

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา  
“การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวพื้ช”  
“Cereal canned production development”



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 305 483 สหกิจศึกษา  
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร  
สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
วันที่ 31 สิงหาคม ถึง 11 ธันวาคม 2541

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา  
“การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญพืช”  
“Cereal canned production development”



โดย  
น.ศ. นัทกาญจน์ กองศรีมา  
รหัส B3851388

ปฏิบัติงาน ณ  
โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง  
โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา  
พระราชวังดุสิต ถนนราชวิถี แขวงจิตรลดา เขตดุสิต  
กรุงเทพฯ 10303

## ถิตติกรรมประกาศ

### (Acknowledgement)

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องเครื่องคีมธัญพืช ณ โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง โครงการงานส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยจากโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ปีประมาณ 2541 ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณต่อโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ที่เห็นความสำคัญและให้โอกาสในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้งานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนของหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณรสริน สมิตพันธุ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา
2. คุณนาฎยา บาลี ผู้จัดการโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง ที่ให้คำแนะนำและสนับสนุน กำลังใจตลอดจนสร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้วิจัยเรื่อยมา
3. คุณมณฑิรา สาลักษณ์ หัวหน้าฝ่ายทรัพยากรบุคคล ที่คอยอำนวยความสะดวกในการผ่านเข้าออกพระราชวังดุสิต และช่วยประสานงานกับ โครงการสหกิจศึกษา
4. คุณมารศรี เตชะกำพูน และคณะบุคลากรฝ่ายห้องวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องคีมธัญพืช
5. พนักงานโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องที่คอยอำนวยความสะดวกช่วยในการทำวิจัย
6. สถาบันอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้ความสะดวกในการหาข้อมูลเกี่ยวกับธัญพืช

ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และใคร่ขอแสดงความขอบคุณต่อสถาบันทุกแห่งและบุคลากรดังกล่าวมาข้างต้นทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้จัดทำ

นันทกฤษณ์

ภอจวใจ

(นางสาวนันทกฤษณ์ กองศรีมา)

วันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2541

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวนันทกาญจน์ กองศรีมา นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (305 483) ระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม ถึง 11 ธันวาคม พ.ศ. 2541 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย ณ โครงการสวนพระองค์สวนจิตรลดา และได้รับมอบหมายจาก Job supervisor ให้ทำรายงานเรื่องเครื่องคั้นธัญพืช (cereal canned production development)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นันทกาญจน์ กองศรีมา

(นางสาวนันทกาญจน์ กองศรีมา)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นรายงานที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานภายในโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง ณ โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเครื่องคั้นธัญพืช ซึ่งธัญพืชเหล่านี้ล้วนมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายของคน และยังช่วยรักษาโรคบางอย่างได้อีกด้วย จึงได้ทำการศึกษาถึงสารอาหารที่มีอยู่ในธัญพืชแต่ละชนิดและกระบวนการผลิตเครื่องคั้นธัญพืช

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการให้มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายในท้องตลาดและเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรไทยที่มีการเพาะปลูกธัญพืชเหล่านี้ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด ซึ่งข้าพเจ้าก็หวังว่ารายงานฉบับนี้จะช่วยให้เกษตรกร หรือผู้สนใจที่จะผลิตเครื่องคั้นธัญพืช และผู้อ่านที่ต้องการนำไปเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไปจะได้รับประโยชน์จากรายงานฉบับนี้ไม่มากนักน้อย

ผู้จัดทำ

นันทกาญจน์ กองศรีมา

(นางสาวนันทกาญจน์ กองศรีมา)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
ข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการ	1
ขั้นตอนการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง	3
โครงการการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชูกำลัง	6
โครงการการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชูกำลังผสมโอวัลติน	13



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบต่างๆ ของลูกเต๋อย	9
ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการใช้วัสดุดิบ	11
ตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองนำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเต๋อย	12
ตารางที่ 4 แสดงการคิดต้นทุนการผลิตเครื่องดื่มรัฐพีชบรรจุกระป๋อง	12
ตารางที่ 5 แสดงคะแนนของผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสเครื่องดื่มรัฐพีช ผสมโอวัลติน	14
ตารางที่ 6 แสดงคะแนนเฉลี่ยของลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา	15
ตารางที่ 7 แสดงการคิดต้นทุนการผลิตเครื่องดื่มรัฐพีชผสมโอวัลติน	15



### บทคัดย่อ

ในการปฏิบัติงานในโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง ณ โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม ถึง 11 ธันวาคม พ.ศ. 2541 นั้น ได้ทางโรงงานได้มอบหมายให้ปฏิบัติงานในส่วนของผู้ช่วยทำวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญพืช โดยใช้วัตถุดิบ 3 ชนิด คือ ถั่วเหลือง ข้าวกล้อง และลูกเดือย ทำการทดลองแก้ปัญหาในเรื่องของการเตรียมวัตถุดิบ กลิ่นถั่ว และระดับความหวาน จนได้สูตรการทดลอง 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 น้ำถั่วเหลือง 1 ส่วน: น้ำข้าว 0.5 ส่วน: น้ำลูกเดือย 0.25 ส่วน ความหวาน 11 บริกซ์ สูตรที่ 2 ถั่วเหลือง 1: ข้าว 0.5: ลูกเดือย 0.25 ความหวาน 12 บริกซ์ สูตรที่ 3 ถั่วเหลือง 2: ข้าว 0.5: ลูกเดือย 0.25 ความหวาน 11 บริกซ์ และสูตรที่ 4 ถั่วเหลือง 2: ข้าว 0.5: ลูกเดือย 0.25 ความหวาน 12 บริกซ์ พบว่าสูตรที่ 4 มีลักษณะทางเนื้อสัมผัส สี กลิ่นและรสชาติที่ดีกว่าสูตรที่ 1, 2 และ 3 เหมาะที่จะนำไปพัฒนาต่อไป โดยนำไปผสมกับผงโอวัลติน พบว่ากลิ่นของโกโก้ช่วยลดกลิ่นถั่วลงได้เล็กน้อย และสี ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคอีกด้วย



