



جودة بروتين أصناف القمح المحلية

عبدالرسول عوض عبدريه¹، الهاشمي محمد بالحاج²، أحمد عاشور أحمد²، خميس محمد الزروق³

1. قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار.
2. قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة الفاتح.
3. قسم المحاصيل - كلية الزراعة - جامعة الفاتح.

الملخص

الغرض من هذه الدراسة هو تقييم جودة بعض أنواع الأقماح المحلية والناجمة من عمليات التربية المتبعة في مركز البحوث الزراعية بليبيا. وبناء على ذلك، تم مسح وحصر بعض الأصناف المبتكرة محليا. شملت الدراسة أربعة أصناف مغربية تم زراعتها في ليبيا، تزامن إجراء هذه الدراسة مع دراسة أخرى يقوم بها مركز البحوث الزراعية شملت الأصناف المحلية والمغربية، حيث تعرضت هذه الأصناف إلى نفس الظروف من تربة وري وتسميد خلال الموسم الزراعي 1996-95م. أجريت هذه الدراسة على عينات ممثلة لهذه الأصناف والتي تعرضت للتحاليل شاملة جودة البروتين وجودة الجلوتين. اتضح من النتائج أن كل أصناف القمح المحلية والمغربية مرتفعة في جودة الطحن، كما تبين وجود تباين بالنسبة لجودة الجلوتين والتي تم تصنيفها بين المتوسط والضعيف. شملت المجموعة الأولى كلا من: الأصناف المغربية، بحوث¹¹⁰، بحوث²⁰⁴، بحوث³⁰⁴، بحوث³⁰²، بحوث²⁰²، بحوث¹¹²، سيدي المصري، الشعاع والمختار. وشملت المجموعة الثانية: بحوث²⁰⁸، بحوث¹⁰⁸، بحوث³⁰⁶، بحوث³⁰⁸، بحوث²⁰⁶، بحوث²¹⁰ وسبها. كل الأصناف المدروسة المحلية والمغربية كانت منخفضة في جودة البروتين مقارنة بالبروتين القياسي والحمضين الأمينين الحديدين الأول والثاني في بروتين اللابسين والثريونين. وكان محتوى اللابسين في بعض أصناف القمح المحلية أعلى من المتوسط كما يلي: بحوث³⁰⁸، بحوث¹¹⁰، بحوث³⁰²، بحوث³⁰⁶، بحوث¹¹²، المختار، بحوث²¹⁰، بحوث²⁰⁶، الشعاع، وبحوث³⁰⁴ على التوالي. أما بقية الأصناف فكانت أقل من المتوسط وهي على التوالي: بحوث¹⁰⁸، بحوث²⁰⁴، بحوث²⁰⁸، سيدي المصري، سبها وبحوث²⁰².

الكلمات الدالة: جودة البروتين، أصناف القمح، الجلوتين، اللابسين، الثريونين.

المقدمة

النجيلية Gramineae وفصيلة ألهورديا Hordeae والجنس

يعتبر القمح من أكثر المحاصيل زراعة في العالم، حيث إن تريتكم *Triticum* والنوع - ستيفم *sativum* وتحت هذا زراعته تجود في مختلف أنواع الأراضي، ويتبع القمح العائلة النوع توجد أنواع كثيرة تريتكم الأقماح التجارية للمجموعات

قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار
بريد إلكتروني:
اجيزت بتاريخ:

للاتصال عبدالرسول عبدريه
هاتف: +218
استلمت بتاريخ:

المختلفة وتتفاوت نسبة البروتين بين أصناف وأنواع الأقماح من 7 إلى 18%.

وتلعب الظروف البيئية والعوامل الوراثية دوراً هاماً في كمية ونوعية البروتين، حيث إنه من المعروف أن الأقماح بصفات غير عالية وبنفس نسبة البروتين تنتج دقيقاً يسلك سلوكاً مختلفاً خلال عمليات التخبيز (Zeleny, 1971). هذه الاختلافات ترجع إلى الاختلاف في جودة الجلوتين التي تتأثر بالعوامل الوراثية والعوامل البيئية، فارتفاع درجة الحرارة بصورة عالية قبل فترة النضج في الحقل سجل تأثيراً ضاراً على خواص الجلوتين وكذلك التخزين السيئ سجل تأثيراً ضاراً على الجلوتين بسبب نمو الحشرات في المخازن (Zeleny, 1971). وأوضح الرسول وأبو النجا (1994) أنه بالإضافة إلى مساهمة بروتينات القمح في تحسين الخواص الطبيعية للأغذية تساهم أيضاً في تحسين القيمة الغذائية لمنتجات القمح. ومن المعروف أن بروتينات القمح تقتقر إلى بعض الأحماض الأمينية الأساسية خاصة الحمض الأميني الأساسي اللايسين. ويحاول علماء تربية المحاصيل وكذلك المهتمون بأمور إنتاج الحبوب زيادة المحتوى من الأحماض الأمينية الأساسية عن طريق التهجين والانتخاب لنبات القمح وكذلك بدعته بالحليب المجفف بنسبة 4-6% بقصد رفع محتوى الدقيق من الحمض الأميني الأساسي اللايسين.

