J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 5 (4): 213 - 220, 2014

EFFECT OF XANTHAN AND GUAR GUM ADDITION ON RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LIBYAN WHEAT DOUGH

Abdulmola. N.A.; A.A. Sultan and Hoda.M.Saleh
Omar Al-Mukhtar University Faculty of Agriculture Department of Food Science and Technology..El-Bieda-Libya
E-mail: Nasser2008ly@yahoo.com

تأثير إضافة صمغ الجوار و الزنثان على الصفات الريولوجيه لدقيق القمح الليبي (اشريشره)

نصر عبدالرازق عبدالمولي وعبدالرسول عوض سلطان وهدى محمد صالح
جامعة عمر المختار – كلية الزراعة – قسم علوم وتقنية الأغذية

الملخص

تركيزات مختلفة من صمغ الجوار (٠.٠٪، ٠.٥٪،0.75٪ و ١%)، خلطت مع تركيزات مختلفة من صمغ الزنثان (٠.٠٪، ٠.٥٪، ٠.٧٥٪ و ١.٠٪)، أضيف الخليط إلى دقيق القمح المحلى الليبي (شريشره).وقد اظهرت النتائج ان دقيق القمح الليبي بدون أي إضافة كان لديه قيم منخفضة في الامتصاصية ، والوقت اللازم لتطوير العجينة و ثباتية العجينة، ودرجة الضعف. إضافة خليط من صمغ الجوار وصمغ الزنثان إلى الدقيق أدى إلى زيادة واضحة في زمن تطور العجينة و الثباتية و كذلك انخفضت درجة الضعف. زمن تطور العجينة و الثباتية و الامتصاصية كانت لها علاقة طردية مع زيادة تركيز الزنثان. كذلك تحسنت قيم المرونة والطاقة (القوة) عند إضافة الزنثان والجوار معاً.

المقدمة

عجينة دقيق القمح عبارة عن نظام Visco elastic يمتاز بالمرونة والمطاطية وهو النظام الذي يمثل السلوك الريولوجي الوسطي بين لزوجة السوائل ومطاطية أو مرونة المواد الصلبة.(Rosell et. al. (2007). من أهم الخصائص الريولوجية لعجينة القمح أنها تعتبر مادة مطاطة وذلك لامتلاكها خصائص تعتمد على الضغط الممارس عليها فالعجينة مركب وسطي لعملية تحول الدقيق إلى خبز وسلوكها يعتمد أولا على خصائص البروتين في الدقيق والمكونات الأخرى مثل الكربوهيدرات الليبيدات المشتركة، ولكن الاعتماد الأساسي يكون على البروتين فعند خلط الدقيق بالماء لتكوين العجينة فان سلاسل البروتين تبقى غير ذائبة وتكون ما يسمى بمركب الجلوتين وهو الذي يعطي أهم الصفات مثل المرونة و الانسيابية و التي من خلالها يعبر عن صفات الجودة، أما الدقيق الضعيف فيعطي عجينة مترهلة لا تصلح لصناعة الخبز (Rao et. al. 1985). لذلك قد تعالج هذه الإشكالية بإضافة بعض الصموغ التي تقوى الشبكة الجلوتينية، إضافة أنواع مختلفة من الصموغ كصمغ الزنثان والجوار والخروب إلي دقيق القمح تؤدي إلي زيادة ثباتية العجين و نسبة امتصاص الماء و تحسن من قوام الرغيف الناتج. أشار (Rao et. al. 1992). إلي أن إضافة الزنثان إلي دقيق القمح يزيد المرونة ويخفض المطاطية ، عند إضافة صمغ الزنثان بمفردة لعجين دقيق القمح أدي إلي زيادة مرغوبة في مرونة العجين، إضافة أنواع من الصموغ(الزنثان , الجوار , كاراجينان) لدقيق القمح أدي إلي تحسن خواص العجين. نتيجة تكوين شبكة جديدة تدعم الشبكة الجلوتينية مما أدي الى زيادة في حجم الرغيف (Azizi ٢٠٠١) كما أدت إضافة الصموغ إلى زيادة الامتصاصية بمقدار ٠.٣٥% إلي ٢.٣% , كما انه زاد من ثباتية العجين من ١.٥ - ٣.٥ دقيقة و خفض كل من مدي تحمل العجين للخلط ٦٠ B.U والمطاطية من ١٥-٣١ مم , وزاد المرونة من ٦٠-٢٣٠ B.U (Gambus e t al 2001). القمح الليبي موضوع هذه الدراسة مرتفع في جودة الطحن ولكنه منخفض في جودة جلوتينه بين المتوسط والضعيف وبالتالي لا يمكن استخدامه لإنتاج خبز ذو مواصفات جيدة. أجريت العديد من الدراسات لتحسين الخواص الريولوجية للعجين بهدف الحصول على خبز ذو مواصفات جيدة من دقيق الحبوب الأخرى أو من دقيق القمح الضعيف وذلك باستخدام المحسنات الطبيعية كالبنتوزان وصمغ الجوار و الصمغ العربي و صمغ الزنثان حيث درس (Abdulmola and Buhlega, ٢٠١٢) و(Abdulmola et. al ,٢٠١٢.) و (Abdulmola and Elbah,٢٠١٢.) تأثير إضافة تركيزات مختلفة من صمغ الجوار والصمغ العربي وصمغ الزانثان على العجين وجدوا أن إضافة هذه الصموغ للدقيق أثرت على خواص الخبز الناتج، كما أكد

