الدور الحيوي والتغذوي لبعض المعادن والمكونات الغذائية في البندق *Corylus avellana* والجوز *Juglans regia*

قيس أحمد ابراهيم وسام صلال عليوي إيناس سالم مهدي أروى مظفر خليل
كلية الزراعة / جامعة بغداد

تاريخ الاستلام: 2011/6/13

الخلاصة

تم تقدير المكونات الغذائية والعناصر المعدنية في جنسين من المكسرات المستوردة هما البندق التركي والجوز الاوزبكي .كانت النسب المئوية للمكونات الغذائية على أساس الوزن الجاف للرماد الكلي والبروتينات والزيوت والسكريات الكلية والسكريات المختزلة والألياف الخام والمركبات الفينولية الكلية والفينولات الحرة والتانينات (غم/100 غم) وفيتامين C (ملغم/100غم) للبندق 1.92 14.45, 56.22 , 15.89 ,3.84 , 7.90 ,9.57 ,9.57 ,0.00 و 5.80 على الترتيب , وللجوز 1.85 ,14.28 61.72 ,12.94 ,2.96 ,5.85 ,9,23 ,9.23 ,0.00 و 1.12 على الترتيب . استخدم مطياف اللهب Eppendrof Flame Photometer لتقدير العناصر المعدنية الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم وكانت للبندق 1375.50 , 6122.90 و 34.90 مايكروغرام /غرام على الترتيب وللجوز 825.00 ,5220.00 و 18.80 مايكروغرام /غرام على الترتيب .قدر الفسفور الكلي بالطريقة اللونية باستخدام المركب Ammonium –Vanadate – Molybdate كدليل وكانت كميته في البندق 3260.00 وفي الجوز 4000.00 مايكروغرام/غرام استخدام مطياف الامتصاص الذري لتقدير العناصر المعدنية المغنسيوم و المنغنيز والحديد والزنك والنحاس والكبريت والكروم والكوبلت واليود والسلينيوم وكانت للبندق 1763.60 , 59.30 , 38.80 , 23.90 , 16.72 ,0.40 , 0.28 , 0.11 , 0.00 و 0.03 مايكروغرام/غرام على الترتيب و للجوز 1580.00 , 28.50 , 26.42 , 25.50 ,13.10 ,0.38 , 0.00 , 3.11 , 0.23 , 0.04 مايكروغرام /غرام على الترتيب . لم يتحسس مطياف الامتصاص الذري ضمن ظروف التجربة للعناصر المعدنية النيكل والكادميوم والرصاص وهذا يشير إلى انها كانت بكميات اقل من 0.03 مايكروغرام/غرام.

The bioactivity and nutritional roles of some mineral and nutritive constituents of hazelnut *Corylus avellana* and walnut *Juglans regi*a

Qais Ahmed Ibraheem Wissam S. Ulaiwi Eanas S. Mahddi Arwa M.Khaleel
Coll. Agric. / Univ. Baghdad

Abstract

Two genuses of imported nuts (Turkish Hazelnut and Uzbek Walnut) were examined for their nutritional and mineral contents. It was found that the percentages on dry weight basis of total ash, proteins, lipids, total carbohydrates, reducing sugars, crude fiber, total phenolic compounds, free phenolic compounds, tannins(g/100g) and ascorbic acid (mg/100g) for the hazelnut were 1.92, 14.45, 56.22, 15.89, 3.84, 7.90, 9.57, 9.57, 0.00 and 5.80 respectively, and for the walnut were 1.85, 14.28, 61.72,

12.94, 2.96, 5.85, 9.23, 9.23, 0.00 and 1.12 respectively. The minerals Ca. K and Na were determined using Eppendrof flame photometer and the recorded values for the Hazelnut were 1375.50, 6122.90 and 34.90 µg/g respectively, and for the walnut were 825.00, 5220,00 and 18.80 µg/g, respectively. A colorimetric method was used for determining phosphorus using ammonium-vandate-molybdate as indicator and the values for hazelnut and walnut were 3260.00 and 4000.00 µg/g, respectively. The minerals Mg, Mn, Fe, Zn, Cu, Co ,S, I, Cr and Se were determined using atomic absorption spectrophotometer and were found to be 1763.60,59.30, 38.80, 23.90, 16.72, 0.11, 0.40, 0.00, 0.28 and 0.03 µg/g for the Hazelnut, respectively , and for the Walnut were 1580.00 , 28.50, 26.42, 25.50, 13.10, 3.11, 0.38, , 0.23, 0.00 and 0.04 µg/g, respectively .The Minerals Ni, Cd and Pb were found as trace elements gave amounts less than 0.03 µg/g.

المقدمة

تشمل صناعة المكسرات إنتاج تسعة أجناس هي اللوز و المكسرات البرازيلية والكازو والبندق والبقان pecans والفستق والجوز وحبة الصنوبر Pinenut وال Macadamias وقد خصص ملايين الهكتارات من الأراضي لزراعتها لتكون مصدر رزق لمئات الألوف من المنتجين و العوائل الصغيرة .بدأت الجمعية العالمية للمكسرات (أعضاءها الاتحادات والمنظمات في عدد من دول العالم) عملها في عام 1994 بدعم أبحاث السوق وتقديم المساعدة في كل أنحاء العالم , وكانت مهمتها الرئيسية توسيع الاستهلاك العالمي لكل أنواع المكسرات (29) بعد أن أدركت هذه الجمعية الدور الايجابي الذي تلعبه المكسرات في صحة الإنسان من خلال قابليتها للحد من أمراض القلب والأوعية القلبية والذي اثنت عليه أيضا منظمة أبحاث السرطان عام 1977 (27). تستهلك المكسرات بشكل خام أو مصنع كغذاء كامل وقد تدخل ضمن المستحضرات الطبية (29), وأشارت الدراسات العلمية أن تناول 142 غرام من المكسرات يوميا ادى إلى خفض أمراض القلب التاجية بنسبة تراوحت بين 30 و 50 %(27).