المواد وطرائق البحث

استعمل في هذه الدراسة عدد 16 صنف قمح محلي من الأصناف المستخدمة لإنتاج الدقيق بالإضافة إلى أربعة أصناف مغربية معلومة الخواص التقنية والاقتصادية وتزرع محلياً. وقد تم أخذ عينات ممثلة من جميع الأصناف للموسم الزراعي 1996/95 والمزروعة في محطة أبحاث الخمس ويتراوح وزن هذه العينات بين 1.500-2.300 كجم وجليت إلى المعمل وتم تنظيفها وأجريت عليها الاختبارات الآتية: تقدير نسبة الجلوتين الرطب، تقدير نسبة البروتين، اختبار زمن التخمر، اختبار الترسيب بناء على الطرق المعتمدة من قبل (A.A.C.C, 1972). أما تقدير نسب الأحماض

الثلاث الآتية وهي: قمح الخبز. ت. فولكير *T.vulgare* و قمح المكرونة ت. ديورم *T.drum* والقمح العصوي أو القمح الطري (قمح البسكويت) ت. كومبكت *T.compactum*. كما تقسم الأقماح حسب مواعيد الزراعة إلى أقماح شتوية وربيعية، وبلغ الإنتاج العالمي من القمح حوالي 545.80 مليون طن في سنة 1992/1991 إفرنجي، أما الاستهلاك العالمي من القمح فقد بلغ حوالي 560 مليون طن في سنة 1992/1991 إفرنجي (حواس، 1994). على المستوى المحلي وجد أن الأقماح المنتشرة زراعتها في الجماهيرية العظمى تنتمي إلى الثلاثة أنواع السابقة وهي موزعة حسب تكيفها مع الظروف المناخية والبيئية من تربة ورطوبة ودرجة حرارة السائدة في الأقاليم المختلفة في الجماهيرية، وتزرع في الوقت الحاضر أصناف كثيرة، تم تطويرها واستنتاجها من خلال برنامج التربية المتبع في مراكز البحوث الزراعية المنتشرة في الجماهيرية العظمى (الناجح، 1988).

يعتبر محصول القمح الغذاء الأساسي في الجماهيرية العظمى وتعتمد زراعته أساساً على الأمطار، وبلغ الإنتاج المحلي في سنة 1993م حوالي 60 ألف طن وفي سنة 1994م حوالي 48 ألف طن وبلغت كمية الواردات من القمح والدقيق لنفس السنتين 1571 ألف طن و1171 ألف طن على التوالي (أمانة التكامل العربي الليبي السوداني، 1994م). يستخدم القمح الطري لإنتاج الدقيق في الجماهيرية العظمى أما القمح الصلب فيستخدم لإنتاج السميد الناعم والخشن المستخدمين في إنتاج المكرونة والكسكسى، ويتضح من خلال الدراسات أن معدل استهلاك الفرد السنوي من الخبز حوالي 90 كجم (المبسوط وأبو عين، 1994).

قابلية القمح لإنتاج الخبز والمعجنات جعلته من السلع الإستراتيجية المطلوبة، وترجع هذه القابلية إلى مكونات الحبة والتي من أهمها البروتين وبالتحديد ذلك الجزء غير الذائب في الماء والمسمى بروتين الجلوتين (Zeleny, 1971). حيث هذا الجزء من البروتين يمكن من تمدد العجينة والاحتفاظ بغازات التخمر ثم شفافية الخبز عند صناعته. وهذه الصفة ينفرد بها قمح الخبز لذلك تعتبر نسبة وجودة البروتين في أقماح الخبز مفتاح تقييم النوعيات حسب الصناعات

الجدول 1. محتوى الرطوبة لحبوب
أصناف القمح المحلية والمغربية

الصفة	(%)
مرشوش	7.63 ^ص
أشطار	7.30 ^ص
نسمه	7.10 ^د
جودة	7.53 ^ص
سيدي المصري	7.56 ^ص
المختار	7.60 ^ص
الشعاع	7.43 ^ع
سبها	7.03 ^د
بحوث 202	7.46 ^ع
بحوث 204	7.86 ^د
بحوث 206	7.50 ^ص
بحوث 208	7.13 ^د
بحوث 210	7.33 ^ع
بحوث 108	7.66 ^ص
بحوث 110	7.63 ^ص
بحوث 112	7.63 ^ص
بحوث 302	7.46 ^ع
بحوث 304	7.56 ^ع
بحوث 306	8.00 ^د
بحوث 308	7.64 ^ع
الخطأ القياسي	0.003

أ ب ج د، المتوسطات المشتركة في حرف واحد تعني عدم وجود
فروق معنوية فيما بينها عند مستوى احتمالية 5%.

إلى أن نسبة الرطوبة تتأثر بالعوامل البيئية، فارتفاع درجة الحرارة عند النضج والحصاد يؤدي إلى انخفاض نسبة الرطوبة في القمح كما أشار إليها عبد السعيد (1983).

نسبة البروتين في حبوب أصناف القمح المحلية وأصناف القمح المغربية مدونة في الجدول (2) حيث كانت نسبة البروتين في المدى من 10.04-13.13%، هذا بالنسبة للأصناف المحلية أما متوسط نسبة البروتين في حبوب أصناف القمح المغربية فكانت 11.63%.

من جدول تحليل التباين لنسبة البروتين وجد أن هناك فروقا معنوية عند مستوى احتمالية 5% وباستخدام اختبار دانكن لعزل المتوسطات تم توضيح الفروق المعنوية كما في الجدول (2)، وبمقارنة الأصناف المحلية من حيث محتواها

الأمينية فقد تم بالطريقة المتبعة في معامل شركة:

SGS control co – M. b. g. Agri -Iapor Bremen
بمدينة هامبورج بألمانيا، حيث تم الفصل التدريجي للأحماض
الأمينية في صورة مشتقات فينايل ثايوكارباميل (Conlmof
(PTC) (Phency Thia) باستخدام جهاز الفصل ذي
الكفاءة العالية (HPLC) وكانت ظروف التحليل كالآتي:
استخدام عمود الفصل رقم 4 - 8/11 205 Supertsher
ومذيبات الاسترداد شملت منظم خلاص الصوديوم 0.07
جزئي من الماء بنسبة 45% ورقم حموضته 6.4 اسيتونيترايل
مع الماء (1:1) حجم: حجم ورقم حموضته 6.4 بنسبة 53%
ميثانول بنسبة 20%.

