تقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لخمسة أنواع من الأرز طويل الحبة

خالد عبدالله ميلاد ميلاد

المعهد العالي للتقنيات الزراعية الخضراء، ترهونة، ليبيا

Khalidmelad75@gmail.com

المستخلص:

بحثت هذه الدراسة في علاقة المقارنة بين الخصائص الفيزيائية (وزن الألف حبة، الحبوب المكسورة، الحبوب الطباشيرية، الحبوب التالفة بالحرارة) والمكونات الكيميائية (الرطوبة والرماد) لخمسة أنواع مختارة من الأرز طويل الحبة وهي أرز باكستاني، أرز هندي(بسمتي)، أرز برازيلي، أرز هندي(الوسيط)، أرز أمريكي(انكل سام)، وأظهرت الخصائص الفيزيائية التي تم تحليلها أن أصناف الأرز الخمسة لها وزن 1000 حبة تتراوح ما بين 16.60-20.40 جم، نسبة الحبوب المكسورة ما بين 0.160 - 4.500%، نسبة الحبوب الجيرية (الطباشيرية) ما بين 0.1067 - 0.2500%، نسبة الحبوب التالفة بالحرارة ما بين 0.4300 -1.3100%، أما نتائج التحاليل الكيميائية لحبوب الأرز قيد الدراسة سجلت نسبة رطوبة تتراوح ما بين 11.38-12.99%، ونسبة رماد ما بين 0.2833-0.4020%. سجل الأرز البرازيلي أعلى نسبة من الحبوب المكسورة، الحبوب التالفة بالحرارة، الرطوبة والرماد، بينما تحصل الأرز الباكستاني على أعلى نسبة من الحبوب الجيرية (الطباشيرية)، والأرز الهندي(بسمتي) على أعلى وزن لاختبار وزن الألف حبة، مقارنة مع باقي أصناف الأرز الاخرى قيد الدراسة.

الكلمات المفتاحية: *الخصائص الفيزيائية والكيميائية، الأرز طويل الحبة، الحبوب المكسورة، الحبوب الجيرية.*

المقدمة:

الأرز (oryza sativa) المحصول الحبي الأكثر أهمية وشيوعاً في العالم بشكل عام وفي قارة آسيا بشكل خاص؛ نظراً لمذاقه الجيد وقيمته الغذائية العالية، فهو يحتوي على نسبة عالية من البروتين ذو القيمة الحيوية العالية؛ لغناه بالأحماض الأمينية الأساسية (Mitchell & Block, 1946). يزرع الأرز في أكثر من مائة دولة (EL-Hissewy et al., 2002)، ويشكل الغذاء الرئيس لنحو ثلثي سكان العالم، ومن أهم الدول زراعة لهذا المحصول بنغلاديش، تايلاند، بورما، اليابان، الفلبين(Duvick, 1996)، وهو مصدر مهم للطاقة والفيتامينات والعناصر المعدنية وبعض الأحماض الأمينية. يتم تقشير الأرز البني مباشرة من الأرز الخام، ويتكون من طبقات النخالة (6-7٪ من إجمالي وزنها)، والجنين (2-3٪) والسويداء (حوالي 90٪) (Chen & Griffin, 1998). كما يحتوي الأرز البني على العديد من العناصر الغذائية، مثل: البروتينات والدهون والألياف الغذائية والفيتامينات والمعادن مقارنة بالأرز الأبيض (Itani et al., 2002). توجد هذه العناصر الغذائية بشكل رئيسي في طبقات البذرة والنخالة لحبوب الأرز، ومع ذلك يتم إزالتها تقريبًا أثناء عملية التقشير من الأرز البني لإنتاج الأرز الأبيض الذي يتم استهلاكه بشكل شائع. يعرف اختبار وزن 1000 حبة بأنَّه وزن 1000 حبة من عينة حبوب خالية من الأجرام والشوائب مقدر بالجرام علي أساس الوزن الجاف(ألفين، 2012)، ويعتبر وزن 1000 حبة من الخواص الفيزيائية المهمة للحبوب حيث يعبر عن حجم الحبة وعن درجة تجعدها، فكلما كانت الحبة أكبر وأقل تجعداً ارتفع وزن الألف حبة (Luh, 1980). الحبوب المكسورة هي جزء الحبة الذي يقل عن ثلاثة أرباع (3/4) حبة الأرز الطويلة الكاملة