(Hegazy et. al. 2009) أن إضافة الزنثان إلى دقيق الأرز و الذرة أعطي فارينوجراف و اكستنسوجراف مقارب لنتائج عجينة القمح القوي. تهدف هذه الدراسة إلي إمكانية الاستفادة من الناتج المحلى من القمح في أنتاج خبز ذو مواصفات مرغوبة ومشابه لصفات الخبز الناتج من الدقيق المستورد لتقليل الاستيراد وتوفير عملة صعبة، وأهم أهداف هذه الدراسة هي معرفة:

تأثير إضافة نسب مختلفة من صمغ الجوار على الصفات الريولوجية لدقيق القمح الليبي شريشره

تأثير إضافة نسب مختلفة من الزنثان على الصفات الريولوجية لدقيق القمح الليبي شريشره

تأثير إضافة نسب مختلفة من خليط الزنثان و الجوار على الصفات الريولوجية لدقيق القمح الليبي شريشره

المواد و طرق البحث

أجريت هذه الدراسة على القمح المحلي الليبي شريشرة المزروع بمنطقة باندس بالجبل الأخضر عام ٢٠١١م وهذا الصنف ينتج بكميات وفيرة و مفضل لمعظم المزارعين و هو معروف لأكثر من مائة عام. حيث تم حصاده في أوائل الصيف ٢٠١٢م ، وخزن في أكياس قطنية سعة ٥٠كجم، تم تنظيف العينات بمعمل تقنية الحبوب بمركز البحوث الزراعية القاهرة (ARC) أليا باستخدام جهاز (Perkins) لتنظيف وتدريج الحبوب وذلك للتخلص من الحبوب الضامرة والمكسرة والقش.

أجريت عملية الطحن للقمح موضع الدراسة بالطريقة المنصوص عليها والمعتمدة من قبل الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب (AACC 2000) وذلك باستخدام وحدة الطحن المعملية من طراز بولر وتم الحصول على دقيق القمح بنسبة استخلاص ٧٠% تقريباً .أجريت عملية الطحن بمركز البحوث الزراعية القاهرة

قدرت الخواص الفيزيائية للقمح (الوزن النوعي و وزن الف حبة) حسب الطريقة التي أشار إليها Zeleny (١٩٧١). أما الصفات الكيميائية فقدرت حسب الطرق المنصوص عليها من الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب (AACC 2000).

أجرى اختبار الفارينوجراف و الإكستنسوجراف بالطريقة المنصوص عليها في 21-54 .(AACC 2000) طريقة الوزن الثابت من الدقيق باستخدام الخلاط الكبير

كل البيانات صممت في صورة ثلاث مكررات و التحليل الاحصائى تم تطبيقه على النتائج المتحصل عليها وذلك بمعاملتها على أنها بيانات موزعة في قطاعات كاملة العشوائية، حسب اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنويه ٠.٠٥، رسمت الأشكال البيانية باستخدام برنامج (Microsoft excel) Office XP 2007..

النتائج و المناقشة

خواص الفارينوجراف لعجينة قمح اشريشره الليبي

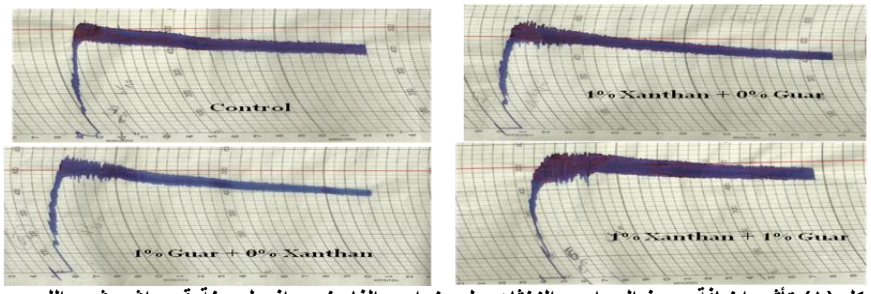
الشكل (١) و (٢) يوضحان أفضل نسب خلط تم الحصول عليها مقارنة بالكنترول، حيث يوضح الفارينوجراف و الاكستنسوجراف ان اضافة ١% زانثان اعطت نتائج افضل من ١% جوار ، بينما كانت افضل النتائج هي خلط ١%زانثان مع ١%جوار حيث ادى ذلك الى زيادة في معظم القياسات

زمن الوصول :

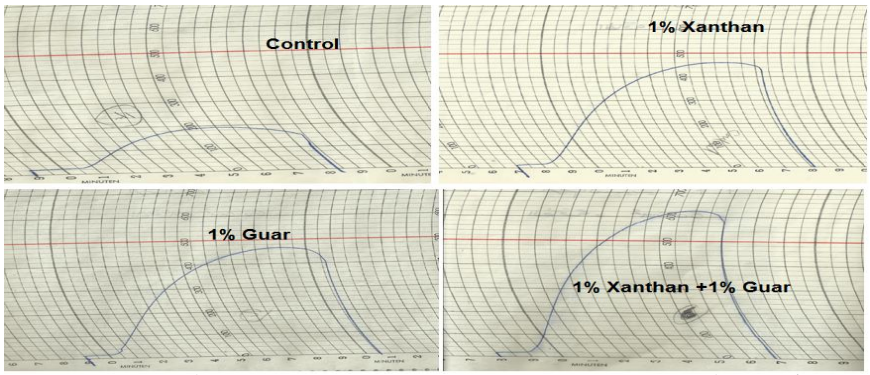
شكل (٣) يوضح تأثير كل من الجوار و الزنثان على زمن الوصول، حيث أدت زيادة صمغ الجوار بمفرده عند تركيز ٠.٧٥% إلى زيادة في زمن الوصول ثم حدث انخفاض عند تركيز ١.٠% ، تكررت نفس النتيجة عند خلط الجوار مع تركيزات مختلفة من الزنثان. إضافة الزنثان أدت إلى ارتفاع زمن الوصول من ١ دقيقة إلى ٣.٥ دقيقة، حيث كانت الفروق معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠٥ باستعمال LSD وهذا يرجع \إلى تكوين شبكة جلوتينية مدعومة بشبكة من الزنثان و الجوار

الامتصاصة:

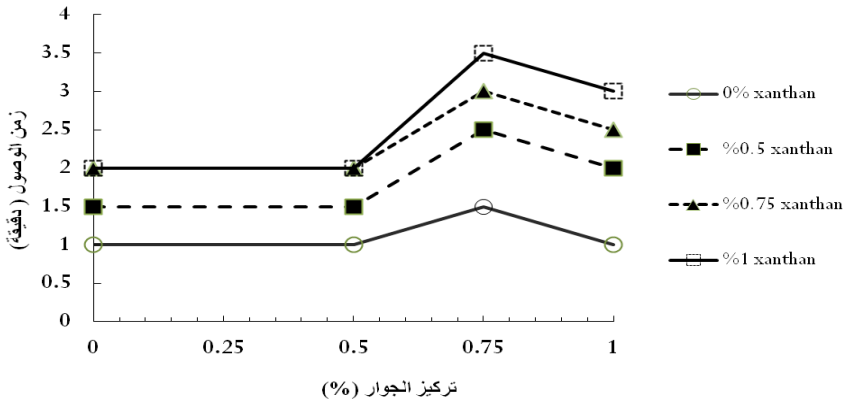
يتضح من الشكل (٤) تأثير إضافة الجوار بمفرده على امتصاصية الدقيق للماء، حيث ارتفعت الامتصاصية بإضافة الجوار مع جميع مستويات الزنثان و كانت العلاقة طردية . بينما كان تأثير الزنثان أوضح ، حيث ازدادت الامتصاصية كلما زاد تركيز الزنثان في وجود الجوار، سجلت أقل امتصاصية للدقيق بدون إضافة صمغ ٥٢% و ارتفعت إلى اعلي نسبة ٥٩% عند إضافة ١% جوار مع ١% زنثان. الفروق بين تركيزات الجوار لم تكون معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠٥ ، بينما كانت الفروق معنوية بين تركيزات الزنثان، كما كانت الفروق للتداخل بين الجوار و الزنثان معنويا، هذه النتيجة مطابقة للنتائج المتحصل عليها كل من (Aziz 2001) و (Abdulmola and Buhlega,٢٠١٢.).



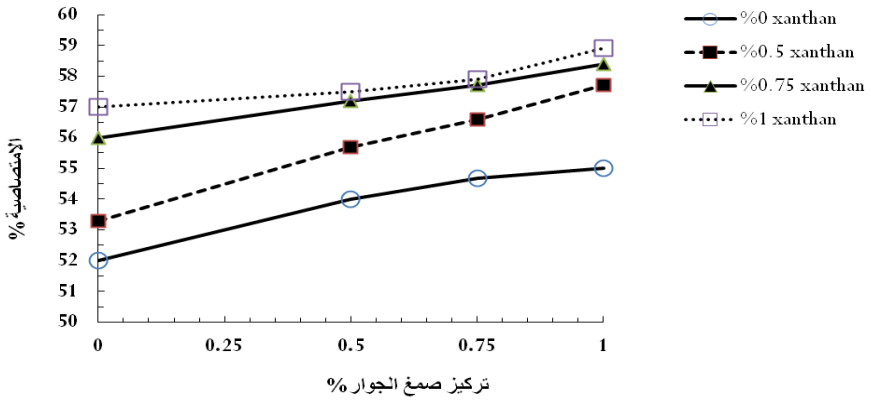
الشكل (١) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على خواص الفارينوجراف لعجينة قمح اشريشره الليبي



شكل (٢) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على خواص الاكستنسوجراف لعجينة قمح اشريشره الليبي



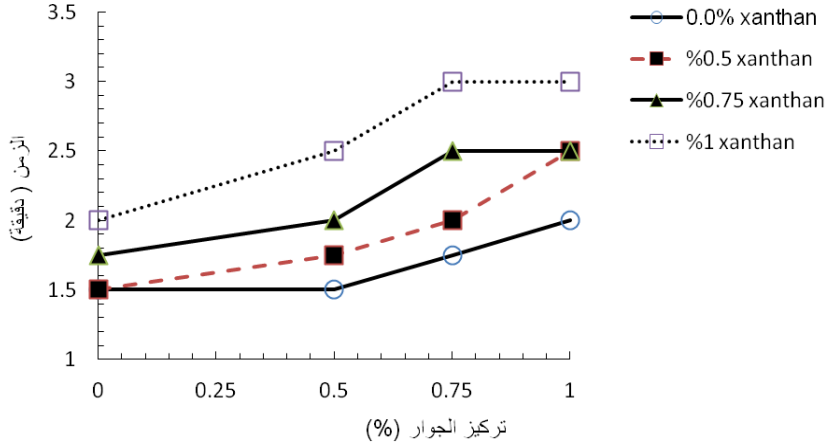
شكل (٣) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على زمن الوصول العجينة



شكل (٤) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على امتصاصية العجينة

زمن تطور العجينة

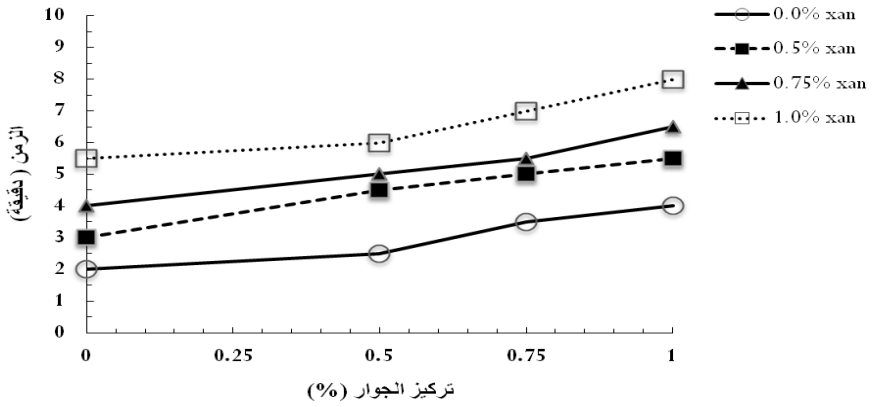
عند إضافة تركيزات مختلفة من الجوار إلى دقيق قمح اشريشرة الليبي كانت العلاقة طرديه و ارتفع زمن تطور العجينة عند اضافة ٠.٧٥% و ١.٠% كما هو واضح بالشكل (٥)، إضافة الزنثان إلى تركيزات مختلفة من الجوار أدت إلى ارتفاع ملحوظ في زمن تطور العجينة من ١.٥ دقيقة إلى ٣.٠ دقيقة، حسب تقسيم Preston and Kilborn 1984 فأن الدقيق انتقل من الضعيف إلى المتوسط و الذي حدد بين (٢.٠-٤.٠ دقائق).



شكل (٥) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على زمن تطور العجينة

ثباتية العجينة

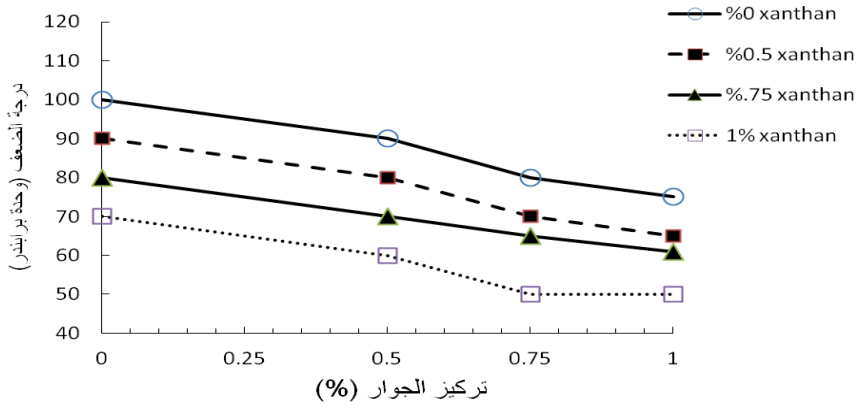
الثباتية هي أهم مقياس لقوة الشبكة الجلوتينية و هي عبارة عن الفرق بين زمن الوصول و زمن المغادرة , كلما زادت هذه الفترة دل ذلك على قوة الشبكة الجلوتينية. الشكل رقم (٦) يوضح أن إضافة الجوار بمفرده أدى إلى زيادة الثباتية بنسبة بسيطة مقارنة بإضافة الزنثان الذي أدى الى زيادة واضحة في الثباتية ، حيث ارتفعت من ٢.٠ دقيقة للدقيق بدون أي إضافات إلى ٨.٠ دقائق عند إضافة ١.٠% . من الشكل (٤) يتضح أيضا أن تأثير الزنثان و الجوار كان واضحاً على قوة شبكة و مقاومتها لأي ضغط لفترة زمنية أطول.



