บทที่ 1

บทนำ

1.1 สถานการณ์ถั่วเหลืองในประเทศไทย

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ และมีบทบาทต่ออุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่า ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันที่ค้าขายกันมากทั้งตลาดในประเทศและตลาดโลก ช่วงปี พ.ศ. 2520-2531 (เกียรติ เกษตร และคณะ, 2531) ความต้องการบริโภคถั่วเหลืองในรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีอยู่สูงและทวีความต้องการมากขึ้นตามลำดับ ปริมาณถั่วเหลืองที่ผลิตได้ภายในประเทศดังแสดงในตารางที่ 1.1 นั้นยังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ในการบริโภค อุตสาหกรรมอาหาร รวมทั้งการใช้เพื่อสกัดน้ำมัน จึงอาจสรุปได้ว่า ปริมาณถั่วเหลืองที่ผลิตได้ภายในประเทศมีเพียงครึ่งหนึ่งของความต้องการใช้ถั่วเหลืองทั่วประเทศ โดยเฉพาะกากถั่วเหลืองนั้น ในแต่ละปีประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศมูลค่าหลายล้านบาทในการนำเข้า (เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน, 2529)

การส่งออกและนำเข้าถั่วเหลืองในช่วงปี พ.ศ. 2525-2531 (ไพบูลย์ สี้สุวรรณ, 2530 และ ศุลกากร, กรม, 2530 และ 2531) มีปริมาณไม่แน่นอน ผันแปรตามปริมาณถั่วเหลืองที่ผลิตได้ภายในประเทศและความต้องการของตลาดในประเทศดังแสดงในตารางที่ 1.2 ปริมาณถั่วเหลืองที่นำเข้าในประเทศมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น คือ จาก 3 ล้านกิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2525 เพิ่มเป็น 31 ล้านกิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2531 ในขณะที่ปริมาณส่งออกต่างประเทศกลับลดลง คือ จาก 1 ล้านกิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2525 ลดลงเหลือ 20,000 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2531 ทั้งนี้เป็นเพราะปริมาณการผลิตถั่วเหลืองภายในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ มูลเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ก่อให้เกิดผลดังกล่าว คือ เกษตรกรไม่มีแรงจูงใจในการปลูก เนื่องจากราคาของถั่วเหลืองอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจนัก จึงไม่ขวนขวายหาวิธีเพิ่มผลผลิต ทำให้ได้ผลตอบแทนต่ำ ดังนั้นเกษตรกรจะเลือกปลูกพืชอื่นซึ่งมีราคาดีและให้ผลตอบแทนสูง

ตารางที่ 1.1 ผลผลิต ความต้องการ และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองในอุตสาหกรรมต่างๆ (หน่วยเป็นตัน)

ปี พ.ศ.	ผลผลิตถั่วเหลือง	ปริมาณใช้บริโภคและอุตสาหกรรมอาหาร	ปริมาณใช้สกัดน้ำมัน	ปริมาณถั่วเหลืองที่ยังไม่พอเพียง
2520-26	116.57	28.57-48.57	68.00-88.00	138.58
2527	179.10	64.10	115.10	370.70
2528	246.40	97.85	148.55	197.48
2529	309.40	127.75	181.65	254.70
2530	350.30	117.80	232.50	275.96
2531	387.00	147.00	240.00	314.14

ที่มา : เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์ และคณะ (2531)

ประเทศไทยสามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้มากกว่าสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งประสบปัญหาสำคัญอันเนื่องมาจากราคาถั่วเหลืองภายในประเทศได้รับอิทธิพลจากตลาดโลก เมื่อราคาถั่วเหลืองภายในสูงกว่า ผู้ผลิตจะนำเข้าถั่วเหลืองต่างประเทศซึ่งมีราคาต่ำกว่า จึงทำให้ราคาถั่วเหลืองภายในประเทศตกต่ำลง ถ้าหากประเทศไทยมีอุตสาหกรรมเกษตรขนาดใหญ่เข้ามารองรับ ปัญหาเรื่องราคาถั่วเหลืองตกต่ำจะหมดไป การใช้ถั่วเหลืองในแง่อุตสาหกรรมเกษตรนั้นหมายถึง การนำวัตถุดิบประเภทถั่วเหลืองมาทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ถึงแม้เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปเกี่ยวกับโปรตีนปริมาณสูงที่มีอยู่ในถั่วเหลือง แต่การนำถั่วเหลืองไปใช้โดยคำนึงถึงปริมาณโปรตีนแต่เพียงอย่างเดียว อาจเกิดปัญหาในการบริโภคได้ เพราะการยอมรับอาหารของผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่นย่อมแตกต่างกันไป ดังนั้น จึงต้องหาวิธีที่เหมาะสมในการนำแหล่งโปรตีนของถั่วเหลืองไปเป็นส่วนประกอบของอาหาร เพื่อให้เกิดการยอมรับเข้าสู่ระบบการ

บริโภคของคนในท้องถิ่นนั้นต่อไป

ตารางที่ 1.2 สถิติเปรียบเทียบการนำเข้าและส่งออกถั่วเหลืองของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2525-2531

ปี พ.ศ.	การนำเข้าถั่วเหลือง		การส่งออกถั่วเหลือง	
	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)
2525	3,217,955	17,830,000	1,295,429	11,897,000
2526	275	25,000	1,035,125	10,275,000
2527	106,650	523,000	994.729	8,708,000
2528	540	20,000	2,341,796	21,697,000
2529	-	-	421,731	4,168,000
2530	640	21,078	141,517	1,449,990
2531	31,206,850	250,553,229	15,573	186,829

ที่มา : ไพบูลย์ ลี้สุวรรณ (2530) และ ศุลกากร, กรม (2530 และ 2531)

1.2 สถานการณ์น้ำซีอิ๊วในประเทศไทย

ถั่วเหลืองเป็นแหล่งของสารอาหารทั้งโปรตีน ไขมัน แร่ธาตุ และวิตะมินที่มีปริมาณสูง เพราะฉนั้นเมื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมัก โปรตีนจึงเป็นสารอาหารหลักเช่นเดิม แต่อยู่ในลักษณะที่ย่อยแล้วเป็นโมเลกุลที่มีขนาดเล็กลง หรืออยู่ในรูปของกรดอะมิโนมากขึ้น ทั้งนี้เป็นผลมาจากการทำงานของเอนไซม์จากจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารหมักดังกล่าว กรดอะมิโน

บางชนิดทำให้กลิ่นรสของผลิตภัณฑ์น่าบริโภคมากขึ้น ขณะเดียวกัน กรดไขมันและน้ำตาลในถั่วเหลืองจะถูกย่อยสลายเกิดเป็นสารให้กลิ่น และมีสีเหลืองทอง หรือสีน้ำตาลซึ่งชวนให้บริโภคมากขึ้น สารอาหารต่างๆ เมื่อถูกย่อยสลายแล้วจะอยู่ในสภาพที่ร่างกายย่อยและดูดซึมได้มากขึ้น นับว่าเป็นผลดีทางด้านโภชนาการ นอกจากนั้น การมีจุลินทรีย์หลายประเภทร่วมอยู่ในกระบวนการหมัก จุลินทรีย์บางประเภทสามารถผลิตสารอาหารประเภทวิตะมิน จึงทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารหมักบางประเภทมีปริมาณวิตะมินเพิ่มขึ้นจากเดิม

