

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

จุดมุ่งหมายประการหนึ่งสำหรับงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพคือ การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร (Agricultural wastes) ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรแล้ว ยังเป็นการลดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการสะสมของวัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้ด้วย แต่เนื่องจากโดยทั่วไปวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบหลัก อาจมีมากถึงร้อยละ 50 ทำให้การใช้ประโยชน์โดยตรงเพื่อเป็นอาหารสัตว์สำหรับสัตว์ที่มีกระเพาะอาหารเดี่ยว (herbivorous animal) ไม่สามารถทำได้ เพราะสัตว์ประเภทนี้ไม่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้ จึงไม่สามารถใช้เป็นแหล่งของคาร์บอนหรือพลังงานได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากพวกสัตว์เคี้ยวเอื้องที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสเพื่อใช้เป็นแหล่งของพลังงานได้ โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะอาหารช่วยย่อยสลายเซลลูโลส

การเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในประเทศไทยแบบสวนครัวหลังบ้านมีการเลี้ยงทุกครัวเรือนมาเป็นเวลานานแล้ว โดยใช้เศษอาหารหรือวัสดุเหลือทิ้งของผลผลิตจากการทำไร่ ทำนาของเกษตรกรเป็นอาหารสัตว์ ต่อเมื่อในปัจจุบันเมื่อจำนวนประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น การเลี้ยงสัตว์จึงได้ขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวาง ไม่เพียงแต่มีการเลี้ยงในฟาร์มขนาดเล็กเท่านั้น ยังมีการเลี้ยงในเชิงการค้าในระดับอุตสาหกรรมมากขึ้น ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีสูงหรือราคาแพง อีกทั้งการเลี้ยงสัตว์ยังได้พัฒนามาเป็นอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์แบบครบวงจร ซึ่งรวมทั้งการผลิต การแปรรูป และการจำหน่ายทั้งภายในประเทศ และส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศด้วย ในจำนวนสัตว์เศรษฐกิจทั้งหมด ใก้ันนับว่าเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีความเหมาะสมในการใช้เป็นอาหารประเภทเนื้อสัตว์สำหรับบริโภค เพราะมีราคาถูก ไม่ขัดต่อความเชื่อของบางศาสนา และใก้สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว

อุปสรรคประการหนึ่งของอุตสาหกรรมการเลี้ยงใก้เกิดจากการต้องเผชิญกับภาวะการแข่งขันที่สูงมาก โดยเฉพาะในด้านราคาจากประเทศคู่แข่งที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า โดยมีอาหารสัตว์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดต้นทุนการผลิต เนื่องจากต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 65-70 เป็นค่าอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพมีคุณค่าทางโภชนาหรือสารอาหารครบถ้วนตามที่สัตว์ต้องการ ราคาถูก และมีความน่ากินสูงจะมีส่วนช่วยให้การเลี้ยงใก้ประสบผลสำเร็จ ทำให้ความต้องการอาหารสัตว์สำเร็จรูปมีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากใก้ให้ผลตอบแทนเร็วและสูงกว่าการเลี้ยงด้วยอาหารผสมเอง แต่อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพมักมีราคาค่อนข้างแพง ทำให้เกิดความเดือดร้อนแก่เกษตรกร ดังนั้นในประเทศกำลังพัฒนาจึงมักมีความพยายามที่จะใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หรือผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมอาหารเพื่อผลิตเป็นอาหารสัตว์ โดยอาศัยจุลินทรีย์โดยเฉพาะในกลุ่มของราผ่านกระบวนการเปลี่ยนเชิงชีวภาพ (bioconversion) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มการใช้ประโยชน์ได้ของสัตว์ใก้สูงขึ้น (Bisaria et al., 1997)

วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร/อุตสาหกรรมเกษตรที่มีความสำคัญ และมีปริมาณมากชนิดหนึ่งในประเทศเขตร้อนคือชานอ้อย (sugarcane bagasse) ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมน้ำตาลมักมาจากกระบวนการแปรรูปโดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบ จึงก่อให้เกิดวัสดุเหลือทิ้งเป็นชานอ้อยที่มีองค์ประกอบพวกเยื่อใยสูง (high fibrous) จำนวนมาก โดยทั่วไปในกระบวนการผลิตน้ำตาล ทุก 1000 ตันของอ้อยที่ใช้เป็นวัตถุดิบจะให้น้ำตาลดิบ (raw sugar) ประมาณ 100 ตันและ 270 ตันของชานอ้อย (Dasgupta et al., 1988) องค์ประกอบของชานอ้อยคล้ายคลึงกับวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรพวกลิกโนเซลลูโลสชนิดอื่น โดยประกอบด้วยเซลลูโลส (40-50%) เฮมิเซลลูโลส (20-30%) ลิกนิน (20-25%) เถ้า (1.5-3.0%) (Dasgupta et al., 1988; Lancas, 1986)

โดยทั่วไปมักนำชานอ้อยไปเผาไหม้เพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน (Lancas et al., 1994) แต่เนื่องจากความร้อนจากการเผาไหม้ (heat of combustion) ของชานอ้อยมีค่าต่ำ ประมาณ 5.5 กิโลจูลต่อกิโลกรัม (Schuchardt and Matos, 1982) ดังนั้นในทางปฏิบัติการเลือกใช้เป็นแหล่งพลังงานหลักจึงไม่เหมาะสมมากนักเมื่อพิจารณาถึงเรื่องของคุณค่าทางเศรษฐศาสตร์ นอกจากนี้กระบวนการเผาไหม้ชานอ้อยยังก่อให้เกิดมลพิษที่สำคัญ นอกจากจะให้พาหะทิวเลต (particulate matter) แล้ว ยังพบว่าเพื่อผลิตไฟฟ้าจำนวน 1 GWh จะก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์เรือนกระจกมากถึง 3,340,000 กิโลกรัม และถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างไม่สมบูรณ์ในสถานะที่ไม่เหมาะสมก็จะให้แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และสารอินทรีย์ที่ไม่ถูกเผาไหม้ที่ถูกรวบรวมได้ในรูปของสารอินทรีย์ที่ระเหยได้ง่าย (volatile organic compounds; VOCs) และสารอินทรีย์ทั้งหมด (total organic compounds; TOCs) ด้วย (Bocci et al., 2009) ดังนั้นเมื่อในสถานะการณปัจจุบันซึ่งทั่วโลกกำลังห่วงใยและเป็นกังวลถึงปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงควรพิจารณาถึงทางเลือกอื่นของการใช้ประโยชน์จากชานอ้อยที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย

สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลในประเทศไทยก็มีของเสียพวกชานอ้อยจากกระบวนการผลิตจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องหาวิธีจัดการกับของเสียจำนวนมาก เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่เดือดร้อนแก่ชาวบ้านในพื้นที่ใกล้เคียง โดยใช้ชานอ้อยบางส่วนในกระบวนการทำเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลจากการเผาไหม้โดยตรง และชานอ้อยบางส่วนจะถูกใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการโดยการผลิตพาร์ติเคิลบอร์ด (particle board) เพื่อสร้างรายได้ให้แก่บริษัทเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การนำไปใช้ในกระบวนการผลิตเซลลูโลสในอุตสาหกรรมกระดาษก็ก่อให้เกิดของเสียที่เป็นอันตราย (hazardous effluents) ทั้งในขั้นตอน pulping และ bleaching โดยน้ำทิ้งจากกระบวนการ pulping จะมีปริมาณของสารฟิโนลิกส์ที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์แม้แต่ที่ความเข้มข้นต่ำ (Baudel et al., 2005) และในกระบวนการ bleaching ก็มีการใช้สารเคมีพวกคลอรีเนตเต็ด (chlorinated chemicals) ที่เป็นพิษเช่นกัน (Smith et al., 1995) นอกจากนี้สำหรับโรงงานขนาดเล็กยังมีการละทิ้งชานอ้อยให้เป็นขยะชุมชน หรือจำเป็นต้องหาวิธีการกำจัดซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอย่างเลี่ยงไม่ได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีความพยายามที่หาแนวทางการใช้ประโยชน์จากชานอ้อยเพิ่มขึ้นในทิศทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการใช้เป็นอาหารสัตว์ทดแทนสำหรับเลี้ยงไก่เนื้อ อย่างไรก็ตามไม่มีรายงานการใช้ชานอ้อยโดยตรงสำหรับเลี้ยงไก่ ซึ่งเป็นสัตว์กระเพาะเดี่ยว จะมีบ้างก็เป็นความพยายามที่จะนำชานอ้อยไปใช้ประโยชน์สำหรับเป็นอาหารสัตว์สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง (ruminants) บ้างแต่ไม่ประสบผลสำเร็จมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากชานอ้อยให้พลังงาน