## ข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการ

ชื่อ ที่ตั้ง และสถานประกอบการ

สถานประกอบการที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานในภาคเรียนที่ 2 ระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม ถึง 11 ธันวาคม 2541 คือ โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา สถานประกอบการตั้งอยู่บนเลขที่ 190 พระราชวังดุสิต ถนนราชวิถี แขวงจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10303 สถานประกอบการแห่งนี้อยู่ในพระบรมราชูปถัมภ์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลปัจจุบัน

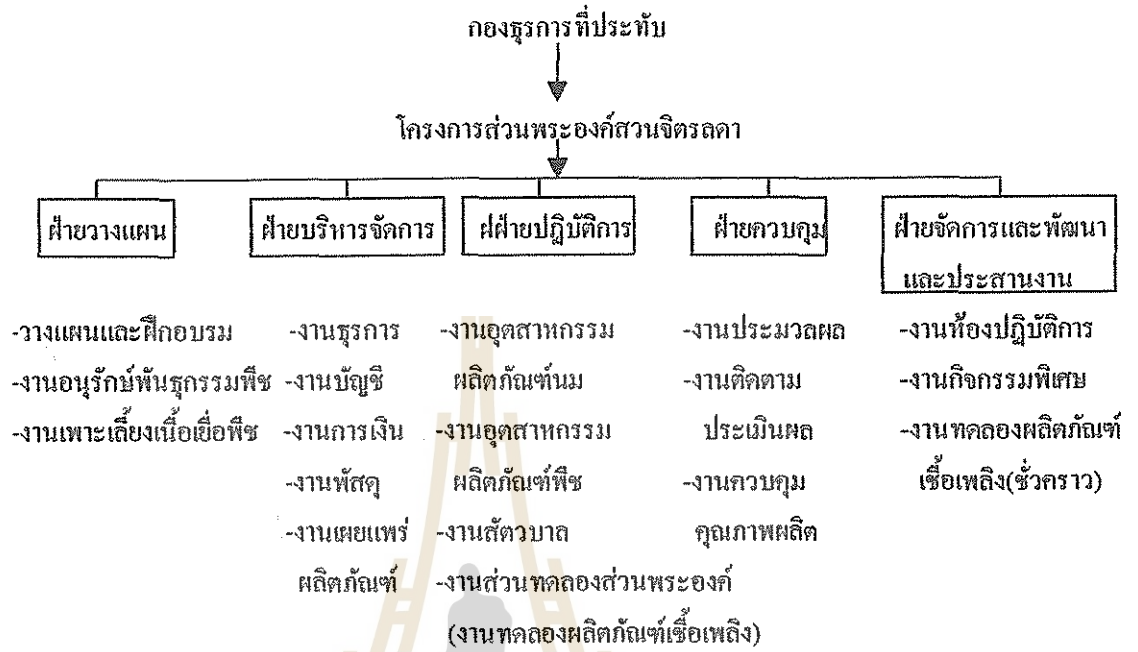
โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาเป็นโครงการเกี่ยวกับเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเป็นโครงการทดลอง
2. เพื่อเป็นโครงการตัวอย่าง
3. เพื่อเป็นโครงการซึ่งไม่หวังผลตอบแทน

โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. โครงการแบบไม่ใช้ธุรกิจ เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานราชการต่างๆ (ไม่มีรายได้ - รายจ่าย) โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงสนพระราชหฤทัยในการเกษตรทรงปลูกต้นไม้หลายชนิดและทดลองการใช้ปุ๋ย ทั้งปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยวิทยาศาสตร์ทุกชนิดด้วยพระองค์เองมาตลอด จึงทำให้เกิดโครงการต่างๆ ขึ้นหลายโครงการ
2. โครงการแบบกึ่งธุรกิจ เป็นโครงการที่มีรายได้ - รายจ่าย แต่ไม่มีโบนัสซึ่งในโครงการแบบนี้มีโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องรวมอยู่ด้วย

## แผนผังการจัดการองค์กร ภายในโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา



\* โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องอยู่ในส่วนของงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พืช โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา

## โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

เริ่มโครงการปีพุทธศักราช 2535

โรงงานผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง เริ่มโครงการเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2535 เพื่อเป็นโรงงานต้นแบบของการผลิตน้ำผลไม้ โดยได้รับความร่วมมือจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในด้านออกแบบและการก่อสร้างอาคารโรงงาน เครื่องจักรบางส่วน ตลอดจนการให้คำปรึกษา ทดลองในการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง โรงงานได้เปิดดำเนินการผลิต เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2535 ซึ่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นองค์ประธานในการเปิดโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง น้ำผลไม้ชนิดแรกที่ผลิต คือ น้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง และการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องแห่งนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ โรงงานที่ใช้กำลังแรงคน หรือเรียกว่า โรงงานแบบเก่า ต้องมีการควบคุมดูแลอย่างดี และอีกแบบเป็นโรงงานแบบอัตโนมัติ หรือเรียกว่า โรงงานแบบใหม่ จะใช้จำนวนคนน้อยเพราะจะควบคุมดูแลเครื่องจักรเป็นจุด ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องผลิตออกจำหน่ายมีหลายชนิด ดังนี้ น้ำส้ม น้ำมะนาว น้ำมะนาวผสมน้ำผึ้ง น้ำตะไคร้ น้ำแก้ว น้ำมะขาม น้ำกาแฟดำ น้ำลำไย น้ำกระเจี๊ยบ น้ำสับปะรด น้ำเห็ดหลินจือผสมน้ำผึ้ง น้ำเห็ดหลินจือผสมเก๊กฮวย น้ำเก๊กฮวย น้ำมะตูม น้ำมะม่วง และน้ำขิง เป็นต้น

