مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(1)–(2013)
ISSN-1813-1646

تأثير ظروف الخزن في بعض الصفات النوعية للحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L.

محسن علي أحمد الجنابي ونعمة حسين درويش الجبوري
قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة - جامعة تكريت
Drmuhsin_aljanabi@yahoo.com

الكلمات الدالة :
ظروف الخزن ، الحنطة الناعمة

للمراسلة :
محسن علي احمد
قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة- جامعة تكريت

الاستلام:
2012-4-29
القبول :
2012-10-6

الخلاصة*

نفذت هذه الدراسة في مختبرات كلية الزراعة جامعة تكريت بين عامي (2006 و2007) بهدف معرفة تأثير بعض العوامل الفيزيائية (الرطوبة ومدة الخزن)، في بعض الصفات النوعية لحبوب الحنطة الناعمة.*Triticum aestivum* L، صنف العراق إنتاج الموسم الزراعي 2006 وصولاً إلى تحديد ظروف الخزن الآمنة، وتلا في التلف الذي قد يحصل لها أثناء الخزن، كانت مستويات رطوبة المعاملات (10 و 12 و 14 و 16%)، خزنت لثلاث مدد زمنية (60 و 120 و 180 يوماً) بأكياس نايلون محكمة الغلق على درجة حرارة (28 م°)، وتم اختيار صفات نسب الزيت والبروتين والرماد والألياف الخام ونسبة الكربوهيدرات الكلية لأغراض هذه الدراسة، استخدمت تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.)، وطريقة Duncan (1955)، تحت مستوى احتمال ($p < 0.05$) في تحليل نتائج البحث، بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية عند ($p>0.05$) بين جميع المعاملات عند مستويي الرطوبة(10 و 12%)، بينما ظهرت فروق معنوية بين جميع المعاملات لمدد الخزن عند مستويي الرطوبة (14 و 16%)، حيث انخفضت قيم نسبة البروتين ونسبة الكربوهيدرات الكلية والزيت، وارتفعت قيم نسبة الرماد، ونسبة الالياف الخام معنوياً مع زيادة المحتوى الرطوبي للحبوب وطول مدة الخزن.

Effect of Storage Conditions In Some Quality Characteristics in Wheat *Triticum aestivum* L.

Muhsin A. A. Al-Janabi and Niama H. D. Al-Juboori
Collage Of Agriculture/ Tikrit University
Drmuhsin_aljanabi@yahoo.com

KeyWords:
Storage , wheat

Correspondence:
Muhsin A. A. Al-Janabi

Department of Crop Sci.- College of Agric. –Tikrit Univ

Received:
2012-4-29
Accepted:
2012-10-6

Abstract

This study was carried out at the Collage of Agriculture, Tikrit University from July 2006 to July 2007, to investigate the effect of storage conditions in some quality characteristics of bread wheat (AL-IRAQ), aiming at supplementing some information regarding optimum safe storage conditions of wheat, as well as the ways of reducing wheat losses during storage. The studied traits included the percentage of oil, protein, ash, crude fiber, and total carbohydrates contents, as an indicators of wheat spoilage. A factorial experiment in R.C.B.D was applied, using four moisture content levels (10,12, 14, and 16%) MC, and three storage periods (60, 120, and 180 days), stored in `tightly polyethylene bags with three replicates for each treatment combination. Duncan Multiple new Range Test (DMRT) at ($p < 0.05$) was used for treatments means comparisons. The results obtained showed non- significant ($p < 0.05$) differences between all treatments at (10%, and 12%) MC, for all the studied traits, while significant differences between treatments stored at (14%,&16%) MC which resulted in significant degradation in oil, protein, carbohydrates percentages,, as well as increasing in the crude fiber, and ash percentages according to moisture content elevation and time of storage longevity.