كما أن المضخات التي استخدمت من نوع ميرك / هايتش
الضغط 240 بار، الفرن من طراز سيمنس، درجة الحرارة
62م، ومعدل التدفق 1.8 مللي/دقيقة.

حجم العينة 5 ميكروليتر، التركيز 100 فيكو جزئي،
سرعة المسجل الورقي 2سم/دقيقة، الكشاف نوكل هيتاش
Nukck Hitch من نوع مرشد الأشعة فوق البنفسجية عند
طول 254 نانومتر وزمن ثابت 35 ثانية.

الدرجة الكيميائية تم حسابها باتباع الطريقة المنصوص
عليها من قبل منظمة الأغذية والزراعة (FAO,1985).

تم استخدام التصميم الإحصائي العشوائي الكامل
(CRD) لتحليل النتائج ما عدا الأحماض الأمينية والتي
استخدم فيها الإحصاء الوصفي لتحليل الناتج.

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للرطوبة في حبوب أصناف القمح المحلية
والمغربية موضحة في الجدول (1) حيث كانت في المدى من
7.03-8.00%. وباستخدام تحليل التباين وجد أن هناك فروقا
معنوية بين الأصناف من حيث نسبة الرطوبة، والمدى الطبيعي
لنسبة الرطوبة في حبوب القمح هي من 10-14%، كما أشار
إليها (Potter,1968) قد تنخفض عن هذا المدى. بالمقارنة
مع المدى الطبيعي نجد أن جميع الأصناف المدروسة كانت
بنسبة رطوبة منخفضة ومقاربة، وهذا ربما يكون مرجعه

الجدول 2. النسبة المئوية للبروتين في الحبوب الكاملة للأصناف المحلية والأصناف المغربية

البروتين (%)	الصنف
11.95 ^د	سيدي المصري
13.12 ^أ	المختار
11.00 ^د	الشعاع
10.15 ^د	سبها
10.57 ^د	بحوث ²⁰²
11.47 ^د	بحوث ²⁰⁴
12.20 ^د	بحوث ²⁰⁶
10.04 ^د	بحوث ²⁰⁸
11.17 ^د	بحوث ²¹⁰
10.93 ^د	بحوث ¹⁰⁸
12.44 ^د	بحوث ¹¹⁰
11.98 ^د	بحوث ¹¹²
12.38 ^د	بحوث ³⁰²
12.38 ^د	بحوث ³⁰⁴
12.31 ^د	بحوث ³⁰⁶
10.95 ^د	بحوث ³⁰⁸
12.82 ^أ	مرشوش
12.49 ^د	أشطار
10.42 ^د	نسمه
10.80 ^د	جودة
0.013	الخطأ القياسي

أ ب ج د هـ: المتوسطات المشتركة في حرف واحد تعني عدم وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى احتمالية 5 %.

من البروتين مع متوسط النسبة للأصناف المغربية نجد أن بعض الأصناف المحلية كانت بمحتوى بروتيني أكثر من هذه النسبة وهي: صنف المختار، بحوث¹¹⁰، بحوث³⁰²، بحوث³⁰⁶، بحوث²⁰⁶، بحوث¹¹²، صنف سيدي المصري، أما بقية الأصناف المحلية فكانت أقل في محتواها البروتيني من متوسط نسبة البروتين في أصناف المقارنة. ووفق التعريف الموصوف من قبل (Zeleny, 1971) للأقماع الصلبة من حيث نسبة البروتين، والصالحة لإنتاج خبز بمواصفات جيدة، أي بحجم كبير وقوام جيد، فهي تلك الأقماع التي تحتوى حبوبها على نسبة بروتين لا تقل عن 12% وعليه يمكن تقسيم الأقماع المحلية وفق نتائج نسبة البروتين في

هذه الدراسة إلى:

❖ **المجموعة الأولى:** وهي أصناف اقتربت من الأصناف الصلبة الصالحة لإنتاج الخبز الإفرنجي من حيث محتواها من البروتين وتشمل هذه الأصناف كلا من صنف المختار، بحوث¹¹⁰، بحوث³⁰²، بحوث³⁰⁴، بحوث³⁰⁶، بحوث¹¹²، سيدي المصري.

❖ **المجموعة الثانية:** وهي أصناف قمح طرية وفق التعريف السابق للأقماع الصلبة والطرية من حيث نسبة البروتين وتشمل هذه الأصناف كلا من بحوث²⁰⁴ صنف الشعاعي / بحوث²¹⁰، بحوث¹⁰⁸، بحوث²⁰²، بحوث²⁰⁸.