ينتمي البندق *Corylus avellana* إلى العائلة Betulaceae ,أزهار النبات أحادية المسكن ,الثمرة بشكل عنقود يحتوي 1–5 حبة ,الثمرات كروية أو بيضوية ذات لون بني مصفر تسقط بعد نضجها (54).تأتي تركيا في المرتبة الأولى ضمن قائمة الدول المصدرة(625000 طن سنويا أي بنسبة 74 % من الكميات المصدرة العالمية) (53). يعد البندق مصدرا جيدا للتوكوفيرولات اذ يعطي الاونس الواحد (28,35غم) بحدود 1–3 ملغم (53). لقد وجد إن تناول 1 غرام من البندق يوميا لكل كغم من وزن الجسم ولمدة 30 يوما أدى إلى خفض مستويات الكوليسترول الكلي بحدود 16 % البروتين الدهني منخفض الكثافة(LDL) Low Density Lipoprotein بحدود 19% في حين رفع نسبة البروتين الدهني عالي الكثافة (HDL) High Density Lipoprotein بحدود 7 % (17).

ينتمي الجوز *Juglans regia* إلى العائلة Jaglandaceae ,ويوجد حوالي 21 نوعا من أشجار الجوز تقع تحت نفس الجنس (55) .ينفرد الجوز عن باقي المكسرات بمحتواه من الحوامض الدهنية متعددة عدم التشبع مثل اوميغا 3 و اوميغا6المعروفين بمزاياهم الصحية الوقائية (29) .تبين إن استهلاك 48 – 84 غم من الجوز يوميا أدى إلى خفض مستويات الكوليسترول الكلي بحدود 4–12% LDL بحدود 8–16 % كما أدى إلى تقليص المعدلات العامة للدهون في الدم ورفع مستويات HDL بحدود 4%(29).

المواد وطرائق العمل

تم استخدام جنسين من المكسرات المستوردة والمتوفرة في الأسواق المحلية بشكل واسع إذ تم تحديد منشأيهما بالاعتماد على تجار الجملة في منطقة الشورجة ببغداد وهما البندق التركي والجوز الاوزبكي إذ كان الأول غير مقشر والثاني مقشر حديثا.تم طحنها بعد إزالة الغلاف الخارجي وحفظت النماذج تحت التجميد لحين إجراء التحاليل الكيميائية .تم تقدير الرطوبة بفرن هوائي نوع Thelco في درجة حرارة 105م°ولمدة 24 ساعة ,والرماد بفرن ترميد نوع Thermolyne Type 1500 Muffle Furance في درجة حرارة 550م° ولمدة 24 ساعة (25). قدرت البروتينات (مايكروكلدال) والزيوت(جهاز Soxhlet باستخدام ثنائي اثيل أيثر) والسكريات الكلية والمختزلة(طريقة Lane-Eynon) والمركبات الفينولية الكلية والحرة والتانينات (طريقة Lowenthal- Procter) والالياف الكلية وفيتامين C بطريقة Indophenol وبحسب ما جاء في (25). استخدم مطياف اللهب Eppendrof Flame Photometer لتقدير العناصر المعدنية الكالسيوم و البوتاسيوم والصوديوم ,أما الفسفور فقدر باستخدام الطريقة اللونية واستخدام المركب Ammonium –Vanadate –Molybdate كدليل .استخدام مطياف الامتصاص الذري نوع Pye-Unicam-Sp9 Atomic Absorption Spectrophotometer لتقدير العناصر المعدنية المغنيسيوم ,المنغنيز ,الحديد,الزنك ,النحاس,الكبريت,الكروم ,الكوبلت,اليور ,السلينيوم,النيكل, الكادميوم والرصاص.

