تأثير عملية تصنيع حبوب الرز في تركيز سم أوكرا A واستخدام بعض الطرائق الفيزيائية (الموجات الدقيقة والطبخ) لإزالة سميته

حيدر ناجي الزبيدي عبد الغني إبراهيم يحيى خالد عباس العبيدي
قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية الشركة العامة لتجارة الحبوب
كلية الزراعة / جامعة بغداد وزارة التجارة

المستخلص

هدف البحث إلى دراسة تأثير عملية تصنيع حبوب الرز في تركيز سم أوكراA ودراسة تأثير بعض الطرائق الفيزيائية (الموجات الدقيقة والطبخ) في تركيزه .

أشارت النتائج إلى وجد أن تركيز سم أوكرا A في الشلب قبل التصنيع إلى الرز هو 32.30 مكغم / كغم لعينات المنطقة المحيطة ببغداد و 20.41 مكغم / كغم لعينات منطقة الفرات الأوسط وانخفضت التراكيز بعد التصنيع إلى 14.06 و 8.1 على التوالي وكانت نسبة الإزالة 56.47 % و 60.32% على التوالي . أدى استعمال فرن الموجات الدقيقة بمستوى طاقة 750 واط و1500 واط إلى تحطيم السم بنسبة 65.16 % و 82.6 % على التوالي . أدت عملية طبخ الرز بطريقتي القلي والسلق إلى تحطيم سم أوكرا A بنسبة 54.72 % و 73.23 % على التوالي .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(4) : 117 – 122, 2006 Al-Zobaidy *et al.*

EFFECT OF PROCESSING ON CONCENTRATION OF OCHRATOXIN A IN RICE AND USE OF SOME PHYSICAL METHODS TO DETOXIFICATION OF IT

H. N. Al-Zobaidy **A. I. Yahya** **K. A. Al-Obaidy**
Department of Food science and Biotechnology, Collage of Agriculture, Univ. of Baghdad. Cereals Trade Co., Ministry of Trade.

ABSTRACT

The effect of rice processing, two microwaves levels and two cooking procedures on detoxification of ochratoxin A in rice was studied. The results revealed the concentration of Ochratoxin A in the paddy rice was 32.3 µg/kg in samples from Baghdad area and 20.41 µg/kg in samples from Alforat Al-Awsat area before processing, and was decreased after processing to 14.06 µg/kg and 8.1 µg/kg ,respectively. The elimination percentage through the processing procedure was 56.47 % and 60.32 % , respectively. Use of microwave oven at two levels energy of 750 W and 1500 W was caused in destruction of Ochratoxin A by 65.16 % and 82.6 % , respectively. The cooking of rice by frying and boiling resulted in destruction of Ochratoxin A by 54.72 % and 73.23 % respectively.

المقدمة

الرز (*Oryza sativa L.*) من محاصيل الحبوب الرئيسة في العالم ، إذ يأتي بالمرتبة الثانية بعد الحنطة من حيث الأهمية ، ويعد الرز الغذاء الرئيس لأكثر من نصف سكان العالم لاسيما في قارة آسيا (8). يمكن أن تغزو الفطريات المنتجات الزراعية عند توفر الظروف الملائمة من درجة الحرارة والرطوبة في الحقل وأثناء التصنيع والخزن مما يؤدي إلى إنتاجها السموم الفطرية التي قد تسبب المشاكل الصحية للإنسان والحيوان (2) . وأكثر أجناس الفطريات التي تلوث حبوب الرز هي Aspergillus و Penicillium (7) . وتمتاز أنواع محددة من تلك الأجناس بمقدرتها على إنتاج سم أوكرا A الذي يعد واحداً من أهم السموم الفطرية التي تصيب الأغذية والمرتبط مع حالات الإصابة بالأمراض الكلوية والمصنف بأنه مسرطن محتمل للإنسان من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) (5) .

*تاريخ استلام البحث 2005/11/9 ، تاريخ قبول البحث 2006/7/31.

يتأثر سم أوكرا A بعملية تصنيع الحبوب إذ وجد فقدان 48.67 – 49.1 % من السم عند عملية طحن الذرة الصفراء حيث وجد بأن السم يتوزع بشكل متساوٍ بين الطحين والنخالة (1) .

