دراسة الصفات الحسية والميكروبية للنودلز المصنع من طحين الرز المحلي الطبيعي والمحور بالحرارة الرطبة

سنان جودة عبد العباس

قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية-كلية الزراعة-جامعة البصرة

المستخلص

تم دراسة المحتوى الكيميائي (رطوبة ، زيت ، بروتين ، رماد ، كربوهيدرات) لطحين الرز المحلي صنف المشخاب إذ بلغت نسبها 3.1% ، 1.11% ، 8.33% ، 0.96% ، 86.5% على التوالي وكانت نسبة النشأ 86.1% والاميلوز 24% . حور طحين الرز قيد الدراسة بالحرارة الرطبة بأربعة مستويات مختلفة من الرطوبة اشتملت على 15 ، 20 ، 25 ، 30 % وعلى درجة حرارة 120م° لمدة 12 ساعة ثم درست الخصائص الفيزيوكيميائية لطحين الرز غير المحور والمحور. أظهرت الدراسة ارتفاعاً في قوة الانتفاخ والذوبانية على درجات حرارية تراوحت بين 60 – 90 م° مع ارتفاع درجات الحرارة مع ملاحظة انخفاض كل من قوة الانتفاخ والذوبانية لطحين الرز المحور بالمقارنة مع طحين الرز غير المحور كما ارتفعت درجة حرارة التهلم لطحين الرز المحور إذ بلغت أعلى درجة حرارة تهلم 75.9 م° في طحين الرز المعامل بالحرارة الرطبة 15%. وأشارت نتائج الخصائص الطبخية إلى تحسن في خصائص النودلز المصنع من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة وانخفاض نسبة الفقد وارتفاع نتائج التقييم الحسي للنودلز الجافة والمطبوخة لطحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 15 – 30 % اما نتائج الفحص الميكروبي فقد أظهرت انخفاضاً في العدد الكلي للبكتريا في النودلز المصنع من طحين الرز المحور 30% إذ بلغت (188) وحدة مكونة للمستعمرة / غم مع انعدام خمائر وبكتريا القولون في النودلز المصنع من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 15 – 30 % ، وكذلك انخفاضاً في محتوى النودلز المنتج من طحين الرز المحور 15% في مقدار الاعفان (2) وحدة مكونة للمستعمرة / غم .

المقدمة

يعد الرز (*Oryza sativa*) احد اهم الحبوب الرئيسية لغذاء الانسان ويستهلك من قبل 75% من سكان العالم (Anjum *et al., 2007*)، والرز احد مصادر الغذاء الحبوبية الرئيسية وهي مصدر غذائي لاكثر من ثلاث مليارات نسمة (Cantral and Reeves, 2002) وهو غذاء غني جداً وللرز خصائص عديدة مثل خلوه من الكلوتين واحتواءه على مستويات منخفضة من الصوديوم والبروتين والدهن والالياف وكميات كبيرة من الكربوهيدرات السهلة الهضم (Gallagher *et al* ., 2004) ويحتوي الرز على العديد من المعادن مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور مع وجود آثار من الحديد والنحاس والزنك والمنغنيز (Yousaf, 1992) . ينتج نودلز الرز من طحين الرز ويعد احد اكثر انواع النودلز الاسيوية شيوعا ويستهلك بشكل واسع في جنوب شرق آسيا ، وتقليدياً يصنع نودلز الرز من الرز طويل الحبة ذي المحتوى العالي من الاميلوز 25غم \ 100غم (Juliano and Sakurai, 1985; Tungtrakul, 1998) ويلعب الاميلوز دور مهم في تشكيل الشبكة الهلامية والذي يحدد بنية النودلز (Mestres *et al*, 1988) وللنودلز دور تغذوي مهم للانسان لايقل عن دور الخبز والرز والمعكرونة ويوجد العديد من انواع النودلز الذي يصنف تبعا للمادة الخام المستخدمة وحجم النودلز المنتج والعمليات التصنيعية اضافة الى الشكل النهائي . ويمكن تقسيم النودلز الى نوعين منها المعتمد على البرويتن والآخر المعتمد على النشأ ، ويصنع النودلز المعتمد على البروتين من الحنطة (Noda *et al*, 1998). اذ قام العبد الله ،2006 بتصنيع النودلز من أربعة أصناف من الحنطة الخشنة المحلية (أم الربيع / 5 وكورفيلا وواحة العراق والابراهيمية) . ونتيجة لخلو طحين الرز من الكلوتين فأن نوعية نودلز الرز تعتمد كلياً على خصائص النشأ الذي يعمل على تكوين الشبكة الهيكلية للنودلز المنتج (Yoenyongbuddhagal and Noomhorn, 2002) ويمتلك طحين الرز غير المحور مقاومة ضعيفة لقوة القطع وقابلية ضعيفة للتمدد وميول واضحة لفقدان

اللزوجة وقوة التثخين خلال الطبخ وتعتمد نوعية هلام الرز على نوعية الرز ومحتوى الاميلوز (Takahashi *et al*., 2005) ويمتلك طحين الرز غير المحور نوعية هلام محددة لذلك لايمكن استخدامه عملياً في صناعة النودلز لذا يمكن تحسين نوعية النودلز المنتج عن طريق اجراء بعض التحويرات المناسبة والتي تؤدي الى تحسين خصائصه الفيزيوكيميائية (Bemiller, 1997) وتشمل التحويرات الفيزيائية المعاملات الحرارية الرطبة مثل التلدين Annealing والتحوير باستخدام الحرارة الرطبة (HMT) وتعد آمنه ومفضلة من قبل المستهلكين, والذي يؤدي الى تغيير الخصائص الفيزيوكيميائية دون تحطيم الحبيبات النشوية (Jacobs and Delcour, 1998).يتضمن التلدين حضن عجينة النشأ على درجات حرارة اقل من درجة حرارة الجلتنة اما التحوير باستخدام الحرارة الرطبة يتضمن تعريض حبيبات النشأ وبوجود مستويات منخفضة من الروابط (35%>) ولفترة حوالي 16 ساعة الى درجات حرارة تتراوح من 84–130م° وان هذا المدى الحراري أعلى من درجة حرارة الجلتنة (Gunaratne and Hoover, 2002) .

تستهدف الدراسة الحالية إلى دراسة خصائص دقيق الرز الفيزيوكيميائية غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة وإمكانية استخدامه في إنتاج النودلز ودراسة خصائص النودلز الجافة والمطبوخة.

