تأثير الأشعة المايكروية على بعض صفات جودة أصناف مختلفة من الرز

أياد يوسف الحاج إسماعيل شيماء محمد هشام يوسف
علوم الحياة / كلية التربية / جامعة الموصل
aeadismail@yahoo.com

الخلاصة

أثرت الأشعة المايكروية في أصناف الرز المستخدمة في الدراسة تأثيرات مختلفة فكان أعلى معدل للزيادة في الحجم في صنف الرز الهندي 56.26%، ثم صنف الرز البازيان 39.96%، ثم رز العقراوي 39.25%، ثم رز التركي 36.68%، ثم الرز الايطالي 33.31%، ثم رز العنبر 33.14% . أما من ناحية تأثير مستويات الأشعة المايكروية في النسبة المئوية للزيادة في الحجم فكانت أعلى زيادة في الحجم عند مستوى طاقة 300 واط إذ وصلت الزيادة إلى 40.86% ثم مستوى 600 ، 100 ثم 900 واط إذ كانت الزيادة في الحجم 39.99 ، 39.60 ، 38.61% على التوالي . أما تأثير فترات التعريض للأشعة المايكروية فكانت أعلى زيادة في الحجم عند فترة تعريض 30 ثانية إذ كانت الزيادة في الحجم 40.83% ،أما الزيادة في الحجم عند فترة التعريض 10 ، 60 ، 90 ،120 ثانية فكانت 39 ، 39.45 ، 40.43 و 40.69% على التوالي .

كلمات دالة : مكافحة ، الأشعة المايكروية، حشرات الرز المخزون ، صفات الجودة

تاريخ تسلم البحث 7 / 5/ 2012 وقبوله 15/ 10 / 2012.

المقدمة

يعد الرز من المحاصيل الغذائية المهمة الواسع الانتشار في العالم لما له من أهمية غذائية واقتصادية كبيرة في حياة الشعوب حيث يتعرض هذا المحصول إلى الإصابة بكثير من الآفات الحشرية منها خنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* وخنفساء الحبوب المنشارية *Oryzaephilus surinamensis* وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* والتي تسبب تلف أو خسائر كبيرة في هذا المحصول ، وبين Wang وآخرون (2003) إن فوائد استخدام طاقة المايكرويف في مكافحة هذه الحشرات هو عدم ترك بقايا كيميائية على المنتجات الغذائية بعد المعاملة كما إن تأثيرها على البيئة يكون اقل ما يمكن . استخدم Zhao وآخرون (2007a) الفرن المايكروي في مكافحة الآفات التي تصيب الرز لتطوير طريقة آمنة وغير مؤذية وكطريقة بديلة عن المعالجة بالمبيدات الكيميائية . كما درس Pinkrova وآخرون (2003) التغيرات التي تطرأ على النشا

خلال معاملة الرز بالمايكرو يف ومع زيادة الأشعة المايكروية فضلا عن ذلك ذكر ان صفات الطبخ والجودة لا تتأثران بالمعاملة المايكروية. كما درس Zhao وآخرون (2007 b) تأثير المعاملة المايكروية في جودة الرز مباشرة بعد المعاملة وبعد فترة زمنية معينة من الخزن وتبين حساسية جودة الطبخ للرز وأنها ارتفعت مع زيادة الطاقة المايكروية . كما قدم Theanjumpol وآخرون (2007) دراسة تبين الخصائص الفيزيائية للرز بعد التعريض لترددات راديوية مختلفة ، إذ أشارت النتائج أن الحرارة العالية قد تؤثر على قوام الرز حيث تؤدي إلى حدوث تغيرات داخلية في الرز المطبوخ.

هدف البحث هو دراسة التأثيرات التي تحدثها أنواع الجرع والأوقات على صفات الجودة لستة من أصناف الرز بمستويات 100 ، 300 ، 600، 900 واط وفترات تعريض 10 ، 30 ، 60، 90 ، 120 ثانية .

المواد وطرائق العمل

استخدم فرن المايكرويف Microwave oven بتردد 2450 ميكاهرتز (2450 MHZ) وطاقة 900 واط ويحمل علامة Bifinett صنع ألماني وهو رقمي وكانت قيمة الجرع المعطاة هي 90،60،30،10 واط ولفترات زمنية 10، 30، 60، 90، 120 ثانية لكل مستوى وتم التعريض في ست أصناف من الرز وهي ثلاثة أصناف محلية رز بازيان ، رز عنبر، رز عقراوي وثلاث أصناف أجنبية هي: رز هندي (دووقاز) (طويل الحبة) بطول 8.647±1 ملم ورز ايطالي (ZER) (متوسط الحبة) بطول 6.24 ±1 ملم ورز تركي (Veyss) (قصير الحبة) بطول 5.247 ±1 ملم فضلا عن المعاملة الضابطة التي تمثل أصناف الرز غير المعرضة للإشعاع (الجرعة صفر) .

