

تقييم التركيب الكيميائي والخصائص الفيزيائية والريولوجية والحسية لبعض أصناف القمح الطري الجديدة المحسن المزروعة في اليمن

ياسر مطهر الجوفي*⁽¹⁾ ومنير الصيادي⁽²⁾ وحازم الاشول⁽¹⁾ وخالد الراعي⁽¹⁾ وعارف الشميري⁽¹⁾

(1). محطة البحوث الزراعية بالمرتفعات الشمالية، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، صنعاء، اليمن.

(2). كلية الزراعة، جامعة إب، إب، اليمن.

(*للمراسلة: د. ياسر الجوفي، البريد الإلكتروني: yjm2010@gmail.com)

تاريخ القبول: 2022/10/26

تاريخ الاستلام: 2022/06/8

الملخص

كان الغرض الأساسي من هذه الدراسة تقييم التركيب الكيميائي والفيزيائي والصفات الريولوجية لأصناف قمح طري جديدة محسنة. تمت زراعة الأصناف في مزرعة البحوث الزراعية في منطقة صنعاء وتم الحصاد وإجراء التحاليل في عام 2021م. أجريت الاختبارات الفيزيائية والكيميائية على عينات دقيق الحبوب الكاملة، وتم إجراء الاختبارات الريولوجية والخبازة على الدقيق المستخلص، كما تم تقييم الخبز الناتج حسيًا لجميع الأصناف المدروسة. أظهرت النتائج إن نسبة الرطوبة تراوحت بين 7.3% في صنف سخاء 19 و 8.3% في صنف جيزاء 40. وكانت أعلى نسبة بروتين 13.9% في صنف إجهاد 13 و أقل نسبة 10% في صنف جيزاء 40، ووجد أعلى محتوى دهني في كل من سخاء 19 و جيزاء 40، 2.1% و أقل نسبة في صنف الوادعي 1.6%. وتراوحت نسبة الرماد الكلي بين 1.49% في صنف مبشر 26 و 1.67% في صنف جيزاء 40. وتراوح وزن 1000 حبة بين 37.7 غرام في صنف جيزاء 40 و 42.5 غرام في صنف سخاء 19، وتراوح الوزن النوعي بين 78.1 كغ/هكتولتر في صنف الوادعي و 82.5 كغ/هكتولتر في صنف مبشر 26، ونسبة الجلوتين الرطب تراوحت بين 21.7% في صنف جيزاء 40 و 38% في صنف إجهاد 13، بينما كان نشاط إنزيم الأميلاز يتراوح بين 179 ثانية في صنف سخاء 19 والنشاط الأعلى 313 ثانية كان في صنف مبشر 26. كما أشارت نتائج الفارينوجراف إلى تفوق صنف إجهاد 13 بدرجة امتصاص الماء (14%) حيث كانت 65 بينما أقل درجة امتصاص كانت 53.2% في صنف سخاء 19، وجد أعلى زمن تطور عجين في إجهاد 13 و أقل زمن في سخاء 19، 4.3 و 1.8 دقيقة على التوالي. وكان تصنيف جميع عينات الدقيق متوسطة القوة في ثباتية العجين مع تفوق صنف إجهاد 13 والوادعي. وحصل صنف إجهاد 13 على أعلى رقم فالوريمتري و أقل درجة ضعف والعكس بالنسبة لصنف جيزاء 40. وبينت نتائج الاكستسوغراف ان صنف الوادعي كان الأفضل في طاقة الشد وكان صنف جيزاء 40 هو الأضعف، وحصل صنف مبشر 26 على أعلى قيمة مقاومة عظمى للشد والمطاطية و صنف سخاء 19 كان الأقل، العكس بالنسبة للمرونة. أوضحت نتائج التقييم الحسي تفوق الصنف إجهاد 13 في جميع الصفات الحسية، بينما حصل الصنف جيزاء 40 على أقل قيمة في انتظام الشكل واللون وانتظام اللب، والصنف سخاء 19 كان الأقل في اللون.

يستنتج من الدراسة أن جميع أصناف القمح الطري المحسنة الجديدة تمتلك قيمة غذائية وخصائص ريولوجية وحسية جيدة وواعدة لصناعة الخبز بدرجات متفاوتة بحسب الصنف.
كلمات مفتاحية: قمح محسن، التركيب الكيميائي، الصفات الريولوجية، الفارينوجراف.

