



رساله‌ی دکتری: سارا رنجبر، ۱۳۹۶

## تولید برنج دانه ای بازسازی و غنی شده با فیبر و ریزمغذیه‌های ویتامین D و روی و ارزیابی خصوصیات عملکردی، بافتی و حسی محصول پخت شده

برنج منبع اصلی تامین انرژی تغذیه‌ای، حدود نیمی از جمعیت جهان می‌باشد که اغلب آن‌ها در قاره آسیا بسر می‌برند. ترک خوردگی برنج طی آسیابانی و به دنبال آن شکستگی دانه یکی از دغدغه‌های اصلی تولیدکنندگان برنج بشمار می‌آید. یکی از راهکارهای پیشنهادی کاهش ضایعات، تولید برنج دانه ای از ضایعات آسیابانی برنج با استفاده از فناوری پخت اکستروژن می‌باشد. در تحقیق حاضر اثرات متغیر فرآیند پخت اکستروژن شامل رطوبت ورودی بر ویژگی‌های کیفی برنج شامل رطوبت، دانسیته توده، شاخص جذب آب و حلالیت در آب، گسترش جانبی، افت پخت، تغییرات کلی رنگ، ویژگی‌های بافتی و ارگانولپتیک فرآورده با هدف دستیابی به شرایط بهینه بررسی گردید و با بکارگیری نسبت‌های مختلفی از آرد برنج، صمغ گوار، صمغ عربی، نشاسته اصلاح شده، امولسیفایر مونو دی گلسیرید، دی اکسید تیتانیوم انجام گرفت. افزودن 0/4% صمغ گوار به همراه 0/1% صمغ عربی به فرمولاسیون برنج اکستروژن شده سبب بهبود اکثر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، بافتی و حسی موثر گردید. همچنین با هدف بهینه سازی فرمولاسیون، غنی سازی با سبوس برنج صورت گرفت. با توجه به نتایج، افزودن 6% سبوس برنج به تیمار بهینه سبب افزایش معنی‌دار چسبندگی در محصول گردید و همچنین تیرگی رنگ محصول اکستروژن شده افزایش یافت، در حالی که افزودن 2% و 4% سبوس برنج تغییرات نامطلوبی در تیمار بهینه G4A1-30 ایجاد نکرد. علاوه بر این، در ارزیابی حسی تاثیر سطوح مختلف سبوس بر تیمار بهینه، نمونه‌های حاوی 4% سبوس از نظر امتیاز رنگ، بافت و پذیرش کلی مطلوب‌تر بودند. علاوه بر این، جهت غنی سازی برنج با مکمل‌های غذایی از عنصر روی و ویتامین D3 استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان دادند که به دلیل محلول بودن اکسید روی در آب، طی آبکشی برنج مقدار آن از 20 به 11 mg/100g کاهش یافت و همچنین بعد از فرآیند اکستروژن بخشی از ویتامین D3 طی حرارت و بعد از فرآیند پختن نیز بخش دیگری از آن طی آبکشی برنج و اعمال حرارت مجدد از بین رفت. در مجموع با افزودن 1000 IU/100g به برنج اکستروژن شده، مقدار باقی مانده ویتامین D3 بعد از فرآیند پختن برنج اکستروژن شده به 1000 IU/100g رسید که تامین کننده مقدار مورد نیاز روزانه یک فرد بالغ است.

**کلیدواژه‌ها:** اکستروژن، ویتامین D3، روی، صمغ گوار، صمغ عربی

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۵۰۴۱۸۹۴۱۰۰۵

تاریخ دفاع: ۱۳۹۶/۰۶/۱۴

رشته‌ی تحصیلی: علوم و صنایع غذایی - تکنولوژی مواد غذایی

دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی



استادان راهنما: دکتر علیرضا بصیری و دکتر امیرحسین الهامی‌راد  
استادان مشاور: دکتر اکرم شریفی و دکتر حسین احمدی چنار بن

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

## **Production of reconstructed rice grain fortified with fiber and micronutrients including vitamin D and zinc and evaluation of functional textural and sensory properties of cooked product**

Rice is a major source of energy for about half of the world's population, mostly Asians. Rice cracks during milling followed by breakage has turned into a great concern for rice growers. A suggested solution to reduce wastes is to produce rice grains from milling wastes using the extrusion cooking technique. The effects of extrusion cooking variable, i.e. moisture at inlet, on qualitative properties of rice including moisture content, bulk density, water uptake and water solubility index (WSI), lateral expansion, cooking loss, total color difference, and texture/organoleptic properties of the products were analyzed to determine the optimal conditions. To this end, different ratios of rice flour, guar gum, arabic gum, modified starch, mono- and di-glyceride emulsifiers, and titanium dioxide were used. Addition of 0.4% guar and 0.1% arabic gums to the extruded rice formulation had an effective role in improving most of the physicochemical, texture and sensory characteristics. Moreover, formulation was optimized by rice bran enrichment. Results showed that the 6% addition of rice bran to the optimal treatment significantly increased adhesiveness and the dark color of the extruded products, whereas increasing the rice bran content from 2% to 4% left no undesirable effects on the optimal treatment (30-G4A1). Additionally, in the sensory analysis of the effect of different bran contents on the optimal treatment, it was found that the scores for color, texture and total acceptance were more satisfactory in the samples containing 4% bran. Rice was enriched by food supplements such as zinc and vitamin D3. Results showed that the zinc oxide content dropped from 20 to 11 mg/100g after draining the rice samples due to its solubility in water. A part of vitamin D3 content was also lost to heat, and, following the cooking process, the rest of it was lost during draining and reheating. In general, if adding 1000 IU/100g to extruded rice, the remaining vitamin D3 content after cooking is 885.17 IU/100g enough for supplying the daily intake of an adult.