บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและจลนพลศาสตร์ของการหมักผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก

ผู้วิจัย ผศ.ดร.ไชยวัฒน์ ไชยสุต

หน่วยวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก

เงินรายได้มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีเพื่อการพัฒนาและสนับสนุนงานวิจัย

งานส่งเสริมการวิจัย สำนักอธิการบดี ปีงบประมาณ 2548

จำนวนเงิน 400,000 บาท

ระยะเวลาทำวิจัย 12 เดือน

ศัพท์สำคัญ น้ำถั่วเหลือง น้ำถั่วเหลืองหมัก จลนพลศาสตร์ ต้านอนุมูลอิสระ

.....

ในปัจจุบันมีการผลิตอาหารหมักจากถั่วเหลืองกันอย่างแพร่หลาย นอกจากอาหารหมักจากถั่วเหลืองแล้วยังได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักจากถั่วเหลืองในรูปของเครื่องดื่มอีกด้วย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและจลนพลศาสตร์ของการหมักผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก ศึกษาโดยทำการจำลองการผลิตน้ำถั่วเหลือง (Soybean broth; SB) โดยไม่เติมหัวเชื้อเปรียบเทียบกับน้ำถั่วเหลืองหมักที่เติมหัวเชื้อ (Fermented soybean broth; FSB) และติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกระบวนการหมัก ณ ชั่วโมงที่ 0, 6, 12, 18, 24 และวันที่ 2, 3, 4, 7, 10, 14, 17 และ 21ของการหมัก เพื่อตรวจสอบการมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและตรวจหาสาร isoflavone ในผลิตภัณฑ์ รวมทั้งตรวจหาปริมาณโปรตีน ไขมัน ความชื้น ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ และประเมินประสาทสัมผัสต่อการบริโภคผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

จากผลการศึกษาพบว่าน้ำถั่วเหลืองมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวและมีฟองแก๊ส มีค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์ สุดท้ายเท่ากับ 4.13 ปริมาณกรดโดยรวมเทียบเป็นกรดแลกติกเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.06 เป็นร้อยละ 0.21 (ปริมาตร/ปริมาตร) มีปริมาณโปรตีนที่ละลายเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับร้อยละ 5.86 (น้ำหนัก/ปริมาตร) ในวันที่ 17 ของการหมัก และมีปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.24 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ในวันที่ 21 ของการหมัก และความชื้นสูงสุดร้อยละ 97.45 ในวันที่ 17 ของการหมัก และตรวจพบจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์สุดท้ายเท่ากับ 4.9×10^4 โคโลนี/มิลลิลิตรตัวอย่าง ซึ่งเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ แบคทีเรีย *Bacillus* sp. แต่ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ปนเปื้อนชนิดที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonela*

และ *Shigella* spp. และจากการประเมินฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี ABTS, FRAP, Superoxide scavenging และ Nitric oxide scavenging พบว่ามีฤทธิ์สูงสุดในวันแรกของการหมัก และมีค่าลดลงหลังจากนั้น และเมื่อพิจารณาจากการวิเคราะห์ปริมาณ Genistin, Daidzin, Genistein และ Daidzein มีปริมาณเริ่มต้นใกล้เคียงกับน้ำถั่วเหลืองหมัก และมีค่าคงที่ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

ส่วนน้ำถั่วเหลืองหมักมีกลิ่นหอม และรสเปรี้ยว และมีสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีแก๊ส น้ำถั่วเหลืองหมักมีค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์สุดท้ายเท่ากับ 3.05 ปริมาณกรดโดยรวมเทียบเป็นกรดแลกติกเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.06 เป็นร้อยละ 0.47 (ปริมาตร/ปริมาตร) มีปริมาณโปรตีนที่ละลายเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับร้อยละ 19.97 (น้ำหนัก/ปริมาตร) ในวันที่ 3 ของการหมัก และมีปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.67 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ในวันที่ 17 ของการหมัก และความชื้นสูงสุดร้อยละ 98.31 ในวันที่ 21 ของการหมัก และตรวจไม่พบจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์สุดท้าย แต่พบปริมาณแบคทีเรียแลกติกสูงสุดเท่ากับ 2.2 x 10^6 โคโลนี/มิลลิลิตรตัวอย่าง แต่ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ปนเปื้อนชนิดที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *C. perfringens*, *Salmonela* และ *Shigella* spp. และจากการประเมินฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี ABTS, FRAP, Superoxide scavenging และ Nitric oxide scavenging พบว่ามีฤทธิ์เพิ่มขึ้นจากวันแรกของการหมัก และมีค่าสูงสุดในวันที่ 2 และ 7 ของการหมัก ตามลำดับ ซึ่งต่างจากน้ำถั่วเหลืองที่มีฤทธิ์สูงสุดในวันแรกของการทดลอง และมีฤทธิ์ลดลงหลังจากนั้น และเมื่อพิจารณาจากการวิเคราะห์ปริมาณ Genistin และ Daidzin ลดลงหลังจากการหมัก 24 ชั่วโมง สัมพันธ์กับปริมาณ Genistein และ Daidzein ที่เพิ่มขึ้นในวันที่ 4 –21 ของการหมัก ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าปริมาณของน้ำถั่วเหลืองที่ไม่ได้เติมหัวเชื้อเริ่มต้น

