Duration effect of whitening machine on grain temperature, moisture content and rice manufacturing indicators

دراسة تأثير زمن عمل ماكنة تبييض الرز نوع (Satake) على رطوبة ودرجة حرارة الحبوب والصفات التصنيعيه للرز

حيدر جواد كاظم
جامعة القاسم الخضراء , كلية الزراعة , قسم علوم التربه والمياه , العراق

المستخلص:

تمت دراسة تأثير تغيير زمن التبييض في ماكنة تتبييض الرز(نوع Satake)على رطوبة ودرجة حرارة الحبوب وبعض المؤشرات التصنيعية للرز المقشر حيث استخدمت أربعة مستويات من زمن التبييض هي : (15 , 30 ،45 ،60 ثانية) لمعرفة أثر تغيير الزمن في درجة حرارة الحبوب , المحتوى الرطوبي , نسبة الحبوب المتكسرة ودرجة البياض . وقد استخدمت عينات من الرز عنبر 33 .و اظهرت النتائج ان لزيادة زمن التبييض تاثيرا عالي المعنوية في درجة حرارة الحبوب وتراوحت من (18.34 C° – 26.7 C°) . كما اظهرت الدراسة علاقة سالبة بين زمن التبييض ورطوبة الحبوب المبيضة حيث انخفضت الرطوبة من 13.37 % الى 11.8 % واظهرالبحث تاثيرا عالي المعنوية في زيادة درجة بياض الرز , وقد تراوحت درجة البياض (من 24.6 الى 33.8) درجة . وكان له تاثيرعالي المعنوية في زيادة نسبة الحبوب المتكسرة وتراوحت بين(4% - 7.63 %). تم تحليل النتائج احصائيا كتجربة عامليه وفق تصميم تام العشوائية CRD وبثلاث مكررات واختبرت الفروق بطريقة اقل فرق معنوي (LSD) . وتم التوصيه على استخدام الزمن 45 ثانيه .

الكلمات الدالة : زمن التبييض ،نسبة الحبوب المتكسرة، درجة البياض , حرارة الحبوب , رطوبة الحبوب .

Abstract

The study aim to determine whitening duration effect of whitening machine (type Satake grain mill) on some manufacturing indicators for sheller rice . Four whitening time period used(15, 30, 45.60 seconds) to see the effect of changing time in grain temperature , moisture content , percentage of broken grains and the degree of grain whiteness. Has used samples of rice Amber 33. Results showed that increase in whitening time effects significantly on the grain temperature (from 18.34 C ° to 26.7 C°). And showed a significant effect in increasing of rice whiteness degree , have ranged (from 24.6 to 33.8) degree . And has a significant effect in increasing of broken grains ratio and ranged between (4% - 7.63%). The study also showed a negative relationship between the time of grain whitening and grain moisture content .Moisture content decreased from 13.37% to 11.8% .

Results were analyzed statistically according to completely randomized design CRD with three replicates , differences tested by (LSD) . Whitening period of 45 second was recommended .

Key word : whitening duration, rice temperature , degree of whiteness, rice moisture , percentages of whitened breakage rice.

المقدمة

يعتبر الرز احد اهم المحاصيل الزراعية في العالم وأحد أكثر المحاصيل الحبوبية طَلَبا في الأسواقِ نتيجة إلى السماتِ الغذائية المتميزة التي يمتلكها , مما ادى الى زيادة إنتاجه في العالمِ , ويعد العراق ثاني اكبر دولة عربية في انتاج الشلب بعد القطرالمصري [1 و 2] ويقدر انتاج العراق من الشلب ما يقارب 392.803 الف طن لعام 2007 [3] .

ان الدراسات حول تغير درجة الحرارة والمحتوى الرطوبي للحبوب اثناء عملية التبييض قليله جدا على الرغم من ان لها علاقة كبير بمشكلة التكسر اذ تعد مشكلة التكسر في الرز من المشاكل الخطيرة التي تواجه الاقتصاد العالمي [4] اذ ان الرز يستهلك كحبوب كاملة على عكس بقية الحبوب التي غالبا ما تتحول الى منتجات مطحونة بعد التصنيع . ان مشكلة التكسر الحاصل اثناء عملية (التبييض) تعد من اهم المشاكل التي تواجه تصنيع الرز وذلك لان سعر بيع الحبوب المتكسرة لا يتجاوز 30 % – 40 % من سعر بيع الحبوب الكاملة حيث تتعرض حبة الرز الى قوى الاحتكاك المصحوب بالضغط خلال مراحل التصنيع والتي تؤدي الى تكسر نسبة معينة منها [5 و 6] . وقد حددت (USAD, 1994) حجم الحبوب الكاملة بانه كل ما زاد عن 4/3 طول الحبة . وان طول الحبوب المتكسرة يتراوح من 4/1 – 4/3 طول الحبة الكامله , وهي نفس المقاييس المعتمدة ضمن وزارة التجارة العراقية الشركة العامة لتصنيع الحبوب [7] .