شكل (٦) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على زمن ثباتية العجينة

درجة الضعف

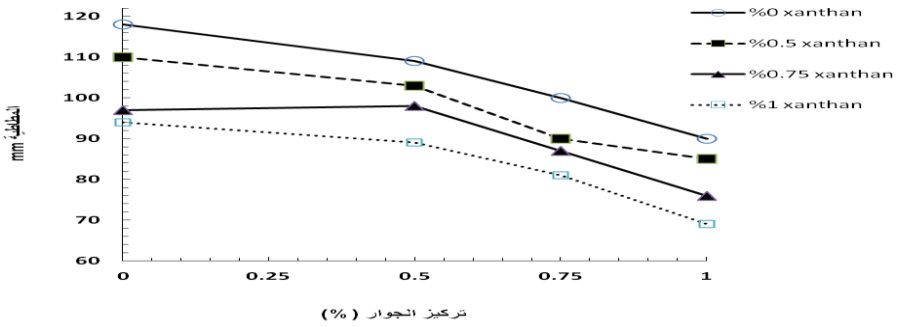
الشكل (٧) يوضح أن درجة الضعف قلت بإضافة صمغ الجوار بمفرده من ١٠٠ وحدة برابندر إلى ٧٥ وحدة برابندر و قلت درجة الضعف أيضا من ١٠٠ برابندر إلى ٥٠ برابندر عند إضافة الزنثان و الجوار معاً وبتركيزات ١% الجوار مع ١% زنثان و هذه النتيجة مطابقة لنتائج (Collar et. al. 1999) و (Jai and Bawa 2002)



شكل (٧) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على درجة ضعف العجينة

المطاطية:

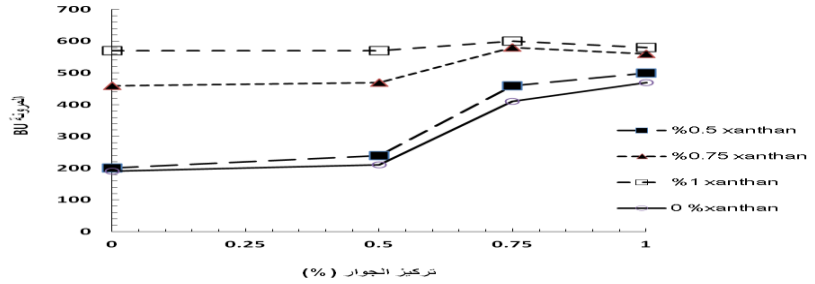
الشكل (٨) يوضح تأثير أضافه صمغ الجوار و الزنثان على مطاطية العجينة، حيث انخفضت المطاطية مقارنة بالشاهد في جميع الإضافات سوءً مفرده أو ممتزجة ، حيث كان أقل تأثير لصمغ الجوار خفض المطاطية من ١١٨ ملم إلى ٩٠ ملم ، بينما أضافه ١% زنثان أدت إلى انخفاض المطاطية من ٩٤ ملم إلي ٦٩ ملم و هذا كان أعلى تأثير. من خلال التحليل الإحصائي اتضح انه توجد فروق معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠٥ بين تركيزات الزنثان بمفرده و كذلك الزنثان مع الجوار، هذه النتيجة متماشية مع نتائج (Rao *et. al.* 198) 5و كذلك (Gujral *et. al.* 2004).



