تقدير البروتين الخام وبعض العناصر المعدنية في الكول
(أوراق نبات الكول المخمرة)

د.وداعة أحمد الطيب أحمد
كلية المعلمين - جامعة الدلنج

أ.الحاج محمد أحمد بريمة
معلم - المرحلة الثانوية - محلية الدلنج

المستخلص:

يستخدم الكول كفاتح للشهية من قبل النـاس ، معظمهم من غـرب كردفـان ، دار فور وشرق دولة تشاد . أخذت عينات عشوائية من أوراق نبات الكول في منطقة الدلنـج، ولاية جنوب كردفان في سبتمبر 2020 م .هدفت الدراسة لمعرفة البروتين الخام في العينة خمرت العينة لمدة أسبوعين ثم جففت . اتبعت في في الدراسة طريقة الاختيار العشوائي الكامل تم تحليل العينة بواسطة جهاز الأسبكترومتر لتقدير البروتين الخام والرمـاد والمعـادن (الحديد ، البوتاسيوم ، الكالسيوم، المغنيسيوم)تمت معالجة النتائج احصائيا علي نظام اكسل . مثلت النتائج في جداول واشكال بيانيةأظهرت الدراسة أن الكول يحتوي على نسبةالمغنيسيوم معتبرة من البروتين الخام (2.52 %) والرماد (52 %) . وأظهر تحليل العناصر كمية عالية من (14.3 جزء من المليون) ، الكالسيوم (14.0 جزء من المليون) ويليه عنصر البوتاسيوم (1.8 جزء من المليون) ، وأقلها تواجداً عنصر الحديد (0.06 جزء من المليون) . وتوصي الدراسة الإهتمام بالكول كمصدر للبروتينات والعناصر المعدنية .

كلمات مفتاحية: الكول. البروتين الخام. . الرماد.

n and part meatal elements from KawalDetermination of rok proti
(Kawal plant leaves fermentation)

Dr.Widaa Ahmed Eltieyb Ahmed
Elhag Mohammed Ahmed Bryma

Abstract:

Fermented leaves of Cassia Obtusifolia are used as an appetizing agent by people, mostly from the western region of Kordofan , Darfur and Eastern of Chad . the leaves collected in Dilling area in South Kordofan State , in September 2020 . The study aimed to recognize the raw protein in the sample and the Samples were fermented for two weeks and dried , then Analyzed by Spectrometer Device for proximate (Crude Protein , Ash), and Minerals (Iron , Potassium, Calcium , Magnesium) composition. The result had been processed by the Exel sytem and the Study showed that the C.Obtusifolia leaves significant amount of Crude Protein percentage (2.56 %)

and Ash (52 %) . the minerals analyses revealed high amount of Magnesium(14.3 Ppm) Calcium (14.0 Ppm) followed by Potassium element (1.8 Ppm) and the lest element presence Iron (0.06 Ppm) . and the Study recommends interesting flora of the Cassia Obtusifolia as a source of Proteins and Minerals .

Key ward: Kawal Rok protien. Ash

المقدمة:

الغذاء هو واحد من الإحتياجات البشرية الأساسية للحياة ، والتي يتم الحصول عليها من النباتات والحيوانات وغيرها من المصادر الثانوية مثل الفطريات (المشروم) والطحالب (Titus A. M. . 2013 Msagati) .

تخمر الأغذية هي واحدة من أقدم التقنيات التي وضعها البشر في المناطق الساحلية بآسيا خلال عصر الفخار البدائي (8000 – 3000 قبل الميلاد) . ومن المرجح أن أول منتج للتخمر تم إكتشافه كان الكحول من الفواكه المخمرة . وقد تم تطوير مهارات التخمر الأكثر تطوراً بإستخدام الحبوب لصنع الكحول حوالي 4000 قبل الميلاد ، مع البيرة المنتجة في مصر ونبيز الأرز في شمال شرق آسيا(Doyle and R. L. Bu-chanan 2013) .على مدى قرون أستخدمت الحضارة الإنسانية نهجا مختلفة للحفاظ على المنتجات الغذائية وإعدادها . ربما كان أطول جزء من هذا التاريخ على أساس المعرفة التجريبية ، المكتسبة من الخبرة دون معرفة سابقة أما من الاليات أو الأساس العلمي للتخمير . ومع ذلك فان المسألة الحاسمة هي أن التخمير ثبت أن يكون طريقة ناجحة للحفظ. اذا نظرنا إلى الوراء في التاريخ ، يمكننا أن نجد إعداد المشروبات الكحولية من قبل المصريين القدماء، إعداد الزبادي ، الكوميس، الكفير من قبل البدو الرحل من اسيا الوسطى ، تخمر الزيتون من قبل الرومان واليونانيين، تخمر اللحوم من قبل القبائل الجرمانية والأسماك من قبل إسكيموس. إعداد بوزا من قبل الفرس القديمة وتخمر الذرة من قبل القبائل الأصلية في أمريكا ما قبل كولومبوس . كل هؤلاء الناس على الأرجح لم يكن لديهم علم الأحياء الدقيقة من وجهة نظر العلماء في القرن التاسع عشر ، ولكنهم مقتنعون من تجربتهم الشخصية أن إستخدام وسائل تقنية محددة لإعداد هذه المنتجات نجحت في الحفاظ على اللحوم والأسماك والحليب والفواكه والخضروات (*Todorov et al*).

التخمير في تجهيز الأغذية هو تحويل الكربوهيدرات الى الكحول وثاني أكسيد الكربون أو الأحماض العضوية بإستخدام الخميرة أوالبكتيريا في ظل الظروف اللاهوائية .

(Oyewole O. A. and Isah P 2012) . ويمكن أن تؤدي المنتجات المخمرة دوراً هاما في سبل معيشة سكان الريف وشبه المدن على حد سواء ، من خلال تعزيز الأمن الغذائي ، وتوليد الدخل عن طريق المشاريع الصغيرة (Elaine Marshall and Danilo Meji. القيمة)2011 .