تؤثرعملية التبييض في نسبة الحبوب الكاملة ودرجة البياض حيث ان زيادة زمن التبييض وازالة طبقات السحالة اثناء التبييض يقلل من معدل ونسبة الحبوب الكاملة , وتزيد من درجة بياض الرز [8 و 9] . ان درجة البياض تعد عاملا مهما ومؤثرا في جودة الرز , وهي تعتمد على نسبة السحالة المزالة خلال عمليات التبييض ، وان زيادة درجة البياض ناتجة من زيادة زمن تعرض الحبوب الى عمليات الاحتكاك في ماكنة التبييض والذي يصاحبه انخفاض في نسبة الاستخلاص الكلية من الرز المبيض [11 و 10] وعملية التبييض تعتمد تسليط اجهادات ميكانيكية مكثفة على الحبوب بفعل الاحتكاك لغرض إزالة طبقات السحالة من الرز الأسمر وهذه التاثيرات الالية تؤدي إلى تكسر نسبة من الحبوب , وان زيادة زمن تعرض حبوب الرز الى هذه الاجهادات يعمل على زيادة تلك النسبة والى انخفاض في نسبة الحبوب الكاملة وكذلك الى زيادة درجة حرارة الحبوب [12 و13] . وقد بين [14] انه يمكن السيطرة على نسبة التكسرعن طريق تنظيم مكائن الجرش (التبييض) والسيطرة على كفائتها لانتاج حبوب كاملة .
تهدف الدراسه الى معرفة تاثير تغيير زمن التبييض(زمن عمل ماكنة التبييض) على تغيردرجة حرارة الحبوب, ورطوبة الحبوب بعد التبييض , و درجة البياض , ونسبة التكسر في الحبوب . لتحديد الزمن الاكثر ملائمة لافضل مواصفات تصنيعيه للرز .

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة في موقع الشركة العامة لتصنيع الحبوب فرع بابل . في شهر كانون الثاني - 2012 , وقد استخدم في هذه الدراسة الرز صنف عنبر 33 والذي ينتمي الى مجموعة الاصناف الهندية (*Orayza Sativa Indica*) وهو من الاصناف طويلة الحبة , كما تم استخدام ماكنة التقشير ذات الاسطوانات المطاطية طراز (Satake rubber roll THU-35A) و ماكنة التبييض نوع Satake Grai mill و جهاز قياس درجة الحرارة و المحتوى الرطوبي الاوتوماتيكي Automatic (Moisture Meter) ، و مجزئة الحبوب الدقيقة (Precision Divider) ، ومجس بطول 30 سم لاخذ العينات ، وميزان الكتروني حساس نوع Mettler Toledo (AL-104) ، وجهاز قياس بياض الحبوب الذي يعتمد على الاشعة تحت الحمراء وقرص المغنيسيوم

اخذت عينات عشوائية من الشلب بواسطة المجس وكان المحتوى الرطوبي للحبوب 13.6 % , وبعد تنظيفها من الشوائب والاوساخ والاتربة والدنان وباستخدام الغرابيل الخاصة بذلك , تم تنظيم ماكنة الجرش على الخلوص المطلوب (0.7 ملم) وسرعه خطية مقدارها 4.7 متر/ ثانيه , ثم تم تقشير العينات المعدة للحصول على الرز الاسمر بواسطة ماكنة الجرش , وبعد ذلك اخذت عينات من الرز الاسمر بوزن 250 غرام [15] لاجراء عمليات التبييض عليها وبأربعة مستويات من زمن التبييض هي (15 , 30 ،45 ،60 ثانية) وبواقع ثلاث مكررات لحساب الصفات المدروسة الاتية :

1- درجة حرارة الرز بعد التبييض .
2 – رطوبة الحبوب بعد التبييض
3 - درجة البياض .
4 – نسبة الحبوب المتكسرة.