دراسة صفات الجودة عند طبخ الرز(الطريقة المباشرة لإجراء اختبار الطهي) :

تقدير الزيادة في الحجم: تم دراسة تأثير الأشعة المايكروية على أصناف الرز المحلية (بازيان ،عنبر

،عقراوي) وأصناف الرز الأجنبية (هندي ، ايطالي ، تركي) وذلك بعد معاملتها بنفس الطاقات والفترات الزمنية التي عوملت بها الحشرات السابقة الذكر . فضلا عن المعاملة الضابطة التي تمثل أصناف الرز غير المعاملة.تم اخذ 10غم من كل صنف من الرز ووضعت في مخبار زجاجي مدرج سعته 25 مل وضع فيه الماء إلى اقرب 0.1 مل من حجم الرز وبعدها وضع المخبار في حمام مائي ذو درجة حرارة 80 °م وغطى المخبار بكاس زجاجي وبعد مرور 20 دقيقة تم متابعة الزيادة في الحجم . واستخراج الفرق بين الحجمين وذلك حسب المعادلة التالية:

$$\text{الزيادة في الحجم \%} = \frac{\text{حجم الرز بعد ثباته بعد الطبخ} - \text{حجم الرز قبل الطبخ}}{\text{حجم الرز قبل الطبخ}} \times 100$$

وكرر هذا الاختبار ثلاث مرات (مصطفى ، 1991).

قياس درجة حرارة الرز المعامل: تم قياس درجة حرارة الرز ولكل المعاملات والفترات الزمنية السابقة الذكر باستخدام جهاز قياس حرارة النماذج الالكتروني(DIGITAL MULTIMETER) وذلك بعد كل معاملة مباشرة.

التحليـــل الإحصـــائي : تـــم تحليـــل البيانـــات باســـتخدام اختبـــار دنكـــن المتعـــدد للمقارنـــة بـــين المتوسطات(عنتر،2010).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) النسبة المئوية للزيادة في حجم أصناف مختلفة من الرز وهي الرز الهندي والتركي و الايطالي والعنبر العقراوي والبازياني عند تعريضها لمستويات مختلفة من الأشعة المايكروية 100 ، 300 ، 600 ، 900 واط حيث نلاحظ من النتائج إن أعلى زيادة في الحجم ظهرت في صنف الرز الهندي

الجدول (1): يبين الزيادة في الحجم في أصناف مختلفة من الرز والتي عرضت لمستويات مختلفة من الأشعة المايكروية . Table(1) :The raise in volume of different rice varieties which exposed to different level of microwave radiation.

مستوى الأشعة(radiation(واط) level / الأصناف Varieties	100	300	600	900	المعدل Mean**
الهندي Indian	58.35 *ab	61.19 a	54.83 b	50.68 c	56.26 a
التركي Turkish	34.41 fgh	37.59 defg	37.18 efg	37.55 defg	36.68 c
الايطالي Italian	32.78 hi	34.15 fgh	34.12 fgh	32.18 hi	33.31 d
عنبر Amber	34.42 fgh	34.43 fgh	33.85 gh	29.85 i	33.14 d
عقراوي Aqrawi	39.43 de	39.43 de	38.89 de	39.58 de	39.25 b
بازياني Bazyani	38.22 def	38.22 def	41.10 d	41.81 d	39.96 b
المعدل Mean **	39.60 ab	40.86 a	39.99 ab	38.61 b	

*المتوسطات التي تحمل أحرفا متشابهة لا توجد بينها فروقا معنوية عند مستوى احتمال (أ ≤ 05.0) حسب اختبار دنكن للمتوسطات.

** المعدلات التي تحمل نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار دنكن للمتوسطات تحت مستوى معنوية 5%.

61.19 % عند مستوى طاقة 300 واط حيث وصلت درجة حرارة الرز إلى 39.5°م جدول (2) ثم بدأت الزيادة في الحجم تقل عند مستوى طاقة 600 و 900 واط حيث وصلت نسبة الزيادة في الحجم إلى

54.83 و 50.68 % على التوالي حيث كانت درجة الحرارة 54.66 و68.88ْم جدول (2) أي بارتفاع درجات الحرارة يقل الحجم . ومن المعروف أن الرز الهندي من الأصناف طويلة الحبة جدول(3) فالأصناف الطويلة تظهر امتصاص اكبر للماء من الأصناف المتوسطة والقصيرة وتكون اقل فقد في الصلابة من الأصناف المتوسطة والقصيرة عند المعاملة المايكروية (Primo وآخرون ،1960). أما في صـــــنف الرز التركي فكانت أعلى زيادة في الحجم 37.59% عند مستوى 300 واط والتي لم تختلف معنويا عن الزيادة في الحجم عند مستوى 600 و 900 واط حيث كانت الزيادة في الحجم 37.18 و37.55% علما أن درجة حرارة الرز كانت40.00، 60.222، 71.833ْم عند مستوى 300 ، 600 و 900 واط على التوالي جدول (2).

الجدول (2): يبين درجات الحرارة المئوية لأصناف مختلفة من الرز عند تعريضها لمستويات مختلفة من الأشعة المايكروية.

Table (2): Temperatures of different Rice Varieties exposed to different level of Microwaves Radiation.

مستويات الأشعة radiation level / الصنف Variety	100	300	600	900	Mean**المعدل
الهندي Indian	*29.167 or	39.500 no	54.667 i	68.889 c	48.056 d
التركي Turkish	30.278 p	40.000 n	60.222 f	71.833 a	50.583 a
الايطالي Italian	29.722 qpr	43.000 l	57.778 g	63.056 e	48.389 c
عنبر Amber	29.056 r	38.889 o	54.500 ij	68.500 c	47.736 d
عقراوي Aqrawi	29.056 r	41.222 m	35.944 j	69.889 b	48.528 bc
بازياني Bazyani	29.833 pq	44.056 k	65.056 h	56.389 d	48.833 b
Mean**المعدل	29.518 d	41.111 c	56.194 b	67.926 a	

*المتوسطات التي تحمل أحرفا متشابهة لا توجد بينها فروقا معنوية عند مستوى احتمال(أ ≥ 05.0) حسب اختبار دنكن للمتوسطات.

** المعدلات التي تحمل نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار دنكن للمتوسطات تحت مستوى معنوية 5%.

ومن المعروف إن الرز التركي من الأصناف القصيرة الحبة جدول (3) لذا فان امتصاصه للماء قليل فتكون الزيادة في الحجم قليلة. وفي صنف الرز الايطالي فان أعلى زيادة في الحجم كانت 34.15 % عند مستوى 300 واط حيث كانت درجة حرارة الرز 43ْم ثم بدأت الزيادة في الحجم بالنقصان عند مستوى 600 و 900 واط حيث كانت الزيادة في الحجم 34.12 و 32.18 % علما إن درجة الحرارة كانت 57.778 و 63.056ْم على التوالي جدول(2) ومن المعروف إن الرز الايطالي من الأصناف متوسطة الطول جدول(3) فامتصاصه للماء يكون اقل من الأصناف الطويلة .

وفي صنف الرز العنبر فان أعلى زيادة في الحجم 34.43 % عند مستوى 300 واط والتي لم تختلف معنويا عن نسبة الزيادة في الحجم عند مستوى 100 و 600 واط حيث كانت الزيادة في الحجم 42.34 و85.33 % على التوالي علما إن درجات الحرارة كانت 29.05 ، 38.88 و 54.5ْم عند مستوى 100 ، 300 و600 واط على التوالي جدول (2) . أما صنف الرز العقراوي فنلاحظ من الجدول (1) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات حيث كانت الزيادة في الحجم 39.43 ، 39.43 ، 38.89 و 39.58 % عند مستوى 100 ،300 ،600 ، 900 واط على التوالي علما إن درجات الحرارة كانت 29.05، 41.22، 53.94 و 69.88ْم ربما يرجع السبب إلى الزيادة في الحجم إلى امتصاص كمية كبيرة من الماء بعد الطبخ . وهذا يتفق مع ما ذكره (Cheenkachorn ،2007) عند تجفيف الرز باستخدام المايكرويف عند مستوى 170 _ 400 واط بدلا من الطرق التقليدية باستخدام الهواء الحار حيث نلاحظ عدم وجود اختلافات في الاستطالة وحجم التوسيع وامتصاص الماء بين المايكرويف والطرق التقليدية .

أما في صنف رز البازيان فان أعلى زيادة في الحجم كانت 41.81 % عند مستوى 900 واط حيث كانت درجة حرارة الرز 65.389 ْم جدول (2) أما عند مستوى 600 و 300 واط بدأت الزيادة في الحجم بالنقصان حيث وصلت إلى 41.1 و 38.22 % على التوالي . حيث كانت درجة حرارة الرز 56.05 و44.056 ْم عند مستوى 600،300 واط على التوالي.

