة بثلاثة مكررات.

**3- التحليل الإحصائي:** حلت البيانات إحصائيا باستعمال تحليل A one way ANOVA و على وفق التصميم العشوائي الكامل CRD واستعمل البرنامج الإحصائي- system (SPSS - version12) ولاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات استعمل اختبار LSD احتمال  $p < 0.05$  [17].

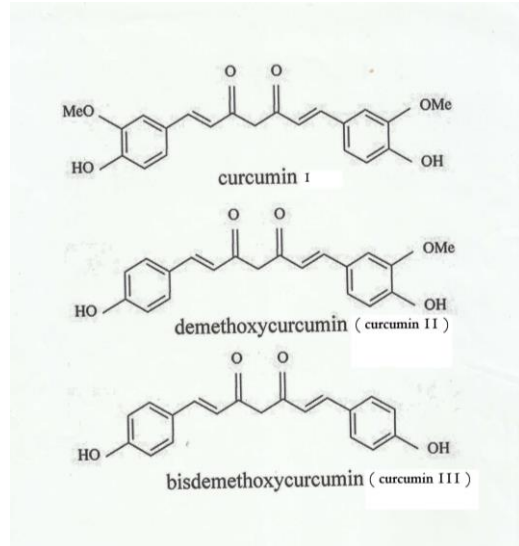
## 4 - الكشف عن الكركمين:

أجريت الفحوصات التالية للكشف عن الكركمين وفقا لما ذكر في الأدبيات [15] والذي يتميز بلونه الأصفر ولا يذوب في الماء، وعند خلط 2 مل من حامض الكبريتيك مع 2 مل من الكركمين ظهر اللون الأحمر. أما الفحص الآخر فأضيف 2-3 مل من حامض الهيدروكلوريك على ورقة الترشيح بعد إن أضيف الكركمين تليها 2 - 3 قطرة من حامض البوريك وتحقق سيظهر اللون الأحمر (المشابه للون الكرز الأحمر) وعند إضافة 2 - 3 قطرة من محلول الأمونيا يتغير اللون إلى الأزرق. بينت ايجابية النتائج المذكورة سابقا إن المركب المستحصل عليه هو الكركمين .

## النتائج والمناقشة :

قدّرت النسب المئوية للتركيب الأجمالي لمسحوق رايزومات الكركم والتي شملت البروتين 4.8 %

والحامضي بينما يذوب في المحاليل القاعدية، و ثابت في الدرجات الحرارية العالية والحموضة إلا أنه غير مستقر في الظروف القاعدية والضوء [12]، يتميز عزل أو استخلاص المركبات العضوية والحيوية من النباتات بأهمية كبيرة خصوصا عند استعمال تلك المركبات في المنتجات الحساسة كالأدوية، وإن هذه المركبات تعتمد بصورة رئيسة في استخلاصها على نوع المذيب المستعمل وعلى الوقت اللازم للاستخلاص ودرجة الحرارة [13]. يهدف البحث الى اختبار بعض المذيبات العضوية والمسموح بها من قبل قوانين الأغذية العالمية في التصنيع الغذائي ومنها الأسيون والأيثانول والميثانول والتي تتميز باختلاف قطبيتها [14]. ونظرا لأهمية هذه المركبات وتأثيراتها الصحية والبايولوجية والعلاجية فضلا عن كونها عاملا مضادا للتأكسد فقد تم تسليط الضوء على تأثير نوع المذيب فضلا عن وقت ودرجة الحرارة لتحديد الظروف المثالية للاستخلاص .



## مركبات الكركمين ( Curcuminoids ) [ 2 ]

### المواد وطرائق العمل:

**1- جمع النماذج :** حصل على رايزومات الكركم من الأسواق المحلية ونظفت من الأوساخ والأجزاء الغريبة وغسلت وجففت وكسرت وطحننت بقطر 0.1 ملم وخزنت في علب زجاجية مغلقة وداكنة لمنع تأثير الضوء والرطوبة بحسب ما أوصى به Popuri وحفظت في الثلاجة الى حين إجراء عمليات الاستخلاص [15]. أجريت التجربة سنة 2013 في مختبرات دائرة البحوث الزراعية التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا باستعمال المذيبات العضوية والتي تتميز بقطبيتها المختلفة من إنتاج شركة BDH والمسموح بها بدليل الوكالة الأوروبية بقائمة EC / 45 / 95 [16] للاستعمال الغذائي وهي الأسيون، والأيثانول، والميثانول .