وقد عرف [16] نسبة الحبوب المتكسرة بانها النسبة بين وزن الحبوب المتكسرة من الرز المبيض بعد التبييض الى وزن العينة الاصلي قبل الجرش , وهذه هي الطريقة المتبعة من قبل مختبرات السيطرة النوعية

ان نسبة تكسر الحبوب تحسب حسب المعادلة الاتية :

$$BG\ \% = \frac{E}{A} \times 100$$

Whereas:
BG = نسبة التكسر
E = وزن الرز المتكسر بعد عملية التبييض
A = وزن العينة قبل عملية التبييض

وقد تم تحليل النتائج وفق التصميم (CRD) عند مستوى احتمالية 0.01 و 0.05 [18]

النتائج والمناقشة:

1 – درجة الحرارة الحبوب بعد التبييض:

اوضحت النتائج المبينه في الجدول (1) والمخطط البياني (1) الى وجود تاثيرعالي المعنوية لزمن التبييض في تغيير معدلات درجة الحرارة للرز المبيض ، اذ حقق زمن التبييض 15 ثانية تسجيل اقل درجة حرارة للرز بعد التبييض بلغت ° 18.43C ، بينما اعطت زيادة زمن التبييض60 الى ثانية اعلى معدل لدرجة حرارة الرز المبيض بلغت °C 26.07 ونلاحظ ان اكبر تغير في درجة الحراره يكون بعد 45 ثانية وان سبب زيادة درجة الحرارة يعود الى ان زيادة زمن التبييض يؤدي الى زيادة الاجهادات الميكانيكية الناتجة من الاحتكاك والضغط بين الحبوب نفسهامن جهه , وبين الحبوب وحجر التبييض من جهه اخرى مما يزيد من درجة حرارة الحبوب بعد التبييض وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل اليها [13]

2 – رطوبة الحبوب بعد التبييض :

كمااظهرت النتائج الى وجود تاثير عالي المعنوية لزمن التبييض في تغيير معدلات رطوبة الرز المبيض ، اذ حقق زمن التبييض 15 ثانية اعلى درجة رطوبة للرز بعد التبييض بلغت 13.37 % ، بينما اعطت زيادة زمن التبييض60 الى ثانية اقل معدل لرطوبة الرز المبيض بلغت 11.80% ونلاحظ ان اكبر تغير في رطوبة الحبوب حصل بعد 45 ثانية وان سبب انخفاض الرطوبة يعود الى ان زيادة زمن التبييض يؤدي الى زيادة الاجهادات الميكانيكية الناتجة من الاحتكاك والضغط بين الحبوب نفسهامن جهه وبين الحبوب وحجر التبييض من جهه اخرى مما يزيد من درجة حرارة الحبوب اثناء عملية التبييض وبالتالي يؤدي الى زيادة التبخر وانخفاض الرطوبة .

3- درجة البياض :

واشارت النتائج ألمبينه في الجدول (1) و المخطط (1) الى وجود فروق عالية المعنوية لزمن التبييض في درجة بياض حبوب الرز،اذ سجل زمن التبييض 60 ثانية اعلى معدل لدرجة البياض حيث بلغ 33.78 درجة في حين اعطى زمن التبييض 15 ثانية ادنى معدل لدرجة البياض بلغ 24.67 اذ تعمل زيادة زمن التبييض على زيادة كمية السحالة المزالة خلال عملية التبييض الامر الذي يؤدي الى ازالة اغلب طبقات السحالة التي تتميز بلونها الاسمر وانتاج حبوب بيضاء وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل اليها [10] .ونلاحظ ايضا ان اكبر تغير في درجة البياض حصل بعد الزمن 45 ثانية

