مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (16) العدد (1) – (2016)
ISSN-1813-1646

دراسة التركيب الكيميائي والمعادن والفيتامينات والكيميائيات النباتية لبعض أصناف الحنطة المحلية والبرغل المنتج منها

زانيار عثمان عمر البرزنجي* و بيان ياسين العبد الله
قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة – جامعة تكريت– العراق

الخلاصــة

هدفت هذه الدراسة الى استخدام أربعة أصناف من الحنطة المزروعة محلياً وهي (أكساد/65 ، بحوث/5 ، شام/1) وهي من أصناف الحنطة الخشنة ، و(شام/4) وهي من أصناف الحنطة الناعمة لتحديد مدى ملائمة هذه الأصناف لصناعة البرغل مختبرياً ودراسة بعض الخصائص التصنيعية والكيميائية والتغذوية للحنطة والبرغل المنتج منها. أوضحت نتائج التركيب الكيميائي إرتفاع المحتوى الرطوبي كل من الصنفين (أكساد65 و بحوث5) معنوياً أذ بلغا (11.700 و 11.650) % على التوالي ، وأرتفع محتوى البروتين معنوياً في صنف أكساد65 في حين أنخفض معنوياً في شام/4 أذ بلغا (14.733 و 12.283) % على التوالي ، ولم تلاحظ فروق معنوية في نسب الدهن لجميع الأصناف . أرتفعت قيمة الألياف الخام معنوياً لصنف بحوث5 أذ كانت (1.890) % في حين لم تختلف نسب الألياف معنوياً في أصناف الباقية ، وكان أعلى الأصناف معنوياً في محتواها من الكربوهيدرات لصنف شام/1 أذ بلغت (71.240) % وأقلها معنوياً صنف أكساد65 أذ ب†لغت (69.120) %. وبينت نتائج محتوى العناصر المعدنية لأصناف الحنطة المدروسة إرتفاع مقدار عنصري الحديد والمغنسيوم معنوياً في كل من الصنفين (شام4 و أكساد65) أذ بلغا (48.120 و 364.333) ملغم/100غم على التوالي ، في حين أرتفعت عناصر المنغنيز والكالسيوم والخارصين معنوياً في صنف بحوث5 والتي بلغت (21.400 و 32.667 و 12.473) ملغم/100غم على التوالي. ولوحظ إرتفاع محتوى الفيتامينات (B1 و B3)معنوياً في كل من الصنفين (شام4 و شام1) وقد بلغا (0.674 ، 0.218) ملغم/غم على التوالي ، في حين لم تلاحظ فروق معنوية في محتوى فيتامين B2 للأصناف المدروسة. بينت نتائج الاختبارات الكيميائية للبرغل المنتج إرتفاع المحتوى رطوبي في شام4 (6.747 %) و البروتين في أكساد65 (14.877%) والدهن في شام1 (2.607 %) والرماد في بحوث5 (1.7 %) والألياف في أكساد65 (4.22 %) و الكربوهيدرات في شام4 (77.46%). وأوضحت النتائج الى الأرتفاع المعنوي لكل العناصر المعدنية المقدرة في برغل صنف بحوث5 وإرتفاع معنوي في محتوى كل من فيتامين B1 و B2 في برغل صنف أكساد65 وإرتفاع معنوي في محتوى فيتامين B3 في برغل صنف شام/4. وبينت الدراسة إرتفاع قيمة المركبات الفينولية معنوياً في حنطة صنف شام4 والبرغل المنتج من صنف أكساد65 إذ بلغا (2.173 و 1.217) ملغم/غم على التوالي ، وأرتفع محتوى صبغة الكاروتين معنوياً في كل من الصنفين أكساد65 و بحوث5 فكانت (0.030)ملغم/غم لكل منهما ، في حين لم تلاحظ فروقاً معنوية لهذه الصبغة في أنواع البرغل المنتجة.

الكلمات المفتاحية:
الحنطة ، البرغل ، التركيب الكيميائي ، المعادن ، الفيتامينات ، الكيميائيات النباتية.

للمراسلة :
بيان ياسين العبدالله
قسم علوم الاغذية ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق .

Study of Chemical Composition , Minerals , Vitamins & Phytochemicals for Some Local Wheat Cultivars Used as Bulgurs

Zanyar O.O. AL-Baraznji & Bayan Y.AL-Abdullah
Food Science Dep. – College of Agric. - Tikrit University

ABSTRACT

This study aimed to use four varieties of locally cultivated wheat , named : (Acsad/65 , Buhooth/5 ,sham/1 and sham/4), to determine the suitability of these varieties for making bulgur laboratically and studying some of the chemical ,nutritional & processing properties of these wheats and bulgur produced from them. The chemical composition showed increase of moisture content significantly to each of varieties Acsad/65 & Buhooth/5, they reached

Key words:
Wheat , Bulgur , Chemical Composition , Minerals , Vitamins , Phytochemical.

Correspondence:
Bayan Y. Al-Abdulla

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

Food Science Dep. , College of Agric. , Tikrit University, Tikrit, IRAQ.

