



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

دراسة فيزيوكيميائية وريولوجية لبعض أصناف الحنطة المحلية و المستوردة و خلطاتها في صناعة الخبز

عبد المنعم طائس عبد الحليتان

أطروحة دكتوراه

علوم الأغذية (علوم الأغذية)

بإشراف

الدكتور

مازن محمد إبراهيم الزبيدي

أستاذ

الخلاصة

تمت دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والريولوجية والتصنيعية لستة أصناف من حبوب الحنطة والطحين المنتج منها وهي: أربعة أصناف من الحنطة الناعمة (حنطة الخبز)، *Triticum aestivum* L. صنفان محليان هما شام6 وتلعفر2 وصنفان مستوردان هما الاسترالية البيضاء والروسية الحمراء، أما الصنفان الآخران فهما الحنطة الخشنة (الديورم) *Triticum durum* L. المحلية دوما1 وسميتو، كما تمت دراسة خصائص خلطات الطحين المنتج من هذه الحبوب.

بينت نتائج الاختبارات الفيزيائية والكيميائية لحبوب الحنطة والطحين المنتج منها ما يأتي: تفوق اصناف الحنطة الخشنة معنوياً عند مستوى ($p < 0.01$) في صفة وزن الف حبة، صلابة الحبة، الرماد، % البروتين، % الألياف الخام، مقارنة بأصناف الحنطة الناعمة، كما تميزت حبوب الحنطة الخشنة بارتفاع محتواها من صبغة بيتا-كاروتين معنوياً عن اصناف الحنطة الناعمة.

ارتفعت كمية الرماد معنوياً في طحين الحنطة الخشنة، وانعكس ذلك على مؤشر قيمة الرماد التي ارتفعت معنوياً لطحين الحنطة الخشنة عن قيمتها لطحين الحنطة الناعمة، وتوقع الطحين المنتج من الحنطة الخشنة معنوياً في محتواها من البروتين وكمية الألياف الخام مقارنة بالطحين المنتج من الحنطة الناعمة المدروسة، وكان طحين الحنطة الناعمة ذا محتوى مرتفع النشا مقارنة بطحين الحنطة الخشنة المدروسة.

وبينت النتائج ارتفاع متوسطات عدد حبيبات الطحين التي حجمها أقل من 90 مايكرون معنوياً لطحين الحنطة الناعمة مقارنة مع طحين الحنطة للأصناف الخشنة، وتوقع طحين الحنطة الاسترالية معنوياً بارتفاع قيمة حجم الترسيب له (10.11 مل)، كما بين اختبار الكرة العجينية (اختبار بلشنيكي) تفوق طحين الحنطة الاسترالية معنوياً لهذه الخاصية (280 دقيقة) مقارنة بالطحين المنتج من اصناف الحنطة الاخرى المدروسة، وتباين الطحين المنتج من اصناف الحنطة المدروسة في قابلية حجزه للمحاليل المختلفة فقد ارتفعت نسب حجز الطحين للماء معنوياً للأصناف شام6 وسميتو، بينما أمتاز الطحين المنتج من الحنطة الخشنة دوما1 وسميتو معنوياً في قابلية حجزه لمحلول كاربونات الصوديوم، في حين تفوق الطحين المنتج من الحنطة الخشنة دوما1 معنوياً في قابلية حجزه لمحلول 50 % سكروز، وظهر الطحين المنتج من الحنطة الاسترالية تفوقاً معنوياً في قدرته على حجز حامض اللاكتيك.