### ขั้นตอนการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

โรงงานที่ใช้กำลังแรงงานคน (โรงงานแบบเก่า)

#### 1. การเตรียมวัตถุดิบ

เนื่องจากมีผลิตภัณฑ์หลายชนิด ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้การเตรียมวัตถุดิบแต่ละชนิดแตกต่างกัน สามารถจำแนกเป็น 3 กลุ่มได้ดังนี้

1.1 วัตถุดิบที่เป็นของแห้ง เช่น กระเจี๊ยบ ลำไย เห็ดหลินจือ เก๊กฮวย และมะตูม เป็นต้น นำวัตถุดิบใส่ถุงผ้าขาวบาง คั้นเพื่อสกัดให้ได้สี กลั่นกับน้ำ ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วนำถุงผ้าออก เติมน้ำเชื่อมฟรุคโตส หรือน้ำตาลทรายขาวตามสัดส่วนที่กำหนด แล้วเตรียมบรรจุ

1.2 วัตถุดิบที่เป็นของสดที่คั้นสกัดน้ำ เช่น ขิง แห้ว ตะไคร้ และกิ่งกล้วย เป็นต้น ก่อนคั้นล้างทำความสะอาด ขิง แห้ว หั่นบาง ตะไคร้ ทุบให้บุบ ส่วนกิ่งกล้วย หั่นยาวเป็นท่อน จากนั้นใส่ถุงผ้าขาวบาง คั้นสกัดให้น้ำเดือด นำถุงผ้าบาง เติมน้ำเชื่อมฟรุคโตส เตรียมบรรจุ

1.3 วัตถุดิบที่เป็นของสดที่ไม่ต้องใช้ความร้อน เช่น มะม่วง สับปะรด มะนาวและส้ม ล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ แล้วผ่านการปอกเปลือก หั่น คั้น แยกกาก ตามลำดับ นำน้ำผลไม้ที่

ได้จากการแยกกากแล้วมาผสมกับน้ำเชื่อมฟรุกโตส ในถังผสมที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส และเตรียมบรรจุ

ขั้นตอนที่ผสมก่อนการบรรจุต้องมีการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปรับปริมาณความหวาน ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

## 2. การบรรจุ

น้ำผลไม้ที่ผสมในถังเรียบร้อยแล้ว ต่อท่อปั้มน้ำ ไปยังถังบรรจุน้ำผลไม้ลงกระป๋อง โดยพนักงานภายในโรงงานเป็นผู้บรรจุ จากนั้นจะผ่านเข้าเครื่องไล่อากาศ ที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส

หลังจากบรรจุน้ำใส่กระป๋องเสร็จแต่ละครั้งต้องล้างทำความสะอาดถังบรรจุทุกครั้ง ก่อนที่จะมีการบรรจุน้ำชนิดใหม่

## 3. การปิดผนึก

กระป๋องบรรจุน้ำผลไม้ที่ผ่านการไล่อากาศแล้ว ทำการปิดกระป๋อง โดยใช้เครื่องปิดผนึกที่ละกระป๋อง ซึ่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องนี้ทำงาน โดยระบบลมอัด หรือเรียกว่าระบบ Newmatic

## 4. การฆ่าเชื้อ

กระป๋องน้ำผลไม้ที่ปิดผนึกฝาเรียบร้อยแล้ว จัดเรียงใส่ถาดเพื่อเข้าสู่เครื่องฆ่าเชื้อ (Retort) โดยใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อที่ 110 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที แต่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ด้วย เช่น น้ำมะนาว น้ำสับปะรด และน้ำส้ม จะใช้เวลาเพียง 5 นาทีเท่านั้น

## 5. การทำให้เย็น

หลังจากการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเรียบร้อยแล้ว สามารถปล่อยน้ำเย็นลงมาที่กระป๋องภายในเครื่องฆ่าเชื้อได้เลย หรือนำกระป๋องมาแช่ในน้ำเพื่อทำให้กระป๋องที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเย็นลงอย่างรวดเร็ว เป็นการขยับช่วงการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถเจริญต่อไปได้อีก สำหรับโรงงานบรรจุน้ำผลไม้กระป๋องแบบกึ่งน้ำ จะนำกระป๋องแช่ในอ่างน้ำข้างนอกเครื่องฆ่าเชื้อ โดยอุณหภูมิจะลดลงเหลือประมาณ 37-40 องศาเซลเซียส จากนั้นทำกระป๋องให้แห้งด้วยการเป่าด้วยลม

## 6. การป้อนวันที่ การปิดตลาด และการบรรจุกล่อง

น้ำผลไม้ที่ผ่านการทำให้เย็นแล้วจะนำมาป้อนวันที่แล้ว นำมาใส่ตลาดแบบพลาสติกที่สามารถหดตัวได้เมื่อถูกความร้อน โดยเครื่องอบความร้อน จากนั้นก็นำมาบรรจุกล่อง จำนวนกล่องละ 24 กระป๋อง หรือบรรจุกล่องของขวัญ กล่องละ 12 หรือ 4 กระป๋อง

### โรงงานแบบอัตโนมัติ (โรงงานแบบใหม่)

ขั้นตอนในการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องมีหลักการเดียวกัน แต่ต่างตรงที่โรงงานแบบใหม่จะใช้เครื่องจักรทำงานแทนคน จึงทำให้โรงงานแบบใหม่ ช่วยประหยัดแรงงานของคน ในการผลิตแต่ละครั้งต้องมีพนักงานคอยควบคุมเครื่องจักรอย่างใกล้ชิด เนื่องจากถ้าเกิดปัญหาเครื่องจักรจะ ได้ทำการแก้ไขได้ทันเวลา

### ตำแหน่ง ศึกษางานที่รับผิดชอบ

ตำแหน่งงาน เป็นผู้ช่วยทำวิจัย

งานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติงานในสายการผลิต ทั้งในโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องและการบรรจุน้ำผึ้งบรรจุพรรณ นอกจากนี้ยัง ได้ช่วยทำการวิจัยเรื่องโຈິก โກ่บรรจุกระป๋อง, น้ำฝรั่งบรรจุกระป๋อง และทำโครงการเรื่องเครื่องดื่มสุขภาพบรรจุกระป๋อง

Co-op Supervisor คุณนาฎยา บาลี ตำแหน่งผู้จัดการโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 31 สิงหาคม ถึง 11 ธันวาคม พ.ศ. 2541

## โครงการการศึกษาผลิตภัณฑ์เครื่องคั้นธัญพืช (นำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดือย)

### บทนำ

**ถั่วเหลือง (soybean)** ชื่อวิทยาศาสตร์ *Glycine max* (L.) Merrill การใช้ประโยชน์จากถั่วเหลืองในประเทศไทย ส่วนมากใช้ประโยชน์ในครัวเรือน หรือหากเป็นอุตสาหกรรม ก็จะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น นมถั่วเหลือง หรือที่เรียกทั่วไปว่า น้ำเต้าหู้ เต้าหู้ ฟองเต้าหู้ เต้าฮวย ซีอิ้ว เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ เป็นต้น เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ภายในประเทศ มีคุณค่าอาหารสูง และมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารจากสัตว์ ถั่วเหลืองจึงได้รับความนิยมในการนำมาเป็นอาหารเสริม โปรตีนให้แก่ประชากรที่มีปัญหาการขาดสารอาหารและในกลุ่มที่อยู่ในช่วงที่ต้องการสารอาหารโปรตีนปริมาณมาก เช่น เด็กก่อนวัยเรียน วัยเรียนซึ่งกำลังเจริญเติบโต หญิงมีครรภ์ และหญิงให้นมบุตร

### สารอาหารที่พบในถั่วเหลือง

**โปรตีน** ในถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนสูงถึงร้อยละ 34 ในขณะที่ข้าวโพดข้าวเจ้าและข้าวเหนียวมีเพียงร้อยละ 3.4-8.2 ส่วนในเนื้อสัตว์มีร้อยละ 17.2-23.6 จะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนมากกว่าธัญชาติและเนื้อสัตว์ จึงถูกนำมาช่วยเสริมคุณค่าให้แก่อาหารชนิดอื่น เพราะอาหารจากพืชส่วนมากมีโปรตีนที่มีคุณภาพไม่สมบูรณ์ เช่น ธัญชาติ มีโปรตีนน้อยกว่าถั่วเหลืองเกือบ 2 เท่า และมีกรดอะมิโนจำเป็นอยู่ในปริมาณน้อย และที่มีน้อยมากเป็นพิเศษคือ ไลซีน การผสมอาหารจากธัญชาติด้วยถั่ว จึงเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนและช่วยทำให้คุณภาพโปรตีนของอาหารนั้นดีขึ้น

**ไขมัน** ถั่วเหลืองมีปริมาณไขมันสูงถึงร้อยละ 18.7 นอกจากนี้ไขมันในถั่วเหลืองยังประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่ร้อยละ 85 ที่เหลือร้อยละ 15 เป็นกรดไขมันอิ่มตัว นอกจากนี้ยังมีกรดไขมันที่จำเป็น คือ กรดลิโนเลอิก (linoleic acid) อยู่สูง กรดลิโนเลอิกมีบทบาทหน้าที่ช่วยในการเจริญเติบโตของทารกและเด็ก ช่วยบำรุงผิวหนังและช่วยลดความเสี่ยงต่อการที่ไขมันอุดตันในหลอดเลือด ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด นอกจากนี้ยังมีสารประกอบไขมันอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า “เลซิธิน” (lecithin) ซึ่งมีบทบาทหน้าที่สำคัญหลายอย่างในร่างกาย เป็นส่วนประกอบของเซลล์หุ้มสมองและเซลล์ประสาท ช่วยในการดูดซึมและขนส่งไขมัน ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด นอกจากนี้เลซิธินยังจัดเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ที่ช่วยให้ไขมันและน้ำผสมกันได้ดีเป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์ลูกกวาด ไอศกรีม

**คาร์โบไฮเดรต** ถั่วเหลืองมีคาร์โบไฮเดรตน้อย เพียงร้อยละ 26.7 พบว่าส่วนใหญ่เป็นประเภทน้ำตาล เช่น ซูโครส ราฟิโนส (raffinose) สตาซีโอส (stachyose) และเวอร์บาโคส (verbacose) เนื่องจากร่างกายไม่มีเอนไซม์ย่อยน้ำตาลประเภทราฟิโนส สตาซีโอส และเวอร์บาโคส

ทำให้น้ำตาลดังกล่าวตกค้างและถูกย่อยโดยจุลินทรีย์ที่อยู่ในลำไส้ และได้ก๊าซหลายชนิดเกิดขึ้น เป็นผลทำให้เกิดอาการอึดอัด ที่เรียกว่า อาการท้องอืดจากการที่อาหารไม่ย่อย นอกจากนี้การที่น้ำตาลดังกล่าวไม่ถูกย่อย ยังมีผลทำให้ร่างกายนำน้ำตาลไปใช้ประโยชน์ไม่ได้เต็มที่ ดังนั้นอาจนำไปใช้ประโยชน์กับผู้ที่ต้องการจำกัดปริมาณการบริโภคคาร์โบไฮเดรต เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวาน

**เกลือแร่** ถั่วเหลืองมีเกลือแร่ที่สำคัญ ได้แก่ โปตัสเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม โซเดียม และ ซัลเฟอร์

**วิตามิน** มีวิตามินที่ละลายในน้ำ โดยเฉพาะวิตามินบี ส่วนวิตามินซี และวิตามินที่ละลายในไขมัน เช่น วิตามินเอ และวิตามินดี จัดว่ามีน้อย แต่พบว่าเมื่อถั่วเหลืองที่ผ่านความร้อนสูงจะทำให้วิตามินลดลงปริมาณครึ่งหนึ่ง

