

دراسة محتوى حبوب أربعة أصناف من القمح ومنتجاتها من البروتين وأهم العناصر المعدنية في ظروف الزراعة المطرية

جابر العاني⁽¹⁾* وعبد الله اليوسف⁽¹⁾ ونعيم الحسين⁽¹⁾ ورولا حموي⁽¹⁾ وفاطمة عبد الرحمن⁽¹⁾

(1) مركز بحوث حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية.

(* للمراسلة: الباحث جابر العاني، البريد الإلكتروني: g.w.alani7476@gmail.com)

الملخص:

هدف هذا البحث إلى دراسة التركيب الكيميائي للقمح وبعض المنتجات المصنعة منه (البرغل والفريكة) من حيث المحتوى البروتيني وأهم العناصر المعدنية الموجودة في القمح لمعرفة التغيرات الكيميائية التي تحدث عند تصنيعه، وقد نفذ البحث بزراعة 4 أصناف من القمح (اثان قاسيان شام3 وشام5 واثان طريان دوما2 ودوما4) بعلا وبثلاث مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وحصدت كل القطع التجريبية يدويا لنصفين وعلى مواعيد الأول لتصنيع الفريكة (في طور النضج العجيني) بشي السنابل والثاني لحصاد الحبوب (في طور النضج التام) وتصنيع قسم منها لإنتاج البرغل وذلك بسلق حبوب القمح الناضجة مع مراعاة تجفيف كلا المنتجين (الفريكة والبرغل) هوائيا ليصلا إلى مستوى مقارب لرطوبة القمح المحصود في طور النضج الكامل، أظهرت النتائج تباينا في معظم قيم مكونات القمح مع المنتجات المصنعة منه (البرغل والفريكة) في حين كان هناك تقارب لحد كبير في المحتوى الرطوبي للقمح وبين المنتجات المصنعة منه وهذا يعود لعملية التجفيف الهوائي والشمسي اللذان عوملا بها والتي وصلت لحوالي 10% تقريبا، كما بينت النتائج وجود انخفاض بسيط جدا في تركيز البروتين الخام في منتج البرغل عنه في القمح في حين ارتفع محتواه في منتج الفريكة (13.86%) وكذلك الأمر بالنسبة للمحتوى الكلي للرماد حيث كان في الفريكة أعلى من كلا البرغل والقمح (1.972%)، أما بالنسبة للمحتوى من العناصر المعدنية تبين أن أعلى تركيز لعنصر الحديد وصل في الفريكة تلاه البرغل ومن ثم القمح (239، 219، 56 ppm) في حين أن كلا من المنغنيز والزنك كان أعلى تركيز لهما في البرغل (124.6، 111.8 ppm) على التوالي بينما أعلى تركيز للفوسفور كان في الفريكة (1007 ppm) أما بالنسبة للنحاس فقد لوحظ انخفاض نسبته في كلا البرغل والفريكة بينما كان أعلى تركيز له في القمح (19.36 ppm).

الكلمات المفتاحية: القمح، البرغل، الفريكة، البروتين، الرماد، العناصر المعدنية.

المقدمة:

تعد الحبوب ومنتجاتها مادة غذائية أساسية للإنسان في كثير من دول العالم بما فيها الدول العربية، إذ تحتل الحبوب مقارنة بالمنتجات الغذائية الأخرى المرتبة الأولى في تغذية سكان العالم (المصري والخياط، 1990)، ويأتي في مقدمة هذه الحبوب القمح الذي يعتبر الغذاء الرئيس لغالبية شعوب العالم نظراً لما تحتوي حبوبه من عناصر غذائية مختلفة. وبما أن المحاصيل الحبية وعلى رأسها القمح تعتبر الركيزة الأساسية للأمن الغذائي في دول كثيرة، فقد اهتم الباحثون الزراعيون بالقمح وعملوا على زيادة إنتاجيته وتحسين نوعيته (كف الغزال ورفاقه، 1992).

يدخل القمح القاسي في كثير من الصناعات الغذائية وبشكل أساس في صناعة المعكرونة والسميد والمعجنات، ويدخل في خلطات صناعة الخبز العربي (الجندي، 1969،، الصالح، 1995)، وكذلك تصنع منه بعض المنتجات الغذائية الشعبية مثل البرغل والكسكس والفريكة وغيرها (Elias, 1995).