(11.700 and 11.650%), respectively . protein content was increased significantly at Acsad/65 & decreased significantly at Sham/4 (14.733 and 12.283%), respectively. There were non-significant differences in fat content for all varieties. Crude fiber value was high in variety Buhooth/5 (1.890 %), while there were non-significant differences between the other varieties .The highest & and lowest contents of carbohydrates were to Sham/1 &Acsad/65 which reached (71.240 and 69.120%) ,respectively. Results of minerals content Acsad/65 noticed an increase of Fe & Mg significantly in Sham/4 ,Acsad/65 (48.120 and 364.333 mg/100g), respectively. While the content of Mn, Ca and Zn was increased significantly at Buhooth/5 which amounted to (21.400 and 32.667 and 12.473 mg/100g) respectively. It was observed high content to each of vitamin B1 & B3 , their values were reached (0.674 and 0.218mg/g) respectively. While no significant diferences were observed in vitamin B1 contents . Result showed significant increase to all minerals in bulgur of Buhooth/5 , also to vitamins B1 & B2 in bulgur of Acsad/65 and for B3 content of bulgur Sham/4 . The study indicated the increasing of phenolic compounds significantly in cultivar Sham/4 & bulgur produced from Acsad/65 which reached (2.173 and 1.217mg/g) , respectively . Carotene pigment content showed high value significantly for Acsad/65 & Buhooth/5 wheat, the amounted to (0.030mg/g) to each of them, While there were non-significant differences of pigment value to all types of bulgur.

المقدمة :

تعد الحبوب من أهم المحاصيل الغذائية على الأرض لارتباطها المباشر بغذاء البشر، ولعل الحنطة من اهم المحاصيل الحبوبية كونها الغذاء الرئيس لمعظم الشعوب ، وخصوصاً في الدول النامية ، بل أن الهيئات والجمعيات الصحية و التغذوية اصبحت توصي بزيادة المدخل اليومي من الحبوب لكل الافراد حتى في الدول المتقدمة. وتعد الحنطة ذات أهمية كبيرة وذلك لكونها تدخل في تحضير العديد من المنتجات الحبوبية الضرورية للناس إذ أن هذه المنتجات تمتاز برخصها وقدرتها على الأشباع وتوفير قدر كبير من البروتين والطاقة وغيرها من المغذيات للأفراد. وتعد الحنطة الخشنة Triticum durum من انواع الحنطة التي تنتشر زراعتها في المناخ المعتدل لأوربا وآسيا وأمريكا الشمالية وشمال أفريقيا. وتتركز زراعة هذه الحنطة في العراق في الحقول الزراعية المحيطة بمحافظة نينوى والمحافظات الشمالية ، وقد وصل معدل انتاجها عام 2005 الى (1648 كغم/هكتار) (المديرية العامة للزراعة والري ، دهوك ، 2006). وتستخدم الحنطة الخشنة لتصنيع منتجات العجائن pasta التي تشمل المعكرونة والشعرية والسباكيتي والنودلز إضافة الى منتجات البرغل والحبية وغيرها ، كما تستعمل في صناعة الخبز في بعض دول البحر الأبيض المتوسط . ويعد البرغل Bulgur أحد المنتجات المهمة الشائعة في تركيا و الأقطار العربية ودول شرق أوربا ودول البحر الأبيض المتوسط ، وتعد تركيا من الدول المشهورة في إنتاج وتسويق البرغل ، أذ بلغ أنتاجها (16,860,000 كيلو طن) عام 2009 ، وبلغت الكمية المسوقة منها (113,809,964 مليون كيلو غرام) لنفس العام وكانت نسبة ما سوّق للعراق من هذه الكمية ما يعادل (53.054.673 كيلو غرام) (Babadogan ، 2010) ، وزاد الأهتمام بأنتاج البرغل والدعوة الى استهلاكه وذلك لأهميته التغذوية أذ يعتبر مصدراً للبروتين و الكربوهيدرات و الطاقة و بعض العناصر المعدنية و بعض الفيتامينات و الألياف و الكيميائيات النباتية (phytochemicals) التي ازداد الأهتمام بدراستها مؤخراً وذلك لأرتباطها الكبير بصحة الناس وعلاقتها الكبيرة بمضادات الأكسدة وأهميتها بالوقاية من الأمراض الخطرة .ولقلة الدراسات حول إنتاج البرغل ودراسة صفاتها التغذوية فقد هدفت هذه الدراسة الى : دراسة التركيب الكيميائي لثلاثة أصناف من الحنطة الخشنة المحلية و أحد أصناف الحنطة الناعمة و دراسة عوامل النوعية االمختلفة في تلك الأصناف والمهمة في صناعة البرغل إضافةً الى دراسة العناصر المعدنية وبعض الفيتامينات والكيميائيات النباتية للحنطة والبرغل المنتج منها .