المقدمة:

يُعدُّ تأمين الغذاء من أهم المواضيع في السياسة الاقتصادية للدول المتقدّمة والنامية على حدٍ سواء ومطلباً ملحا للسكان، لذا كان لابد من إيجاد الوسائل الكفيلة بزيادة الإنتاج عموماً وإنتاج مصادر غذائية جديدة خصوصاً أو تحسين أصناف القمح لتتناسب مع البيئة وتعطي إنتاج أكبر. (رامز وآخرون، 2016)

أنواع الحبوب المزروعة في العالم هو القمح والشعير والذرة الصفراء والأرز وتعود أهمية القمح لأنة يستخدم كمادة خام أساسية لكثير من الصناعات الغذائية الهامة والمنتشرة بشكل واسع بالعالم كالخبز والمعجنات والمعكرونة والسميد. (Sramkova et al., 2009)، حيث تلعب الحبوب المقام الأول في تغذية سكان العالم وتظهر أهمية الحبوب كمصدر للطاقة والبروتين (2016). (Afify et al)

ومن أهم المحاصيل الحبوب أنتاجا وصناعة للخبز هو القمح حيث يستخدم 67% كطعام و 20% كتغذية للحيوان و 7% كذور (Tamara et al., 2011).

ويعد القمح المحصول الرئيسي المستخدم في تغذية الإنسان. بيّنت إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة FAO أنّ متوسط استهلاك الفرد العربي من الحبوب خلال الفترة (1993 – 2004 حوالي نحو 311.48 كغ سنويا (FAO., 2004)، بينما يقدر استهلاك الفرد باليمن من القمح من أعلى البلدان حيث تتراوح بين 250-320 غرام باليوم (Al-Mahturi et al., 2019). تعد زراعة القمح بجميع أصنافه من أهم محاصيل الحبوب الزراعية بالجمهورية اليمنية والتي تقع في المرتبة الثانية من حيث المساحة المزروعة بعد الذرة الرفيعة والكمية الناتجة بين جميع محاصيل الحبوب الأخرى (جلال وآخرون، 2010)، يقدر إنتاج اليمن من القمح في عام 2019م ب 100000 طن بينما تم استيراد ما يقارب 2 مليون طن (FAO., 2021). ونظرا لان الأصناف موضوع البحث تم تحسينها من قبل هيئة البحوث الزراعية ولعدم وجود أية دراسات سابقة لهذه الأصناف في تقييم الخصائص الكيميائية والفيزيائية والريولوجية، فقد هدف البحث إلى:

- إجراء تقييم فيزيائي وكيميائي وريولوجي للأصناف موضوع البحث.
- إجراء تقييم حسي للخبز الناتج من دقيق أصناف القمح موضوع البحث.
- تحديد أفضل الأصناف لصناعة الخبز.

المواد وطرائق العمل:

مصادر الحبوب: تم زراعة الأصناف (مبشر 26، سناء، 19، اجهاد 13، جيزاء 40 والوادعي) وهي من أنواع القمح الطري (*Triticum aestivum L*) في مزرعة الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي فرع صنعاء. اليمن، في بداية شهر ديسمبر 2020م وتم الحصاد في نهاية شهر ابريل وأجريت لها الاختبارات مباشرة بعد الحصاد، تم إضافة سماد فوسفوري 100كغ/ للهكتار عند بداية الزراعة، كما تم إضافة سماد نتروجيني 50كغ /الهكتار عند منتصف الزراعة، وإضافة 50 كغ سماد نتروجيني بعد مرور 40 يوم من الإضافة الأخيرة.

طرائق العمل:

تم إتباع طرائق الرابطة الأمريكية لكيماي الحبوب (A.A.C.C.,2000) في الاختبارات التالية: وزن الألف حبة، الوزن النوعي، رقم السقوط، وزن الجلوتين الرطب وقوة الشد، كما اتبعت الطرائق الرسمية لرابطة الكيمائيين التحليليين (A.O.A.C.,2006) لتقدير النسب المئوية للرطوبة والبروتين والرماد والألياف. أجريت الاختبارات لثلاثة من المكررات من كل صنف.

اختبار الفارينو جراف FARINOGRAPH

يجرى اختبار الفارينو جراف حسب طريقة (AACC.,2000) باستخدام جهاز الفارينو جراف ذو الحوض سعة 300 غرام.

اختبار الاكستنسوغراف: EXTENSOGRAF

يجرى اختبار الاكستنسوغراف بطريقة (AACC.,2000) باستخدام جهاز الاكستنسوغراف.

الخبازة :

التقييم الحسي: جرت الاختبارات الحسية لنماذج الخبز طبقاً للطريقة التي ذكرها (Kulp et al., 1985) بواسطة عشرة أشخاص من طلاب قسم علوم الأغذية بجامعة اب. وقد اشتملت محاور التقييم على صفة انتظام الشكل 20 والرائحة والطعم 20 وانتظام اللب 20 واللون 20

التحليل الإحصائي:

تم استخدام البرنامج الحاسوبي SAS 9.1.3 في إجراء تحليل التباين فيما يخص الصفات الكيمائية والفيزيائية المدروسة وفق التصميم العشوائي الكامل CRD بثلاثة مكررات بعد إجراء اختبارات ملائمة البيانات لفروض تحليل التباين، وقورنت المتوسطات بين الأصناف بطريقة اقل فرق معنوي LSD_{0.05} عند مستوى معنوية 0.05، وكذلك تم حساب الخطأ القياسي.