تنتشر صناعة الفريكة بشكل رئيس في سورية وخصوصاً في محافظات (حلب وادلب وحماه)، وبعض البلدان العربية كالأردن ولبنان وفلسطين والمغرب العربي، ودول أخرى مثل تركيا (وخصوصاً منطقة الأناضول) وإيران وأستراليا، وتقدر كمية الفريكة المنتجة في الشرق الأوسط وشمال افريقية بحوالي 200-300 ألف طن سنوياً (Williams & Jaby El-Haramein, 1985). وأفضل أنواع الفريكة هي التي تصنع من أصناف القمح ذات الحبوب المتطاولة الكبيرة الحجم، وتعتبر قساوة الحبوب عاملاً مهماً في تحضير الفريكة، وهذا ما يفسر استخدام القمح القاسي في تصنيع الفريكة (Dick & Matsuo, 1988., OZKAYA et al, 1999)، وتصنع في بعض الأحيان من قبل بعض المزارعين من أصناف القمح الطري (Musselman & Al-Mouslem, 2001)، ناعسة ورفاقه، (2006)، وتحتوي الفريكة على نسب عالية من الكربوهيدرات والبروتين وعلى بعض الأحماض الأمينية الضرورية وهي غنية بالألياف والعناصر المعدنية ولاسيما الفوسفور والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيزيوم والحديد والزنك وبعض الفيتامينات كالريبوفلافين والثيامين (OZKAYA et al, 1999). وبالعموم تعد صناعة الفريكة من الصناعات الغذائية الريفية الراححة لأنها تعمل على تحقيق زيادة في دخل المزارعين وتحسين مستوى معيشتهم (ناعسة ورفاقه، 2006). وصناعة الفريكة منذ القدم هي صناعة يدوية وما زالت متمركزة في القرى والمناطق البعيدة عن المدينة، وبالتالي فهي تعتبر من الصناعات الصغيرة التي ما زالت حتى يومنا هذا تنتج لأغراض تجارية على نطاق ضيق ومحدود، حيث أنها في معظم الأحيان تصنع للاستهلاك المنزلي وبطرق بدائية إذا ما قورنت بالصناعات الغذائية الأخرى، وتمثل هذه القرى مراكز أو وحدات إنتاج مستقلة في إنتاج هذه المادة على العكس من البرغل الذي يصنع على نطاق أوسع (Williams et al., 1984). ويبدأ موسم تصنيع الفريكة في سورية عادة في منتصف شهر أيار تقريباً وتتصف فترة التصنيع بأنها قصيرة الأمد (1-2 أسبوع)، إذ يتحكم بطول أو قصر هذه الفترة عدة عوامل من أهمها الظروف المناخية السائدة كدرجات الحرارة والرطوبة الجوية، وتستمر طالما السنابل والحبوب خضراء اللون وتنتهي خلال يوم أو يومين على الأكثر وحالما تدخل الحبوب في مراحل النضج المتقدمة ويبدأ لونها بالاصفرار تصبح غير صالحة لتصنيع الفريكة (ناعسة ورفاقه، 2006)، لذا تعتبر مرحلة تحديد موعد تصنيع الفريكة مرحلة حرجة، لأن التبخير في إنتاجها يعطي حبوب منكمشة (مجعدة) وإنتاج أقل، أما التأخير في التصنيع فيسبب فقد اللون الأخضر في الحبوب ويصبح الطعم مائلاً لطعم الحبوب الناضجة. وتصنع الفريكة غالباً عندما تكون السنابل والساق والحبوب ما زالت خضراء حيث تكون الحبوب ممتلئة بالسائل الأندوسبرمي ويمكن فركها بين الأصابع (Musselman & Al-Mouslem, 2001). وعموماً يجب أن يكون النبات قد دخل مرحلة الطور العجيني والحبوب ما تزال خضراء اللون ولكامل الحبة (Williams & Jaby El-Haramein, 1985).