น้ำซีอิ๊วเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากถั่วเหลืองประเภทหนึ่ง ซึ่งได้รับการยอมรับจากคนไทยทุกครัวเรือน ประเทศญี่ปุ่นนั้นเป็นผู้นำในการศึกษาและพัฒนาน้ำซีอิ๊วมากที่สุด ในขณะที่ประเทศไทยยังคงอาศัยผลิตแบบดั้งเดิมซึ่งใช้อุปกรณ์แบบเก่า วิธีการล้าสมัย และใช้ระยะเวลาในการผลิตนาน จึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงไปด้วย เมื่อต้นทุนการผลิตสูงย่อมทำให้ราคาของน้ำซีอิ๊วสูงขึ้น แล้วส่งผลกระทบต่อเนื่องไปยังการส่งออกน้ำซีอิ๊ว ทั้งการนำเข้าและส่งออกน้ำซีอิ๊วในช่วงปี พ.ศ. 2525-2531 (ไพบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2530 และ ศุลกากร, กรม, 2530 และ 2531) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นดังแสดงในตารางที่ 1.3 ซึ่งผลลัพท์จากการนำเข้าและส่งออกน้ำซีอิ๊วดังกล่าวสามารถนำเงินตราเข้าประเทศได้ประมาณ 8 ล้านบาท เป็นมูลค่าที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อาหารประเภทอื่น สำหรับประเทศคู่ค้าสำคัญในการนำเข้าและส่งออกน้ำซีอิ๊วของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2530 และ 2531 ดังแสดงในตารางที่ 1.4 ประเทศไทยมีการนำเข้าน้ำซีอิ๊วจากประเทศสิงคโปร์และญี่ปุ่นเป็นปริมาณมาก ในขณะที่ประเทศสหรัฐ-อเมริกาเป็นตลาดส่งออกน้ำซีอิ๊วที่สำคัญ ส่วนประเทศลาวได้เข้ามาเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งซึ่งไม่ควรมองข้าม เพราะประเทศลาวเพิ่มปริมาณการนำเข้าน้ำซีอิ๊วจากประเทศไทยประมาณ 5 เท่าภายในเวลา 2 ปี

โรงงานผลิตน้ำซีอิ๊วในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2530 (สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน, 2531) มีทั้งหมด 77 โรงงานกระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 1.5 เมื่อพิจารณาจากจำนวนคนงานในโรงงานแล้ว พบว่ามากกว่าร้อยละ 80 ของโรงงานทั้งหมดเป็นโรงงานที่มีกำลังการผลิตต่ำ ประมาณครึ่งหนึ่งของโรงงานทั้งหมดมีสถานที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง คือ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และ

สมุทรสงคราม ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองส่วนใหญ่อยู่ทางภาคเหนือของประเทศ ดังนั้น ต้นทุนการขนส่งจึงเป็นเหตุผลหนึ่งซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นด้วย ถ้าหากผลผลิตถั่วเหลือง ภายในประเทศสามารถเพิ่มให้สูงได้แล้ว โรงงานผลิตน้ำซีอิ๊วคงจะไม่รวมอยู่ในส่วนกลางเช่น ปัจจุบันนี้

ตารางที่ 1.3 สถิติเปรียบเทียบการนำเข้าและส่งออกน้ำซีอิ๊วของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2525-2531

ปี พ.ศ.	การนำเข้าน้ำซีอิ๊ว		การส่งออกน้ำซีอิ๊ว	
	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)
2525	98,592	2,437,000	264,000	5,552,000
2526	81,779	1,614,000	289,635	6,053,000
2527	65,997	1,784,000	329,481	6,430,000
2528	77,514	2,349,000	422,041	8,682,000
2529	31,505	1,019,000	105,836	2,052,000
2530	127,634	3,317,370	621,417	12,924,221
2531	556,360	16,659,951	1,300,028	24,839,731

ที่มา : ไพบูลย์ ลี้สุวรรณ (2530) และ ศุลกากร, กรม (2530 และ 2531)

ตารางที่ 1.4 ลำดับของประเทศคู่ค้าที่สำคัญในการนำเข้า และส่งออกน้ำซีอิ๊วของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2530 และ 2531

ประเภทการค้า	ปี พ.ศ. 2530		ปี พ.ศ. 2531	
	ลำดับประเทศคู่ค้า	ปริมาณ (กิโลกรัม)	ลำดับประเทศคู่ค้า	ปริมาณ (กิโลกรัม)
การนำเข้าน้ำซีอิ๊ว	1. ญี่ปุ่น	103,532	1. สิงคโปร์	247,816
	2. สิงคโปร์	17,838	2. เนเธอร์แลนด์	149,760
	3. จีน	6,264	3. ญี่ปุ่น	92,711
การส่งออกน้ำซีอิ๊ว	1. สหรัฐอเมริกา	244,563	1. สหรัฐอเมริกา	563,242
	2. ซาอุดิอาระเบีย	206,759	2. ลาว	263,147
	3. ลาว	54,417	3. ซาอุดิอาระเบีย	243,756