النتائج والمناقشة:**الصفات الفيزيائية والكيمائية لحبوب القمح:****المحتوي الرطوبي:**

يوضح الجدول رقم 1 قيم المتوسطات الحسابية لبعض الصفات الفيزيائية والكيمائية لحبوب القمح ، إذ يشير أن ادني نسبة رطوبة كانت في حبوب القمح للصنف سحاء 19 (7.3%)، وأعلاها في حبوب الصنف جيزاء 40 مع ملاحظة أن قيم الرطوبة لجميع الأصناف المدروسة تقع ضمن المدى الذي يتحقق عنده سلامة الحبوب من الإصابة الحشرية والفطرية. (Al-Dryhim et al., 1992)

يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين عينة مبشر 26 وجيزاء 40 كما لا توجد فروق معنوية بين سحاء 19 و إجهاد 13 والوادي كما لا توجد فروق معنوية بين عينة مبشر 26 و إجهاد 13.

محتوي الدهن:

أشارت النتائج في الجدول رقم 1 أن أعلى نسبة دهن كانت في صنف القمح سحاء 19 و جيزاء 40 حيث بلغت 2.1% بينما كانت الأقل في صنف الوادي حيث كانت 1.6%.

الجدول(1): بعض الصفات الفيزيوكيميائية لعينات القمح

العينة	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الكربوهيدرات %	وزن 1000 حبة (gm)	الوزن النوعي (kg/HL)
مبشر 26	8.1 ±0.47 ^{ab}	13.1 ±0.30 ^a	1.7 ±0.03 ^{ab}	1.49±0.02 ^d	75.6±0.73 ^a	±0.99 ^a 40.14	^{ab} 0.17±82
سقاء 19	7.3 ±0.15 ^c	11.2 ±0.25 ^b	2.1 ±0.30 ^a	1.65±0.04 ^{ab}	77.8±0.55 ^b	^b 0.38±42.5	^{ab} 4.47±80
إجهاد 13	7.6 ±0.40 ^{bc}	13.9 ±0.16 ^c	1.9 ±0.30 ^{ab}	1.52±0.03 ^{cd}	75.1±0.36 ^a	^a 0.43±39.81	^a 5.74±80.7
جيزاء 40	8.3 ±0.21 ^a	10 ±0.43 ^d	2.1 ±0.30 ^a	1.67±0.06 ^a	78±0.60 ^b	^c 0.70±37.7	^{ab} 0.17±82.5
الوادعي	7.4 ±0.35 ^c	12.3 ±0.03 ^e	1.6 ±0.30 ^b	1.58±0.07 ^{bc}	77.2±0.39 ^b	^a 0.11±40.37	^b 0.21±78.1

- الحروف المتشابهة ضمن العمود نفسه تعني عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات بطريقة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 0.05

كل الأرقام تمثل المتوسطات لثلاث مكررات ± الانحراف القياسي SD

محتوي البروتين:

يعد المحتوى البروتيني للقمح صفة نوعية تتأثر بشدة الظروف البيئية، كما يعد احد المقاييس الأساسية في جودة القمح المعتمدة بشكل أساسي على العوامل الوراثية ، وعلية فان المحتوى البروتيني لدقيق القمح يتراوح من 6 إلى 20% (Wrigley et al., 1988). عموما تعد نسبة البروتين منخفضة إذا كانت اقل من 11.5% ومتوسطة إذا تراوحت بين 11.5-13.5% وعالية إذا تجاوزت 13.6% (Williams et al., 1997).

يبين الجدول رقم 1 قيم متوسطات المحتوى الإجمالي للبروتين والمقدر كنتروجين أميني في دقيق أصناف القمح المختلفة ، حيث تراوحت نسبة البروتين بين (10-13.9%) ، فقد كان أعلى نسبة في صنف إجهاد 13 بينما كان صنف جيزاء 40 هو الأضعف بمحتواه من البروتين، وعلية يتوقع حال ارتفاع البروتين الحصول على خبز بنوعية جيدة مقارنة بتلك الناتجة عن دقيق الأصناف اقل محتوى من البروتين. مع وجود فروق معنوية في المتوسطات الحسابية لمحتوي العينات من البروتين بين جميع العينات ، تفوقت قيمة متوسط البروتين لعينة إجهاد 13 تفوقا معنويا ($P \leq 0.05$) بأعلى قيمة مقارنة بعينات القمح الأخرى.

محتوى الرماد:

يعد الرماد مؤشر جيد في تدرج لون الدقيق، فقد وجدت علاقة ارتباط بين نسبة الرماد ونسبة الأغلفة حيث إن اغلب الرماد يتواجد في أغلفة الحبة ، وتزداد نسبة الرماد من مركز الحبة باتجاه القشرة (المصري والخياط، 1992)، وقد وجد Pratt (1971) بان انخفاض نسبة الرماد ليس له علاقة مباشرة بجودة الخبز لكن الخبز المصنوع من الدقيق بمحتوى رماد عالي يميل إلى اللون الداكن، يتبين من الجدول رقم 1 إن محتوى الرماد كان بين 1.49% بصنف مبشر 26 و 1.67% في جيزاء 40.

وزن الألف حبة:

إن قيمة وزن الألف حبة في القمح ذات أهمية حيث تبين صفة امتلاء الحبة ودرجة نضجها كما بين امتلاك حبوب القمح لإندوسبيرم اكبر بالنسبة لمحتويات الحبة قياسا بالحبوب الصغيرة ذات الوزن الأقل أو المصابة أو المتضررة (المصري وآخرون، 1992)، ويرتبط وزن الألف حبة بحجم الحبوب حيث كلما كبر الحجم زادت نسبة الأندوسبيرم على القشرة (ألفين، 2002)، كما تعطي مؤشرا جيدا لكمية محصول الدقيق الناتج عن الحبوب (Ramya et al., 2010). ، وتبين النتائج في الجدول رقم 1 أن قيم وزن الألف حبة تراوحت من (37.7 - 42.5 غرام) حيث كانت نتائج جميع الأصناف جيدة حيث أن قيمة وزن الألف

حبة تعد جيدة إذا كانت أعلى من 30 غرام، هذه النتائج كانت متوافقة مع ما وجدته Al-Mahturi (2019) عند دراسته لأصناف بحوث 13 وصنف سبا 1 حيث تراوحت بين 36.5 و 37.47 غرام.

اختبار الوزن النوعي:

يعد الوزن النوعي صفة فيزيائية هامة محددة لنوعية القمح ومدي صلاحيته للتصنيع، كونه يعطي فكرة أولية عن مدى اكتمال النضج الطبيعي وامتلاء الحبوب، وبالتالي تفضل الحبوب ذات الوزن النوعي العالي. هذه الصفة تتأثر بعدة عوامل أهمها نضج الحبوب ومحتواها المائي ودرجة صلابتها وإصابة القمح بالحشرات والأمراض (المصري وآخرون، 1992) وتبين معطيات الجدول رقم 1 أن قيم الوزن النوعي تراوحت بين 78.2 كغ/هكتولتر في صنف الوادعي و 82.5 كغ /هكتولتر في جيزاء 40 وجميع الأصناف في المدى المسموح به حيث يشترط أن لا يقل الوزن النوعي عن 70%. (Abdulmola.2013). (Prabhasankar et al.,2001); (المصري وآخرون، 1992)

محتوي الجلوتين الرطب:

يعد تحديد الجلوتين الرطب في دقيق أصناف القمح المختلفة مهمة جدا ، إذ يعطي مؤشرا لنوعية الدقيق وجودته، ويعد نسب الجلوتين الرطب في العجين انعكاسا لنسبة البروتين في معظم الحالات، وهي احدي المؤشرات الجيدة في نوعية القمح ، إذ إن ارتفاع نسبة الجلوتين يعطي الخواص الريولوجية الجيدة للعجينة والقوام المرغوب لتركيب الخبز (فضل وآخرون، 2010). والجديد بالذكر إن كمية الجلوتين وحدها لا تعطي مدولا نهائيا على جودة المنتج النهائي إنما لنوعية الجلوتين أهمية كبيرة في ذلك أيضا (رامز وآخرون، 2016).

يبين الجدول رقم 2 إن نسب الجلوتين تراوحت بين 21.7% في جيزاء 40 و الأعلى كان في صنف اجهاد13حيث بلغت 38 % بينما كانت في سخاء 19 25.5% وتشترط بعض المواصفات أن لا يقل الجلوتين في القمح المخصص للخبز عن 27% (Abdulmola.,2013). كما يلاحظ وجود علاقة طردية بين نسب الجلوتين ونسبة البروتين وهذه النتائج تتفق مع نتائج (HE et al.,19881).