إن محتوى الحبوب من المكونات الغذائية يتباين بدرجة كبيرة لأسباب عديدة أهمها التنوع في الأصناف، والمناخ، والموقع الجغرافي، وموسم الزراعة، بالإضافة إلى المعاملات الزراعية وموعد النضج (مصطفى، 1993). وقد بين BRIAN (1971) أن نسبة البروتين عند النضج تتأثر بالعوامل الوراثية والعوامل البيئية. وتلعب مرحلة النضج دوراً هاماً في تحديد التركيب الكيميائي للفريكة حيث أجريت في تركيا دراسة على تأثير مرحلة النضج في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفريكة وتبين من خلالها أن وزن الألف حبة ووزن الهيكوتلتر يزدادا تدريجياً وبشكل معنوي، في حين أن نسبة الرماد وكمية الثيامين والريبوفلافين انخفضت بشكل معنوي بتقدم مرحلة النضج، بينما المحتوى البروتيني انخفض قليلاً وبشكل غير معنوي (OZKAYA et al, 1999). وأشارت

دراسات أخرى بأن المحتوى البروتيني للحبوب لا يتغير، بل يقتصر التغير في تركيب الأحماض الأمينية المكونة للبروتينات، حيث ازدادت بعض الأحماض الأمينية ونقصت الأخرى بتغير مرحلة النضج (Pomeranz *et al.*, 1985).

بيّن (Takruri *et al.*, 1990) أن نوعية البروتين في الفريكة المصنعة من القمح المحصود في مراحل النضج المبكرة كانت أعلى وبشكل معنوي منها في الفريكة المصنعة من القمح المحصود في مراحل النضج المتأخرة. كما نفذ حَمِيض والعمرى، (1988) دراسة على المكونات الغذائية للفريكة المنتجة من ثلاثة أصناف من القمح القاسي الأردني والمصنعة خلال ستة مراحل نضج مختلفة وكذلك على القمح الناضج لنفس الأصناف المدروسة، ووجدوا أن الفريكة المصنعة في بداية الطور العجيني كانت أغنى في المكونات الغذائية من المصنعة في باقي مراحل النضج اللاحقة، حيث كلما كانت أبكر في التصنيع كلما كانت أغنى في محتواها من البروتين الخام والدهون والعناصر المعدنية والألياف الخام وكذلك السكريات المرجعة. وكان الزمن اللازم لطهي الفريكة المصنعة في أول مرحلة (نهاية النضج اللبني) أقل بثلاث مرات تقريباً للفريكة المصنعة في آخر مرحلة (بداية الطور الشمعي) وبشكل مماثل كانت الصفات الحسية (اللون) والذوقية (الطعم) للفريكة تتخفف بزيادة نضج الحبوب.

عرفت صناعة البرغل منذ زمن بعيد كأحد أهم منتجات القمح التقليدية العريقة ويقدم البرغل كوجبة غذائية رئيسية أو يدخل مع مكونات أخرى في تحضير العديد من الوجبات الغذائية، وتعتبر صناعته من الصناعات القديمة جداً وتزداد أهمية صناعة البرغل في أيامنا هذه بسبب خصائصه المميزة وأصبح الآن صناعة قائمة بذاتها، فقد أنشأ في سورية أول معمل آلي لإنتاج البرغل عام 1999. ويعرف البرغل بأنه حبوب القمح المسلوقة والمجففة والمجروشة وهو مادة غذائية لشعوب شرق البحر الأبيض المتوسط. ومن الجدير بالذكر أن أحد أهم المعايير التي تؤثر في جودة البرغل هي صنف القمح الداخل بصناعته وبشكل عام يستخدم القمح القاسي لقيمته الغذائية الجيدة وارتفاع نسبة الأصبغة الصفراء والبروتين فيه وحبوبه البلورية وبالتالي يعد محتوى الحبوب من البروتين وقوة الغلوتين من المقاييس الهامة لتحديد جودة القمح القاسي (Amri *et al.*; 2008). كما أوضح (Nachit *et al.*; 1995) أن خاصتي المحتوى البروتيني والبلورية تتأثران بالظروف البيئية بدرجة أكبر من تأثرهما بالتركيب الوراثي أو بالتفاعل بين البيئة والتركيب الوراثي، في حين تأثرت كل من الأصبغة الصفراء وقوة الغلوتين بالتركيب الوراثي بشكل أكبر. وفي دراسة أجرتها متوجّ، (2007) بهدف تقصي تأثير الصنف والموقع والموسم والتفاعلات فيما بينها في الخصائص التصنيعية لأصناف القمح القاسي، تبين أن صفتي البلورية والمحتوى البروتيني كانتا أكثر تأثراً بالظروف البيئية (الموقع والموسم) من التركيب الوراثي للصنف، في حين أن صفتي المحتوى من الرماد والأصبغة الصفراء تأثرتا بشكل أكبر بالموسم، وكان التأثير متقارباً بين الصنف والموقع في صفة وزن الألف حبة، أما في صفة نوعية الغلوتين فكان التأثير الأكبر عائداً للصنف. وتعتبر صلابة الحبوب من الصفات الوراثية القوية إذ يمكن التحكم بها وراثياً أثناء التربية ولا تؤثر الظروف الزراعية المختلفة على درجة صلابة الصنف (دهان وغزال، 1995)، بينما أكد (Preston *et al.*, 1991) أن كل من صلابة الحبوب والوزن النوعي ووزن الألف حبة ونسبة الرماد وجودة الطحن تتعلق بزيادة المحتوى البروتيني. ويمكن القول بأن نوع وصنف القمح المستعمل يلعب دوراً كبيراً في تحديد النوعية الجيدة والعالية للبرغل المنتج منه، وعلى العموم يفضل قمح الديوروم (Durum) للون حبوبه الصفراء واحتوائها على كمية كبيرة من البروتينات كما تضيفي الصلابة الطبيعية لقمح الديوروم على المنتج ملمساً ناعماً، وتعد أغلفة حبة القمح أغنى بالعناصر المعدنية من الجزء الداخلي وتتواجد بصورة رئيسية على شكل فوسفات البوتاسيوم بالإضافة إلى تواجد الحديد والتوتياء والمنغنيز والنحاس ولكن بنسب ضئيلة نسبياً، وعموماً لا تختلف كميات هذه العناصر المعدنية كثيراً عند أصناف القمح المختلفة (دهان وغزال، 1995).