المواد وطرائق العمل

حبوب الرز : تم الحصول على حبوب الرز(*Oryza sativa* L.) صنف مشخاب من محطة الأبحاث الزراعية في المشخاب – محافظة النجف ومن حاصل (2009 / 2010) وكانت الحبوب مصدقة وذات نقاوة عالية.

تحضير طحين الرز: تمت عمليتي الجرش والتبييض لحبوب الرز صنف المشخاب في مجارش الشركة العامة لتصنيع الحبوب في محافظة البصرة , ثم حضر طحين الرز من الصنف المعتمد بوساطة الطحن الرطب حسب الطريقة الموصوفة من قبل Lorlowhakarn and Naivikul, (2006) , وذلك بنقع الرز المبيض لمدة 4 ساعات تلاه الطحن بالطريقة الرطبة ثم فصل الطحين بوساطة الطرد المركزي ثم جفف على درجة حرارة 45 ± 5 م° لمدة 12 ساعة .

المعاملة بالحرارة الرطبة :تم تحوير طحين رز المشخاب المحلي بوساطة الحرارة الرطبة حسب الطريقة المتبعة من قبل (Li Ling and Yu Gao, (2010 إذ ضبط مستوى الرطوبة في طحين رز المشخاب المحلي إلى 15 ، 20 ، 25 ، 30 % وضعت العجينة في فرن على درجة حرارة120 م° لمدة 12 ساعة وبردت إلى درجة حرارة الغرفة ثم جففت على حرارة 40 م°.

التحليل الكيميائي :قدر النيتروجين حسب الطريقة المذكورة في AACC (1983) (1983) لتقدير البروتين وبعدها ضرب الناتج بالعامل 5.75 الخاص بالحبوب . كما قدرت الرطوبة والرماد والدهن حسب الطريقة الواردة في AOAC (1989) , وحسبت الكربوهيدرات بطريقة الفرق بين المكونات كما ذكرها Pearson (1976) . أما النشأ فقد قدر حسب الطريقة القياسية المذكورة في AACC (1983) (1983) والتي تعتمد على هضم النشأ باستعمال حامض الهيدروكلوريك المركز ثم المعادلة بهيدروكسيد الصوديوم تلاه قدر السكر المتكون على أساس (الدكستروز) . وقدر الاميلوز في نشأ الرز حسب الطريقة المتبعة من قبل Morrison and Laignelet, (1983) .

الخصائص الوظيفية لطحين الرز: قدرت الانتفاخية والذوبانية حسب الطريقة التي اتبعها Adebowale *et al*, (2005) , واتبعت طريقة Little *et al*, (1958) في تقدير درجة حرارة التهلم عن طريق تقدير قيمة التحطم بالقلويات .

تحضير النودلز:اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Suksomboon and Naivikul , (2006) في صناعة نودلز طحين الرز مع إجراء بعض التحويرات ,اذ تم خلط طحين الرز مع الماء بنسبة 60:40 (w/w) لمدة ثلاث ساعات مع التحريك كل نصف

ساعة , بخر المزيج لمدة 5 دقائق ثم نقلت العجينة الناتجة إلى جهاز تصنيع النودلز نوع SIMAC Pasta Matic 700 بعدها جفف النودلز المنتج على حرارة 45 م° لمدة ساعتان .

تقدير الخصائص الطبخية للنودلز (اختبار بورازيو): قدر ت الخصائص الطبخية للنودلز استنادا إلى ما ذكره (Hoskins 1970) إذ استعمل هذا الاختبار لتقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة في ماء الغلي (أي نسبة الفقد) وقياس حجم الجزء الحليبي في ماء الطبخ كما امكن اعطاء فكرة عن كمية الماء الممتصة خلال الطبخ إضافة إلى قياس الزيادة في حجم العينة بعد الطبخ.

تقييم منتوج النودلز: قيمت منتجات النودلز الجافة والمطبوخة بإتباع الطريقة المذكورة من قبل Hoskins (1970) ; وذلك بتسجيل عيوب المنتج بالنسبة للنودلز الجاف وإعطاء كل عيب منه درجة ثم جمعت الدرجات وطرحت من مئة ليمثل الناتج علاقة النوعية للمنتج الجاف. كما قيمت منتجات النودلز المطبوخة بوزن نموذج من المنتج وطبخه في ماء مقطر مع الأخذ بنظر الاعتبار تكسير أشرطة النودلز إلى أطوال متماثلة وتم فحص عيوب المنتج وذلك بإخراج عينات من النموذج بعد عشرة دقائق من بدء الغليان وأعطت الدرجات المناسبة ثم طرحت من مئة ليمثل الناتج علاقة النوعية للنموذج بعد الطبخ .

الفحص الميكروبي للنودلز: استخدمت الطريقة الموضحة من قبل Andrews (1992) باستخدام الوسطين , Nutrient Agar MacConky Agar وطريقة الصب للعدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون ,وطريقة النشر لعد الخمائر والاعفان .

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول رقم (1) التركيب الكيميائي (رطوبة ، رماد ، زيت ، كاربوهيدرات) لطحين الرز المحلي صنف المشخاب . ويتأثر التركيب الكيميائي لحبوب الرز حسب اختلاف الاصناف والعوامل الوراثية ، التأثيرات البيئية ، التسميد اضافة الى نوعية الطحن وظروف خزن الحبوب (Houston, 1972) .

بالنسبة للمحتوى الرطوبي لطحين رز المشخاب الذي يكون ذو تأثير ثابت على نوعية حبوب الرز كان بحدود 3.1 % والذي كان اقل مما وجده (2010) , Oko and Onyekwere إذ بلغت نسبة الرطوبة من 5.67%. ويبين الجدول أن النسبة المئوية للزيت كانت1.11% وكانت هذه النتيجة مقاربة لما توصل إليه (2010) Oko and Onyekwere 1.5% وساهي وهليل (2002) والبالغة 1.14% بالنسبة لرز المشخاب واقل مما توصل إليه (Al-Bahrany, 2002) 2.04 %.

توضح النتائج أن نسبة البروتين كانت 8.33% وهي أعلى من النتيجة التي توصل اليها Oko and onyekwere, 2010 الذي درس خمسة أنواع من الرز والتي تراوحت بين 4.00–7.94% ومقاربة لما توصل إليه ساهي وهليل (2002) والبالغة 8.24 % لرز المشخاب . وبلغت نسبة الرماد في طحين رز المشخاب المحلي 0.96% ويعكس محتوى الرماد كمية المعادن الموجودة ، وكان محتوى الرماد مطابق لما توصل إليه (Ebuehi and Oyewole, 2007) وأكثر بقليل من نتائج ساهي وهليل ,(2002) اللذين أشارا إلى أن نسبة الرماد في رز المشخاب 0.89 % .