تحتوي الأطعمة على المواد البروتينية ذات المصدر النباتي كالبقوليات مثل (اللوبيا، الفاصوليا، العدس، الفول السوداني، الفول المصري، فول الصويا، الكبكبيه، اللوز، الجوز والبندق..... ألخ) . والحبوب مثل (القمح، الذرة ، الأرز والذرة الشامي والسمسم) . كما أنها تحتوي على الموارد البروتينية ذات المصدر الحيواني مثل البيض واللحوم ومنتجاتها كالسجوق والبيرقر والكبد والكلاوي . والألبان ومنتجاتها (كالجبن والزبادي). أن

المواد البروتينية تلعب دوراً مهما في حياة الأنسان متمثلة في بناء خلايا الجسم للصغار . وتجديد ما تهدّم منها بسبب العمل أو طول العمر .

كما أنها توفر مادة الهيموقلوبين التي تنقل الأكسجين في الدم من الرئتين إلى الخلايا المختلفة في الجسم . وتوفر الأجسام المضادة التي تقي الجسم من الميكروبات . كما أنها توفر الهرمونات والإنزيمات التي تضبط التفاعلات الكيميائية والفسيولوجية بالجسم . إن جسم الأنسان لا يستطيع صنع البروتين بداخله كما تفعل النباتات في عمليات التمثيل الضوئي ، وبذلك تبرز أهمية الطعام في توفير المواد البروتينية للإنسان ، لمساعدته في العمل والأنتاج وإستمرار الحياة .

أن المواد البروتينية يمكن أن تستخدم في توليد وإنتاج الطاقة والحرارة للجسم . لكن هذا الإجراء غير مرغوب فيه إلا في حالات الضرورة القصوى ، لأن الطاقة في الظروف العادية من المفترض أن تولد من المواد الكربوهيدراتية والدهون التي تتوفر بكميات كبيرة في أغلب الأطعمة ، إضافة إلى أنها أرخص مقارنة بالمواد البروتينية التي تأتي من أطعمة غالية الثمن ، لا سيما عندما تكون من مصادر حيوانية . وتختلف المواد البروتينية عن الدهون والكربوهيدرات بأنها أضافة إلى إحتوائها على ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين، فإنها تحتوي على ذرات النيتروجين والبعض الأخر منها يحتوي على ذرات الكبريت (إبراهيم موسى 2009).

تحتوي جميع الخلايا البدائية النواة Prokaryotes والخلايا الحقيقية النواة Eukaryotes على البروتين الذي هو أكثر الجزيئات الحيوية أنتشارا فيها ، بحيث يؤلف حوالي نصف وزن الخلية الجاف ، والبروتينات أساسية لتركيب الخلية ووظيفتها . وتعتبر البروتينات أكثر المركبات الحيوية تنوعا في الوظائف ، بالرغم من أنها جميعا تتكون من عشرين حمضا أميني ويتمثل هذا التنوع الوظيفي في أحسن صورة في الإنزيمات Enzymes ، والهرمونات ونواقل الأكسجين . وبعض البروتينات تشكل العناصر التركيبية لبعض الأنسجة مثل العضلات والجلد وغيرها ، كما أن البعض الأخر يشترك في آلية الدفاع المناعي عن الجسم(Immune protein) كالأجسام المضادة ، وتسهم بعض البروتينات في تجلط الدم . ويتم كذلك التعبير عن المعلومات الوراثية بوساطة بعض البروتينات . لذلك تكون هذه الجزيئات الحيوية أساسية للحياة وتستحق تسميتها بالبروتين ، المأخوذ عن اليونانية Proteious التي تعني المرتبة الأولى

تعتبر البروتينات عموما جزيئات حيوية كبيرة macromolecules يتراوح وزنها الجزيئي بين 5000 وعدة ملايين . وهي عبارة عن بوليمرات polymers مكونة من وحدات عديدة من الأحماض الأمينية من النوع ألفا –amino Acidα . ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية ، فالتركيب المميز والسلوك الكيميائي الخاص لكل بروتين بعدد الأحماض الأمينية وطبيعتها الكيميائية ، وإنتظام تسلسلها في سلسلة البروتين(د.سعد 1996م).

وهناك عدة أنواع من البروتينات في الطبيعة وهذا يرجع الى :-

1. إختلاف عدد الأحماض الأمينية المكونة لجزئ البروتين
2. إختلاف تتبع الأحماض الأمينية في سلسلة البروتين
3. التوزيع الفضائي للذرات والمجموعات بالنسبة لبعضها في السلسلة الببتيدية
4. الشكل والتكوين المجسم ثلاثي الأبعاد لجزئ البروتين ويعتمد على إلتفاف السلاسل الببتيدية

على بعضها أو إنفراطها

5. إرتباط جزيئات البروتين مكونة تجمعات ذات وزن جزيئي مرتفع (د.سهير نظمي – 2009م).

تلعب الأملاح المعدنية دوراً مهماً في حياة الأنسان ، وهي مواد غير عضوية يتم الحصول عليها في شكل رماد عند إحتراق الطعام في المعمل . وتسمى كذلك بالمواد المعدنية ، وتوجد بكميات قليلة في الطعام ، حيث أنها تدخل في تركيب الأنسجة الصلبة كالعظام والناعمة كالأعضاء ، وفي سوائل الجسم . وهي ضرورية للنمو ولحفظ الجسم سليماً لكي يقوم بوظائفه خير قيام . وتوجد حرة في جسم الأنسان أو متحدة مع مواد أخرى عضوية أو غير عضوية . وأهم هذه العناصر (الكالسيوم ، الفسفور ، الصوديوم ، البوتاسيوم ، الكلورين ، الكبريت ، المغنيسيوم) وهذه توجد بكميات مناسبة في الجسم . وهناك عناصر توجد بكميات قليلة جدا في الجسم تشمل (الزنك ، النحاس ، الكوبالت ، المغنيسيوم ، الفلورين والحديد) .(إبراهيم موسى 2009).

الدراسات السابقة:

تم الحصول على عينتين من Sicklepod أو Cassia obtusifolia leaves من منطقة زالنجي والجنينة وكانت النتائج التالية :-

جدول رقم (1) يوضح العناصر المستخلصة من الكول (ppm)

العنصر	منطقة الجنينة	منطقة زالنجي
الحديد	0.04	0.04
البوتاسيوم	15.4	10.3
المغنيسيوم	2.3	2.12
الكالسيوم	21.14	25.4

(Nuha,M.O-International Food Research Journal 17:775-785 (2010 .