أظهرت النتائج زيادة معنوية في قيم اللزوجة القصوى عند نهاية التهليم لمعلق الطحين المقاسة بجهاز الاميلوكراف عند مزج 20 % من طحين الحنطة الخشنة دوما1 مع 80 %

من طحين صنف واحد من الحنطة الناعمة وللأصناف المدروسة مقارنة بطحين الحنطة الناعمة وحده، وامتاز طحين الحنطة الخشنة دوماً بارتفاع نسبة امتصاصه للماء معنوياً مقارنة بطحين الحنطة الناعمة المدروسة، في حين أظهر طحين الحنطة الناعمة الأسترالية زيادة معنوية لمدة ثبات عجينة (13 دقيقة)، وانخفاض معنوي لدرجة التدهور (25 درجة)، وتفق طحين المنتج من الحنطة الناعمة تلغفر2 بارتفاع نوعية الفارينوكراف له معنوياً (69) مقارنة بطحين الأصناف المدروسة الأخرى، ومع زيادة مدة الحضان انخفضت قيم المطاطية وزادت قيم مقاومة المطاطية وقيم مقاومة المطاطية/المطاطية والمساحة المقاسة بالأكستنسوكراف لعجائن طحين الحنطة المستعملة في دراستنا وكانت عجينة الحنطة الأسترالية أفضلها.

بينت النتائج ارتفاع كمية الأميلوز لنشا طحين الحنطة الخشنة صنف دوماً 1 معنوياً 27.96 % عن نشا الحنطة للأصناف الأخرى، بينما ارتفعت كمية الأميلوبكتين معنوياً لنشا الحنطة الناعمة للصنفين تلغفر2 والروسية (77.29 % و 76.77 %) على التوالي، في حين لم يظهر فرق معنوي بين لزوجة نشا الحنطة للأصناف المدروسة، وسجلت أعلى قابلية للارتباط بالماء لنشا الحنطة الخشنة للأصناف دوماً 1 وسميتو 77.77 % و 77.74 % على التوالي، وبفارق معنوي عن نشا الحنطة للأصناف الأخرى المدروسة .

تفوقت حبيبات النشا الكبيرة الحجم بارتفاع كميتها معنوياً في نشا الحنطة الناعمة، بينما سجلت أعلى كمية لحبيبات النشا الصغيرة في نشا الحنطة الخشنة، واختلفت نسبة ذوبان حبيبات النشا معنوياً عند 90 م° وكانت أعلى نسبة ذوبان لنشا الحنطة المحلية تلغفر2 2.6 % ، وأظهر نشا الحنطة شام6 أعلى قابلية انتفاخ عند 70 م° ، فقد ارتفعت معنوياً وبلغت 4.38 غم ماء / غم نشا ، في حين تميز نشا الحنطة الأسترالية بهذه الخاصية عند 90 م° مرتفعاً معنوياً عن نشا الأصناف الأخرى المدروسة فسجلت 5.86 غم ماء / غم نشا .

تميزت عجينة طحين الحنطة الناعمة المحلية تلغفر2 معنوياً عن عجائن طحين الحنطة للأصناف الأخرى المدروسة بأكبر كمية من الكلوتين الرطب فقد بلغت 31.92 %، وتفوقت عجينة طحين الحنطة تلغفر2 معنوياً بأكبر كمية من الكلوتين الجاف فبلغت 10.53 % ، ساعدها هذا الفرق بين كمية الكلوتين الرطب والجاف كي تتفوق معنوياً في سعة الاحتفاظ بالماء مسجلة 21.70 % عن العجائن الأخرى بهذه الخاصية، وأظهرت عجينة طحين الحنطة الأسترالية تفوقاً معنوياً في كمية الكلوتين القوي لها فكانت 26.81 % ، في حين سجلت أكبر كمية للكلوتين الضعيف لعجينة طحين الحنطة تلغفر2 فكانت 13.73 % والتي اختلفت معنوياً عن عجائن طحين الأصناف المدروسة الأخرى، وارتفع مؤشر نوعية الكلوتين معنوياً لعجينة طحين الحنطة الروسية مسجلاً 93.3 %.

أظهرت العجينة المتخمرة لطحين الحنطة الناعمة الاسترالية وعجينة طحين الحنطة الخشنة سميتو عند نهاية مدة التخمير مدة 180 دقيقة انتاج اعلى من بيروكسيد الهيدروجين والتي بلغت (1.72 و 1.74) مايكرومول/مل على التوالي، والتي اختلفت معنويا عن العجائن الاخرى لهذه الخاصية.

