

Effect of Moisture Content on Physical Properties of Barley Seeds

N. Aghajani¹, E. Ansaripour^{2*} and M. Kashaninejad²

ABSTRACT

In this article, the size, dimensions, volume, bulk and particle densities, emptying and filling angles of repose and friction coefficients against different surfaces were evaluated for two varieties of barley, Sahra and Valfajr, as a function of moisture content in the range of 10.12 to 42.17 (w.b.%). Most physical properties of barley varieties were significantly affected by moisture content variation. The length, width, thickness and unit mass of Sahra variety increased from 9.88 to 10.16 mm, 3.37 to 3.89 mm, 2.54 to 2.80 mm and 0.048 to 0.074 g, respectively, as the moisture content increased. The respective values for Valfajr varied from 8.37 to 8.87 mm, 3.03 to 3.21 mm, 2.21 to 2.37 mm and 0.037 to 0.043 g, respectively. In Sahra variety, sphericity, geometric mean diameter, bulk density, particle density and porosity increased from 44.59 to 47.40%; 4.38 to 4.79 mm; 568.10 to 613.68 kg m⁻³; 1,099.65 to 1,245.72 kg m⁻³ and 48.34 to 50.74%, respectively. The coefficient of static friction increased linearly against all the tested surfaces as the moisture content increased. In Valfajr variety, sphericity increased from 45.79 to 45.89%; geometric mean diameter increased from 3.82 to 4.06 mm; bulk density increased from 579.68 to 608.58 kg m⁻³; particle density varied from 1,410.82 to 1,230.61 kg m⁻³; porosity varied from 58.91 to 50.55% and the coefficient of static friction increased linearly against all the tested surfaces as the moisture content increased. The angle of repose for emptying and filling increased linearly as well.

Keywords: Angle of repose, Barley, Density, Physical property, Porosity, Static coefficient of friction.

INTRODUCTION

Barley is the world's fourth most important cereal crop, after wheat, maize (corn), and rice (Dendy and Dobraszczyk, 2001). Barley probably came into cultivation about 10,000 years ago. Based on Food and Agriculture Organization (FAO) report, the world barley production in 2009 was 150.8 million tones. The average production of barley in Iran was 2.0 million tones in 2009.

Barley, which is of the genus *Hordeum*, is a cereal that belongs to the grass family *Poaceae*. It is a plant whose seed is processed to make malt, breakfast foods and

animal feed. Barley is the most prominent crop in feeding livestock as well as it is a main ingredient in beer or other malted beverages. Although relatively small amounts of other cereals are malted, barley is the preferred species because of its particular chemical composition and the details of the changes that occur during germination. Because the husk protects the grain and the growing coleoptile during handling and malting, the compositions of barleys are very variable, even between batches of one cultivar. Barley is high in carbohydrates, with moderate amounts of protein, calcium and phosphorus. It also has small amounts of the B vitamins. High

¹ Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Islamic Republic of Iran.

² Department of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Beheshti Avenue, Gorgan, Islamic Republic of Iran

* Corresponding author, e-mail: el.ansaripour@gmail.com



تأثیر رطوبت بر خواص فیزیکی دانه جو

ن. آقاجانی، ا. انصاری پور و م. کاشانی نژاد

چکیده

در این مقاله، اندازه، ابعاد، حجم، دانسیته حجمی و دانه‌ای، زاویه ریپوز تخلیه و پرکردن و ضریب اصطکاک ایستایی روی سطوح مختلف برای دو رقم جو صحرا و والفجر در محدوده رطوبتی ۴۲/۱۷-۱۰/۱۲ (درصد در مبنای مرطوب) مورد بررسی قرار گرفت. اکثر خواص فیزیکی ارقام جو به صورت معنی‌داری تحت تأثیر رطوبت تغییر کردند. طول، عرض، ضخامت و جرم واحد رقم صحرا با افزایش رطوبت به ترتیب از ۹/۸۸ به ۱۰/۱۶ میلی‌متر، ۳/۳۷ به ۳/۸۹ میلی‌متر، ۲/۵۴ به ۲/۸۰ میلی‌متر و ۰/۰۴۸ به ۰/۰۷۴ گرم افزایش یافت. تغییرات این کمیت‌ها در رقم والفجر به ترتیب از ۸/۳۷ تا ۸/۸۷ میلی‌متر، ۳/۰۳ تا ۳/۲۱ میلی‌متر، ۲/۳۷ تا ۲/۲۱ میلی‌متر و ۰/۰۳۷ تا ۰/۰۴۳ گرم بود. در رقم صحرا، کرویت، قطر میانگین هندسی، دانسیته حجمی، دانسیته دانه‌ای و تخلخل به ترتیب از ۴۴/۵۹ به ۴۷/۴۰ درصد، ۴/۳۸ به ۴/۷۹ میلی‌متر، ۵۶۸/۱۰ به ۶۱۳/۶۸ کیلوگرم بر مترمکعب، ۱۰۹۹/۶۵ به ۱۲۴۵/۷۲ کیلوگرم بر مترمکعب و ۴۸/۳۴ به ۵۰/۷۴ درصد افزایش یافتند. ضریب استاتیک ایستایی بر تمامی سطوح مورد آزمایش با افزایش رطوبت، افزایش یافت. در رقم والفجر، کرویت از ۴۵/۷۹ به ۴۵/۸۹ درصد، قطر میانگین هندسی از ۳/۸۲ به ۴/۰۶ میلی‌متر و دانسیته حجمی از ۵۷۹/۶۸ به ۶۰۸/۵۸ کیلوگرم بر مترمکعب، افزایش یافت. دانسیته دانه‌ای از ۱۴۱۰/۸۲ تا ۱۲۳۰/۶۱ کیلوگرم بر مترمکعب تغییر کرد، تخلخل از ۵۸/۹۱ تا ۵۰/۵۵ درصد تغییر کرد و ضریب اصطکاک ایستایی بر تمامی سطوح مورد آزمایش با افزایش رطوبت به صورت خطی افزایش یافت. زاویه ریپوز تخلیه و پرکردن نیز به صورت خطی افزایش یافت.