أجريت دراسة على عينة من الكول Kawal في دولة تشاد ، وتم وكانت النتائج التالية :-

جدول (2) يوضح مكونات العناصر من الكول

العنصر	الكمية بجزء من المليون ppm
البوتاسيوم	3.15
الكالسيوم	27.3
المغنيسيوم	14.9
الحديد	0.0004

Mbailo MBAIGUINAM et al – African Journal of Biotechnology vol-4(10) ,pp,1080 -1063-october 2005

جدول رقم (3) يوضح تقدير البروتين والرماد بالمئة

البروتين	% 12.9
الرماد	% 18

جدول رقم (4) يوضح المكونات الأساسية في بلازما الانسان الطبيعية

Cations	Meq/L	Anions	Meq\L
		-Cl	104
+Na	143		
		Hco 3-	29
+K	4.5		
		Protein	16
Ca+2	5		
		Hpo4-	2
Mg+2	2.5		
		So4	1

(د.سهير نظمي – 2008 م)

تعريف البروتينات :

البروتينات Proteins كلمة مشتقة من protos وهو لفظ يوناني يعني الأول مما يدل على أهميتها للكائن الحي . ويمكن تعريف البروتينات بأنها مركبات عضوية حيوية معقدة polymers ذات أوزان جزيئية تتراوح بين 6000 إلى عدة ملايين ، وتحتوي في تركيبها على نسبة ثابتة تقريبا من النيتروجين (15-18)% ، بالإضافة الى الكبريت والفسفور ، ويمثل الحمض الأميني Amino acid الوحدة البنائية للبروتين .

الخواص الطبيعية والكيميائية للبروتينات :

The physical and chemical properties of proteins

1. البروتين النقي ليس له طعم ولكن نواتج تحلله (الببتيدات ، البروتيوزات ، الببتونات) يغلب عليها الطعم المر
2. البروتينات مواد صلبة ليس لها رائحة
3. عند تسخين البروتين يعطي مواد لونها بني أو أسود وتتصاعد رائحة الشعر المحروق
4. جزيئات البروتين كبيرة الحجم تتراوح أقطارها ما بين (1-200) مليميكرون
5. تختلف درجة ذوبان البروتينات في المذيبات ، فبعضها يذوب في الماء وهذا يوجد اما على صورة أيون بروتيني موجب أو أيون بروتيني سالب ، مكونة محاليل غروية ، والبعض الاخر يذوب في الأملاح والكحول أو الأحماض والقواعد .
6. البروتينات عبارة عن مواد أمفوترية ، أي أنها تستطيع التفاعل كأحماض وكقواعد أيضا.
7. يمكن ترسيب البروتين في محلوله عند نقطة التعادل الكهربي وذلك لأن قوة أنجزابه للماء تكون أقل ما يمكن، بشرط تجميع جزيئات البروتين، وفي هذه الحالة تستطيع فصل جسيمات أقطارها تزيد عن 200 مليميكرون . (سهير 2009م)

الإسم العلمي لنبات الكول Cassia Obtusifolia .

تعريف نبات الكول :

هو نبات عشبي سنوي متفرع ، أوراقه متبادلة جالسة ، ينمو في الأراضي البور في فصل الخريف .
(Adjoudji Osman et al – Cameron-Journal of Food Technology-2005) .

تعريف الكول (Kawal) :

هو عبارة عن أوراق نبات الكول المخمرة بواسطة البكتريا اللاهوائية .
(Adjoudji et al 2005) . والكول بفتح الكاف والواو بهار أسود ذو راحة نفاذة ، يضاف ألى الملاح الذي يقدم مع العصيدة . (الكولhttps://ar.wikipedia.org/wiki/)

فوائد الكول :

1. عمل توازن للميكروبات الطبيعية في القناة الهضمية والجهاز التنفسي
2. خفض مستوى الكوليسترول عن طريق تفكيك الدهون في الأحشاء ، مما يمنع الجسم من أعادة إمتصاصه
3. تثبيط الطفرات في مكونات القناة الهضمية وإحتمال تكون أورام في الأمعاء
4. تحسين إمتصاص المعادن خاصة الكالسيوم
5. الحد من إرتفاع الضغط
6. تحسين هضم البروتين
7. تخليق الفيتامينات والأملاح المعدنية بفعل نشاط التمثيل الغذائي لها
8. تقليل إصابة الجهاز الهضمي بالأمراض ومنع حدوث إضطرابات هضمية والإمساك وأمراض الكبد
9. أنتاج مواد مثبطة لنشاط ميكروبات الفساد Anti microbial substances تنقية الجسم من السموم ، وتحفيز عمل غدة البنكرياس وينشط جينات التنقية في الكبد وحمايته من المواد الكيميائية الموجودة في الاطعمة والمشروبات
10. مفيد في حالات إلتهاب الكبد الوبائي وللمصابين باليرقان . (عطارة التيمان – خبير الأعشاب – حريقة)

المعادن Minerals :

المعادن هي المكونات الموجودة في الرماد المتبقي بعد حرق النسج الحيوانية والنباتية وتشمل:-

العناصر الرئيسة :

العناصر الرئيسة (Na ، K ، Ca ، Mg ، Cl ، P) ضرورية للانسان بكميات أعلى من 50 ملج/يوم، ويدخل الكبريت في هذه الفئة .

البوتاسيوم potassium :

يبلغ تركيز البوتاسيوم في الجسم 2جم/كجم . وهو أكثر الكاتيونات وجودا في سائل داخل الخلايا، عندما يكون بتركيز 140 ملي مول/ل . يتوضع معظم البوتاسيوم داخل الخلايا ، ويقوم بتنظيم الضغط الاسموزي داخل الخلية ، ويدخل بالنقل عبر غشاء الخلية ويقوم بتنشيط عدد من إنزيمات مسار تحلل السكريات وإنزيمات التنفس . يبلغ مدخول البوتاسيوم من النظام الغذائي العادي 2 – 5.9 جم/يوم . وتقدر

الإحتياجات اليومية الدنيا 782 ملج . يترافق نقص البوتاسيوم مع عدد من الأعراض وقد يكون نتيجة سوء تغذية ، أو إستمرار إستهلاك أغذية فيها نقص بوتاسيوم ، مثل الخبز الأبيض والدهن والزيت .

