บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผู้บริโภคใส่ใจในสุขภาพมากขึ้น ซึ่งถั่วเหลืองเป็นธัญพืชที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นอาหารที่ประกอบด้วยคุณค่าทางโภชนาการสูงแล้วยังมีราคาถูก เป็นที่ทราบกันดีว่า ชาวเอเชียได้มีการบริโภคถั่วเหลืองมาหลายร้อยปี การบริโภคอาหารที่มีถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมไม่เพียงทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้นเท่านั้น แต่การบริโภคถั่วเหลืองอย่างสม่ำเสมอยังสามารถป้องกันโรคและมีผลต่อการบรรเทาอาการโรคบางชนิดได้ เช่น ลดความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก โรคกระดูกพรุนและโรคหัวใจ เป็นต้น (Roy and Lundy, 2005) สาเหตุที่ถั่วเหลืองมีคุณสมบัติในการป้องกันโรคดังกล่าวได้ เนื่องจากมีสารสำคัญ คือ ไอโซฟลาโวน (Isoflavones) ซึ่งเป็นสารฟลาโวนอยด์จากพืช มีโครงสร้างคล้ายฮอร์โมนเพศหญิง คือ ฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ไอโซฟลาโวนจึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogens) พบทั่วไปในถั่วเหลือง และมีสารไอโซฟลาโวนหลักอยู่ในรูปอะไกลโคน (Aglycones) คือ ไดซิอิน (Daidzein) เจนิสทิอิน (Genistein) และไกลซิทิอิน (Glycitein) (Messina, 2007) เป็นสารที่อยู่ในรูปที่ร่างกายสามารถดูดซึมได้ง่าย โดยทั่วไปไอโซฟลาโวนในถั่วเหลืองจะอยู่ในรูป กลูโคไซด์ (Glucosides) ส่วนรูปแบบอะไกลโคนจะมีปริมาณน้อยในถั่วเหลืองทั่วไป แต่จะมีปริมาณมากขึ้นเมื่อผ่านกระบวนการหมัก โดยไอโซฟลาโวนชนิดกลูโคไซด์จะถูกย่อยโดยเชื้อจุลินทรีย์เปลี่ยนเป็นแบบอะไกลโคนทำให้ไดซิอิน เจนิสทิอิน และไกลซิทิอินมีปริมาณเพิ่มขึ้น ร่างกายจึงสามารถดูดซึมไอโซฟลาโวนได้เร็วกว่าไอโซฟลาโวนในผลิตภัณฑ์จากถั่วทั่วไปที่ไม่ผ่านการหมัก (Setchell *et al*., 2002) ดังนั้นกระบวนการหมักจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองหมักของประเทศต่างๆ มีปริมาณไอโซฟลาโวนชนิดอะไกลโคนสูง เช่น ถั่วเน่า (ไทย) Natto (ญี่ปุ่น) Chungkookjang (เกาหลี) Dawadawa (ไนจีเรีย) และ Kinema (เนปาล) เป็นต้น (Steinkraus, 1995)

ถั่วชีวภาพ (Biobean) คือ ผลิตภัณฑ์ถั่วเน่า หรือถั่วเหลืองหมัก (Fermented soybean) พื้นบ้านของไทยที่มีการนำเทคนิคเชื้อบริสุทธิ์ คือ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ *Bacillus megaterium* มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการหมัก (ศักดา และคณะ, 2551) ซึ่งโดยปกติการผลิตถั่วเน่าแบบพื้นบ้านมีกระบวนการหมักโดยอาศัยเชื้อในธรรมชาติ เป็นผลให้ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพไม่แน่นอน ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณไอโซฟลาโวนชนิดอะไกลโคน (ไดซิอิน เจนิสทิอิน และไกลซิทิอิน) ที่ผลิตได้ในแต่ละครั้ง การใช้เทคนิคเชื้อบริสุทธิ์เป็นวิธีที่ช่วยให้การหมักมีความสม่ำเสมอ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพเดียวกัน (Sundhagul *et al*., 1973) เนื่องจากเชื้อบริสุทธิ์สามารถ

เจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่เป็นการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ไม่ต้องการให้น้อยลง ทำให้สามารถควบคุมการผลิตไอโซฟลาโวนชนิดอะไกลโคนให้มีความสม่ำเสมอ ซึ่งจากการศึกษาวิจัยในโครงการผลิต ไอโซฟลาโวนจากถั่วชีวภาพ ระยะที่ 1 ได้ทำการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์จากถั่วหมักในแหล่งต่างๆจากพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนและถั่วหมักจากประเทศญี่ปุ่นอีก 1 กลุ่ม ทำให้ถึงชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการผลิตไอโซฟลาโวน จากนั้นได้ทำการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ สภาวะการบ่ม และจลนพลศาสตร์ ต่อมาในระยะที่ 2 (ปีงบประมาณ 2553 และ 2554) ได้ทำการศึกษาสารสกัดที่เหมาะสมในการสกัดและผลิตไอโซฟลาโวนแบบผงจากถั่วชีวภาพต่อมาได้ศึกษาความคงตัวของไอโซฟลาโวน จึงทำให้ทราบถึงสารสกัดที่เหมาะสมในการสกัดไอโซฟลาโวนและค่าความคงตัวของไอโซฟลาโวนที่ผลิตได้

สำหรับในโครงการวิจัยในระยะที่ 3 (ปีงบประมาณ 2556) จะนำผลการศึกษาจากโครงการในระยะที่ 1 และ 2 (ปีงบประมาณ 2553 และ 2554) มาศึกษาต่อยอดโดยออกแบบระบบถังหมักชีวภาพสำหรับการผลิตไอโซฟลาโวนชนิดอะไกลโคน (ไดซิอิน เจนิสทิอิน และไกลซิทิอิน) ซึ่งจะสามารถผลิตไอโซฟลาโวนชนิดอะไกลโคนได้ในปริมาณมากขึ้นและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านสุขภาพ ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป เช่น อุตสาหกรรมยาและอุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไอโซฟลาโวนชนิดอะไกลโคนจากจมูกถั่วเหลือง
2. เพื่อออกแบบถังหมักชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับผลิตไอโซฟลาโวนชนิดอะไกลโคนจากจมูกถั่วเหลือง
3. เพื่อศึกษาการสกัดไอโซฟลาโวนและการผลิตไอโซฟลาโวนบริสุทธิ์ที่ผลิตจากระบบถังหมักชีวภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยระยะที่ 3 นี้ เป็นการออกแบบระบบต้นแบบที่เหมาะสมโดยใช้ข้อมูลกระบวนการผลิตไอโซฟลาโวนต้นแบบที่ศึกษาได้จากระยะที่ 1 และ 2 มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบถังหมักที่สามารถควบคุมสภาวะปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการผลิตไอโซฟลาโวนจากจมูกถั่วหมักโดยเทคนิคเชื้อบริสุทธิ์