

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ฟิล์มที่ผลิตจากพอลิเมอร์สังเคราะห์ถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่พลาสติกที่ได้มาจากกระบวนการกลั่นแยกในการผลิตปิโตรเลียม และน้ำมันดิบ ซึ่งปิโตรเลียมและน้ำมันดิบเป็นวัตถุดิบทางธรรมชาติที่ใช้แล้วก็จะหมดไป พลาสติกสังเคราะห์มักจะย่อยสลายได้ยากมากจึงต้องมีการกำจัดโดยใช้วิธีการเผา หรือฝังกลบ (Parra *et al.*, 2004; Wittaya and Sopanodora., 2009; Rodri'guez *et al.*, 2006; Xu *et al.*, 2005) ซึ่งส่งผลกระทบต่อและก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นนักวิจัยจึงหาแหล่งทดแทนใหม่จากธรรมชาติมาผลิตฟิล์มย่อยสลายได้แทนพลาสติกสังเคราะห์ (Averous *et al.*, 2005; Krochta and Mulder-Johnston, 1997; Vanessa *et al.*, 2007; Taqi *et al.*, 2011) พอลิเมอร์ธรรมชาติที่นำมาทดแทนต้องมีสมบัติการใช้เหมือนพลาสติกสังเคราะห์แต่จะไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (Rodri'guez *et al.*, 2006; Mooney, 2009) ดังนั้นการผลิตพลาสติกที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติจึงเป็นแนวทางเลือกใหม่ให้กับอุตสาหกรรมการผลิตพลาสติกของประเทศต่อไป

พอลิเมอร์ต่างๆ ในธรรมชาติที่นำมาเป็นแหล่งทดแทนพอลิเมอร์สังเคราะห์และได้รับความสนใจ ได้แก่ พอลิแซ็กคาไรด์ โปรตีน และลิพิด เป็นต้น (Yu *et al.*, 2006; Zhao *et al.*, 2008; Kuorwel *et al.*, 2011; Bourtoom, 2008) แป้งเป็น พอลิแซ็กคาไรด์ที่สามารถนำมาผลิตเป็นฟิล์มบิโกลและย่อยสลายได้ ฟิล์มจากแป้งมีค่าการซึมผ่านของออกซิเจนต่ำเมื่อนำมาเคลือบผลิตภัณฑ์ตัดแต่งสดจะช่วยลดอัตราการหายใจของผลิตภัณฑ์ ฟิล์มแป้งมีลักษณะใสและไม่มีการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสและลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ (Chiumarelli *et al.*, 2010; Garcia *et al.*, 2010; Chiumarelli and Hubinger, 2012) อย่างไรก็ตามฟิล์มแป้งมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น (hygroscopicity) ทำให้มีการแพร่ผ่านของไอน้ำได้ง่าย (Liu, 2005; Vargas *et al.*, 2008) โปรตีนเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติสามารถนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มได้ โปรตีนได้จากแหล่งต่างๆ เช่น เวย์ ไข่ขาว ถั่วเหลืองและถั่วต่างๆ กล้ามเนื้อปลา เกลาติน นม และกลูเตนในข้าวสาลี เป็นต้น (Zhang and Mittal,

2010; Cuq *et al.*, 1998) फिल्म โปรตีนที่ได้จากแหล่งโปรตีนต่างๆ จะมีสมบัติที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลำดับของกรดอะมิโนที่เป็นหน่วยโครงสร้าง การจับกันของอะตอมในสายพอลิเปปไทด์ ความยาวและการขดพับของสายพอลิเปปไทด์ फिल्मจากโปรตีนมีความแข็งแรง โปร่งแสง และป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี แต่ความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำต่ำ (Bourtoom, 2009) และลิปิดและไขมัน โดยลิปิดและไขมันส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ผลิตฟิล์ม ได้แก่ กรดไขมันอิ่มตัว เช่น กรดปาล์มมิก และกรดสเตียริก รวมถึงน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันดอกทานตะวัน และไข (Colla *et al.*, 2006; García *et al.*, 2000; Péroval *et al.*, 2002) ลิปิดและไขมันจะช่วยลดการซึมผ่านของไอน้ำ ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านฟิล์ม แต่ฟิล์มที่ผลิตได้มีลักษณะขุ่นทึบและเปราะแตกหักง่าย อย่างไรก็ตามพอลิเมอร์จากธรรมชาติในกลุ่มพอลิแซคคาไรด์ได้รับความนิยมนำมาผลิตเป็นฟิล์มบรีโกล และย่อยสลายได้มากกว่าโปรตีนและลิปิดและไขมัน เนื่องจากพอลิแซคคาไรด์จะมีความหลากหลายและการเกิดอนุพันธ์ของพอลิแซคคาไรด์ จึงทำให้ฟิล์มบรีโกลและย่อยสลายได้ที่ผลิตจากพอลิแซคคาไรด์จะมีความแข็งแรงและมีการขยายตัวมากกว่าฟิล์มจากโปรตีน (Kester and Fennema, 1986; Krochta and Mulder, 1995)

การเลือกพอลิเมอร์จากธรรมชาติเพื่อนำมาผลิตเป็นฟิล์มบรีโกลและย่อยสลายได้นั้นควรคำนึงถึงชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปบรรจุและสถานะการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยฟิล์มบรีโกลและย่อยสลายได้จะต้องควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (1) ลักษณะทางประสาทสัมผัส คุณสมบัติเชิงกลและการซึมผ่านของก๊าซที่ดี (2) มีความคงตัวในทางชีวเคมี เคมีกายภาพและจุลชีววิทยาอย่างเหมาะสม (3) เป็นสารที่ไม่อันตรายและมีความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค (4) มีขั้นตอนการผลิตที่ง่าย (5) ไม่ก่อมลพิษทางอากาศ และ (6) สามารถหาได้ง่าย และมีค่าใช้จ่ายทั้งวัตถุดิบและกระบวนการผลิตต่ำ (Fakhoury *et al.*, 2012)

ดังนั้นงานวิจัยต่างๆ จึงให้ความสนใจในการพัฒนาฟิล์มจากพอลิเมอร์ธรรมชาติ โดยมีการศึกษาอัตราส่วนของแป้งที่เหมาะสมต่อการผลิตฟิล์ม จากงานวิจัยของ Rayas and Hernández (1997) ได้ผลิตฟิล์มบรีโกลและย่อยสลายได้จากแป้งสาลี 3 ชนิด และนอกจากนั้น มีการศึกษาการใช้แป้งจากถั่วเหลืองผสมกับเพคตินจากแอปเปิ้ล และการใช้แป้งจากผักโขมเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตฟิล์มบรีโกลและย่อยสลายได้ (Mariniello *et al.*, 2003; Colla *et al.*, 2006; Tapia-Blácido *et al.*, 2005) และการศึกษาใช้แป้งข้าวเจ้าเป็นพอลิแซคคาไรด์และเป็นพอลิเมอร์จากธรรมชาติ ราคาถูก และหาได้ง่าย ซึ่งเหมาะแก่การนำมาผลิตฟิล์มบรีโกลและย่อยสลายได้ จากงานวิจัยของ Dias *et al.* (2011) ได้ศึกษาการใช้แป้งข้าวเจ้าผสมกับเจลาติน และงานวิจัยของ Bourtoom and Chinnan (2008) ได้ศึกษาการใช้

สตาร์ชจากข้าวเจ้าผสมกับไคโตซาน และ Laohakunjit and Noomhorm (2004) ศึกษาการใช้สตาร์ชจากข้าวเจ้า เพื่อผลิตฟิล์มบิโกลและย่อยสลายได้ นอกจากนี้ การเติมพลาสติกไซเซออร์ เช่น กลีเซอรอล และซอร์บิทอล ลงในฟิล์มยังช่วยเพิ่มค่าความยืดหยุ่นและความสามารถในการซึมผ่านได้ของไอน้ำและก๊าซ (Gontard *et al.*, 1992)

การนำพอลิเมอร์จากธรรมชาติจากของเหลือในกระบวนการผลิตอาหารมาผลิตฟิล์มก็เป็นอีกหนึ่งแนวทางที่น่าสนใจ เช่น การใช้แป้งจากกล้วยกับไคโตซานจากเปลือกกุ้ง (Pitak and Rakshit, 2011) เปลือกมันฝรั่ง (Kang and Min, 2010) แป้งจากเปลือกเสาวรส (Nascimento *et al.*, 2012) แป้งจากถั่วเหลืองกับเพคตินจากเปลือกแอปเปิ้ล (Mariniello *et al.*, 2003) เป็นต้น

งานวิจัยนี้จึงนำแป้งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมาผลิตเป็นฟิล์มแป้ง โดยทำการศึกษาปัจจัยในการผลิตฟิล์ม ได้แก่ ปริมาณแป้ง ชนิดและปริมาณของพลาสติกไซเซออร์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของฟิล์มที่ผลิตได้ซึ่งเป็นการนำแป้งกลับมาใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มได้ ซึ่งฟิล์มแป้งที่ผลิตได้มีความเป็นไปได้ที่จะย่อยสลายได้ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาให้กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงสามารถลดขั้นตอนการเก็บและการกำจัดฟิล์มภายหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน เนื่องจากสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อผลิตฟิล์มแข็งจากแป้งเหลือทิ้งของขั้นตอนการนึ่งไอน้ำในกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณของพลาสติกไซเซอร์ (กลีเซอรอลและซอร์บิทอล) ที่สามารถผลิตฟิล์มแข็งจากแป้งเหลือทิ้งได้
- 1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการผสมกลีเซอรอลและซอร์บิทอลต่อสมบัติทางกายภาพ และทางกลของฟิล์มแข็ง
- 1.2.4 เพื่อทราบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางกลของฟิล์มแข็งระหว่างการเก็บรักษา
- 1.2.5 เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นสมดุลของฟิล์มแข็งที่อุณหภูมิและค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ต่างๆ
- 1.2.6 เพื่อศึกษาการนำฟิล์มแข็งไปประยุกต์ใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาสตอเบอร์รี่สด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved