

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2559

1. แผนงานการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและแปรรูปถั่วเหลือง
กิจกรรมที่ 3 การแปรรูปถั่วเหลือง
3. ชื่อการทดลอง ผลของขบวนการเพาะงอกต่อคุณภาพน้ำนมถั่วเหลือง
The effected of germination process on soybean milk quality.
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าโครงการวิจัย นางสาวกัลยา วิธี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลอง นางสาวกัลยา วิธี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน นางสาวโสพิศ ใจपालะ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
นางจรงค์ษ์ พันธุ์ไชยศรี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

5. บทคัดย่อ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ นำเมล็ดถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี พันธุ์เชียงใหม่ 60 มาแช่น้ำตามกรรมวิธีแล้วนำไปบ่มให้งอกตามกรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 0 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 2 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 6 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 3 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 12 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 24 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 5 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 0 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 6 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 6 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 7 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 12 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 8 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปบ่มให้งอก นาน 24 ชั่วโมง โดยทุกกรรมวิธีใช้อุณหภูมิ 37 °ซ แล้วนำเมล็ดถั่วเหลืองที่งอกไปปั่นด้วยเครื่องปั่นกับน้ำสะอาด 10 ลิตร กรองน้ำนมถั่วเหลืองด้วยผ้าขาวบาง ต้มน้ำนมถั่วเหลือง 15 นาที (อุณหภูมิ 100 °ซ) แล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมพบว่าคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์พบว่าปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.3 – 0.5 % ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระพบว่าน้ำนมถั่วเหลืองที่งอกมีมากกว่าไม่งอก และเมื่อใช้เวลางอก 12 ชั่วโมงมีค่าสูงสุดเมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 21.7 และ 31.4 umol TE/100 ml ตามลำดับ และปริมาณสารกาบ้า พบว่าน้ำนมถั่วเหลืองที่งอกมีมากกว่าไม่งอกและเมื่อใช้เวลางอก 24 ชั่วโมงมีค่าสูงสุดเมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 2.0 และ 2.2 mg/100 ml ในขณะที่น้ำนมถั่วเหลืองที่ไม่งอกมีปริมาณสารกาบ้า เท่ากับ 0.6 และ 0.7 mg/100 ml เมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ

คำสำคัญ: น้ำนมถั่วเหลืองงอก สารกาบ้า ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในน้ำนมถั่วเหลือง

Abstract

The studies were performed at Chiang Mai field crops research center. The studies of effect of germination process on soybean milk quality. Soybean seeds (CM 60) were soaked in

water at room temperature for 6 and 8 hrs. After each soaked time, placing the soaked grain on a white cloth and put in incubator at 35 ± 2 °C for 0, 6, 12 and 24 hrs. to germinated. Made soybean milk with germinated soybean (a ratio of germinated seed to water for 1: 10). Boiled the milk at 100 °C for 15 minute. Consumer's satisfactions were assessment. Protein, GABA content and antioxidant activity (DPPH) were evaluated. The results showed the score of consumer's satisfaction were not significant. Protein contents were found to be 0.3-0.5 %. The 12 hrs. (6 and 8 hrs. soaked) incubation resulted in the highest antioxidant activity (21.7 and 31.4 UmolTE/100 ml). The 24 hrs. (6 and 8 hrs. soaked) incubation showed the highest GABA content (2.0 and 2.2 mg/100 ml)

Keywords : germinated soybean milk, GABA ,antioxidant activity.

6. คำนำ

ถั่วเหลืองถือว่าเป็นแหล่งโปรตีนราคาถูก มีปริมาณสูงกว่าพืชตระกูลถั่วทั้งหมด ซึ่งมีการนำไป ทดแทนโปรตีนจากสัตว์ที่มีราคาแพง และมักปนเปื้อนสารเคมีในระหว่างขบวนการผลิต ในโปรตีนของ ถั่วเหลืองจะมีสารพิษทุกชนิดที่สำคัญ และมีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารไอโซฟลาโวน หรือที่เรียกว่าเป็น ไฟโตเอสโตรเจน ที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเพศหญิง สามารถป้องกันโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ มะเร็งต่าง ๆ อาการวัยทอง และภาวะกระดูกเสื่อม สารต้านออกซิเดชั่นหรือสารต้านอนุมูลอิสระ คือโมเลกุลของสารที่สามารถจับกับตัวรับและสามารถยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของโมเลกุลสารอื่นๆได้ ปฏิกิริยาออกซิเดชั่นเป็นปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอนจากสารหนึ่งไปยังตัวออกซิไดซ์ ปฏิกิริยาดังกล่าวสามารถให้ผลิตภัณฑ์เป็นสารอนุมูลอิสระ(free radical) ซึ่งสารอนุมูลอิสระเหล่านี้จะเกิดปฏิกิริยาถูกโซ่และทำลายเซลล์ของร่างกาย สารต้านอนุมูลอิสระจะเข้ายุติปฏิกิริยาถูกโซ่เหล่านี้ด้วยการเข้าจับกับสารอนุมูลอิสระและยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชั่น โดยถูกออกซิไดซ์ ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระจึงถือเป็นตัวรีดิวซ์ เช่น ไธออล กรดแอสคอร์บิก และโพลีฟีนอล ในภาวะที่ออกซิเดชั่นมากเกินไปจะทำให้เกิดโรคในมนุษย์หลายโรค การใช้สารต้านอนุมูลอิสระในทางเภสัชวิทยาได้รับการศึกษาอย่างละเอียดในการรักษาภาวะโรคหลอดเลือดในสมองและโรค neurodegenerative disease อย่างไรก็ดี ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าออกซิเดชั่นที่มากเกินไปนั้นเป็นสาเหตุการเกิดโรคหรือไม่ มีรายงานวิจัยที่กล่าวว่า เมล็ดงอกให้สารอาหารที่มีความสำคัญต่อร่างกาย เช่น วิตามิน เกลือแร่ เอนไซม์ กรดอะมิโน และสารต้านออกซิเดชั่นหรือสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าเมล็ดที่ไม่งอก ทั้งยังพบว่าในถั่วเหลืองงอกมีสารกิจกรรมต้านออกซิเดชั่น พบว่าเมื่อนำถั่วเหลือง 3 พันธุ์ คือ ชม.2 ชม.60 และ สจ.5 แช่น้ำนาน 6 ชั่วโมง (อุณหภูมิห้อง) จากนั้นนำเมล็ดเพาะด้วยเครื่องเพาะถั่วงอกอนามัยอัตโนมัติ พบว่า พันธุ์ชม.2 มีกิจกรรมต้านออกซิเดชั่นสูงสุด ระยะเวลาที่มีกิจกรรมต้านออกซิเดชั่นสูงสุดทั้ง 3 พันธุ์คือ 24 ชั่วโมง (กัมปนาท , 2551) และพบสารกาบ้าในถั่วเหลืองงอกด้วย จึงมีการศึกษาถึงผลของขบวนการเพาะงอกต่อคุณภาพน้ำนมถั่วเหลือง

7.วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ : ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ตู๋บ่มอุณหภูมิ 35 ± 2 °ซ เครื่องปั่นน้ำนมถั่วเหลือง

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ
 กรรมวิธีที่ 1 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 0 ชั่วโมง
 กรรมวิธีที่ 2 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 6 ชั่วโมง
 กรรมวิธีที่ 3 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 12 ชั่วโมง
 กรรมวิธีที่ 4 แช่ถั่วเหลือง 6 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 24 ชั่วโมง
 กรรมวิธีที่ 5 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 0 ชั่วโมง
 กรรมวิธีที่ 6 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 6 ชั่วโมง
 กรรมวิธีที่ 7 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 12 ชั่วโมง
 กรรมวิธีที่ 8 แช่ถั่วเหลือง 8 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในหึ่งอก นาน 24 ชั่วโมง
 ทุกกรรมวิธีใช้อุณหภูมิ 37 °ซ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ นำเมล็ดถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี พันธุ์เชียงใหม่ 60 มาแช่น้ำตามกรรมวิธีแล้วนำไปต้มในหึ่งอกตามกรรมวิธี นำเมล็ดถั่วเหลืองที่งอกไปปั่นด้วยเครื่องปั่นกับน้ำสะอาด 10 ลิตร กรองน้ำนมถั่วเหลืองด้วยผ้าขาวบาง ต้มน้ำนมถั่วเหลือง 15 นาที (อุณหภูมิ 100 °ซ) นำน้ำนมถั่วเหลืองให้คะแนนความพอใจในการบริโภค ด้านสี กลิ่น การชิม (รสชาติ) ความชอบโดยรวม ด้วยการให้คะแนน จำนวน 20 คน 1 = ไม่ชอบ 2 = ชอบ 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบมาก 5 = ชอบมากที่สุด ส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ ปริมาณโปรตีน antioxidant activity (DPPH) และปริมาณสาร GABA

เวลาและสถานที่ 2559 สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

8.ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ นำเมล็ดถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี พันธุ์เชียงใหม่ 60 มาแช่น้ำตามกรรมวิธีแล้วนำไปต้มในหึ่งอกตามกรรมวิธี นำเมล็ดถั่วเหลืองที่งอกไปปั่นด้วยเครื่องปั่นกับน้ำสะอาด 10 ลิตร กรองน้ำนมถั่วเหลืองด้วยผ้าขาวบาง ต้มน้ำนมถั่วเหลือง 15 นาที (อุณหภูมิ 100 °ซ) แล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมพบว่าคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์พบว่าปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.3 – 0.5 % ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระพบว่าน้ำนมถั่วเหลืองที่งอกมีมากกว่าไม่งอกและเมื่อใช้เวลางอก 12 ชั่วโมงมีค่าสูงสุดเมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 21.7 และ 31.4 umol TE/100 ml ตามลำดับ และปริมาณสารกาบ้า พบว่าน้ำนมถั่วเหลืองที่งอกมีมากกว่าไม่งอกและเมื่อใช้เวลางอก 24 ชั่วโมงมีค่าสูงสุดเมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 2.0 และ 2.2 mg/100 ml ในขณะที่น้ำนมถั่วเหลืองที่ไม่งอกมีปริมาณสารกาบ้า เท่ากับ 0.6 และ 0.7 mg/100 ml เมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ

table 1 Consumer's satisfactions score , protein content, antioxidant activity (DPPH) and GABA content in soybean milk at different germination process

treatment	color	smell	tatse	goodness	Protein(%)	DPPH radical scavenging	GABA (mg/100
-----------	-------	-------	-------	----------	------------	-------------------------	--------------

						activity(umol TE/100 ml)	ml)
6 hrs soaked and 0 hrs incubation	3.2	3.5	3.0	3.2	0.3	12.1	0.7
6 hrs soaked and 6 hrs incubation	3.3	3.3	2.7	2.9	0.5	17.4	1.1
6 hrs soaked and 12 hrs incubation	3.6	3.5	2.8	3.0	0.3	27.7	1.1
6 hrs soaked and 24 hrs incubation	3.5	3.4	3.0	3.4	0.4	21.8	2.0
8 hrs soaked and 0 hrs incubation	3.5	3.3	2.9	3.1	0.4	16.9	0.6
8 hrs soaked and 6 hrs incubation	3.7	3.4	3.4	3.5	0.3	22.9	1.3
8 hrs soaked and 12 hrs incubation	3.6	3.2	2.8	3.0	0.4	31.4	1.1
8 hrs soaked and 24 hrs incubation	3.8	3.2	2.9	3.1	0.3	27.3	2.2
F-test	ns	ns	ns	ns	-	-	-
C.V	6.6	7.3	12.2	10.8	-	-	-

Foot note Consumer's satisfactions score: 1 = dislike 2 = like 3 = moderate like 4 =strong like 5 = most like

สรุปผลการทดลอง

น้ำนมถั่วเหลืองที่มีขบวนการงอกแตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันด้านคุณภาพการชิมหรือบริโภคและปริมาณโปรตีน ส่วนปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในน้ำนมถั่วเหลืองที่งอกด้วยเวลาออกตั้งแต่ 12 ชั่วโมงมีค่าสูงสุดเมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 27.7 และ 31.4 umol TE/100 ml ในขณะที่น้ำนมถั่วเหลืองที่ไม่งอกมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ เท่ากับ 12.1 และ 16.9 umol TE/100 ml เมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมงตามลำดับ และปริมาณสารกาบ้าในน้ำนมถั่วเหลืองที่งอกด้วยเวลาออก 24 ชั่วโมงมีค่าสูงสุดเมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 2.0 และ 2.2 mg/100 ml ในขณะที่น้ำนมถั่วเหลืองที่ไม่งอกมีปริมาณสารกาบ้า เท่ากับ 0.6 และ 0.7 mg/100 ml เมื่อแช่ถั่วเหลือง 6 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ถ่ายทอดสู่ผู้บริโภคน้ำนมถั่วเหลือง เกษตรกร