ويبين الجدول أيضا نسبة مرتفعة من الكربوهيدرات إذ بلغت 86.5 % . وكانت نسبة النشأ 86.1 % وهي أعلى من النتيجة التي ذكرها Resurreccion *et al*., (1979) إذ وجد ان نسبة النشأ بلغت 79.7 و 74.8 % من الوزن الجاف لصنفين من أصناف الرز وكانت اقل من النسبة التي توصل اليها ساهي وهليل, 2002 والبالغة 87.61% لصنف المشخاب وكانت نسبة الاميلوز 24% والذي يبين بدوره ان نسبة الاميلوبكتين كانت 76% وتعتمد نسب هذين المكونين على العوامل البيئية وخاصة درجة الحرارة (Resurreccion *et al* , 1977) ، كذلك تختلف نسبة الاميلوز بين الأصناف المختلفة Prerez and Juliano (1979), وجاءت هذه النتائج مقاربة لما توصل اليه ساهي وهليل ,(2002) إذ كانت نسبة الاميلوز23.91 % .

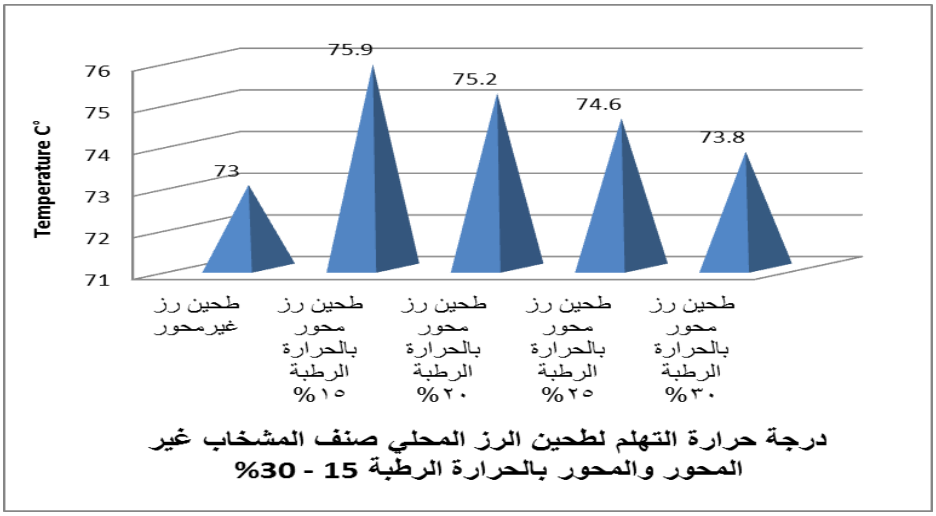
جدول (1) التركيب الكيميائي لطحين الرز صنف مشخاب

المكونات	النسبة %
رطوبة	3.1
زيت	1.11
بروتين	8.33
رماد	0.96
كربوهيدرات	86.5
نشأ	86.1
الاميلوز	24.0

يوضح الجدول (2) قوة انتفاخ و ذوبانية طحين رز المشخاب المحلي الطبيعي والمحور فيزيائياً بالحرارة الرطبة 15 – 30 % عند درجات حرارية مختلفة من 60 – 90 م° إذ يلاحظ ارتفاع قوة انتفاخ طحين الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة بارتفاع درجة الحرارة وارتفاع قوة انتفاخ طحين الرز غير المحور عن طحين الرز المحور إذ بلغت عند درجة حرارة (90 م°) 19.0 , 7.0 , 6.0, 9.0 , 9.5 g/g لكل من طحين الرز غير المحور وطحين الرز المحور 15 % , 20 % , 25 % , 30 % على التوالي ويعزى ذلك الى تكوين هيكل صلب للنشأ نتيجة التحويرات الحرارية Franco *et al.*, (1995) وذلك لان الحبيبات النشوية لها القدرة على التشرب بالماء والانتفاخ خلال عملية الجلتنة ، وان قدرة هذه الحبيبات تنخفض نتيجة اعادة ترتيب جزيئات السلاسل خلال التحوير وتزداد قوتها بحيث تؤدي الى تقيد امتصاص الماء داخل سلاسل النشأ, وجـــاءت هذه النتائج متفقة مع ما اشار اليه كل من (Hormdok and Noomhorm , 2007) اللذين بينا أن قوة انتفاخ نشأ الرز تقل عند المعاملة بالحرارة الرطبة بسبب إعادة الترتيب .ويوضح الجدول نفسه النسبة المئوية لذوبانية نشأ رز المشخاب الطبيعي والمحور فيزيائياً ، وكما يلاحظ زيادة في ذوبانية طحين الرز المعامل بالحرارة الرطبة بالمقارنة مع الرز غير المحور مع زيادة درجات الحرارة (60– 90 م°). مع ملاحظة زيادة ذوبانية حبيبات النشأ بقوة بعد درجة حرارة 70 م° وقد يعزى الانخفاض في ذوبانية حبيبات النشأ المعامل بالحرارة الرطبة الى اعادة ترتيب جزيئات النشأ Jacobs *et al.*, (1995) وهذه النتيجة متطابقة مع الدراسة التي تناولت نشأ البطاطا والتي بينت ان ذوبانية النشأ المحور بالحرارة الرطبة أقل من ذوبانية النشأ الطبيعي (Perera *et al.*, 1997).

جدول (2) تأثير الدرجات الحرارية المختلفة (70–90 م°) على قوة انتفاخ وذوبانية طحين الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة

النموذج	قوة الانتفاخ (g/g)				الذوبانية %			
	60C°	70C°	80C°	90C°	60C°	70C°	80C°	90C°
طحين رز غير محور	5.9	6.3	14.0	19.0	0.15	1.8	3.5	4.5
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 15%	3.8	5.8	5.5	7.0	0.8	0.9	2.6	4.6
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 20%	2.5	5.1	5.2	6.0	0.9	1.4	2.6	4.3
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 25%	3	5.4	5.7	9.0	0.11	1.7	2.4	5.8
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 30%	6.4	6.9	8.2	9.5	0.12	1.4	2.6	4.3



درجة حرارة التهلم لطحين الرز المحلي صنف المشخاب غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة 15 - 30%

يبين شكل (1) درجة حرارة تهلم طحين الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة 15 – 30 % وكما يظهر ارتفاع درجة حرارة تهلم طحين الرز المحور بالمقارنة مع طحين الرز غير المحور والبالغة 73م° ، وملاحظة زيادة درجة حرارة تهلم طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة تدريجيا بانخفاض التراكيز اذ بلغت (75.9 , 75.2 , 74.6, 73.8) م° لكل من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 15 % , 20 % , 25 % , 30 % على التوالي ، وقد يعزى ذلك إلى عدة عوامل منها استعمال التحوير بالحرارة الرطبة HMT يؤدي إلى تعجيل إعادة ترتيب الجزيئات أو لتكوين معقدات الاميلوز – دهن (Takahashi *et al.*, 2005) ، أو تحلل جزيئات الاميلوبكتين (Lu *et al.*, 1996) ، أو تكوين بلورات نشوية (Hoover and Maunal,1996) وتعتمد خصائص الهلام على حجم الجزيئات وصلابة حبيبات النشأ المجلتنة فضلاً عن التفاعل بين الطور الثابت والمستمر للهلام Biliaderis, (1998) وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع ماذكره Stute, (1992), و Tester and Debon , (2000) .

يبين الجدول (3) بعض الخصائص الطبخية للنودلز Cooking quality المصنعة من طحين الرز المحلي صنف المشخاب غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة وقد أشار(Yoenyongbuddhagal and Noohorm , 2002) الى أن خصائص النودلز ترتبط مع قوة الانتفاخ ولزوجة العجينة وبنية الهلام المتواجدة في طحين الرز, ويعد الوزن بعد الطبخ Cooking weight والذي يمثل سعة امتصاص النشأ للماء ونسبة الفقد Cooking loss أهم عاملين في تحديد خصائص النودلز الطبخية فضلاً عن حجم محلول الطبخ وحجم الجزء الحليبي (العكارة), وكما يظهر من الجدول زيادة في الوزن بعد الطبخ للنودلز المصنع من طحين الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة , وهذا يعود الى أن حبيبات النشأ تتكون من الاميلوز والاميلوبكتين اللذان يرتبطان مع بعضها بواسطة اواصر هيدروجينية بشكل حزم بلورية منتظمة تسمى micelles , وعند تسخن هذه الحبيبات في وسط مائي ترتخي الأواصر ويضعف التركيب مما يسمح للحبيبات امتصاص الماء والانتفاخ (Leach *et al.*, 1959) ويلاحظ ايضاً ارتفاع الوزن للنودلز المصنع من طحين الرز غير المحور اذ بلغ (30.4غم) بالمقارنة مع النودلز المصنع من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة والذي بلغ 24.8 ,24.33 , 23.18 , 23.22 غم لكل من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 15 % , 20 % , 25 % , 30 % على التوالي وقد يعود ذلك إلى انخفاض قابلية انتفاخ حبيبات النشأ المحور مقارنة مع النشأ غير المحور والذي يعزى بدوره إلى إعادة ترتيب جزيئات النشأ والتي تحد من تميؤ النشأ وبالتالي تحد من سعة الانتفاخ (Jacobs *et al.*, 1995) , ويحافظ هيكل النشأ للنودلز المصنع منه على شكل شبكة متشعبة ثلاثية الأبعاد والتي ترتبط بواسطة البلورات المتكونة من الاميلوزamylose-based crystallites وتنتفخ شبكات

الاميلوز خلال الغليان بالماء عن طريق تميؤ المناطق غير المتبلورة ومن ثم تنحل هذه الشبكات بزيادة فترات الطبخ (Mestres *et al.*, 1988).

ويشير الجدول ايضاً إلى نسبة الفقد والتي يعبر عنها بنسبة المواد الصلبة في ماء الطبخ , وتكون نسبة الفقد العالي غير مرغوبة لأنها تمثل ذوبانية عالية للنشأ والتي تسبب عكارة ماء الطبخ والالتصاق داخل الفم (Jin *et al.*, 1994) .وكما يلاحظ انخفاض نسبة الفقد للنودلز المصنع من طحين الرز المعامل بالحرارة الرطبة بالمقارنة مع الطحين الطبيعي إذ بلغت النسب (3.9 , 2.3 , 2.4, 2.7, 2.9) % لكل من طحين الرز الطبيعي المحور بالحرارة الرطبة 15 % , 20 % , 25 % , 30 % على التوالي ويعود السبب في انخفاض ذوبانية النشأ المحور بالحرارة الرطبة الى ان التحوير بالحرارة الرطبة يمكن ان يسمح بتجمع جزيئات الاميلوز في المنطقة غير المتبلورة للتفاعل مع أجزاء الاميلوبكتين في المنطقة المتبلورة (Hoover and Manuel,1996) .

ويبين الجدول نفسه حجم محلول ماء الطبخ ويلاحظ فيه ارتفاع حجم محلول ماء الطبخ للنودلز المصنع من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة بالمقارنة مع الرز غير المحور إذ بلغ أعلى حجم لمحلول ماء الطبخ للنودلز المصنع من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 30 % (25.45سم^3) في حين كان اقل حجم للنودلز المصنع من الرز غير المحور اذ بلغت (24.11 **سم^3**).

كما يوضح الجدول حجم الجزء المتعكر (الحليبي) إذ تنفصل أجزاء صغيرة جدا" اثناء الطبخ للنودلز المصنع من النشأ وتنتشر في ماء الطبخ ، ويلاحظ إن أعلى حجم كان للنودلز المصنع من طحين الرز غير المحور والذي بلغ 4.1 سم^3 في حين انخفض في النودلز المصنع من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة وبلغ اقل حجم للعينات المنتجة من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 25 % و 30 % اذ بلغت (2.5سم^3) لكلا النوعين على التوالي ويعود ذلك إلى انه خلال المعاملة بالحرارة الرطبة تزداد الروابط المتقاطعة بين سلاسل النشأ والذي يسمح بدوره تكوين مناطق ارتباط في الطور المستمر Eerlingen *et al.*, (1996). إن الاختلاف في الصفات الطبخية تعود إلى كمية ونوعية البروتين ونسبة الدهن والنشأ المتحطم وفيما إذا كانت الحبوب شمعية أو غير شمعية (Grant *et al* .,2004) كما إن لعمليات التصنيع مثل درجة التجفيف وتقنية التجفيف (Mondelli ,2005 ; Novaro *et al* ., 1993) ووقت الخلط وظروف الطبخ (Debbouz and Detkott,1996) تأثيرا كبيراً على تلك الصفات .