السليمة غير المكسور أي جزء منها، أو ثلثي (2/3) حبتي الأرز المتوسطة والقصيرة الكاملة السليمة غير المكسور أي جزء منها(المواصفات القياسية الليبية رقم (379) لسنة 2009م). الحبوب الجيرية (الطباشيرية) هي الحبة الكاملة أو المكسورة التي يكون ثلاثة أرباع (3/4) سطحها على الأقل ذو مظهر طباشيري غير شفاف، ويستثنى منها الأرز الجلوتيني (المواصفة القياسية الليبية). الحبوب التالفة بالحرارة هي الحبة الكاملة أو المكسورة التي تأثرت من زيادة الرطوبة مع ارتفاع درجة الحرارة، وتغير لونها إلى اللون الأصفر(المواصفة القياسية الليبية).

الهدف من الدراسة: هو تقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لخمسة أنواع من الأرز طويل الحبة والمختار من الأسواق المحلية، ومقارنة هذه الخصائص بالمواصفات القياسية الليبية.

المواد وطرق البحث:

تجميع العينات:

تم شراء خمسة أنواع من الأرز طويل الحبة من الأسواق المحلية بطرابلس – ليبيا، والأنواع هي: أرز باكستاني، أرز هندي(بسمتي)، أرز برازيلي، أرز هندي (الوسيط)، أرز أمريكي(انكل سام)، وقد تم حفظ أنواع الأرز المختلفة في أكياس بولي إيثلين وذلك حتى بدء التجارب المعملية.

طريقة العمل:

تقدير المكونات الكيميائية:

قدرت المكونات الكيميائية للأرز(الرطوبة والرماد) طبقاً للطريقة المستخدمة في (A.O.A.C. 2005) كما يلي:

1- الرماد:

تم تقدير الرماد بحرق وزنة معلومة من كل عينة أرز مدروسة باستخدام فرن حرق على درجة 550^{0}م، وقدرت النسبة المئوية للرماد استناداً إلى وزن العينة الأساسي وفقا للمعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للرماد} = \frac{\text{وزن (البوتقة+ الرماد) – وزن (البوتقة فارغة)}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

2- الرطوبة:

تم تقدير الرطوبة بتجفيف وزنة معلومة من كل عينة أرز مدروسة في فرن تجفيف على درجة 105^{0}م حتى ثبات الوزن، وقدرت النسبة المئوية للرطوبة وفقاً للمعادلة:

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{\text{وزن(الطبق+العينة)قبل التجفيف – وزن(االطبق+العينة)التجفيفبعد}}{\text{العينةوزن}} \times 100$$

تقدير القياسات الفيزيائية:

قدرت القياسات الفيزيائية التالية حسب طرق (USAFO).

1- تقدير وزن الألف حبة:

- تم تنظيف العينة من الشوائب.
- تم تقسيم العينة إلى قسمين متماثلين تقريباً.
- عد من أحد القسمين 500 حبة، ووزن إلى أقرب 0.1 جرام.

- تم ضرب الوزن الناتج في 2؛ لينتج وزن الألف حبة مقدر بالجرام.
- تكررت العملية أكثر من مرة، وتم حساب المتوسط.

2- تقدير النسبة المئوية للحبوب المكسورة:

- وزن حوالي100 جم من الأرز.
- فصل الحبوب المكسورة، ثم وزنها.
- طريقة الحساب:

$$\text{النسبة المئوية للحبوب المكسورة} = \frac{\text{وزن الحبوب المكسورة (جم)}}{\text{وزن عينة الأرز (جم)}} \times 100$$

3- تقدير النسبة المئوية للحبوب الطباشيرية:

- وزن حوالي100 جم من الأرز.
- فصل الحبوب الطباشيرية، ثم وزنها.
- طريقة الحساب:

$$\text{النسبة المئوية للحبوب الطباشيرية} = \frac{\text{وزن الحبوب الطباشيرية (جم)}}{\text{وزن عينة الأرز (جم)}} \times 100$$