رقم السقوط:

يدل رقم السقوط على مدي سلامة النشا من التحلل بفعل الإنزيمات (ألفين، 2002)، وكلما كانت القيمة أعلى كان النشاط الأنزيمي اقل . تختلف القيم بحسب الصنف وبحسب ظروف النمو والتخزين والنقل ، وتدل القيم العالية بالإضافة لتأثرها بالصنف على عدم تعرض القمح للرطوبة أو الأمطار أثناء الحصاد والنقل والتخزين (فضل وآخرون، 2010). يبين الجدول رقم 2 أن رقم السقوط تراوح بين 197 ثانية في سخاء 19 و 313 في مبشر 26. حيث كانت نتائج رقم السقوط منخفضة في سخاء 19 بينما كانت مرتفعة قليلا في مبشر 26 وبقية الأصناف كانت ضمن المدى الجيد الذي يتراوح بين 250-300 ثانية (العرموش، 2015)

الجدول (2): يوضح بعض الصفات الفيزيوكيميائية لعينات القمح

العينة	جلوتين رطب%	جلوتين جاف%	رقم السقوط بالثانية	تكسر النشاء%
مبشر 26	32.4	11.7	313	7.25
سخاء 19	25.5	9.2	179	7.56
اجهاد13	38	13	301	7.01
جيزاء 40	21.7	7.2	296	7.91
الوادعي	30.2	10	279	7.81

نسبة النشاء المتهشم:

يبين الجدول رقم 2 إن أعلى نسبة تهشم كانت في صنف جيزاء 40 حيث بلغت 7.9% بينما كانت أقل نسبة في صنف اجهاد13 حيث بلغت 7.1% ، إن وجود نسبة جيدة من الحبيبات النشوية المتهشمة تعد مفيدة لان ذلك يؤدي إلى إرتفاع إمتصاصية الدقيق للماء وزيادة قوة الغاز الناتجة في العجينة أثناء عملية التخمير نتيجة لإتاحة فرصة اكبر لأنزيمات الأميلاز بالعمل لتوفير سكريات أحادية لنشاط الخميرة ، إلا إن إرتفاع مستويات النشاء المتهشم بصورة كبيرة يؤدي إلى تكوين عجينة رخوة وصعوبة التداول وأكثر سرعة في التحلل الأنزيمي لحبيبات النشاء وبالتالي تدهور كفاءة الخبز (فضل وآخرون، 2010). وهي نفس النتيجة المتحصل عليها من قبل (Moradi et al., 2016)

الصفات الريولوجية:

امتصاصية الماء:

يوضح الجدول رقم 3 نسبة الامتصاصية الدقيق للماء حيث تراوحت من 53.2% في صنف سخاء 19 إلى 65% في صنف اجهاد13، ترجع زيادة الامتصاصية للماء إلى عدة عوامل منها ، زيادة البروتين ووجود نشاء متهتك وزيادة الألياف وكلما كان القمح أكثر صلابة ارتفعت نسبة الامتصاصية ، كما إن زيادة الامتصاصية تلعب دور حيث تعمل على زيادة في حجم ووزن الخبز (Tamara et al., 2011 ; Ciprian et al., 2015)

الجدول (3): نتائج الفارينو جراف لأصناف القمح

الضعف BU	الرقم الفالوريمتري	ثباتية العجين (min)	زمن الوصول (min)	امتصاصية الماء (%14)	العينة
93	55	3.6	2.4	60.8	مبشر 26
103	46	.36	1.8	53.2	سخاء 19
74	63	4.3	4.3	65	اجهاد13
116	33	2.2	2.2	63.7	جيزاء 40
91	55	4.2	.4.2	62	الوادعي

زمن تطور العجين:

يبين الجدول 3 تفوق دقيق قمح صنف اجهاد13 بزمن التطور حيث بلغ 4.3 دقيقة بينما كان الأقل في دقيق صنف سخاء 19 حيث بلغ 2.2 دقيقة، هذه النتائج اتفقت مع ما وجدته Boyacioglu (1994) بان انخفاض محتوى الجلوتين الرطب لدقيق القمح لأصناف سخاء 19 وجيزاء 40 انعكس سلبا في انخفاض فترة زمن تطور العجين في حين إن دقيق القمح لصنف اجهاد13 المرتفع في محتواة الجلوتيني الرطب أظهر زيادة في زمن تطور العجينة. كما إن زيادة الألياف قد تلعب دور في زمن تطور العجين (Ciprian et al., 2015).

زمن ثباتية العجينة:

يشير الجدول 3 إلى إن أعلى زمن ثباتية كان في دقيق صنف الوادعي حيث بلغت 4.2 دقيقة وكان أقل زمن ثباتية في صنف جيزاء 40 حيث بلغت 2.2 دقيقة وكان Hosney (1985) قد أشار إلى إن زمن الثباتية يختلف من صنف لآخر وتتحكم بها العديد من العوامل مثل العوامل الوراثية ونسبة البروتين ونسبة الجلوتين.، كما إن ارتفاع نسبة الألياف قد تعمل على تقليل زمن ثباتية العجينة حيث تعمل على تحطيم للشبكة الجليوتينية (Ciprian et al., 2015) وتبعا لتصنيف الباحث Williams (1997) لقوه الدقيق حسب زمن تطور العجينة وزمن الثبات يلاحظ أن عينات الدقيق المدروسة تصنف كدقيق متوسط القوة.