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني

المقدمة

بين Karunakaran (1999) بأن الدهون تتحلل بفعل الأحياء المجهرية والفطريات إلى أحماض دهنية حرة وكليسرول، فتزداد بذلك نسبة هذه الأحماض الحرة عند محتويات الرطوبة العالية للحبوب المخزونة بمرور الوقت على حساب النقص في محتوى الزيت، وجد Dhingra و آخرون (2001) أن انخفاض نسبة الزيت في البذور المخزونة عند المحتوى الرطوبي (17%) ودرجة الحرارة (25 م°) لمدة (140) يوماً كان أكثر في تلك المصابة بالفطريات مقارنةَ بغير المصابة، وفي الدراسة التي أجرتها الزبيدي (1997) على خزن حبوب الرز صنف عنبر(33)، إذ وجدت انخفاضاً معنوياً لنسبة الزيت في حبوب الرز المخزونة بأكياس من الجوت حسب طول مدة الخزن وزيادة نسبة المحتوى الرطوبي للحبوب، فقد انخفضت نسبة الدهن من (2.35%) قبل الخزن إلى (2.3 و 2.25 و 2.1%) حسب محتويات الرطوبة (14 و 18 و22%) على التوالي ولمدة ثلاثة أشهر، في حين انخفضت عند الخزن لمدة ستة أشهر بنفس المعاملات أعلاه إلى (2.4 و 2.2 و 1.8%) على التوالي، أما الراوي (2002)، فقد وجد انخفاض معدلات نسبة الزيت والبروتين بشكل ملحوظ عند زيادة رطوبة البذور ومدة الخزن وذلك في دراسة تأثير درجة حرارة الخزن ورطوبة البذور ومدة الخزن في حيوية البذور، ولاحظ Vertucci (1992) أن تغيير محتوى الزيت في البذور مرتبط بفقدان حيويتها أثناء الخزن نتيجة لتلفها وارتفاع رطوبتها، وإن انخفاض محتوى الزيت فيها هو صفة لتدهورها. وذكر الفخري وخلف (1983)، أن الدراسات السابقة تشير إلى ثبات الرماد في أثناء التخزين ولكن تزداد كمية الفسفور، وإن معظم الفسفور موجود على صورة (phytine) انستول حامض الفسفوريك Inositol phosphoric (acid)، وفي أثناء التخزين ينشط إنزيم الفايتيز(phytase) ويعمل على تحرر المركبات الفسفورية الذائبة في الماء. وذكر السعيدي (1983) أن محتوى الحبوب من المعادن الضرورية في التغذية يعتبر عالياً عند تحليلها كيمياوياً، إذ يقدر ذلك كنسبة رماد، إلا أن المعتقد أن هذه المعادن ترتبط أحيانا ببعض الحوامض إن وجدت، ومنها (phytic acid أو Inositol hexaphosphatase) الذين يكونان مع المعادن أملاحا معقدة، أشار الراوي (2002) إلى أن زيادة درجة الحرارة ورطوبة البذور ومدة الخزن قد أدت إلى انخفاض معدلات نسبة الزيت والبروتين بشكل ملحوظ، أما Murthyو Sun (2000) فقد ذكرا وجود زيادة معنوية في نتائج تحلل السكريات والدهون خلال خزن بذور احد أنواع البقوليات (*Vigna radita* Wikzek) وبينا أن نتائج تحلل مكونات هذه البذور المتمثلة بزيادة نسبة الكلوكوز وتحلل الدهون معنوياً خلال مدة الخزن كان مرتبطاً بتكيف لا إنزيمي للبروتين من خلال تفاعلات امادوري وميلارد* ، وأن نتائج تفاعلات ميلارد مرتبطة بهبوط حيوية البذرة، وجد Prasart و Chaumsri (1995) أن تدهور البذور وانخفاض قوتها وحيويتها كان بطيئاً عند خزنها في المحتوى الرطوبي المنخفض، وبين Khushk و Memon 2006) إن ركود الحبوب داخل المخازن لمدد طويلة دون إجراء عمليات تهوية وتبريد لها يؤدي إلى ارتفاع في درجة حرارتها ومحتوى رطوبتها نتيجة لعمليات التنفس مشجعة بذلك نمو ونشاط الفطريات والأعفان فتزداد بذلك درجة الحرارة ونسبة الرطوبة بشكل أكثر، ويتحرر غاز ثاني أوكسيد الكاربون مما يؤدي إلى سرعة تدهور هذه الحبوب، وخفض نسبة المادة الجافة وتغير مركبات النشأ والزيت والبروتين، وإلى مثل هذ النتائج توصلت (الزبيدي 1997) و (إبراهيم والجبوري 1998) وأشار Hellevang (1999) إلى أن بذور الحنطة عند رطوبة (16%) ودرجة حرارة (21 م°) قد فقدت حيويتها خلال (50) يوما، وأكد Ralph و Whitesides (1995) أن حبوب الذرة البيضاء والذرة الصفراء والدخن والرز، وبذور الحنطة ذات المحتوى الرطوبي (12%) أو أقل يمكن خزنها بأمان لأغراض الاستهلاك وبدون تحفظ، مع ملاحظة ضعف في قوة الإنبات ونقص كمية قليلة جدا من مكوناتها الغذائية عند الخزن الطويل، وذلك عند ضمان عدم تعرضها لمسبب تلف داخلي أو خارجي.