شكل (٨) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على مطاطيةالعجينة

المرونة

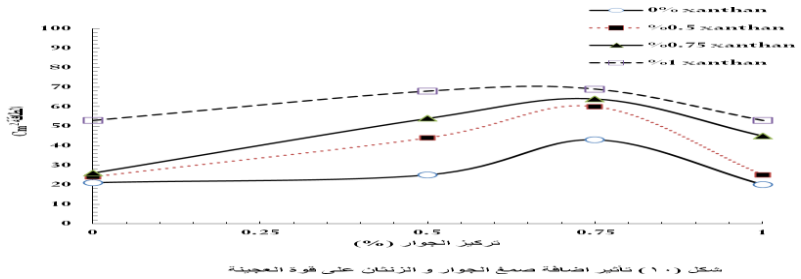
المرونة لم تتأثر عند إضافة تركيزات منخفضة من الجوار و الزنثان و لكنها ارتفعت عند تركيز ٠.٧٥% جوار من ٢١٠ وحدة برابندر إلى ٤١٠ وحدة برابندر ثم ارتفعت إلى ٤٧٠ وحدة برابندر عند أضافه ١% جوار، بينما الارتفاع كان واضحا عند إضافة ١% زنثان مع الجوار حيث كانت المرونة ٥٧٠ وحدة برابندر، من الشكل (٩) يتضح أن تأثير الزنثان كان أقوى من تأثير الجوار ، و تأثير الخليط كان اقوي و معنوي عند مستوى احتمال ٠.٠٥ و هذه النتائج مقاربة لنتائج (Collar et. al. 1999).



شكل (٩) تأثير اضافة صمغ الجوارو الزنثان على مرونة العجينة

الطاقة (القوة)

وهي المساحة تحت منحنى الإكستنسوجراف و تقاس بسم^{2} و كلما زاد هذا الرقم زاد حجم الرغيف، من خلال الشكل (١٠) يتضح أن الطاقة زادت بزيادة تركيز الزنثان و كانت الزيادة معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠٥ ، بينما كان تأثير الجوار اقل ما عدا تركيز ٠.٧٥% فأنه اثر على الطاقة بنفس الطريقة مع جميع تركيزات الزنثان



شكل (١٠) تأثير اضافة صمغ الجوار و الزنثان على قوة العجينة

الحجم و الارتفاع:

الشكل (١١) يوضح تأثير أضافه الجوار و الزنثان على الحجم و الارتفاع ، حيث زاد الحجم وكذلك زاد ارتفاع الرغيف بإضافة ١%صمغ الجوار بمفرده و ازداد الحجم أكثر بعد أضافه ١% زنثان ، بينما كانت الزيادة واضحة عند أضافه الخليط ١%صمغ جوار مع ١% زنثان . بينماسجلت عينة الكنترول اقل حجم وقل ارتفاع ، وهذا يرجع الى تكوين شبكة قوية مكونة من ثلاثة شبكات متداخلة هي الشبكة الجلوتنية و شبكة الزنثان و شبكة الجوار و التي تتحمل ضغط غاز CO2 الناتجة من التخمر.

الشكل (١١) تأثير أضافه الجوار و الزنثان إلى دقيق القمح اشريشره المحلي على حجم و ارتفاع الرغيف

المراجع

AACC (2000)) Approved methods of the American Association. of. Cereal Chem., 10th ed. AACC International, St. Paul, Minnesota ,U.S.A

Abdulmola N.A, Badr N.F and Ben-Khyal F.A (2012) Effect of addition of guar gum on the rheological characteristics of of dough in addition to the quality attributes of bread manufactured from local wheat varieties. *J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ*. 4(12) 745-758