ونظرا لكون الفريكة والبرغل يعدان من أهم المنتجات الغذائية المصنعة من القمح القاسي كان لابد من دراسة المحتوى البروتيني وبعض العناصر المعدنية الموجودة فيها للوقوف على قيمتها الغذائية.

مواد وطرائق البحث:

نفذ البحث بزراعة 4 أصناف من القمح (اثان قاسيان شام³ وشام⁵ واثان طريان دوما² ودوما⁴) بعلا وبثلاث مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حيث زرع كل صنف بقطعة تجريبية طولها 5 م وبسته خطوط وبمسافة بين الخط والآخر 27 سم في الموسم الزراعي 2017-2018 بمنطقة السفيرة التابعة لمحافظة حلب والتي تبعد حوالي 30 كم شرقا (منطقة استقرار 2) وقدمت كافة عمليات الخدمة اللازمة من فلاحة الأرض وتسميدها ومكافحة الأعشاب وحصدت كل القطع التجريبية يدويا لنصفين وعلى مواعيد: الأول في طور النضج العجيني لتصنيع الفريكة منه والثاني في طور النضج التام وأخذ جزء لتصنيع البرغل منه وتمت عملية التصنيع لكل قطعة تجريبية على حدى كما يلي:

الفريكة: تم شي السنابل المحصودة في طور النضج العجيني والحبوب قد مازالت خضراء وكذلك الورقة العلمية الأولى لم تصفر بعد، علما أن السنابل المحصودة سبق لها أن جففت أوليا إلى الحد المحتوى الرطوبي الملائم لعملية الشبي مع مراعاة شدة واتجاه الرياح أثناء الشبي لتجنب الحرق الجائر للحبوب، بعدها جففت السنابل المشوية بالظل للحفاظ على لون الحبوب الأخضر مع التقليب المستمر لعدة ساعات وعملية الشبي تحتاج إلى خبرة عالية لضمان عدم تقم الحبوب أثناء عملية شي السنابل مع بقية المجموع الخضري، وتم دراس السنابل المشوية وتذرية الحبوب ومن ثم تجفيف الحبوب بالظل بوجود تيار هوائي خفيف لضمان خفض المحتوى المائي للحبوب لحوالي 10%، ومن ثم عبأت حبوب كل قطعة بظرف ليتم طحن العينات لاحقا.

البرغل: تم سلق الحبوب كاملة النضج لحوالي 45-60 دقيقة ثم نشرها على شكل طبقة رقيقة لتجف هوائيا مع مراعاة التقليب المستمر وعبأت حبوب البرغل بظرف لكل قطعة.