الرقم الفالوميترى:

إن زيادة الرقم الفالوميترى يعني جودة أفضل للعجين (Ciprian et al., 2015). حيث يبين من الجدول رقم 3 أن أعلى قيمة لذي دقيق صنف اجهاد13 حيث بلغ 63 بينما كان الأقل لذي صنف جيزاء 40 حيث بلغ 33.

ضعف العجينة:

يبين جدول رقم 3 أن دقيق قمح صنف اجهاد13 كان اقل من حيث ضعف العجينة حيث بلغت BU 74 يليه الوادعي بقيمة 91 BU بينما كان دقيق صنف جيزاء 40 هو الأعلى في ضعف العجينة حيث بلغ BU116. إن ضعف العجينة يدل على سرعة تحطم العجينة بسبب تفكك الروابط وعدم ثباتها وخروج الماء من العجينة.

نتائج الاكستنسوغراف لدقيق القمح:

يلاحظ من الجدول رقم 4 إن هناك فروق بين أنواع دقيق القمح للأصناف المختلفة حيث كان دقيق صنف جيزاء40 كان الأقل بمساحة قدرها 39 سم² يليه دقيق صنف سحاء 19 بمساحة 64 سم² ثم اجهاد13 و مبشر 26 بمقدار 87 سم² وكان الأفضل هو الوادعي بمساحة 103 سم².

كما يبين الجدول رقم 3 بان أعلى قيمة مقاومة عظمي للشد والذي تعبر عن قوة الدقيق كانت BU327 لدقيق صنف مبشر26، BU 282 لذي اجهاد13 و BU 262 لذي الوادعي ، بينما كان سحاء 19 وجيزاء 40 الأقل بقراءة 134 و BU148 على التوالي، أشار Williams (1997) إلى إن المقاومة العظمي للشد للدقيق الضعيف ومتوسط القوة والقوي والقوي جدا تأخذ القيم التالية: 120، 350، 450، BU 630 وعلية تصنف أصناف مبشر26 و اجهاد13 والوادعي كأصناف متوسطة القوة بينما سحاء 19 وجيزاء 40 أصناف ضعيفة.

أما المطاطية وهي حاصل نسبة المقاومة العظمي للشد على المرونة ، يبين الجدول رقم 4 بان المطاطية تراوحت 1.7، 1.4، 0.9، 0.6 في الأصناف مبشر26، اجهاد13، الوادعي، جيزاء 40، سحاء 19 على التوالي.

بالنسبة للمرونة يبين الجدول 4 أن دقيق الصنف مبشر26 وجيزاء 40 كانت 150مم و 157مم على التوالي بينما كان الأعلى في دقيق صنف سحاء 19 حيث بلغت 222مم قد يرجع هذا لإنخفاض رقم السقوط وبالتالي زيادة نشاط أنزيم الأميلاز.

الجدول(4): نتائج الاكستنسوغراف لأنواع دقيق القمح

العينة	الطاقة (سم ²)	المقاومة (BU)	المرونة (مم)	المطاطية
مبشر 26	87	327	150	2.2
سحاء 19	64	134	222	0.6
اجهاد13	87	282	167	1.7
جيزاء 40	39	148	157	0.9
الوادعي	103	262	191	1.4

خصائص جودة الخبز:

قدرت الخصائص الحسية لعينات الخبز المصنعة والتي تضم الطعم والنكهة واللون وانتظام الشكل وانتظام اللب ، يبين الجدول 5 أن الخبز المصنع من دقيق صنف اجهاد13 قيم حسيا أعلى من مثيلاتها يليه صنف دقيق مبشر26 والوادعي بينما كان صنف دقيق جيزاء 40 اقلها من حيث انتظام الشكل وانتظام اللب ، هذه وكانت نتائج الخبازة انعكاسا طبيعيا لنتائج التحاليل الفيزيوكيميائية والريولوجية التي أشارت إلى تفوق صنف اجهاد13 يليه صنف مبشر26 والوادعي خاصة نسب الجلوتين الرطب واستقرارية العجين

مما انعكس ايجابيا على تكوين شبكة جيلوتينية قوية لها القدرة على الاحتفاظ بغازات التخمر وبالتالي إعطاء قطع خبز كبير الحجم منتظمة الشكل واللبن وهذا يتفق مع ما وجدته فضل (2010).