المغنيزيوم Magnesium:

يبلغ تركيز المغنيسيوم في الجسم 250 ملج/كجم . والإحتياجات اليومية 300 – 400 ملج . في النظام الغذائي الطبيعي يبلغ المدخول اليومي 300 – 500 ملج . المغنيسيوم عنصر داعم للحياة لأنه مكون ومنشط لعدد من الإنزيمات ، وبخاصة تلك التي تترافق مع تحويل مركبات الفوسفات الغنية بالطاقة ، ومثبت أغشية البلازما ، والأغشية ما بين الخلايا ، والحموض النووية . ولذلك يسبب نقص المغنيزيوم أضطرابات خطيرة لدوره الذي لا غنى عنه في إستقلاب الجسم .

الكاسيوم Calcium :

تبلغ كمية الكالسيوم الكلية في الجسم نحو 1500 جرام ونظرا لكميته الكبيرة المنتشرة في جميع أرجاء الجسم يعد من أكثر المعادن أهمية ، فهو وفير في الهيكل العظمي وبعض نسج الجسم الاخرى . والكالسيوم عنصر مغذي أساسي لأنه يدخل في تركيب النظام العضلي ، وينظم عمليات أساسية مثل تقلص العضلات (النظام التحركي وضربات القلب) . وتخثر الدم . ونشاط خلايا الدماغ ونمو الخلية . يسبب نقص الكالسيوم أضطرابات خطيرة . يوضح مدخول الكالسيوم المرغوب (جرام/يوم) كالتالي :-

من الولادة حتى 6 أشهر (0.4) ، من 6 الى 12 شهر (0.6) ، من 1 الى 5 سنوات (0.8) . من 6– 10 سنوات (0.8 – 1.2) . من 11 – 24 سنة والمرأة الحامل (1.2 – 1.5) . من 25 – 65 سنة (1.0) وفوق 65 سنة (1.5) . المصدر الرئيسي للكالسيوم هو الحليب ومنتجاته . ويأتي بعد ذلك بمسافة الخضار والفاكهة ومنتجات الحبوب واللحم والسمك والبيض .

الحديد Iron :

يبلغ محتوى الجسم من الحديد 4 – 5 جم ، معظمه يوجد في صبغات الهيموقلوبين (الدم) والميوقلوبين (نسج العضلات) ، ويوجد في عدد من الإنزيمات وهذا ما يجعله مكونا أساسيا للنظام الغذائي اليومي. (حسن كلاوي واخرون 2010) .

إن الحديد عنصر مهم لجسم الإنسان لإرتباطه الوثيق في بناء الهيموقلوبين ، الذي يحمل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة الى الرئتين لكي يخرج في شكل غاز في عملية الزفير . ويوجد الحديد في العضلات والكبد والطحال والكلى. وتتكون كراة الدم الحمراء (RBC) من الهيموقلبين في نخاع العظام بإستمرار لتحل محل الكرات الحمراء المكسرة بواسطة مرور الزمن او عند تعرض الجسم لفقر الدم الناتج عن نقص الغذاء أو النزف أو التعرض لبعض الأمراض ، مثل الملاريا والبلهارسب والدسنتاريا وسرطان الدم .

لذلك يصبح من الضروري توفير الحديد في الجسم بواسطة تناول الأطعمة المختلفة التي تحتوي عليه، مثل اللحوم الحمراء والكبد والطحال والكلى والبيض.كما يوجد الحديد في البقوليات الناشفة والخضروات والأوراق الخضراء والغلال . ويلاحظ أن الحديد الذي يتم الحصول عليه من أطعمة ذات مصادر حيوانية يكون سهل الإمتصاص مقارنة بذلك الذي يتم الحصول عليه من أطعمة ذات مصادر نباتية .

خطيرة . وفي الإنسان المدخول العالي من الزنك سام . وقد ورد حدوث تسمم بالزنك نتيجة لإستهلاك

غذاء حامض حفظ في أوعية مطلية بالزنك .

المواد والأدوات :

1/ ميزان حساس
2/ ورق عباد الشمس
3/ حامل أنابيب
4/ أنابيب إختبار
5/ أسطوانة سعة 100 مل
6/ أسطوانة سعة 10 مل
7/ كأسات زجاجية
8/ مستخلص الكول
9/ ماء مقطر
10/ محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH
11/ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$
12/ محلول الأمونيا NH_3OH
13/ حمض النتريك HNO_3

الأجهزة :

1/ جهاز كاجالداهل (هضم البروتين)
Kjeldahl
2/ جهاز الاسبكتروميتر

الطريقة :

إعداد الكول :

يتم إعداد الكول بعدة مراحل وهي :

المرحلة الأولى :

وهي مرحلة جمع أوراق نبات الكول والتي تكون في نهاية فصل الخريف ، شهري سبتمبر وأكتوبر ، وهي الفترة التي يكون عندها قد إكتمل نمو النبات . ثم تفرز الأوراق عن الأزهار والأفرع الصغيرة ، حيث أن الأزهار والأفرع تؤديان إلى إفساد الكول وجودته .

المرحلة الثانية :

يتم هرس الأوراق في سحان تقليدي (فندك) حتى تتحول إلى معجون ، مع مراعات عدم فقد العصير ، ثم يوضع المعجون في (إناء فخاري) يصنع عادة من الفخار ، ويدفن في باطن الأرض ويترك عنق الإناء الفخاري فوق سطح الأرض ، ويغطى هذا الإناء بغطاء محكم ويترك لفترة تتراوح ما بين (15-21) يوما . وفي هذه الفترة تتخمر أوراق نبات الكول Cassia Obtusifolia . L بفعل البكتريا اللاهوائية حتى تصبح ذات رائحة نفاذة .

المرحلة الثالثة :

في هذه المرحلة يتم فتح الإناء الفخاري (الزئر) ويخلط هذا المعجون المتخمر fermented cassia obtusifolia.L ، ثم يوضع على شكل كراة صغيرة يتراوح قطر الواحدة منها ما بين (4-2) سم . وتعرض هذه الكراة لأشعة الشمس المباشرة لتجفيفها . وتسحن هذه الكراة (الكول) عند الحاجة وتتحول إلى مسحوق (بهار أسود اللون) ويكون جاهزاً للإستخدام . (H.A Dirar 1984)

هضم العينة لتقدير البروتين :

أخذت 2 جرام من العينة في حالتها الجافة ثم أضيفت إليها 5 مل من حمض النتريك المخفف عند النورمالية 0.01 مع الرج ثم أضيف إليها نقاط من محلول النشادر ثم تم ترشيح المحلول

يلاحظ تحول الوسط إلى وسط قاعدي ولإختبار القاعدية أستخدمت ورق تباع الشمس الحمراء عند إضافته للمحلول تحولت الورقة إلى اللون البنفسجي . تحول الورقة من اللون الأحمر إلى اللون البنفسجي دليل على وجود البروتين .

أخذت 2 مل من المحلول المرشح ووضعت في جهاز الاسبكترومتير لقراءة ناتج البروتين بالنسبة المئوية للنتروجين. وأخيراً خضعت القراءة للمعادلة التالية لحساب النتروجين :

$$\mathbf{Pr\ \%} = \frac{TV * N * 14 * 6.25 * 100}{W * 1000}$$

حيث :

Pr = البروتين

N = النورمالية

TV = حجم العينة المرشحة الموضوعة في الجهاز

W = العينة الجافة من الكول

6.25 = معامل الإرتباط - خطاب (1996) ومادبو 1988 .

التجربة التأكيدية :

أخذت 2 مل من المستخلص ثم أضيف إليها 2 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم ، ثم رج الأنبوب جيداً . يلاحظ تحويل اللون إلى اللون الأصفر ، ثم أضيف الى الأنبوب نقاط من كبريتات النحاس الزرقاء وبعد رجها لوحظ تحول اللون الأصفر الى اللون الأخضر .

تقدير العناصر المعدنية :

المواد والأدوات :

1/ بيكربونات الصوديوم

2/ كربون

3/ مولبيدات الأمونيوم

4/ إستنس كلورايد Stannous chloride

5/ ماء مقطر

6/ كاسات زجاجية

7/ دورق سعة 250 مل

8/ جهاز الأسبكتروميتر (لقراءة العناصر)

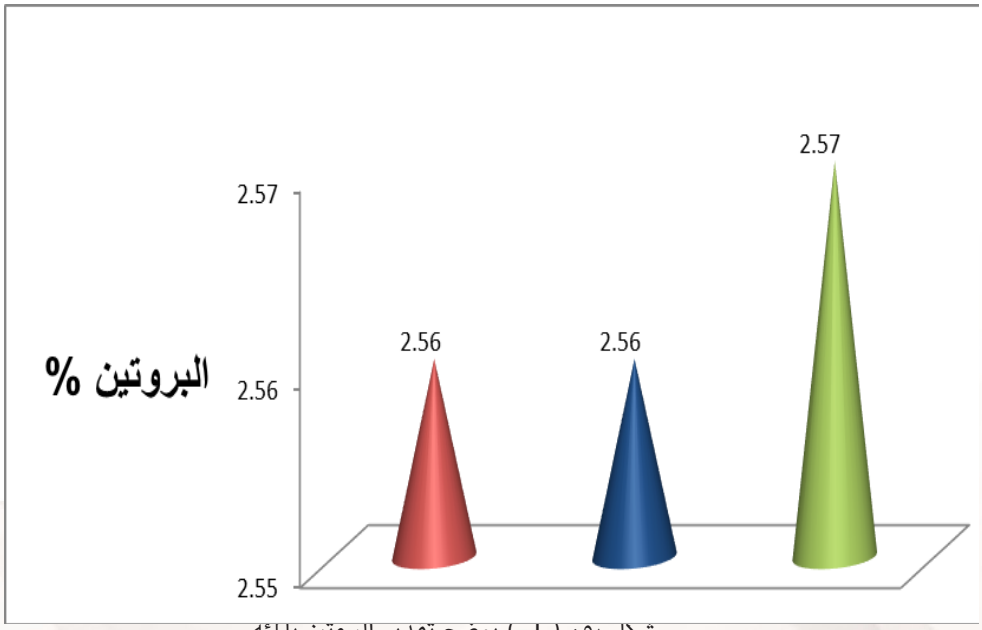
الطريقة :

تم حرق العينة ثم أخذ 2 جم من العينة ، وأضيف إليها 40 مل من بيكربونات الصوديوم ثم رج لمدة 10 دقائق ، ثم أضيف 0.5 جم كربون ثم رشح المحلول . أخذت 2 مل من مستخلص العينة وأضيف إليها 2 مل من مولبيدات الأمونيوم وخفف المحلول بالماء المقطر إلى 250 مل . أخذ 5 مل من المحلول ووضعت في جهاز الاسبكتروميتر لقراءة العناصر (الحديد ، الكالسيوم ، البوتاسيوم و المغنيسيوم).

النتائج :

جدول رقم (5) يوضح تقدير البروتين بالمئة

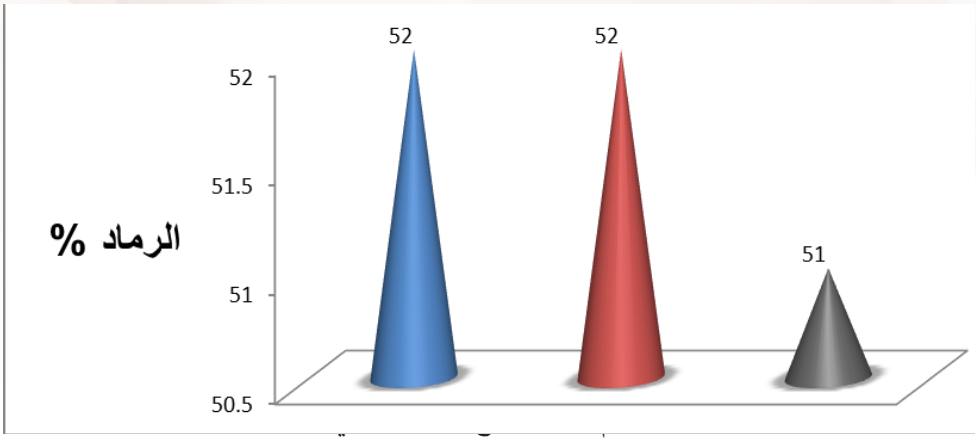
م	التجربة	النسبة %
1	الأولي	2.56
2	الثانية	2.56
3	الثالثة	2.57



شكل رقم (1) يوضح تقدير البروتين بالمئة

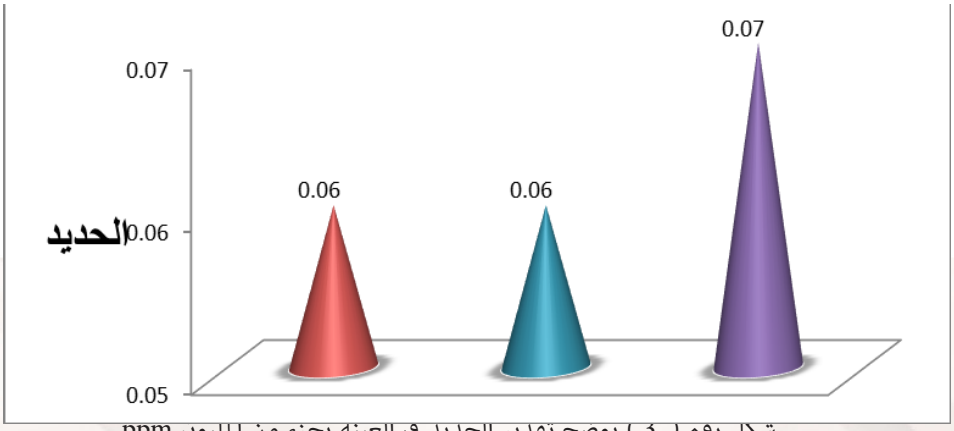
جدول رقم (6) يوضح نسبة الرماد في العينة بالمئة

م	التجربة	النسبة %
1	الأولى	52
2	الثانية	52
3	الثالثة	51



جدول رقم (7) يوضح تقدير الحديد في العينة بجزء من المليون ppm

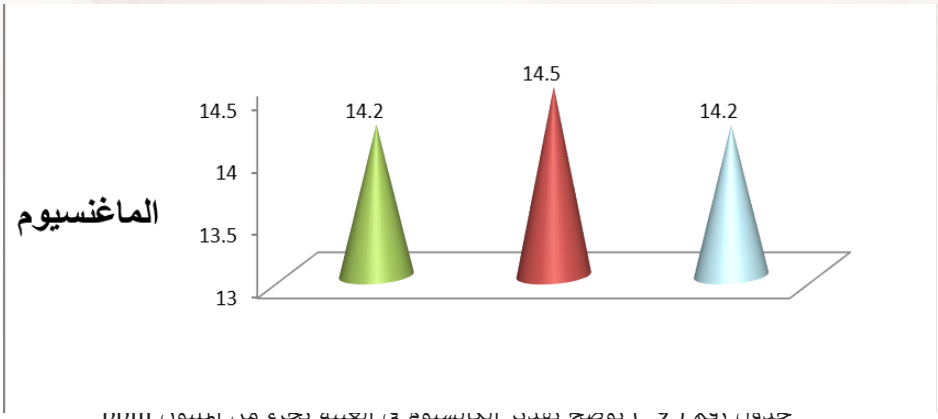
م	التجربة	الكمية
1	الأولى	**0.06**
2	الثانية	**0.06**
3	الثالثة	**0.07**



شكل رقم (3) يوضح تقدير الحديد في العينة بجزء من المليون ppm

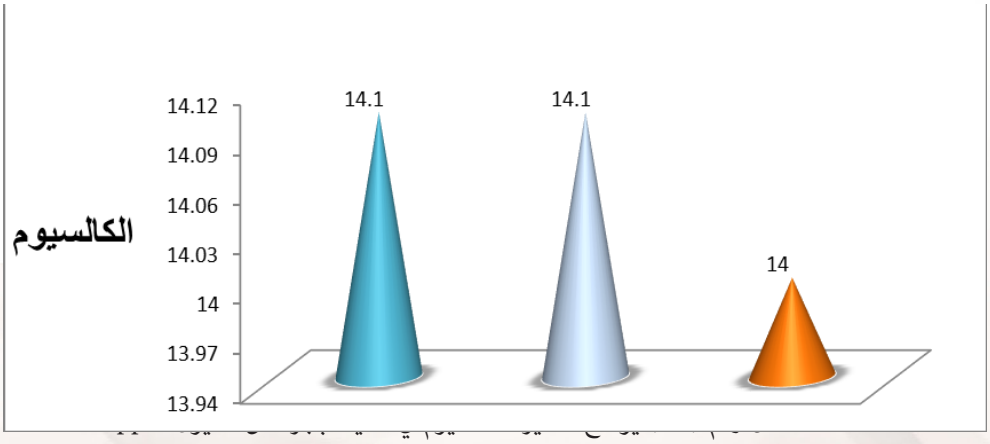
جدول رقم (8) يوضح تقدير المغنيسيوم في العينة بجزء من المليون ppm

م	العينة	الكمية
1	الأولى	14.2
2	الثانية	14.5
3	الثالثة	14.2



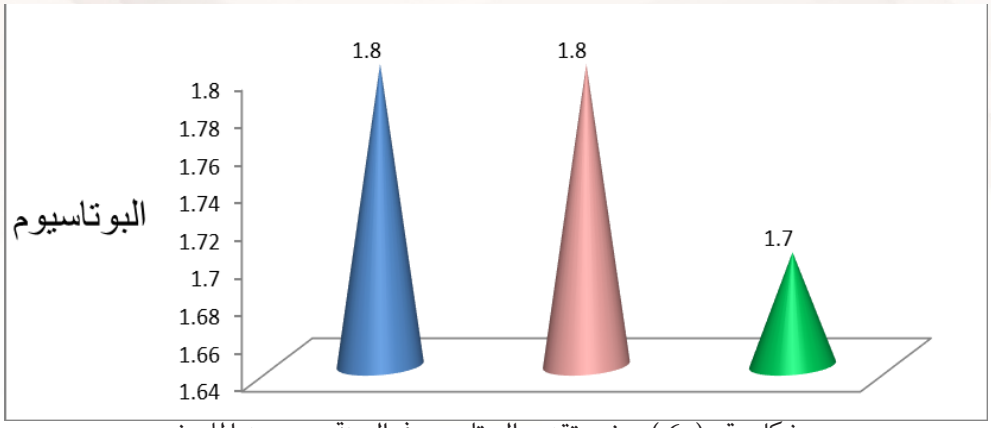
جدول رقم (9) يوضح تقدير الكالسيوم في العينة بجزء من المليون ppm

