



## پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: شادی یوسفی زاده، ۱۳۹۴

### بررسی برخی خواص فیزیکی و مکانیکی بادام‌های دیم ششتمد سبزوار، شکوفه کارخانه قند جوین و دیم خوشاب در سطوح مختلف رطوبتی

تعیین خواص فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی به عنوان مبنایی برای طراحی و ساخت ماشینها و تجهیزات انتقال، درجه بندی و فرآوری محصولات کشاورزی همواره مورد توجه بوده است. در این تحقیق، برخی از خصوصیات فیزیکی و مکانیکی بادام‌های دیم ششتمد سبزوار، شکوفه کارخانه قند جوین و دیم خوشاب و مغز آنها از جمله میانگین طول، عرض، ضخامت، حجم، جرم، چگالی توده، چگالی ذره، تخلخل، کرویت، میانگین هندسی و حسابی قطر و زاویه ریپوز پر و تخلیه، ضریب اصطحکاک ایستایی و بافت در سه سطح رطوبتی مختلف ارزیابی شد. سپس، اثر محتوای رطوبت بر بادام‌های کامل و مغز آنها مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش محتوای رطوبت بر مغز بادام‌ها، و مغز آنها طول، عرض، ضخامت، حجم، جرم و کرویت و متوسط قطر حسابی و هندسی و درصد تخلخل و زاویه ریپوز پر و تخلیه و اصطحکاک در تمامی سطوح افزایش یافت، در حالی که میزان سختی و چگالی توده کاهش پیدا کرد. چگالی ذره برای بادام با پوست افزایش ولی برای مغز بادام کاهش یافت. در بین سه واریته بادام مورد بررسی، نوع خوشاب طول و عرض بیشتری نسبت به دو نوع دیگر داشت و بادام ششتمد کمترین طول و عرض و ضخامت و بیشترین کرویت را دارا بود. کمترین کرویت مربوط به بادام خوشاب و بیشترین ضخامت مربوط به بادام کارخانه قند و بادام واریته ششتمد دارای کمترین میزان قطر متوسط حسابی و هندسی در بین دیگر واریته‌های مورد بررسی بود. همچنین بادام واریته کارخانه قند بیشترین میزان قطر متوسط هندسی و بادام واریته خوشاب بیشترین میزان قطر متوسط حسابی را نشان داد. در بین واریته‌های بادام مورد بررسی بیشترین و کمترین جرم و حجم به ترتیب متعلق به نمونه بادام خوشاب و بادام ششتمد بود. بیشترین چگالی حقیقی و چگالی توده به ترتیب مربوط به بادام واریته ششتمد و بادام خوشاب و کمترین میزان چگالی حقیقی و چگالی توده مربوط به واریته کارخانه قند بود. بادام واریته ششتمد بیشترین تخلخل و بادام واریته خوشاب کمترین تخلخل را نشان داد. به طور کلی بیشترین مقدار زاویه ریپوز تخلیه و پر، برای بادام واریته کارخانه قند و کمترین مقدار زاویه ریپوز تخلیه و پر برای بادام واریته ششتمد بدست آمد. به طور کلی واریته بادام ششتمد در تمام سطوح مورد بررسی کمترین و بادام واریته کارخانه قند بیشترین ضریب اصطحکاک را دارا بودند. با توجه به نتایج آزمون بافت سنجی، بادام واریته کارخانه قند کمترین سختی و بادام واریته ششتمد بیشترین سختی را نشان داد.

کلمات کلیدی: خواص فیزیکی، خواص فیزیکی، بادام، مغز بادام، محتوای رطوبت

تعیین خواص فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی به عنوان مبنایی برای طراحی و ساخت ماشینها و تجهیزات انتقال، درجه بندی و فرآوری محصولات کشاورزی همواره مورد توجه بوده است. در این تحقیق، برخی از خصوصیات فیزیکی و مکانیکی بادام‌های دیم ششتمد سبزوار، شکوفه کارخانه قند جوین و دیم خوشاب و مغز آنها از جمله میانگین طول، عرض، ضخامت، حجم، جرم، چگالی توده، چگالی ذره، تخلخل،