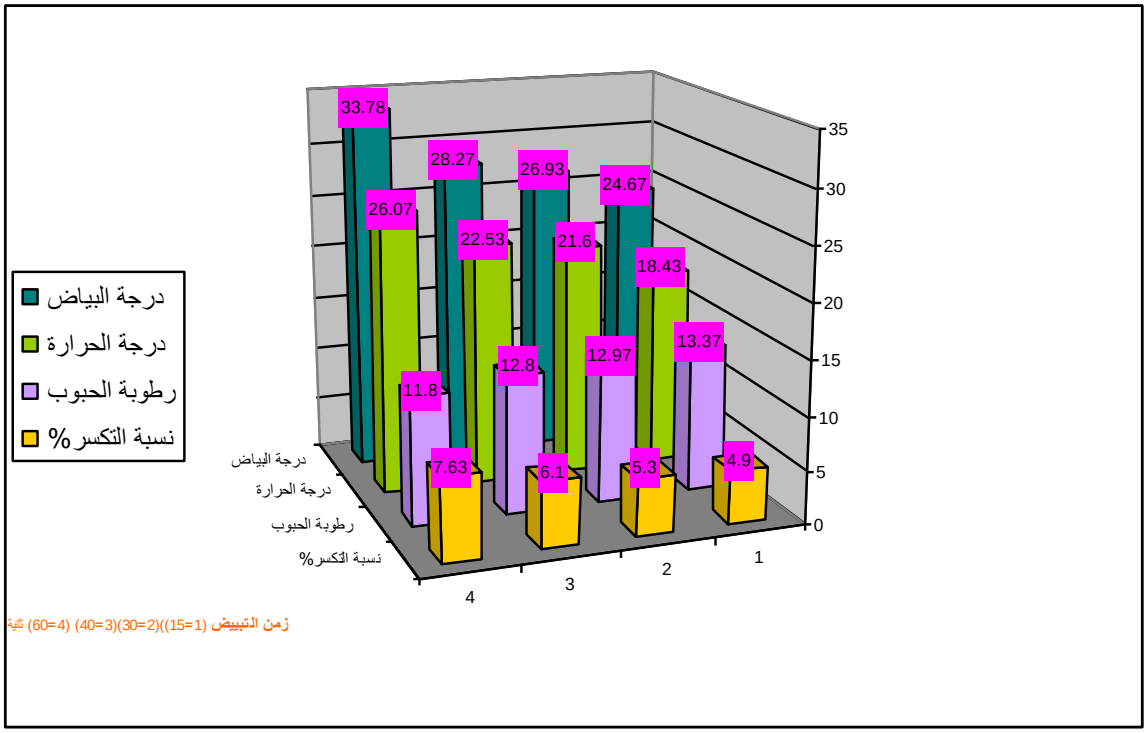
4- النسبة المئوية للحبوب المتكسرة من الرز المبيض :

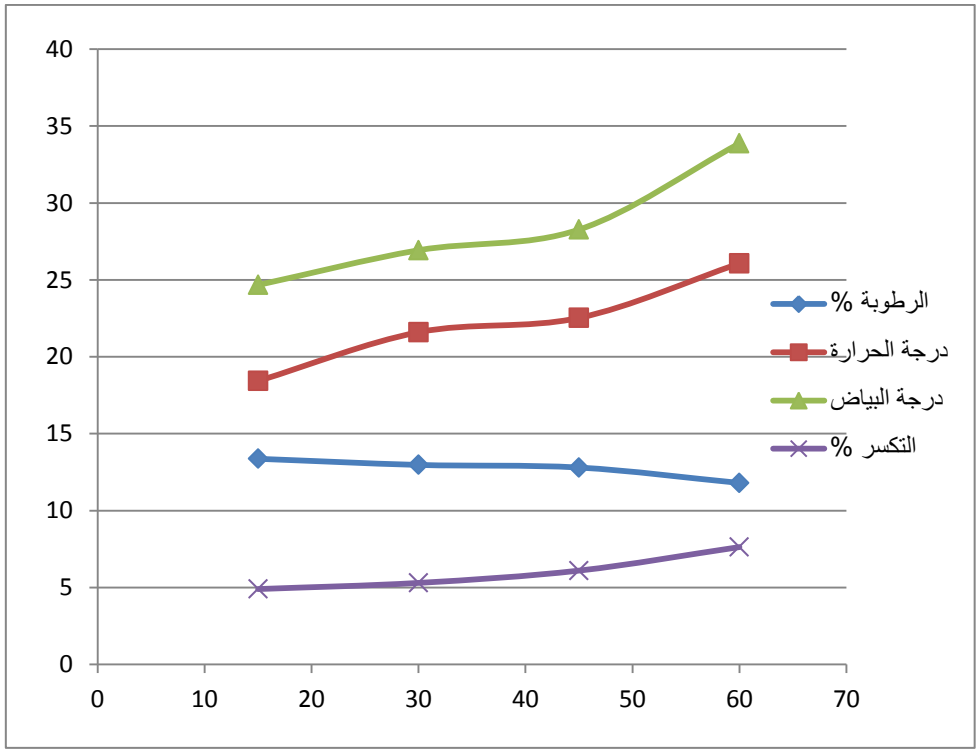
كما اشارت النتائج المبينه في الجدول (1) و المخطط (1) الى وجود فروق عالية المعنوية لزمن التبييض في صفة الحبوب المتكسرة من الرز المبيض، اذ تفوق زمن التبييض (15) ثانية في تحقيق ادنى نسبة من الحبوب المتكسرة والبالغة 4.9 % في حين تحقق اعلى معدل لنسبة الحبوب المتكسرة عند وصول زمن التبييض الى 60 ثانية والبالغ 7.6 % ، وقد يعود سبب زيادة نسبة التكسر الى الضغوط والاجهادات المكثفة المطلوبة لازالة السحالة التي تتعرض لها الحبوب خلال عمليات التبييض وهذه النتائج تتفق ما وجده كل من [12 و 17] . كما يمكن ملاحظة ان اكبر تغيير في نسبة التكسر تحدث عند تجاوز زمن التبييض الى اكثر من 45 ثانية