القمح: عبارة عن حبوب القمح الناضجة والغير مصنعة وعبأ كل صنف على حدا.

تقدير البروتين والرماد والعناصر المعدنية ضمن العينات المدروسة: وتم تقدير المحتوى المائي والبروتين الخام (كلداهل) والرماد الكلي (ترמיד 550م³) لكل من عينات الفريكة والبرغل والقمح، وكذلك قدرت أهم العناصر المعدنية (Mn, P, Zn, Fe, Cu) و قدرت جميع التراكيز على أساس وزن المادة الجافة.

تم تقدير التركيز الكلي للعناصر المعدنية الصغرى ضمن العينات المدروسة بالاعتماد على طريقة الهضم بالماء الملكي (حمض الأزوت والبيروكلوريك)، بإضافتها للعينات المدروسة وتركها لمدة 16 ساعة، ثم هضمها على درجة حرارة 180 لمدة ساعتين إلى 3 ساعات، ثم تبريدها وترشيحها. وقراءتها على جهاز Atomic absorption ضمن مخبر الامتصاص الذري في دائرة الموارد الطبيعية. أما الفوسفور فقد تم تقديره باستخدام حمض الكبريت والكاتاليس، وقراءة الفوسفور الكلي على جهاز السبيكتروفوتومتر.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج تحليل التباين لعينات البرغل الموضحة في الجدول (1) عدم وجود فروقات معنوية لمتوسطات الأصناف الأربعة لجميع الصفات المدروسة ولوحظ أيضا أن الصنف دوما² حصل على أعلى تركيز من الرماد الكلي (1.837%) كما تفوق الصنف شام⁵ بتركيز الحديد (313.7ppm) في حين أقل تركيز من الحديد كان في الصنف شام³ (161ppm)، كما لوحظ أن الصنفان الطريان

دوما₂ ودوما₄ حصلا على أعلى تركيز من عنصر المنغنيز (134، 133.2 ppm) على الترتيب بالتوالي مقارنة مع الأصناف القاسية ومن الملاحظ أيضا تقارب نسب البروتين لعينات البرغل بين جميع الأصناف القاسية والطرية.

الجدول (1). النسب المئوية للبروتين والرماد والعناصر المعدنية مقدرة ب ppm ومحسوبة على أساس وزن المادة الجافة للبرغل

الصف	مادة جافة %	رطوبة %	رماد %	بروتين %	Fe	Cu	Mn	P	Zn
دوما ₂	89.57	10.426	1.837 a	12.03	227.2 ab	9.1	134	406	120.6
دوما ₄	90.45	9.546	1.733 ab	11.98	175 b	12.4	133.2	642	114.2
شام ₃	90.10	9.904	1.590 b	12.11	161 b	14.2	123	476	118.8
شام ₅	90.31	9.693	1.736 ab	11.61	313.7 a	11.8	108.1	779	93.7
المتوسط	90.11	9.89	1.724	11.93	219	11.9	124.6	576	111.8
C.V%	0.3	2.9	4.8	2	14.3	16.5	9.1	8	10.6
F.Pr	0.153	0.153	0.154	0.685	0.096	0.651	0.560	0.590	0.558
L.S.D	0.836	0.836	0.2216	1.065	130.4	9.59	48.14	699.2	1.065

كما أظهرت نتائج تحليل التباين لعينات الفريكة الموضحة في الجدول (2) عدم وجود فروقات معنوية لمتوسطات الأصناف الأربعة لجميع الصفات المدروسة في حين قد لوحظ أن الصنفان الطريان دوما₂ ودوما₄ حصلا على تركيز أعلى من عنصر المنغنيز (134-133.2 ppm) على الترتيب بالتوالي مقارنة مع الأصناف القاسية، كذلك ظهر أيضا تقارب في نسب البروتين لعينات البرغل كما في البرغل بين جميع الأصناف القاسية والطرية.

