

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

จุดมุ่งหมายประการหนึ่งสำหรับงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพคือ การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหรือของเสียจากอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้ง ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะของแข็งแล้ว ยังเป็นการลดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการสะสมของวัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้ด้วย โดยเฉพาะลดปัญหาการเกิดแก๊สที่เกิดจากกระบวนการหมักตามธรรมชาติของสารอินทรีย์ หรือการกำจัดโดยการเผาทำลาย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปัญหาโลกร้อนที่กำลังเป็นที่วิตกกังวลของประชากรทั่วโลก

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการใช้ประโยชน์จากเมล็ดทุเรียน ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการแปรรูปทุเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งของแป้ง (starch) สำหรับเป็นวัตถุดิบในการผลิตฟิล์มที่ย่อยสลายได้และแคปซูลยาแบบแข็ง สาเหตุที่เลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดทุเรียน เนื่องจากเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงที่มีผลผลิตทุเรียนออกสู่ตลาดมากประมาณเดือนพฤษภาคม-กันยายน ซึ่งสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์รายงานว่า ไทยเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก (ปี 2546-2552) เฉลี่ยปีละ 700,129 ตัน โดยมีการบริโภคทั้งในรูปของผลสดและในรูปของผลิตภัณฑ์แปรรูปหลายชนิดทั้งบริโภคภายในประเทศและการส่งออก อุตสาหกรรมการแปรรูปทุเรียนจะก่อให้เกิดวัสดุเหลือทิ้งเปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนซึ่งจะถูกกำจัดทิ้งเป็นขยะ สำหรับปริมาณเมล็ดทุเรียนมีมากถึงร้อยละ 20-25 โดยน้ำหนัก แต่ในทางปฏิบัติกลับไม่มีการใช้ประโยชน์จากเมล็ดทุเรียนเลย ถึงแม้ว่าเมื่อเทียบกับเปลือกทุเรียนแล้ว เมล็ดทุเรียนจะเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีปริมาณน้อยกว่ามาก แต่เมื่อทิศทางการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ (resource recovery) เป็นที่สนใจกันอย่างมากในปัจจุบัน การนำเมล็ดทุเรียนมาใช้ประโยชน์จึงเป็นสิ่งที่ควรพิจารณามากกว่าการกำจัดทิ้งเป็นขยะ แต่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนากระบวนการที่จะสามารถใช้ประโยชน์จากเมล็ดทุเรียนโดยไม่จำเป็นต้องผ่านขั้นตอนที่ยากมากหรือผ่านการทำให้บริสุทธิ์ (purification) สูง เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำ จนทำให้มีความเป็นไปได้เพิ่มขึ้นในการพัฒนาสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ได้

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนแรกของงานวิจัย จะทำการสกัดแยกแป้งด้วยกระบวนการง่าย ๆ จากเมล็ดทุเรียนและศึกษาสมบัติทางกายภาพ-เคมี (physicochemical property) สมบัติรีโอโลยี (reological property) และลักษณะสัญญาณทางวิทยา (morphology) ของแป้ง โดยเปรียบเทียบกับสมบัติ

ของแป้งตัดแปลงที่มักนิยมใช้ทางอาหาร 2 ชนิดคือ แป้งข้าวโพดและแป้งมันสำปะหลัง และงานวิจัยในส่วนที่สอง จะนำแป้งที่สกัดได้มาประยุกต์ใช้งานสำหรับเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด คือ फिल्मที่ย่อยสลายได้ (biodegradable films) และแคปซูลยาแบบแข็ง (pharmaceutical hard capsules)

ฟิล์มที่ย่อยสลายได้เป็นชนิดหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพอลิเมอร์ตามธรรมชาติ จึงสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ปัจจุบันเมื่อประชากรทั่วโลกหันมาใส่ใจกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จึงมีเพิ่มขึ้นสำหรับใช้ทดแทนฟิล์มพลาสติกที่ผลิตจากพอลิเมอร์สังเคราะห์ซึ่งไม่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ และก่อให้เกิดการสะสมปริมาณมากในแต่ละปี มีรายงานว่าประมาณร้อยละ 30 ของขยะบรรจุภัณฑ์จะมีบรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติกมากถึงร้อยละ 13 (Han, 2001) กระบวนการเผาให้เป็นเถ้า (incineration) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการกำจัดพอลิโอเลฟิน (polyolefins) แต่ก็ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมาก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะก่อปัญหาโลกร้อน

สำหรับแคปซูลยาเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของฟิล์มที่ย่อยสลายได้ที่มีลักษณะแข็ง (hard) โดยทั่วไปแล้วแคปซูลยาที่ใช้กันมักผลิตมาโปรตีนเจลาติน ถึงแม้จะมีรายงานว่าฟิล์มที่มาจากโปรตีน (protein-based films) จะมีสมบัติทางกล (mechanical properties) ที่เหนือกว่าฟิล์มที่มาจากพอลิแซคคาไรด์ (polysaccharide-based films) (Jongjareorak et al., 2006) แต่ฟิล์มพอลิแซคคาไรด์ก็มีสมบัติการกีดกันออกซิเจน (oxygen barrier properties) ที่ดีเหนือกว่าฟิล์มโปรตีน นอกจากนี้ผู้บริโภคที่เป็นมังสวิรัติที่เคร่งครัดไม่ต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มาจากเนื้อสัตว์ อาจจะชื่นชอบแคปซูลยาที่ผลิตจากพอลิแซคคาไรด์มากกว่า อีกทั้งปัจจุบันมีโรคหลายชนิดจากสัตว์ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น โรควัวบ้า (mad cow disease) จึงก่อให้เกิดความกังวลว่าการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์อาจก่อให้เกิดการติดต่อของโรสดังกล่าว

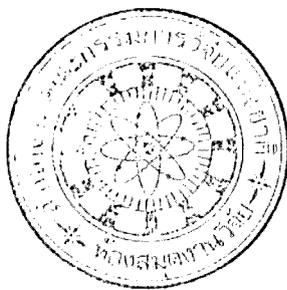
ความสำเร็จที่ได้จากการใช้แป้งจากเมล็ดทุเรียนมาผลิตเป็นฟิล์มที่ย่อยสลายได้และแคปซูลยาแบบแข็ง นอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าเมล็ดทุเรียน ลดการสะสมของขยะของแข็ง ยังได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นอีกหนึ่งทางเลือกของผู้บริโภค นอกจากนั้นยังเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการสร้างนวัตกรรมภายในประเทศ ความรู้ความเข้าใจที่ได้จะนำไปสู่การประยุกต์ใช้วัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเกษตรอื่น ๆ สำหรับผลิตฟิล์มที่ย่อยสลายได้และแคปซูลยาแบบแข็งต่อไป

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. สกัดแยกแป้งจากเมล็ดทุเรียนและศึกษาสมบัติของแป้งเมล็ดทุเรียน
2. ศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้แป้งเมล็ดทุเรียนเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตฟิล์มที่ย่อยสลายได้และแคปซูลยาแบบแข็ง

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นงานวิจัยที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจของเมล็ดทุเรียนที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางอุตสาหกรรม การแปรรูปทุเรียนจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีหรือนำไปใช้ประโยชน์ มักทิ้งให้เป็นขยะของแข็ง โดยใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตฟิล์มที่ย่อยสลายได้สำหรับเป็นบรรจุภัณฑ์ทางอาหารและแคปซูลยาแบบแข็ง จึงจัดเป็นการเสริมสร้างการพัฒนาอย่างยั่งยืน ให้มีทางเลือกของการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งจากเมล็ดทุเรียนเพิ่มขึ้น
2. ลดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการสะสมของวัสดุเหลือทิ้งทางอุตสาหกรรมเกษตร โดยเฉพาะลดปัญหาการเกิดแก๊สที่เกิดจากกระบวนการหมักตามธรรมชาติของสารอินทรีย์ หรือการกำจัดโดยการเผาทำลาย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปัญหาโลกร้อนที่กำลังเป็นที่ห่วงใยของประชากรทั่วโลก
3. เนื่องจากสามารถสกัดแยกแปะจากเมล็ดทุเรียนได้โดยใช้กระบวนการอย่างง่าย ใช้ต้นทุนต่ำ จึงเพิ่มความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้แปะจากเมล็ดทุเรียนในทางอุตสาหกรรมอาหารและไม่ใช้อาหารได้ จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการใช้แปะเมล็ดทุเรียนทดแทนการใช้แปะที่มีจำหน่ายทางการค้า ซึ่งลดต้นทุนของการผลิต เพิ่มโอกาสในการแข่งขันในเรื่องราคาของสินค้าในตลาดได้
4. เป็นการพัฒนากระบวนการผลิตฟิล์มที่ย่อยสลายได้และแคปซูลยาแบบแข็งด้วยวัตถุดิบหลักคือแปะจากเมล็ดทุเรียน และเป็นแนวทางสำหรับการใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร/อุตสาหกรรมเกษตรที่มีองค์ประกอบคล้ายคลึงกันชนิดอื่น



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
รหัส.....15.0111.2555.....
เลขทะเบียน..... <b>243920</b> .....
เลขที่.....