ويلاحظ من خلال النتائج اختلاف الأصناف في محتواها البروتيني رغم زراعتها في حقل واحد وتعرضها لنفس الظروف من التسميد والري والتربة وغيرها، وهذه الاختلافات ربما تكون بسبب الاختلافات الوراثية فيما بينها من حيث قدرتها على امتصاص النيتروجين وكفاءة انتقاله من الأجزاء الخضراء إلى الحبوب المتكونة وبالتالي في نسبة البروتين بالحبوب، كما أشارت إلى ذلك دراسات كل من العوامي وآخرون (1995) والزليطني والزرروق (1994). وقد كانت نتائج نسبة البروتين للأصناف المدروسة أعلى من بعض الأصناف المحلية والتي تمت دراستها من قبل الناجح (1988) حيث كانت نسبة البروتين بها 9.32%. وهذا ربما يعود إلى التسميد النيتروجيني المستخدم في الحقل لهذه الأصناف والذي بلغ 150 كجم/هـ، والذي يؤدي إلى ارتفاع نسبة البروتين بالحبوب كما أشار لها كل من الجندي (1969) والعوامي وآخرون (1995).

النسبة المئوية للجلوتين الرطب في حبوب أصناف القمح المحلية والأصناف المغربية مدونة في الجدول (3). كانت نسبة الجلوتين الرطب في حبوب أصناف القمح المحلية في المدى 17.54-26.69%، أما متوسط النسبة المئوية للجلوتين الرطب في الأصناف المغربية فهي 21.04%، ومن جدول تحليل التباين لهذه الصفة هناك فروق معنوية عند مستوى احتمالية 5%. وباستخدام اختبار دانكن متعدد المدى لعزل المتوسطات كما في الجدول (3) والذي يبين عدم وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى احتمالية 5%.

الجدول 3. النسبة المئوية للجلوتين الرطب في الحبوب الكاملة للأصناف المحلية والمغربية

الصفة	%
مرشوش	23.20 ^{٢٧}
أشطار	21.06 ^{٢٤}
نسمه	19.20 ^{٢٢}
جودة	20.71 ^{٢٠}
سيدي المصري	19.63 ^{٢٤}
المختار	21.49 ^{٢٤}
الشعاع	21.50 ^{٢٤}
سبها	17.45 ^{٢٠}
بحوث ²⁰²	21.98 ^{٢٤}
بحوث ²⁰⁴	12.65 ^{٢٤}
بحوث ²⁰⁶	26.69 ^{٢٠}
بحوث ²⁰⁸	21.57 ^{٢٤}
بحوث ²¹⁰	20.22 ^{٢٤}
بحوث ¹⁰⁸	20.01 ^{٢٤}
بحوث ¹¹⁰	24.30 ^{٢٧}
بحوث ¹¹²	22.95 ^{٢٧}
بحوث ³⁰²	23.91 ^{٢٧}
بحوث ³⁰⁴	25.18 ^{٢٧}
بحوث ³⁰⁶	23.13 ^{٢٧}
بحوث ³⁰⁸	21.33 ^{٢٤}
الخطأ القياسي	0.44

أ ب ج د هـ، المتوسطات المشتركة في نفس الحرف تعني عدم وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى احتمالية 5 %.

جلوتينها إلى أكثر من 400 دقيقة للأقماع القوية والصلبة المرتفعة في جودة جلوتينها فإن كل الأصناف المدروسة بما في ذلك الأقماع المغربية هي عبارة عن أقماع طرية. أما بالمقارنة مع التقسيم الموصوف من قبل جمعية كيميائي الحبوب الأمريكية والذي يقسم أقماع الخبز حسب نتائج اختبار زمن التخمر لمجروش حبوبها إلى مجموعتين.

❖ المجموعة الأولى: وهي أقماع طرية أو ضعيفة الجلوتين وهي لا تصلح لإنتاج الخبز الإفرنجي وتقع قيم اختبار زمن التخمر لها في المدى من 30-175 دقيقة، وهي تقسم أيضاً حسب قوة جلوتيناتها إلى:

- أقماع طرية ضعيفة جداً في جودة الجلوتين وهي ذات زمن تخمر أقل من 30 دقيقة.

من خلال مقارنة نسبة الجلوتين الرطب في حبوب أصناف القمح المحلية مع متوسط النسبة المئوية للجلوتين الرطب في حبوب أصناف القمح المغربي، نجد أن ثلاثة أصناف محلية فقط احتوت نسبة جلوتين أقل من متوسط النسبة المئوية للجلوتين الرطب في حبوب أصناف متوسط النسبة في أصناف المقارنة وهي بحوث¹⁰⁸، ولصنف سيدي المصري وصنف سبها. أما بقية الأصناف فقد احتوت نسبة جلوتين رطب أعلى من متوسط النسبة في أصناف المقارنة ووفق المقياس المنصوص عليه من قبل الجندي (1969) لتدريج الأقماع حسب محتوى حبوبها من نسبة الجلوتين الرطب حيث إن أكثر من 22% تعتبر أقماعاً مرتفعة في نسبة الجلوتين، أما الأقماع التي تحتوي على نسبة جلوتين في المدى من 15-22% فتعتبر أقماعاً متوسطة في محتواها من الجلوتين، والأقماع التي بها نسبة جلوتين أقل من 15% تعتبر أقماعاً ضعيفة ومنخفضة في نسبة الجلوتين. بناء على ذلك فإن أصناف القمح المحلية وفق نتائج هذه الدراسة لنسبة الجلوتين يمكن تقسيمها إلى مجموعتين هما:

❖ المجموعة الأولى وتعتبر أصنافاً مرتفعة في نسبة الجلوتين وتضم بحوث¹¹⁰، بحوث¹¹²، بحوث³⁰²، بحوث³⁰⁴، بحوث³⁰⁶.

❖ المجموعة الثانية وتعتبر أصنافاً متوسطة في نسبة الجلوتين وتضم بقية الأصناف المغربية وهي بحوث²⁰²، بحوث²⁰⁴، الشعاع، المختار، بحوث³⁰⁸، بحوث²¹⁰، بحوث¹⁰⁸، سيدي المصري، سبها وبحوث²⁰⁶.