استعملت الأطوال الموجية الخاصة لكل مذيب التي يعطي الكركمين فيها اعلى امتصاصية بعد الاستخلاص وكان Bharat [10] قد أشار إلى أن

قطبية الكركمين نفسه (Like dissolve like) [14]. ومن الجدير بالذكر أن الكركمين لا يذوب بالماء الذي يتميز بالقطبية العالية عند المقارنة بالمذيبات العضوية المذكورة سابقا وان إذابة الكركمين بالكحول تكون قليلة نسبيا وخصوصا تلك التي تمتلك قطبية محددة ومنها الميثانول و الأيثانول [8]. أدت عملية زيادة الوقت والحرارة إلى زيادة في حاصل الكركمين. وجاءت نتائج هذه المعاملات متفقة مع ما أشار إليه [19] إذ بين أن ارتفاع درجة الحرارة وبشكل محدود أدى إلى زيادة في حاصل استخلاص الكركمين. تتميز مركبات الكركمين بأنها ثابتة في درجات الحرارة العالية إلا انه يبدو إن زيادة الوقت إلى الحدود المتطرفة المصاحب للحرارة أدت إلى تهشم بعض مركبات الكركمين و تحللها إلى متجانسات أو مركبات كيميائية لا تتحسسها الأطياف الضوئية ضمن الأطوال الموجبة المحددة ومن ثم خفض نسبتها المحسوبة .

### الاستنتاج :

نستنتج أن استعمال الأسييتون بوصفه مذيبا وبحرارة 50 مئوي وبوقت 3 ساعات من أفضل المعاملات، إلا انه من الناحية الاقتصادية يفضل استعمال مذيب الأيثانول للحصول على اعلى تركيز. ونوصي باستخلاص الكركمين بالايثانول الذي يمكن صناعته من بعض المنتجات الزراعية المحلية منها التمر، واستعماله مادة حافظة في بعض الأكلات المحلية كالكبة وتبيان مدى تأثيرها في صلاحية المنتج فضلا عن استعماله في بعض الأدوية.

والزيت 6.0% والرطوبة 12.8% والرماد 3.7% والكاربوهيدرات (من ضمنها الألياف) 72.7%. وبحسب الطرائق القياسية المعتمدة [18]. أظهرت نتائج الجدول (1) وجود زيادة معنوية عند مستوى احتمال ( $p \leq 0.05$ ) في معدل النسبة المئوية للكركمين في متغيرات الوقت والحرارة والمذيب فضلا عن المتداخلات بين الوقت وكل من الحرارة والمذيب كلا على حدة، والحرارة والمذيب. كانت أفضل الزيادات المعنوية هي 2.18% في مستوى معاملة الوقت 3 ساعات، وفي الحرارة 50 مئوي 2.14%، و 2.305% باستعمال الأسييتون بوصفه مذيبا إما التداخل بين الوقت والمذيب فإظهار زيادة معنوية بلغت أقصاها باستعمال الأسييتون مذيبا ولمدة 3 ساعات و معدلها 2.7% يليه الأيثانول والميثانول، في حين بلغت 2.58% عند درجة حرارة 50 مئوي ولمدة 3 ساعات في التداخل بين الحرارة والوقت، وبمعدل 2.35% باستعمال الأسييتون مذيبا وحرارتي الغرفة و 50 مئوي في التداخل بين المذيب ودرجة الحرارة. كما أشار الجدول إلى أن قراءات التداخلات الثلاث وقت الاستخلاص 3 ساعات وحرارة 50 مئوي كانت من أفضل المعاملات لجميع المذيبات وتكون الأسييتون عند المقارنة بالأيثانول والميثانول. تم استعمال ثلاثة مذيبات عضوية مختلفة القطبية في استخلاص الكركمين، وهي الأسييتون والأيثانول والميثانول. يمتلك الميثانول أعلى ثابت عزل كهربائي Dielectric constant (الذي كلما ازداد تزداد معه قطبية المذيب) ويليه الأيثانول ثم الأسييتون ، ويبدو أن استخلاص الكركمين يتناسب عكسيا بزيادة القطبية للمذيب وطرديا بانخفاضها، وهذا يبين أيضا انخفاض

جدول (1) :نسب استخلاص الكركمين باستعمال ثلاثة متغيرات مستقلة ( المذيب والوقت درجة الحرارة ) .

نوع المذيب الوقت	نسبة الاستخلاص المئوي بدرجة حرارة الغرفة بدرجة (25) مئوي.					المعدل	نسبة الاستخلاص المئوي بدرجة حرارة 50 مئوي .					المعدل
	0.5	1	2	3	4		0.5	1	2	3	4	
الأسييتون	1.58	1.94	2.26	2.48	2.52	2.15	1.65	2.85	2.88	2.90	1.96	2.45
الأيثانول	1.49	1.55	1.69	1.83	1.88	1.96	1.90	2.16	2.45	2.65	2.01	2.25
الميثانول	0.55	0.63	0.76	1.08	1.14	0.83	1.27	1.47	1.70	2.17	2.15	1.76
المعدل	1.21	1.37	1.57	1.79	1.84		1.60	2.16	2.34	2.57	2.05	1.60
المستوى	المتغير											
0.05	الوقت = معنوي .											
	الحرارة = معنوي .											
	المذيب = معنوي .											
	الوقت x الحرارة = معنوي .											
	الوقت x المذيب = معنوي .											
	الحرارة x المذيب = معنوي .											
	الوقت x المذيب x الحرارة = معنوي .											
	LSD											
	0.058											
	0.037											
	0.045											
	0.082											
	0.101											
	0.063											
	0.142											