م	التجربة	الكمية
1	الأولى	14.1
2	الثانية	14.1
3	الثالثة	14.0



جدول رقم (10) يوضح تقدير البوتاسيوم في العينة بجزء من المليون ppm

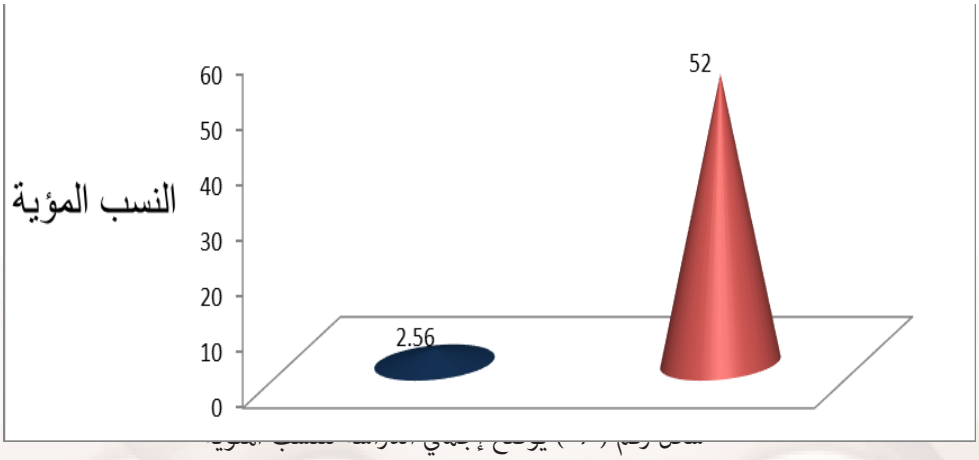
م	التجربة	الكمية
1	الأولى	1.8
2	الثانية	1.8
3	الثالثة	1.7



شكل رقم (6) يوضح تقدير البوتاسيوم في العينة بجزء من المليون ppm

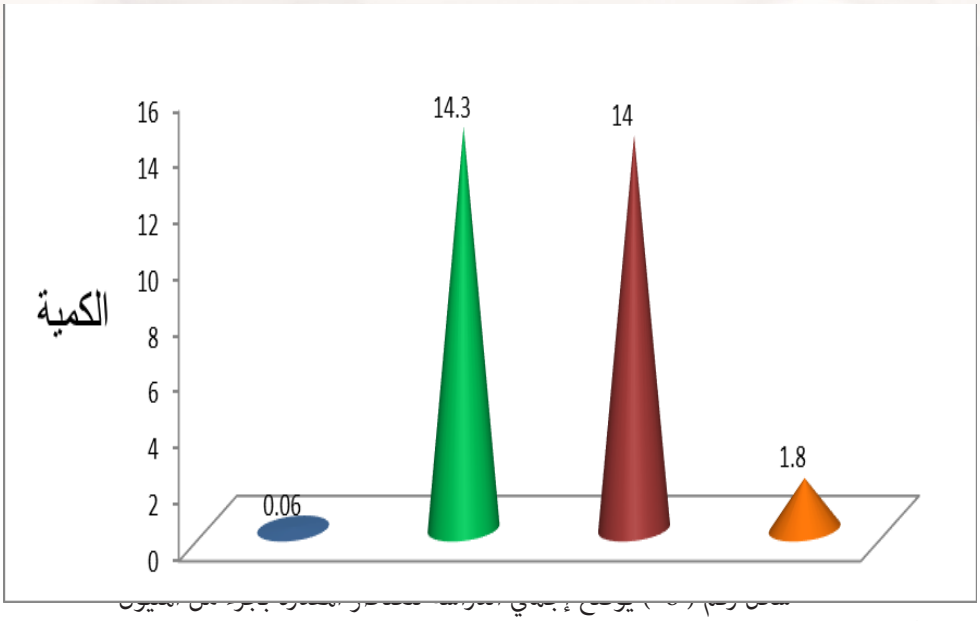
جدول رقم (11) يوضح إجمالي الدراسة للنسب المئوية

م	العينة	النسبة
1	البروتين	2.56
2	الرماد	52



جدول رقم (12) يوضح إجمالي الدراسة للعناصر المقدرة بجزء من المليون

م	العنصر	الكمية
1	الحديد	0.06
2	الماغنيسيوم	14.3
3	الكالسيوم	14.0
	البوتاسيوم	1.8



مناقشة النتائج :

البروتين الخام :

في الجدول رقم (11) يوضح نسبة البروتين الخام وهي 2.56 % وهي نسبة أقل من النسب المقدرة في عينات الكول التي تم الحصول من دولة تشاد 12.9 % ، حامد ضرار 20.2 % . ونلاحظ أن هناك إختلاف في نسبة البروتين ويعذى هذا الإختلاف الى التأثير البيئي والتربة على نبات الكول .

العناصر المعدنية :

في الجدول رقم (12) والذي يوضح نسبة العناصر المعدنية (الحديد ، المغنيسيوم ، الكالسيوم والبوتاسيوم) . يشكل الحديد نسبة 0.06 جزء من المليون وهي نسبة متقاربة جداً مع تلك التي تم الحصول عليها من عينة الكول في مدينة الجنينة 0.04 جزء من المليون ، وزالنجي 0.04 جزء من المليون .

المغنيسيوم أظهر نسبة عالية 14.3 جزء من المليون وهي نسبة تكاد تكون متطابقة مع نسبته في عينة الكول في تشاد 14.9 جزء من المليون . وهذا يؤكد أن للكول نسبة عالية من المغنيسيوم .

نسبة البوتاسيوم في الجدول رقم (12) هي 1.8 جزء من المليون وهي أقل من تلك النسبة التي تم

الحصول عليها من دولة تشاد 3.15 جزء من المليون ، وترتفع نسبته في العينات المتحصل عليها من مينة الجنينة وزالنجي 15.4 و 10.3 جزء من المليون على التوالي .

الكالسيوم في الجدول رقم (12) يظهر نسبة 14.0 جزء من المليون وهي نسبة معتبرة . ولذا نجد أن الكول يحتوي على نسب عالية من العناصر خاصة الحديد والكالسيوم والمغنيسيوم . الكول Fermen-tation Cassia Obtusifolia . L يحتوي على معظم العناصر المهمة التي يحتاجها جسم الأنسان ، أنظر الجدول رقم (3) . وهناك تقرير يشير إلى أن العينات التي تم الحصول عليها من السودان ، معظمها يحتوي على كمية أقل من العناصر مقارنة بتلك التي تم الحصول عليها من دولة تشاد . (Dirar et al , 1985). وهذا يعني أن لنوع نبات الكول والبيئة التي تنمو فيها ، لها تأثير على المكونات الكيميائية (Busco et al).