حيث كانت في المدى من 30.75 - 67 دقيقة بالنسبة للأصناف المحلية، أما متوسط قيمة زمن التخمر لمجروش حبوب الأصناف المغربية فكانت 68.25 دقيقة. من جدول تحليل التباين هناك فروق معنوية عند مستوى احتمالية (0.05) وباستخدام اختبار دانكن لعزل المتوسطات كما في الجدول (4) يتضح وجود فروق معنوية. وبمقارنة الأصناف المغربية لوحظ تفوقها على الأصناف المحلية من حيث جودة الجلوتين و المقاسة بزمن التخمر. ووفقاً لما أشار إليه (Zenley, 1971) من أن قيم اختبار بلشني لأقماع الخبز تتراوح من أقل من 30 دقيقة للأقماع الضعيفة جداً في جودة

الجدول 4. قيم اختبار زمن التخمر لجروش حبوب أصناف القمح المحلية والأصناف المغربية

الصف	الجلوتين الرطب %
مرشوش	65.25 ^د
أشطار	71.00 ^د
نسمه	70.00 ^د
جودة	66.75 ^د
سيدي المصري	61.00 ^د
المختار	32.25 ^د
الشعاع	55.50 ^د
سبها	49.50 ^د
بحوث ²⁰²	44.00 ^د
بحوث ²⁰⁴	64.50 ^د
بحوث ²⁰⁶	47.00 ^د
بحوث ²⁰⁸	30.75 ^د
بحوث ²¹⁰	39.50 ^د
بحوث ¹⁰⁸	37.75 ^د
بحوث ¹¹⁰	67.00 ^د
بحوث ¹¹²	49.75 ^د
بحوث ³⁰²	50.25 ^د
بحوث ³⁰⁴	59.00 ^د
بحوث ³⁰⁶	41.00 ^د
بحوث ³⁰⁸	35.25 ^د
الخطأ القياسي	1.66

أ ب ج د هـ و ز، المتوسطات المشتركة في حرف واحد تعني عدم وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى احتمالية 5 %.

- أقماح طرية متوسطة في جودة جلوتينها وهي ذات قيم زمن تخمر في المدى من 50-100 دقيقة.

- أقماح طرية قوية في جودة جلوتينها وهي تقع في المدى من 100-175 دقيقة.

❖ المجموعة الثانية: وهي تضم:

- الأقماح الصلبة والصالحة لإنتاج الخبز الإفرنجي وتقع قيم الاختبار لها في المدى من 175 - 400 دقيقة.

من خلال المقارنة للنتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة لهذا الاختبار للأصناف المحلية نجد أنها كانت أصنافاً طرية تتباين في قوة جلوتيناتها بين المتوسط والضعيف ويمكن ترتيبها كالآتي:

أولاً: أصناف طرية متوسطة في جودة الجلوتين وتضم

بحوث¹¹⁰، بحوث²⁰⁴، سيدي المصري، بحوث³⁰⁴، الشعاع، بحوث³⁰²، بحوث¹¹²، المختار، بحوث²⁰⁶.

ثانياً: أصناف طرية ضعيفة في جودة الجلوتين وتضم:

بحوث²⁰²، بحوث³⁰⁶، بحوث²¹⁰، بحوث¹⁰⁸، بحوث³⁰⁸، سبها، بحوث²⁰⁸.

قيم اختبار الترسيب لأصناف القمح المحلية والأصناف المغربية مدونة في الجدول (5) ومصححة لنسبة رطوبة 14 %، ومن خلال النتائج نجد أن الأصناف المحلية كانت ذات قيم ترسيب في المدى من 15 - 34 سم³، أما متوسط قيمة الترسيب للأصناف المغربية فهي 36.49 سم³ ومن جدول تحليل التباين هناك فروق معنوية عند مستوى احتمالية (0.05). وباستخدام اختبار دانكن متعدد المدى عزلت المتوسطات وعند مقارنة الأصناف المحلية مع متوسط رقم الترسيب للأقماح المغربية نجد أن كل الأصناف المحلية كانت أقل من هذه القراءة أي تفوق الأصناف المغربية عن المحلية في جودة الجلوتين.

ووفقاً لدراسات كل من (A.A.C.C, (1976) و (Zenley, (1971) والتي تشير إلى أن حجم الخبز يمكن الاستدلال عليه من رقم الترسيب أكثر من رقم الترسيب النوعي، نجد أن قيم الترسيب للأقماح المختلفة تتراوح من 3 سم³ للأقماح الضعيفة جداً في قوة التخميز إلى أكثر من 60 سم³ للأقماح القوية والصالحة لإنتاج خبز بمواصفات جيدة (الخبز الإفرنجي). كما أن مقارنة النتائج مع المقياس الموصوف من قبل الجندي (1969) والذي ينص على أن الأقماح ذات رقم الترسيب الأقل من 20 سم³ تعتبر أقماحاً ضعيفة الجلوتين ولا تصلح لإنتاج الخبز وعليه فإن بعض الأصناف المحلية كانت أقل من هذه القيمة وهي: بحوث²⁰⁸، بحوث¹⁰⁸، سبها، بحوث³⁰⁶، بحوث³⁰⁸، بحوث²⁰⁶، بحوث²¹⁰. أما المقارنة مع المقياس الموضوع من قبل (Pinkny et. al., (1957) والذي يقسم الأقماح حسب قوة التخميز وجودة الجلوتين بناء على قيم الترسيب حيث إن الأقماح ذات رقم الترسيب في المدى (20 - 39 سم³) هي إما أن تكون أقماحاً صلبة منخفضة في نسبة البروتين عن 12 % أو أقماحاً طرية مرتفعة في نسبة البروتين. أما جودة