بين الجدول (1) التداخلات الثنائية بين الصنف ومستوى الأشعة المايكروية وتأثيرها على النسبة المئوية للزيادة في الحجم حيث بلغت أعلى نسبة مئوية للزيادة في الحجم بصورة عامة في صنف الرز الهندي حيث بلغت 56.26 % ثم صنف الرز البازياني 39.96% ثم صنف الرز العقراوي 39.25 % ثم صنف الرز التركي 36.68 % ثم صنف الرز الايطالي 33.31 % ثم صنف الرز العنبر33.14 % ، حيث نلاحظ عند زيادة مستوى الأشعة فان المحتوى الرطوبي يقل للأصناف أما امتصاص الماء فكانت أعلى نسبة امتصاص في الرز Puntal وهو من الأصناف الطويلة الحبة حيث بلغت 368.5 % ثم صنف Bomba 371.2% ثم Senia 302 % ثم Thainato 269.5 % .

إن امتصاص كمية كبيرة من الماء ذات علاقة بمحتوى إنزيم الاميلوز في البذور وكلما كان محتوى إنزيم الاميلوز عالي فيكون امتصاص الماء اقل (Primo وآخرون ،1960).

الجدول (3) : يوضح طول وعرض أصناف الرز المختلفة قيد الدراسة.

Table (3):Long & width of Rice Varieties in this study.

Width mm(ملم)العرض	Long mm(ملم)الطول	Varietiesالأصناف
2.050 e	7.700 a	Indianالهندي
2.566 c	4.7500 d	Turkishالتركي
3.033 a	6.200 b	Italianالايطالي
2.56 d	5.686 c	Amberعنبر
2.440 d	4.746 d	Aqrawiعقراوي
2.903 b	4.843 d	Bazyaniبازياني

*المتوسطات التي تحمل أحرفا متشابهة لا توجد بينها فروقا معنوية عند مستوى احتمال (أ ≥ 05.0) حسب اختبار دنكن للمتوسطات.

وكذلك يبين الجدول (1) تأثير مستويات الأشعة المايكروية بصورة عامة على النسبة المئوية للزيادة في الحجم حيث كانت أعلى نسبة عند مستوى 300 واط حيث وصلت الزيادة إلى 40.86 % ثم 600 ، 100 ، 900 واط حيث كانت الزيادة 39.99 ، 39.6 ، 38.61 % على التوالي أي إن مستوى 300 واط كانت الأفضل للحصول على اكبر حجم . حيث وصلت درجة حرارة الرز عند هذا المستوى 41.111 ْم جدول (2) أما مستوى 900 واط فكانت نسبة الزيادة في الحجم اقل حيث وصلت درجة حرارة الرز عند هذا المستوى من الأشعة 67.926 ْم.

يظهر الجدول (4) النسبة المئوية للزيادة في حجم أصناف مختلفة من الرز وهي الرز الهندي والتركي والايطالي والعنبر العقراوي والبازيان عند تعريضها للأشعة المايكروية لفترات زمنية مختلفة من 10 ، 30 ، 60 ، 90 ، 120 ثانية حيث ظهرت أعلى نسبة مئوية للزيادة في الحجم في صنف الرز الهندي عند فترة التعريض 30 ثانية ودرجة حرارة 42.83 ْم حيث وصلت الزيادة في الحجم إلى 60.58 % والتي اختلفت معنويا عن المعاملة الضابطة وعن فترة التعريض 60 ، 90 ثانية حيث كانت الزيادة في الحجم 54.81 ، 54.61 ، 54.09% على التوالي علما إن درجة حرارة الرز كانت 27.667 ، 52.667 ، 61.75 ْم على التوالي ..

إن سبب التوسع في الحجم هو إن حبيبات النشا تتكون من الاميلوز الخطي والاميلوبكتين المتفرع والذي يؤثر على توسع حبة الرز ، فالارتفاع في محتوى الاميلوبكتين يقود إلى خفة اللون والمطاطية ويعمل على توسع متجانس أما الارتفاع في محتوى الاميلوز يقود إلى الصلابة وتوسع اقل حيث إن سلاسل الاميلوز الخطي ترتب نفسها في حقول فتصبح صعبة التمزق أثناء الزيادة في الحجم (Moraru و Kokini2003) .

الجدول (4): يبين الزيادة في الحجم في أصناف مختلفة من الرز والتي عرضت لفترات زمنية مختلفة من الأشعة المايكروية.
Table (4): The raise in volume of different Rice varieties exposed in different Time to microwave radiation.