ارتفعت معنوياً نسبة بروتينات الحنطة الذائبة بالكحول (70%) والمنسوبة الى البروتين الكلي لطحين الحنطة الروسية فبلغت نسبتها 22.673 ، كما ارتفعت نسبة بروتينات الحنطة الذائبة بالحامض (0.1 مولار) لطحين الحنطة الروسية، فبلغت 21.465 وبفارق معنوي عن بروتينات الحنطة الاخرى.

تميز كلوتين الحنطة الخشنة سميتو بارتفاع تركيزه من مجاميع السلفهايدرايل الحرة وبفارق معنوي عن كلوتينات عجائن الحنطة الاخرى فبلغت 0.3161×10^{-4} مولار/غم كلوتين ، بينما أظهر كلوتين عجينة الحنطة الاسترالية فارقاً معنوياً في تركيز كل من مجاميع السلفهايدرايل الكلية والواصر ثنائية الكبريت ، فبلغت 7.0698×10^{-4} مولار/غم كلوتين و 3.4562×10^{-4} مولار/غم كلوتين على التوالي.

ظهرت فروق معنوية للفعالية النوعية لأنزيم الفا-اميلز وكانت اعلاها في الطحين المنتج من الحنطة الناعمة الاسترالية فبلغت 0.446 وأدناها في حبوب الحنطة الخشنة نوما 1 0.122 ، أما فعالية انزيم البروتيز فقد ارتفعت معنوياً في حبوب الحنطة للأصناف المدروسة مقارنة بالطحين المنتج من تلك الاصناف، بينما الفعالية النوعية للبروتيز كان اعلاها في حبوب الحنطة الخشنة دوما 1 0.025 وادنى مستوى له في الطحين المنتج من الحنطة الناعمة المحلية تلغفر 2 0.013 ، وأظهرت قابلية العجينة على الارتفاع نتيجة لعملية التخمير أعلى مستوى لها بعد 120 دقيقة من التخمير لعجينة طحين الحنطة للأصناف الناعمة وادنى مستوى ارتفاع لها لعجينة طحين الحنطة للأصناف المدروسة، ولم تظهر فروق معنوية بين بروتينات الحبوب المدروسة من حيث نقاوتها، وذلك من خلال قياس مدى الحزم الامايدية لبروتيناتها المدروسة.

تباين محتوى الطحين المدروس من الاحماض الامينية الاساسية، وتميز صنف الحنطة الخشنة نوما 1 بمستواه المرتفع معنوياً من اللايسين فقد فبلغ 4.1 %، في حين انخفضت نسبته معنوياً الى ادنى مستوى لها في طحين الحنطة الاسترالية فبلغ 1.5 %، وتميز طحين الحنطة المستوردة الروسية بمحتواه المرتفع من الميثيونين الذي يتميز باحتوائه على الكبريت 44.8 % ، وتميز الطحين المنتج من الحنطة الخشنة للصنف سميتو بمحتواه المرتفع معنوياً من الاحماض الامينية غير الاساسية، وان مستوى حامض الاسبارتيك في طحين الحنطة سميتو بلغ 16.3 %، واقل محتوى للحامض الاميني غير الاساسي في طحين الحنطة شام 6

كان لحامض الكلوتاميك 2.1 % ، كما تباينت نسب الاحماض الدهنية المشبعة في طحين الحنطة للأصناف المدروسة، وتميز طحين الحنطة تلغفر2 بمحتواه المرتفع من الحامضين الدهنيين المشبعين البالميئك والستياريك فقد بلغت نسبتهما 15.12% و 20.8 % على التوالي، في حين أظهر طحين الحنطة الناعمة المستوردة الروسية محتوى مرتفعاً من الاحماض الدهنية غير المشبعة وكان اعلى مستوى للحامض الدهني غير المشبع الأوليك لطحين الحنطة الخشنة للأصناف دوما1 و سميتو، ولم تختلف معنوياً نسبة الحامض اللينولييك في طحين الحنطة لجميع الاصناف المدروسة، وظهر ادنى مستوى للحامض اللينولينيك في طحين الحنطة الناعمة للأصناف المحلية شام6 و تلغفر2.