المواد وطرائق البحث :

كانت المواد المستخدمة في هذه الدراسة ذات طابع تحليلي Analytical Grade وأستخدمت ثلاثة أصناف من الحنطة الخشنة (durum) وهي (أكساد/65 و بحوث/5 و شام/1) وصنف واحد من الحنطة الناعمة وهي شام/4 ، وكان مصدرها مركز البحوث الزراعية في السليمانية وتم تصنيع البرغل مختبرياً من هذه الأصناف وذلك باستخدام عينات من الحنطة المدروسة قدرها (1) كغم لكل صنف ، إذ نظفت هذه العينات جيداً وغسلت وأُجريت عملية سلق حبوب الأصناف على 100 م^0 لمدة ثلاث ساعات وربع دقيقة حتى إتمام الجلتنة التي تم متابعتها بواسطة الأميلوغراف. جففت الحبوب بعد ذلك على 60 م^0 لمدة (7–10) ساعات. ثم قشرت الحبوب وكسرت وجمع البرغل النازل من منخل بقطر فتحاته (2) ملم ، وحفظت العينات بأغلفة من البولي أثيلين لأجل التحليل.

قدرت نسبة الرطوبة للحنطة والبرغل باستخدام الطريقة AACC (44-11) (1976) ، وقدرت نسبة البروتين والدهن والرماد حسب الطرق المتبعة في AOAC، (2004) ، وقدرت الألياف أستناداً لطريقة Sadasivam و Manickam، (2008) ، وحسبت نسبة الكربوهيدرات بالفرق كما ذكر Pearson، (1970) ، قدرت العناصر المعدنية للحنطة والبرغل بأستعمال جهاز الأمتصاص الذري (Atomic Absorption) حسب الطريقة المتبعة في AOAC، (2004) ، وقدرت الفيتامينات B1 ، B2 ، B3 حسب ما ذكره Okwu و Josiah، (2006) ، وقدرت الفينولات الكلية للحنطة والبرغل بأتباع طريقة Obadoni و Ochuko، (2001) ، وقدرت صبغة الكاروتين حسب ما ذكره Goodwin، (1976). وأجريت عملية التحليل الأحصائي للمتوسطات باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) تحت مستوى معنوية (0.05) (الراوي و خلف الله ، 1980).

النتائج والمناقشة :

الاختبارات الكيميائية للحنطة :

يوضح جدول (1) نسب رطوبة حبوب أصناف الحنطة المدروسة ، أذ لوحظ أرتفاع متوسطي كل من الصنفين أكساد / 65 و بحوث / 5 معنوياً إذ بلغا (11.700 ، 11.650 %) على التوالي. لقد بينت نتائج تقدير الرطوبة في هذه الدراسة إختلاف الأصناف فيما بينها بالمحتوى الرطوبي وهذا ما وجدته العديد من الدراسات لجميع أنواع الحنطة وهذا يعود إلى الأختلاف في الموسم الزراعي و ظروف الخزن (FAO، 1999 و El-khayat و آخرون ، 2006) . كما يشير الجدول إلى محتوى البروتين في حبوب أصناف الحنطة (أكساد/65 و بحوث/5 و شام/1 و شام/4) التي بلغت (14.733 و 13.140 و 12.527 و 12.283 %) إذ يلاحظ وجود فروق معنوية واضحة بينها على التوالي ، وتشير العديد من المصادر إلى الاختلاف في نسب البروتين يعود إلى الأختلافات البيئية و الوراثية بين أصناف الحنطة المدروسة (Rharratti و آخرون ، 2003 و Petrova، 2007) . كما يلاحظ من الجدول نفسه نسبة الدهن في أصناف الحنطة المدروسة متقاربة ، و لا توجد فروق معنوية بينها وقد بلغت (2.450 و 2.657 و 2.717 و 2.697%) للأصناف المدروسة على التوالي ، وعموماً فأن أية أختلافات في نسب الدهن في أصناف الحنطة المختلفة قد تعود إلى الظروف البيئية والعوامل الوراثية (Kamill و آخرون ، 2011) . كما لوحظ من الجدول نفسه إرتفاع نسبة الرماد في صنفي بحوث/5 و شام/4 والتي بلغت (2.617 و 2.690%) على التوالي معنوياً مقارنةً مع الصنفين أكساد/65 و شام/1 والتي بلغت (2.010 و 2.06) % على التوالي ، وتقترب هذه النتائج مع ما توصل إليه (El-khayat و آخرون ، 2006). ويوضح الجدول نفسه نتائج محتوى الحبوب من الألياف ، وهي تشير إلى وجود فروق بين الأصناف أكساد/65 و شام/1 و شام/4 والتي بلغت (1.300 و 1.280 و 1.277%) على التوالي ، في حين كان أعلاها معنوياً صنف بحوث/5 والذي بلغ (1.890 %) ، إن هذه النتائج تختلف مع ما ذكره (Kamill و آخرون ، 2011) الذين لاحظوا وجود أختلافات كبيرة في محتوى الألياف الخام في أصناف الحنطة الخشنة و الناعمة وأكدوا اهمية دراستها عند تحديد نوعية العجائن Pasta المنتجة منها . كما أظهرت النتائج في الجدول نفسه محتوى الكربوهيدرات في الأصناف المدروسة إذْ تفوق

صنف شام/1 أعلى نسبة والتي بلغت (71.240 %) وصنف أكساد/65 أقل نسبة أذ بلغت (69.120 %).إن الاختلاف في قيم الكربوهيدرات لأصناف متعددة من الحبوب تعود الى الأختلافات في مكوناتها الأخرى مثل الرطوبة و البروتين والرماد والدهن والتي ترجع الاختلافات الوراثية وتداخلاتها مع البيئة، وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Al-Abdulla ، 2006) الذي درس العديد من الصفات الفيزيائية والكيميائية للحنطة الخشنة العراقية.