الجدول (2). النسب المئوية للبروتين والرماد والعناصر المعدنية مقدرة ب ppm ومحسوبة على أساس وزن المادة الجافة للفريكة

الصف	مادة جافة %	رطوبة %	رماد %	بروتين %	Fe	Cu	Mn	P	Zn
دوما ₂	89.84	10.159	1.916 b	14.81 a	280.7	12.62	69.99	1046	52.32
دوما ₄	90.22	9.775	1.883 b	13.8 ab	275.0	10.53	64.08	981	44.33
شام ₃	89.94	10.064	2.279 a	13.18 b	308.2	7.96	61.21	1078	51.35
شام ₅	90.23	9.770	1.809 b	13.61ab	90.5	10.53	49.50	922	47.46
المتوسط	90.06	9.89	1.972	13.86	239	10.9	61.2	1007	48.9
C.V%	0.1	0.1	4.6	2.6	15.8	5.1	22.8	4.7	7.3
F.Pr	0.460	0.460	0.056	0.090	0.448	0.614	0.405	0.222	0.131
L.S.D	0.695	0.695	0.3425	1.273	342.3	9.28	27.85	171.9	7.61

ونلاحظ من الجدول (3) أن تقارب نسب للبروتين بالنسبة للأصناف المدروسة وعدم وجود فروق معنوية بين محتوى الحبوب من البروتين بين النوعين القاسي والطرية كان كما هو في كلا منتجيه البرغل والفريكة، ويعزى ذلك ربما أن الأصناف المحلية المحسنة سلكت سلوكا متشابها في فترات نموها، وكذلك الأمر بالنسبة للرماد الكلي، في حين ظهرت فروق معنوية عالية بين متوسطات الأصناف في معظم الصفات الأخرى المدروسة حيث لوحظ تفوق الصنف دوما₂ عن باقي الأصناف في محتواه من أغلب العناصر المعدنية (Mn,P,Zn) وكانت القيم (58.03-741.3-64.48 ppm) على التوالي، بينما الصنف دوما₂ تفوق معنويا على باقي الأصناف في تركيز عنصر الحديد (77.16 ppm).

الجدول (3). النسب المئوية للبروتين والرماد والعناصر المعدنية مقدرة ب ppm ومحسوبة على أساس وزن المادة الجافة للقمح

الصف	مادة جافة %	رطوبة %	رماد %	بروتين %	Fe	Cu	Mn	P	Zn
دوما ₂	90.47 a	9.526 b	1.807	12.18	47.53 b	21.00 a	58.03 a	741.3 a	64.48 a

55.38 b	736.5 a	50.58 b	19.20 b	77.16 a	12.11	1.919	9.713 a	90.29 b	دوما 4
56.47 b	633.0 c	55.00 ab	19.56 b	47.98 b	12.67	1.909	9.694 a	90.31 b	شام 3
56.52 b	701.8 b	54.49 ab	17.67 c	50.81 b	12.01	1.870	9.465 b	90.53 a	شام 5
58.21	703.2	54.52	19.36	55.87	12.24	1.876	9.599	90.401	المتوسط
1.7	0.1	2.1	2.6	2.7	5.2	1.8	0.4	0.1	C.V%
<.001	<.001	0.059	0.001	<.001	0.692	0.192	0.005	0.005	F.Pr
1.990	33.07	5.061	0.980	6.116	1.434	0.1441	0.1177	0.1177	L.S.D

الجدول (4). مقارنة للنسب المئوية للبروتين والرماد والعناصر المعدنية مقدرة ب ppm ومحسوبة على أساس وزن المادة الجافة بين القمح ومنتجاته (البرغل والفريكة)

Zn	P	Mn	Cu	Fe	بروتين %	رماد %	رطوبة %	مادة جافة %	الصف
111.8 a	576 b	124.6 a	11.9 b	219 a	11.93 b	1.724 b	9.89 ab	90.11 ab	البرغل
48.9 b	1007 a	61.2 b	10.9 b	239 a	13.86 a	1.972 a	9.94 a	90.06 b	الفريكة
58.21 b	703.2 b	54.52 b	19.36 a	55.87 b	12.24 b	1.876 ab	9.59b	90.401 a	القمح
6.3	1.5	11.9	5	49.2	3.3	0.9	0.8	0.1	C.V%
<.001	<.001	<.001	<.001	0.009	<.001	<.001	0.059	0.059	F.Pr
11.69	159.2	14.00	2.958	123.2	0.545	0.1440	0.3035	0.3035	L.S.D