المواد وطرائق البحث

تم الحصول على حبوب الحنطة الناعمة صنف (العراق) كنماذج لأغراض هذه الدراسة من معمل تنقية البذور في تكريت، التابع لدائرة البحوث الزراعية/ مركز تكنولوجيا البذور في وزارة العلوم والتكنولوجيا، وهو صنف مسجل ومعتمد من قبل اللجنة الوطنية لتسجيل الأصناف العراقية(2004)، وتم تقدير المحتوى الرطوبي للنماذج قيد الدراسة بجهاز موتومكو (Motomco) الكندي المنشأ طراز (919)، وكما في الطريقة المعتمدة الواردة في الدليل التنظيمي لعمل مختبرات المؤسسة العامة للحبوب والمنشآت التابعة لها (1984) التي أشار إليها حسين (2004)، واتبعت طريقة التعديل البارد في الحصول على محتويات الرطوبة المطلوبة (10%، 12%، 14%، و16%)، التي أشار إليها Soder (1996)، وتم حفظ النماذج من كل محتوى رطوبي بأكياس من النايلون المحكمة ، ثم خزنت النماذج في حاضنات بثلاث مكررات على درجة حرارة (28) مئوية، وأخذت بعدها نماذج الفحص كل (60) يوماً، واختبر تأثير ظروف الخزن على الحبوب لثلاث مدد خزنيه، قدرت نسبة البروتين في الحبوب باستخدام جهاز (Micro Kejldahl) بطريقة AOAC(1984) حيث حسبت النسبة المئوية للنيتروجين، ومن ثم حسبت النسبة المئوية للبروتين كما يلي:

* تحدث هذه الظاهرة عند ارتفاع درجة الحرارة فيسمر لون الجنين ويموت بعدها نتيجة هذه التفاعلات.

النسبة المؤوية للبروتين = النسبة المئوية للنيتروجين × 5,7 .
و تم تقدير نسب الزيت والالياف والرماد كما جاء في AOAC (1984)، حيث مستخدماً جهاز Soxhelet في تقدير نسبة الزيت، وتم تقدير الكربوهيدرات الكلية بحساب الفرق بين مجموع النسب المئوية لكل من الرطوبة والرماد والبروتين الكلي والزيت والألياف الخام وبين الرقم 100، بطريقة Pearson (1976)، وتم تحليل البيانات للصفات المدروسة إحصائياً بطريقة تحليل التباين وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) للتجارب العاملية، باستخدام البرنامج الإحصائي (SAS) وأستخدم اختبار Duncan(1955) متعدد المدى لتمييز المتوسطات المختلفة للمعاملات، وعند مستوى احتمال ($p<0.05$)، ، وسجلت جميع نتائج الدراسة على أساس الوزن الجاف للحبوب.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (1) وجدول تحليل التباين(4)، أن الرطوبة قد أثرت معنوياً عند ($P<0.05$) على نسبة الزيت والتي بلغت متوسطاتها (2.38 و 2.37 و 2.33 و 2.19) حسب مستويات الرطوبة (10 و 12 و 14 و 16%) على التوالي، وأن نسبتي الزيت عند الرطوبة (10 و 12%) لم تختلفا معنوياً فيما بينهما لكنهما اختلفتا معنوياً عن نسبته في المعاملتين من الرطوبة (14 و 16%) والمختلفتان معنوياً عن بعضهما، وقد أعطت المعاملة عند مستوى الرطوبة (10%) أعلى قيمة لنسبة الزيت إذ بلغت (2.38%)، فيما أعطت المعاملة عند مستوى الرطوبة (16%) أقل قيمة لنسبة الزيت إذ بلغت (2.19%)، وقد يعود هذا الانخفاض في قيمة نسبة الزيت إلى أن الرطوبة العالية في الحبوب المخزونة تؤدي إلى زيادة في سرعة تنفس الحبوب ونشاط الفطريات التي تتسبب في تحلل الزيت، وأن هذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه Ralph و Whiteside (1995)، وما وجدته الزبيدي (1997) ، وما ذكره إبراهيم والجبوري (1998)، وأشار إليه Murthy و Sun (2000).