بينت النتائج أن اللوف المنتج من طحين الحنطة الاسترالية قد تفوق معنوياً في صفة الحجم و الحجم النوعي له فقد سجل 382 سم³ و 2.56 سم³ / غم على التوالي مقارنة ببقية انواع اللوف المنتج من أصناف الحنطة المدروسة، وأدت عملية مزج 20 % طحين حنطة خشنة مع طحين الحنطة الناعمة للأصناف المدروسة الى خفض متوسطات قيم الحجم والحجم النوعي معنوياً بينما ارتفعت متوسطات قيم الوزن معنوياً للوف المنتج من تلك الخلطات، وبينت نتائج التقييم الحسي للوف، أن اللوف المنتج من طحين الحنطة الناعمة تفوق معنوياً على اللوف المنتج من طحين الحنطة الخشنة للأصناف المدروسة، وكان اللوف المنتج من طحين الحنطة الخشنة ذا لب يميل الى الخشونة قليلاً، في حين تميز اللوف المنتج من طحين الحنطة الخشنة للصنف سميتو بزيادة في دكانة لونه الاصفر بسبب ارتفاع محتوى طحينه من صبغة البيتا-كاروتين.

بينت نتائج الخواص الفيزيائية والتقييم الحسي لرغيف خبز التتور العراقي ان الرغيف المنتج من طحين الحنطة الناعمة المحلية شام6 و المستوردة الاسترالية قد تفوق معنوياً في معظم الخصائص المقاسة له على ارغفة الخبز الاخرى المنتجة من طحين الحنطة للأصناف الاخرى المدروسة.

**Physiochemical and Rheological Study of
some local and imported wheat grains and
their flour mixtures for bread manufacture
A Thesis submitted**

by

ABD AL- Moneim Taeis Abd Al-Hulitan

to

**The Council of the College of Agriculture and
Forestry**

University of Mosul

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Doctor of Science

in

Food Science

Supervised By

**Dr. Mazin Mohammed Ibraheim AL-Zubaidy
Professor**

2019 A.D.

1440 A.H.

Summary

The study examined the physical, chemical, rheological and baking characteristics of wheat grains and flour produced for six types of wheat: four varieties of soft wheat (bread wheat), two local varieties Cham6 and Tel-afar2, two imported white Australian and red Russian, (durum) Doma1 and Simeto have also been studied, and the properties of the flour blended from these grains have been studied.

The results of the physical and chemical tests of wheat grains and flour produced include the following:

The durum wheat cultivars were significantly higher at $p < 0.01$ in thousand grain weight, grain hardness, ash, protein content, crude fiber than bread wheat varieties. The grains of durum wheat were significantly higher in beta-carotene than bread wheat.

The amount of ash significantly increased in durum wheat flour. This was reflected in the ash value index, which was significantly higher in the hard wheat flour than bread wheat flour. The flour produced from the durum wheat was significantly higher in protein content and raw fiber than the bread wheat. bread wheat flour with high starch content compared to durum wheat flour.

The results showed an increase in the number of flour grains which were less than 90 microns significantly for bread wheat flour compared with wheat flour for the durum varieties. The Australian wheat flour was significantly higher in size of the sedimentation test (10.11 ml) (280 min) compared to the flour produced from other wheat varieties. The difference in flour produced from tested wheat varieties in the susceptibility of the different solutions was significant. The flour concentration of water was significantly increased for Cham6 and Simeto, whereas flour resulted from the wheat durum always Simeto significantly in the ability to retain solvent of sodium carbonate, while the flour produced from wheat, durum always outweigh the significantly in the ability to retain solvent of 50% sucrose, showed the flour produced from the Australian wheat was significantly superior in its ability to reserve lactic acid.