الجدول (1) محتوى المكونات الكيميائية لأصناف الحنطة (%)

الاختبار / الأصناف	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الألياف	الكربوهيدرات
أكساد/65	11.700^{a}	14.733^{a}	2.450^{a}	2.010^{b}	1.300^{b}	69.120^{d}
بحوث/5	11.650^{ab}	13.140^{b}	2.657^{a}	2.617^{a}	1.890^{a}	70.490^{c}
شام/1	11.450^{c}	12.527^{c}	2.717^{a}	2.060^{b}	1.280^{b}	71.240^{a}
شام/4	11.550^{bc}	12.283^{d}	2.697^{a}	2.690^{a}	1.277^{b}	70.760^{b}
L.S.D (P≤ 0.05)	0.12454	0.15753	n.s	0.07462	0.05435	0. 1883

الاختبارات الكيميائية للبرغل :

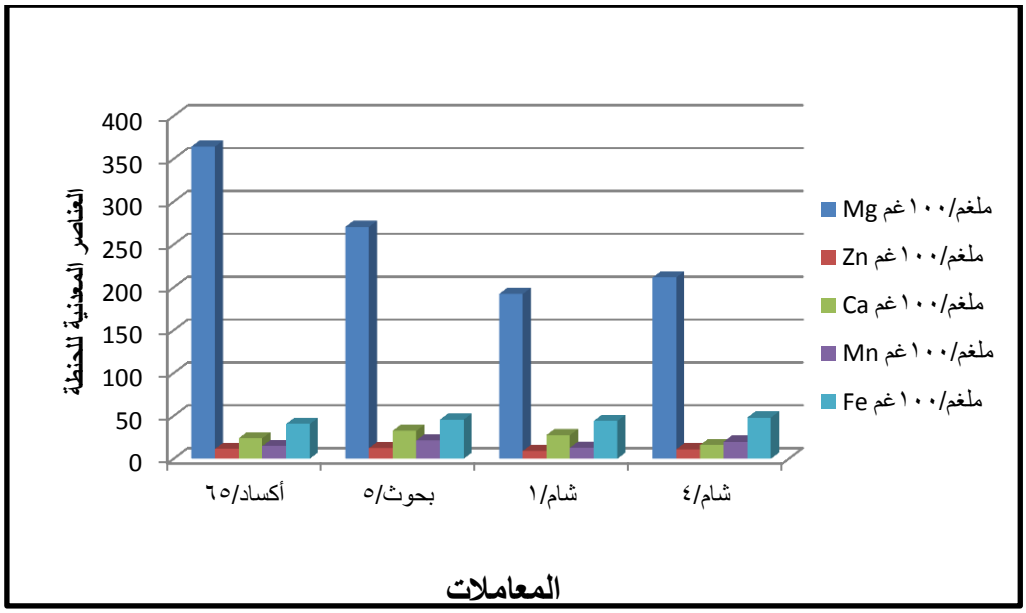
يبين جدول (2) نتائج الاختبارات الكيميائية لمكونات البرغل المنتجة من أصناف الحنطة المستعملة في هذه الدراسة ، و يلاحظ أن البرغل المنتج من صنف شام/4 هو الأعلى معنوياً في محتواه من الرطوبة إذ بلغت (6.747 %) ، وأختلفت العديد من الدراسات في تحديد نسب الرطوبة المقدرة للبرغل فقد كان مدى قيم الرطوبة المسجلة للبرغل المنتج من الحنطة الخشنة و الناعمة (8.23 – 9.87 %) في حين بلغت الرطوبة المقدرة لأصناف أخرى (10.4 – 11.2 %) (Njoku و آخرون ، 2007 و Caba و آخرون ، 2012). كما لوحظ من الجدول نفسه تفوق محتوى البروتين معنوياً في البرغل المنتج من صنف أكساد/65 والتي بلغت نسبتُه (14.877 %) ، في حين كانت نسبته الأقل معنوياً في برغل صنف شام/4 فكانت (12.200 %). ويعد هذا الأنخفاض طبيعياً لنسبة البروتين في صنف الحنطة شام/4 إذ إن البروتين في حنطة الخبز عادةً ما تكون أقل مما في الحنطة الخشنة (Bullard، 1999) . أشارت النتائج في الجدول (2) الى إرتفاع معنوي في نسبة الدهن في البرغل المنتج من الحنطة شام/1 أذ بلغ (2.607%) ويليه البرغل المنتج في صنف بحوث/5 (2.480) % في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية في برغل الأصناف الأخرى. ويلاحظ أن نسبة الدهن في البرغل لا تختلف كثيراً عن مثيلاتها في الحنطة التي أنتجت منها (Njoku و آخرون ، 2007) . ويوضح الجدول نفسه إرتفاعاً معنوياً في قيمة الرماد للبرغل المنتج من الصنفين بحوث/5 و شام/1 إذ بلغا (1.700 ، 1.400 %) على التوالي ، وأنخفاضاً معنوياً في برغل الصنفين أكساد/65 و شام/4 اللذين تختلف معنوياً فيما بينها وقد بلغا (1.100 و 1.267%) على التوالي. كما يشير الجدول نفسه إلى إنخفاض نسبة الألياف في نماذج البرغل المنتجة مقارنة بحبوب الحنطة التي أُنتج منهاالتي بلغت 2.3% في برغل صنف شام/4 و 4.220% في برغل صنف أكساد/65 وذلك يعود إلى إزالة نسبة كبيرة من الألياف مع القشور أثناء عملية التصنيع. كما بين الجدول (2) إرتفاع نسبة الكربوهيدرات في البرغل المنتج من صنف شام/4 وبلغت (77.460%) على التوالي . بينما إنخفضت نسبتها في البرغل المنتج من صنف بحوث/5 والبالغة (75.710 %).