أظهرت نتائج المقارنة بين القمح وكلا المنتجين المصنعين منه (البرغل والفريكة) تباينا في معظم قيم مكوناتها وبفروق معنوية عالية جدا لأغلب الصفات المدروسة في حين كان هناك تقارب لحد كبير في المحتوى الرطوبي للقمح وبين المنتجات المصنعة منه وهذا يعود لعملية التجفيف الهوائي والشمسي اللذان عوملا بها والتي وصلت لحوالي 10% تقريبا، كما أظهرت النتائج لانخفاض بسيط جدا في البروتين في منتج البرغل عنه في حبوب القمح في حين كانت نسبته الأعلى في حبوب الفريكة (13.86%) وكذلك الأمر بالنسبة للمحتوى الكلي للرماد حيث كان في كلا حبوب الفريكة والقمح أعلى من حبوب البرغل وربما يعزى ذلك لفقد حبوب البرغل جزء من محتواها من العناصر المعدنية خلال عملية السلق، أما بالنسبة للمحتوى من العناصر المعدنية تبين أن أعلى تركيز لعنصر الحديد وصل في الفريكة تلاه البرغل ومن ثم القمح (239، 219، 55.87 ppm) في حين أن كلا من المنغنيز والزنك كان أعلى تركيز لهما في البرغل (124.6، 111.8 ppm) على التوالي وكذلك الفوسفور تباين تركيزه وكان أعلى تركيز له في منتج الفريكة (1007 ppm) أما بالنسبة للنحاس فقد لوحظ انخفاض نسبته في البرغل والفريكة بينما أعلى تركيز له كان في القمح (19.36 ppm).

الاستنتاجات:

بما أن حبوب الفريكة أعلى في محتواها من البروتين الخام والرماد الكلي وعنصر الفوسفور مقارنة مع البرغل والمصنعان كلاهما من نفس الصنف المزروع مما يؤكد أن القيمة الغذائية للفريكة أعلى منها في البرغل، ونظرا لكون الفريكة تصنع من حبوب قمح خضراء غير مكتملة النضج وتستهلك على شكل حبوب كاملة غير معرضة لعملية التقشير والصلق فهي تعد من أغنى منتجات القمح من الناحية الغذائية.

الشكر:

الشكر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لتغطيتها لنفقات هذا البحث ولمركز بحوث حلب وللفنيين بمخابر تكنولوجيا الأغذية وفيزياء وكيمياء التربة وللعاملين في موقع السفيرة مكان تنفيذ زراعة أصناف القمح المدروسة لهذا البحث.

المراجع:

- الجندي محمد ممتاز، (1969). الصناعات الغذائية. الجزء الأول. تكنولوجيا الحبوب، دار المعارف، القاهرة، مصر.
- الصالح عبود علاوي، (1995). تكنولوجيا الحبوب. الجزء النظري، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة الثانية بدير الزور، حلب، سورية، 210 صفحة.
- رامي كف الغزال و عباس الفارس، عبود علاوي الصالح، (1992). إنتاج وتكنولوجيا محاصيل الحبوب. منشورات جامعة حلب – كلية الزراعة، حلب، سورية.
- غسان ناعسة و زياد الحلاق و علي خنيفس، (2006). إنتاج وتصنيع الفريكة. منشورات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (مشروع القمح القاسي)، دمشق، سورية.
- سليمان المصري و غسان حمادة الخياط، (1990). كيمياء الحبوب وتصنيعها. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سورية، 270 صفحة.
- متوّج جيهان عيسى، (2007). الربح الوراثي في الصفات الشكلية والفيزيولوجية لتحمل الجفاف في القمح القاسي، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.
- محمد علي حميض و محمد عبد الهادي العمري، (1986). دراسة نحو مكننة صناعة الفريكة في الأردن – II – دراسة بعض العناصر الغذائية ومدة الطهي اللازمة للفريكة المنتجة آلياً في مراحل نضج مختلفة لسنابل القمح. مجلة دراسات، العلوم الزراعية، المجلد الثالث عشر، العدد الثامن، ص: 73-86، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- محمود دهان و حسن غزال، (1995). دراسة بعض الخواص النوعية لعدة أصناف من القمح الطري المحلي في ظروف منطقة الاستقرار الثانية. مجلة بحوث جامعة حلب – سلسلة العلوم الزراعية – جامعة حلب – حلب – سورية. العدد الرابع والعشرون، ص: 381-404.
- مصطفى مصطفى كمال، (1993). تكنولوجيا صناعات الحبوب ومنتجاتها. الطبعة الثالثة، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر.
- Amri,A.,M.Bougnah,N.Nasrellah,M.Taghouti,M.M.Nachit. (2000). Genetic and agronomic approaches to improve durum wheat quality in Morocco. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. CIHEAM, IRTA, CIMMYT, ICARDA.pp.543-548.
- BRIAN F. R., (1971). Grop production, cereal and legumes.P.1-7 , 66-73.
- DICK J.W., MATSUO R.R., 1988 – Durum wheat and pasta products. In: POMEANZ Y., ED., WHEAT chemistry and technology (vol. II, pp: 547-505). AACC, St. Paul, MN. U.S.A.
- ELIAS E.M., (1995). Durum wheat products. Durum wheat quality in the Mediterranean region, ICARDA, CIHEAM, CIMMYT , pp: 23-31.
- MUSSELMAN L.J., AL-MOUSLEM A.B., (2001). Triticum durum in northern Syria – parched corn (frikeh) of the Bible?. *Economic botany* 55(2), 187-189, USA.
- NACHIT M.M., BAUM M., IMPIGLIA A., AND KETATA H. (1995). Studies on some grain quality traits in durum wheat grown in Mediterranean environments. In durum wheat quality in the Mediterranean region. ICARDA, CIHEAM, CIMMYT. pp:181-188.