جدول (3) الخصائص الطبخية للنودلز المصنعة من الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة

الاختبار / الصنف	الوزن بعد الطبخ (غم)	نسبة الفقد (%)	حجم محلول ماء الطبخ (سم^3)	حجم الجزء المتعكر (سم^3)
طحين رز غير محور	30.4	3.9	24.11	4.1
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 15%	24.8	2.3	26.65	3.5
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 20%	24.33	2.4	26.99	2.9
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 25%	23.18	2.7	25.07	2.5
طحين رز محور بالحرارة الرطبة 30%	23.22	2.9	25.45	2.5

يوضح الجدول (4) نتائج تقييم نوعية منتجات النودلز الجافة المصنعة من طحين رز المشخاب المحلي غير المحورة والمحورة بالحرارة الرطبة 15 – 30 %. وفيه تظهر العيوب الرئيسية التي تشمل العيوب الكبيرة (التكسر و التشقق و التشوه) وعيوب اللون والمظهر والتي تمثل أهم عيوب منتجات العجائن . وقد سجل عيب التكسر لمنتجات النودلز المصنعة من

النشأ الطبيعي لطحين رز المشخاب غير المحور 7 درجات في حين انخفض هذا العيب للنودلز المصنع من النشأ المحور ووصل الى (5) درجات لكل من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 15 % و 20% و (3 , 2) درجة لكل من طحين الرز المحور بالحرارة الرطبة 25 % و 30% على التوالي ويمكن السيطرة على هذا العيب اذا ما تمت السيطرة بعناية على عملية التجفيف ، اذ ان عيب التكسر ينشأ عن التمدد غير المنتظم وانكماش طبقات العجين اثناء عملية التجفيف بسبب تغيرات درجات الحرارة والرطوبة (Hoskins 1970). اما قيم التشقق لعينات النودلز المصنعة من طحين الرز غير المحور وطحين الرز المحور 15 % , 20 % , 25 % , 30 % فقد بلغت (5 ,4 , 3 , 2 ,2) درجات على التوالي وان ارتفاع الرطوبة النسبية يقلل من ظهور التشققات (السعيدي ,1983) وكان مقدار عيب التشوه (2 , 2 ,1, 1 , 1) للعينات نفسها على التوالي , ويشير الجدول الى انعدام عيوب التلوين اذ يمتاز نودلز النشأ بكونه زجاجيا وشفافا , وتشتمل عيوب المظهر(فقاعات كبيرة و فقاعات صغيرة و بقعاً بيضاء و بقعاً سوداء و الحلقات و الخطوط و الخشونة) وان معظم هذه العيوب ترتبط بعملية التجفيف , وتكون أوضح في العجائن التي تتعرض لعملية البثق واقل في منتجات النودلز (السعيدي ,1983) , إذ كانت الفقاعات الكبيرة لنودلز طحين الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة 15 % متساوية وبلغت (2) درجة وتساوت للنودلز المصنع من طحين الرز المعامل بالحرارة الرطبة 20% , 25 % , 30 % وكانت درجة واحدة فقط ، اما بالنسبة للفقاعات الصغيرة فقد انعدمت في النودلز المصنع من طحين الرز المحور في حين بلغت درجة واحدة لنودلز طحين الرز غير المحور ، وغالياً ما ينشأ عيب الفقاعات الكبيرة نتيجة للتجفيف الابتدائي الردئ أما الفقاعات الصغيرة فانها تتكون نتيجة التخلل السيئ في المنتجات المبثوقة (Hoskins, 1970) , كما يوضح الجدول خلو النودلز من عيوب البقع السوداء والبيضاء والناتجة عن التجفيف الزائد (Hoskins, 1970) وكذلك انعدام الحلقات والخطوط اما بالنسبة للخشونة فقد بلغت درجة واحدة فقط للنودلز المصنع من الطحين غير المحور ودرجتان للنودلز المصنع من الطحين المحور بالحرارة الرطبة 15 – 30 % وعادة يفضل أن يكون سطح النودلز أملس خالياً من أي خشونة ويمكن ضمان ذلك باستعمال عجين له قابلية جيدة للفرش ومقاوم لتأثير الضغط المسلط عليه أثناء مرحلة القطع والخروج من قالب التشكيل دون حدوث أي تقطع في نسجة العجين (السعيدي ,1983). وعموماً فان نتائج تقييم نوعية منتجات النودلز الجافة المصنعة في هذه الدراسة هي (80 ، 80 ، 84 ، 84 ، 84) وذلك للنودلز المصنع من طحين الرز غير المحور وطحين الرز المحور 15 % , 20 % , 25 % , 30 % على التوالي وهي تبين إمكانية استعمالها في إنتاج العجائن .

جدول (4) تقييم نوعية منتجات النودلز الجافة المصنعة من طحين رز المشخاب المحلي غير المحور والمحورة بالحرارة الرطبة 15-30 %

العيوب	مدى العلامات	العلامات				
		طحين رز غير محور	طحين رز محور 15%	طحين رز محور 20%	طحين رز محور 25%	طحين رز محور 30%
التكسر Checked	20 – 0	7	5	5	3	2
التشقق Split	10 -0	5	4	3	2	2
عدم انتظام الشكل (التشوه) Deformation	10 -0	2	2	1	1	1
غامق جدا very dark	10-0	0	0	0	0	0
فقاعات كبيرة Large bubbles	5-0	2	2	1	1	1
فقاعات صغيرة small bubble	5-0	1	0	0	0	0
بقع بيضاء White specks	5-0	2	2	1	1	1
بقع سوداء dark specks	5-0	0	0	0	0	0
الحلقات Rings	5-0	0	0	0	0	0
الخطوط Streaks	10-0	0	0	0	0	0
الخشونة Roughness	10-0	1	2	2	2	2
مجموع العلامات Total demerits		19	17	10	10	9
Score = 100 – demerits		80	80	84	84	84