جدول (1) يبين تاثير زمن التبييض على رطوبة وحرارة وبياض ونسبة التكسر في الحبوب

الزمن (ثانية)	15	30	45	60	L.s.d
معدل درجة الحرارة	18.43	21.6	22.53	26.07	2.19
معدل رطوبة الحبوب	%13.37	%12.97	%12.80	%11.80	0.51
معدل درجة البياض	24.67	26.0	28.27	33.78	1.07
معدل نسبة التكسر%	4.9	5.3	6.1	7.6	1.04

شكل (1) يبين تاثير زمن التبييض على رطوبة وحرارة وبياض ونسبة التكسر في الحبوب





الاستنتاجات :-

اولاً : نتج عن زيادة زمن التبييض ارتفاع في درجة حرارة الحبوب المبيضة و نسبة الحبوب المتكسرة ودرجة البياض .
ثانياً: انخفضت رطوبة الحبوب بزيادة زمن عمل الة التبييض
ثالثا : ظهر ان اكبر تغيير في المؤشرات اعلاه يحدث اذا تجاوز زمن عمل الالة اكثر من 45 ثانية

التوصيات:

اولاً : استخدام زمن التبييض 45 ثانية عند اجراء عملية التبييض على حبوب الرز وذلك لان تغير درجة حرارة الرز المبيض وتغير الرطوبة كان مقبولا اضافة لتحقيقه افضل المؤشرات التصنعية للرز .
ثانيا : اجراء بحوث باستخدام اصناف اخرى من الرز للمقارنة بين النتائج عند استخدام اصناف مختلفة

المصادر :

1- عزام ،حسن ،(1999).انتاج المحاصيل الحقلية .جامعة دمشق كلية الزراعة. مطبعة جامعة دمشق، ص60.

2- شلقم ، مفتاح محمد، عباس حسن شويليه،(2001). الحبوب والبقول الغذائية، جامعة سبها، ليبيا، ط1 ، ص110.

3- وزارة التخطيط والتعاون الانمائي , (2009) . اللجنة الفنية لاعداد الخطة الوطنية الخمسية للسنوات (2010 – 2014)

4- Sharma, A. D., & Kunze, O. R. (1982). Post-drying fissure developmentsin rough rice. Transactions of the ASAE, 25, 465–468, 474.

5- Cooper , N. T. W., T. J. Siebenmorgen, and P. A. Counce (2008) Effects of Nighttime Temperature During Kernel Development on Rice Physicochemical Properties. AACC International, Inc.

6- حسين ، عباس حسن،(2009).الكتاب العلمي في تصنيع الحبوب، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة. بغداد، ص119.

7- التقرير الاجمالي السنوي لمجرشة الحلة الحكومية لعام 2008 .

8- Andrews, S. B., T. J. Siebenmorgen, and A. Auromostakos (1992) Evaluation of the McGill miller. Cere Araullo E.V., De Padua D.B., and Graham M., 1976. Rice: Postharvest Technology. Int. Devel. Res. Center Press, Ottawa, Canada. al Chem. 69(1): 35-43.

9- Reid , J. D., T. J. Siebenmorgen and A. Mauromoustakos (1998) Factors Affecting the Slope of Head Rice Yield vs. Degree of Milling American Association of Cereal Chemists, Inc.

10- Roy , P., T. Ijiri, H. Okadome, D. Nei, T. Orikasa, N. Nakamura and T. Shiina (2008) Effect of processing conditions on overall energy consumption and quality of rice (Oryza sativa L.)a National Food Research Institute, Kannondai 2-1-12, Tsukuba, Ibaraki 305-8642, Japan National Agricultural Research Center, Kannondai 3-1-1, Tsukuba, Ibaraki 305-8666, Japan.