الموجات الدقيقة هي احدى اشكال الموجات الكهرومغناطيسية وأن الطاقة الحركية التي تسببها هذه الموجات تعمل على إنفصال حلقة الآيزوكومارين عن الحامض الأميني فنيل الآنين ومن ثم فقدان سم أوكرا A لسميته وأن وجود الماء عامل رئيس لتكوين الجذور الحرة والتي يعود إليها التأثير المحطم للموجات الدقيقة (6) .

ان تركيز سم أوكرا A يتأثر تأثراً ملحوظاً عند تعريضه إلى درجات حرارية عالية إذ وجد أن الوقت اللازم لتحطيم 50 % من سم أوكرا A في درجة حرارة 200 م° هو 12 دقيقة للحنطة الجافة و19 دقيقة للحنطة الرطبة في نفس الدرجة الحرارية (4).

المواد وطرائق العمل

تم جمع نماذج الرز من صومعة التاجي المتخصصة بحفظ الحبوب وتم الحصول على نماذج من الشلب من المناطق المحيطة ببغداد (شلب بغداد) ومناطق الفرات الأوسط (شلب الفرات الأوسط) ، تم تصنيع الرز منها بدرجات مختلفة من البياض وقدر التركيب الكيمياوي للحبوب ومن ثم اجريت عملية التحليل الكيمياوي والتقدير الكمي للسم باستعمال طريقة كرماتوكرافي الطبقة الرقيقة (TLC) اذ تم طحن 25 غم من العينة ووضعت في دورق حجمي سعة 250 مل , سكب فوقها 100 مل من محلول الإستخلاص المتكون من مزيج أسيتونايتريل – ماء (90 – 10) ، وضعت العينات في هزاز دوارق لمدة 30 دقيقة لكي تمتزج ، رشح المزيج بإستعمال أوراق ترشيح (Whatman No.4) ، وضع الراشح في قمع فصل سعة 250 مل ، أضيف له 25 مل من الهكسان لغرض التخلص من الدهن بعدها رجت محتويات القمع برفق لمدة 30 ثانية مع مراعات طرد الغازات المتجمعة في القمع مرتين على الأقل وترك على الحامل مدة دقيقة واحدة لكي تنفصل طبقتان بعد ذلك أخذت الطبقة السفلى , أعيدت العملية لمرتين أو ثلاث لضمان التخلص من الدهون كي لايحصل تداخل أثناء عملية الفصل ، أضيف إلى الطبقة السفلى المفصولة 25 مل من الماء المقطر و 8 مل من محلول بيكاربونات الصوديوم المشبع و 25 مل من الكلوروفورم ، وبعد إنفصال طبقتين في 3 دقائق سحبت الطبقة العليا ، أما السفلى فأضيف لها 25 مل من الكلوروفورم لإتمام عملية الفصل وأضيفت إلى الطبقة المفصولة سابقا ، أضيف 15 مل من حامض الهايدروكلوريك (1N) إلى الطبقة المفصولة و 20 مل من الكلوروفورم مع الرج ومراعاة عملية طرد الغازات ، بعد ترك قمع الفصل على الحامل لمدة قصيرة إنفصلت طبقتان وسحبت الطبقة السفلى , أما العليا فأضيف لها 20 مل من الكلوروفورم وأخذت السفلى منها وأضيفت مع سابقتها ، مرر الناتج عبر ورق ترشيح حاوي على طبقة من كبريتات الصوديوم اللامائية للتخلص من الماء المتبقي ، بخر الراشح بإستعمال جهاز المبخر الدوار على درجة حرارة 70 م° حتى الجفاف ثم أضيف 3 مل من الكلوروفورم إلى الدورق ونقل إلى قناني صغيرة وتركت إلى أن تجف ووضعت القناني في المجمدة لحين التقدير الكمي .

التقدير الكمي بإستعمال صفائح الكروماتوغرافي: إستعملت لهذا الغرض صفائح السيليكا جيل (G60 Silica Gel) الزجاجية حيث نشطت الصفائح في فرن كهربائي بدرجة حرارة 110 م° لمدة 30 دقيقة ومن ثم أجريت عملية زرق النماذج على الصفيحة لعمل البقع حيث تم زرق مقدار 10 مايكرولتر من مستخلص النماذج والسم القياسي (بتركيز 1 ملغم / مل) ، إستعمل نظام مطور لفصل سم الأوكرا A متكون من مزيج تولوين – كلوروفورم – خلات الاثيل – حامض الفورميك (35 : 25 : 25 : 10) وترك ذلك المزيج لمدة ساعتين داخل الحوض المغلق لتشبع الحوض بأبخرة المذيبات ثم وضعت الصفيحة داخل الحوض الحاوي على مذيبات نظام الفصل وبعد 45 – 60 دقيقة تم إخراج الصفيحة وتركها إلى أن تجف ، فحصت تحت الأشعة فوق البنفسجية على طول موجي 365 نانومتر ولوحظ تألق بقع العينات باللون الأخضر مقارنة مع تألق السم القياسي وقدرت تراكيز سم الأوكرا A على صفائح السيليكا بإستعمال جهاز تقدير كثافة الأطياف المشعة (3) .

إستعمل فرن الموجات الدقيقة نوع ناشيونال لطبخ الرز إذ أجريت معاملتان إستعمل في المعاملة الأولى مستوى طاقة متوسط 750 واط والثانية مستوى طاقة عالي 1500 واط ولمدد مختلفة من الزمن 8 و 4 دقائق على التوالي لاكمال عملية الطبخ إذ أخذت عينة بوزن 25 غم من رز ملوث بعزلة من فطر *Aspergillus ochraceus* منتجة لسم أوكرا A وكانت كمية السم المنتجة 212.47 مكغم / كغم وأضيف 25 مل من الماء إلى العينة وأدخلت المعاملات إلى فرن الموجات الدقيقة بمستوى طاقة

ووقت حسب ماذكر أعلاه وبعد أنتهاء مدة التعريض تم تقدير تركيز سم أوكرا A (3).

اما بالنسبة لعملية طبخ الرز فقد استعمل 25 غم من نفس العينة الانفة الذكر ومرت عمليات طبخ الرز بالمراحل الآتية: عملية الغسل ، وذلك بدعك الرز باليدين والشطف بالماء وكررت العملية ثلاث مرات , النقع بالماء لمدة 30 دقيقة ، الطبخ وأجريت بطريقتين الاولى القلي (التطبيق) تم قلي العينة بكمية 3 غم من زيت الطعام بدرجة 180 ^{0}م لمدة 5 دقائق وثم اضيف 25 مل من الماء . اما الطريقة الثانية طريقة السلق والتصفية (البزل) فقد تم سلق العينة لمدة 20 دقيقة بعد اضافة 25 مل من الماء ثم بزل هذا الماء وقلي الرز باضافة 3 مل من زيت الطعام بحرارة 180 ^{0}م و 25 مل من الماء لمدة 5 دقائق وتم اجراء التقدير الكمي بنفس الطريقة الانفة الذكر (3) .

النتائج والمناقشة

تشير نتائج التركيب الكيمياوي لعينات الرز (الجدولان 1 و 2) إلى تباين النسبة المئوية للرطوبة بين 7.0 و 10.5 % ويختلف التركيب الكيمياوي لحبة الرز بأختلاف الأصناف وطبيعة التربة والظروف البيئية ونوع المخصبات المستعملة .

وجد أن هناك إنخفاضاً في تركيز سم أوكرا A أثناء عملية تصنيع الشلب إلى رز ابيض إذ إنخفض تركيز السم من 32.3 مكغم / كغم إلى 14.6 مكغم / كغم لعينات شلب بغداد ومن تركيز 20.41 مكغم / كغم إلى 9.49 مكغم / كغم لعينات شلب الفرات الأوسط (جدول 3) وبينت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك فروقاً معنوية كبيرة بين ما كان عليه تركيز السم في الشلب وتركيزه في درجة البياض 36 لكلتا العينتين وأظهرت النتائج أن نسبة إزالة السم من حبوب الرز أثناء عملية تصنيعه هي 56.47% لعينات شلب بغداد و60.32% لعينات شلب الفرات الاوسط ، ويعزى إنخفاض تركيز السم إلى فقدان نسبة من سم أوكرا A مع القشرة الخارجية للحبة وأثناء عملية تنظيف الرز وإزالة السحالة منه وهو مشابه لما يحدث لسم الأوكرا A عند عملية طحن الذرة الصفراء حيث وجد ان السم يتوزع بشكل متساو بين الطحين والنخالة (1) .