جدول (2) محتوى المكونات الكيميائية في البرغل (%)

الاختبار / الأصناف	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الألياف	الكربوهيدرات
أكساد/65	5.320^{c}	14.877^{a}	2.313^{b}	1.100^{b}	4.220^{a}	76.390^{b}
بحوث/5	6.520^{b}	13.593^{b}	2.480^{b}	1.700^{a}	3.997^{b}	75.710^{c}
شام/1	6.507^{b}	13.197^{c}	2.607^{a}	1.400^{a}	3.820^{b}	76.300^{b}
شام/4	6.747^{a}	12.200^{d}	2.320^{b}	1.267^{b}	2.300^{c}	77.460^{a}
L.S.D (P≤ 0.05)	0.16432	0.25314	0.18027	0.36846	0. 2549	0. 1883

محتوى العناصر المعدنية لنماذج الحنطة :

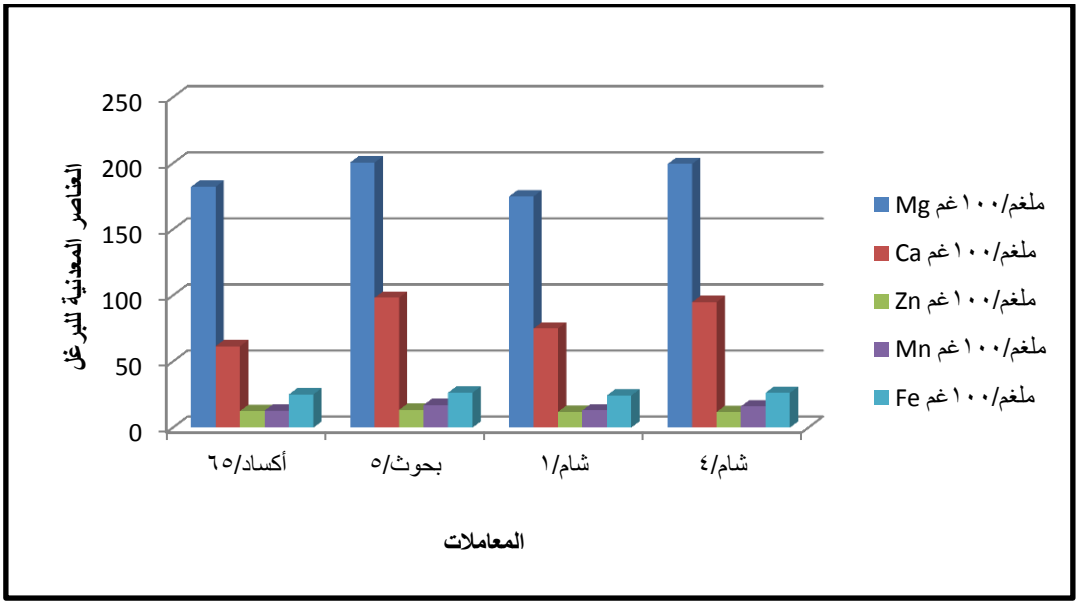
يبين الشكل (1) محتوى أصناف الحنطة من العناصر المعدنية (الحديد و المنغنيز و الكالسيوم و الخارصين و المغنسيوم) ، إذ يلاحظ وجود فروق معنوية واضحة بين متوسطات جميع تلك العناصر في أصناف الحنطة المدروسة . وتشير النتائج الى إرتفاع معنوي في تركيز عنصر Fe لحنطة شام/4 أذ بلغ (48.120 ملغم/100غم) . إن النتائج الموضحة لعنصر الحديد في الأصناف المدروسة هي أعلى مما وجده Ozkaya و آخرون ، (1993) ، كما لاحظوا اختلافاً كبيراً بين الأصناف التى درست من قِبَلهم . أما عنصر Mn فيلاحظ إرتفاع تركيزه معنوياً في صنف بحوث/5 إذ أن صنف شام/4 أيضا وقد بلغ (21.400) ملغم/100غم ، في حين إنخفض معنوياً في صنف شام/1 فكان (12.907 ملغم/100غم)، لقد لاحظ Ficco وآخرون (2009) وجود الأختلافات الواضحة بين مجموعة من الأنماط الوراثية الجديدة للحنطة الخشنة الأيطالية في محتواها من هذا العنصر والتي تراوحت بحدود (43–57.8 ملغم/كغم). وأرتفع تركيز عنصر Ca معنوياً في صنف بحوث/5 وقد بلغ (32.667 ملغم/100غم). وتعد هذه النتائج أقل مما توصل اليه (Ozkaya وآخرون ، 1993) وقريبة لما توصل اليه (Ficco وآخرون ، 2009). كما لوحظ إرتفاع تركيز عنصر Zn معنوياً لحنطة بحوث/5 فكان (12.437 ملغم/100غم) ، وأنخفض معنوياً في شام/1 وكان (9.047 ملغم/100غم) . واختلفت نسبة الخارصين في عدد كبير من الأنماط الوراثية التي أستعرض نتائج بحوثها Cakmak وآخرون، (2010) الذين درسوا عمليات التدعيم الحيوي Biofortification بالخارصين والحديد للحنطة الخشنة. أما عنصر Mg فقد أزداد تركيزه معنوياً في صنف أكساد/65 إذ بلغ (364.333 ملغم/100غم) ، في حين إنخفض معنوياً في صنف شام/1 حيث بلغ (192.333 ملغم/100غم) . وعند مقارنة نتائج هذه الدراسة مع أصناف الحنطة الكورية لوحظ انها تقع ضمن المدى التى توصلت اليه هذه الدراسة اذ كان مدى تلك الأصناف يتراوح من (113.66–168.62ملغم/100غم) (Choi وآخرون، 2013).