Mean**المعدل	120	90	60	30	10	0	Time الزمن (sec) Variety الصنف
56.26 a	57.03 ab	54.09 b	54.61 b	60.58 a	56 .45 ab	54.81 *b	Indian الهندي
36.68 c	34.84 fghij	36.28 efghij	36.29 efghij	38.58 cdefgh	35.71 efghij	38.39 cdefgh	Turkish التركي
33.31 d	35.06 efghij	32.89 ghij	32.28 ij	35.18 cefghj	31.85 ij	31.59 j	Italian الايطالي
33.14 d	32.37 IJ	32.74 ij	33.78 hij	33.92 hij	32.69 ij	33.33 hij	Amber عنبر
39.25 b	42.53 cd	41.84 cd	40.34 cde	39.58 cdef	38.71 cdefgh	32.51 ij	Aqrawi عقراوي
39.96 b	42.31 cd	43.70 c	39.36 cdefg	37.16cdefghi	38.56 cdefgh	38.76 cdefgh	Bazyani بازياني
	40.69 a	40.43 a	39.45 ab	40.83 a	39.00 ab	38.21 b	Mean**المعدل

*المتوسطات التي تحمل أحرفا متشابهة لا توجد بينها فروقا معنوية عند مستوى احتمال
(أ ≥ 05.0) حسب اختبار دنكن للمتوسطات.
** المعدلات التي تحمل نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار دنكن للمتوسطات تحت مستوى معنوية 5%.

وفي صنف الرز التركي فان أعلى زيادة في الحجم كانت عند فترة التعريض 30 ثانية حيث وصلت الزيادة في الحجم 38.58% والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة الضابطة 38.39 % ونلاحظ من الجدول إن بارتفاع مستوى الطاقة المايكروية فان الزيادة في الحجم تقل حيث كانت الزيادة في الحجم 36.29 و 36.28 % عند فترة التعريض 60 و 90 ثانية على التوالي وتصل الزيادة في الحجم إلى 34.84 % عند فترة التعريض 120 ثانية مع العلم إن درجات الحرارة للرز كانت 56.75 ، 66.75 و 76.5 ْم عند فترة التعريض 60 ، 90 ، 120 ثانية على التوالي .

يبين الجدول (5) التداخلات الثنائية بين صنف الرز وفترات التعريض للأشعة المايكروية وتأثيرها على النسبة المئوية للزيادة في الحجم ففي تأثير الصنف على النسبة المئوية للزيادة في الحجم نلاحظ من النتائج إن أعلى نسبة مئوية للزيادة في الحجم بصورة عامة ظهرت في صنف الرز الهندي حيث كانت الزيادة في الحجم 56.26 % ثم رز البازياني 39.96% ثم رز العقراوي 39.25 % ثم رز التركي 36.68 % ثم رز الايطالي 33.31 % ثم رز العنبر 33.14 % ومن المعروف إن الرز الهندي من الأصناف طويلة الحبة جدول (4) فامتصاصه للماء يكون أكثر من بقية الأصناف . وهذا يتفق مع ما ذكره (Primo وآخرون، 1960) من إن امتصاص الماء ذات علاقة بحجم وشكل الحبوب حيث إن الأصناف طويلة الحبة تمتص كمية اكبر من الماء من الأصناف المتوسطة والقصيرة الحبة .

يظهر الجدول (5) تأثير فترات التعريض للأشعة المايكروية بصورة عامة عن النسبة المئوية للزيادة في الحجم حيث كانت أعلى نسبة مئوية للزيادة في الحجم 40.83 % عند فترة التعريض 30 ثانية والتي لم تختلف معنويا عن الزيادة في الحجم عند فترة التعريض 10 ، 60 ، 90 ، 120 ثانية حيث كانت الزيادة في الحجم 39 ، 39.45 ، 40.43 ، 40.69 % إن هذه الدراسة تتفق مع دراسة (Maisont و Narkrugsa ،2009) في تأثير الأشعة المايكروية على صفات الجودة لعشرة أصناف من الرز الشمعي وغير الشمعي عند تردد 2450 على التوالي ولكن اختلفت معنويا عن المعاملة الضابطة حيث كانت الزيادة في الحجم 38.21 %. يبين الجدول (2) النسبة المئوية للزيادة في حجم أصناف الرز قيد الدراسة عند تعريضها لفترات زمنية مختلفة 10 ، 30 ، 60 ، 90 ، 120 ثانية ولمستويات مختلفة من الأشعة المايكروية 100 ، 300 ، 600 ، 900 واط حيث نلاحظ من النتائج إن أعلى نسبة مئوية للزيادة في حجم الرز عند مستوى 300 واط وفترة تعريض 120 ثانية حيث كانت الزيادة في الحجم43.32%(درجة حرارة الرز كانت 57.278 ْم جدول 3) والتي لم تختلف معنويا عن فترة التعريض 10 ، 30 ، 60 ، 90 ثانية حيث كانت الزيادة في الحجم 40.6 ، 42.88 ، 39.98 ، 40.19 % على التوالي ، أي إن الرز المعامل يمتص ماء أكثر ثم يتوسع ويكبر أكثر بمقدار مرتين عن الحجم الطبيعي (Ahmad و Abdullah ، 1998) .

