



رساله‌ی دکتری: محسن مختاریان، ۱۳۹۴

## مطالعه ترمودینامیکی یک خشک‌کن خورشیدی مجهز به گردش هوا و استفاده از آن جهت مدل‌سازی فرایند خشک کردن پسته توسط روش‌های الگوریتم ژنتیک و شبکه عصبی مصنوعی

در این پژوهش یک سامانه خشک‌کن خورشیدی غیر مستقیم با قابلیت جابجایی هوای اجباری مجهز به سامانه کنترلی گردش هوا جهت خشک کردن پسته کامل طراحی و ساخته شد و نتایج با روش‌های خشک کردن پسته به صورت صنعتی در خشک‌کن جابجایی هوای داغ و روش سنتی (سایه/در معرض آفتاب) مورد مقایسه قرار گرفت. تاثیر روش‌های مختلف خشک کردن روی خصوصیات کیفی (ویژگی‌های رنگی سیستم Lab و چروکیدگی)، حسی (رنگ، ظاهر، بافت، طعم برشته بودن، تند شدن، خروج پسته توسط انگشتان، شیرینی، خندان بودن و پذیرش کلی) و ویژگی‌های مهندسی (ابعاد محوری، خندان بودن پسته، تخلخل و دانسیته) محصول تولیدی در روش‌های مختلف خشک کردن اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که مدت زمان لازم جهت رسیدن به رطوبت ایمن کمتر از 6 درصد (مبنای تر) به ترتیب در روش‌های خشک کردن در سایه، آفتاب، خشک‌کن خورشید در حالت بدون گردش هوا و بازگردش هوا (یا صنعتی) 19، 16 و 13 ساعت تعیین شد. در حالی که روش خشک کردن خورشیدی در حالت بازگردش هوا کمترین چروکیدگی را داشت، این روش نسبت به سایر روش‌های بیشترین سرعت خشک کردن، خندان بودن، دانسیته توده و واقعی را نشان داد. نتایج نشان داد که، مقادیر انرژی ورودی و خروجی و اُفت انرژی در حالت بازگردش هوا نسبت به حالت بدون گردش هوا بیشتر بوده که این حالت به دلیل دمای بالاتر ایجاد شده در حالت بازگردش هوا می‌باشد.

**کلیدواژه‌ها:** انرژی تجدیدپذیر، مدل‌سازی تجربی، پسته، ضریب نفوذ مؤثر، شبکه عصبی مصنوعی

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۵۰۴۰۲۹۲۲۰۴۵

تاریخ دفاع: ۱۳۹۴/۱۰/۱۹

رشته‌ی تحصیلی: علوم و صنایع غذایی - تکنولوژی مواد غذایی

دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی

استاد راهنما: دکتر حمید توکلی پور

استاد مشاور: دکتر احمد کلباسی اشتری

### **Ph.D. Dissertation:**

Thermodynamic study of a solar dryer equipped with air recycle and uses it to modeling of pistachio drying process by using genetic algorithm and artificial neural



## network approaches

In this study, force convection indirect solar dryer system equipped with air-recycling controlling system was designed and constructed to pistachio drying and its results were compared with others pistachio drying methods such as convectional hot air drying and traditional (shade and sun). The effects of various drying methods on quality properties (color components of Lab system and shrinkage), sensory properties (shell appearance, texture, color, roasted flavor, rancidity, releasing kernel by fingers, sweetness, shell splitting and overall palatability) and engineering attributes (axial dimensions, shell splitting, porosity and density) of produced product were measured. The results show that the drying times to reach safe moisture content of less than 6% (wb) in drying methods shade drying, sun drying, solar drying without recycling, and solar drying with recycling (or convectional hot air drying) respectively were 48, 19, 16, and 13h. While solar drying method with recycling had the lowest shrinkage, it had the highest drying rate, shell splitting, bulk density and kernel density in comparison with the other methods. As well, input/output exergy and exergy loss in recycling state is the highest than without recycling state which in this case because of the higher temperature in air recycling state.