**ข้าวกล้อง** ความปกติข้าวกล้องจะมีโปรตีนร้อยละ 8 ถ้ามีความชื้นร้อยละ 12 นอกจากนี้ยังพบไขมัน สารเยื่อใย วิตามิน และเกลือแร่ ปริมาณที่พบแตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้เทคนิคการวิเคราะห์ก็มีผลต่อปริมาณที่พบด้วย

**คาร์โบไฮเดรต** ที่พบในข้าวแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ แป้ง เฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส และน้ำตาลอิสระ

แป้ง มีปริมาณสูงสุด ประมาณร้อยละ 90 ของน้ำหนักข้าว โดยมีอมัยโลสร้อยละ 7-33 ของน้ำหนักแห้ง หรือร้อยละ 8-37 ของน้ำหนักแป้ง ส่วนอมัยโลเป็คตินจะเป็นส่วนประกอบหลักของข้าวเหนียว ซึ่งส่วนใหญ่แป้งพวกนี้จะมีอมัยโลสร้อยละ 0.8-1.3 ทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียวเมล็ดแป้งจะมีขนาดใกล้เคียงกัน อุณหภูมิแป้งสุกอยู่ระหว่าง 55-79 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวและสิ่งแวดล้อม

เฮมิเซลลูโลส พบมากในรำละเอียด รำข้าวขาว และจมูกข้าว พบเล็กน้อยในข้าวขาว ข้าวกล้องมีเฮมิเซลลูโลส ร้อยละ 1.43-2.08 ข้าวขาวมีร้อยละ 0.61-1.09 รำละเอียดมีร้อยละ 8.59-10.90 และรำข้าวขาวมีร้อยละ 3.15-6.01

เซลลูโลส ที่พบส่วนใหญ่อยู่ในชั้นรำ ปริมาณที่พบร้อยละ 62 อยู่ในชั้นรำละเอียดร้อยละ 4 อยู่ในจมูกข้าว ร้อยละ 7 อยู่ในรำข้าวขาว และร้อยละ 27 อยู่ในข้าวขาว

น้ำตาลอิสระ พบมากในจมูกข้าวและเนื้อแป้ง ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส และมีน้ำตาล raffinose กลูโคส และฟรุคโตสเล็กน้อย ข้าวกล้องมีน้ำตาลอิสระร้อยละ 0.83-1.36 และข้าวขาวมีร้อยละ 0.09-0.13

ไฟตินิกหรือเกลือ myo-inositol hexaphosphate เป็นสารประกอบที่พบมากในบริเวณผิวของเมล็ด มีฟอสฟอรัสร้อยละ 80 ที่พบในข้าวกล้อง

### สารประกอบไนโตรเจน

สารประกอบไนโตรเจนที่พบในข้าวประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโนอิสระ โปรตีนเป็นส่วนประกอบที่มีมากเป็นอันดับสองรองจากแป้ง เนื่องจากโปรตีนจากส่วนต่างๆ ของเมล็ดข้าวมีอยู่ไม่เท่ากัน อัลบูมินและโกลบูลินจะพบมากในข้าวกล้อง กลูเตมินพบมากทั้งในข้าวกล้องและข้าวขาว และจากการศึกษาส่วนประกอบของโปรตีนพบว่าข้าวกล้องมี lysine สูง แต่มีกรด glutamic ต่ำกว่าข้าวขาว นอกจากนี้แล้วยังพบว่า ข้าวยังมีสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ที่ไม่ใช่โปรตีนอีกหลายชนิด เช่น ribonucleic เป็นต้น

### ไขมัน

ในข้าวกล้องไขมันร้อยละ 80 อยู่ในรำละเอียดและรำข้าวขาว และประมาณ 1 ใน 3 อยู่ในจมูกข้าว ไขมันมีส่วนประกอบของกรด oleic acid, linoleic acid และ palmitic acid เป็นส่วนใหญ่ มีกรด lauric และกรด-myristoleic เล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบ sterol แอลกอฮอล์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ferulic acid และ tocopherol อีก ในส่วนที่เรียกว่า unsaponifiable matter ซึ่งมีอยู่ประมาณร้อยละ 5 พบที่สิ่งร้อยละ 3-9 เป็นพวกเอสเทอร์ของ lignoceric acid ( $C_{22}H_{47}CO_2H$ ) และ myristyl alcohol ( $C_{30}H_{61}OH$ ) เป็นส่วนใหญ่

### วิตามิน

ส่วนใหญ่พบในส่วนที่เรียกว่า เยื่อหุ้มเมล็ดและจมูกข้าว ไม่พบวิตามินเอ วิตามินซี และวิตามินดี ในข้าวสาร รำละเอียด และรำข้าวขาว พบวิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง และ niacin โดยพบวิตามินบีสองในรำละเอียดร้อยละ 39 รำข้าวขาวร้อยละ 8 และข้าวขาวร้อยละ 53 และ niacin ในรำละเอียดร้อยละ 54 รำข้าวขาวร้อยละ 13 และข้าวขาวร้อยละ 33

### เกลือแร่

เกลือแร่ของข้าวมีปริมาณไม่คงที่ แตกต่างกันไปตามลักษณะของดินที่ใช้ปลูก และวิธีวิเคราะห์ จากการวิเคราะห์เกลือแร่จากส่วนต่างๆ ของเมล็ดก็พบว่า เกลือแร่ร้อยละ 51 อยู่ในรำละเอียด ร้อยละ 10 อยู่ในรำข้าวขาว และร้อยละ 28 อยู่ในข้าวขาว แร่ธาตุที่พบมี ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แคลเซียม คลอรีน ซิลิกอน โซเดียม และเหล็ก แร่ธาตุที่พบมากที่สุดคือ แมกนีเซียม โปแตสเซียม และซิลิกอน

