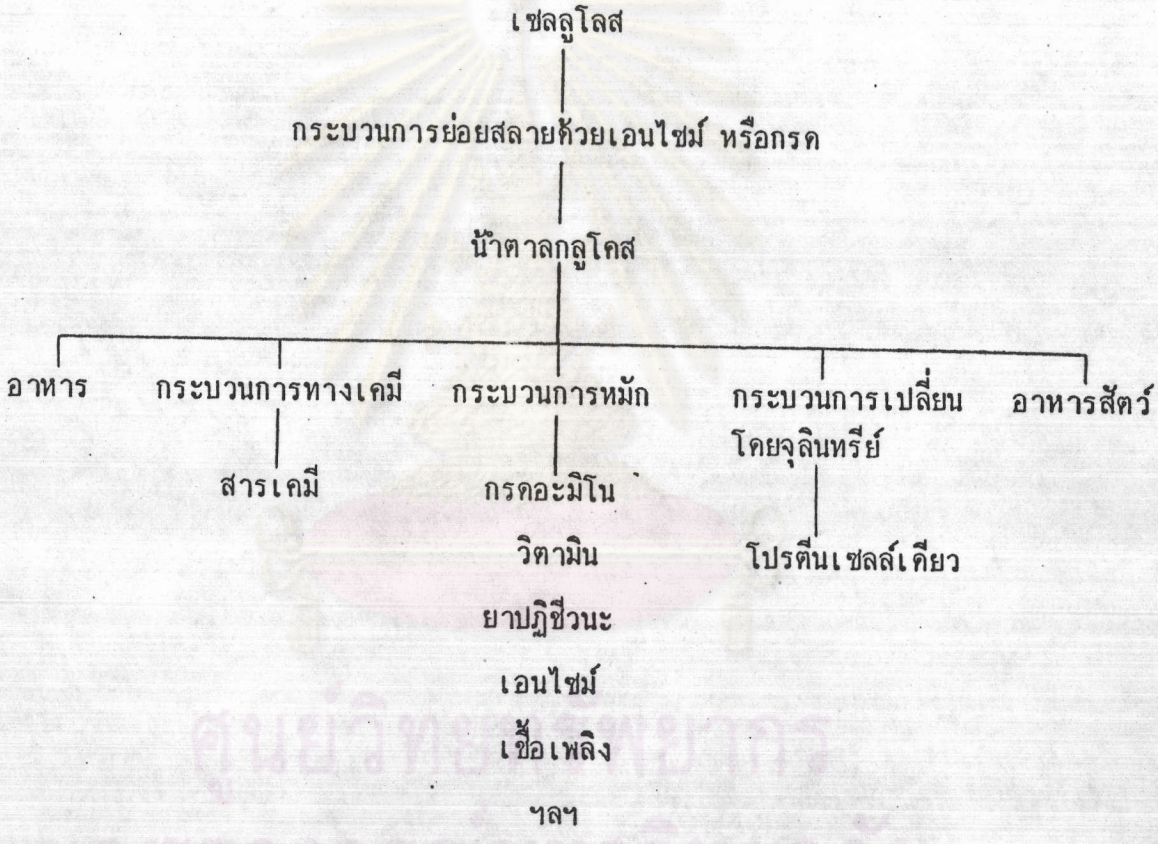
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

เซลลูโลสเมื่อเปลี่ยนเป็นน้ำตาลสำหรับหมักสามารถใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าสูงหลายชนิด ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การเปลี่ยนเซลลูโลสเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าสูง (1)

เมื่อพิจารณาอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋องในประเทศไทยซึ่งมีการขยายตัวอย่างกว้างขวาง ดังแสดงในตารางที่ 1 เนื่องจากปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง สับปะรดและน้ำสับปะรดแช่เยือกแข็ง รวมทั้งอุตสาหกรรมทุกประเภทที่ใช้สับปะรดสดเป็นวัตถุดิบเพื่อแก้ปัญหาสับปะรดสดล้นตลาด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527

ตารางที่ 1 กำลังการผลิต* และปริมาณการผลิต** สับปะรดกระป๋องในประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2522 ถึง พ.ศ. 2527

ปี	กำลังการผลิต (ล้านบาท)	ปริมาณการผลิต (ล้านหีบ)
2522	13.10	9.22
2523	13.10	10.00
2524	18.90	14.66
2525	18.90	11.82
2526	18.90	10.72
2527	18.90	12.71

หมายเหตุ * กำลังการผลิตคิดจากโรงงานที่เปิดดำเนินการอยู่ 15 ราย โดยชั่วโมงทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ตลอดปี และคิดเฉพาะส่วนที่ทำสับปะรดกระป๋องเท่านั้น เนื่องจากโรงงานบางแห่งทำการผลิตพืชผักและผลไม้กระป๋องอื่น ๆ ด้วย

