

TÍTULO DE PROYECTO

Determinación experimental del ángulo de reposo y coeficiente de fricción estático de la quinua variedad Blanca de Juli.

RESUMEN

El conocimiento de las propiedades físicas de los productos agrícolas es fundamental en el diseño de máquinas, estructuras y equipos para la mecanización, producción, manejo y procesamiento de productos. La investigación en esta área se ha expandido vertiginosamente, al punto que se habla de una ingeniería de propiedades de productos agrícolas. El objetivo es la determinación experimental del ángulo de reposo y el coeficiente de fricción estático de la quinua variedad Blanca de Juli. La metodología experimental a utilizar se basará en trabajos realizados en la universidad de Manitoba (Canadá) y establecer una metodología estándar, que no existe actualmente, que permita determinar parámetros de diseño agroindustriales. Los resultados a obtener en el diseño de máquinas escarificadoras y en el diseño de silos de almacenamiento de la quinua y la investigación pretende impulsar la investigación experimental en esta área, para establecer una metodología estándar para la determinación de propiedades físicas de cereales.

PALABRAS CLAVE:

Quinua, propiedad física, ángulo de reposo, coeficiente de fricción, diseño.

JUSTIFICACIÓN

La quinua es un gran alimento que posee un alto valor nutritivo. Es un buen recurso para implementar la alimentación, ya que aporta proteínas de alta calidad, aceites saludables, fibra, almidón, vitaminas y minerales especialmente importantes para los niños entre ellos el calcio, hierro, fósforo, magnesio, potasio y zinc.

La industria de alimentos en el Perú se dedica a la elaboración de productos derivados de la quinua tales como harina, yogurt, galletas, pastas, etc. En ese

contexto el pelado de la quinua o escarificado se realiza de forma manual lo que implica un excesivo tiempo de proceso, así como condiciones de insalubridad; por lo que es necesario contribuir en el diseño de máquinas escarificadoras, diseño de silos para su almacenamiento para satisfacer una necesidad específica de un sector local que requiere aumentar su producción diaria de grano de quinua pelados o producidos. Para lo cual es necesario determinar experimentalmente parámetros de diseño como el ángulo de reposo y el coeficiente de fricción de la quinua.

ANTECEDENTES

- **Muir, W. & Sinua, R. (1996).** Physical Properties of cereal and oilseed cultivars grown in western Canada, investigación del Departamento de Ingeniería Agraria de la Universidad de Manitoba, Winnipeg – Canadá. El conocimiento de propiedades físicas de la densidad de granos es esencial en el diseño de almacenes de granos y sistemas de manipulación de sistemas. Muchos de los datos disponibles fueron determinados sin el conocimiento de qué cultivos fueron sembrados a lo largo del oeste de Canadá. El objetivo del estudio fue de medir y comparar las densidades, ángulo de reposo y coeficientes de fricción de 10 cultivos comunes de trigo de primavera, trigo duro, cebada, girasol y avena. Las muestras de granos fueron certificados en cuanto al contenido de humedad, las semillas fueron completamente mezclados y almacenados en contenedores acondicionados por un mínimo de 3 días a una temperatura de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- **Valdez, J. (2019).** Caracterización Físicoquímica funcional – Tecnológica y sensorial de tres variedades de Quinua, tesis para optar el grado de Doctor de la Universidad Agraria La Molina. El objetivo de la investigación fue realizar la caracterización físicoquímica y funcional – tecnológica de tres variedades de quinua peruana provenientes de la Región Junín, con el fin de establecer sus posibles usos en alimentos a base de cereales y almidones. Los granos de las tres variedades presentaron grado 1 de calidad, tamaño de grano grande y microbiológicamente cumplieron la normatividad nacional. Las harinas y almidones mostraron diferencias en la composición química.

- **Monrroy, I.; Mamani, I. & Huayta, F. (2015).** Propiedades físicas de diez variedades de quinua Altiplánicas. Investigación de estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias – Universidad Nacional de Juliaca – Puno. En el resumen establecen que la quinua grano andino, alimento completo de gran demanda, es necesario conocer y estudiar este grano para el desarrollo de procesos. El objetivo de la investigación fue determinar las propiedades físicas de diez variedades altiplánicas cultivados en la región de Puno; a partir de los resultados pudieron conocer sus propiedades físicas como tamaño, el ángulo de descanso dinámico, porosidad, densidad. Estas propiedades son necesarias para tener en cuenta en el proceso de transformación, mecanización, diseño de equipos, cálculos de ingeniería, control de calidad, etc.

HIPÓTESIS

La aplicación de los conocimientos de matemática, física y diseño en Ingeniería Mecánica nos permitirán la determinación experimental del ángulo de reposo y coeficiente de fricción estático de la quinua variedad Blanca de Juli.

OBJETIVO GENERAL

Determinar experimentalmente el ángulo de reposo y el coeficiente de fricción de la quinua variedad Blanca de Juli.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar el ensayo técnico para determinar el ángulo de reposo.
- Diseñar el ensayo técnico para determinar el coeficiente de fricción estático.
- Determinar experimentalmente el ángulo de contacto y el coeficiente de fricción estático de la quinua.

REFERENCIAS

- Barriga, G. (2009). “Métodos de Diseño en Ingeniería Mecánica”. Lima Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Dirección Regional de Agricultura – Junín (2015). Producción de quinua en la región Junín en los últimos años. <http://www.agrojunin.gob.pe/>
- Alvarado, J. & Aguilera, J. (2001). Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos: tamaño y forma de partículas, propiedades físicas de los alimentos en polvo, Zaragoza, España.
- Gupta, R. & Das, S. (1998). Friction coefficient of Sunflower Seed an Kernel on various structural surfaces. Journal of Agricultural Engineering Research.
- Chung, J. & Verma, L. (1989). Determination of Coefficients of Beans and Peanuts. Transactions of ASAE 32(2) – 740 – 770.
- García, F. (2010). Análisis de fricción suelo metal y plástico antifricción, Universidad Agraria de la Habana, Facultad de Mecanización. La Habana.
- Apaza, V. & Delgado, P. (2005). Manejo y mejoramiento de quinua orgánica. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. INIA. Estación Experimental Agraria Illpa – Puno – Perú.
- A Min, M. & Hossain, N. (2004). Determination of dynamic friction coefficient of paddy grains on different surfaces. Int'Agrophysics.