### ลูกเดือย

เดือยเป็นพืชตระกูลหญ้า (Gramineae) อยู่ในเครือ (genus) Maydeae เป็นพืชที่ประกอบด้วยพืชในสกุล Zea, Coix, Tripsacum, Sclerachne, Trilobachne และ Polytoca ในจำนวนนี้สกุล Coix และ Tripsacum เป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกากลาง ส่วนที่เหลืออีก 5 ชนิดเป็นพืชพื้นเมืองของอินเดีย พม่า จีน และมาเลเซีย ลูกเดือยมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Coix lacryma-jobi* L. และมีชื่อสามัญเรียกกันว่า Job's tears หรือ Adlay



### องค์ประกอบของลูกเค็ย

องค์ประกอบของลูกเค็ยมีการศึกษากันไม่มากนัก สำหรับรายงานที่พบเป็นการวิเคราะห์ในฟิลิปปินส์ กล่าวว่าปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับโปรตีนในข้าวสาลี แต่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่า

### ตารางที่ 1 องค์ประกอบต่างๆ ของลูกเค็ย

องค์ประกอบ	ปริมาณที่พบ (ร้อยละ)
โปรตีน	13.6
ไขมัน	6.1
คาร์โบไฮเดรต	58.5
เถ้า	2.6
ไฟเบอร์	8.4

นอกจากนี้จากการรายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์ (2536) พบว่าลูกเค็ยมีกลุ่มวิตามินบี 1330 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

ในระยะแรกๆ ของการปลูกเค็ยจะมีวัตถุประสงค์แต่เพียงนำมาเป็นเครื่องประดับ ต่อมาก็มีผู้นิยมนำมาเป็นอาหาร ลักษณะของการรับประทานคือ อบกรอบ ปิ้ง ต้ม คล้ายกับข้าวโพด ต่อมาก็มีผู้สนใจ นำไปทดลองทำขนมอบหลายชนิด พบว่าแป้งเค็ยเหมาะสำหรับทำขนมปังปอนด์ บิสกิต และแคร็กเกอร์ ผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเค็ยร้อยละ 30 จะมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ชาวญี่ปุ่นนำลูกเค็ยมาต้มเพื่อเตรียมข้าวต้ม โจ๊ก และชา นอกจากนี้ยังนำไปทำเป็นแป้งและน้ำตาล ชาวจีนใส่เค็ยลงในซูป น้ำเต้าหู้ และเต้าหู้ สำหรับประเทศไทยใช้ทำอาหารประเภทขนมหวาน เช่น ลูกเค็ยเปียกน้ำตาล ลูกเค็ยต้มกะทิ ลูกเค็ยใส่น้ำแข็งและน้ำหวาน เต้าหู้ นอกจากนี้ยังมีผู้นำไปทำเป็นแป้งเปียกให้คนป่วยรับประทาน เพราะนอกจากจะเป็นอาหารที่มีประโยชน์ในการบำรุงร่างกายแล้ว ยังเป็นยาสมุนไพรรักษาโรคได้หลายชนิดอีกด้วย

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาถึงกระบวนการทำเครื่องคั้นธัญพืช ที่มีส่วนผสมของน้ำถั่วเหลือง น้ำข้าวและน้ำลูกเดือยได้
2. เพื่อหาสูตรของเครื่องคั้นธัญพืชที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบถึงขั้นตอนการผลิตเครื่องคั้นธัญพืชบรรจุกระป๋อง
2. สามารถคัดเลือกสูตรเครื่องคั้นธัญพืชบรรจุกระป๋องที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

### ขั้นตอนการทำโครงการ

1. ศึกษาถึงคุณค่าทางโภชนาการของธัญพืชต่างๆ ที่จะใช้ในการศึกษา
2. ศึกษาหาวิธีในการเตรียมวัตถุดิบ และวิธีการทำการทดลอง
3. วางแผนการทดลองแก้ไขปัญหา
4. ทำการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผล

### วัสดุ อุปกรณ์

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1. ถั่วเหลือง    | 8. เตาแก๊ส             |
| 2. ปลายข้าวกล้อง | 9. ผ้าขาวบาง           |
| 3. ลูกเดือย      | 10. เครื่องชั่งน้ำหนัก |
| 4. น้ำตาลทราย    | 11. Refractometer      |
| 5. น้ำ           | 12. PH meter           |
| 6. เครื่องปั่น   | 13. กระป๋องและฝาปิด    |
| 7. หม้อ, ทัพพี   |                        |

สถานที่ทำการทดลอง ณ โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา  
ระยะเวลาที่ทำการทดลอง 8 ตุลาคม ถึง 11 ธันวาคม 2541

### วิธีการทดลอง

1. นำวัตถุดิบ ได้แก่ ถั่วเหลือง, ปลายข้าวกล้อง, ลูกเดือย มาแช่น้ำในเวลาต่างๆ กันดังนี้ ถั่วเหลืองแช่น้ำธรรมดา ทิ้งไว้ค้างคืน ปลายข้าวกล้องแช่น้ำธรรมดา 3 ชั่วโมง และลูกเดือยแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง

2. ถั่วเหลืองที่แช่แล้วให้เปลือกออกจนหมด นำมาปั่นกับน้ำในอัตราส่วนถั่วเหลือง 1 ส่วน ต่อ น้ำ 4 ส่วน กรองด้วยผ้าขาวบาง ส่วนปลายข้าวกล้องและลูกเดือยที่แช่แล้ว ปั่นกับน้ำด้วยอัตราส่วน ข้าวหรือลูกเดือย 1 ส่วน ต่อ น้ำ 5 ส่วน กรองด้วยผ้าขาวบาง วัตถุประสงค์เริ่มต้นของน้ำถั่วเหลือง น้ำข้าวและน้ำลูกเดือย