4- تقدير النسبة المئوية للحبوب التالفة بالحرارة :

- وزن حوالي100 جم من الأرز.
- فصل الحبوب التالفة بالحرارة، ثم وزنها.
- طريقة الحساب:

$$\text{النسبة المئوية للحبوب التالفة بالحرارة} = \frac{\text{وزن الحبوب التالفة بالحرارة (جم)}}{\text{وزن عينة الأرز (جم)}} \times 100$$

التحليل الإحصائي:

أستخدم برنامج Statistical Analysis System (SAS) لتحليل البيانات إحصائياً، وكان التصميم المستخدم (CRD) التصميم العشوائي الكامل، وقد تم استخدم اختبار دنكن للمقارنة بين المتوسطات .(Duncan, 1955).

النتائج والمناقشة:

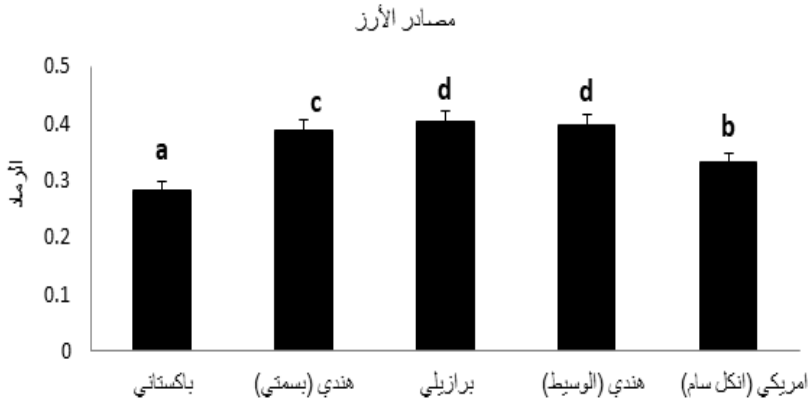
نتائج التحاليل الكيميائية:

1- الرماد:

بينت نتائج تحليل الرماد لعينات الأرز طويل الحبة قيد الدراسة أنَّ أعلى نسبة للرماد سجلت في الأرز البرازيلي 0.4020%، والأرز الهندي(الوسيط) 0.3960%، بينما سجلت أقل نسبة للرماد في الأرز الباكستاني 0.2833%، والأرز الأمريكي (أنكل سام) 0.3320%، وكانت متوسطة في الأرز الهندي (بسمتي) 0.3863%.

لعملية الضرب والتلميع تأثير كبير على محتوى الأرز من الرماد(Adu-Kwarteng et al., 2003)، ونظرًا لأنَّ طبقة القشرة والنخالة تحتوي على العديد من المعادن إذا لم يتم ضرب الأرز جيدًا، تظل بقع النخالة ملتصقة

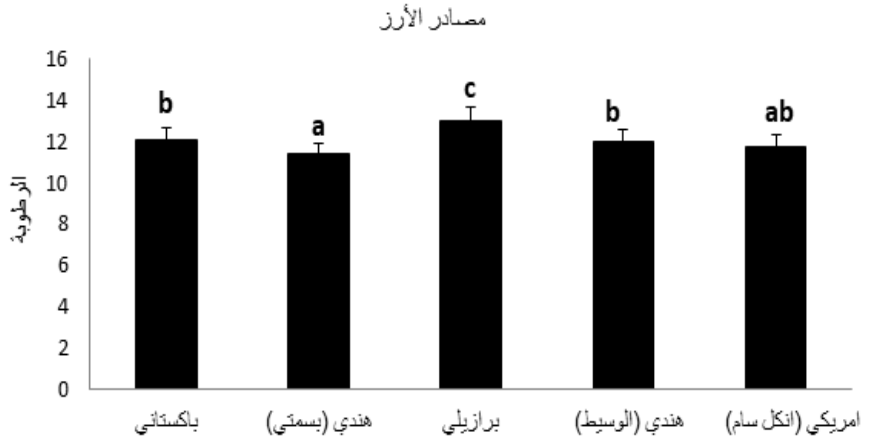
بالحبوب، مما يؤثر على محتوى الرماد، تعتبر بقايا الرماد مقياسًا للمحتوى المعدني للمواد، ووجود نسبة عالية من الرماد في الأرز الأبيض هي مؤشر على نوعية جيدة من المعادن في عينة الأرز (Dipti et al., 2003). (Shayo et al.,2006) أفاد أن محتوى الرماد يختلف باختلاف موقع الزراعة، فكلما زاد عدد المعادن في التربة زاد محتوى الرماد في الأرز.



شكل (1) متوسط قيم نسبة الرماد في عينات الأرز قيد الدراسة

2- الرطوبة:

أوضحت نتائج تقدير الرطوبة أن أقل نسبة كانت في الأرز الهندي (بسمتي) 11.38%، يليه الأرز الأمريكي (أنكل سام) 11.75%، ولم يكن هناك اختلاف معنوي في محتوى الرطوبة بين الأرز الهندي (الوسيط) والأرز الباكستاني وهي (11.99%، 12.07%) على التوالي، بينما سجلت أعلى نسبة في الأرز البرازيلي 12.99%، كانت جميع القيم أقل من 14٪، وهي القيم المثلى لتخزين الحبوب (Juliano & Villarreal, 1993)، ومن المعروف أن المحتوى الرطوبي المنخفض يعزز الحفاظ على جودة الأرز تحت التخزين، ويمنع نمو العفن، ولكن الفرق في المحتوى الرطوبي قد يرجع إلى عدة عوامل منها: طرق التجفيف، المعاملات، ظروف التخزين، ومحتوى الرطوبة للأرز بعد الحصاد (Champagne, 2004; Asaduzzaman et al., 2013).

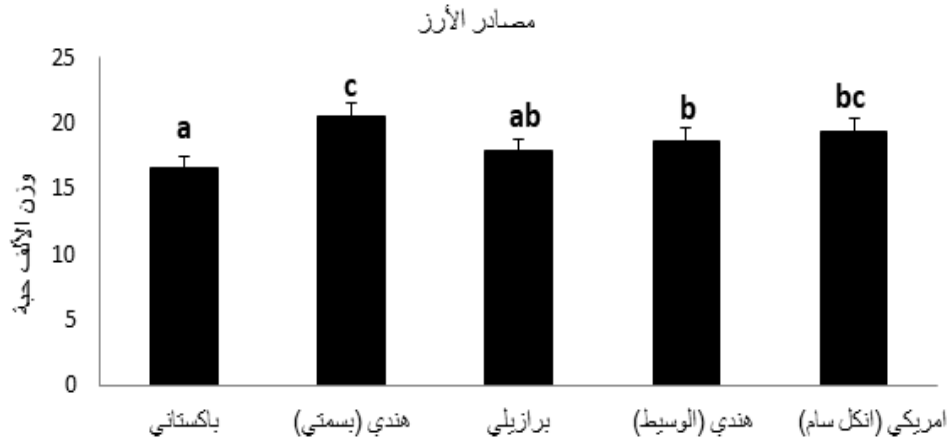


شكل (2) متوسط قيم نسبة الرطوبة في عينات الأرز قيد الدراسة.

نتائج القياسات الفيزيائية:

1- وزن الألف حبة:

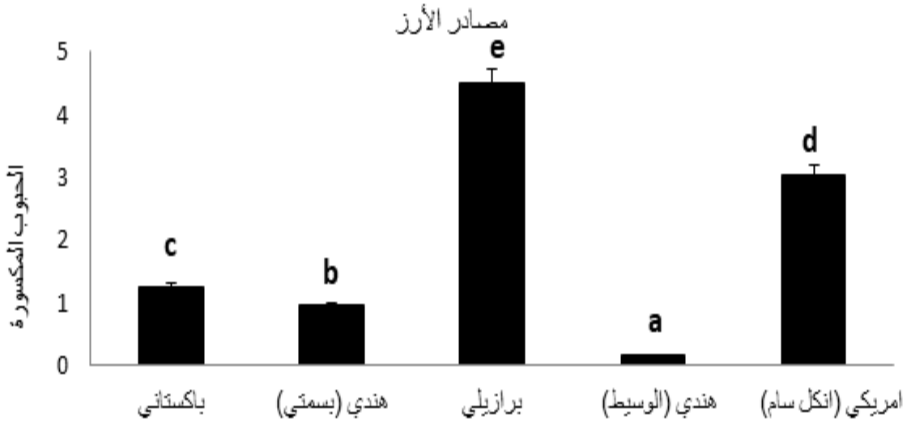
تراوحت قيم وزن 1000 حبة لأنواع الأرز طويل الحبة قيد الدراسة ما بين 16.60 جم إلى 20.40 جم، وعند المقارنة بين هذه الأنواع الخمسة، كان من الواضح أنَّ أعلى وزن 1000 حبة كان في الأرز الهندي(بسمتي) 20.40جم، يليه الأرز الأمريكي (أنكل سام) 19.37جم، الأرز الهندي (الوسيط) 18.60جم، الأرز البرازيلي 17.80جم، وأقل وزن سجله الأرز الباكستاني 16.60جم، قد يرجع اختلاف وزن الألف حبة إلى اختلاف الظروف الزراعية والمناخية، وظروف تخزين حبوب الأرز.



شكل (3) متوسط قيم وزن الألف حبة لعينات الأرز قيد الدراسة

2- الحبوب المكسورة:

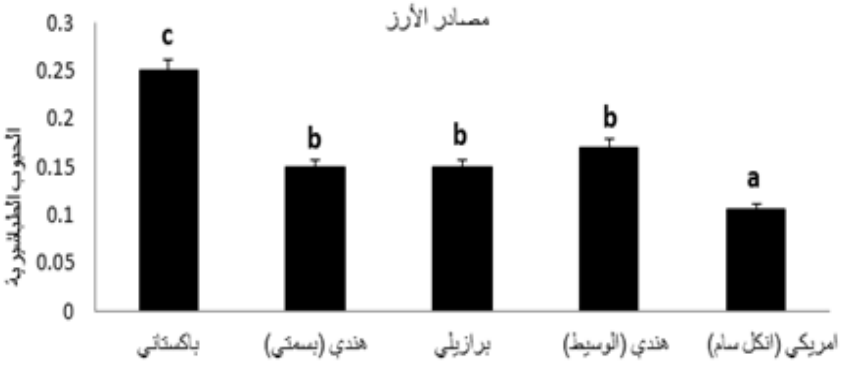
يتضح من نتائج التحليل أنَّ أعلى نسبة كسر سجلت في الأرز البرازيلي 4.500%، يليه الأرز الأمريكي (أنكل سام) 3.030%، الأرز الباكستاني 1.260%، الأرز الهندي (بسمتي) 0.950، بينما كانت أقل نسب في الأرز الهندي (الوسيط) 0.160%، ويرجع ارتفاع نسبة الكسر إلى عيوب في عملية ضرب الأرز، أو ضعف في بنية الحبة، وارتفاع نسبة الكسر يؤدي إلى التصاق الحبوب مع بعضها وهو غير مرغوب فيه.



شكل (4) متوسط قيم الحبوب المكسورة في عينات الأرز المدروسة.

3- الحبوب الجيرية (الطباشيرية):

سجلت أعلى نسبة لحبوب الأرز الجيرية (الطباشيرية) في الأرز الباكستاني 0.2500%، يليه الأرز الهندي (الوسيط) 0.1700%، بينما كانت القيم متوسطة ومتساوية في الأرز الهندي (بسمتي) والأرز البرازيلي وهي (0.1500%،0.1500%)، وأقل نسبة كانت في الأرز الأمريكي (أنكل سام) 0.1067%. الأجزاء البيضاء غير الشفافة هي نقاط ضعف في حبوب الأرز، يمكن أن تتقشر، أو تجعل الحبة تتكسر أثناء عملية ضرب الأرز، ويقلل الإنتاج المفقود من درجة نوعية الأرز، ويخفض من عائد المزارعين.



شكل (5) متوسط قيم الحبوب الطباشيرية في عينات الأرز المدروسة.

4- الحبوب التالفة بالحرارة:

تراوحت نسبة الحبوب التالفة بالحرارة في حبوب الأرز قيد الدراسة ما بين 0.4300% إلى 1.3100%، وهي الأعلى للأرز البرازيلي والأقل للأرز الأمريكي (انكل سام)، بينما لا توجد فروق معنوية بين باقي نتائج الأصناف الأخرى وهي الأرز الهندي (بسمتي) 0.4700%، الأرز الباكستاني 0.5900%، الأرز الهندي (الوسيط) 0.6700%. يحدث التلف بالحرارة للحبوب إمَّا بسبب التسخين عند التجفيف الصناعي للحبوب، أو نتيجة التلف التلقائي أثناء التخزين في ظروف غير ملائمة من حيث الرطوبة والتهوية في وسط التخزين، مما يسبب تلفاً للجلوتين، والتلف بسبب الحرارة المرتفعة يمكن التَّعرف عليه من فقد الحبوب للونها، ولو أنَّه من الممكن أن يحدث الضرر للجلوتين بارتفاع درجة الحرارة حتى ولو لم تتسبب في فقد لون الحبوب، كما أنَّ التجفيف الصناعي السريع يتسبب في تصدعات دقيقة في الحبوب قد تسبب تكسيراً زائداً في الحبوب خلال مراحل تداولها.



شكل (6) متوسط قيم الحبوب التالفة بالحرارة في عينات الأرز المدروسة.

الخلاصة:

يتَّضح من نتائج التحليل والدراسة أنَّ نتائج التحاليل الكيميائية لجميع عينات الأرز طويل الحبة قيد الدراسة كانت تحت الحدود المسموح بها، وهي (الرماد 0.5%، الرطوبة 14%) (المواصفات القياسية الليبية والمواصفات القياسية السورية)، أمَّا الخصائص الفيزيائية لأصناف الأرز الخمسة التي تم اختبارها، فقد تحصل الأرز الهندي (الوسيط) على أفضل وزن لاختبار وزن 1000 حبة، وعند المقارنة بين الدرجات المبينة في المواصفات القياسية الليبية، والنتائج المتحصل عليها والتي منها نسبة الحبوب المكسورة، فقد تحصَّل الأرز الهندي (الوسيط) على الدرجة الممتازة، يليه الأرز الهندي (بسمتي) والأرز الباكستاني على الدرجة الأولى، أما باقي الاصناف وهي الأرز الأمريكي (أنكل سام) والأرز البرازيل على الدرجة الثانية، بينما في نسبة الحبوب الجيرية (الطباشيرية) فقد تحصَّلت جميع الأصناف على الدرجة الممتازة، أمَّا في الحبوب التالفة بالحرارة فقد تحصَّل الأرز البرازيلي على الدرجة الثالثة، أما باقي الأصناف تحصلت على الدرجة الثانية.

التوصيات:

- استيراد أصناف الأرز عالية الجودة ومنع دخول الأصناف غير الجيدة والتي ترتفع فيها نسبة الكسر، الحبوب الجيرية (الطباشيرية) والحبوب التالفة بالحرارة لما لها من تأثير على صفات الجودة.
- إجراء المزيد من الدراسات والتحاليل على الأرز والتي منها تقدير البروتين، تقدير الدهن، بقايا المبيدات الحشرية، السموم الفطرية، مستوى الاشعاع المؤين.

المراجع:

ألفين، فرحان أحمد. (2012). تقانة طحن الحبوب العملي. منشورات جامعة البعث. كلية الهندسة الكيميائية والبترولية قسم الهندسة الغذائية. 42 -44.

المواصفة القياسية الليبية رقم (379) لسنة 2009م الخاصة بالأرز.

المواصفة القياسية السورية (319) لسنة 1995م.

Adu-Kwarteng, E., Ellis, W. O., Oduro, I., & Manful, J. T. (2003). Rice grain quality: a comparison of local varieties with new varieties under study in Ghana. *Food control*, *14*(7), 507-514.

A.O.A.C. (2005). Association of official Agricultural chemist' s official Methods of analysis 17 th Ed. A. O.A.C., Washington. D C, USA.

Asaduzzaman, M., Haque, M. E., Rahman, J., Hasan, S. K., Ali, M. A., Akter, M. S., & Ahmed, M. (2013). Comparisons of physiochemical, total phenol, flavanoid content and functional properties in six cultivars of aromatic rice in Bangladesh. *African Journal of Food Science*, *7*(8), 198-203.

Champagne, E. T. (2004). Rice: chemistry and technology (Eds. 3), American Association of Cereal Chemists , pp. 109-190.

Chen, H., Siebenmorgen, T. J., & Griffin, K. (1998). Quality characteristics of long-grain rice milled in two commercial systems. *Cereal chemistry*, *75*(4), 560-565.

Dipti, S. S., Bari, M. N., & Kabir, K. A. (2003). Grain quality characteristics of some Beruin rice varieties of Bangladesh. *Pakistan Journal of Nutrition*, *2*(4), 242-245**.**

Dillahunty, A. L., Siebenmorgen, T. J., Buescher, R. W., Smith, D. E., & Mauromoustakos, A. (2000). Effect of moisture content and temperature on respiration

rate of rice. *Cereal Chemistry*, *77*(5), 541-543.
Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *biometrics*, *11*(1), 1-42.
Duvick, D. N. (1996). Plant breeding, an evolutionary concept. *Crop Science*, *36*(3), 539-548.
EL-Hissewy, A. A., Rizk, L. F., & Doss, H. A. (2002). Effect of degree of milling on the chemical composition and nutritional value of the milled rice. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, *80*(1), 341-353.
El-Shimy, N. (2012). Study of Physicochemical Properties of some Types of Rice Consumed in Egypt. *Journal of High Institute of Public Health*, *42*(2), 235-251.
Itani, T., Tamaki, M., Arai, E., & Horino, T. (2002). Distribution of amylose, nitrogen, and minerals in rice kernels with various characters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *50*(19), 5326-5332.
Juliano, B. O. (1985). Rice: chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists.
Juliano, B. O., & Villareal, C. P. (1993). *Grain quality evaluation of world rices*. Int. Rice Res. Inst..
Luh, B. S. (1980). *Rice: production and utilization*. AVI Publishing Co..
Mitchell, H. H., & Block, R. J. (1946). Some relationships between the amino acid contents of proteins and their nutritive values for the rat. *Journal of Biological Chemistry*, *163*, 599-620.
Shayo, N. B., Mamiro, P., Nyaruhucha, C. N. M., & Mamboleo, T. (2006). Physico-chemical and grain cooking characteristics of selected rice cultivars grown in Morogoro. *Tanzania Journal of Science*, *32*(1), 29-35.
USAFO. Agriculture and Consumer Protection Department. Laboratory test methods for paddy and milled rice grading. NFA standard specification for milled rice (Second revision) TRED. SQAD NO.2; (1980). (The anatomy and physical properties of the rice grain. http://www.fao.org/docrep/×5048e/×508e02.htm.

Estimation of the physical and chemical properties of five types of long-grain rice

Abstract:

This study investigated the comparison between the physical properties of (weight of 1,000 grains, broken grains, chalky grains, grains damaged by heating) and the chemical components (moisture and ash) of five selected types of long-grain rice, namely Pakistani rice, Indian rice (Basmati), Brazilian rice, Indian rice (Alwasset), American rice (Inkle Sam. The physical properties analyzed showed that the five rice varieties have a weight of 1000 grains ranging between 16.60-20.40 g, the percentage of broken grains between 0.160 - 4.500%, the percentage of calcareous grains (chalky). between 0.1067 - 0.2500%, the percentage of heat-damaged grains between 0.4300 - 1.3100%, while the results of chemical analyzes of the rice grains under study recorded a moisture percentage ranging between 11.38-12.99%, and an ash percentage between 0.2833-0.4020%. Brazilian rice had the highest percentage of broken grains, grains damaged by heat, moisture and ash, while Pakistani rice had the highest percentage of calcareous (chalky) grains, and Indian rice (Basmati) had the highest weight in the 1000-grain test compared with other rice varieties which under study.

Keywords: *physical and chemical properties, long grain rice, broken grains, calcareous grains*