ที่มา : ศุลกากร, กรม (2530 และ 2531)

ตารางที่ 1.5 สถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตน้ำซีอิ๊วตามภาคต่างๆ ในประเทศไทย จำแนกตามขนาดของจำนวนบุคคลทำงาน พ.ศ. 2530

ภาค/จังหวัด	รวมทุกสถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตน้ำซีอิ๊ว	จำนวนสถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตน้ำซีอิ๊ว จำแนกตามขนาดของจำนวนบุคคลทำงาน			
		ต่ำกว่า 10 คน	10-19 คน	20-49 คน	ตั้งแต่ 50 คน ขึ้นไป
ภาคเหนือ					
เชียงใหม่	1	1	-	-	-
นครสวรรค์	5	5	-	-	-
ลำปาง	1	1	-	-	-
สุโขทัย	1	1	-	-	-
ภาคใต้					
ตรัง	3	2	1	-	-
ปัตตานี	1	1	-	-	-
ภูเก็ต	5	5	-	-	-
ยะลา	2	2	-	-	-
สงขลา	3	3	-	-	-
สุราษฎร์ธานี	3	3	-	-	-

ตารางที่ 1.5 (ต่อ)

ภาค/จังหวัด	รวมทุกสถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตน้ำซีอิ๊ว	จำนวนสถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตน้ำซีอิ๊ว จำแนกตามขนาดของจำนวนบุคคลทำงาน			
		ต่ำกว่า 10 คน	10-19 คน	20-49 คน	ตั้งแต่ 50 คน ขึ้นไป
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					
อุดรธานี	1	1	-	-	-
อุบลราชธานี	1	1	-	-	-
ภาคกลาง					
กรุงเทพฯ	25	10	10	5	-
จันทบุรี	2	2	-	-	-
นนทบุรี	1	1	-	-	-
ปทุมธานี	1	-	1	-	-
เพชรบุรี	1	1	-	-	-
ราชบุรี	6	3	3	-	-
สมุทรปราการ	5	3	2	-	-
สมุทรสงคราม	2	1	1	-	-
สมุทรสาคร	3	1	2	-	-
สระบุรี	3	2	1	-	-
สุพรรณบุรี	1	1	-	-	-

ที่มา : สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน (2531)

งานวิจัยนี้อาศัยประโยชน์ของการตรึงรูปเซลล์จุลินทรีย์ร่วมกัน ไปใช้ลดระยะเวลาการผลิตน้ำซีอิ๊วให้สั้นลง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น และลดต้นทุนการผลิตลง อันจะเป็นผลให้มีการลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำซีอิ๊วมากขึ้น เกษตรกรภายในประเทศสามารถรับผลตอบแทนจากการปลูกถั่วเหลืองได้อย่างเต็มที่ พร้อมกันนี้ยังช่วยให้เกิดอุตสาหกรรมเกษตรที่ใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ โดยเฉพาะน้ำซีอิ๊วมากขึ้น ด้วยการกระจายโรงงานผลิตไปยังพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองในภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาประเทศให้ก้าวไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในอนาคต ขอบเขตของงานวิจัย คือ

1. เพื่อกำหนดภาวะที่เหมาะสมในการตรึงรูปเซลล์ Lactobacillus delbrueckii และ Saccharomyces rouxii ร่วมกันแบบห่อหุ้มในช่องตาข่ายของเจลแคลเซียมอัลจิเนต

2. วิเคราะห์ภาวะในการทำงานของเซลล์จุลินทรีย์ตรึงรูปร่วมกัน

3. ประเมินเสถียรภาพของเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพเซลล์ตรึงรูปร่วมกัน และกระบวนการหมักน้ำซีอิ๊วในเครื่องปฏิกรณ์ดังกล่าว