النتائج والمناقشة

كانت نسبتي الرطوبة للبندق والجوز 4.48 و 4.20 % على التتابع ,وهي منخفضة مقارنة بالكثير من المواد الغذائية لذلك فهما غير معرضين للإصابة بالاعفان والفطريات حتى عندما يكونا بشكلهما المقشر فهما يخزنان ويتم تداولهما في الظروف الجوية الاعتيادية .تكمن أهمية الرطوبة المنخفضة في المحافظة على توازن باقي المكونات الغذائية كالبروتينات والسكريات (21). إن كمية الرماد في البندق مرتفعة قليلا مقارنة بالجوز (جدول 1) وهي منخفضة مقارنة بالكازو واللوز (53). تعد كمية الرماد في أي مادة غذائية انعكاسا لمحتوى تلك المادة من العناصر المعدنية ,إلا إن كمية الرماد قد لا تمثل بدقة تركيب العناصر المعدنية الموجودة أصلا فالبعض منها قد يتطاير أو يحجز داخل المكونات الأخرى (12). يظهر من الجدول(1) إن كمية البروتين في البندق والجوز متقاربة وهي منخفضة مقارنة بما موجود في بذور زهرة الشمس (40) والكازو (53) واللوز (48). يعد البروتين مادة أساسية لنمو الجسم والحفاظ عليه. ترتبط بعض أنواع البروتينات بوظائف حيوية كالإنزيمات و الهرمونات وبعضها كأجسام مضادة تقي الانسان من الإصابة بالإمراض (49). تعد بروتينات المكسرات من البروتينات الغنية بالحامض ألأميني أرجنين Arginine الضروري لحماية الأوعية القلبية والأوردة بجعلها أكثر مرونة لجريان الدم (33). تمتاز المكسرات عموما بمحتوى عال من الزيوت ,وان كمية الزيت في الجوز مرتفعة مقارنة بالبندق والنسبة في كليهما مرتفعة مقارنة بالكازو (53) واللوز (48) وبذور زهرة الشمس (40).تحتوي المكسرات على زيوت ذات محتوى عال من الحوامض الدهنية غير المشبعة قد تصل إلى 91% مقارنة ببعض الزيوت المعروفة كزيت الزيتون (44) لذلك أنجزت الكثير من البحوث لتأكيد المزايا الصحية الناجمة عن استهلاكها.

جدول 1.بعض المكونات الغذائية في البندق والجوز (على أساس الوزن الجاف)

المكونات الغذائية (غم/100 غم)	البندق	الجوز
الرماد الكلي	*1.92	1.85
البروتينات	14.45	14.28
الزيوت	56.22	61.72
السكريات الكلية	15.89	12.94
السكريات المختزلة	3.84	2.96
الألياف الخام	7.90	5.85
المركبات الفينولية الكلية	9.57	9.23
الفينولات الحرة	9.57	9.23
التانينات	0.00	0.00
فيتامين C (ملغم)	5.80	1.12

*القيم معدلات لثلاثة مكررات.

يظهر جدول (1) إن السكريات الكلية في البندق تفوق مثيلتها في الجوز وكذلك الحال للسكريات المختزلة وان كمية السكريات في البندق والجوز منخفضة مقارنة باللوز (48) والكازو (53) وبذور زهرة الشمس (40). تجهز السكريات الطاقة للمخ وللخلايا في كل أنحاء الجسم وان متوسط الكمية الموصى بها (EAR) Estimated Average Requirement مبنية على أساس متوسط ما يستهلكه المخ من الكلوكوز وان المتطلبات اليومية الموصى بها (RDA) Recommended Dietary Allowance بحدود 130 غم للبالغين والأطفال (14).

تفوق كمية الألياف الخام في البندق مثيلتها في الجوز وهي منخفضة في كلا الجنسين عن كميتها في اللوز (48, 15) وبذور زهرة الشمس (40) ولكنها مرتفعة مقارنة بالكازو (53). تعمل الألياف على تأخير دفع المواد الغذائية المهضومة إلى داخل الأمعاء الدقيقة مما يعطي إحساس بالشبع ,كما إنها تقلل تراكيز الكلوكوز في الدم وتعمل الألياف الذائبة على التقليل من امتصاص الدهون وبذلك تؤثر بشكل واضح على مستويات الكوليسترول و اللايبوبروتين نوع LDL في مصل الدم (14). تشير البيانات إلى أن تناول الألياف التغذوية يتناسب عكسيا , مع فرصة حدوث أمراض الأوعية القلبية Cardio Vascular Disease (CVD) (19) ,وتبلغ المتطلبات اليومية بحدود 38 غم للرجال و25 غم للنساء (14).

كانت كمية المركبات الفينولية الكلية متساوية تقريبا في البندق والجوز وهي منخفضة عن كميتها في بذور الكاكاو (31) والشاي (1). تحتوي المواد الغذائية على مدى واسع من مضادات الأكسدة بضمنها المركبات الفينولية التي يرتبط وجودها بفعل مضاد للأكسدة (33) ,ومن هنا تتضح العلاقة العكسية بين وجودها وحدوث أمراض الأوعية القلبية (32) والسكتة الدماغية (33) وبعض أنواع السرطان (34). لقد نالت الفينولات الحرة و المتعددة اهتماما متزايدا بسبب وظائفها الفسيولوجية فهي تهاجم الجذور الحرة و البيروكسيدات الناتجة عن أكسدة المواد الدهنية (6).

يظهر من الجدول (1) إن كمية فيتامين C في البندق خمسة أضعاف كميته في الجوز ,وقد يعود السبب الرئيسي في ذلك إلى تداول البندق محليا عادة بشكله غير المقشر مما يحافظ على محتواه من هذا الفيتامين فيما نال الضوء والحرارة من محتواه في الجوز الذي غالبا ما يستخدم ضمن خلطة المكسرات بشكله المقشر وعموما لا تعد المكسرات مصدرا جيدا لهذا الفيتامين . يعمل فيتامين C كمضاد أكسدة ذائب في الماء ويساعد في عمل بعض الإنزيمات المرتبطة بتخليق الكولاجين Collagen والكارنتين Carnitine(41),وهناك علاقة عكسية بين تناوله وحدوث أمراض الأوعية القلبية CVD (12, 16).