الجدول 5. قيم الترسيب المصحح لـ 14 % رطوبة وقيم الترسيب لنوعية حبوب أصناف القمح المحلية والمغربية

الأصناف	قيم الترسيب المصححة لـ 14 %	قيم الترسيب النوعية
مرشوش	34.00 ^٤	2.65
أشطار	36.66 ^٥	2.94
نسمه	36.66 ^٥	3.70
جودة	38.66 ^١	3.58
سيدي المصري	23.00 ^٣	1.93
المختار	21.00 ^٤	1.60
الشعافي	22.66 ^٣	1.98
سبها	18.66 ^٥	1.85
بحوث ²⁰²	24.66 ^٦	1.85
بحوث ²⁰⁴	30.00 ^٥	2.62
بحوث ²⁰⁶	15.00 ^٥	1.23
بحوث ²⁰⁸	19.00 ^٥	1.98
بحوث ²¹⁰	15.00 ^٥	1.34
بحوث ¹⁰⁸	19.00 ^٥	1.74
بحوث ¹¹⁰	34.00 ^٤	2.73
بحوث ¹¹²	23.6 ^٦	1.98
بحوث ³⁰²	25.00 ^٦	2.02
بحوث ³⁰⁴	28.33 ^٦	2.30
بحوث ³⁰⁶	17.33 ^٦	1.42
بحوث ³⁰⁸	17.33 ^٦	1.80
الخطأ القياسي	0.22	1.80

أ ب ج د هـ و ز ط ك ي، المتوسطات المشتركة في حرف واحد تعني عدم وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى احتمالية 5 %.

0.47 - 0.58 أما متوسط الدرجة الكيميائية للأصناف المغربية فكانت 0.52. ومن خلال المقارنة بين الأصناف المحلية والأصناف المغربية نجد أن هناك بعض الأصناف المحلية كانت أعلى من متوسط الرقم الكيميائي للأصناف المغربية وهي بحوث³⁰⁸، بحوث¹¹⁰، بحوث¹¹²، بحوث²¹⁰، المختار، الشعافي، بحوث²⁰⁶، بحوث³⁰⁴. أما الأصناف بحوث¹⁰⁸، بحوث²⁰⁴، سيدي المصري فكانت مساوية لمتوسط الدرجة الكيميائية للأصناف المغربية. ثم تأتي بقية الأصناف المحلية والتي كانت منخفضة عن قيمة المقارنة وهي بحوث²⁰⁸، سبها، بحوث²⁰². من خلال الدرجة الكيميائية لبروتين الحبوب الكاملة

الجلوتين لأقمح هذا المدى فهي متوسطة ولا تصلح لإنتاج الخبز الإفرنجي وتصلح للاستخدامات العامة. أما الأقمح ذات أرقام الترسيب الأعلى من هذا المدى فهي مرتفعة في جودة الجلوتين وكذلك نسبة البروتين أي أقمح صلبة حسب نسبة البروتين وبالعكس للأقمح المنخفضة في أرقام الترسيب عن 20 سم³ فهي أقمح طرية منخفضة في نسبة البروتين وجودة الجلوتين وتصلح لصناعة البسكويت (الجدول 5). فالأصناف المحلية كانت في المدى من 1.23-2.73 وبمقارنتها مع متوسط قيمة الترسيب النوعية للأصناف المغربية والتي كانت 3.22 نجد أن جميع الأصناف المحلية كانت أقل من الأصناف المغربية. أيضاً فهي أقل عند المقارنة مع النتائج المتحصل عليها من قبل (Zenley et. al., (1947 في دراسته لأثني عشر صنفاً حيث كانت في المدى 2.4 - 3.4. ومن هذه النتائج للعلاقة بين حجم الرغيف وقيم الترسيب النوعية وجد أن أحسن الأصناف في جودة الجلوتين هي ذات رقم ترسيب نوعي أعلى من 3.00.

ومن خلال هذه النتائج نجد أن الأصناف المحلية منخفضة في جودة الجلوتين رغم ارتفاع نسبة البروتين في بعض الأصناف والسبب ربما يعود إلى أن جودة الجلوتين تتأثر بالصنف كما أشارت إلى ذلك دراسة (Soad, (1971. ومن خلال نتائج رقمي الترسيب والترسيب النوعي وبناء على ذلك يمكن تقسيم الأصناف المحلية إلى مجموعتين مختلفتين في جودة الجلوتين:

المجموعة الأولى وتضم أصنافاً متوسطة في جودة الجلوتين وهي بحوث¹¹⁰، بحوث²⁰⁴، بحوث³⁰⁴، بحوث²⁰²، بحوث¹¹²، سيدي المصري، الشعافي، والمختار.

المجموعة الثانية وهي أصناف ضعيفة في جودة الجلوتين وهي بحوث²⁰⁸، بحوث¹⁰⁸، سبها، بحوث³⁰⁶، بحوث³⁰⁸، بحوث²⁰⁶، بحوث²¹⁰.

يوضح الجدول (6) مقارنة تركيب بروتين الحبوب الكاملة للأصناف المحلية والمغربية من الأحماض الأمينية الأساسية مع الخليط المرجعي والمعتمد من قبل منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 1970). نلاحظ أن الدرجة الكيميائية لبروتين الحبوب الكاملة للأصناف المحلية كانت في المدى

الجدول 6. تابع مقارنة محتوى بروتين الحبوب الكاملة للأصناف المحلية والمغربية من الأحماض الأمينية الأساسية مع البروتين المرجعي.

الصنف	ايزوليوسين	ليوسين	لايسين	مثيونين ستين	فينايل الاثنين + تايروسين	ثريونين	تريبتوفان	فالين
سيدي المصري	0.97	0.99	0.52	1.20	1.46	0.75	--	0.93
المختار	0.97	1.00	0.54	1.20	1.43	0.73	--	0.93
الشعاع	0.96	1.05	0.53	1.10	1.32	0.74	--	0.95
سبها	0.86	1.00	0.50	1.10	1.40	0.66	--	0.89
بحوث ²⁰²	0.97	1.05	0.47	1.12	1.24	0.73	--	0.94
بحوث ²⁰⁴	0.92	0.99	0.52	1.016	1.30	0.71	--	0.92
بحوث ²¹²	0.95	0.99	0.54	1.15	1.15	0.69	--	0.89
بحوث ¹⁰⁸	0.94	0.99	0.52	1.00	1.25	0.71	--	0.88
بحوث ¹¹⁰	0.76	1.00	0.57	1.22	1.40	0.75	--	0.81
بحوث ¹¹²	0.87	0.95	0.54	1.10	1.26	0.68	--	0.90
بحوث ³⁰²	0.96	1.01	0.55	1.18	1.54	0.74	--	0.93
بحوث ³⁰⁴	0.95	1.04	0.53	1.16	1.30	0.75	--	0.94
بحوث ³⁰⁶	0.91	0.95	0.54	1.10	1.40	0.71	--	0.92
مرشوش	0.92	1.03	0.50	1.18	1.30	0.72	--	0.92
نسمه	0.95	1.10	0.53	1.20	1.30	0.75	--	0.94
أشطار	0.90	1.10	0.51	1.10	1.23	0.72	--	0.93
جودة	0.90	1.03	0.53	1.13	1.20	0.70	--	0.91
البروتين المرجعي	4.00	7.00	5.50	3.50	6.00	4.00	--	5.00

جم / 16 جم نيتروجين
FAO/1973

والثريونين (التكراوي والمصري 1994) ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO, 1965).

محتوى بروتين الحبوب الكاملة للأصناف من الحمض الأميني الأساسي اللايسين ومتوسط نسبته في الأصناف المغربية موضحان في الجدول (7). يتضح من النتائج أن متوسط نسبة اللايسين في بروتين حبوب الأصناف المحلية في المدى من 2.56 - 3.13 % جم/جم نيتروجين، أي أن بعض الأصناف المحلية سجلت ارتفاعاً في محتواها من اللايسين عن متوسط نسبته في أصناف المقارنة. وهذه الأصناف هي: بحوث³⁰⁸، بحوث¹¹⁰، بحوث³⁰²، بحوث³⁰⁶، بحوث¹¹²، المختار، بحوث²¹⁰، بحوث²⁰⁶، الشعاعي، بحوث³⁰⁴. أما بقية الأصناف المحلية فكانت أقل في محتواها من اللايسين عن متوسط نسبته في أصناف المقارنة.

للأصناف المدروسة يلاحظ انخفاض جودة البروتين مقارنة بالخليط المرجعي المعتمد من قبل منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 1970). بالإضافة إلى ذلك فإن الحمض الأميني الحدي الأول لبروتين حبوب جميع الأصناف المدروسة هو الحمض الأميني الأساسي اللايسين، وهو الذي يتحكم بتوازن الأحماض الأمينية الأساسية في البروتين وبالتالي في مدى استفادة الجسم من البروتين لأغراض البناء كما أشير إلى ذلك في تقرير (FAO, 1965). كذلك يلاحظ أن الحمض الأميني الحدي الثاني في بروتين هذه الأصناف هو الثريونين حيث اتفقت النتائج مع كثير من الدراسات التي نشرت حول جودة البروتين في القمح مقاسة بالدرجة الكيميائية من حيث انخفاض جودة البروتين بشكل عام. كذلك فإن الحمضين الأميين الأساسيين الحديين الأول والثاني هما اللايسين

	متوسط نسبة الأصناف المغربية
الأصناف	الايسين جم / 16 جم نيتروجين
سيدي المصري	2.378
المختار	2.93
الشعافي	2.88
سبها	2.67
بحوث 202	2.56
بحوث 204	2.83
بحوث 206	2.89
بحوث 208	2.79
بحوث 210	2.92
بحوث 108	2.83
بحوث 110	3.10
بحوث 112	2.93
بحوث 302	2.98
بحوث 304	2.88
بحوث 306	2.93
بحوث 308	3.13
	2.48

ويلاحظ أيضاً اختلاف الأصناف المدروسة في محتواها من اللايسين رغم تعرضها إلى ظروف موحدة من تسميد وتربة وغيرها. وهذه الاختلافات قد يكون مرجعها إلى الاختلافات في التركيب الوراثي لهذه الأصناف كما أشارت لها دراسات كل من (Hussain *et al.*, 1980)، و (Hepburn *et al.*, 1996) حيث إن نسبة اللايسين لا تتأثر بزيادة نسبة البروتين نتيجة التسميد بالسماد النيتروجيني.

اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة (Johnson *et.al.*, 1972) والتي شملت 15 ألفاً من الأقماح المجمعة من بقاع مختلفة من العالم حيث كانت نسبة اللإيسين لهذه الأقماح في المدى من 2.2 - 4.2 جم/16جم نيتروجين، أي أن الأصناف المحلية كانت داخل هذا المدى من حيث محتواها من اللإيسين. كذلك اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 1970) والتي كانت نسبة اللإيسين في بروتين الحبة الكاملة في هذه الدراسة 2.97 جم/16جم نيتروجين، واتفقت كذلك مع نتائج دراسة (Uttsmi, 1992) والتي أظهرت متوسط نسبة اللإيسين في بروتين الحبة الكاملة 2.3 جم/16جم نيتروجين. أي أن نسبة اللإيسين في بروتين حبوب أصناف القمح المحلية كانت في المدى الطبيعي ولم تسجل أي ارتفاع عن النسبة في الأقماح العالمة.

في ضوء هذه الدراسة ونتائجها يمكن الوصول إلى خلاصة على النحو التالي: إن جودة الجلوتين لكل الأصناف الطرية المدروسة تتباين في جودة جلوتيناتها بين المتوسط والضعيف وقد كانت الأصناف المغربية مرتفعة في جودة الجلوتين مقارنة بالأصناف المحلية. ووفق نتائج مؤشرات

وبشكل عام كان مدى اللايسين في بروتين حبوب الأَصناف المحلية في المدى الطبيعي بنسبة اللايسين في القمح مقارنة بالقراءات العالمية.

المراجع

- 12.FAO/WHO/NUN 1985. Energy and protein requirements REPORT OF A JINT FAO/WHO/NUEXPERT Consultation WHO Tech REP. ser.no.724 WHO GENEVA.
- 13.FAO/WHO joint expert group report. 1965. Protein requirements FAO nutrition report series NO.37 Published jointly by FAO and WHO and issued also as WHO Technical Report Series,No.301 Rome.
- 14.FOOD Policy and FOOD Science service Nutrition division FAO 1970. Amino acid content of food and Biological data on proteins FAO: Nutritional studies no 21 FAO Rome.
- 15.Hepburn F.N Calhoun W.K and Brdley W.B 1996.The Biological Availability of essential amino acids wheat flour bread and Gluten: Cereal chemistry 43 (2)271.
- 16.Hussain T. Ahmed k. and Rehman H.1980. Effect of nitrogen and potassium on the quality and quantity of wheat grain protein: Pakistan, Journal of Science 32(½) 5-10 Abstract).
- 17.Potter,N.N.,1968. Food Science. The AVI Publishing Company, Inc, West Port, Connecticut.
- 18.Soad M.A.1971. Studies on cereal chemistry and technology nitrogen utilization by low high protein wheat cultivate PHD Thesis. College of Agriculture, University of Alexandria.
- 19.Utsumi, Si 1992. Plant food protein engineering advances in Food and Nutrition Research. VOL. (36): 90-208.
- 20.Zenely, L: 1971. Criteria of wheat quality. In wheat chemistry and technology, VOL. 111Y Pomeran (ed) American Association of Cereal Chemists, Inc St. Paul Minnesota.
- 21.Zenely, L. Greenaway, W.T: Georgia, M.G Field, C.C and Kenneth, L. 1974. Sedimentation value and index of dough-mixing characteristic in early-generation wheat selections. Cereal Chemistry. 37(5):673-678.
1. التكروري، ح والمصري، خ. 1994. تغذية الإنسان. دار حنين للنشر والتوزيع وخدمات الطباعة، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، دولة الإمارات العربية المتحدة.
2. الجندي، م.م. 1969. الصناعات الغذائية، الجزء الأول. مطابع دار المعارف بمصر.
3. الرسول، أ.أ. وأبو النجا، ن. 1994. الأهمية الغذائية والاقتصادية لتدعيم دقيق القمح في جمهورية مصر العربية: مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية، 39(2): 1-23.
4. الزليطني، ع. والزروق، خ.م. 1999. اختلافات في كفاءة استعمال النيتروجين بين سلالات وأصناف من القمح. المجلة الليبية للعلوم الزراعية، 14: 141-160.
5. المبسوط، ي. وبوعين، م. 1994. الصناعات الغذائية وعلاقتها بقضية الأمن الغذائي، مؤتمر الأمن الغذائي: واقعه وإمكانية تحقيقه: الهيئة القومية للبحث العلمي مصراته، 28 29 - (الماء) ليبيا.
6. العوامي، ص. ع. والزروق، خ. م. ومسلم، م. 1995. تأثير الإجهاد المائي ومعدلات التسميد النيتروجيني على كفاءة امتصاص النيتروجين واستخدام الماء وإنتاج محصول القمح: مجلة العوامية 89: 49-75.
7. الناجح، م. 1988. مدى ملائمة أصناف القمح المحلية لإنتاج الخبز. رسالة ماجستير، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة الفاتح.
8. أمانة التكامل العربي الليبي السوداني - 1994. إمكانية التكامل بين الجماهيرية العظمى والسودان في مجال إنتاج القمح، مؤتمر الأمن الغذائي: واقعه وإمكانية تحقيقه، الهيئة القومية للبحث العلمي مصراته، 28 - 29 مايو (الماء) - ليبيا.
9. حواس، م. 1994. مراقبة جودة القمح ومنتجاته المصنعة، الجزء الأول. مطابع الطوبجي التجارية.
10. عبد السعيد، م.ع. 1983. تكنولوجيا الحبوب، جامعة الموصل، العراق.
- 11.A.A.C.C. Cereal Laboratory Methods 1962 and 1976 Am. Asso. Cereal Chem. Minnesota U.S.A.