کرویت، میانگین هندسی و حسابی قطر و زاویه ریپوز پر و تخلیه، ضریب اصطحکاک ایستایی و بافت در سه سطح رطوبتی مختلف ارزیابی شد. سپس، اثر محتوای رطوبت بر بادام های کامل و مغز آنها مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش محتوای رطوبت بر مغز بادام ها، و مغز آنها طول، عرض، ضخامت، حجم، جرم و کرویت و متوسط قطر حسابی و هندسی و درصد تخلخل و زاویه ریپوز پر و تخلیه و اصطحکاک در تمامی سطوح افزایش یافت، در حالی که میزان سختی و چگالی توده کاهش پیدا کرد. چگالی ذره برای بادام با پوست افزایش ولی برای مغز بادام کاهش یافت. در بین سه واریته بادام مورد بررسی، نوع خوشاب طول و عرض بیشتری نسبت به دو نوع دیگر داشت و بادام ششتمد کمترین طول و عرض و ضخامت و بیشترین کرویت را دارا بود. کمترین کرویت مربوط به بادام خوشاب و بیشترین ضخامت مربوط به بادام کارخانه قند و بادام واریته ششتمد دارای کمترین میزان قطر متوسط حسابی و هندسی در بین دیگر واریته های مورد بررسی بود. همچنین بادام واریته کارخانه قند بیشترین میزان قطر متوسط هندسی و بادام واریته خوشاب بیشترین میزان قطر متوسط حسابی را نشان داد. در بین واریته های بادام مورد بررسی بیشترین و کمترین جرم و حجم به ترتیب متعلق به نمونه بادام خوشاب و بادام ششتمد بود. بیشترین چگالی حقیقی و چگالی توده به ترتیب مربوط به بادام واریته ششتمد و بادام خوشاب و کمترین میزان چگالی حقیقی و چگالی توده مربوط به واریته کارخانه قند بود. بادام واریته ششتمد بیشترین تخلخل و بادام واریته خوشاب کمترین تخلخل را نشان داد. به طور کلی بیشترین مقدار زاویه ریپوز تخلیه و پر، برای بادام واریته کارخانه قند و کمترین مقدار زاویه ریپوز تخلیه و پر برای بادام واریته ششتمد بدست آمد. به طور کلی واریته بادام ششتمد در تمام سطوح مورد بررسی کمترین و بادام واریته کارخانه قند بیشترین ضریب اصطحکاک را دارا بودند. با توجه به نتایج از مون بافت سنجی، بادام واریته کارخانه قند کمترین سختی و بادام واریته ششتمد بیشترین سختی را نشان داد.

کلمات کلیدی: خواص فیزیکی، خواص فیزیکی، بادام، مغز بادام، محتوای رطوبت

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۵۰۴۰۲۹۴۱۰۱۰

تاریخ دفاع: ۱۳۹۴/۱۱/۲۸

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع غذایی

دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی

استاد راهنما: دکتر اکرم شریفی

استاد مشاور: دکتر محمد آرمین

## **M.A. Thesis:**

Evaluation of some physical and mechanical properties of almonds cultivars (Deime Sheshtamad Sabzevar, Shokofe karkhane ghande Jovin and deime Khoshab)



## at different humidity levels

Determining the physical and mechanical properties of agricultural products, as a basis for the design and manufacture of machinery and equipment of transfer, grading and processing of agricultural products, has always been an important issue. In this study, some physical and mechanical properties of dryland almonds of Sheshtamad in Sabzevar, blossom of Jovein sugar factory and dryland of Khushab and their brains, was evaluated that including the average of length, width, thickness, volume, mass, bulk density, particle density, porosity, sphericity, the average of geometric and arithmetic of diameter and the angle of full and discharge repose, the coefficient of static friction and tissue in three different moisture levels.

Then, the effect of moisture content, on the perfect almonds and their brains, were studied. The results showed that, with increasing moisture content of almonds and their brains, length, width, thickness, volume, mass and sphericity and the average arithmetic and geometric diameter, the percent of porosity, angle of full and discharge repose and friction, was increased at all levels, while the amount of hardness and bulk density was reduced. The particle density, was increased for almonds with the skin, but for almond brains, was reduced.

Among of three varieties of studied almonds, Khushab type had greater length and width than the other two types and Sheshtamad almond, had the minimum length, width and thickness and had the most sphericity. The least amount of sphericity was related to Khushab almond and the most amount of thickness was related to the almond of sugar factory and the almond varieties of Sheshtamad had the lowest average diameter of the arithmetic and geometry, among of the other varieties that were investigated.

Also, almond varieties of sugar factory showed the highest geometric average diameter and almond varieties of Khushab showed the highest arithmetic average diameter. Among of almond varieties that were studied, the highest and lowest mass and volume, respectively, related to the sample of Khushab almonds and Sheshtamad almonds. The most real density and bulk density, respectively related to the almond varieties of Sheshtamad and almond varieties of Khushab and the lowest real density and bulk density, related to almond varieties of sugar factory. Sheshtamad almond varieties, showed the highest porosity and Khushab almond varieties, showed the lowest porosity.

In general, the maximum amount of full and discharge angle of repose was obtained for almond varieties of sugar factory and the lowest amount of full and discharge angle of repose, was obtained for Sheshtamad almond varieties.

In general, Sheshtamad almond varieties, at all studied levels, almond varieties of sugar factories respectively had the lowest and the most amount of coefficient friction.

According to the results of texture analysis, almond varieties of sugar factory and almond varieties of Sheshtamad were showed respectively the lowest and the most hardness.

Key words: physical properties, almond, almond brain, moisture content