3. ผสมน้ำทั้ง 3 ด้วยอัตราส่วนตามสูตรที่ต้องการ
4. วัดปริมาตรเริ่มต้นของน้ำผสมถั่วเหลือง ข้าวและลูกเดี๋ยย กำหนดหาปริมาณน้ำตาลที่ต้องใส่ในน้ำผสม ให้มีความหวานตามต้องการในแต่ละสูตร
5. นำน้ำผสมตั้งไฟอ่อนๆ กวนอย่างสม่ำเสมอ เติมน้ำตาลที่ทำเป็นน้ำเชื่อมแล้ว วัดจนได้ปริมาตรตามสูตรตั้งต่อจนกระทั่งอุณหภูมิของน้ำได้ 70-80 องศาเซลเซียส
6. บรรจุน้ำที่ได้ แล้วปล่อยกระบุงเข้าเครื่องไล่อากาศที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส จากนั้นผึ่งผ้ากระบุง และนำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิ 37-40 องศาเซลเซียส โดยแช่ลงในอ่างน้ำเย็น
7. นำน้ำธัญพืชบรรจุกระบุงมาเข้าเครื่องปั่นวันที่และบรรจุลงกล่องเพื่อทำ sensory test

#### ผลการทดลอง

น้ำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดี๋ยย หลังจากการทำ pre-lab จะได้สูตรการทดลองดังนี้

1. อัตราส่วนน้ำถั่วเหลือง: น้ำข้าว: น้ำลูกเดี๋ยย = 1: 0.5: 0.25 ความหวาน 11 ปริมาตร
2. อัตราส่วนน้ำถั่วเหลือง: น้ำข้าว: น้ำลูกเดี๋ยย = 1: 0.5: 0.25 ความหวาน 12 ปริมาตร
3. อัตราส่วนน้ำถั่วเหลือง: น้ำข้าว: น้ำลูกเดี๋ยย = 2: 0.5: 0.25 ความหวาน 11 ปริมาตร
4. อัตราส่วนน้ำถั่วเหลือง: น้ำข้าว: น้ำลูกเดี๋ยย = 2: 0.5: 0.25 ความหวาน 12 ปริมาตร

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการใช้วัตถุดิบ

ชนิดวัตถุดิบ	น้ำหนักเริ่ม(กก.)	ปั่นกับน้ำ(กก.)	กากที่เหลือ(กก.)	น้ำหนักน้ำที่ได้(กก.)	ปริมาตรเริ่มต้น
ถั่วเหลือง	5	20	10	21	7.5
ข้าวกล้อง	1.5	7.5	2	7.4	0
ลูกเดี๋ยย	0.75	3.75	1	3.6	1

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดลองน้ำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดี๋ย

สูตรที่	ก่อนฆ่าเชื้อ		หลังฆ่าเชื้อ		ลักษณะปรากฏหลังฆ่าเชื้อ
	พีเอช	บริกซ์	พีเอช	บริกซ์	
1	6.70	11	6.73	11	สีของผลิตภัณฑ์ก่อนฆ่าข้าว รสไม่หวาน มีการเจลาติไนซ์ของแป้งติดเป็นแผ่นบนฝา
2	7.50	12	7.47	12	สีของผลิตภัณฑ์ก่อนฆ่าข้าว รสหวาน มีการเจลาติไนซ์ของแป้งติดเป็นแผ่นบนฝา
3	7.54	11	6.53	11	สีของผลิตภัณฑ์เป็นสีขาวครีม รสไม่หวาน มีการตกตะกอนของแป้งอยู่ก้นกระป๋อง
4	7.50	12	6.63	12	สีของผลิตภัณฑ์เป็นสีขาวครีม รสหวาน ไม่มีตะกอนแป้ง

ตารางที่ 4 แสดงการคิดต้นทุนการผลิตเครื่องดื่มธัญพืชบรรจุกระป๋อง (น้ำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดี๋ย)

ต้นทุนการผลิต	ปริมาณ	ราคา/หน่วย	ราคา (บาท)
ถั่วเหลือง	1.45 กก.	25 บาท/กก.	36.25
ข้าวกล้อง	0.29 กก.	6.80 บาท/กก.	1.972
ลูกเดี๋ย	0.145 กก.	25 บาท/กก.	3.625
น้ำตาลทราย	0.63 กก.	15 บาท/กก.	9.45
กระป๋องและฝา	30 กระป๋อง	2 บาท/กระป๋อง	60
น้ำ/ไฟฟ้า	คิด 20% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด		22.26
ราคาต้นทุน			133.56
ราคาต้นทุน/กระป๋อง (บาท)			4.45

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองสูตรของเครื่องดื่มธัญพืช (น้ำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดี๋ย) ทั้ง 4 สูตร น้ำที่ได้ในสูตรที่ 1 และ 2 เกิดการเจลาติไนซ์ของแป้งติดอยู่ที่ฝากระป๋อง ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากอัตราส่วนที่ใช้ระหว่างถั่วเหลืองคือ 1 ส่วน และส่วนของแป้งคือ ข้าวและลูกเดี๋ย คือ 0.75 ส่วน จะเห็นว่าปริมาณแป้งมีมากกว่าครึ่ง ทำให้เมื่อได้รับความร้อนที่สูง แป้งจึงเกิดการเจลาติไนซ์ขึ้น ดังนั้นจึงควรลดอัตราส่วนของแป้งได้น้อยลง

### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทำ pre-lab เริ่มด้วยการใช้ฟรุคโตส น้ำที่ได้มีความหวานน้อยมาก จึงทำการใช้น้ำตาลทรายเป็นตัวให้ความหวานแทน นอกจากนี้ปริมาณอัตราส่วนของน้ำตาลลือ่ง น้ำข้าวและน้ำลูกเดือย ได้ทำการทดลองใช้ในอัตราส่วนต่างๆ กัน และระดับความหวานที่ 11 และ 12 บริกซ์ จะได้อัตราส่วนที่จะใช้ดังในสูตรการทดลองทั้ง 4 สูตร แต่จะเห็นได้ว่าที่ความหวาน 11 บริกซ์ รสชาติจืดไม่หวาน ส่วนสูตรที่ 1 และ 2 มีเลขของแป้งคิคที่ฝากระป๋อง ดังนั้นในสูตรที่ 4 จึงเป็นสูตรที่คิดว่าน่าจะนำไปพัฒนาต่อไป เพราะเป็นสูตรที่มีระดับความหวานที่เหมาะสมและมีแป้งในปริมาณที่ไม่ทำให้เกิดการเจลาติไนซ์