يبين الجدول(1) وجدول تحليل التباين(4)، أن الرطوبة قد أثرت معنوياً عند ($P<0.05$) على نسبة الرماد والتي بلغت متوسطاتها (1.84 و1.85 و 1.87 و 2.10) حسب مستويات الرطوبة المستخدمة على التوالي، وقد اختلفت المعاملة عند مستوى الرطوبة (16%) معنوياً مع ما هو عليه للمعاملات عند مستوى رطوبة (10 و 12 و 14%) كما اختلفت نسبة الرماد عند مستوى رطوبة (14%) معنوياً عن باقي المعاملات، ولم تختلف المعاملات عند مستوى الرطوبة (10 و 12%) معنوياً فيما بينهماً. وقد أعطت المعاملة عند مستوى رطوبة (16%) أعلى قيمة في نسبة الرماد بلغت (2.10%) في حين عند مستوى رطوبة (10%) كانت أقل قيمة إذ بلغت (1.84%)، مما يدل على أن ارتفاع مستوى رطوبة الحبوب عند خزنها يؤدي إلى ارتفاع في نسبة مكوناتها من الرماد، وقد يعود سبب ذلك إلى النقص الحاصل في المادة الجافة بصورة عامة والمتسبب عن التنفس ونمو الفطريات التي تستهلك مكونات الحبة، فترتفع تبعا لذلك نسبة الرماد، وهذا يتفق مع ما أشار إليه prasart وChaumersi (1995) و Hellevang (1999).

يظهر من الجدول (1) وجدول تحليل التباين(4)، أن نسبة البروتين قد تأثرت معنوياً عند ($P<0.05$) في حالة مستوى الرطوبة (16%) مقارنة مع نسبته في المعاملات عند مستوى رطوبة (10 و 12 و 14%)، التي لم تختلف فيما بينها معنوياً، وقد سجلت أعلى نسبة بروتين عند مستوى رطوبة (10 و 12%)، إذ بلغت (12.19%) لكليهما، بينما كانت أقل نسبة بروتين في المعاملة عند مستوى رطوبة (16%)، إذ بلغت (11.75%)، ويمكن أن يعزى ذلك إلى التدهور المتسبب عن زيادة الرطوبة وتشجيع التنفس وزيادة نشاط الفطريات، وجميعها عوامل تؤدي إلى تلف في مكونات الحبوب، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Ralph و Whitesides (1995) وإبراهيم والجبوري (1998).

يشير الجدول (1) وجدول تحليل التباين(4)، إلى أن الرطوبة قد أثرت معنوياً على هذه الصفة عند ($P<0.05$)، حيث تفوقت نسبة الألياف الخام معنويا للمعاملات عند رطوبة (16%) عما هو عليه عند مستويات الرطوبة الأخرى، إذ بلغت (3.38%) تليها المعاملة عند رطوبة (14%)، وبلغت أقل محتوى لها عند رطوبة (12%)، إذ بلغت (2.81%)، التي لم تختلف بدورها معنوياً مع المعاملة عند رطوبة (10%)، التي بلغت قيمتها (2.83%). وقد يعزى هذا الاختلاف في صفة نسبة الألياف إلى النقص الحاصل في مكونات الحبوب من النشا والزيت والبروتين عند الرطوبة العالية بسبب زيادة سرعة التنفس ونشاط الفطريات مما يؤدي إلى ظهور ارتفاع في نسبة الألياف على حساب النقص الحاصل في مكونات الحبة، وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي أشار إليها كل من prasart وChaumersi (1995) و Hellevang (1999).

يبين الجدول (1) وجدول تحليل التباين(4)، عدم تأثر نسبة الكربوهيدرات في المعاملات عند ($P<0.05$) لدى مستويات الرطوبة (10 و 12 و 14%)، ولكنها اختلفت معنوياً عند مستوى رطوبة (16%)، حيث بلغت أقل قيمة لها وهي (80.53%)، بينما بلغت أعلى قيمة لهذه الصفة في المعاملة عند مستوى الرطوبة (12%) فكانت (80.72%) وقد يعزى هذا إلى زيادة الرطوبة التي شجعت نمو الأعفان وتسببت في زيادة التنفس وارتفاع درجة الحرارة الذين أديا بدورهما إلى زيادة النقص في الكربوهيدرات، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Ralph و Whitesides (1995) ، كما تتفق مع النتائج التي توصلت إليها الزبيدي (1997) وأشار إليها إبراهيم والجبوري (1998) و Murthy و Sun (2000).

دراسة تأثير مدة الخزن في بعض الصفات النوعية لحبوب الحنطة

يوضح الجدول (2) وجدول تحليل التباين (4)، أن مدد الخزن الثلاث قد أثرت معنوياً على نسبة الزيت عند ($P<0.05$)، فقد ظهرت فروق معنوية في نسبة الزيت في المعاملات عند مدد الخزن (60 و 120 و 180) يوماً التي كانت متوسطاتها (2.36

و2.32 و 2.28%) على التوالي، وقد يعزى هذا النقص إلى التحلل الحاصل في الزيت نتيجة التنفس وزيادة نشاط الفطريات، وهذا يتفق مع ما وجده كل من الزبيدي (1997) و Karunakaran (1999) و Dhingra وآخرون (2001) والراوي (2002).