จากการทดสอบการยอมรับโดยวิธีทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมักโดยใช้วิธี Ratio profile test (RPT) พบว่าควรมีการลดระดับของสีและรสชาติเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ และเพิ่มระดับของกลิ่น รสชาติหวาน เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก ยกเว้นลักษณะเนื้อสัมผัสของน้ำถั่วเหลืองหมักที่อยู่ในระดับการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งผลที่ได้จากการทดสอบในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมักนี้จำเป็นเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพในด้านการยอมรับต่อไป

จากการศึกษาพบว่าในน้ำถั่วเหลืองหมักดังกล่าวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงซึ่งสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเลือกบริโภคได้ รวมทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองให้มีคุณภาพ และได้มาตรฐานเพื่อการบริโภคต่อไป

Abstract

Research title Antioxidant Activity and Fermentative Kinetic Parameters of Fermented Soybean and Soybean Products

Researcher Asst.Prof.Dr.Chaiyavat Chaiyasut
Research and Develop Healthy Product Unit, Faculty of Pharmacy,
Chiang Mai University

This research was financially supported by
Ubonratchathani University
Fiscal year 2005
400,000 Baht

Research duration 12 months

Key words Soybean broth, Fermented Soybean broth, Kinetic, Antioxidant

Nowadays, fermented soybeans appear in a large variety of processed foods. Soybean milk or soybean broth is also develop as sour fermented drink. The objective of this research project was to study the antioxidant activity and fermentative kinetic parameter of soybean broth (SB) and fermented soybean broth (FSB). Two production processes were taken on hour 0, 6, 12, 24 and day 2, 3, 4, 7, 10, 14, 17 and 21 of fermentation to analyze the antioxidant activity, isoflavone, protein, fat, moisture, microbial and sensory evaluation.

It was found that smell of soybean broth was sour odor. Gas was also released. The pH value of finished product was 4.13. The amount of total acid as lactic increased from 0.06 to 0.21% (v/v). The supreme amount of soluble protein, fat and moisture was 5.86 %(w/v), 0.24 %(w/w) and 97.45 % on day 17, 21 and 17 of fermentation, respectively. The contaminated microorganisms were found as 4.9×10^4 CFU/ml sample. These were related to the amount of total coliform bacteria and *Bacillus* spp. The pathogenic bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonela* and *Shigella* spp. were not found in all samples. The samples were taken on different fermentation period for ABTS, FRAP, Superoxide scavenging and Nitric oxide scavenging assay, result showed that the antioxidant capacity

reached the peak on hour 0 of fermentation and slightly decreased after hour 0 of fermentation. The initial amounts of genistin, daidzin, genistein and daidzein were similar to the amount of fermented soybean broth and were stabilized through the end of fermentation.

The results of fermented soybean broth showed that taste and smell was sour and color was bright brown. Gas was no released. The pH value of finished product was 3.05. The amount of total acid as lactic increased from 0.06 to 0.47 %(v/v). The supreme amount of soluble protein, fat and moisture was 19.97 %(w/v), 0.67 %(w/w) and 98.31 % on day 3, 17 and 21 of fermentation, respectively. The total microorganisms were found as 2.2×10^6 CFU/ml sample. These were related to the amount of lactic acid bacteria. Yeasts and moulds were not found. The pathogenic bacteria, *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *C. perfringens*, *Salmonela* and *Shigella* spp. were not found in all samples. The samples were taken on different fermentation period for ABTS, FRAP, Superoxide scavenging and Nitric oxide scavenging assay, result showed that the antioxidant capacity increased and reached the peak on day 2 and 7 of fermentation, respectively. These results differed from of the soybean broth. The initial amounts of genistin and daidzin were decreased after hour 24 of fermentation. They were related to the amounts of genistein and daidzein were rapidly increased on day 4-21 of fermentation. The amounts of genistein and daidzein of fermented soybean broth were higher than soybean broth.

The results of sensory evaluation of soybean broth and fermented soybean broth products by ratio profile test (RPT) showed that level of color and sour taste need to decrease but level of smell, sweet taste and texture need to increase. Otherwise, the texture level of fermented soybean broth was acceptable by consumer. These results indicated that soybean broth and fermented soybean broth products need to develop and improve the sensory qualification.

Fermented soybean broth might be potential antioxidants for application as a neutraceutical products. Scientific data obtained will be used as a guide for quality standard, further information on fermentation process, preliminary efficacy. The result of this project lead to the further development of these products as a neutraceutical, agricultural, environmental and household products.