تقدير المحتوى الكيميائي وحامض الفايتك في منتجات الحنطة محلية الصنع

باسم عزيز جبر* علي احمد ساهي** علي حسين عبد الكريم**

الملخص

أشارت نتائج التحليل الاحصائي ظهور فروق معنوية بنسبة حامض الفايتك والصفات الكيميائية لانواع الطحين قيد الدراسة، أذ تفوق الطحين المستعمل في صناعة الرغيف التجاري بنسبة البروتين والرماد والدهن وحامض الفايتك 13.3%، 1.55%، 1.96%و0.78% على التوالي وانخفضت نسبة الرطوبة فيه 11.9%عن بقية انواع الطحين، بينما تفوق الطحين المستعمل في صناعة الصمون الكهربائي بنسبة الرطوبة 13.7%، وانخفضت نسبة كل من البروتين والرماد والدهن وحامض الفايتك 10.5%، 0.68%، 0.95% و0.51% على التوالي. بينما كانت نسبة حامض الفايتك في العجين المتخمر لأنواع الطحين نفسه 0.62 % و0.44% من وزن العجين على التوالي، اما نسبة تحلل حامض الفايتك فقد كانت اعلى في الرغيف التجاري 0.45% واقل في الصمون الكهربائي 0.31% التي انخفضت نسبته بفارق معنوي عما موجود في الطحين والعجين، كما أشارت نتائج التحليل الكيميائي في انواع منتجات الحنطة محلية الصنع، اذ تفوق منتوج الجريش في نسبة الرطوبة 11.3%، والرماد1.17% وانخفضت فيه نسبة البروتين 9.3 % والدهن 1.0%، بينما تفوق منتوج المعكرونه في نسبة الدهن 1.5% وانخفضت نسبة الرماد في البرغل 0.94%، كما اظهرت النتائج بان نسبة حامض الفايتك لكل من البرغل والجريش كانتا 0.45% و0.56% قبل الطبخ و0.32% و0.44% بعد الطبخ على التوالي، وفي المعكرونه والشعرية كانتا 0.33% و0.24% قبل الطبخ و0.14% و0.11% بعد الطبخ على التوالي التي انخفضت بنسبة ملحوظة.

المقدمة

تعد الحنطة المحصول الاول عالمياً من ناحية الإنتاج والأستهلاك والمساحات المزروعة ومن حيث التداول والاستعمالات اليومية على مائدة المستهلك او صناعاته في كل العصور لذلك يطلق عليها ملك المحاصيل الحقلية (1)، فقد وصل الانتاج العالمي من الحنطة الى اكثر من 690 مليون طن عام 2012، ووصلت المساحة المزروعة الى اكثر من 220 مليون هكتار (15)، اما الانتاج المحلي في العراق فقد وصل الى تقريباً 3062300 طن في عام 2012، ووصلت المساحة المزروعة الى اكثر من 6914500 دونم (3). تعد الحنطة الآن من المصادر الغذائية الرخيصة التي قد تكّون 80% من حجم الوجبات الغذائية اليومية عند الكثير من افراد بعض الشعوب لذلك تزرع في مساحات واسعة من العالم، وتعد الحنطة اكثر الاغذية استهلاكاً في الوجبات العراقية وتمثل 75% من الحبوب المستهلكة (2)، وتتجلى القيمة الغذائية العالية للحنطة في محتوياتها من العناصر الغذائية كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون والمعادن والفيتامينات (23)، وتحتوي الحنطة على الكلوتين وهو من اهم بروتينات الحبة الذي يعطي افضل صفات الجودة للخبز، وكذلك تحتوي الحنطة على العناصر المعدنية كالبوتاسيوم والمغنيسوم والفسفور والكبريت وبنسبة اعلى من الكالسيوم والحديد والصوديوم والكلور فضلا عن وجود الأنزيمات والفيتامينات، وان النسبة التي يتزود بها جسم الانسان يوميا من فيتامينات الحنطة هي(50% من كل من فيتامين B_1 والنياسين) و(40% من فيتامين B_2) و40% من الحديد و13% من الكالسيوم (6).

جزء من رسالة ماجستير الباحث الاول .

* مديرية الزراعة في محافظة ميسان– وزارة الزراعة – العمارة ، العراق.

** كلية الزراعة – جامعة البصرة – البصرة، العراق.

تاريخ تسلم البحث: ك2/ 2015

تاريخ قبول البحث: ت2/2015

كما تسهم الحنطة بتزويد جسم الانسان بما يقارب 60% من احتياجات البروتين يومياً وخاصة للذين يتناولون وجبات كبيرة من الحنطة ومنتجاتها في غذائهم ولكنها تفتقر الى بعض الاحماض الامينية الاساس مثل اللايسين والتربتوفان والثريونين (28). وتسهم الحنطة ايضاً بتزويد الجسم تقريباً 40% من السعرات الحرارية، اذ ان مقدار السعرات الحرارية التي يحصل عليها الجسم يوميا من الحنطة تقدر بحوالي 360 كيلو سعره حرارية/100غم (13). وتصنع من الحنطة بعض المنتجات ومنها الخبز والبرغل والجريش والحبية ومنتجات العجائن (Pasta) ومنها الشعرية والمعكرونة، اما من الناحية الصحية فقد اشارت دراسات علم الاوبئة Epidemiology بان اغذية الحبوب الكاملة ومن ضمنها الحنطة، قد تؤدي دوراً مهماً آخر في حماية الجسم من امراض عديدة ومنها مرض داء السكري (24) وأمراض القلب (20) وأمراض السرطان (22).

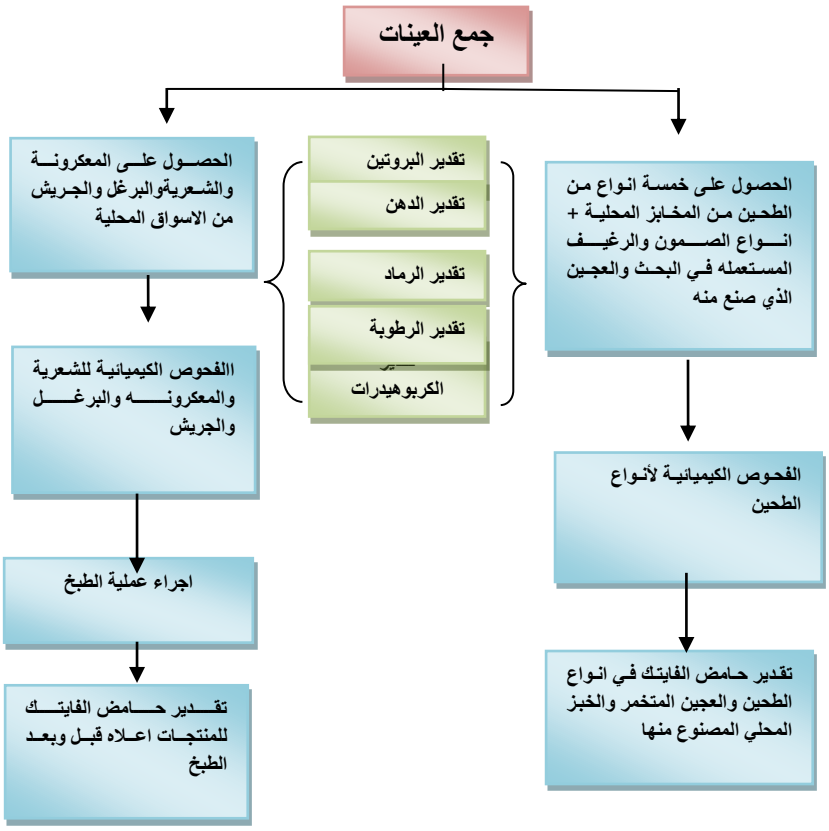
ونظراً لأهمية الحنطة ومنتجاتها التغذوية والصحية فقد تحتوي على بعض محددات التغذية Factors Antinutrition ومن هذه المحددات وجود حامض الفايتك Phytic acid، وهو مركب ناتج من اتحاد جزيئة الاينوسيتول وست جزيئات من حامض الفسفوريك الذي يتكون في النبات خزيناً للفسفور ويستفاد منه أثناء النمو والإنبات، ويمثل تقريباً من 60%–90% من الفسفور الكلي في النبات، ويوجد في حبوب الحنطة بنسبة من 0.2–2% (14)، وان وجود حامض الفايتك بنسبة عالية في المنتجات المصنعة من الحبوب يكون غير مرغوباً فيه لانه غير مفيد من الناحية التغذوية لاستهلاك الانسان وهذا يعود الى ضعف فعالية الإنزيمات الداخلية(أنزيم الفايتيز) الموجودة في الجهاز الهضمي لدى الانسان التي تساعد على تحلل حامض الفايتك إلى أجزاءه المختلفة (16). ويكَون حامض الفايتك معقدات غير ذائبة مع الايونات الموجبة الثنائية والثلاثية التكافؤ مثل Cu^{+2},Zn^{+2},Fe^{+3},Fe^{+2},Mg^{+2} وCa^{+2} عند الـpH المتعادل مما يقلل من التوفر الحيوي Bioavailability لهذه المعادن ويجعلها غير قابلة للامتصاص المعوي وعدم استفادة الجسم منها، اذ تدعى هذه المعقدات بفايتات المعادن Phytate-minerals (26)، ويكَون حامض الفايتك معقدات مع العناصر المعدنية والبروتين Protein- mineral phytate، ويرتبط حامض الفايتك مع البروتين أو مع النشأ مما يؤدي إلى تقليل هضمهما وتصبح غير جاهزة للامتصاص من قبل الجسم تحت الظروف الفسيولوجية (11)، لذلك وجود حامض الفايتك يقلل الاستفادة من العناصر المعدنية التي يسبب نقصها ظهور بعض الأمراض للإنسان، ونظراً لقلة الدراسات بصدد محتوى الطحين المستخدم في تصنيع أنواع الخبز المنتج محلياً من حامض الفايتك وكذلك بعض منتجات الحنطة المطروحة بالسوق المحلية، لذلك استهدفت الدراسة الحالية الى:

1- تقدير محتوى حامض الفايتك في أنواع من الخبز العراقي المحلي، والمواد التي صنع منها كالطحين والعجين المتخمر في المرحلة النهائية وكذلك تقدير المحتوى الكيميائي للطحين نفسه.
2- تقدير المحتوى الكيميائي وحامض الفايتك في منتجات الحنطة محلية الصنع والتي شملت الشعرية والمعكرونة والجريش والبرغل.

المواد وطرائق البحث

المواد المستعملة

تم الحصول على العينات التي استعملت في الدراسة من الافران المحلية وربات البيوت في محافظة البصرة التي شملت الرغيف التجاري، الرغيف المنزلي(البيت)، الرغيف اللبناني، الصمون الحجري والصمون الميكانيكي وكذلك الطحين والعجين المتخمر في المرحلة النهائية للعجن لهذه العينات الذي استعمل في صناعة هذه الانواع من الخبز، وايضاً تم الحصول على منتجات الحنطة الخشنة محلية الصنع من الاسواق المحلية التي شملت المعكرونة، الشعرية، البرغل والجريش، وكما موضح بالمخطط (شكل 1) في ادناه:



شكل 1 : مخطط تقدير حامض الفايتك والتركيب الكيميائي منتجات الحنطة محلية الصنع.

الاختبارات الكيميائية لطحين الحنطة ومنتجاتها

تقدير نسبة الرطوبة

قدرت نسبة الرطوبة في عينات الطحين ومنتجاته بجهاز تقدير الرطوبة نوع **HE50 -moisture analyzer** والمجهز من شركة **Pfeuffer GmbH** الاسترالية بإتباع التعليمات المذكورة في الدليل المرفق مع الجهاز.

تقدير نسبة البروتين

قدرت نسبة البروتين والرماد باستخدام جهاز **Inframatic** المجهز من شركة **Perten Instrument** الالمانية بإتباع التعليمات المذكورة في الدليل المرفق مع الجهاز.

تقدير نسبة الرماد

قدرت نسبة الرماد ايضاً باستخدام جهاز **Inframatic** المجهز من شركة **Perten Instrument** الالمانية بإتباع التعليمات المذكورة في الدليل المرفق مع الجهاز.

تقدير نسبة الدهن

تم تقدير نسبة الدهن باستخدام جهاز **Soxhlet** باستعمال مذيب الهكسان استناداً الى الطريقة المذكورة في **AOAC** (9).

حساب نسبة الكربوهيدرات

تم تقدير نسبة الكربوهيدرات بحسب الفرق كما في المعادلة في ادناه:

نسبة الكربوهيدرات =100%− (الرطوبة%+ البروتين%+الرماد%+ الدهن%) (25).

تقدير حامض الفايتك

قدر حامض الفايتك بحسب الطريقة المشار لها Wheelerو Ferral (33). لانواع الطحين والعجين المتخمر والخبز المحلي المصنوع من هذه المواد، وايضاً تم قياس حامض الفايتك لمنتجات الحنطة الخشنة محلية الصنع كالمعكرونة والشعرية والبرغل والجريش قبل وبعد الطبخ بالطريقة ذاتها، والتي تعتمد هذه الطريقة على قياس حامض الفايتك بطريقة غير مباشرة في الحبوب ومنتجاتها، اذ تم حساب كمية حامض الفايتك على اساس كمية فوسفات الفايتات phytate phosphate التي تقابل كل 6 جزيئات منها 4 جزيئات من الحديد لكل غرام نموذج والذي يستخرج مقداره من المنحنى القياسي وتمت قراءة قيم الامتصاصية للعينات على طول موجي مقداره 480 نانومتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer.

النتائج والمناقشة

الأختبارات الكيميائية لأنواع الطحين المستخدم في صناعة الخبز المحلي

لغرض التعرف على مواصفات الطحين المستعمل في صناعة بعض أنواع الخبز العراقي المحلي بصورةعامة وعلى مدى ما يحتويه من حامض الفايتك بصورة خاصة، فقد أجريت التحليلات الكيميائية لهذه الأنواع من الطحين، ووجد من خلال التحليل الكيميائي لنماذج الطحين بانها تختلف باختلاف نوعية الطحين ونسبة الاستخلاص، اذ لوحظ من النتائج المبينة في جدول1 عدم وجود اختلافات معنوية بنسبة الرطوبة في نوعي الطحين A الذي يستخدم في صناعة الصمون الكهربائي وB الذي يستخدم في صناعة الصمون االحجري (13.7% و13.2%) على التوالي، بينما تختلف بفروق معنوية عن طحين نوع C الذي يستخدم في صناعة الرغيف اللبناني وD الذي يستخدم في صناعة الرغيف المنزلي وE الذي يستخدم في صناعة الرغيف التجاري (12.4%،12.1%و11.9%) على التوالي التي لا تختلف معنوياً عن بعضها البعض. ويلاحظ ان نسب الرطوبة لأنواع الطحين كافة تقع ضمن الحدود المقبولة لطحين درجة الصفر والاولى والتي ذكرها زين العابدين (8) وهـي من (11.5-15.2%) ومن (10.1−16.5%) على التوالي، أذ تنخفض الرطوبة بزيادة نسبة الاستخلاص والسبب في ذلك هو وجود مقدار عالي من النخالة في الطحين (29).

كما اشارت النتائج في جدول 1 انخفاض نسبة البروتين في طحين نوع A (10.5%) عن بقية الانواع من الطحين بفارق معنوي، بينما لم يلاحظ وجود فرق معنوي بين بروتين الانواع الاخرى من الطحينB وC وD وE (12.2%، 12.6%، 12.8% و13.3%) على التوالي، اذ لوحظ في هذه الانواع من الطحين ان نسبة البروتين ازدادت بنسبة قليلة مع زيادة نسبة الاستخلاص وذلك يعود الى وجود النخالة وطبقة الاليرون التي تحتوي على نسبة من البروتين التي تزداد بزيادة نسبة استخلاص الطحين، ويلاحظ النتائج في الجدول نفسه وجود فارق معنوي بنسبة الرماد في انواع الطحين، فقد وجد ان ارتفاع نسبة الرماد في الطحين نوع E (1.55%) معنوياً تلتها في طحين نوع D (1.23%) وفي حين انخفضت نسبة الرماد في الطحين نوع A وB و C(0.68%، 0.76% و0.83%) على التوالي، وهذا يدل على ان نسبة الرماد تزداد بزيادة نسبة الاستخلاص نتيجة وجود اكبر كمية من طبقة الاليرون والبريكارب في الطحين (17) .

جدول 1 : االمحتوى الكيميائي لأنواع الطحين المستخدم في تصنيع انواع من الخبز العراقي

نوع الطحين	نوع الخبز المحلي المصنوع منه	استخلاص الطحين (%)	التركيب الكيميائي للطحين (%)				
			البروتين	الدهن	الرماد	الرطوبة	كربوهيدرات
A	الصمون الكهربائي	70	10.5b	0.95d	0.68e	13.7a	74.17a
B	الصمون الحجري	72	12.2a	0.92d	0.76d	13.2a	72.92ab
C	الرغيف اللبناني*	76	12.6a	1.23c	0.83c	12.4b	72.94ab
D	الرغيف المنزلي	80	12.8a	1.56b	1.23b	12.1b	72.31bc
E	الرغيف التجاري	85	13.3a	1.96a	1.55a	11.9b	71.29c

المتوسطات التي تحمل الحرف نفسه في العمود الواحد لا تختلف معنوياً عن بعضها عند مستوى احتمالي $P \leq 0.05$ ؛ * خبز عراقي محلي، يصنع على الطريقة اللبنانية

اما نسبة الدهن فلوحظ من النتائج في جدول (1) وجود فارق معنوي بين انواع الطحين، اذ ارتفعت نسبة الدهن في الطحين نوع E (1.96%) تلتها في الطحين نوع D و C (1.56% و1.23%) على التوالي، ووجدت اقل نسبة للدهن في الطحين نوع A و B (0.92% و0.95%) على التوالي التي لم يلاحظ وجود فرق معنوي بينهما، وهذا يدل على ان نسبة الدهن تزداد بزيادة نسبة الاستخلاص نتيجة وجود الجنين الغني بالدهون مع الاندوسبيرم (12).

يتبين من نتائج التحليل الكيميائي بان نسبة كل من البروتين والرماد والدهن تزداد بزيادة نسبة استخلاص الطحين، بينما تنخفض نسب الرطوبة والكربوهيدرات بزيادة نسبة الاستخلاص وهذه تتفق مع ماذكره Ghulam وجماعته (17) وAzizi وجماعته(12). وكذلك وجد ان الطحين من النوع A، C، D وE من خلال تلك النسب للتركيب الكيميائي مطابقة للمواصفة القياسية العراقية لدقيق الخبز(5)، بينما طحين نوع B كانت النسب غير مطابقة للمواصفة نفسها.

تقدير حامض الفايتك في انواع الطحين والعجين المتخمر والخبز المحلي

اشارت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية تحت مستوى احتمالي $P \leq 0.05$ في قيم محتوى حامض الفايتك في انواع الطحين المستخدم في صناعة انواع الخبز المحلي، فقد لوحظ من جدول (2) ان نسبة حامض الفايتك في انواع الطحين المستعمل في صناعة انواع من الخبز العراقي المحلي قد ارتفعت في طحين نوع E (0.78%) تلتها في طحين نوع D (0.63%) وطحين نوع C (0.61%) والتي لم تختلف معنويا عن بعضهما، وكانت نسبة حامض الفايتك اقل في الطحين نوع A (0.51%) وB (0.55%) التي لم تختلف معنوياً عن بعضهما، وان سبب الاختلاف في هذه النسب هو نتيجة في اختلاف نوعية الطحين ونسبة الاستخلاص، اذ كلما زادت نسبة الاستخلاص زادت نسبة حامض الفايتك في الطحين، فنلاحظ ان محتوى حامض الفايتك في طحين الحنطة الكامل يكون عالياً وكلما قلت نسبة الاستخلاص يقل تركيزه في الطحين الناتج ويزاد في النخالة لانه يتجمع في الطبقات الخارجية (الاليرون) لحبة الحنطة وهذا ما لاحظه Turksoy وجماعته (32) عند تقدير محتوى حامض الفايتك في انواع من طحين الحنطة وبنسب استخلاص مختلفة، وان هذه النتائج لا تتفق مع ما توصل اليه Amr (10)، اذ لاحظ ان محتوى حامض الفايتك في الطحين ذو نسبة استخلاص 70% و80% كانت 0.29% و0.29% على التوالي، والسبب يرجع الى اختلاف نوعية الطحين وعملية الطحن وباختلاف الظروف الزراعية والوراثية لصنف الحنطة الناتج منها الطحين.

لوحظ من جدول 2 ان محتوى حامض الفايتك في انواع العجين في المرحلة الاخيرة من التخمير المصنوع من نفس انواع الطحين نفسه A، B، C، D وE قد انخفض معنوياً عما كان عليه في الطحين الا ان نسبة الانخفاض كانت قليلة، إذ كانت قيمة حامض الفايتك في العجين المتخمرفي انواع الطحين A، B، C، D وE هي0.44%، 0.40%، 0.55%، 0.50% و0.62% على التوالي وباوقات تخمير مختلفة التي كانت 30، 15، 60، 120 و45 دقيقة على التوالي،

ويرجع السبب تدني نسب الانخفاض هذه ربما يرجع الى نوع الخميرة المستعملة او مدى نشاطها او عدم توفر ظروف مثلى لتخمير كالـpH الملائم لنشاط الفايتيز اوقصر وقت التخمير، او استعمال تخمير كيميائي كاضافة بيكاربونات الصوديوم او عوامل اخرى للأختصار بوقت وسرعة التخمير، وبصورة عامة ان سبب الاختلاف في محتوى حامض الفايتك يرجع الى نوع الطحين ونسب الاستخلاص (32)، ونوع التخمير وكمية الخميرة ونشاطها (21،31) ووقت التخمير(28)، ويعتمد تحلل حامض الفايتك على كمية الملح المضاف للعجين، إذ يكون تأثيره ايجابياً في زيادة فعالية انزيم الفايتيز (31).

جدول 2: محتوى حامض الفايتك في انواع الطحين والعجين المتخمر والخبز المحلي

نوع الطحين	نوع الخبز المحلي المصنوع منه	محتوى حامض الفايتك (%)			نسبة انخفاض حامض الفايتك (%) في الخبز المحلي	وقت تخميرالعجين (دقيقة)
		الطحين	العجين المتخمر	الخبز محلي الصنع		
A	الصمون الكهربائي	0.51c	0.44d	0.31c	39.21	30
B	الصمون الحجري	0.55c	0.40d	0.37b	32.72	15
C	الرغيف اللبناني	0.61b	0.55b	0.37b	39.34	60
D	الرغيف المنزلي	0.63b	0.50c	0.38b	39.68	120
E	الرغيف التجاري	0.78a	0.62a	0.45a	42.30	45

المتوسطات التي تحمل الحرف نفسه في العمود الواحد لا تختلف معنوياً عن بعضها عند مستوى احتمالي $P \leq 0.05$.

كما لوحظ من جدول 2 بان نسب حامض الفايتك في الخبز المحلي المصنوع من هذه المواد (الطحين والعجين المتخمر) قد بلغت 0.31%،0.37%، 0.37%، 0.38% و0.45% بنسب انخفاض تصل الى 39.21%، 32.72%،39.34%، 39.68% و42.30% في كل من الصمون الكهربائي، الصمون الحجري، الرغيف اللبناني، الرغيف المنزلي (البيت)، والرغيف التجاري على التوالي، إذ تقع هذه النسب ضمن الحدود التي ذكرها Turksoyوجماعته (32) وReday (30) بان محتوى حامض الفايتك لانواع الخبز تقع بين (0.28%-1.05%)، إذ لوحظ ان نسبة حامض الفايتك انخفضت عما كانت عليه بالطحين والعجين المتخمر وهذا بسبب اختلاف الطحين وظروف التخميركأختلاف نوع الخميرة وقت التخمير ودرجة حرارة الفرن ومدة عملية الخبز، ومن المعروف انه كلما زاد وقت التخمير كانت نسبة تحلل حامض الفايتك اكبر، إلا ان نسبة التحلل في هذه الانواع من الخبز المحلي كانت قليلة ومتقاربة على الرغم من اختلاف وقت التخمير ربما بسبب اضافة مواد تقي الفايتات من التحلل او عدم اتباع ظروف مثلى للتخمير، وان لدرجة حرارة التخبير تأثير قليل في انخفاض الفايتات لان الفايتات تتمتع بثباتية اتجاه المعاملات الحرارية ولكن يعتقد ان تحلل الفايتات يكون بسبب زيادة فعالية انزيم الفايتيز الموجود في العجين اثناء التخبيز وبدرجة حرارة مناسبة ووقت معين (19)، كما ان لظروف التخمير الاخرى كالرطوبة وpH الوسط ودرجة حرارة ووقت التخمير ونشاط انزيم الفايتيز الموجود بشكل طبيعي في الطحين او المفرز من الخميرة تأثير في تحلل الفايتات (27).

اختبارات الكيميائية لمنتجات الحنطة الخشنة المحلية الصنع

اجريت التحليلات الكيميائية لمنتجات الحنطة المحلية لمعرفة مواصفاتها وتقديرمحتوى حامض الفايتك فيها، فقد لوحظ من جدول 3 احتواء عينات البرغل على نسبة مئوية للرطوبة 9.6% والبروتين 9.4% والدهن 1.3% والرماد 0.94% والكربوهيدرات 78.76%، وهي تتفق مع ما اشارت اليه المواصفة القياسية العراقية (4)، اذ كانت

النسبة المئوية للرطوبة لا تزيد عن 12% والبروتين لا يقل عن 9% والرماد لايزيد عن 2%، وكانت النتائج ايضا مقاربة لما اشار اليه السعيدي (1) التي كانت النسبة المئوية للرطوبة 9% والبروتين10.3% والرماد 1.4% والدهن 1.2% والكربوهيدرات 78%. واحتوت عينات الجريش على نسبة مئوية للرطوبة 11.3% والبروتين 9.3% والدهن 1.0% والرماد 1.17% والكربوهيدرات 77.23% (7،4).

جدول 3: التركيب الكيميائي لمنتجات الحنطة الخشنة محلية الصنع

المنتوج	التركيب الكيميائي (%)				
	البروتين	الدهن	الرماد	الرطوبة	الكربوهيدرات
برغل	9.4	1.3	0.94	9.6	78.76
جريش	9.3	1.0	1.17	11.3	77.23
معكرونة	11.2	1.5	0.76	9.6	76.94
شعرية	10.4	1.2	1.11	10.6	76.69

كما تشير نتائج جدول (3) باحتواء عينات المعكرونة على نسبة مئوية للرطوبة تراوحت 9.6% والبروتين 2.11% والدهن 1.5% والرماد 0.76% والكربوهيدرات 76.94% وهي تتفق مع ما اشارت اليه المواصفة القياسية العراقية (4)، اذ كانت النسبة المئوية للرطوبة لا تزيد عن 12% والبروتين لا تقل عن 10% والرماد لا تزيد عن 0.8%، وهي تتفق مع نتائج Amr (10) . كما تشير النتائج باحتواء عينات الشعرية على نسبة مئوية للرطوبة تراوحت 10.6% والبروتين 10.4% والدهن 1.2% والرماد 1.11% والكربوهيدرات 76.69%، وهي لا تتفق مع ما اشارت اليه المواصفة القياسية العراقية (4) بسبب ارتفاع نسبة الرماد في الشعرية، إذ يلاحظ من نتائج التحليل وجود فرق معنوي تحت مستوى احتمالي $P \leq 0.05$ لنسب التركيب الكيميائي لمنتجات الحنطة الخشنة، إذ يختلف باختلاف المادة الاساس لصناعة المنتوج كحجم الجزيئات ونسبة استخلاص الطحين ونوع المنتوج وطريقة التصنيع.

تقدير حامض الفايتك في منتجات الحنطة الخشنة المحلية قبل وبعد الطبخ

يكون لعمليات التصنيع التي تجري على الحنطة تأثير واضح في محتوى حامض الفايتك، إذ اشارت النتائج في جدول (4)، بان محتوى حامض الفايتك يختلف باختلاف منتجات الحنطة الخشة المحلية الصنع، اذ اشارت النتائج بان محتوى حامض الفايتك يختلف معنوياً لكل من البرغل والجريش (قبل الطبخ) فقد كانت نسبته 0.45% و0.56% على التوالي، ويلاحظ هذا الاختلاف نتيجة لعملية السلق والجرش وازالة بعض الطبقات الخارجية للحنطة عند التصنيع، إذ تتفق النتيجة مع ما وجده جاسم (7)، فوجد ان نسبة حامض الفايتك بلغت 0.40% و0.51% للبرغل والجريش على التوالي، وهذا الاختلاف ناتج بسبب اختلاف المنتوج وطريقة التصنيع.

جدول4: محتوى حامض الفايتك في منتجات الحنطة الخشنة قبل وبعد الطبخ

المنتوج المصنع	محتوى حامض الفايتك (%)		وقت الطبخ (دقيقة)	نسبة الانخفاض(%) بمحتوى حامض الفايتك بعد الطبخ
	قبل الطبخ	بعد الطبخ		
برغل	0.45b	0.32b	18	28.88
جريش	0.56a	0.44a	22	21.42
معكرونة	0.33c	0.14c	22	57.57
شعرية	0.24c	0.11c	12	54.76

المتوسطات التي تحمل الحرف نفسه في العمود الواحد لا تختلف معنوياً عن بعضها عند مستوى احتمالي $P \leq 0.05$

اما تاثير عملية الطبخ في محتوى حامض الفايتك فقد لوحظ من جدول (4) ان عملية الطبخ ادت الى انخفاضه وبفرق معنوي في منتوج البرغل والجريش فقد اصبح 0.32% و0.44% وبنسبة انخفاض تصل الى 28.88% و21.42% على التوالي، وهذه النتيجة اقل مما وجده Amr (10)، اذ وجد ان نسبة الانخفاض لحامض الفايتك تصل الى 78.8% في منتوج البرغل عند الطبخ. وبنسبة 78.6% لمنتوج الجريش. وان سبب هذا الانخفاض يعتمد على حجم جزيئات المنتوج ودرجة النعومة ومدى تاثرها بعملية الطبخ او السلق وفترة الطبخ وعملية السلق التي يتعرض لها البرغل اثناء التصنيع (10).

كما اشارت النتائج في جدول (4) ان نسبة حامض الفايتك قبل الطبخ للمعكرونة والشعرية كانت 0.33% و0.24% على التوالي، وبعد الطبخ فقد اصبح 0.14% و0.11% للمعكرونه والشعرية على التوالي، وبعدم وجود فرق معنوي، وان نسبة الانخفاض تصل الى 57.57% و54.16% على التوالي، وهذه النتائج لا تتفق مع ما وجده Amr (10)، ويرجع السبب الى اختلاف نوع المنتوج وظروف التصنيع، فقد تبين من خلال نتائج دراستنا ان لعملية الطبخ ونوع المنتوج دور في خفض حامض الفايتك، اذ كلما كان المنتوج ذو جزيئات صغيرة كان لها دور اكبر في خفض الفايتات عند التصنيع، ولعملية الطبخ تاثير في محتوى حامض الفايتك بشكل كبير والذي يبدو لها تاثير في اذابته بالماء عند الغليان وهذا ما اثبته Amr (10) من ان تقريباً 99.6% من حامض الفايتك تحلل اثناء طبخ المفتول Maftool و98.5% للمعكرونة اويحصل الفقد بالفايتات اثناء الطبخ نتيجة زيادة نشاط انزيم الفايتيز الموجود بصورة طبيعية بالحبوب او المنتوج الذي تزداد فعاليته بدرجة حرارة معينة بعدها يتوقف نشاطه بزيادة مدة الطبخ وزيادة درجة الحرارة (18).

نستنتج مما سبق ان نسبة تحلل حامض الفايتك في أنواع الخبز محلي الصنع وهي الصمون الكهربائي والصمون الحجري والرغيف التجاري والرغيف اللبناني والرغيف المنزلي قليلة إذ كانت نسبة انخفاض حامض الفايتك في الرغيف التجاري اعلى مقارنة بانواع الخبز الاخرى، بينما اختلفت نسبة حامض الفايتك باختلاف منتجات الحنطة محلية الصنع وهي البرغل والجريش والمعكرونة والشعرية، يوجد وجد بان الشعرية قبل الطبخ تحتوي على اقل نسبة من حامض الفايتك، ووجد بان لطريقة الطبخ تأثير ايجابي في اختزال محتوى حامض الفايتك في هذه المنتجات.

ونوصي بما ياتي:

1- إجراء دراسات مستقبلية على الأغذية الحبوبية المستوردة ومحلية الصنع لمعرفة محتوها من حامض الفايتك.

2- إجراء دراسات مستقبلية تتضمن استخدام طرق تصنيعية اخرى كالتشعيع لتقليل من محتوى حامض الفايتك وإنتاج أغذية ذات نسبة قليلة منه.

3- اعطاء ارشادات لاصحاب المخابز والافران التجارية المحلية وربات البيوت باستخدام طرق تخمير ذات ظروف ملائمة لاختزال حامض الفايتك في المنتج النهائي (الخبز العراقي المحلي) الى النسبة المقبولة تغذوياً وتجنب استخدام اضافة بيكاربونات الصوديوم عند انتاج المخبوزات بسبب تأثيرها السلبي في تحلل الفايتات.

المصادر

1- السعيدي، محمد عبد (1983). تكنولوجيا الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– مديرية مطبعة الجامعة، جامعة الموصل، نينوى ، العرق.

2- العلي، روضة محمود، وعلي احمد ساهي (2006) . دراسة المحتوى الكيميائي والصفات الريولوجية لبعض اصناف الحنطة المحلية. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 19(1): 110–116.

3- الجهاز المركزي للإحصاء وزارة التخطيط (2012). الاطلس الاحصائي الزراعي خارطة الطريق للتنمية الزراعية (الاقتصاد الاخضر)، العراق.

4– الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وزارة التخطيط (1988). المواصفة القياسية العراقية لمنتجات الحنطة رقم (1178).

5-الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وزارة التخطيط (2000).المواصفة القياسية العراقية للطحين المستعمل لصناعة الخبز رقم (37) .

6– اليونس، عبد الحميد احمد (1993). انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية (الجزء الاول). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

7- جاسم، عبد علي جبر (1988). بعض العوامل المؤثرة على جاهزية الحديد في الحنطة ومنتجاتها. رسالة ماجستير، كلية الزراعة– جامعة بغداد.

8– زين العابدين، محمد وجيه (1979). دراسة تثبيت المواصفات القياسية للطحين الملائم لانتاج الخبز والصمون العراقي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

9-Association Of Official Anlytical Chemists (A.O.A.C) (1984).Official Methods of Analysis Washington. D.C.,USA.

10-Amr, A. S. (1986). Phytic acid content of some common Jordanian cereal foods. J. Agri. Res., 6(8):75-83.

11-Anshu, B. and K. Neelam (2009). Effect on phytic acid content and in vitro digestibility of starch and protein. J. Nutrition and Food Sci., 39(4):330-336.

12-Azizi, M. H; S. M. Sayeddin and S. H. yghambardoost (2006). Effect of Flour Extraction Rate on Flour Composition, Dough Rheological Characteristics and Quality of Flat Bread. J. Agric. Sci. and Technol., 8:323-330.

13-Chopra, V. L; S. Parkash and E. D. Sayed (2002). Evaluation and Adaption of Cereal Crop Science. publishers Inc, Nh.USA.

14-Coulibaly, A.; B. Kouaka and J. Chen (2011). Phytic acid increase grain structure, healthy or harmful ways to reduce phytic acid in cereal grain and their effect on nutrition quality. American. J. of Plant Nutrition Fertilization Technology,1(1):1-22.

15-FAO (2012). Food and Agricultural Organization. Faostat crop production data. Cited in http://faostat.fao.org/faostat/.

16- Frontela, C.; G. Ros and C. Martinze (2011). Phytic acid content and invitro iron, calcium and zinc bioavailability in bakery products: the effect of processing . J. Cereal Science, 154:173-197.

17-Ghulam, M. D; U. R. Salim; M. A. Faqir and N. Haq (2010). Effect of Wheat Flour Extraction Rates on Flour Composition, Farinographic Characteristics and Sensory Perception of Sour dough Naans.World Academy of Science, Engineering and Technology, 44: 817-823.

18-Greiner, R. and U. Konietzny (1999). Improving enzymatic reduction of myo-inositol phosphates with inhibitory effects on mineral absorption in black beans *(Phaseolus vulgaris* var Preto). J. Food Processing and Preservation, 23: 249–26.

19-Greiner, R. and U. Konietzny (2006). Phytase for Food Application. Food Technol. Biotechnol., 44(2):125–140.

20-Jacobs, J. R. and D. R. Gallagher (2004).Whole grain intake and cardiovascular disease: a review. Current Atherosclerosis Reports, 6:415-423.

21-Lopez, H. W; V. Kerspine; C. Guy; A. Messager; C. Demigne and C. Remesy (2001). Prolonged fermentation of whole wheat sourdough reduces phytate level and increasees soluble magnesium. J. Agri. and Food Chem., 49:2657-2662.

22-Larsson, S. C.; E. Giovannucci; L. Bergkvist and A. Wolk (2005). Whole grain consumption and risk of colorectal cancer: a population-based cohort of 60,000 women. Br. J. Cancer, 92: 1803-1807.

23-Mahmood, T.; T. Humeed, N. R. Siddiqui; A. Mumtaz; N. Safdar and T. Masud (2010). Effect of environmental change on phytic acid content of wheat (*T.aestivum*). Pakistan, 447-451.

24-Murtaugh, M. A.; D. R. Jacobs; L. M. Steffen and L. Marquart (2003). Epidemiological support for the protection of whole grains against diabetes. Pro. Nutr. Soc., 62: 143-149.

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

26-Pozrl, T.; K. Mirela; K. Irena; H. Janez and J. Anla (2009). Phytate degradation during bread making :The Influence of Flour Type and Bread making Procedure. J. Food Sci., 27(2):29-38.

27-Penella, J. M and C. Collar (2008). Effect of wheat bran and enzyme addition on dough functional performance and phytic acid levels in bread. Journal of Cereal Sci., 48:715-721.

28-Qazi, I.; M. S. Wahub; A. A. Shad; A. Zed and M. Ayuad (2003). Effect of Different FermentationTime and Baking on Phytic Acid Content of Whole Wheat Flour Bread. Asain. J. Plant Sci., 2(8):597-601.

29-Ramirez, B.; C. E. Wong; A. I. Walker; L. Osunaand and P. I. Torres (2007). Effect of flour extraction rate on white and red winter wheat flour composition and tortilla texture. J. Cereal Chem., 83:207-213.

30-Reddy, N. R (2002). Occurrence, distribution, content and dietary intake of phytate. In N. R. Reddy and S. K. Sathe (Eds.), Food Phytates (pp. 25–51). Boca Raton, Florida:CRC Press.

31-Sedaghati, M. M.; M. S. Kadivar and N. Soltanizadeh (2011). Evaluation of the Effect of Fermentation, Hydrothermal Treatment, Soda, and Table Salt on Phytase Activity and Phytate Content of Three Iranian Wheat Cultivars. J. Agr. Sci. Tech., 13:1065-1076.

32-Turksoy, S.; B.Ozkaya and S. Akbas (2010).The Effect of wheat varaity and flour extraction rate on phytic acid content of bread. J. Food. Agric. Enviroment, 8(2):178-181.

33-Wheeler, E. L. and R. E. Ferrel (1971). Amethod for phytic acid determination in wheat and wheat fractions. J. of Cereal Chem., 48:313-319.

Iraqi J. Agric. Res. Vol.20 No.2 pp.105-115 Dec./2015

DETERMINATION OF CHEMICAL COMPOSITION AND PHYTIC ACID IN LOCAL WHEAT PRODUCTS

B. A. Jaber* **A. A. Sahi**** **A. H. Abed-Al-Kareem****

ABSTRACT

Statistical analysis results denoted significant differences in the content of Phytic Acid and in the chemical composition of the tested types of flour; such as moisture, protein, ash, fat and carbohydrates. The highest portions of protein, ash, fat and Phytic Acid was in the flour used in the preparation of the Arabic commercial bread. The contents were 13.3%, 1.55%, 1.96% and 0.78%, respectively. Whereas the moisture content decreased to 11.9% from other types of flour. On the other hand, the flour used in the preparation of the electrically-baked bread premiers in the content of moisture with 13.7%; whereas the content of protein, ash, fat, and Phytic Acid decreased to 10.5%, 0.68%, 0.95% and 0.51%, respectively. While the content of Phytic Acid in the fermented dough of the same bread types 0.62%, 0.44% of dough weight respectively. The degradation percentage of Phytic Acid was higher in the Arabic commercial bread and reached 0.45% and was lower in the electrically-baked bread and reached 0.31% and this was a significant decrease from what is found in the flour and dough.

The chemical analysis results such as moisture, protein, fat, ash and carbohydrate in the locally made wheat products types that the Grits premiers in the content of moisture with 11.3%, ash 1.17% whereas the protein content decreased to 9.3% and fat to 1.0%. The Macaroni product increased in the content of fat to 1.5% and ash decreased in Bulgur to 0.94%. The results showed that the Phytic Acid content for Bulgur, grits was 0.45% and 0.56% before cocking and they were 0.32% and 0.44% after cocking respectively. On the other hand, in the Macaroni and Vermicelli, the Phytic Acid content was 0.33% and 0.24% before cocking and they were 0.14% and 0.11% after cocking, respectively, here the decrease is remarkable.

Part of M.Sc thesis of the first Author.

* **Agric. Directorate in the province Missan - Ministry of Agric.- Al-Maura, Iraq.**

** **College Agric.- Basrah Univ.- Basrah, Iraq.**