يظهر الجدول (2) وجدول تحليل التباين (4)، وجود فروق معنوية عند (P<0.05) في نسبة الرماد في حالة خزن الحبوب لفترات (60 و 120 و 180) يوماً، إذ اختلفت نسبة الرماد في المعاملة عند مدة الخزن (60) يوماً معنوياً التي كانت (1.89%) عما هي عليه عند مدتي الخزن (120 و 180) يوماً اللتين كانتا (1.91 و 1.95%) على التوالي، وقد يعزى السبب إلى أنه بطول مدة الخزن سوف تنخفض معها نسب مكونات الحبة القابلة للتدهور وهي الزيت و البروتين و الكربوهيدرات، جرَاء الرطوبة العالية وزيادة سرعة التنفس وارتفاع درجة الحرارة ونمو الفطريات، فترتفع نسبة الرماد في الحبوب على حساب النقص الحاصل في المكونات المتدهورة، وهذه تتفق مع النتائج التي أشار إليها Karunakaran (1999)، Murthy و Sun (2000) و Dhingra و آخرون (2001) والراوي (2002).

يبين الجدول(2) وجدول تحليل التباين(4)، أن نسبة البروتين في الحبوب عند (P<0.05) لمدة الخزن (60) يوماً التي كانت (12.11%) قد اختلفت معنوياً عن نسبته عند مدتي الخزن (120 و180) يوماً إذ كانتا (12.05 و 12.04%) على التوالي، واللتان لم تختلفا معنوياً فيما بينهما، وأن ذلك يمكن أن يكون ناتج من زيادة التنفس ونشاط الفطريات بطول مدة الخزن وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من الزبيدي (1997) وإبراهيم و الجبوري (1998) وأشار إليه Murthy و Sun (2000)، والراوي (2002).

يشير الجدول (2) وجدول تحليل التباين(4) أن هناك فروقاً معنوية عند (P<0.05) بين جميع المعاملات إذ أثرت مدد الخزن الثلاث معنوياً على نسبة الألياف الخام، ففي الوقت الذي اختلفت معنويا فيه المعاملتان عند مدتي الخزن (60 و 120) يوماً فيما بينهما وكانت نسبتهما (2.93 و 2.98%) على التوالي، فإنهما قد اختلفتا معنوياً عن المعاملة عند مدة الخزن (180) يوماً التي كانت نسبتها (3.07%)، ويمكن ان يرجع السبب في ارتفاع نسبة الألياف الخام إلى النقص الحاصل في مكونات الحبوب من الزيت والنشا والبروتين عن طريق الهدم بالتنفس ونشاط الأعفان فترتفع بذلك نسبة الألياف الخام، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجداه الزبيدي (1997) و Karunakaran (1999).

يبين الجدول (2) وجدول تحليل التباين(4)، أن مدد الخزن المختلفة قد أثرت معنوياً عند (P<0.05) على نسبة الكاربوهيدرات في الحبوب، فبالرغم من عدم اختلاف المعاملتين عند مدتي الخزن (60 و 120) يوماً عن بعضهما معنوياً التي كانت نسبتهما (80.68 و 80.66%) على التوالي، فإنهما قد اختلفتا معنوياً عن المعاملة عند مدة الخزن (180) يوماً التي كانت نسبتها (80.61%)، وقد يبدو أن النقص في الكاربوهيدرات الكلية قد حصل نتيجة لطول مدة التنفس ونمو الفطريات، وقد إتفقت هذه النتائج مع ما ذكره Khushk و Memon (2006)، ويتفق مع النتائج التي توصل إليها والراوي (2002).

يبين الجدول (3) وجدول تحليل التباين(4)، أن الرطوبة ومدة الخزن قد أثرتا معنوياً على هذه الصفة عند (P<0.05)، مع عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند (10%) رطوبة لمدتي الخزن (120 و 180) يوماً، وأيضاً عند مستوى رطوبة (12%) لمدد الخزن الثلاث، وكذلك عند مستوى رطوبة (14%) ومدة الخزن (60) يوماً، كما لم تظهر فروق معنوية بين المعاملات عند مستويي رطوبة(10 و 12%) و (180) يوماً من الخزن وكذلك عند (14%) رطوبة لمدد الخزن الثلاث. وقد ظهرت فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى الرطوبة (16%) ولمدد الخزن الثلاث التي اختلفت معنوياً مع جميع المعاملات السابقة ومع المعاملة عند مستوى الرطوبة (10%) و (60) يوماً من الخزن التي سجلت أعلى قيمة لنسبة الزيت إذ بلغت (2.43%)، بينما بلغت أقل قيمة لهذه الصفة عند مستوى الرطوبة (16%) و (180) يوماً من الخزن حيث وصلت (2.11%). وقد يعزى سبب ذلك إلى الارتفاع في مستوى الرطوبة التي تسببت في زيادة معدلات تنفس الحبوب وشجعت نمو الفطريات داخلها مما أدى إلى تلف في مكوناتها، وخاصة الزيت الذي يتدهور في البداية قبل النشا والبروتين، فقد أشار إليهما الفخري وخلف (1983)، السعيدي (1983)، اليونس وآخرون (1987)، ووافق ما وجدته الزبيدي (1997)، و Karunakaran (1999) و Murthy و Sun (2000) .