الجدول(5): الصفات الحسية لقطع الخبز الناتج

العينة	انتظام الشكل	الطعم والرائحة	اللون	انتظام اللب
مبشر 26	17	16	16	17
سخاء 19	14	14	15	13
اجهاد 13	18	16	17	17
محسن 4	13	15	15	12
الوادعي	17	16	16	17

كل الأرقام في الجدول هو معدل عشرة مقومين متخصصين

الاستنتاجات:

- تعد جميع الأصناف المدروسة أصناف متوسطة القوة إلى ضعيفة
- تفوق الصنف إجهاد 13 على بقية الأصناف من حيث نسبة البروتين ونسبة الجلوتين.
- سجلت نسبة الرطوبة ضمن المدى الطبيعي في جميع الأصناف المدروسة.
- كانت هناك فروق معنوية في نسبة البروتين وكان الأعلى في صنف إجهاد 13.
- وزن الألف حبة أعلى من 30 غرام في جميع الأصناف المدروسة وبالتالي فهي جيدة من ناحية هذه الصفة.
- كان الصنف جيزاء 40 منخفض في المحتوى البروتيني بالإضافة إلى الصفات الريولوجية ويقترح دراسته في إنتاج الكيك والبسكويت.

التوصيات:

- يوصى بتصنيف إجهاد 13 ضمن الأصناف المناسبة في صناعة الخبز يليه مبشر 26 والوادعي.
- يوصى بإجراء أبحاث على صنف جيزاء 40 في صناعة الكيك والبسكويت.
- يوصى بإجراء تحاليل كيميائية وريولوجية على الأصناف موضوع الدراسة أثناء زراعتها في حقول المزارعين لتقييم الأثر البيئي على الصفات.

المراجع:

- المصري سليمان وغسان الخياط. (1992) كيمياء الحبوب وتصنيعها ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق، سوريا
- ألفين، فرحان. (2002) تحديد جودة القمح القاسي والسميد لإنتاج المعكرونة. ندوة. جامعة البعث .
- العرموش احمد(2015). تأثير محسنات الدقيق في الخصائص الريولوجية والتصنيعية لغلوتين دقيق القمح الطري السوري. دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية. جامعة دمشق.
- رامز محمد . وآخرون(2016). دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لبعض أصناف القمح القاسي السوري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم البيولوجية ، المجلد 38 ، العدد 1.
- A.A.C.C. (2000). American Association of Cereal Chemists. Approved method of the A.A.C.C. 10th ed. Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, USA
- AACC(2000). Approved Methods of the AACC, 10th edn. Methods 55-10, 38-A 12, 08-01, 44-A 15, 46-10, 56-81B. St Paul, MN. AACC.

- A.O.A.C. (2006). Official Methods of Analysis. 18th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburgs, MD, USA
- Abdulmola, N. A. (2013) Comparative Study Of Chemical, Physical And Rheological Properties of Some Local Libyan Wheat. J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 4 (3): 27 - 35
- Afify, A. Abbas, M. , Abdel-Lattefi, B. Ali, A. (2016). Chemical Rheological and Physical properties of Germinated Wheat and Naked Barley. International Journal of ChemTech Research. Vol.9, No.09 pp 521-531
- Al-Dryhim, Y.N., and Alyousif, A. (1992). Inspection of wheat grain sample Delivered to the grain silos and flour mills organization in 1988-1989 with emphasis on insect infestation. . Arab Gulf J. of Sci. Res., 10(1): 65-75
- Al-Mahturi, A. Sharoba, A. El-Desouky, A. and Mahmoud, M. (2019). Rheological and Chemical Characteristics of Some Egyptian and Yemeni Wheat Varieties. Annals of Agric. Sci., Moshtohor. Vol. 57 (2), 375 – 382
- Boyacioglu, M. H. and D'Appolonia, B. L. (1994). Characterization and utilization of durum wheat for breadmaking. I. Comparison of chemical, rheological, and baking properties between bread wheat flours and durum wheat flours. Cereal Chemistry, 71, 21-28.
- Ciprian N, Radiana M, Rodica E. (2015) The Effect of Added Whole Oat Flour on Some Dough Rheological Parameters. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 15, Issue 1. crops assessed by Mixolab. 2011. Published by Elsevier B.V.
- FAO. (2021). Statistical Yearbook World Food And Agriculture. Rome
- HE, H. and Ponte, J. G. 1988. Evaluation of Chinese and U.S. Wheat's and their blends for breadmaking. Cereal Food World. 33, 506-510
- Hoseney, R. C. (1985). The mixing phenomenon. Cereal Food World. 30, 453
- Kulp, K. H., Chung, H., Martinez, M. A., and Doerry, W. 1985. Fermentation of water and bread quality. Cereal Chem. 62 (1) 55-59
- Moradi, V., Mousavi A. Fallah A. and Akbarirad, H. (2016). Rheological properties of wheat flour with different extraction rate. International Food Research Journal 23(3): 1056-1061
- Prabhasankar, P. and Rao, P.H. (2001). Effect of different milling methods on chemical composition of whole wheat flour. European Food Research and Technology, 213(6): 465-469.
- Pratt, D. B. (1971). Criteria of flour quality. In wheat chemistry and technology (2nd ed.), pp 210 – 226. ed. Y. Pomeranz. AACC St. Paul, MN.
- Ramya, P.; Chaubal, A.; Kulkarni, K.; Gupta, L.; Kadoo, N.; Dhaliwal, H.S.; Chhuneja, P.; Lagu, M. and Gupta, V. (2010). QTL mapping of 1000-kernel weight, kernel length, and kernel width in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Applied Genetics, 51(4): 421-429.
- Šramková, Z., Gregová, E., Šturdík, E. (2009). Chemical composition and nutritional quality of wheat grain. Acta Chimica Slovaca, Vol. 2: (1) pp. 115-138
- Tamara, D., Aleksandra, T. and Miroslav, H. (2016). Rheological properties of wheat flour substitutes/alternative Wheat and Naked Barley. International Journal of ChemTech Research. Vol.9, No.09 pp 521-531
- Williams, P. (1997). Variety development and quality control of wheat in Canada. International Japanese Conference on Near-Infrared Reflectance, CGC. <http://www.grainscanada.gc.ca/Cdngrain/VarietyDev/variety1-e.htm>