عند دراسة تأثير الموجات الدقيقة في تركيز سم أوكرا A أن هناك إنخفاضا في تركيز سم أوكرا A من 212.47 مكغم / كغم إلى 74.01 مكغم / كغم عند مستوى طاقة 750 واط و إلى 36.9 مكغم / كغم عند مستوى طاقة 1500 واط (جدول 4) ، وأوضحت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك فروقا معنوية بالإنخفاض بتركيز السم أثناء معاملات التعريض إلى الموجات الدقيقة بين المعاملتين ، وكانت نسبة التحطيم للسم هي 65.16 % لمستوى الطاقة 750 واط و82.6 لمستوى طاقة 1500 واط . إذ وجد أن نسبة الماء المضافة أدت إلى زيادة إمتصاص هذه الموجات ومن ثم إكتسابها طاقة حرارية عالية كانت السبب في تحطيم نسبة من سم أوكرا A (6) .

وجد عند إجراء عملية الطبخ للرز أن هناك نسبة إزالة لسم أوكرا A بلغت 54.72 % بعملية القلي (جدول 5) حيث إنخفض تركيز السم إلى 96.2 مكغم / كغم مقارنة بالتركيز الذي كان عليه 212.47 مكغم / كغم قبل عملية الطبخ , ووجد أن عملية طبخ الرز بطريقة السلق هي أكفأ في إزالة سم أوكرا A من الرز المطبوخ المقلي إذ أنخفض تركيز سم أوكرا A من 212.47 مكغم / كغم قبل بدء عملية طبخ الرز بالسلق إلى 56.85 مكغم / كغم بعد إكتمال الطبخ . وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بتراكيز سم أوكرا A بين معاملة طبخ الرز بطريقة القلي وطريقة السلق . لوحظ أن هناك إزالة كبيرة لسم أوكرا A أثناء طبخ الرز إذا ما قورنت بالثباتية العالية لهذا السم ويعزى ذلك إلى فقدان في تركيز السم أثناء عملية الغسل والتصفية للرز وتوضح ذلك من خلال تفوق عملية السلق على عملية القلي في إزالة السم لإحتوائها على مرحلة تصفية إضافية لماء السلق أما المعاملة الحرارية فقد تؤثر بنسبة قليلة في إزالة سم أوكرا A إذ وجد ان سم أوكرا A يقاوم التعقيم بالمؤصدة لمدة ثلاثة ساعات (4) مقارنة بالمعاملة الحرارية لطبخ الرز التي لا تتجاوز 100 ^{0}م وبوقت يقارب 30 دقيقة.

الاستنتاجات

أظهرت هذه الدراسة إن عملية تصنيع الشلب إلى رز تؤدي إلى إنخفاض في تركيز سم أوكرا A بنسبة 40 % تقريبا . كما إن إستعمال فرن الموجات الدقيقة أدى إلى تحطيم سم أوكرا A وبنسبة 65.16 % عند إستعمال مستوى طاقة 750 واط و 82.6 % عند 1500 واط . كما أدت عملية طبخ الرز بطريقتي القلي والسلق إلى تحطيم سم أوكرا A وبنسبة 54.72 % و 73.23 % .على التوالي , ان هذه النتائج توضح جانبا من اسباب عدم حصول التسمم بسم اوكرا A لدى المستهلك العراقي الذي غالبا مايهتم بخطوات طبخ الرز الذي يسبقه عملية الغسل والمعاملة الحرارية القاسية أثناء الطبخ فضلا على ان السموم الفطرية سموم ذات تأثيرات تراكمية لا تظهر اعراضها الا بعد تراكم كميات كبيرة منها في بعض أعضاء الجسم مثل الكبد والكلية .

جدول 1. التركيب الكيمياوي لعينات حبوب الرز لشلب بغداد .

عينات الرز	رطوبة %	مواد صلبة كلية %	رماد %	بروتين %	دهن %	كاربوهيدرات%
شلب	7.0	93.0	5.245	9.97	3.5	74.28
رز خام	10.0	90.0	0.680	11.79	3.2	74.33
درجة بياض 28	10.0	90.0	0.620	7.98	2.6	78.80
درجة بياض 32	9.5	90.5	0.540	8.77	1.4	79.79
درجة بياض 36	9.5	90.5	0.485	9.57	1.3	79.14

*النتائج تمثل معدل قراءة مكررين .