يشير الجدول (3) وجدول تحليل التباين(4)، إلى وجود تأثير معنوي لمستوى الرطوبة ومدة الخزن على صفة نسبة الرماد عند (P<0.05). وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستويي رطوبة (10 و 12%) ولمدد الخزن الثلاث، إضافة إلى المعاملة عند مستوى رطوبة (14%) ومدة الخزن (60) يوماً، كما تظهر فروق معنوية بين معاملتي الخزن عند مستوى رطوبة (10%) و (60) يوماً من الخزن وكذلك عند مستوى رطوبة (14%) و (180) يوماً من الخزن والأخيرة مختلفة معنوياً عن المعاملات السابقة، وعن بقية المعاملات عند مستوى رطوبة (16%) ولمدد الخزن الثلاث المختلفة فيما بينها معنوياً، وقد أعطت المعاملة عند مستوى رطوبة (12%) و (60) يوماً من الخزن أقل نسبة رماد بلغت (1.83%) فيما سجلت المعاملة عند مستوى رطوبة (16%) و (180) يوماً من الخزن أعلى نسبة رماد بلغت (2.21%)، وقد يعود سبب زيادة قيمة الرماد إلى استنزاف النشا والبروتين والزيت من الحبوب المخزونة جراء نمو الفطريات، وارتفاع معدل التنفس، مما أدى إلى ارتفاع في قيمة الرماد بين

مكونات هذه الحبوب، وقد أشار إلى ذلك Hellevang (1999) و Khushk و Memon (2006).

يتضح من الجدول (3)و وجدول تحليل التباين(4)، أن مستوى الرطوبة ومدة الخزن قد أثرتا معنوياً في نسبة البروتين للحنطة المخزونة عند (P<0.05)، إذ تبين من النتائج عدم ظهور فروق معنوية بين المعاملات عند مستويات الرطوبة (10 و 12 و 14%) ولمدد الخزن الثلاث عدا مدة الخزن (180) يوماً عند مستوى رطوبة (14%)، اختلفت المعاملات معنوياً عند مستوى رطوبة (14%) و (180) يوماً من الخزن، و(16%) لمدد الخزن الثلاث(60 و120 و 180) يوماً، فقد اختلفت المعاملتين الاخيرتين فيما بينها معنوياً، ولم تختلف المعاملات عند مستوى رطوبة (10%) و (120) يوماً من الخزن و (12%) و (60) يوماً من الخزن و (14%) لمدة الخزن (60) يوماً معنويا فيما بينها، واختلفت بقية المعاملات فيما بينها معنويا، ومع المعاملات المذكورة معنوياً، وقد أعطت المعاملة عند مستوى رطوبة (10%) و (60) يوماً من الخزن أعلى قيمة في نسبة البروتين بلغت (12.21%)، وسجلت أقل قيمة لصفة البروتين إذ بلغت (11.69%) للمعاملة عند مستوى الرطوبة (16%) و (180) يوماً من الخزن. وقد يعود السبب في ذلك إلى تأثير الرطوبة العالية ومدة الخزن في تحلل البروتين، وكانت موافقة لما وجداه الزبيدي (1997) والراوي (2002).

يبين الجدول (3) وجدول تحليل التباين(4)، أن نسبة الرطوبة ومدة الخزن قد أثرتا معنوياً في صفة نسبة الألياف الخام عند (P<0.05)، حيث ظهرت فروق معنوية بين المعاملات عند مستويي الرطوبة (14 و 16%) ولمدد الخزن الثلاث ولم تختلف المعاملتين عند مستوى رطوبة (12%) ومدتي الخزن (60 و 120) يوماً، ولم تظهر فروق معنوية بين المعاملات عند مستويي رطوبة (10 و 12%) ولمدد الخزن الثلاث، إضافة إلى المعاملة عند مستوى الرطوبة (14%) و (60) يوماً من الخزن التي اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات. وسجلت المعاملة عند مستوى الرطوبة (12%) و (60) يوماً من الخزن أقل قيمة لنسبة الألياف بلغت (2.81%)، في حين سجلت المعاملة عند مستوى رطوبة (16%) و (180) يوماً من الخزن أعلى قيمة لهذه الصفة إذ بلغت (3.58%)، وقد يكون سبب ذلك هو التدهور الذي حصل لمكونات الحبة من الزيت والبروتين والنشا بتأثير عاملي الرطوبة العالية وطول مدة الخزن، مما أدى إلى ارتفاع قيمة الألياف الخام تبعاً لذلك، وقد أشار إلى مثل هذه النتائج ابراهيم والجبوري (1998) و Karunakaran (1999).