Wrigley, C. W and Bietz. J. A.(1988). Protein and aminoacids. In wheatchemistry and technology vol. I (ed. Y. Pomeranz). American Association CerealChemists,inc. st. Paul, Minnesota, USA. Pp. 159 –275.

Evaluation of the Chemical Composition, Physical, Properties of some New Improved Rheological, and Sensory Bread Wheat Cultivars Cultivated in Yemen

Yaser Aljwafi⁽¹⁾, Muneer Alsayadi ⁽²⁾, Hazem Al ashwal⁽¹⁾, Khaled Al-rahi⁽¹⁾, Aref Al shamiri⁽¹⁾.

(1). Agricultural Research and Extension Authority. Northern highlands regional research station Sana'a, Yemen

(2). faculty of Agriculture, Ibb University – Ibb-Yemen

(*Corresponding author: Dr. Yaser Aljwafi E-Mail: ymj2010@gmail.com)

Received:8/06/2022

Accepted: 26/10/2022

Abstract

The main purpose of this study was to evaluate the chemical composition, physical, and rheological properties of newly improved bread wheat varieties. The varieties were planted in the agricultural research farm in the Sana'a region, and the harvest was carried out and the analyzes were carried out in the year 2021. Physical and chemical tests were conducted on samples of whole grain flour, and the rheological and baking tests were performed on the extracted flour and dough samples, the resulting news was evaluated sensually for all studied varieties. The results showed that the moisture content ranged between 7.3% in Sakhaa19 cultivar and 8.3% in Jeza40 cultivar. The highest protein content was 13.9% in Ejhad13 cultivar and the lowest 10% in Jeza 40 cultivar, and the highest fat content was found in both Sakaha19 and Giza 40, 2.1%, and the lowest percentage in Al-Wadi'i cultivar was 1.6%. The total ash content ranged between 1.49% in the Mubashir26 cultivar and 1.67% in the Giza40 cultivar. The weight of 1000 grains ranged between 37.7g in cultivar Giza40 and 42.5gm in cultivar Sakha19, and the specific weight ranged between 78.1 kg/hectoliter and 82.5 kg/hectoliter, and the percentage of wet gluten ranged between 21.7% in Giza40 cultivar and 38% in Ejhad13, while amylase activity ranged from 179s in the Sakha19cultivar to the highest activity of 313s in the Mubashir 26 cultivar. Farinograph results also indicated the superiority of Ejhad13 in the degree of water absorption (14%) with 65, while the lowest absorption degree was 53.2 in Sakaha19. The highest dough development time was found in Ejhad13 and the lowest time in Sakaha19, 4.3 and 1.8 minutes respectively. The classification of all flour samples was of medium strength in the stability of dough, with the superiority of Ejhad13and Al-Wadi'i. Ejhad13had the highest valoremtric number and the lowest degree of weakness, while the opposite for Giza 40. The results of the extensograph showed that Al-Wadi'i cultivar was the best in tensile strength, and Giza40 was the weakest, Mubashir26 had the highest value of maximum tensile and

elastic resistance, and Sakha19 was the lowest, the opposite for flexibility. The results of the sensory evaluation showed the superiority of the strain Ejjhad13 in all sensory properties, while the cultivar Giza40 got the lowest value in the uniformity of shape, color and the pulp regularity, and the variety Sakha19 was the lowest in color. It is concluded from the study that all the new improved bread wheat varieties have good nutritional value and good and promising rheological and sensory properties for the bread industry in varying degrees according to the variety.

Keywords: Improved Wheat, Chemical Composition, Rheological Properties, Farinograph.