الجدول (5): يبين الزيادة في الحجم في أصناف مختلفة من الرز والتي عرضت لمستويات مختلفة من الأشعة المايكروية ولفترات زمنية مختلفة .

Table (5) :The raise in volume of Rice varieties exposed to different level of Microwave Radiation & in different periods Times

الزمن Time (sec) / مستويات الأشعة Radiation level(واط)	0	10	30	60	90	120	المعدل Mean**
100	38.21* cd	39.09 abcd	40.02 abcd	39.6 abcd	38.93 abcd	41.6 abcd	39.60 ab
300	38.21 cd	40.60 abcd	42.88 ab	39.9 abcd	40.19 abcd	43.32 a	40.86 a
600	38.21 cd	37.84 cd	40.98 abcd	40.4 abcd	42.08 abc	40.4 abcd	39.99 ab
900	38.21 cd	38.46 bcd	39.46 abcd	37.65 cd	40.50 abcd	37.37 d	38.61 b
المعدل Mean**	38.21 b	39.00 ab	40.83 a	39.45 ab	40.43 a	40.69 a	

*المتوسطات التي تحمل أحرفا متشابهة لا توجد بينها فروقا معنوية عند مستوى احتمال(أ ≤ 05.0) حسب اختبار دنكن للمتوسطات.

** المعدلات التي تحمل نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار دنكن للمتوسطات تحت مستوى معنوية 5%.

أما عند مستوى 600 واط فان الزيادة في الحجم قلت حيث كانت الزيادة في الحجم 40.40 % عند فترة تعريض 120 ثانية (درجة حرارة الرز كانت 89.16 ْم جدول 2) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة الضابطة 38.21 وعن فترة التعريض 10 ، 30 ، 60 ، 90 ثانية حيث كانت الزيادة في الحجم 37.84 ، 40.98 ، 40.46 ، 42.08 % على التوالي. بينما عند مستوى 900 واط حيث كانت درجة حرارة الرز 108.05 ْم جدول (2) فان الزيادة في الحجم قلت أكثر حيث كانت 37.37% عند فترة التعريض 120 ثانية 38.46 ، 39.46، 37.65 ، 40.5 % عند فترة التعريض 10 ، 30 ، 60 ، 90 ثانية على التوالي أي إن زيادة مستوى الأشعة المايكروية اثر على الزيادة في حجم الرز ، وهذا يتفق مع ما ذكره Ahmad و Abdullah (1998) في تأثير المعاملة الحرارية على الصفات الطبخية للرز وذلك بتعريض عينات الرز إلى فرن ذي درجة حرارة 80 ، 100 ، 120 ْم ولأوقات تعريض 1.5 ، 3 ، 5 ، 17 ساعة ، النتائج بينت أن الارتفاع في درجات الحرارة وفترات التعريض اثر على الزيادة في حجم التوسع ونسبة الاستطالة ونسبة امتصاص الماء فعند درجة حرارة 120 ْم ووقت تعريض 1.5 ساعة كان حجم التوسع ونسبة الاستطالة وامتصاص الماء 4.13 ، 2.21 ، 3.76 على التوالي أما عند درجة حرارة 120 ْم وفترة تعريض 3 ساعات كان حجم التوسع ونسبة الاستطالة وامتصاص الماء 3.93، 1.99، 3.47 على التوالي (علما إن المحتوى الرطوبي للرز 12 %) .

كذلك يبين الجدول (5) التداخلات بين مستويات الطاقة المايكروية وفترات التعريض للأشعة المايكروية وتأثيرها على النسبة المئوية للزيادة في الحجم ففي تأثير مستويات الأشعة بصورة عامة على النسبة المئوية للزيادة في الحجم بلغت أعلى نسبة عند مستوى طاقة 300 واط حيث وصلت الزيادة إلى 40.86 % (علما إن درجة حرارة الرز كانت 41.111 ْم جدول 2) . وان هذه الزيادة لم تختلف معنويا عن الزيادة في الحجم عند مستوى 100، 600 واط حيث كانت الزيادة في الحجم 39.6 ، 39.99 % على التوالي ولكن اختلفت معنويا عن الزيادة في الحجم عند مستوى 900 واط حيث كانت الزيادة في الحجم 38.61 %.