يبين الجدول (3) وجدول تحليل التباين(4)، بأن هناك تأثيراً معنوياً لمستوى الرطوبة ومدة الخزن في هذه الصفة عند (P<0.05)، فقد ظهرت فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى رطوبة (12%) و (120) يوماً من الخزن ومستوى رطوبة (14%) و (60) يوماً من الخزن ومستوى رطوبة (16%) لمدتي الخزن (120 و 180) يوماً، التي اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات التي لم تختلف معنوياً فيما بينها، إذ لم تظهر فروق معنوية بين المعاملات عند مستويات الرطوبة (10 و 12 و 14%) ولجميع مدد الخزن. وقد سجلت المعاملة عند مستوى رطوبة (12%) و (120) يوماً من الخزن أعلى قيمة لهذه الصفة إذ بلغت (80.75%)، مقارنة بالمعاملة عند مستوى رطوبة (16%) و (180) يوماً من الخزن التي سجلت أقل نسبة لها بلغت (80.45%)، مما يدل على تأثير زيادة مستوى الرطوبة ومدة الخزن على تدهور مكونات الحبوب، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما أشار إليه إبراهيم والجبوري (1998) و Murthy و Sun (2000).

جدول(1) تأثير نسبة الرطوبة في بعض الصفات النوعية لحبوب الحنطة المخزونة عند درجة حرارة 28 مْ

النسبة المئوية للرطوبة	النسبة المئوية لمكونات الحبوب من :				
	الزيت	الرماد	البروتين	الألياف الخام	الكاربوهدرات الكلية
10	2.38 a	1.84 c	12.19 a	2.83 c	80.69 a
12	2.37 a	1.85 c	12.19 a	2.81 c	80.72 a
14	2.33 b	1.87 b	12.13 a	2.95 b	80.67 a
16	2.19 c	2.10 a	11.75 b	3.38 a	80.53 b

c-a : الأحرف المختلفة في العمود الواحد تعني وجود فروق معنوية بين المعاملات عند ($p < 0.05$) .

جدول (2) تأثير مدة الخزن في بعض الصفات النوعية لحبوب الحنطة المخزونة عند درجة حرارة 28 مْ

مدة الخزن (يوم)	النسبة المئوية لمكونات الحبوب				
	الزيت	الرماد	البروتين	الألياف الخام	الكاربوهدرات الكلية
60	2.36 a	1.89 c	12.11 a	2.93 c	80.68 a
120	2.32 b	1.91 b	12.05 b	2.98 b	80.66 a
180	2.28 c	1.95 a	12.04 b	3.07 a	80.61 b

c-a : الأحرف المختلفة في العمود الواحد تعني وجود فروق معنوية عند ($p < 0.05$) .

جدول (3) تأثير نسبة الرطوبة ومدة الخزن في بعض الصفات النوعية لحبوب الحنطة المخزونة عند درجة حرارة 28مْ

مدة الخزن (يوم)	النسبة المئوية للرطوبة	النسبة المئوية لمكونات الحبوب من :				
		الزيت	الرماد	البروتين	الألياف الخام	الكاربوهدرات الكلية
60	10	2.43 a	1.84 f	12.21 a	2.81 fg	80.72 ab
120	10	2.37 b	1.84 f	12.17 ab	2.82 fg	80.69 abc
180	10	2.34 bc	1.85 ef	12.20 a	2.86 fg	80.66 abc
60	12	2.38 b	1.83 f	12.19 a	2.81 g	80.74 ab
120	12	2.38 b	1.86 def	12.18 ab	2.81 g	80.75 a
180	12	2.35 bc	1.85 f	12.19 a	2.82 fg	80.67 abc
60	14	2.37 bc	1.86 def	12.20 a	2.87 f	80.65 bc
120	14	2.32 c	1.88 d	12.13 ab	2.95 e	80.69 ab
180	14	2.32 c	1.88 de	12.07 b	3.01 d	80.67 abc
60	16	2.27 d	2.02 c	11.84 c	3.21 c	80.60 dc
120	16	2.19 e	2.06 b	11.72 d	3.36 b	80.53 ed
180	16	2.11 f	2.21 a	11.69 d	3.58 a	80.45 e

g-a : الاحرف المختلفة في العمود الواحد تعني وجود فروق معنوية عند ($p < 0.05$) .

