กำหนดการและบทคัดย่อ
การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐

Hort for Wealth and Well-being

๑๘-๒๐ พฤษภาคม ๒๕๕๔

ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ

จัดโดย

การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ ๑๐

The 10th National Horticultural Congress 2011

ขอมอบเกียรติบัตรเพื่อรับรองว่าผลงานวิจัย ภาคบรรยาย

เรื่อง ผลของโบรมิเลนจากสับปะรดในการย่อยถั่วเหลืองต่อปริมาณ free-amino nitrogen ในเครื่องดื่ม

โดย

เย็นทอง อ่องพิพย์ ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน พงศ์ยุทธ นวลบุญเรือง และ นิอร โฉมศรี

ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และได้นำเสนอในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ ๑๐
ระหว่างวันที่ ๑๘-๒๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูนพิภพ เกษมทรัพย์)
ประธานคณะกรรมการดำเนินการ
การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐

(ศาสตราจารย์ ดร. สายชล เกตุษา)
ประธานคณะอนุกรรมการฝ่ายวิชาการ
การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐

O14-2

ผลของไบรมิเลนจากสับปะรดในการย่อยถั่วเหลืองต่อปริมาณ free α-amino nitrogen ในเครื่องดื่ม

Effect of Soy Hydrolysis by Bromelain from Pineapple on Free α-amino Nitrogen in Beverage

เริ่มทอง อ่องพิทย์[1] ธีรวัลย์ ชาญยุทธสิเลน[1] พงศ์ยุทธ นาคบุญเรือง[1] และนิตร โอนศรี[1]
Ongthip, K.[1], Charnlitisen, T.[1], Nuatbunruang, P.[1], and Chomsri, N.[1]

Abstract

This study examined the impact of bromelain from pineapple in the hydrolysis of soybean variety Rajamangla 1. The soy hydrolysate was used to produce pineapple juice to increase free - α amino nitrogen (FAN) content. The hydrolysis of four ratios of ground soybean and pineapple juice (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5) was performed at 50 °C for 2, 4, 6 and 12 hours. Increasing bromelain concentration level and hydrolysis time gave higher amounts of FAN (346.96±9.24–1181.26±298.55 mg/l), but lower proteins (158.08±7.68–252.18±5.40 μg/ml) in the soy hydrolysates. On SDS-PAGE gel, the protein subunit bands (30-97 kDa) of soy hydrolysate were decreased. Four formulas for beverage using the soy hydrolysate were prepared. The yellow color (b^*) of the beverage was similar to pineapple juice. The beverage with higher amount of soy hydrolysate also had higher content of FAN. The four drinks were evaluated by sensory analysis on a 9-point hedonic scale. Beverages containing soy hydrolysate of 25 and 33 % were given score levels of "like slightly" to "like moderately" for the quality attributes of appearance, color, odor, flavor, viscosity and overall preference ($p>0.05$).

Keywords : pineapple, soybean, bromelain, hydrolysate

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของไบรมิเลนจากสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในการย่อยถั่วเหลืองพันธุ์ราชมงคล 1 เพื่อเพิ่มปริมาณ free - α amino nitrogen (FAN) ในเครื่องดื่มน้ำสับปะรด โดยใช้ถั่วเหลืองเมล็ดแห้งบดละเอียดต่อน้ำสับปะรดอัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 และ 1:5 ย่อยที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 2, 4, 6 และ 12 ชั่วโมง พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณไบรมิเลนและระยะเวลาในแต่ละระดับ ผลผลิตที่ได้จากการย่อยของถั่วเหลือง (soy hydrolysate) มีปริมาณ FAN เพิ่มขึ้น แต่ปริมาณโปรตีนมีค่าลดลง โดยมีค่าระหว่าง 346.96±9.24–1181.26±298.55 mg/l และ 158.08±7.68– 252.18±5.40 μg/ml ตามลำดับ เมื่อจำแนกโปรตีนในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองด้วยเทคนิค SDS-PAGE พบว่า ปริมาณโปรตีนขนาด 30-97 kDa ในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองมีปริมาณลดลง การนำไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองไปทำเครื่องดื่มน้ำสับปะรดจำนวน 4 สูตร พบว่า เครื่องดื่มที่ได้มีค่าสีเหลือง (b^*) ใกล้เคียงกับน้ำสับปะรด และการเพิ่มไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมในเครื่องดื่มในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เครื่องดื่มมีค่า FAN ที่สูงขึ้นด้วย จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9-point hedonic scale พบว่า เครื่องดื่มสูตรที่มีไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมร้อยละ 25 และ 33 ได้รับคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืด และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ($p>0.05$)

