



رساله‌ی دکتری: عبدالحسین اقابابایی، ۱۳۹۵

## مدل سازی تأثیر شرایط نگهداری (دما و رطوبت نسبی) بر خصوصیات نانوائی دانه گندم و نان سنگگ حاصله

گندم یکی از مهمترین محصولات در دنیا است و به عنوان منبع مهم کربوهیدرات و پروتئین در تغذیه انسان به شمار می رود. گندم در مدت زمان کوتاهی برداشت می شود اما معمولاً چندین ماه طول می کشد تا فرآیند شده و مورد استفاده قرار گیرد. این در حالی است که گندم مورد نظر به علت سیالیت گلوتن آماده استفاده نمی باشد، این امر موجب می شود که آرد و نان تهیه شده از آن کیفیت لازم را نداشته و قسمت عمده ای از نان حاصل از آن دور ریخته شود. بنابراین گندم بایستی در شرایط مناسب نگهداری شود تا خواص تغذیه‌ای و رئولوژیک خود را جهت استفاده در آسیاب و صنعت نانوائی حفظ نماید. در فاز اول این تحقیق، تأثیر درصد محتوای رطوبت (16، 18 و 20 %)، دمای نگهداری (30، 40 و 50) و زمان نگهداری بذور گندم (2، 5 و 8 روز) بر روی ویژگی های بذور گندم از جمله درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، شاخص ویگور بذور گندم، شاخص جوانه زنی، تنفس بذور گندم، ایزوترم جذب و دفع گندم، انرژی پیوندی جذب و دفع و آنتروپی جذب و دفع مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مدل ایزوترم جذب و دفع اسوین برای بذور گندم بهترین تطابق را با داده های تجربی در این تحقیق داشت. انرژی پیوندی با استفاده از رابطه کلازیوس- کلاپیرن بدست آمد؛ مقدار انرژی پیوندی در بذور گندم تازه برداشت شده در رطوبت پایین، زیاد بود و با افزایش مقدار رطوبت کاهش یافت. ویژگی سرعت جوانه زنی، با افزایش درصد محتوای رطوبت و زمان نگهداری گندم تازه برداشت شده افزایش یافت، در حالیکه افزایش دمای نگهداری بذور گندم تازه برداشت شده باعث کاهش ویژگی سرعت جوانه زنی گردید. در فاز دوم این تحقیق، تأثیر سه پارامتر محتوای رطوبت، دما و زمان نگهداری بذور گندم بر ویژگی های رئولوژیکی، خصوصیات شیمیایی و حرارتی آرد گندم و تغییرات ساختار گلوتن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ویژگی های رئولوژیکی آرد گندم تا دمای نگهداری 40 بهبود یافت. بعلاوه اکسیداسیون در معرض هوا، باند های دی سولفیدی (S-S) جدیدی میان زنجیره های مختلف پروتئین ها بوجود می آیند و یا آنکه گروه های سولفیدریل با پیوند های دی سولفیدی موجود وارد واکنش می گردند و پیوند های دی سولفیدی جدیدی را بوجود می آورند، که باعث افزایش قوت و بهبود کیفیت آرد می شوند. مجموع این تغییرات باعث رسیدن آرد می شود در نتیجه کیفیت و عمل آوری آن بهبود می یابد. در فاز سوم این تحقیق، تأثیر این سه پارامتر (محتوای رطوبت، دما و زمان نگهداری بذور گندم) بر ویژگی های بافت، رنگ و ارزیابی حسی نان سنگگ گندم حاصل و تغییرات ساختار نان سنگگ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که افزایش محتوای رطوبت بذور گندم باعث کاهش شاخص سفتی نان سنگگ در ناحیه اول و دوم منحنی TPA گردید، در حالیکه افزایش دمای نگهداری بذور گندم باعث افزایش شاخص سفتی نان سنگگ در ناحیه اول و دوم منحنی گردید که این افزایش با افزایش دمای نگهداری تا 40 با شیب کم و سپس با افزایش دمای نگهداری تا دمای 50 با شیب زیادی همراه بود. افزایش محتوای رطوبت و زمان نگهداری بذور گندم باعث



افزایش شاخص امتیاز کلی نان سنگک گردید. افزایش دمای نگهداری بذور گندم تا 40 باعث افزایش این شاخص گردید و در ادامه افزایش دمای نگهدار بذور گندم تا 50 باعث کاهش شاخص امتیاز کلی نان سنگک گردید.

**کلیدواژه‌ها:** گندم رقم پیشگام، خصوصیات حرارتی، ایزوترم جذب و دفع، ویژگیهای رئولوژیکی

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۵۰۴۱۸۹۴۱۰۰۳

تاریخ دفاع: ۱۳۹۵/۱۱/۱۳

رشته‌ی تحصیلی: علوم و صنایع غذایی - تکنولوژی مواد غذایی

دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی

استادان راهنما: دکتر ندا مفتون آزاد و دکتر امیرحسین الهامی راد

استاد مشاور: دکتر فوژان بدیعی

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

## Study the modeling influence of storage condition (temperature and relative humidity) of wheat seeds and Sangak bread made on bread making quality

Wheat is one of the most important products in the world and the main source of carbohydrates and protein in human nutrition. Wheat is harvested in a short period, but usually takes several months to be processed and used. However, due to the fluidity of wheat gluten, the obtained flour and bread dont possess the required quality and a great loss will be occurred. Therefore; wheat must be stored in good condition to maintain its nutritional and rheological properties for milling and bakery industry. In the first phase of this study, the influence of moisture content (16, 18, and 20 %), Storage temperature (30, 40 and 50 OC) and storage duration of wheat seeds (2, 5 and 8 days) on characteristics of wheat grain such as germination, seed vigor index, germination index, respiration rate of wheat seeds, adsorption and desorption isotherms of wheat, absorption binding energy and disposal and entropy of adsorption and desorption were studied. Results showed that the Oswin model showed the best fit with adsorption and desorption isotherm data of wheat grain. Binding energy was calculated using the formula Klazyvs- Klapyrn. The binding energy of freshly harvested wheat was high in low moisture content, and it decreased by increasing moisture content. Germination rate increased by increasing moisture content and progressing storage time of freshly harvested wheat, while it decreased by increasing storage temperature. In the second phase of study, the effect of moisture content, storage time and temperature was evaluated on the rheological, thermal and chemical properties of wheat flour and the structure of gluten was studied. Results showed that the rheological properties of wheat flour were improved by increasing storage temperature up to 40?. This is due to oxidation and rearrangement disulfide bonds between different protein chains or



reaction of -SH groups and disulfide bonds resulting in increasing strength and improving the quality of flour. These changes cause the flour to be aged. As a result, the quality and technological properties of flour will be improved. In the third phase of study the influence of ageing treatments on the texture, color and organoleptic characteristics of Sangak bread was evaluated and the structural changes in bread were investigated. Results showed that by increasing moisture content the stiffness index of bread decreased in the first and second regions of TPA curve, while increasing in storage temperature led to increasing in this parameter by a slight trend up to 40°C and then it surged by increasing temperature to 50°C. By increasing moisture content and storage time of grain, the overall rating index of bread improved. While increasing storage temperature up to 40°C resulted in increasing in this index, higher temperatures caused a fall in overall rating index of bread.