الخاتمة :

تخلص هذه الدراسة الى أن هذه النتائج التي تم التوصل أليها ، أن الكول يحتوي على البروتين وبعض المكونات الأخرى التي بامكانها أن تعزز من القيمة الغذائية للغذاء التقليدي ، والذي يعتبر كبديل للحوم في المناطق التي يعاني سكانها قسوة الفقر والجوع .أن الكول يحتوي على كل من الحديد والزنك والمغنيسيوم والكالسيوم ، وهي التي تعتبر من أهم العناصر التي تدخل في تركيب العظام.

التوصيات :

توصي الدراسة بالاهتمام بنبات الكول وتركيز الدراسة عليه . والذي بامكانه ان يكون أحد المصادر الاساسية للبروتين النباتي والعناصر المعدنية الضرورية للانسان .

قائمة المصادر والمراجع :

أ- المصادر العربية :

(1) أ.د حسن بن محمد السويدان (2005 م) التجارب العملية في الكيمياء التحليلية – جامعة الملك سعود .

(2) احمد فتحي سيد احمد- (2002 م) لكيمياء الحيوية – القاهرة – دار الفكر.

(3) د. بروفسير: عبد القادر حسن خطاب – د.بروفسير مشارك – محجوب الحارث محمد (1996 م) المرشد المعملي في الكيمياء الحيوية الزراعية . – جامعة الخرطوم كلية الزراعة .

(4) د. عادل أحمد جرار (2001 م و 2006م) الكيمياء العضوية الحديثة – الطبعة الثانية .

(5) د.حمادي أحمد إسماعيل – (2002م) - الكيمياء الحيوية – الطبعة الأولى– مكتبة الأنجلو المصرية .

(6) د.سهير نظمي عبد الرحمن – دار عبد الله بن صالح الغامدي – الدمام الطبعة الأولى – 1430 – 2008م . أساسيات في الكيمياء الحيوية .

(7) د.عادل أحمد جرار – (2006م) - الكيمياء العضوية الحديثة – دار الكتب الجديدة المتحدة – الطبعة الثانية .

(8) الدكتور- سعد عبد محمد – د. تاج الدين محمد مرغني (1996 م) – الكيمياء الحيوية – الطبعة الأولى – جامعة عمر المختار .

(9) الدكتور صالح رمضان الطائر – أستاذ مشارك كلية الزراعة جامعة الفاتح – طرابلس – 1999م -التغذية البشرية – الأسس والتطبيق.

(10) الدكتور علي محمد حسن – الدكتور سعد خليل شهاب – (1980 م) الكيمياء الحيوية الزراعية – الجزء الثاني – جامعة بغداد.

(11) دونالد . ج ز بيترزيك ، واخرون (184 م) الكيمياء التحليلية – ترجمة عبد المنعم جابر وآخرون ، اشراف الترجمة د .مروان كمال ، منشورات مجمع اللغة العربية الأردن – عمان .

(12) ستانلي ه .باين – جيمس ب. هندريكسون – دونالد ج. كرام – جورج س. هاموند 1995م – الكيمياء العضوية – الطبعة الرابعة – المجلد الثاني – الدار الدولية للنشر والتوزيع .

(13) الصادق حريقة - عطارة التيمان – خبير الأعشاب . (13

(14) فريدريك . ر . ثروة (1991م) واخرون . جامعة ولاية ايوا – الولايات المتحدة الامريكية(تمارين معملية في خصوبة التربة) ترجمة الدكتور ابراهيم سعيد ابراهيم واخر ، مراجعة الدكتورفوزي حمد الدومي منشورات جامعة عمر المختار الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى .

(15) مادبو د. محمد جاد الكريم موسى (1988 م) خصوبة الأراضي وتغذية النبات كفرع هام من فروع علوم الأراضي قسم أبحاث التربة بمحطة البحوث الزراعية – الأبيض – السودان .

(16) H.D.W.GROSCH (2010) كيمياء الغذاء – ترجمة أ.د حسن كلاوي وآخرون . المركز العربي 16)

(17) للتعريب والترجمة والتأليف والنشر – منظمة الصحة العالمية – المكتب الإقليمي لشرق المتوسط – دمشق .

ب- المراجع الإنجليزية :

(1) Adjoudji Ousman et al (2005) Journal of Food Technology 3(3): 543-455.

(2) American chemical society (1982) Inorganic chemistry .

(3) Brek , w.G (1981) chemistry for science and Engineering

(4) Denniston , topping , Caret –(2007) General Organic Chemistry and Biochemistry .fifth edition – Higher education.

(5) Dirar, H.A. Econ Bot (1984) 38: 342. https://doi.org/10.1007/BF02859013.

(6) Elaine Marshall and Danilo Mejia (2011) traditional fermented food and beverages for improved livelihoods Rural Infrastructure and Agro-Industries Division Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome .

(7) Paula Yurkanis Bruice –(2006) Essentia Organic Chemistry- University of California Santa Barbara , by pearson Education-Inc .

(8) Gordon M. ward w , JEERY s. –(2001) . HAMPL Prespectives in Nutrition la– seventh Edition .

(9) H.-D. Belitz · W. Grosch · P. Schieberle , 2009 , Food Chemistry

(10) 4th revised and extended

(11) https://ar.wikipedia.org/wiki/لوكلا

(12) Jaince Gorzynski Smith (2008) Organic chemistry , second Edition University of hawaii.

(13) Mbailo MBAIGUINAM et al (200) – African Journal of Biotechnology vol-4(10) ,pp,1080 -1063-october

(14) M. P. Doyle and R. L. Buchanan 2013 Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers, 4th Ed. Edited by ASM Press, Washington, D.C. doi:10.1128/9781555818463. ch33 .

(15) Nuha,M.O (2010) -International Food Research Journal 17:775-7 (14)

(16) Oyewole O. A. and Isah P.(2012)

(17) Journal of Recent Advances in Agriculture Locally Fermented Foods in Nigeria and their Significance to National Economy: a Review

(18) J Rec Adv Agri, 1(4): 92-102

(19) Rayndom Chang (2005) chemistry , 8th Edition (16)

(20) Titus A. M. Msagati.(2013) Library of Congress Cataloging-in-Publication Data Chemistry of food additives and preservatives / p. cm. by Aptara R _ Inc., New Delhi, India .