11- Sun, H., and T. J. Siebenmorgen (1993) Milling characteristics of various rough rice kernel thickness fractions. Cereal Chem. 70:727-733.

12- Afzalinia, S., M. Shaker and E. Zare (2004) Comparison of different rice milling methods Department of Agricultural and Bioresource Engineering, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada S7N 5A9; and 2Agricultural Research Center of Fars Province, Zarghan, Shiraz, Iran. Volume 46 2004.

13- Bautista , R. C. and T. J. Siebenmorgen (2002) Evaluation of laboratory mills for milling small samples of rice. Vol. 18(5): 577–583 _ 2002 American Society of Agricultural Engineers ISSN 0883–8542.

14- السعيدي ، محمد عبد ،(1983). تكنولوجيا الحبوب، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الموصل،مطبعة الجامعة، ص476، 483، 495 .

15- الدليل التنظيمي لعمل مختبرات الشركة العامة لتصنيع الحبوب .(1984).مسودة المواصفات القياسية رقم 1989 السيطرة النوعية . الشركة العامة لتصنيع الحبوب . وزارة التجارة،ص31-41.

16- M. Reza Alizadeh and I. Bagheri / IJNES(2009) Field Performance Evaluation of Different Rice Threshing Methods 3(3): 139-14.

17- سعودي ، احمد حميد ،(2008). تاثير طرائق التعبئة ومدة التخزين في حيوية وقوة بذور أصناف من الرز Oryza sative L، رسالة دكتوراه، قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة بغداد،ص66-72.

18- المحمدي , فاضل مصلح ,(2009) . التجارب الزراعية التصميم والتحليل , عمان , الاردن ص79-ص84 .

الملاحق :

1- **درجة حرارة الحبوب**

المعاملات	المكررات			المعدل $\bar{Y}$	المجموع
	R1	R2	R3		
T1 (15 sec)	18.4	18.3	18.6	18.43	55.3
T2 (30 sec)	21.6	21.7	21.5	21.60	64.8
T3 (45 sec)	21.2	23.1	23.3	22.53	67.6
T4 (60 sec)	28.3	24.4	25.5	26.07	78.2

source variation of	f.d	S.S	S.M	F cal	table F	
Treatment	3	88.809	29.603	21.85	%1	6.22
Residual	8	10.840	1.355			
Total	11	99.649				

2- رطوبة الحبوب

المعاملات	المكررات			المعدل $\bar{Y}$	المجموع
	R1	R2	R3		
T1 (15 sec)	13.3	13.3	13.5	13.37	40.1
T2 (30 sec)	13.4	12.4	13.1	12,97	38.9
T3 (45 sec)	12.9	12.7	12.8	12.80	38.4
T4 (60 sec)	11.7	11.9	11.8	11.80	35.4

source variation of	f.d	S.S	S.M	F cal	table F	
Treatment	3	3.993	1.331	17.95	%1	6.22
Residual	8	0.593	0.074			
Total	11	4.587				

3- **درجة البياض**

المعاملات	المكررات			المعدل $\bar{Y}$	مجموع
	R1	R2	R3		
T1 (15 sec)	24.5	25.2	24.3	24.67	74
T2 (30 sec)	27.6	26.3	26.9	26.93	80.8
T3 (45 sec)	28.9	27.9	28.0	28.27	84.8
T4 (60 sec)	34.5	33.3	33.8	33.87	101.6

source variation of	f.d	S.S	S.M	F cal	table F	
Treatment	3	137.96	45.9867	140.06	%1	6.22
Residual	8	2.6267	0.3283			
Total	11	140.5867				

4- نسبة تكسر الحبوب

المعاملات	المكررات			المعدل $\bar{Y}$	
	R1	R2	R3		
T1 (15 sec)	4.85	5.5	4.4	4.9	14.75
T2 (30 sec)	5.7	5.9	4.55	5.3	15.15
T3 (45 sec)	5.55	6.0	6.8	6.1	18.35
T4 (60 sec)	8.05	7.25	7.5	7.6	22.80

source variation of	f.d	S.S	S.M	F cal	table F	
Treatment	3	12.9158	4.3053	13.49	%1	6.22
Residual	8	2.5533	0.3192			
Total	11	15.4692				