The results showed a significant increase in the maximum viscosity values at the end gelatination of the flour suspension with the water measured by the Amylograph when 20% of the durum wheat flour was always mixed with 80% of the flour of one type of bread wheat and the studied varieties compared to the bread wheat flour alone. (13 minutes), a significant decrease to the degree of degradation (25 degrees), and the superiority of the flour produced from bread wheat Tel-afar2 high quality of the Farinograph him (69) compared to other studied flours. As the incubation period increased, the elasticity values decreased, resistance to extensibility values increased, elastic / resistance to extensibility values, and Extensograph measured area of the wheat flour mills used in our study. Australian wheat dough was the best.

The results showed that the amount of amylose for durum wheat flour was significantly increased than 27.96% for wheat starch for other varieties, while amylopectin increased significantly the bread wheat strain of Tel-afar2 and Russian varieties (77.29% and 76.77% respectively), while no significant difference between starch and the highest water-solubility was recorded for durum wheat varieties of the cultivars Doma1 and Simeto, 77.77% and 77.74%, respectively, and significantly higher than the wheat starch of the other studied cultivars.

The large starch grains were significantly with increasing in bread wheat starch, while the highest percentage of small starch grains was found in durum wheat starch. The percentage of starch solubility significantly at 90C° and the highest melting percentage of local wheat starch was 2.6%. The capacity of swelling at 70C° was significantly increased to 4.38 gram water / gram starch, while the Australian wheat starch was 90C° significantly higher than the other studied cultivars, recording 5.86 gram Water / gram starch.

The bread wheat flour dough of Tel-afar2 was significantly higher than the other wheat varieties with the highest amount of wet Gluten, which was 31.92%. The wheat flour doughs was significantly higher in the amount of dry gluten, reaching 10.53%. In the water retention capacity recorded 21.70% of the other dough with this property. The Australian wheat flour dough showed a significant increase in its strong gluten, which was 26.81%, while the highest amount of weak gluten was found for the wheat flour of Tel-afar2 was 13.73%, which differed

significantly from flour The and the quality index of the kidneys increased significantly for the wheat flour of Russia, recording 93.3%

The fermented dough of the Australian bread wheat flour and the durum wheat flour Simeto at the end of the fermentation period for 180 minutes showed a higher production of hydrogen peroxide (1.72 and 1.74) micromole / ml respectively, which differed significantly from the other doughs.

The percentage of wheat protein dissolved in alcohol (70%), which was attributed to the total protein of Russian wheat flour, increased significantly to 22,673. and the percentage of wheat protein dissolved in acid (0.1 molar) for Russian wheat flour increased by 21.465 and significantly higher than other wheat proteins.

Gluten was characterized by durum wheat Simeto with a higher concentration of sulfhydryl free groups and a significant difference from other wheat doughs gluten. It was 0.3161×10^{-4} molar / gram gluten, while the Australian wheat paste showed a significant difference in the concentration of total sulfhydryl groups and disulfide bonds, 7.0698×10^{-4} molar /gram gluten and 3.4562×10^{-4} molar/gram gluten respectively.

There were significant differences in the specific efficacy of alpha-amylase. The highest in the flour produced from the Australian bread wheat was 0.446 and the lowest in the durum wheat grains was 0.122. The efficiency of the protease enzyme was significantly higher in the wheat grains of the studied cultivars than the flour produced from those varieties. Protease was highest in durum wheat grains, always 0.025 and lowest in flour produced from local bread wheat, Tal afar 0.013, showed the ability of the dough to rising as a result of the process of fermentation highest level after 120 minutes of fermentation of wheat flour dough for bread varieties and the lowest level of wheat flour dough for the studied durum varieties. No significant differences were found between the studied grain proteins in terms of their purity by measuring the amino acids of their studied proteins.

The difference in the content of the flour produced from the essential amino acids. The durum wheat variety was always distinguished