يشير الجدول (5) الى نتائج تقييم نوعية منتجات النودلز المطبوخة المصنعة من طحين رز المشخاب المحلي غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة 15 – 30 % , ويبين انعدام ظهور اللون البني الغامق في النودلز المصنع من طحين الرز غير المحور وظهوره بمظهر زجاجي وهي سمة مميزة لنودلز الرز في حين بلغ للنودلز المنتج من طحين الرز المعامل بالحرارة الرطبة وبلغت درجة واحدة فقط وقد يعود السبب في تغير اللون إلى تفاعل ميلارد بين السكريات المختزلة والمجموعة الامينية في البروتين خلال التحوير وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ما أشار اليه Lorlowhakarn and **Naivikul**, 2006 ويعد قوام النودلز المطبوخ إثناء تحسسه بالفم أهم الخصائص التي تؤثر على تقبل المستهلكين له ويحدد قوام النودلز المطبوخ العديد من العيوب منها التشقق او التكسر , عدم انتظام السطح إضافة إلى عيوب الليونة الزائدة والصلابة الزائدة وقد بلغت درجات تقييم التشقق والليونة (2,2,2,3,4) درجات وعدم انتظام السطح (1,1,1,3,2) درجات للنودلز المصنع من الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة (15 ، 20 ، 25 ، 30) % على التوالي وتساوت درجات عيب الصلابة لعينات النودلز المصنعة من طحين الرز المحور وبلغت درجتان بالمقارنة مع غير المحور والبالغة درجة واحدة ويلاحظ انخفاض كل من عيوب التكسر وعدم انتظام الشكل للنودلز المصنع من طحين الرز المحور فيزيائياً بالمقارنة مع النودلز المصنع من طحين الرز غير المحور إذ بين (Yoenyongbuddhagal and Noomhorm ,2002) إن تحوير طحين الرز بالحرارة الرطبة يزيد كل من خصائص الطبخ والقوام لنودلز الرز كما استخدم Hormdok and Noomhorm, (2007) طحين الرز المحور بالتلدين والحرارة الرطبة لصناعة النودلز واظهرا إمكانية استعمال طحين الرز المحور مع طحين الرز الضعيف لإنتاج نودلز بنوعية مقبولة وجاءت هذه النتائج

متـــــــــــوافقة مـــــــــــع ما تـــــوصل إليه (Cham and Suwannaporn , 2010) , أما بالنسبة لعوامل النكهة أو التقبل العام (الرائحة والطعم والالتصاق بالأسنان والعجينة) فقد لوحظ عدم وجود عيب الرائحة إذ اكتسب النودلز المصنع رائحة ونكهة الرز وكذلك تساوت درجات عيوب الطعم وبلغت درجتان وعيوب الالتصاق بالأسنان والعجينة وبلغت درجة واحدة فقط للنودلز المصنع من طحين الرز غير المحور والمحور وبلغت صفة الالتصاق بالأسنان درجة واحدة . ويوضح الجدول عيوب اللزوجة إذ بلغت (2,2,2,3,3) درجات والخاصية المخاطية (1,1,1,1,2) درجات لكل من الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة (15 ، 20 ، 25 ، 30) % على التوالي إن تشكيل صفوف مترابطة بقوة للحبيبات المنتفخة والمشوهة وخروج الاميلوز تسهم في تطور اللزوجة في منتجات العجائن خلال التسخين (Jacobe *et al* ., 1995).

جدول (5) تقييم نوعية منتجات النودلز المطبوخة المصنعة من طحين رز المشخاب المحلي غير المحور والمحورة بالحرارة الرطبة 15–30 %

العيوب	مدى العلامات	العلامات				
		طحين رز غير محور	طحين رز محور 15%	طحين رز محور 20%	طحين رز محور 25%	طحين رز محور 30%
اللون البني Very dark	5 – 0	0	1	1	1	1
التشقق أو التكسر Splitting or breaking	10 -0	4	3	2	2	2
عدم انتظام السطحSurface irregularity	10 -0	2	3	1	1	1
اللزوجة Sickness	10 -0	3	3	2	2	2
لخاصية المخاطية Slim	10-0	2	1	1	1	1
لرائحة Odor	10-0	0	0	0	0	0
الطعم Test	10-0	2	2	2	2	2
ليونة القوام soft too	10-0	4	3	2	2	2
صلابة كبيرة Too firm	5-0	1	2	2	2	2
الالتصاق بالأسنانStick too teeth	10-0	1	1	1	1	1
عجينةDoughness	10-0	1	1	1	1	1
مجموع العلاماتTotal demerits		20	20	16	16	16
Score = 100 – demerits		80	80	84	84	84

يوضح الجدول (6) أعداد الأحياء المجهرية (العدد الكلي , الخمائر, الاعفان, بكتريا القولون) لمنتجات النودلز المصنعة من طحين الرز المحلي صنف المشخاب غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة 15 – 30 % ويلاحظ فيه انخفاض جميع أعداد الأحياء المجهرية للنودلز المصنع بالحرارة الرطبة بالمقارنة مع النودلز المصنع من طحين الرز غير المحور ويعود ذلك إلى إن المعاملة بالحرارة الرطبة تشتمل على معاملة حبيبات النشأ بوجود كمية من الماء اقل من 35% بدرجات حرارة تراوحت بين 84 – 130 م° ولمدد تراوحت بين 12 – 16 ساعة Adebowale and Lawal, 2003 ، وقد تكون هذه الحرارة كفيلة بالقضاء على الأحياء المجهرية فضلا عن تعرض معظم منتجات العجائن لعملية الطبخ مما يؤدي إلى انخفاض كبير في الأعداد الميكروبية , علماً إن من شروط إنتاج وتقييم العجائن أن تكون منخفضة المحتوى من الأحياء المجهرية (السعيدي, 1983) .ويوضح الجدول وجود اختلافات واضحة مع ملاحظة انخفاض العدد الكلي للأحياء المجهرية إذ بلغت (215 , 150, 158 , 189 , 188) وحدة مكونة للمستعمرة / غم للنودلز المصنع من الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة (15 ، 20 ، 25 ، 30) % على التوالي , اما بالنسبة للخمائر فقد انعدم وجودها في النودلز المصنع من طحين رز المشخاب المحور بالحرارة الرطبة 15 – 30 % وذلك يعود الى موت الخمـــــــيرة عـــــــلى درجـــــــة

حـــــــــرارة55 م° (Garver *et al* ., 1966) وجاءت هذه النتائج متفقة مع (الخفاجي وآخرون 1992) ، في حين بلغت في النودلز المصنع من طحين الرز غير المحور 22 وحدة مكونة للمستعمرة / غم وقد تعزى هذه الأعداد إلى التلوث بعد الإنتاج. أما بالنسبة للأعفان فقد بلغ عددها (8 , 2 ,4 ,4، 7) وحدة مكونة للمستعمرة / غم لنودلز طحين الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة للتراكيز(15 ,20 ,25 ,30) % وهي اقل مما وجده العبد الله (2006) عند دراسته للنودلز المصنع من أصناف الحنطة العراقية الخشنة وقد يعود الانخفاض في أعداد الأعفان الى الانخفاض في المحتوى الرطوبي لهذه المنتجات (Pasta , 2005) . في حين لم يلاحظ اي نمو لبكتريا القولون وجاءت هذه النتائج مطابقة لما توصل إليه العبد الله (2006).