- OZKAYA B., OZKAYA H., EREN N., UNSAL A.S., KOKSEL H., (1999). Effects of wheat maturation stage and cooking method on physical and chemical properties of firiks. *Food Chemistry* (66), 97-102.
- Pomeranz Y., FINNEY K.F., HOSNEY R.C., (1966). Amino-acid composition of maturing wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, (17), 485-487.
- Preston K.R., KILBORN R.H., MORGAN B.C., BABB J.C., (1991). Effects of frost and immaturity on the quality of a Canadian hard red spring wheat. *Cereal chemistry*, (68), 133-138.
- TAKRURI H.R., HUMEID M.A., UMARI M.A., (1990). Protein Quality of Parched Immature Durum Wheat (Frekeh). *Science Food Agriculture* (50), 319-327.
- Williams P.C., JABY EL-HARAMEIN F., (1985). Frekeh Making in Syria – A small but Significant Local Industry. *Rachis*,4(1), 25-27.
- Williams P.C., JABY EL-HARAMEIN F., ADLEH, B., (1984). Burghul and its preparation. *Rachis*, 3(2), 28-30.

Study the Content of Four Cultivars of Wheat Grains and their End-Product from Protein Content and Some Main Condition Non-Irrigation Minerals Under

**Jaber Alaani^{(1)*} Abdullah Alyosef⁽¹⁾ Naiem Alhussen⁽¹⁾ Rolla Hamwi⁽¹⁾
Fatema Abdul Rahman⁽¹⁾**

(1) Agricultural Scientific Research Center in Aleppo.

(*Corresponding author: Jaber Alaani. E-Mail: g.w.alani7476@gmail.com).

Abstract

This research aimed to study the chemical composition of wheat and its end-products (Bourghul and Frikeh) whence protein content and important minerals to realize chemical changes that occur when processing is done. The research has been carried out on four cultivars of wheat (two of them durum sham3, sham5 and two of them softs doma2, doma4) under rain failed environment, The trials have been carried out in Random Complete Blocks with three replicates and each plot harvested to two-part the first one (in the dough development stage) to make Frikeh by parched the spikes and the second one (in the mature development stage) to make Bourghul by poaching (boiling) the grains, and both of them were dried by air to level approximates the limit of moisture of wheat grains. The results of this study showed clearly variance in most wheat components comparing with its end- products (Bourghul and Frikeh), it could notice that the content of protein in Bourghul is little lowest than wheat and the highest in Frikeh (13.86%), and the same matter for ash that has the highest value in Frikeh (1.972%), but about minerals the results show that highest concentrate of Fe where in Frikeh then Bourghul then Wheat (239, 219, 56 ppm), but the highest concentrate of Mn and Zn where in Bourghul (124.6, 111.8 ppm), and the highest concentrate of P where in Frikeh (1007 ppm), but for Cu we can see decreasing in its content in Bourghul and Frikeh and he reached in Wheat (19.36 ppm).