คำสำคัญ : สับปะรด ถั่วเหลือง ไบรมิเลน ไฮโดรไลเสท

---

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 202 หมู่ 17 ต.ท่าชี อ.เมือง จ.ลำปาง 52000
[1] Agriculture Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, 202 Moo 17, Thasi District, Amphur Muang, Lampang 52000

ผลของโบรมิเลนจากสับปะรดในการย่อยถั่วเหลืองต่อปริมาณfree α-amino nitrogen ในเครื่องดื่ม

The Effect on Free α-amino Nitrogen from Soybean Hydrolysis by Pineapple Bromelain in a Beverage

เข็มทอง ย้องทิพย์[1] อิรวัลย์ ชาญฤทธิเสน[1] พงศ์ธุทธ นวลบุญเรือง[1] และนิอร โฉมศรี[1]
Ongthip, K.[1], Chanrittisen, T.[1], Nualbunruang, P.[1], and Chomsri, N.[1]

Abstract

This study examined the impact of bromelain from pineapple, Pattawia cultivar in the hydrolysis of soybean, Rajamangala 1 variety. The soy hydrolysate was used to produce pineapple juice to increase free - α amino nitrogen (FAN) content. The hydrolysis of five ratios of ground soybean to pineapple juice (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5) were performed at 50 °C for 2, 4, 6 and 12 hours. Increasing bromelain concentration level and hydrolysis time expressed higher amounts of FAN (346.96±9.24–1181.26±298.55 mg/l), but lower protein contents (158.08±7.68– 252.18±5.40 µg/ml) in the soy hydrolysates. On SDS-PAGE gel, the protein subunit bands of soy hydrolysate (30-97 kDa) were decreased. Four formulas for beverage using the soy hydrolysate were prepared. The yellow color (b*) of the beverages were similar to pineapple juice. The beverage with higher amount of soy hydrolysate had higher content of FAN. The four drinks were evaluated for organoleptic analysis on a 9-point hedonic scale. The beverages containing soy hydrolysate of 25 and 33 % got scores at the level of "like slightly" to "like moderately" for the quality attributes of appearance, color, odor, flavor, viscosity and overall preference (p>0.05).

Keywords: pineapple, soybean, bromelain, hydrolysate

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของโบรมิเลนจากสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในการย่อยถั่วเหลืองพันธุ์ราชมงคล 1 เพื่อเพิ่มปริมาณ free - α amino nitrogen (FAN) ในเครื่องดื่มน้ำสับปะรด โดยใช้ถั่วเหลืองเมล็ดแห้งบดละเอียดต่อน้ำสับปะรดสดในอัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 และ 1:5 ย่อยที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 2, 4, 6 และ 12 ชั่วโมง พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณโบรมิเลนและระยะเวลาในการย่อย ผลผลิตที่ได้จากการย่อยของถั่วเหลือง (soy hydrolysate) มีปริมาณ FAN เพิ่มขึ้น แต่ปริมาณโปรตีนมีค่าลดลง โดยมีค่าระหว่าง 346.96±9.24–1181.26±298.55 mg/l และ 158.08±7.68– 252.18±5.40 µg/ml ตามลำดับ เมื่อจำแนกโปรตีนในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองด้วยเทคนิค SDS-PAGE พบว่า ปริมาณโปรตีนขนาด 30-97 kDa ในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองมีปริมาณลดลง การนำไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองไปทำเครื่องดื่มน้ำสับปะรดจำนวน 4 สูตร พบว่า เครื่องดื่มที่ได้มีค่าสีเหลือง (b*) ใกล้เคียงกับน้ำสับปะรด และการเพิ่มไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมในเครื่องดื่มในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เครื่องดื่มมีค่า FAN ที่สูงขึ้นด้วย จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9-point hedonic scale พบว่า เครื่องดื่มสูตรที่มีไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมร้อยละ 25 และ 33 ได้รับคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืด และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (p>0.05)