الشكل (1) محتوى العناصر المعدنية لأصناف الحنطة (ملغم/100غم)

محتوى العناصر المعدنية لنماذج البرغل :

يوضح الشكل (2) نتائج محتوى العناصر المعدنية للبرغل المنتج من أصناف الحنطة المدروسة ، إذ يلاحظ اختلافات معنوية واضحة في عنصر الحديد وقد بلغ مدى مستويات هذه العنصر (24.313–26.447 ملغم/100غم). ان الأختلافات في مستوى هذا العنصر في البرغل المنتج يقترب من نتائج (Ozkaya وآخرون، 1993). كما لوحظ وجود فروق معنوية في البرغل المنتج من أصناف الحنطة المدروسة في محتوى عنصر Mn اذ بلغ مداه (12.900–17.100ملغم/100غم) ، إن نتائج هذه الدراسة أعلى مما توصل اليه (Tamime وآخرون ، 1999). كما يوضح جدول نفسه محتوى الكالسيوم في البرغل المنتج والذي بلغ مداه (61.667–98.333 ملغم/100غم) ، وان نتائج هذه الدراسة أعلى مما توصل اليه TG Albuqeurque وآخرون ، (2013). ويشير الشكل نفسه الى محتوى عنصر الخارصين والذي تراوح من (11.847–13.427 ملغم/100غم)، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (Njoku وآخرون ، 2007). أما عنصر المغنسيوم فقد لوحظ انه أنخفض قليلاً في البرغل المنتج ، إن هذه النتائج هي أعلى مما توصل اليه (Tamime وآخرون، 1999).



الشكل (2) محتوى العناصر المعدنية في البرغل المنتج (ملغم/100غم)

محتوى الفيتامينات في أصناف الحنطة المدروسة :

بين الجدول (3) نتائج محتوى الفيتامينات (B1 و B2 و B3) لأصناف الحنطة المدروسة إذ يلاحظ وجود فروقاً معنويةً في محتوى تلك الأصناف من فيتامينB1 ، وأرتفعت قيمة هذا الفيتامين معنوياً في صنف الحنطة الناعمة شام/4 وإنخفض معنوياً في صنف أكساد/65 وقد بلغت قيمتهما (0.674 و 0.408 ملغم/100غم) على التوالي . ولم يلاحظ وجود فروقاً معنويةً بين الأصناف المدروسة في محتواها من فيتامين B2 والذي كان بمدى (0.825 – 1.176 ملغم/100غم) ، في حين كانت هناك إختلافات معنوية بين الأصناف في محتواها من فيتامين B3 وكانت (0.064 و 0.111 و 0.218 و 0.036 ملغم/100غم) للأصناف (أكساد/65 و بحوث/5 و شام/1 ، شام/4) على التوالي . أن نتائج هذه الدراسة تتفق مع ما ذكره (Lasztity، 1999) و(Koehler و Wieser ، 2013).

جدول(3) محتوى الفيتامينات في أصناف الحنطة (ملغم/100غم)

الاختبارات / الأصناف	فيتامين B1	فيتامين B2	فيتامين B3
أكساد/65	0.408^{d}	1.135^{a}	0.064^{c}
بحوث/5	0.613^{c}	1.176^{a}	0.111^{b}
شام/1	0.634^{b}	0.994^{a}	0.218^{a}
شام/4	0.674^{a}	0.825^{a}	0.036^{d}
L.S.D (P≤ 0.05)	0.00054	n.s	0.00077

محتوى الفيتامينات في البرغل المنتج :

تشير النتائج في جدول (4) الى تباين محتوى الفيتامينات B1، B2، B3 في البرغل المنتج من أصناف الحنطة المدروسة ، إذ يلاحظ إرتفاعاً معنوياً لفيتامين B1 في البرغل المنتج من صنفي أكساد/65 و بحوث/5 والتي بلغت قيمتهما (0.688 و 0.685 ملغم/100غم) على التوالي ، في حين أختلفت قيم فيتامين B2، B3 معنوياً فيما بين أنواع البرغل المنتجة أذا بلغت (0.477 و 0.399 و 0.420 و 0.178 ملغم/100غم) (0.039 و 0.136 و 0.026 و 0.235 ملغم/100غم) على التوالي. إن نتائج هذه الدراسة لا تتفق مع ما ذكر (JNAM، 2009) و (Clark،2015) وعزى هؤلاء الباحثين تلك الأختلافات الى العمليات التصنيعية أثناء انتاج البرغل.