ويظهر الجدول (5) تأثير فترات التعريض للأشعة المايكروية بصورة عامة على الزيادة في حجم الرز حيث كانت أعلى زيادة في الحجم 40.83% عند فترة التعريض 30 ثانية والتي لم تختلف معنويا عن الزيادة في الحجم عند فترة التعريض 10 ، 60 ، 90 ، 120 ثانية حيث وصلت الزيادة إلى 39 ، 39.45 ، 40.43 ، 4.69% على التوالي . إن الاختلاف في نسبة التوسع في الحبوب المطبوخة قد يرجع إلى الاختلاف في نسبة محتوى إنزيم الاميلوز فالأصناف ذات المحتوى الاميلوزي العالي تظهر توسع اقل من الأصناف ذات المحتوى الاميلوزي القليل .

تأثير درجات الحرارة على الأصناف قيد الدراسة : يبين الجدول (6) درجات الحرارة المئوية لأصناف مختلفة من الرز وهي الهندي والتركي والايطالي والعنبر العقراوي والبازياني عند تعريضها لمستويات مختلفة من الأشعة المايكروية 100. 300 . 600 . 900 واط ولفترات زمنية مختلفة 10 . 30 . 60 . 90 . 120 ثانية حيث تظهر النتائج إن أعلى درجة حرارية كانت عند مستوى 900 واط وفترة تعريض 120 ثانية حيث وصلت درجة الحرارة إلى 108.056 ْم والتي اختلفت معنويا عن درجة الحرارة عند مستوى 100 ، 300 ، 600 واط وفترة تعريض 120 ثانية حيث كانت درجة الحرارة 32.500 ، 57.278 ، 89.167 ْم على التوالي . أي إن زيادة مستويات الأشعة أدى إلى زيادة درجة الحرارة. يبين جدول (2) درجات الحرارة المئوية لأصناف الرز المختلفة قيد الدراسة عند تعريضها لمستويات مختلفة من الأشعة المايكروية 100 . 300 . 600 . 900 واط حيث يظهر الجدول إن أعلى درجة حرارية كانت في صنف الرز التركي 71.83 ْم عند مستوى 900 واط والتي اختلفت معنويا عن درجات الحرارة في بقية الأصناف حيث كانت درجات الحرارة 68.889 ، 63.056 ، 68.500 ، 69.889 ، 65.389 ْم في صنف الرز الهندي والايطالي والعنبر العقراوي والبازياني على التوالي وعند نفس مستوى الأشعة. نلاحظ من النتائج وجود فروق معنوية في درجات الحرارة لكل صنف وهذا قد يرجع الرز التركي حيث وصلت إلى 50.583 ْم ثم صنف الرز البازياني 48.833 ْم ثم صنف الرز العقراوي 48.528 ْم ثم صنف الرز الايطالي 48.389 ْم ثم صنف الرز الهندي 48.056 ْم ثم صنف العنبر 47.736 ْم .

إن الارتفاع في درجات الحرارة قد اثر على قوام الرز وأدى إلى حدوث تغيرات داخلية للرز حيث إن الارتفاع في درجات الحرارة يؤثر على المحتوى الرطوبي للرز عند درجة حرارة 60 ْم فالمحتوى الرطوبي للرز قل كذلك الصلابة للرز أيضا تتأثر بارتفاع درجة الحرارة عند درجة حرارة 45 . 60 . 75 . 90 ْم كانت الصلابة 137.20 ، 116.8 ، 140.80 ، 137.70 على التوالي ، بينما في الرز الغير أما في صنف الرز العقراوي فكانت درجة الحرارة 72.417 ْم عند فترة التعريض 120 ثانية والتي اختلفت

معنويا عن المعاملة الضابطة 26.667 ْم وبلغت درجة الحرارة في صنف الرز البازياني والعنبر 70.417 ، 69.750 ْم على التوالي عند فترة التعريض 120 ثانية والتي 27.333 ْم على التوالي.
معامل 142.30 كذالك اللزوجة أيضا تتأثر بالحرارة فعند درجة حرارة 45 . 60 . 75 . 90 ْم كانت لزوجة الرز 34.80 ، 39.50 ، 26.90 ، 29.30 على التوالي علما إن اللزوجة في الرز الغير معامل كانت 33.70 (Theanjumpol وآخرون .2007).

الجدول (6) : يبين درجات الحرارة المئوية لأصناف الرز المختلفة والمعرضة للأشعة المايكروية في مدد مختلفة.