إن للعناصر المعدنية دور مهما في الحفاظ على الجسم وإدامة حيويته إذ تشكل بعض المعادن جزءا أساسيا في الأنزيمات , كما إنها ضرورية لصحة الأنسجة فهنالك بحدود 20 عنصر معدني يحتاجها جسم الإنسان يوميا ومصدرها الغذاء (45) . يتضح من جدول 2 إن كمية البوتاسيوم في البندق مرتفعة مقارنة بالجوز , وان كميته في البندق تفوق ما موجود في الكازو والفستق والـ Macadamias ولكنها منخفضة مقارنة باللوز (53). يساعد البوتاسيوم على إفراز الأنسولين ويحافظ على عمل القلب كما انه العنصر الموجب الأساسي في السوائل داخل الخلايا ,ومع الصوديوم يحافظ على الأس الهيدروجيني (pH) والضغط الازموزي لسوائل الجسم (9), ويعملان أيضا على توازن الماء في أنسجة الجسم وخلاياه (4,3). يمتص البوتاسيوم عن طريق الأمعاء الدقيقة ,إما في القولون فان عملية التبادل صوديوم–بوتاسيوم تتم بمساعدة هرمون Aldosterone الذي يفرز من الغدة الكظرية (10) ,وتبلغ المتطلبات اليومية منه بحدود 2000 ملغم للبالغين(3).

تفوقت كمية الفسفور في الجوز مثيلتها في البندق و في كلا الجنسين فان كميته منخفضة عما موجود في اللوز والفستق والكازو ولكنها مرتفعة مقارنة بما موجود في البقان Pecans والـ Macadamias(53). يوجد 80 %من الفسفور في العظام متحدا مع الكالسيوم ,وقد يحدث نقص في الفسفور من جراء تناول مضادات الحموضة و لفترة طويلة (3) وتقدر المتطلبات اليومية بـ 1000–1500 ملغم (4).

كانت كمية المغنسيوم في البندق مرتفعة قليلا مقارنة بالجوز وكميته في كلا الجنسين منخفضة عما موجود في اللوز والكازو ولكنها مرتفعة مقارنة بالفستق و البقان والـ Macadamias (53).يساعد المغنيسوم على استرخاء العضلات لذلك فهو مهم لإعراض ما قبل الحيض , وتشمل أشكاله الأكثر امتصاصا في الجسم Mg-asparate و Mg-ascorbate (3),ويحتوي الجسم على حوالي 21 غم من المغنسيوم معظمها في العظام , ويمتص هذا العنصر بشكل أفضل في الوسط الحامضي (37) , وتبلغ المتطلبات اليومية 280–350 ملغم للإنسان البالغ(4).

كانت كمية الكالسيوم في البندق مرتفعة عن مثيلتها في الجوز (جدول 2) ولكنها منخفضة مقارنة باللوز وهي مرتفعة مقارنة بالكازو والفستق و البقان والـ Macadamias (53). يرتبط 99 %من الكالسيوم مع الفسفور لتكوين فوسفات الكالسيوم في الهيكل العظمي والباقي بشكل أيونات تساعد في تكوين خثرة الدم .يمثل الكالسيوم 1–2 % من وزن جسم الإنسان البالغ وهو ضروري لسلامة الأعصاب والأنسجة العضلية ,وقد تكون الزيادة من الكالسيوم أملاحا بشكل بلورات مع بعض الأحماض العضوية كالاوكزاليك وتسبب بذلك أضرارا وخاصة لمرضى الكلى ,وتبلغ المتطلبات اليومية بحدود 1000 ملغم للإنسان البالغ (4).

جدول 2 العناصر المعدنية في البندق والجوز (على أساس الوزن الجاف)

العناصر المعدنية(مايكروغرام/غم)	البندق	الجوز
البوتاسيوم	6122.90 *	5220.00
الفسفور	3260.00	4000.00
المغنيسيوم	1763.60	1580.00
الكالسيوم	1375.50	825.00
الصوديوم	34.90	18.80
المنغنيز	59.30	28.50
الحديد	38.80	26.42
الزنك	23.90	25.50
النحاس	16.72	13.10
الكوبلت	0.11	3.11
الكبريت	0.40	0.38
اليود	0.03>	0.23
الكروم	0.28	0.03>
السيلينيوم	0.03	0.04
النيكل	0.03>	0.03>
الكادميوم	0.03>	0.03>
الرصاص	0.03>	0.03>

***القيم معدلات لثلاثة مكررات**

يظهر من الجدول إن كمية الصوديوم في البندق فاقت نظيرتها في الجوز كما أنها مرتفعة مقارنة ببذور زهرة الشمس (40) واللوز (49) ولكنها تنخفض كثيرا عما موجود في الكازو (5).يؤدي الصوديوم دورا أساسيا في الحفاظ على الضغط الطبيعي للدم ,ويساعد في تقليص العضلات ونقل الإيعاز العصبي (4). يكون الصوديوم أكثر من 90 % من الايونات الأساسية في الدم ,وتبلغ المتطلبات اليومية بحدود 2400 ملغم للبالغين (3).

كانت كمية المنغنيز في البندق مرتفعة مقارنة بكميته في الجوز (جدول 2) وتفوق أيضا ما موجود في اللوز و الكازو والفستق و البقان وال Macadamias (53). يمتص المنغنيز في الأمعاء الدقيقة (24) وتصل نسبة امتصاصه لدى الأطفال الرضع إلى 99%. يساعد المنغنيز في عمليات تمثيل الكاربوهيدرات والدهون والستيرولات ويؤدي نقصه إلى خفض مستويات الكوليسترول عن الحد الطبيعي وتطور الالتهابات الجلدية (23). إن كمية ما يحويه جسم الإنسان البالغ من هذا العنصر تتراوح بين 10 و 20 غم معظمها في العظام وما تبقى في بعض الأنسجة مثل الكبد والبنكرياس والكليتين والخصيتين (22), وتبلغ المتطلبات اليومية بحدود 3.5 –7.0 ملغم للبالغين (58).

يظهر من الجدول(2) إن كمية الزنك في البندق أعلى من كميته في الجوز وأرتفعت في كلا الجنسين عما موجود في اللوز (15) والكازو (53) وبذور زهرة الشمس (40). يعد الزنك ضروريا لنمو الأطفال بشكل

صحيح (13) ويحد من إصابات الجهاز التنفسي عند الرضع (46). يدخل الزنك في عمل ونشاط أكثر من 300 إنزيم أقدمها اكتشافا إنزيم Carbonic anhydrase (ينقل CO_2 في دم الفقريات)(45). ويعد العنصر السائد في أنسجة العظام فهو أساسي لمنع حدوث مرض تنخر العظام (12) ويستدل على نقصه من وجود أثار بيضاء على الأظافر ونقص في الشهية (3), وتبلغ المتطلبات اليومية بحدود 15 ملغم للرجال و 12 ملغم للنساء(4).

فاقت كمية الحديد في البندق كميتة في الجوز (جدول 2) وأرتفعت هذه الكمية أيضا عن كميته في ألبقان والـ Macadamias (53) واللوز (15) ولكنها تنخفض مقارنة بما موجود في الكازو (5) وبذور زهرة الشمس وتنخفض كثيرا عما موجود في بذور السمسم (144.2 مكغم /غم) (40). يدخل الحديد كعنصر أساسي في الكثير من الإنزيمات , وهو مكون رئيسي في هيموغلوبين الدم ومايوغلوبين الأنسجة العضلية (كعضلة القلب) (9). يعد الحديد أساسيا في البروتينات المرتبطة بالوظائف الطبيعية للأنسجة العصبية مثل إنزيم Tyrosine hydroxylase الذي يدخل في عملية تخليق مركب إل Dopamine ,والحديد من أكثر العناصر المعدنية التي غالبا ما يرافق نقصها أعراض مرضية واضحة مثل فقر الدم . إن المتطلبات اليومية حسب RDA بجدود 8 ملغم للرجل و 18 ملغم للمرأة قبل سن اليأس (قبل 45 سنة)(38).

كانت كمية النحاس في البندق مرتفعة مقارنة بكميته في الجوز وكميته في كلا الجنسين أنخفضت عما موجود في الكازو وأرتفعت مقارنة باللوز والفستق و البقان و إل Macadamias (53). يدخل النحاس في تركيب العديد من الأنزيمات بعضها يمثل مركزها كأنزيمي Cytochrome oxidase و Superoxide dismutase (39 و56). يساعد النحاس في امتصاص الحديد لذلك غالبا مايرافق نقصه اعراض مشابهه لفقر الدم (39). يحمل معظم النحاس في مجرى الدم على بروتين Ceruloplasmine الضروري لبناء الهيموغلوبين ويرتبط مع بروتين Erythocuprein فيصبح بذلك احد مكونات كريات الدم الحمراء (56). إن المتطلبات اليومية بحدود 0.9 ملغم RDA (39). يظهر من جدول 2 إن كمية الكوبلت في الجوز تعادل تقريبا ثلاثين ضعف كميته في البندق .يحتوي جسم الإنسان البالغ (70 كغم) حوالي 1.10 ملغم من الكوبلت 20% في تركيب فيتامين B_{12}(9) الضروري لتكوين كريات الدم الحمراء لذلك غالبا ما يرتبط نقصه بظهور أعراض فقر الدم (7). يدخل الكوبلت جسم الإنسان عن طريق الغذاء والماء و التنفس , إن المتطلبات اليومية بحدود 25 مايكرو غرام ولا تتم تغطيتها عادة عن طريق ما مأخوذ من غذاء (46).

كانت كمية الكبريت في البندق و الجوز متقاربتين جدا وهذه الكمية تنخفض كثيرا عما موجود في الفاصوليا الجافة و البيض والسمك (4). يعد الكبريت ثالث العناصر المعدنية تواجدا في جسم الإنسان كونه احد مكونات الحوامض الأمينيه Methionine و Cysteine و Cystine و homocysteine و homocystine والـ Tourine (50). لم يدرس الكبريت كعنصر ضروري في تغذية الإنسان بشكل واسع مع إن أشكاله العضوية ذات الفوائد الطبية مثل Isothiocyanate و Diallyl sulfide والـ Allicin الموجودة في الثوم و البصل وبعض الخضروات درست بشكل واسع (35). تمتلك بعض مركبات الكبريت ذات الأوزان الجزيئية الواطئة نشاطا مضادا للأكسدة (36). بعد إلـ Glutathione مصدر الكبريت التغذوي إذ تجهز الفواكه والخضروات 50% منه في حين تسهم اللحوم بـ 25 %(20). توصي RDA بتناول ما مقداره 910 ملغم يوميا من الحوامض الامينية الحاوية على الكبريت ويفضل زيادتها إلى 1750 ملغم (50).