جدول (4) محتوى الفيتامينات في البرغل (ملغم/100غم)

الاختبار / الأصناف	فيتامين B1	فيتامين B2	فيتامين B3
أكساد/65	**0.688^{a}**	**0.477^{a}**	**0.039^{c}**
بحوث/5	**0.685^{a}**	**0.399^{c}**	**0.136^{b}**
شام/1	**0.623^{c}**	**0.420^{b}**	**0.026^{d}**
شام/4	**0.669^{b}**	**0.178^{d}**	**0.235^{a}**
L.S.D (P≤ 0.05)	**0.00055**	**0.00106**	**0.00109**

محتوى المركبات الفينولية والكاروتينات للحنطة والبرغل المنتج :

يوضح جدول (5) وجود فروقات معنوية بين أصناف الحنطة المختلفة (أكساد/65 و بحوث/5 و شام/1 و شام/4) في محتواها من المركبات الفينولية أذ بلغت (0.200 و 1.550 و 0.957 و 2.173 ملغم/غم) على التوالي. إن هذه الفروق الواضحة بين أنواع الحنطة قد تعود الى الأختلافات الوراثية بين الأصناف وذلك ما وجده Taskovic وآخرون ، (2013). كما بين الجدول نفسه وجود فروقات معنوية عند أحتمالية (0.05) بين أنواع البرغل المنتج من الأصناف الحنطة المدروسة في محتواها من المركبات الفينولية أذ بلغت (1.217 ، 0.947 ، 0.207 ، 1.087 ملغم/غم) على التوالي. إن هذه الفروق الواضحة بين أنواع الحنطة المستخدمة لأنتاج البرغل قد يرجع الى الأختلافات في عمليات التصنيع والسلق والتجفيف والتكسير ، وقد لوحظ اختلافاً قليلاً بين أنواع الحنطة والبرغل المنتج منها. وأن هذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Caba وآخرون ، 2012). كما أشارت النتائج من الجدول نفسه الى وجود اختلاف في محتوى الكاروتين لأصناف الحنطة المدروسة في هذه الدراسة ، أذ وجد ان صنفي (أكساد/65 ، بحوث/5) قد حصلا على أعلى محتوى والتي بلغت نفس القيمة (0.130 ملغم/غم). وهذه النتائج لا تتفق مع ما ذكره (Ibrahim وآخرون ، 2013). كما توضح النتائج من الجدول نفسه عدم وجود أختلافات معنوية في محتوى صبغة الكاروتين بين أنواع البرغل المنتج من أصناف الحنطة المدروسة التي بلغت(0.030 ، 0.010 ، 0.050 ، 0.033 ملغم/غم) على التوالي.

جدول (5) محتوى المركبات الفينولية و صبغة الكاروتين في الحنطة و البرغل (ملغم/غم)

الاختبار / الأصناف	المركبات الفينولية		صبغة الكاروتين	
	الحنطة	البرغل	الحنطة	البرغل
أكساد/65	0.200^{d}	1.217^{a}	0.130^{a}	0.030^{a}
بحوث/5	1.550^{b}	0.947^{c}	0.130^{a}	0.010^{a}
شام/1	0.957^{c}	0.207^{d}	0.040^{b}	0.050^{a}
شام/4	2.173^{a}	1.087^{b}	0.053^{b}	0.033^{a}
L.S.D (P≤ 0.05)	0.0629	0.0744	0.054	0. 04

في هذه الدراسة نستنتج اختلاف الحنطة المدروسة في صفاتها الكيميائية المختلفة ، كما تبين القيمة التغذوية للبرغل المنتج منها وذلك لاحتوائه على المعادن المهمة والفيتامينات والكيميائيات النباتية المهمة لصحة الأنسان وزيادة نسب معظمها في البرغل عنه في الحنطة ، كما تم مقارنة الحنطة الناعمة مع أصناف الحنطة الخشنة من حيث الصفات والمكونات التي درست في هذا البحث.

المصادر :

الراوي ، خاشع محمود و خلف الله ، عبدالعزيز محمد ، (1980). كتاب تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل، ص 37-88.

المديرية العامة للزراعة والري (2006). وزارة الزراعة ، الأراضي والتخطيط، دهوك.

A.A.C.C. (1976). American Association of Cereal Chemists. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota, U. S. A.

A.O.A.C. (2004). Association of Official Analytical Chemists, 19th ed., Washington, D.C.

Al-Abdulla, B. Y. (2006). Assessment of the chemical, physical, rheological, and processing quality of four local durum wheat cultivars. A Thesis Submitted to Degree of Doctor of

Philosophy in Food Science College of Agriculture University of Basrah-Iraq, 105-110 (In Arabic).