جدول 2. التركيب الكيمياوي لعينات حبوب الرز لشلب الفرات الأوسط

عينات الرز	رطوبة %	مواد صلبة كلية %	رماد %	بروتين %	دهن %	كاربوهيدرات%
شلب	7.0	93.0	6.075	9.97	3.4	73.55
رز خام	9.5	90.5	1.235	10.37	2.3	76.59
درجة بياض 28	9.5	90.5	0.770	8.77	2.4	78.56
درجة بياض 32	10.5	89.5	0.680	7.98	2.2	78.64
درجة بياض 36	10.0	90.0	0.360	7.58	1.8	80.26

*النتائج تمثل معدل قراءة مكررين .

جدول 3. التغيرات الحاصلة بتركيز سم أوكرا A أثناء عملية تصنيع عينات حبوب الرز .

تسلسل العملية التصنيعية	تركيز السم (مكغم / كغم)	
	شلب الفرات الاوسط	شلب بغداد
شلب	20.41	32.30
رز خام	17.70	31.89
درجة بياض 28	14.18	20.65
درجة بياض 32	9.49	14.90
درجة بياض 36	8.10	14.06
نسبة الإزالة %	60.32	56.47

L.S.D. (0.05)

* النتائج تمثل معدل قراءة مكررين .

جدول 4. تأثير استعمال الموجات الدقيقة في تركيز سم أوكرا A .

مقدار الطاقة (W)	مدة المعاملة (دقيقة)	تركيز السم قبل المعاملة (مكغم / كغم)	تركيز السم بعد المعاملة (مكغم / كغم)	نسبة التحطيم %
750	8	212.47	74.01	65.16
1500	4	212.47	36.9	82.6

L.S.D. (0.05)

* النتائج تمثل معدل قراءة ثلاث مكررات .

جدول 5. تأثير عمليات الطبخ في تركيز سم أوكرا A .

نوع الطبخ	تركيز السم بعد الطبخ (مكغم / كغم)	تركيز السم بعد الطبخ (مكغم / كغم)	نسبة الإزالة %
عملية القلي	212.47	96.2	54.72
عملية السلق	212.47	56.85	73.23

L.S.D. (0.05)

*النتائج تمثل معدل قراءة ثلاث مكررات .

المصادر

1.النزال ، احمد اسماعيل . 2004 . طرائق تحطيم سم الاوكرا A في الذرة الصفراء وتأثيره على فروج اللحم . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

2.الهيتي , اياد عبد الواحد . 1977 . الفطريات التي تهاجم حاصل الذرة الصفراء في المخازن تشخيصها ، تأثيراتها ومقاومتها . رسالة ماجستير , كلية الزراعة – جامعة بغداد .

3.Balzer, I., B. Cedo, and P. Stiepan, 1978. Raped thin layer chromatographic method for determination aflatoxin, ochratoxin A and zearalinone in corn. J. Ass. Off. Anal. Chem. 61: 584 – 585.

4.Boudra, H., P. Le Bars, J. Le Bars, 1995. Thermostability of ochratoxin A in wheat under two moisture condition. Appl. Environ. Microbiol. 61: 1156 – 1158.

5.Cholmakov-Bodechtel, C., J. Wolff, , M. Gareis , H. Bresch , G. Engel , P. Majerus, H. Rosner, and R. Schneider, 2000. Ochratoxin A: Representative food consumption survey and

epidemiological analysis. Archiv für Lebensmittelhygiene 51: 18-128.

6.Doyle, M.P., R.S. Applebaum , R.E. Brackett, and E.H. Marth, 1982. Physical, chemical and biological degradation of mycotoxins commodities. J. Food Prot. 45: 964 – 971.

7.Grist, D.H. 1975. Rice. 5th ed, Longman Group Ltd, London. pp. 386 – 387.

8.Juliano, B.O. 1993. Rice in human nutrition. FAO Food and Nutrition, Series No. 26, Int. Rice Res. Inst.

16 – تاثير عملية تصنيع حبوب الرز في تركيز سم اوكرا A واستخدام بعض الطرائق الفيزيائية (الموجات الدقيقة والطبخ)لازالة سميته

16 – تاثير عملية تصنيع حبوب الرز في تركيز سم اوكرا A واستخدام بعض الطرائق الفيزيائية (الموجات الدقيقة والطبخ)لازالة سميته