** เป็นตัวเลขประมาณการ (2)

ในกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องจะมีกากสับปะรด ได้แก่ เนื้อสับปะรดส่วนที่ติดเปลือก เศษจากการตัดแต่งและกากเนื้อสับปะรดที่ผ่านขั้นตอนการสกัดน้ำสับปะรดออกแล้ว จากการวิเคราะห์พบว่ากากสับปะรดดังกล่าวมีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบสำคัญ (3)

และเนื่องจากแอล-ไลซีนเป็นกรดอะมิโนจำเป็นชนิดหนึ่ง ซึ่งจากสถิติสินค้าต่างประเทศของประเทศไทยโดยการรวบรวมของกรมศุลกากร ดังตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่ามีการนำเข้ากรดอะมิโนจากต่างประเทศ อาทิ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส เป็นต้น ในวงเงินกว่าร้อยล้านบาท ในแต่ละปี และมีแนวโน้มที่จะนำเข้าเพิ่มขึ้นทุกปี

ตารางที่ 2 สถิติการนำเข้ากรดอะมิโน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 ถึง พ.ศ. 2529 (4)

ปี	ปริมาณการนำเข้า (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)
2525	1,406,163	105,856,588
2526	2,361,620	149,590,742
2527	2,765,714	184,286,886
2528	2,817,512	195,136,599
2529	2,590,083	199,995,876

ทำให้งานวิจัยนี้ทดลองใช้ประโยชน์ของกากสับปะรดสำหรับเป็นสารตั้งต้นในการผลิตแอล-ไลซีน โดยการประยุกต์เทคโนโลยีทางเอนไซม์ในขั้นตอนการย่อยสลายกากสับปะรดเป็นน้ำตาลสำหรับหมัก เนื่องจากการใช้เอนไซม์เซลลูเลสอิสระเพื่อย่อยสลายกากสับปะรดนั้นมีข้อเสียคือ เอนไซม์เซลลูเลสมีราคาสูง เมื่อใช้เอนไซม์เซลลูเลสในรูปสารละลายแล้วไม่สามารถนำเอนไซม์นี้กลับมาใช้งานใหม่ได้ และเอนไซม์เซลลูเลสอิสระไม่เหมาะสำหรับการผลิตน้ำตาลสำหรับหมักแบบต่อเนื่อง

ดังนั้นการประยุกต์เทคโนโลยีทางเอนไซม์ในงานวิจัยนี้คือ การเตรียมเอนไซม์เซลลูเลสเชิงซ้อนตรึงรูปแบบเชื่อมด้วยพันธะโคเวเลนต์โดยใช้ทรายแม่น้ำขนาด 60-80 เมช เป็นตัวพยุง ซึ่งราคาถูกและหาได้ง่ายตามธรรมชาติ เลือกภาวะการตรึงรูปที่มีผลกระทบต่อคุณลักษณะของเอนไซม์เดิมน้อยที่สุด การดำเนินการดังกล่าวจะช่วยให้มีการนำเอนไซม์กลับมาใช้ใหม่ได้ เพิ่มเสถียรภาพของเอนไซม์และสามารถดัดแปลงกระบวนการย่อยสลายให้เป็นแบบต่อเนื่องได้ พร้อมกันนี้ได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพของการย่อยสลายกากสับปะรดโดยการหาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมสภาพขั้นต้นกากสับปะรดโดยการโม่บดและอบไอน้ำในสารละลายเอน-บิวทิลลามีน จากนั้นได้ทดลองเบื้องต้นในการหมักแอล-ไลซีน โดยใช้น้ำตาลสำหรับหมักที่ผลิตได้จากการย่อยสลายกากสับปะรดที่ผ่านการเตรียมสภาพขั้นต้นดังกล่าวด้วยเอนไซม์เซลลูเลสเชิงซ้อนตรึงรูปในเครื่องปฏิกรณ์ถังกวน (stirred tank) และสุดท้ายเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลายกากสับปะรดโดยใช้เครื่องปฏิกรณ์เอนไซม์ตรึงรูปแบบฟลูอิไดซ์เบด โดยหาภาวะการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับระบบเครื่องปฏิกรณ์เอนไซม์เซลลูเลสเชิงซ้อนตรึงรูปแบบฟลูอิไดซ์เบดดังกล่าว

ทั้งนี้งานวิจัยนี้มีความมุ่งหวังที่จะพัฒนาความรู้ด้านการประยุกต์เทคโนโลยีการใช้เอนไซม์เพื่อเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรม ให้เกิดประโยชน์และมีมูลค่าเศรษฐกิจสูงขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย