MENOUFIA JOURNAL OF AGRICULTURAL ENGINEERING

https://mjae.journals.ekb.eg/

Title of Thesis	**:**	STUDY THE EFFECT OF SOME ENGINEERING FACTORS ON THE QUALITY OF WHEAT UNDER DIFFERENT STORAGE CONDITIONS
Name of Applicant	**:**	Taha Ismail Taha Mohamed Kandel
Scientific Degree	**:**	M.Sc.
Department	**:**	Agricultural Engineering & Bio-Systems
Field of study	**:**	Agricultural Engineering
Date of Conferment	**:**	Sep. 14 , 2022

Supervision Committee:

- Dr. A. H. Eissa : Prof. of Agric. & Bio Systems Eng, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. M.A. Abdel Maksoud : Prof. of Agric. & Bio Systems Eng, Fac. of Agric., Menoufia Univ.

ABSTRACT: Wheat production and storage has become one of the most important issues facing Egypt at present and the future due to the lack of suitable storage structures, which leads to large losses in food grains. This study was conducted to investigate the changes in wheat grain quality that may occur during storage in different vertical cylindrical silos with identical dimensions and sizes provided with mechanical aeration strategy, fiberglass silo, (FG), plastic silo (PE), and galvanized steel (GS) silo. Freshly harvested grains of wheat variety (Giza 171) was stored in these silos for 12 months during the period from (June 2020 to June 2021) at the Department of Agricultural, Biosystems Engineering, Faculty of Agriculture, Menoufia University. Performance evaluation was done in comparison to conventional silos constructed from galvanized steel (GS) by monitoring temperature and relative humidity inside the silos at various locations inside the silos every hour. Samples were analyzed before storage and after every 2 months for observation the change in the quality of wheat grains in terms of physical parameters (grain moisture content, linear dimensions (length, width, and thickness), volume, calculated surface area, sphericity, bulk, and true density, porosity, and thousand grains weight), mechanical properties included angle of repose, static shear stress, hardness and coefficient of static friction against three structural surfaces (Plywood, galvanized iron, and rubber)., wheat quality properties including (protein content, wet gluten yield, dry gluten yield, falling number) and flour quality tests (Dough resistance (P), dough extensibility (L), dough strength (W) and P/L configuration ratio of the alveograph curve), observations revealed that aeration contributed to keeping the grain temperature inside all silos below the permissible limit for insect development and growth, and there was no or less infestation during this period. Temperature and relative humidity trends were similar in all silos. The temperature and relative humidity readings inside all three silos followed the trend of ambient conditions at varying rates across silo types due to the difference in the thermal conductivity coefficient of the manufacturing materials. The galvanized steel silo recorded the highest value of temperature (29.70 °C) followed by the fiberglass silo (27.60 °C) while the plastic silo recorded less value (26.80 °C). for the relative humidity the plastic silo recorded the highest value (58.43%) followed by the fiberglass silo (55.83 %) while the galvanized steel silo recorded less value (53.93 %) . Among the different wheat layers across silo types, the highest temperatures were found in the top layer and lowest in the bottom layer throughout the storage period. Wheat quality in (FG), (PE), and (GS) silos were found to be similar although at varying degrees, among the across silo types, the highest moisture content was found in the plastic silo (11.46 %) followed by fiberglass silo (10.97 %) and lowest in galvanized steel silo (10.63%). There was a fluctuation in the physical and mechanical properties as a result of the fluctuation of the moisture content within the three silos, the maximum protein (12.90 %), wet gluten (30.23 %), dry gluten (10.33 %) dough resistance (P) (59.286 mm), dough strength (W) (135 J) and P/L configuration ratio of the alveograph curve (0.558) were recorded highest in grain samples collected from fiberglass bin followed by plastic bin and galvanized steel while dough extensibility (L) (113.57 mm), falling number (331.86 sec) was recorded highest in grain samples collected from galvanized steel bin followed by fiberglass bin and plastic bin. The quality properties of wheat grains remained within the reference range during the storage period and the wheat grain stored in the fiberglass bin showed better quality characteristics as compared to other storage methods. Hence, the adoption of fiberglass bins should be encouraged in the developing countries.

Key words: Wheat storage, fiberglass silo, plastic silo, galvanized steel silo, grain temperature and relative humidity, Mechanical aeration strategy, quality of wheat grains, physical properties, Mechanical properties, Dough rheology

عنوان الرسالة: دراسة تأثير بعض العوامل الهندسيه على جودة القمح تحت ظروف التخزين المختلفه
اسم الباحث : طه اسماعيل طه محمد قنديل
الدرجة العلمية: الماجستير فى العلوم الزراعية
القسم العلمى : الهندسة الزراعية والنظم الحيوية
تاريخ موافقة مجلس الكلية : ٢٠٢٢/٩/١٤
لجنة الإشراف: أ.د/ أيمن حافظ عيســـــــــــى أستاذ الهندسة الزراعية والنظم الحيوية، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
أ.د/ محمد عبد الفتاح عبد المقصود أستاذ الهندسة الزراعية والنظم الحيوية، كلية الزراعة، جامعة المنوفية

الملخص العربى

أصبح إنتاج القمح وتخزينه من أهم القضايا التي تواجه مصر في الوقت الحاضر والمستقبل بسبب عدم وجود هياكل تخزين مناسبة مما يؤدي إلى خسائر كبيرة في الحبوب الغذائية. أجريت هذه الدراسة للتحقق من التغيرات في جودة حبوب القمح التي قد تحدث أثناء التخزين في صوامع أسطوانية رأسية مختلفة ذات أبعاد وأحجام متطابقة مزودة بإستراتيجية التهوية الميكانيكية ، وهى الصومعة الفيبرجلاس (FG)، والصومعة البلاستيكية (PE) والصلب المجلفن (GS) . تم تخزين حبوب القمح المحصودة حديثا صنف (جيزة ١٧١) في هذه الصوامع لمدة ١٢ شهر خلال الفترة من (يونيو ٢٠٢٠ إلى يونيو ٢٠٢١) بقسم الهندسة الزراعية والنظم الحيوية ، كلية الزراعة ، جامعة المنوفية. تم تقييم الأداء بالمقارنة مع الصوامع التقليدية المصنوعة من الصلب المجلفن (GS) من خلال مراقبة درجة الحرارة والرطوبة النسبية داخل الصوامع في مواقع مختلفة داخل الصوامع كل ساعة. تم تحليل العينات قبل التخزين وبعد كل شهرين للمراقبة التغيير في جودة حبوب القمح من حيث الخواص الفيزيائية (محتوى رطوبة الحبوب ، الأبعاد الخطية (الطول والعرض والسمك) ، الحجم ، مساحة السطح المحسوبة ، الكروية ، الحجم ، والكثافة الحقيقية ، والمسامية ، ووزن ألف حبة) ، وتشمل الخصائص الميكانيكية زاوية الراحة ، وإجهاد القص الثابت ، والصلابة ومعامل الاحتكاك الساكن ضد الأسطح الهيكلية الثلاثة (الخشب الرقائقي ، والحديد المجلفن ، والمطاط). ، خصائص جودة القمح (محتوى البروتين ، محتوى الغلوتين الرطب ، محتوى الغلوتين الجاف ، رقم السقوط) واختبارات جودة الدقيق (مرونة العجين (P)، مطاطية العجين (L)، قوة العجين (W) الرقم النسبى (P / L) لمنحنى (Alveograph)، كشفت الملاحظات أن التهوية ساهمت في الحفاظ على درجة حرارة الحبوب داخل جميع الصوامع أقل من الحد المسموح به لتطور الحشرات ونموها ، ولم يكن هناك إصابة خلال هذه الفترة. كانت اتجاهات درجات الحرارة والرطوبة النسبية متشابهة في جميع الصوامع. اتبعت قراءات درجة الحرارة والرطوبة النسبية داخل جميع الصوامع الثلاثة اتجاه الظروف المحيطة بمعدلات متفاوتة عبر أنواع الصوامع بسبب الاختلاف في معامل التوصيل الحراري لمواد التصنيع. سجلت صومعة الصلب المجلفن أعلى درجة حرارة (٢٩,٧٠ درجة مئوية) تليها صومعة الفيبرجلاس (٢٧,٦٠ درجة مئوية) بينما سجلت الصومعة البلاستيكية قيمة أقل (٢٦,٨٠ درجة مئوية). بالنسبة للرطوبة النسبية سجلت الصومعة البلاستيكية أعلى قيمة (٥٨,٤٣٪) تليها صومعة الفيبرجلاس (٥٥,٨٣٪) بينما سجلت صومعة الصلب المجلفن قيمة أقل (٥٣,٩٣٪). من بين طبقات القمح المختلفة عبر الصوامع ، تم العثور على أعلى درجات الحرارة في الطبقة العليا والأدنى في الطبقة السفلية طوال فترة التخزين. تم العثور على جودة القمح في صوامع (FG) و (PE) و (GS) متشابهة ولكن بدرجات متفاوتة بين أنواع الصوامع ، تم العثور على أعلى محتوى رطوبى في الصومعة البلاستيكية (١١,٤٦٪) تليها الصومعة الفيبرجلاس. (١٠,٩٧٪) والأدنى في صومعة الصلب المجلفن (١٠,٦٣٪). كان هناك تذبذب في الخواص الفيزيائية والميكانيكية نتيجة تذبذب المحتوى الرطوبة داخل الصوامع الثلاثة ، أقصى محتوى من البروتين (١٢,٩٠٪) ، الجلوتين رطب (٣٠,٢٣٪) ، الجلوتين جاف (١٠,٣٣٪) مرونة العجين (P) (٥٩,٢٨٦ مم) والطاقة اللازمة لتشكيل العجين (J 135) (W) ونسبة تكوين (P / L) لمنحنى Alveograph (0.558) كانت لعينات القمح الموجودة فى صومعة الفيبرجلاس تليها الصومعة البلاستيكية والصاج المجلفن بينما اعلى قيمة لمطاطية العجين (113.57مم) ورقم السقوط (٣٣١,٨٦ ثانية) كانت في عينات الحبوب التي تم جمعها من صومعة الصلب المجلفن تليها صومعة الفيبرجلاس والصومعة البلاستيكية. ظلت خصائص جودة حبوب القمح ضمن النطاق المرجعي خلال فترة التخزين وأظهرت حبوب القمح المخزنة في صومعة الألياف الزجاجية خصائص جودة أفضل مقارنة بطرق التخزين الأخرى. ومن ثم، ينبغي تشجيع اعتماد صوامع الفيبرجلاس في البلدان النامية.