### ข้อเสนอแนะ

จะเห็นว่าในน้ำลือ่งที่ทำยังคงมีกลิ่นลือ่งอยู่ จากการศึกษพบว่าสามารถปรับปรุงได้ เช่น การแช่ลือ่งในน้ำร้อน และตามด้วยสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต ความเข้มข้นร้อยละ 0 – 5 ที่ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และการปั่นลือ่งในน้ำร้อนที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และการปั่นลือ่งในน้ำร้อนที่ 80 องศาเซลเซียส จะช่วยลดกลิ่นลือ่งได้ดีกว่าการแช่ลือ่งในน้ำร้อนอย่างเดียว

### โครงการการศึกษาเครื่องคิมัญพืชผสมโอวัลติน

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องคิมัญพืชให้มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น
2. เพื่อศึกษาความชอบของผู้บริโภคในเรื่องกลิ่น, สี, เนื้อสัมผัส และรสชาติของเครื่องคิมัญผสมโอวัลติน เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตเป็นสินค้า

### วิธีการทดลอง

1. ทำการทดลองตามกระบวนการการทำเครื่องคิมัญพืช (น้ำลือ่งผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดือย)
2. เมื่อคิมจนกระทั่งกลิ่นลือ่งหมดแล้ว ผสมโอวัลตินลงไป ในอัตราส่วนน้ำผสม : ผงโอวัลติน = 40 ส่วน : 1 ส่วน
3. คิมต่อจนผงโอวัลตินละลายในน้ำจนหมด แล้วนำมาบรรจุกระป๋อง
4. ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส

## ผลการทดลอง

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส (sensory test) โดยใช้ผู้ทดสอบ 30 คน ใช้วิธี Hedonic scoring tests เพื่อบอกความชอบหรือไม่ชอบมากน้อยเท่าใดต่อตัวอย่าง และใช้แบบสอบถามที่มีคะแนน ถึง 5 คะแนน ซึ่งแต่ละคะแนนจะมีความหมายกำกับ คือ

คะแนน 5	ชอบมาก	(like very much)
4	ชอบ	(like)
3	เฉยๆ	(indifferent)
2	ไม่ชอบ	(dislike)
1	ไม่ชอบมาก	(dislike very much)

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนของผู้ทดสอบเครื่องดื่มธัญพืช (น้ำดื่มเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดือย)

ผู้ ทดสอบ	คะแนนลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา				ผู้ ทดสอบ	คะแนนลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา			
	เนื้อ สัมผัส	สี	กลิ่น	รสชาติ		เนื้อ สัมผัส	สี	กลิ่น	รสชาติ
1	4	4	4	5	16	4	4	4	4
2	4	4	4	4	17	5	5	4	4
3	3	4	4	4	18	5	5	5	4
4	4	4	4	4	19	4	4	3	4
5	3	4	4	3	20	4	5	4	3
6	4	4	4	4	21	4	4	4	4
7	4	5	4	3	22	4	4	4	4
8	4	4	4	3	23	3	3	3	4
9	4	4	4	4	24	4	4	4	3
10	2	2	2	5	25	3	4	2	4
11	4	4	4	4	26	4	5	4	4
12	4	4	3	3	27	3	3	3	3
13	4	3	4	4	28	4	4	4	4
14	3	4	4	2	29	4	4	3	3
15	4	4	4	4	30	4	4	2	2
รวม	55	58	57	56	รวม	59	62	53	54

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนเฉลี่ยของลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา

ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา	คะแนนรวมทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ย
เนื้อสัมผัส	114	3.8
สี	120	4
กลิ่น	110	3.66
รสชาติ	110	3.66

ตารางที่ 7 แสดงการคิดต้นทุนการผลิตเครื่องคั้นธัญพืชบรรจุกระป๋องผสมโอวัลติน (น้ำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดือย)

ต้นทุนการผลิต	ปริมาณ	ราคา / หน่วย	ราคา (บาท)
ถั่วเหลือง	1.5 กก.	25 บาท/กก.	37.5
ข้าวกล้อง	0.3 กก.	6.80 บาท/กก.	2.04
ลูกเดือย	0.06 กก.	25 บาท/กก.	1.5
น้ำตาลทราย	0.71 กก.	15 บาท/กก.	10.65
โอวัลติน	195 กรัม	24 บาท/ 200 กรัม	23.4
กระป๋องและฝา	30 กระป๋อง	2 บาท/กระป๋อง	60
ค่าน้ำ/ไฟฟ้า	คิด 20% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด		27.018
ราคาดัชนีทุน			162.108
ราคาดัชนีทุน / กระป๋อง (บาท)			5.4

#### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองทำเครื่องคั้นธัญพืช (น้ำถั่วเหลืองผสมน้ำข้าวและน้ำลูกเดือย) ผสมโอวัลติน นั้นเมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าคะแนนเฉลี่ยของเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับที่น้อยเป็น เพราะเมื่อรับประทานแล้วมีความรู้สึกว่ามีเม็ดแข็งติดลิ้นอยู่ ทำให้คะแนนที่ได้อยู่ในระดับเลขๆ ส่วนกลิ่นยังมีกลิ่นถั่วอยู่เล็กน้อย และรสชาติยังมีระดับความหวานที่น้อย ดังนั้นจึงควรปรับปรุงในข้อบกพร่องเหล่านี้ต่อไป

#### สรุปผลการทดลอง

จะเห็นได้ว่าการเพิ่มผงโอวัลตินลงไป ในเครื่องคั้นธัญพืชเป็นการช่วยทำให้กลบกลิ่นของถั่วและข้าวได้เล็กน้อย และทำให้สีของน้ำนํารับประทานดีขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์ บริการ. รายงานกิจกรรมเรื่องผลิตภัณฑ์ลูกเต๋อย. กระทรวงวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 2537.