يظهر من الجدول (2) إن الجوز فقط يحتوي على اليود وهذه الكمية منخفضة عما موجود في اسماك المياه المالحة و الخميرة والحليب (4). يعد اليود من العناصر الأساسية في غذاء الإنسان فهو من المكونات الرئيسية لهرمون الغدة الدرقية . يمتص اليود إلى مجرى الدم عن طريق الرئتين والقناة الهضمية المعوية إذ يتركز 30% منة في الغدة الدرقية . يحافظ اليود على صحة الجلد والشعر والأظافر و لنقصه عند الأطفال أعراض واضحة مثل تأخير النمو الجنسي و العقلي و عند الكبار تضخم في الغدة الدرقية (4). يتجدد اليود في الغدة الدرقية خلال 11 يوم في الأطفال الرضع و 23 يوم في الأطفال بعمر 5 سنوات وحوالي 80 يوم لدى البالغين (28). إن المتطلبات اليومية حسب RDA بحدود 150 مايكرو غرام (45).

يتبين من جدول 2 إن البندق فقط يحتوي على الكروم وإن كميتة هذه أنخفضت كثيرا عما موجود في التمور العراقية (2). تعود التأثيرات التغذوية للكروم إلى شكله ألايوني Cr^{+3} في حين تعود السمية إلى Cr^{+6} (18). يعزز إلـ Cr^{+3} عمل ونشاط الأنسولين وليس زيادة إفرازه وخاصة عندما يكون بشكل معقدات عضوية إذ يسلك كعامل احتواء للكلوكوز Glucose tolerance factor (42). تشير البحوث إلى إن التدعيم بالمركب Chromium picolinate قلل من الإعراض المصاحبة لمرض السكري النوع الثاني (8). إن المتطلبات اليومية تتراوح بين 50 و200 مايكرو غرام للبالغين (57).

كانت كمية السلينيوم في الجوز أعلى قليلا من كميته في البندق (جدول2) وهذه الكمية أنخفضت عما موجود في الكازو والفستق و البقان ومساوية تقريبا لما موجود في ال Macadamias (53). يتركز السلينيوم في بروتينات مشابهة للحوامض الامينيه المحتوية على الكبريت مثل Selenomethionine و Selenosysteine اضافة إلى مركبات عضوية ذات وزن جزيئي اقل مثل Dimethyl selenide وDimethyl diselenide(11) ,كما انه يدخل على الأقل في مجموعتين من إنزيمات تعمل ضد التأثيرات الضارة للجذور الحرة و هيدروبيروكسيدات الدهون هما Glutathione peroxidase (9) و Thioreoxin reductase (26). تمتص مركبات السلينيوم بشكل جيد في جسم الإنسان ونسبة امتصاصه تعتمد على الشكل الموجود علية إذ تتراوح بين 80-90%(43). تمتاز بعض مركبات السلينيوم بقابليتها للحد من حدوث أمراض السرطان وبشكل ملحوظ في بعض الحيوانات ألمختبريه كالفئران (52).إن المتطلبات اليومية بحدود 70 ملغم للرجال و 55 مكغم للنساء (45 و 46). لم يتحسس جهاز طيف الامتصاص الذري للعناصر المعدنية النيكل و الكادميوم والرصاص وللعنصر المعدني اليود في البندق والكروم في الجوز لان كمياتها كانت اقل من 0.03 مكغم/غم أو إنها غير موجودة أصلا.

المصادر

1- موسى, طارق ناصر. دراسة مقارنة كيميائية بين شاي كجرات *Hibiscus sabdariffa* والشاي الاعتيادي *Camellia sinensis*. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية, 1999, 2(3):1-8.

2- ناجي,عبد الحسين شاكر. تقدير عنصر الكروم وتحديد الفعالية البيولوجية لمستخلص الكروم العضوي في بعض أصناف التمور العراقية. رسالة ماجستير -قسم الصناعات الغذائية- كلية الزراعة-جامعة بغداد. .1984, ص 75-84.

3- هولفورد , باتريك. التغذية /الدليل الكامل . ترجمة مركز التعريب والبرمجة . الدار العربية للعلوم. بيروت, لبنان. 2000 , ص 73-122.

4- هـ.وينترغريفيث.الفيتامينات الأعشاب والمعادن و المكملات . الدليل الكامل.ترجمة مركز التعريب والبرمجة. الدار العربية للعلوم. بيروت , لبنان . 2000 , ص 56-467.

5-ACHAL. Cashewnuts in foods .Nutritional and Medicinal Value. (Internet), 2001, www.Achalcashwe.com.

6-Adamson, G.E., S.A. Lazarus, A.E. Mitchell, R. L. Prior, G. Cao and P.H. Jacobs. HPLC Method for the Quantification of Procyanidins in Cocoa and Chocolate Samples and Correlation to Total Antioxidant Capacity. J. Agric. Food Chem., 1999, 47: 4184-4188.

7-Agronne National Laboratory, Evs. Cobalt: What happen to it in the body? Human Health Fact Sheet, 2005, pp.1-2.

8-Anderson, R.A., N.A. Bryden and M.M. Polansky. Lack of Toxicity of Chromium Chloride and Chromium Pincolinate in Rats. J. Am. Coll. Nutr. , 1997, 16 : 273-279.

9-Aurand, L. w. and A. E. woods. Food Chemistry. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, USA. , 1973, pp. 284-270.

10-Arthur, J. R. and G. J. Beckett. Neometabolic Roles for Selenium. Proceeding of the Nutrition Society, 1994, 53: 615-624.

11-Arthur, J. R. Regulation of Selenoprotein Gene Expression and Thyroid Hormone Metabolism. Transaction of the Biochemical Society, 1996, 24:384-388.

12-Block , G., A.R. Mangel , E. P. Norkus , B. H. Patterson , O. A. Levander and P. R. Taylor. Ascorbic Acid Status and Subsequent Diastolic and Systolic Blood Pressure, Hypertension, 2001, 37:261-267.

13-Brown, K. N., J.M. Peerson and L.H. Allen. Effect of Zinc Supplementation on Children's Growth: A meta-Analysis of Intervention Trials. Bibliotheca Nutroitio-EtDieta, 1998, 54:76-83.

14-Dietary Reference Intakes (DRI). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids. The National Academies press, Washington, DC. , 2001, pp.4-37.

15-Directory and Reference Resources. Almond Oil. From, Wikipedia the Free Encyclopedia, 2007, pp.1-7.

16-Duffy, S.I., N.Gokce, M. Holbrook, A. Huang, B. Frei, JF.Jr.keany and J.A. vita. Treatment of Hypertension with Ascorbic Acid. Lancet, 1999, 354:2048-2049.

17-Durak, I., I. Koksal, M. kacmaz, S. Buyukkocak, B.M. Cimen and H. S. Ozturk. Hazelnut Supplementation Enhances Plasma Antioxidant Potential and Lowers Plasma Cholesterol Level. Clin. Chem. Acta. , 1999, 284(1):113-115.

18-Environmental protection Agency. Chromium: Reference dose for Chronic Oral Exposure. Cited From N. H. John. 2004. Vitamins and Minerals Safety, 2nd ed. Council for Responsible Nutrition. 2004, (Internet) http://www.epa.gov/iris/.

19-Farquhar, J.W. Plant Sterols: Their Biological Effects in Humans. In G. Spiller (Ed.). Handbook of Lipids in Human Nutrition Baca Raton: CRC press, 1996, pp. 101-105.

20-Flagg, E. W., R. J. Coates and J. W. Eley. Dietary glutathione intake in humans and the relationship between intake and plasma total glutathion level. Nutr. Cancer, 1994, 21:33-46.

21-Food Standard Committee. Report on water in food, FSC, REP/70. London: HMSO. W. T. Greenway (1972). Cereal Chemistry, 1979, 49:602.

22-Friedman, B. J. , J.H. Freeland – Graves, C.W. Bales, F. Bechmard, R. L. horeykutsch, R.A. Willis, J. B. Crosby, P.C. Tricket and S. P. Houston. Manganese Balance and Clinical observations in Young Men fed a Manganese-deficient Diet. J. Nutr. , 117:133. 36-International Commission on Radiological Protection. 1984. Report No.33: Report of the Task Group on Reference Man. pergamon press, Oxford, U.K., 1987,

23-Garcia-Arando, J.A., R.A. Wapnir and F. Lifshitz. In Vivo Intestinal Absorption of Manganese in the Rat. J.Nutr., 1983, 113:2601.p.411.

24-Harold. E, S.K. Ronald and S. Ronald. Pearson's Chemical Analysis of Foods. Churchill Livingston Group Limited, Great Britain, 1981, pp. 1-290.

25-Howie, A. E. Identification of a 57-Kilodaltions Selnoprotein in Human Throcytes as Thioredoxin Reductase. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 1998, 83:2052-2058.

26-Hu, F. B. , M.J. Stanmpfer, J.E. Manson , E.R. Rimm, G.A. Colditz,B.A. Rosner, F. E. Speizer, C.H. Hennekens and W. C. Willett. Frequent Nut consumption and Risk of Coronary Heart Disease in Women: prospective Cohort Study. British Med. J., 1998, 317:1341-1345.

27-Human Health Fact Sheet. Iodine: what happen to it in the body? Agronne National Laboratory, Evs. , 2001, pp. 1-2

28-International Tree Nut Council (INC).Official Response to World Health Organization (WHO), Food and Agricultural Organization (FAO). Expert Consultation on Diet Nutrition and the Prevention of Chronic Disease, Geneva, 2002, pp.1-30.

29-Keli, S.O., M. G. Hertog ,E.J. Feskens and D. Kromhout. Dietary Flavonoids, Antioxidant Vitamins and Vncidence of Stroke: the Zutphen Study, Arachieved Internal Medicine, 1996, 156:637-642.

30-Kim, H. and P.G. keeney. (-) Epicatechin Content in Fermented and Unfermented Cocoa Beans. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1984, 47:3693-3701.

31-Knekt, P., R. Jarvinen, A. Reunanen and J. Moatela. Flavonoid Intake and Coronary Mortality in Finland: A cohort Study. British Journal of Cancer, 1996, 312:478-481.

32-Kritchevsky, D., S.A. Tapper and S. K. Czarnecki. Atherogenicity of Animal and Vegetable Protein –influence of the Lysine to Arginine Ratio. Atheroseerlosis, 1982, Vol. 41, P. 429.

33-Kono, y., H. Shibata, Y. Kodoma and Y. Sawan. The Suppression of the N-mitrosating Reaction by Chlorogenic Acid. Biochemistry, 1995, 312:947-953.

34-LeBon, A. M. and M. H. Siess. Organo Sulfur Compound from Allium and the Chemoprevention of Cancer. Drug Metabol. Drug Interact, 2000, 17: 51-79.

35-Lynch, S. M., A. L. Campione and M. K. Moore. Plasma Thiols Inhibit Hemin-Dependent Oxidation of Human Low-Density Lipoprotein Biochem. Biophys. Acta, 2000, 1485:11-22.

36-Meyer, B. S. , B. A. Donald , H. B. Richard and G. F. Douglas. Introduction to Plant Physiology. D. Van Nostrand Company ,New York, 1973, pp. 293-322.

37-National Academy of Sciences. Iron. The National Academies press, Washington , D.C. , 2007, p. 290.
38-National Academy of Sciences. Copper. The National Academies press, Washington, D. C., 2007, P. 224.
39-National Sunflower Association. Confection Kernel Nutrient Composition. Health and Nutrition. (Internet), 2007, www.sunflowernsa.com
40-National Academy of Sciences. Vitamin C. The National Academies press, Washington, 2007, D.C., p.95.
41-Nielsen, F. W. Chromium .In: M. F. Shils, J. A. Olson, M. Shike and A. C. Ross (eds.). Modern Nutrition in Health and Disease, 9th ed., Philadelphia: Williams of Wilkins, 1999, pp. 264-268.
42-Patterson, B. H. Kinetic Modeling of Selenium in Humans Using Stable Isotope Tracers. Journal of Trace Elements and Electrolytes in Health Disease, 1993, 7:177-120.
43-Penny , M.K., Y. P. Shaome , S. Joan , E. R. Hope, Z. Guixiang and D. E. Terry. Nuts and their Bioactive Constituents: Effects on Serum Lipids and Factors that Affect Disease Risk. American Journal of Clinical Nutrition, 1999, Vol. 7, No. 3: 504S-511S.26-Roger, M. The Supplement You Need. Published by Safe Goods 561 Shunpike Road, Sheffield, M. A., 2006, pp. 6-42.
44-Prasad, A. S. Zinc in Human Health, An Update J. Trace Elem. Exp. Med. 1998, (11) : 63-87.
45-Roger, M. The Supplement You Need. Published by Safe Goods 561 Shunpike Road, Sheffield, M. A., 2006, pp. 6-42.
46-Shanker, A. H. and A. S. Prasad. Zinc and Immune Function. The Biological Basis of Altered Resistance to Infection. Am. J. Clin. Nutr.,1998 68:635-647.
47-Spiller, G. A. , A. Miller, K. Olivera, J. Reynolds , B. Miller, S. J. Morse , A. Dewell and J. W. Farquhar. Effect of Plant-based Diets High in Raw or Roasted Almonds, or Roasted Almond Butter on Serum Lipoproteins in Humans, Journal of the American College of Nutrition, 2003, Vol. 22, No. 3 :195-200.
48-Spiller, G. A. and B. Bruce. Nuts and Health Diets. Vegetarian Nutrition: An International Journal, 1997, 1/1:12-16.
49-Storch, K. J., D.A, Wagner and J.F. Burke. Quantitative Study in Vivo of Methionine Cycle in Humans Using [methy1-2H3] and [1-13C] methionine. Am J. Physiol., 1988, 255:E322-E331.
50-Stephan, P. Sulfur in Human Nutrition and Application in Medicine. Alternative Medicine Review, 2002, Vol. 7, No. 1.
51-Thompson, H.J., L.D. Meeker, P.J. Becci and S. Kokoshka.Effect of Short-Term Feeding of Sodium Selenite on 7, 12-Dimethyl benz (a) Anthracene-Induced Mammary Carcinogenesis in the Rats. Cancer Research, 1982, 42:4954-4958.
52-United States Department of Agriculture (USDA). Nutrient Database for Standard Reference, Release No. 14: Nutrient Data Laboratory Home. (Internet), 2001, http://www.nal.usda.gov/fnic/food comp.
53-Wikipedia, the free encyclopedia, Common Hazel, Wikipedia is a registered

54- Wikipedia, the free encyclopedia, Walnut. Wikipedia is a Registered Trademark of the Wikimedia Foundation, Inc. a US Registered 501(C). (Internet), 2008, http://en-wikipedia.org/wiki/walnut.

55-Wikipedia, the free encyclopedia. Copper. Biological Role. Wikimedia Foundation, Inc. a US registered 501 (c) (3).(Internet). 2007, http://en-wikipedia.org/wiki/copper.

56-William, T.C. and B.H.Frank. Role of Chromium in Human Health and Diabetes. Diabetes Care, 2004, 27:2741-2751.

57-Zidenberg,C. and C.L. keen. Enhanced Tissue Lipid Peroxidation: Mechanism Underlying Pathologics Associated with Dietary Manganese Deficiency. In: Nutritional Bioavailability of Manganese. C. Kied (ed.). American Chemical Society, Washington, D.C., 1987, p.56.

58-Zlotkin, S.H. and B.E. Buchanan. Manganese Intakes in Intravenously Fed Infants. Biol. Trace Element Res., 1986, 9:271.