جدول (4) تحليل التباين للصفات المدروسة لدراسة الصفات النوعية متمثلة بمتوسط المربعات

مكونات التباين	d.f.	نسبة الزيت %	نسبة الرماد %	نسبة البروتين %	نسبة الألياف %	نسبة الكربوهيدرات الكلية %
المكررات	2	0.001	0.0001	0.006	0.004	0.008
مستويات الرطوبة	3	0.15*	0.27*	0.80*	1.28*	0.13*
مدد الخزن	2	0.04*	0.02*	0.04*	0.12*	0.03*
رطوبة * مدة الخزن	6	0.01*	0.01*	0.01*	0.04*	0.01*

العلامة (*) تدل على وجود فروق معنوية عند ($P<0.05$)

المصادر

إبراهيم، إسماعيل خليل و كركز محمد ثلج الجبوري (1998) السموم الفطرية أثارها ومخاطرها، مركز إباء للأبحاث الزراعية.

الدليل التنظيمي لعمل مختبرات المؤسسة العامة للحبوب والمنشئات التابعة لها (1984) مسودة المواصفات القياسية رقم (1989) قسم السيطرة النوعية، المؤسسة العامة للحبوب، وزارة التجارة، بغداد.

الراوي، أحمد رجب محمد (2002) تأثير درجة حرارة الخزن ورطوبة البذور ومدة الخزن في حيوية بذور فستق الحقل، السلجم وزهرة الشمس، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الانبار.

الزبيدي، إيمان خليل عبد الكريم (1997) التغيرات الحاصلة في بذور الرز (*Oryza sativa* L.) أثناء الخزن، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

السعيدي، محمد عبد عيسى (1983) تكنولوجيا الحبوب، مديرية مطبعة جامعة الموصل.

الفخري، عبد الله قاسم و احمد صالح خلف (1983) بذور المحاصيل إنتاجها ونوعيتها، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

اللجنة الوطنية لتسجيل الأصناف الزراعية (2004) النشرة السنوية للأصناف المسجلة والمعتمدة في العراق العدد 3.

حسين, كمال رشدي فؤاد (2004), الطرق المعملية الحديثة لتقييم الحبوب ومنتجاتها, دار الكتب للنشر والتوزيع, القاهرة.

AOAC. Association of Official Analytical Chemist, (1984). Official Methods of AOAC,

Dhingra,O.D., Mizubuti, E.S.G.Napoleo, I.T. and Jham, G.(2001). Free Fatty Acids Accumulation And Quality loss of Stored Soybean Seed Involved by Aspergillus rubber. Seed Sci. and Technol., 203. 29:193-

Duncan,D.B., (1955). Multiple Range and Multiple F-Test, Biometrics, 11:1-42 .

Hellevang, K.J., (1999). Cool and Wet Weather Brings Late Season Wheat Drying and Storage Concerns, http://www.ext.nodak.edu/extnews/newsrelease/1999/091699/06coolan.htm.

Karunakaran, C., (1999). Modelling safe storage time of high (17 and19%) moisture content weat.
whhttp://mspace.lib.umanitoba.ca/bitstream/1993/1575/1/MQ45068.pdf

Khushk,A.M.,and Memon,A.,(2006).Post-harvest losses in wheat http://www.dawn.com/2006/07/03/ebr4.htm.

Murthy, U. M., and Sun. W. Q., (2000). Protein modification by Amador and Millard Reactions During Seed Storage: Roles of Sugar Hydrolysis and Lipid Peroxidation, http://jxb.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/51/348/1221.

Pearson, D., (1976). The Chemical Analysis of Food 4th. Ed., J. & A.Churchill, London.

Prasart, S. and Chaumsri, V. (1995). Effect of Containers on Storability of Groundnut Seeds Change, Abstr. P: 543-548.

Ralph E., and Whitesides, E., (1995). Home Storage of Wheat. http://extension.usu.edu/files/foodpubs/fn371. pdf.

Soder, A., (1996). Wheat Tempering, www.xcd.com/opmillers/bulletins/38.pdf.

Vertucci, C.W., (1992). A calorimetric Study of the Changes in Lipids During Seed Storage Under Dry Conditions, Plant Physiology , Abstract, V-99, (1), P:310-316. USA.