جدول (6) التحليل المايكروبي للنودلز المنتج من طحين الرز غير المحور والمحور بالحرارة الرطبة

الفحص الميكروبي / نوع الطحين	العدد الكلي	الخمائر	الاعفان	القولون
Rf	215	22	8	0
HMTRF15%	150	0	2	0
HMTRF 20%	158	0	4	0
HMTRF 25%	189	0	4	0
HMTRF 30%	188	0	7	0

النتائج بعدد المستعمرات / غم cfu/gram

المصادر

العبد الله ، بيان ياسين (2006) . تقييم نوعية أربعة أصناف من الحنطة الخشنة المحلية من الناحية الكيميائية والفيزيائية والريولوجية والتصنيعية . أطروحة دكتوراه .

الخفاجي، زهرة محمود والنعمة، سناء برهان و العزاوي، شذى سلمان (1992). دراسة للخمائر الشائعة في الأغذية لمنطقة بغداد . منتجات الحبوب البقولية الجافة، المجلة العراقية للأحياء المهجرية ، 4(1،2) ص 54–67.

السعيدي، محمد عبد (1983). تكنولوجيا الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية مطبعة الجامعة، جامعة الموصل.

ساهي، علي أحمد و هليل، داود جلوب ، (2002) المحتوى الكيميائي والاحماض الامينية والدهنية لبعض أصناف الرز المحلية . المجلة العراقية للعلوم الزراعية . المجلد (3) العدد (1) .

Adebowale, K.O., Afolabi, T.A., Olu-Owolabi, B.I. (2005). Hydrothermal treatments of Finger millet (Eleusinecoracana) starch. Food Hydrocolloids, vol. 19, pp, 974 – 983.

Adebowale, K.O. and Lawal, O.S. (2003). Microstructure, physicochemical propertiesand retrogradation behavior of Mucuna bean(Mucunapruriens) starch on heat moisture .

Al-Bahrany, A.M. (2002). Chemical composition and fatty acid analysis of Saudi Hassawi rice *Orizasativa* ,P Pakistan journal of Biological sciences . 5(2) : 212-214.

Andrews, W. (1992).Mannual of food quality control 4-Rev. 1- Microbiological analysis. FAO, Food and Nutrition paper No. 14/4 (Rev. 1.). Rome, Italy.

American Association of Cereal Chemists . (AACC)(1983). Approved methods of the American Association of Cereal Chemists St. Paul, MN.

American Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) . (1989) . Official Methods of Association of Official Agriculture Chemists. Washington . D.C,U.S.A.

Anjum, F.M. Pasha, I., Bugti, M.A. and Batt, M.S. (2007). Mineral composition of different rice varieties and their milling fractions. Pakistan Journal of Agricultural Scienice, 44(2): 51-58.

Bemiller, J. N. (1997). Starch modification: Challenges and prospects. Starch, 49, 127–131.

Biliaderis, C. G. (1998). Structure and phase transitions of starch polymerIn R. H. Walter (Ed.), Polysaccharide association structures in foods (pp. 57–163).New York: Marcel Dekker.

Cantral RP, Reeves TG (2002). The cereal of the World's Poor Takes Center Stage. Science, 296: 53.

Cham, S. and Suwannaporn, P., (2010) .Effect of hydrothermal treatment of rice flour on various rice noodles quality . Journal of Cereal Science 51 (2010) 284–291.

Debbouz, A. and Doetkott, C. (1996). Effect of process variables on spaghetti quality .Cereal Chem. 13(6): 672-676.

Eerlingen, R.C., Jacobs, H., Van Win, H. and Delcour, J.A. (1996). Effect of hydrothermal treatment on the gelatinization properties of potato starch as measured by differential scanning calorimetry. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry47, 1229–1246.

Ebuehi,A. O. T. and Oyewole, A.C. (2007).Effect of cooking and soaking on physical characteristics, nutrient composition and sensory evaluation of indigenous rice and foreign rice varieties in Nigeria. African Journal of Biotechnology, 6: (8) 1016 – 1020.

Franco, C. M. L.; Preto, S. J. R.; Ciacco,C.F. and Tavares,D.Q. (1995). Campinas.Effect of the heat-moisture treatement on the enzymatic susceptibility of corn starch granules. Starch/Staerke., vol. 47 no. 6, pp,223-228.

Gallagher, E., Gormley, T. R., & Arendt, E. K. (2004). Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. Trends in Food Science and Technology, 15, 143–152.

Garver, J. C; Navarini, I. and Swanson, A. M. (1966).Factors influencing the activation of backers' yeast. Cereal Sci. Today 11(9) : 410, 412-414, 416, 418.

Grant, L. A.; Doehlert, D. C.; McMullen, M. S. and Vignaux, N. (2004).Spaghetti cooking quality of waxy and non-waxy durum wheats and blends. J. Sci. Food Agric. 84:190-196.

Gunaratne, A. and Hoover, R. (2002) . Effect of heat-moisture treatment on the structure and physicochemical properties of tuber and root starches. Carbohydrate Polymers 49: 425-437.

Hoover, R. and Maunal, H. (1996). Effect of Heat Moisture Treatment on the Structure and Physicochemical Properties of Legume Starches. Food Res. Int. 29: 731–750.

Hormdok, R. and Noomhorm, A. (2007). Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodles quality. LWT--Food Sci. Technol.,vol.40, pp,1723–1731.

Hoskins, C. M. (1970). Macaroni production In: Cereal Technology. (Matz, S. A. Ed.). AVI Publishing Co. West Conn.; USA, PP: 246-299.

Houston, D.F. (1972) . Rice bran and polish. In" Rice chemistry and technology" D.F. Houston (Ed). Am.Assoc. Cereal Chem. Inc. St. Paul, Minnesota.

Jacobs, H. and Delcour, J.A. (1998). Hydrothermal modifications of granular starch, with retention of the granular structure: a review. Journal of Agricultural and Food Chemistry 46, 2895–2905.

Jacobs, H.; Eerlingen, R. C.; Clauwaert, W., and Delcour, J. A. (1995). Influence of an nealing on the pasting properties of starches from varying botanical sources. Cereal Chemistry, 72(5), 480–487.

Jin, M., Wu, J., and Wu, X. (1994). A study on the properties of starches used for starch-noodle making. Pages 488-496 in: Proc. 1994 Int.Symp.and Exhibition on New Approaches in the Production of Food Stuffsand Intermediate Products from Cereal Grains and Oil Seeds. G. Xieand Z. Ma, eds. CCOA/ICC/AACC Meeting. CCOA: Beijing

Juliano, B. O., & Sakurai, J. (1985). Miscellaneous rice products. In B. O. Julaino, Rice: Chemistry and technology (2nd ed., pp. 592–599). St Paul, Minnesota: AACC

Leach, H. W., McCowen, L. D., and Schoch, T. J. (1959). Structure of the starch granule. I. Swelling and solubility patterns of various starches. Cereal Chem. 36:534.

Ling Li, S. and Ya Gao,Q .(2010) Effect of Heat-Moisture Treatment on the Formation and Properties of Resistant Starches From Mung Bean (*Phaseolus radiatus*) Starches.

Little, R. R. ;Hidler, G. B. and Dawson, E. H. (1958). Differential effect of dilute alkali an 25 varieties of milled rice. Cereal Chem. 35: 111-114.

Lorlowhakarn, K. and Naivikul. O. (2006).Modification of rice flour by UV irradiation to improve rice noodle quality, pp.323-328.

Lu, S., Chen C.Y. and Lii. C.Y. (1996).Gelchromatography fractionation and thermalcharacterization of rice starch affected by hydrothermal treatment. Cereal Chemistry73: 5-11.

Mesters, C., Colonna, P., and Buleon, A. (1988). Characteristics of starch networks within rice flour noodles and mung bean starch vermicelli. J. Food Sci. 53:1809.

Mondelli, G. (2005).Basic technological phenomena about pasta drying www.professionalpasta.It . 15, September, 2005.

Morrison, W. R. and Laignelet, B. (1983). Animprovedlorimetricprocedure for determining apparent and total amylase in cereal and other starches. J. of Cereal Sci. 1: 9-20.

Noda, Takahata , T.Y.; Sato , Y.; Suda, T.; Morishita, T.; Ishiguru, K.; and Yamakawa, O.; (1998).Relationships between chain length distribution of amylopectin and gelatinization properties within the same botanical origin for sweet potato and buck-wheat .Carbohydr .polym.37,135 – 158.

Novaro, P.; D'Egidio, M. G.; Mariani, B. M. and Nardi, S. (1993).Combined effect of protein content and high temperature drying systems on pasta cooking quality. Cereal Chem. 70: 716-719.

Oko, A.O and Onyekwere, S.C.(2010). Studies on the Proximate Chemical Composition, and Mineral Element Contents of Five New Lowland Rice Varieties Planed in Ebonyi State

Pasta, P. (2005).An approach to process logic for the pasteurization of fresh pasta.www.proffessionalpasta.it . 15, September, 2005.

Pearson ,D. (1970) . The Chemical Analysis of Food 6th ed . J. and A. Churchill, London. pp. 510-515.

Perera, C., Hoover R. and Martin, A.M. (1997).The effect of hydroxypropylation on the structure and physicochemical properties of native, defatted and heat-moisture treated potato starches. Foo Research International 30(3/4): 235-247.

Perez, C. M. and Juliano, B. O. 1979.Indicators of eating quality from non waxy rice. Food Chem. 49(3) : 185-195.

Resurreccion, A. P.; Hara, T. and Juliano, B. O. (1977).Effect of temperature during ripening on grain quality of rice.Soil.Sci. Plant nutr.23 : 109-112.

Resurreccion, A. P.; Juliano, B. O. and Tanaka, Y. 1979. Nutrient content and distribution in milling faction of rice grain J. Sci. Food Agric. 30: 475-481.

Stute, R. (1992). Hydrothermal modification of starches: The difference between an nealing and heat-moisture treatment. Starch, 44, 205–214.

Suksomboon, A. and Naivikul , O. (2006). Effect of dry- and wet-milling processes on rice flour and rice noodle properties, pp. 259.*In* 32ndCongress on Science and Technology of Thailand (STT.32). The science society of Thailand under the Patronage of His Majesty the King in association with faculty of science, Chulalongkorn university, Bangkok.

Takahashi, T., Miura, M. Ohisa, N. Mori K. and Kobayashi. S. (2005). Heat treatments of milled rice and properties of the flours. Cereal Chemistry 82: 228-232.

Tester, R. F., and Debon, S. J. J. (2000). Annealing of starch—a review. International Journal of Biological Macromolecules, 27, 1–12.

Tungtrakul, P. (1998). Quality and physicochemical properties of rice related to rice noodles. Report of the national food research institute.Bangkok, Thailand

Yoenyongbuddhagal, S., and Noohorm, A. (2002).Effect of physicochemical properties of high-amylose Thai rice flours on vermicelli quality. Cereal Chemistry, 79(4), 481–485.

Yousaf M (1992). Study on Some Physicochemical Characteristics

Affecting Cooking and Eating Qualities Of Some Pakistani Rice Varieties. M.Sc. Thesis. Department of Food Technology, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan. Int. J. Agric. Biol., 10: 556-560.

Study of sensory and microbiology properties of noodles produced from native and heat moisture treatment (HMT) local rice flour

Sinan Jawdat Abdul Abbas
Food Science and Biotechnology College of Agriculture – University of Basrah

Summary

Chemical composition of local rice flour type mishkhab (moisture, oil, protein, ash and starch) were studied, they were 3.1%,1.11%, 8.33%, 0.96%, 86.5% respectively, the rate of starch was (86.5%) and Amylose was (24%). Local rice flour was modified by hydrothermal with four different moisture content (15, 20, 25, 30) % at 120 C° for 12 hours. Rice flour physiochemical properties were investigated for unmodified and modified flour and showed increase in swelling power and solubility at 60 – 90 C° when the temperature increase, and decrease both of them for the modified rice comparing with unmodified rice flour. The highest gelatinization temperature for heat moisture treatment rice flour (15%) was 75.9 C°. Cooking quality results indicated improving the cooking properties produced from heat moisture rice flour and decreasing losing rate and enhancing the sensory evaluation for dried and cooking noodles For heat moisture treatment rice flour (15-30%) microbiological tests indicated decreasing in total count for noodles produced from modified rice flour heat moisture treatment (30%) 188 (cfu/g) noodles produced from heat moisture treatment rice flour (15-30 %) devoid of yeast and coliform and decreasing in mold in the noodles produced from heat moisture treatment rice flour (15 %) 2 (cfu/g).