คำสำคัญ: สับปะรด ถั่วเหลือง โบรมิเลน ไฮโดรไลเสท

คำนำ

สับปะรด (*Ananas comosus* (L.) Merr.) จัดอยู่ในพืชตระกูล *Bromeliaceae* (Devakate *et al.*, 2009) เป็นแหล่งเอนไซม์ย่อยโปรตีนชื่อ โบรมิเลน (bromelain) ซึ่งเป็นเอนไซม์ในกลุ่มซิสเตอีนโปรติเอส (cysteine protease) พบในส่วนเนื้อเยื่อ ลำต้น ผล และใบ โดยพบในส่วนของเนื้อมากที่สุด (วราพันธุ์และคณะ, 2547) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมทางอาหารและยา เช่น ใช้ผลิตผงทำให้เนื้อนุ่ม ใช้ทำให้เบียร์ใส ใช้ผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซท และใช้ผลิตยาช่วยย่อยอาหารและยาขับปัสสาวะ เป็นต้น โบรมิเลนมีจุดตัดกว้างที่มีความจำเพาะกับตำแหน่งกรดอะมิโนไลซีน ไกลซีน ไทโรซีน

---

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 202 หมู่ 17 ต.พิชัย อ.เมือง จ.ลำปาง 52000
[1] Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, 202 Moo 17, Phichai District, Amphur Muang, Lampang 52000

การทำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลือง เตรียมโปรตีนไฮโดรไลเสทด้วยการใช้ถั่วเหลืองบดละเอียดย่อยด้วยโบรมิเลนจากน้ำสับปะรดที่อัตราส่วน 1:3 นาน 12 ชั่วโมง ในการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลือง พบว่า ค่าสี L^* และ b^* ของเครื่องดื่มที่ผลิตจากการใช้โปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลืองผสมกับน้ำสับปะรดที่อัตราส่วน 1:0, 1:1, 1:2 และ 1:3 ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนเครื่องดื่มที่ใช้น้ำสับปะรดในปริมาณที่เพิ่มสูง พบว่า ค่า TSS ของเครื่องดื่มมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากปริมาณของแข็งที่ละลายได้ที่มีอยู่ในน้ำสับปะรด และพบว่า เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มของปริมาณโปรตีนและค่า FAN เพิ่มขึ้น (Table 2) เมื่อนำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยในทุกๆ ด้านของเครื่องดื่มที่ผลิตจากการใช้โปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลืองผสมกับน้ำสับปะรดที่อัตราส่วน 1:2 และ 1:3 อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.22-7.25 คะแนน) (Figure 2) สูงกว่าอัตราส่วน 1:0 และ 1:1 ($p\leq0.05$)

สรุปผล

สภาวะที่เหมาะสมในการย่อยถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนเพื่อผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลือง คือ การใช้ถั่วเหลืองต่อน้ำสับปะรดในอัตราส่วน 1:3 และระยะเวลาการย่อยนาน 12 ชั่วโมง และโปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลืองที่ผลิตได้มีศักยภาพในการนำไปใช้ในการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนไฮโดรไลเสทที่มีค่า FAN เพิ่มขึ้นได้

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ประจำปี 2553

เอกสารอ้างอิง

องชัย แสมจุนทด. 2530. สับปะรด. เรืองแสงการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 72 น.

วราพันธุ์ จินดาญาณี, อุทัย คันโท, และปุณฑริกา หะรินสุต. 2547. การศึกษาปริมาณเอนไซม์โบรมิเลน องค์ประกอบทางเคมีจากน้ำคั้นสับปะรดและการนำไปใช้ประโยชน์ย่อยโปรตีนในกากถั่วเหลือง. การประชุมวิชาการทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น. 26-32 .

ภัทรากรณ์ ศรีสมรรถการ นิธร โฉมศรี และนภาพร ศรีสุวอ. 2545. รายงานฉบับสมบูรณ์: คุณภาพทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของถั่วเหลืองพันธุ์ราชมงคล 1 และการใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหาร. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. ลำปาง : 39 น.

Bollag, D. M., Rozychi, M. D. and Edelstein, S. 1996. Protein methods. New York: John Wiley & Sons. New York. 415 p.

Devakate, R.V., Patil, V.V., Waje, S.S. and Thorat, B.N. 2009. Purification and drying of bromelain. Separation and Purification Technology. 64: 259–264.

Ketnawa, S., Rawdkuen, S. and Chaiwut, P. 2010. Two phase partitioning and collagen hydrolysis of bromelain from pineapple peel Nang Lae cultivar. Biochemical Engineering Journal. 52: 205–211.

Laemmli, U. K. 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature. 227, 680-685.

Lamsal, B.P., Jung, S. and Johnson, L.A. 2007. Rheological properties of soy protein hydrolysates obtained from limited enzymatic hydrolysis. LWT: Food Science and Technolgoy. 40: 1215–1223.

Ortiza, S.E.M. and Wagner, J.R. 2002. Hydrolysates of native and modified soy protein isolates: structural characteristics, solubility and foaming properties. Food Research International. 35: 511–518.

Polaina, J. and MacCabe, A.P. 2007. Industrial enzyme: structure, function and applications. Springer. Dordrecht. 641 p.

Wu, Y.F. and Cadwallader, K.R. 2002. Characterization of the aroma of a meatlike process flavoring from soybean-based enzyme-hydrolyzed vegetable protein. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50(10):2900–2907.

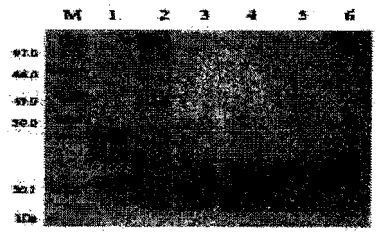

Figure 1 SDS-PAGE gel: marker (M), pineapple juice (1), control; soybean:water (2), hydrolysate of soybean:pineapple juice at the ratio of 1:3 for 2 hr (3), 4 hr (4), 6 hr (5) and 12 hr (6)

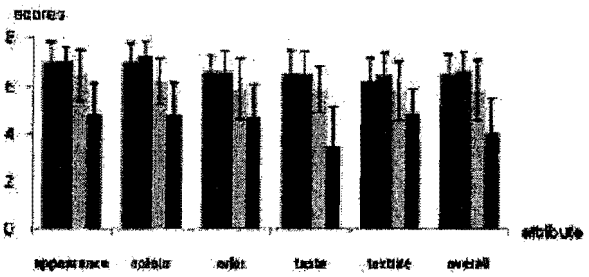

Figure 2 organoleptic quality of soy hydrolysate beverage mixed with pineapple juice at different ratios of soy hydrolysate:pineapple juice: (■) 1:1 (■) 1:2 (■) and 1:3 (■)

Table 1 Effect of ratios (soybean:pineapple juice) and digestion time on soybean hydrolysis

Factor	FAN (mg/l)	Protein (µg/ml)
soybean:pineapple juice	*	*
1 : 1	423.72±71.57^{c}	230.19±25.17^{a}
1 : 2	637.31±196.20^{b}	228.56±28.80^{a}
1 : 3	818.73±291.12^{a}	206.99±17.27^{b}
1 : 4	753.24±294.98^{a}	170.48±23.75^{c}
1 : 5	801.30±249.30^{a}	176.09±21.92^{c}
digestion time (hour)	*	*
2	468.33±81.71^{d}	214.97±31.90^{a}
4	607.50±177.89^{c}	206.72±29.74^{a}
6	707.40±184.21^{b}	200.10±42.65^{ab}
12	964.20±310.46^{a}	188.05±28.30^{b}

Means within the same row with different superscripts are significantly different (P≤0.05).

Table 2 Physical and Chemical quality of soy hydrolysate beverage mixed with pineapple juice

Quality		soy hydrolysate : pineapple juice			
		1:0	1:1	1:2	1:3
Colour	L*	36.37±3.33	35.06±2.42	36.78±2.59	36.05±1.14
	a*	-2.15±0.25^{a}	-4.49±0.07^{b}	-4.98±0.07^{c}	-5.59±0.01^{d}
	b*	15.72±3.80	16.35±0.62	17.14±1.87	16.81±0.05
FAN (mg/l)		1285.96±0.79^{a}	775.00±38.53^{b}	605.34±64.75^{c}	551.40±5.96^{b}
Protein (µg/ml)		179.58±8.84^{a}	72.92±9.43^{b}	67.29±2.95^{c}	54.58±2.06^{c}
Total Acidity (% as citric acid)		0.65±0.10	0.80±0.15	0.72±0.09	0.77±0.06
Total Soluble Solid (°Brix)		8.80±0.28^{b}	9.20±0.28^{b}	11.00±0.00^{a}	11.10±0.14^{a}
pH		5.21±0.23^{a}	4.23±0.02^{b}	4.07±0.09^{b}	3.92±0.03^{c}

Means within the same row with different superscripts are significantly different (P≤0.05).