

Quality Assays of Rice by Physicochemical Measurements and Development of the Processed Rice-Product by Germination and HTST Processing

Pham Ngoc Due

UNU-Kirin Fellow from Vietnam

Post Harvest Technology Center

Cereal Science and Utilization Lab., NFRI

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is one of the most popular, important material being used for food in the world, especially in Asian countries. Germinated brown rice (GBR) is rich in gamma-amino butyric acid (GABA), a free amino acid which plays an important role in the central nervous system and lowering the blood pressure in animals including human beings. Rice is processed and used as many kinds of food: parboiled rice, fermented rice wine, rice noodle, rice cracker, rice cake, etc. In many such products, it is necessary to use germination and HTST (high temperature and pressure short time) technology for processing rice to make bio-functional and high quality products for consumers. The study contains the following four parts:

1) Twenty rice cultivars were evaluated on physico-chemical properties; 3 Japanese cultivars and 17 Vietnamese cultivars. Vietnamese rice is majority in intermediate (20 to 25%) and high amylose (>25%) rice, with the high peak viscosity and setback of pasting property compared with Japanese rice. Physical property of Vietnamese cooked rice of surface layer is harder than that of Japanese rice with the same amylose range. Correlation between amylose content and protein content with pasting property and physical property of cooked rice grain were investigated.

2) In this part, we conducted germination processing treatment for 9 cultivars (3 Japanese cultivars). The Japanese brown rice has more GABA content than Vietnamese brown rice. Koshihikari, OM 5936, OM 5239 have the highest accumulation of GABA among the subjected cultivars. Asamurashaki have the highest final free sugars. There is a continuous increase of total amino acid and GABA during the germination, but the rate of accumulating changed depending on the cultivars. The viscosity decreased during the germination, free sugars increased but in the first 24 hours, the total of free sugars decreases and continuously increase afterthat; and the major free sugars in germinated brown rice are glucose and maltose. There were both of increase and decrease of crude protein among the cultivars during the germination, increase in OM 5239, OM 5636 and HuyetRong.

3) During germination-extrusion processing on 4 cultivars (1 Japanese cultivar, 3 Vietnamese cultivars), the extrusion cooking makes the germinated brown rice become brownish suitable for producing biscuit or bread; increases the viscosity and it causes decrease in total amino acids, GABA content and free sugars. An increase in crude protein content in extrusion was found in this study. The extrudates have the high GABA, total amino acids compared with brown rice (increased 7.6 - 142.5 times in GABA and 2.7 - 7.0 times in total amino acids).

4) GBR-shrimp (germinated brown rice mixed with dried shrimp and used as material for extrusion) extrudate has the effect of reducing blood pressure on SHR rat. GBR-shrimp extrudate showed the higher amino acids, free sugars and protein content than germinated brown rice extrudate. The material-mixed extrudates showed the good texture of rice noodle, enhanced the texture for bread and rice cracker, but the flavor only suitable to cracker. Mixture of GBR-shrimp extrudate and some Vietnamese GBR were subjected to the preparation of the high GABA bread, but its texture and flavor were not accepted by the sensory panelists.

物理化学的測定による米の品質評価と 発芽処理および高温高圧短時間処理した米を用いた加工品の開発

国連大学・キリンフェロー

UNU-Kirin Fellow from Vietnam

ポストハーベストテクノロジーセンター

食品総合研究所、食品素材科学研究領域

米 (*Oryza sativa* L.) は世界の特特にアジア地域において、食糧として用いられている重要な材料である。発芽玄米は、血圧降下作用があり、また、人をはじめとする動物の中樞神経系において重要な役割を果たす γ -アミノ酪酸 (GABA) が多い。米は、パーボイルドライス、醸造酒、米麺、米菓、米ケーキなどの多くの食品に加工して用いられている。これらの食品において、消費者に機能性が高く、品質の良い加工品を製造するには、発芽処理技術および高温高圧短時間処理技術 (HTST, エクストルージョン) の利用が考えられる。本研究は、以下に示す4つから構成される。

1) 20種類の米 (ベトナム米17種類および日本米3種類) について、物理化学特性を評価した。日本米と比較して、ベトナム米はアミロース含量の高い (25%以上)、もしくは中間的な含量 (20から25%程度) の米が多く、糊化特性値の最高粘度やセットバック値が高かった。ベトナム米は日本米の同程度のアミロース含量のものより、炊飯米の表層が硬い特性であった。アミロースおよびタンパク質含量と糊化特性および米飯粒の物理特性との関係を検証した。

2) 9品種の米 (3種類の日本米を含む) を用いた発芽処理を行った。玄米中の γ -アミノ酪酸 (GABA) の含量は、日本米のほうがベトナム米より高かった。コシヒカリ, OM 5936, OM 5239は GABA 蓄積の高い品種だった。朝紫は遊離糖含量が最も高かった。GABA および遊離アミノ酸含量は、発芽処理の間に連続的に上昇したが、蓄積の度合いは品種によって異なった。粘度は発芽処理の間に低くなり、遊離糖は初期の24時間を除き、その後、連続的に増加した。発芽玄米の主要な遊離糖はグルコースおよびマルトースであった。粗タンパク質含量は、増加および減少の両方が見られた。タンパク質含量が増加したのは、OM 5239, OM 5636, HuyetRong だった。

3) エクストルージョンは、膨化物がパンやビスケットの製造に適する色へ褐変した。膨化物粉末の粘度は上昇が見られ、遊離アミノ酸や GABA、遊離糖含量は減少した。エクストルージョンにおいて、膨化物中の粗タンパク質含量が増加することが明らかになった。発芽玄米の膨化物は、玄米と比較して、GABA 含量および遊離アミノ酸含量が高かった。

4) えびを配合した発芽玄米の混合膨化物は、SHR ラット (高血圧自然発症型ラット) の血圧抑制作用が見られた。えびを配合した発芽玄米の混合膨化物は、遊離アミノ酸、遊離糖およびタンパク質含量が、発芽玄米膨化物よりも高かった。膨化物を配合した米麺は、食感が良く、パンや煎餅はテクスチャーが良くなった。香りに関しては、米菓における適合性が高かった。えびを配合した発芽玄米の混合膨化物およびベトナム米の発芽玄米を GABA 含量の高いパンを作るために使用した。試作パンは、テクスチャーや香りを改善する必要があった。