Albuquerque, T.C., Costa, H.S., Silva, A.S., Sautos, M., Tricopoulou, A., Antuono, F.D., Alexieva, I., Boyko, N., Costea, C., Fedosova, K., Karpenko, D., Kilasonia, Z., Kocaoglu, B., and Finglas, P. (2013). Traditional Foods from the Black Sea region as a Potential Source of Minerals. J Sci Food Agric. Soclety of Chemical Industry. www.soci.org.

Babadogan, G. (2010). Bulgur. © İGEME –Export Promotion Center of Turkey.

Bulard, A.S. (1999). Protein Indicators, Quality, and Yield of Winter Durum Wheat Grown in Virginia. Thesis submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science in Crop and Soil Environmental Sciences.

Caba Z. T., Boyacioglu, M. H., and Dilek, B. (2012). Bioactive healthy components of bulgur. International Journal of Food Sciences and Nutrition; 63(2): 250–256.

Cakmak I., Pfeiffer, W. H., and McClafferty, B. (2010). Biofortification of Durum Wheat with Zinc and Iron. AACC International, Inc. Cereal Chem. 87(1):10–20. *calycinium*. Pacific Sci. 48:458-463.

Choi, I., Chon¬-Sik, K., Jong¬-Nae, H., Choon-¬Ki, L., and Kwang-¬Geun, P. (2013). Mineral Compositions of Korean Wheat Cultivars. Prev Nutr Food Sci; 1 8(3): 214–217.

Clark, C. (2015). The Paleo Diet and B-Vitamin Deficiencies: The Critics vs. The data. Nutritional Grail Blog. http://www.amazon.com/ref=footer_logo.

El-Khayat, G. H., Samaan, J., Manthey, F. A., Fuller, M. P., and Charles, S. B.(2006). Durum wheat quality I: some physical and chemical characteristics of Syrian durum wheat genotypes. International Journal of Food Science and Technology, 41 (Supplement 2), 22–2.

FAO. (1999). Food and Agriculture Organization. WHEAT: Post-harvest Operations. Pakistan Agricultural Research Council (PARC).

Ficco, D.B.M., and Riefolo, C. (2009). Phytate and mineral eleme nts concen tration in a collec tion of Italian durum wheat cultivars. Field Crops Research; 111. 235–242.

Goodwin, J.P. (1976). Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments. *2nd Ed.* Academic Press, London, New York, San Francisco, 373.

Ibrahim, M.M., Alsahli, A.A., and AL-Ghamdi, A.A. (2013). Cumulative abiotic Stresses and thier effect on the antioxidant defence system in two species of wheat, Triticum durum desf and Triticum aestivum L. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 65 (4), 1423-1433. DOI:10.2298/ABS1304423I.

J.N.A.M. (2009). Joint Needs Assessment Mission. Syria Drought Response Plan. No. 200042.

Kamil, M., Ahmed, M., Hussien, M., Gamal, S., Ragab, H., and Khalil S.K.H. (2011). Detecting Adulteration of Durum Wheat Pasta by FT-IR Spectroscopy. Journal of American Science; 7(6):573-578.

Koehler, P., and Wieser, H. (2013). Chemistry of Cereal Grains. German Research Center for Food Chemistry , Lise-Meitner-Strasse 34 , 85354 Freising , Germany e-mail: peter.koehler@tum.de.

Lasztity, R .(1999) . Cereal Chemistry . Akademiai Kiado , Budapest .Ist English Ed.

Njoku, B.A., Banigo, E.O.I., and Ubbaonu, C.N. (2007). Physical and Chemical Characteristics of Some Nigerian Wheat (Triticum aestivum L) Bulgurs. Nigerian Food Journal, Vol. 25, No. 2.

Obadoni, B.O., and Ochuko, P.O. (2001). Phytochemical Studies and Comparative Efficacy of the Crude Extracts of Some Homeostatic Plants in Edo and Delta States of Nigeria. Global J. Pure Appl. Sci., 8: 203-208.

Okwu, D.E., and Josiah, C. (2006). Evaluation of the Chemical Composition of Two Nigerian Medicinal Plants. African Journal of Biotechnology 5: 357-361.

Özkaya, B., Özkaya, H., and Köksel, H. (1993). Certain Vitamin and Mineral Contents of Different Durum Varietles and Coppesponding Bulgurs Prepared Traditionally and Experimentally. GIDA; 18 (3) 189-195.

Pearson, D. (1970). The Chemical Analysis of Food. 6th ed. J. and A. Churchill, London.

Petrova, I. (2007). End-use quality of Bulgarian durum wheat. Bulg. J. Agric. Sci., 13: 161-169.

Rharrabti, Y., Royo, C., Villegas, D., Aparicio, N., and Garcı´a del Moral, L.F. (2003). Durum Wheat Quality in Mediterranean Environments I. Quality Expression Under Different Zones, latitudes and Water Regimes Across Spain. Field Crops Research; 80: 123–131.

Sadasivam, S., and Manickam, A. (2008). Biochemical Methods. New Age Enternational (P) Limited Publishers. www.newageppublishers.com.

Tamime, A.Y., Barclay, M. N., Mclvulty, D., Thomas, P., and Connor, O . (1999). Kishk - a dried Fermented Milk/Cereal Mixture. 3. Nutritional Composition. Lait; 79, 435-448. Inra/Elsevier, Paris.