### المصادر :

- R.K.2004. Turmeric and cur cumin: Biological actions and medicinal applications Curr. Sci. 87(1):44-53
- [1]Anonymous, 2004. Indian soices. www.soices.com.
- [2]Chattopadhyay, I. Biswas, K. Bandyopadhyay, U and Banerjee,

- powder on some blood parameters of the broiler chickens feed corn- soy bean meal based diets. *Int. j poul. Sci.* 6:345-348.
- [12] FAO, 2004. CURCUMIN, Chemical and Technical Assessment (CTA) First draft prepared by Ivan Stankovic .1-8
- [13] Rouhani, N. Alizadeh, Sh. Salimi, T. and Haji-Ghasemi. 2009. Ultrasonic assisted extraction of natural pigments from rhizomes of *Curcuma longa* .*Prog. Color colorants.*2:103-113.
- [14] [http://www-master organic chemistry.](http://www-master.organicchemistry.com) 14/7/2014.
- [15] Popuri, A. K. 2013. Extraction of curcumin from turmeric roots. *International Journal of innovative research & study.* (5):289-299.
- [16] Commission Directive 95/45/EC laying down specific purity criteria concerning colours for use in foodstuffs.1995.OJL 226:4-5.
- [17] الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عيد العزيز. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. العراق 488 صفحة.
- [18] Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1984. *Official Methods of Analysis*, 14 th. Ed Washington .D.C.
- [19] Kamble, K. J. Ingali, V. M. and Kaledhonkar, D. P. 2011. Comparative study of curcumin extraction from turmeric varieties grown Maharashtra .*African journal of food science.* 5(14):780 – 789.
- [3] Sirivasan, K. R. 1952. The coloring matter in turmeric. *Curr.Sci.*21:311-313.
- [4] Negi, PS. Jayaprakasha, GK. Jagan, MR. and Sakariah, KK. 1999. Anti bacterial activity of turmeric oil, A by product from curcumin. *J. Agric. Food Chem.*47 (10):4297-4300.
- [5] Reddy, Ac. and Lokesh, BR. 1994. Studies on the inhibitory effects of curcumin and eugenol on the formation of reactive oxygen species and oxidation ferrous ion. *Mol Cell Bioch.* 137:1-8.
- [6] Sreehayan, Rao MN. 1997. Nitric oxide scavenger by curcuminoids. *J.pharm. pharmacology.* 49:105 -107.
- [7] Anamika, B. 2012. Extraction of curcumin .[www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org).
- [8] Aggarwal, B. B, Indra D. Bhatt, B. B Ichikawah. H., Ahn k.s., Sethi. G. Sandure, S. K .Natarajan, C. Seeram, N and shishodia, S. 2006. Curcumin –Biological and Medicinal Properties 7034 Book Fm page 298-348,
- [9] Jain, K. Sood, S. and Gowthamarain, K. 2013. Modulation of cerebral malaria by curcumin as an adjunctive therapy. *Braz. J. Infect. Dis.* 17(5) :579-591 .
- [10] Bharat, B. A. Aggarwal, B. B. Idra, D. Bahhat, H.I. Kwang, S.A. Gautam, S. S. Ghitra, N. Navindra, S. and Shishir, S. 2006. Curcumin – Biological and Medicinal Properties. book.fm. page 365 .
- [11] Emadi, M. Kermanshai, H. and Maroufyan, E. 2007. Effect of varying levels of turmeric rhizome

**Extraction and estimation of curcumin compounds from turmeric (*Curcuma longa*) rhizomes by using different variables (solvent, time and temperature).**

*Sahar S. Mutasher*

*Abdul kadir Hadi alwan*

*Zainb M. T. jaafar*

Ministry of Science & Technology, Directorate of Agriculture Res., Biotechnology, Center, Baghdad, Iraq .P.O box 765

Received 21/1/2015

Accepted 30/3/2015

**Abstract:**

The study aimed to investigate the effect of different times as follows 0.5, 1.00, 2.00 and 3.00 hrs, type of solvent (acetone, methanol and ethanol) and temperature (~ 25 and 50)°c on curcumin percentage yield from turmeric rhizomes. The results showed significant differences ( $p \leq 0.05$ ) in all variables. The curcumin content which were determined spectrophotometrically ranged between (0.55-2.90) %. The maximum yield was obtained when temperature, time and solvent were 50°C, 3 hrs and acetone, respectively.

**Key words:** curcumin, *Curcuma longa*, extraction