Abdulmola N.Aand Buhlega F. A (2012) Effect of xanthan addition on the rheological characteristics of local Libyan wheat dough and bread quality. 6th Arab. Mans. Con. Food&Dairy Sci. Tech. 40-49

Abdulmola N.A and Elbah A.I. (2012) Studies on the effect of adding different ratios of Arabic gum on the rheological characteristics of varieties of flour derived from two Libyan wheat namely Buc's and Kvz. *J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ*. 4(12) 761-776

Azizi, M.H. (2001) Effect of selected surfactants on dough rheological characteristics and quality of bread . PhD Thesis, pp. 116–119, Central Food Technological Research Institute, Mysore, India.

Collar, C., Andreu, P., Martinez, J. C. and Armero, E. (1999) Optimization of hydrocolloid addition to improve wheat bread dough functionality: a response surface methodology study. *Food Hydrocolloids* 13: 467-475.

Gujral, H. , Haros, M. and Rosell, M.(2004). Improving the texture and delaying staling in rice flour chapatti with hydrocolloids and alpha-amylase. *Journal of food science engineering*, , 65, 89-94.

Gambuś, H., Nowotna, A., Ziobro, R., Gumul, D. and Sikora, M. (2001).The effect of use of guar gum with pectin mixture in gluten-free bread. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Food Science and Technology, 4*(2).1-13

Jai, P. S. and Bawa, A. S.(2002) Dough characteristics and baking studies of wheat flour fortified with xanthan gum. *International Journal of Food Properties*.5 (1) -11

Hegazy,A.,Ammar,M.and Ibrahium,M. (2009). Production of Egyptian Gluten-Free Bread. *World Journal of Dairy & Food Sciences,4*(2), 123-128.

Preston, K.R. and Kilborn, R.H. (1984) Effect of fermentation time, inherent flour strength, and salt level on extensograph properties of full formula remix-to-peak processed doughs*. Cereal Chemistry* 61: 454-459.

Rao, G.V., Indrani, D. and Shurpalekar, S.R.(1985) Guar gum as an additives for improving the bread making quality of wheat flours. *J. Food Sci. Technol*. 22 , 101–107.

Rao, J., Prasad, M.S. and Rao, G.V. (1992) Effect of xanthan on the rheological and bread making quality of wheat flour*. J. Food Sci. Technol*. India 29, 234–239

Rosell, M. C., Collar, C. and Haros, M. (2007). Assessment of hydrocolloid effects on the thermo-mechanical properties of wheat using the Mixolab. *Food Hydrocolloids*٤٥٢ ,٢١,-462

Zeleny, L. (1971) Criteria of wheat quality. In wheat chemistry and technology. Vol.3. Y. Pomeranz (ed). American association of cereal chemists, Inc. St. Paul ,Minnesota.

EFFECT OF XANTHAN AND GUAR GUM ADDITION ON RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LIBYAN WHEAT DOUGH

Abdulmola. N.A.; A.A. Sultan and Hoda.M.Saleh
Omar Al-Mukhtar University Faculty of Agriculture Department of Food Science and Technology..El-Bieda-Libya
E-mail: Nasser2008ly@yahoo.com

ABSTRACT

Different concentrations of guar gum (0.0%, 0.5%, 0.75% and 1.0%), mixed with different concentrations of xanthan (0.0%, 0.5%, 0.75% and 1.0%), the mixture was added to the local Libyan wheat flour (Shrishra) . Libyan wheat flour without any addition has low values in water absorption, dough development time and dough stability. Add a mixture of gums (guar / xanthan) to flour has led to a significant increase in dough development time and stability, as well as decreased degree of softening. Dough development time , stability and the water absorption were correlate with increased xanthan. Extensibility and energy (strength) improved when mixture of guar gum and xanthan gum add to wheat flour.

قام بتحكيم البحث

أ.د / محمد طة شلبى كلية الزراعة – جامعة المنصورة

أ.د / مسعد عبد العزيزأبو رية كلية الزراعة – جامعة المنصورة