Table (6):Temperature c^{o} in different Rice Varieties which exposed in different periods time.

المعدل Mean**	900	600	300	100	مستويات الأشعةRadiation(واط) level الوقـتTime(sec)
33.833 e	37.556 l	35.389 m	34.222 n	*28.167 r	10
41.792 d	56.500 h	46.611 j	35.389 a	28.667 r	30
54.708 c	81.500 d	64.056 f	43.833 k	29.444 q	60
62.708 b	96.111 b	74.611 e	48.611 i	31.000 p	90
71.750 a	108.056 a	89.167 c	57.287 g	32.500 o	120
27.333 f	27.333 s	27.333 s	27.333 s	27.333 s	ضابطةControl
	67.926 a	56.194 b	41.111 c	29.518 d	المعدل**Mean

*المتوسطات التي تحمل أحرفا متشابهة لا توجد بينها فروقا معنوية عند مستوى احتمال (أ ≤ 05.0) حسب اختبار دنكن للمتوسطات.
** المعدلات التي تحمل نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار دنكن للمتوسطات تحت مستوى معنوية 5%.

EFFECTS OF MICROWAVE RADIATION ON SOME QUALITIES OF DEFERENT RICE VARIETIES

Dr. Aead Y. Haj Ismail Shaymaa M. H. Yousif
University of Mosul - College of Education- Department of Biology
aeadismail@yahoo.com

ABSTRACT

The microwave radiation had different effects on rice var. The highest increase in the size was (56.26%) for the Indian var., (39.96%) for Bazyani, (39.25%) for Aqrawi var., (36.68%) for the Turkish var., (33.31%) for the Italian and (33.14%) for the Amber var. For the effect of the energy levels of microwave radiation on size increase percentage, the highest increase (40.86%) at 300 watt energy level, (39.99%) at 600 watt energy level, (39.60%) at 100 watt energy level and (38.61%) at 900 watt energy level. Periods of exposure to the microwave radiation, the highest increase in size was (40.83%) at 30 seconds exposure period, (39%) at 60 seconds, (39.45%) at 90 seconds and (40.69%) at 120 seconds exposure period.

Received : 7 / 5 /2012 Accepted: 15 /10/2012.

المصادر

مصطفى، مصطفى كامل (1991)، الاختبارات العملية والتطبيقية للحبوب ومنتجاتها، فرع جامعة القاهرة بالفيوم ، كلية الزراعة ، ص222.

عنتر ، سالم حمادي (2010)، التحليل الإحصائي في البحث العلمي وبرنامج SAS ، جامعة الموصل كلية الزراعة والغابات ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ص192.

Ahmad. R.. and Abdullah. S.N.. (1998). Physico-Chemical and cooking properties of aged paddy produced by heat treatment (accelerated aging). Proceeding of the 7th International Working Conference on Stored Product Protection. 2: 1729-1732.

Cheenkachorn. K.. (2007). Drying of rice paddy using a microwave-vacuum dryer. Proceedings of European Congress of Chemical Engineering (ECCE-6).

Maisont. S.. and Narkrugsa. W.. (2009). Effects of some physicochemical properties of paddy rice varieties on puffing qualities by microwave "ORIGINAL". Kasetsart Journal National Science. 43: 566-575.

Moraru. C.I.. and Kokini. J.L.. (2003). Nucleation and expansion during extrusion and microwave heating of cereal foods. Journal Comp. Revew Food Science . Food Safety. 2: 120-138.

Primo. E. ; Casas. A.. and Barber. S.. (1960). Nuevos factors de calidad del arroz. Caracteristicas de variedades espanolas. Rev Cienc Apl. 75: 312-321.

Pinkrova, J. ; Hubackova, B. ; Kadlec, P. ; Prihoda, J., and Bubnik, Z., (2003). Changes of starch during microwave treatment of rice. *Czech Journal Food Science. 21(5): 176-184.*

Theanjumpol, P. ; ThanapornpoonPong, S. ; Pawelzik, E. and Vearasilp, S. (2007). Milled Rice Physical Properties after various radio frequency heat treatments. Conference on International Agricultural Research for Development. 1-4.

Wang, S., Tang, J., Johnson, J.A., Mitcham, E., Hansen, J. D., Hallmann G., Drake, S.R., and Wang, Y. (2003). Dielectric properties of fruits and insects pests as related to radio frequency and microwave treatments. Biosyst. Eng. 85: 201-212.

Zhao, S. ; Xiong, S. ; Qiu, C., and Xu Y., (2007). Effect of microwaves on rice quality. *Journal of Stored Products Research. 43: 496-502.*