ต่ำ การย่อยได้ต่ำ (low digestibility) และปริมาณโปรตีนต่ำ ซึ่งทำให้มันไม่เหมาะแก่การใช้เป็นอาหารสัตว์โดยตรง เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว และเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ประโยชน์จากชานอ้อยเป็นอาหารทดแทนสำหรับเลี้ยงไก่ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการเพิ่มคุณค่าทางอาหารของชานอ้อยโดยอาศัยกระบวนการเปลี่ยนทางชีวภาพ (bioconversion) ด้วยกระบวนการหมักแบบสภาพอาหารแข็ง (solid state fermentation) ซึ่งใช้เครื่องมืออย่างง่าย ๆ และเทคโนโลยีที่ไม่ยุ่งยาก จึงเหมาะกับการถ่ายทอดสู่ชุมชน หรือการขยายการผลิตสู่อุตสาหกรรมขนาดเล็กที่ไม่ต้องอาศัยเงินลงทุนสูงมากนัก อีกทั้งผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมัก (fermented product) ยังสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ ได้โดยตรง โดยการใช้ทดแทนอาหารสำเร็จรูปที่เกษตรกรนิยมใช้อยู่ ความเป็นไปได้ของสัดส่วนการทดแทนอาหาร สำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักมากเท่าใด ก็จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการเลี้ยงไก่ได้มากเท่านั้น ซึ่งจะ ต่อเนื่องถึงการลดต้นทุนการผลิตไก่อย่างเป็นรูปธรรม

ผู้วิจัยยังเล็งเห็นว่าการใช้ประโยชน์ชานอ้อยเพื่อเป็นอาหารสัตว์ทดแทนดังกล่าว เป็นการดำเนินชีวิตตาม แนวทางพระราชดำริในเรื่องของเศรษฐกิจพอเพียง พึ่งพาตนเองในการลดค่าใช้จ่ายของค่าอาหารสัตว์ด้วยวัสดุเหลือ ทิ้งจำพวกลิกโนเซลลูโลสที่มีอยู่มากมายในประเทศเกษตรกรรมอย่างประเทศไทย โดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นกระบวนการ หมักอย่างง่ายที่ต่อยอดมาจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่คุ้นเคยกันดี ความเป็นไปได้ของความสำเร็จของการใช้ชานอ้อย หมักทดแทนอาหารสัตว์สำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อลดต้นทุนการผลิตไก่ของเกษตรกรมีค่อนข้างสูง จากรายงาน การวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยนเรศวร จากงบประมาณแผ่นดินปี 2552 พบว่าไก่เนื้อสามารถใช้ ชานอ้อยหมักที่ผ่านการหมักด้วยกระบวนการหมักแบบสภาพอาหารแข็ง (solid state fermentation) ด้วยรา *Aspergillus niger* BC19 ทดแทนในการใช้อาหารไก่สำเร็จรูปได้ดีในระดับร้อยละ 10 โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) กับไก่กลุ่มควบคุมที่ให้อาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (Pimpa, 2009) ทั้งนี้เนื่องจากในระหว่าง กระบวนการหมัก จุลินทรีย์จะผลิตเอ็นไซม์เซลลูเลสเพื่อย่อยสลายองค์ประกอบของผนังเซลล์และให้โปรตีนจาก จุลินทรีย์ (microbial protein) ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหาร และปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ลิกโนเซลลูโลสโดยให้อยู่ในรูปของคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างที่สัตว์ใช้ได้ง่ายขึ้นนั่นเอง

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมักของชานอ้อยด้วยรา *A. niger* BC19 ที่สามารถผลิตเอ็นไซม์ เซลลูเลสด้วยกระบวนการหมักแบบสภาพอาหารแข็งจะอยู่ในรูปที่ไก่สามารถรับประทานได้ดีขึ้น เนื่องจากมีปริมาณ เยื่อใยลดลงและมีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของปริมาณโปรตีนต่ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการ เจริญเติบโตของไก่ โดยเฉพาะในช่วงไก่เล็กที่มีอายุต่ำกว่า 3 สัปดาห์ ลูกไก่ต้องการอาหารที่มีโปรตีนสูงเพื่อการ เจริญเติบโต ดังนั้นจึงมีขีดจำกัดของการทดแทนอาหารไก่สำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักได้เพียงร้อยละ 10 เท่านั้น ดังนั้นเพื่อต่อยอดความรู้และพัฒนากระบวนการหมักเพื่อให้ได้ชานอ้อยที่ผ่านกระบวนการหมักให้มีปริมาณโปรตีน สูงขึ้น เพื่อให้ไก่สามารถรับประทานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจเพิ่มสัดส่วนของการทดแทนชานอ้อยหมักใน อาหารสำเร็จรูปได้สูงขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนากระบวนการหมักชานอ้อยโดยใช้จุลินทรีย์ผสมของรา *A. niger* BC19 และยีสต์ *Saccharomyce cerevisiae* โดยคาดหวังว่านอกจากจะช่วยเพิ่มโปรตีนให้ชานอ้อยหมักเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะ ส่งผลให้ไก่สามารถใช้อาหารที่มีการทดแทนชานอ้อยหมักได้ในสัดส่วนเพิ่มขึ้นแล้ว ยังอาจได้ประโยชน์จากการที่ องค์ประกอบของผนังเซลล์ยีสต์ทำหน้าที่เป็นแอนติไบโอติก ช่วยเพิ่มการเจริญของไก่และประสิทธิภาพการเปลี่ยน อาหาร ป้องกันการเกิดโรค ส่งผลต่อเนื่องถึงการลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตไก่เนื้อได้ดีขึ้น

## กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ในปัจจุบันการเลี้ยงไก่เนื้อเป็นอาชีพเกษตรสาขาหนึ่งที่สร้างรายได้ที่ดีให้ผู้เลี้ยงสามารถเลี้ยงเอง หรือรับจ้างเลี้ยงก็ได้ เพราะตลาดมีความต้องการไก่เนื้ออยู่ตลอดเวลา เนื่องจากเนื้อไก่เป็นอาหารที่ให้โปรตีนแก่ร่างกาย มีราคาถูก นิยมนำมาประกอบอาหารรับประทานกันทั่วไป นอกจากนี้มูลไก่อังสามารถทำปุ๋ยคอกได้เพราะมีธาตุอาหารสูง บริษัทเอกชนจะจ้างเกษตรกรเลี้ยงไก่เนื้อเป็นจำนวนมาก ในการเลี้ยงไก่เนื้อ ผู้เลี้ยงต้องตัดสินใจว่าจะเลี้ยงไก่เนื้อพันธุ์อะไร ขนาดของฟาร์มเท่าใด วางแผนในเรื่องของโรงเรือน เครื่องมืออุปกรณ์ ค่าแรงงาน ค่าน้ำ และค่าไฟ สำหรับบริษัทเอกชนที่ว่าจ้างจะทำหน้าที่ผลิตลูกไก่เนื้อ บริการอาหาร การให้วัคซีน การขนส่งหรือให้คำแนะนำต่าง ๆ ซึ่งบริษัทเอกชนที่ว่าจ้างจะให้ความช่วยเหลือในเรื่องการเลี้ยงดู จนสามารถจำหน่ายได้ พร้อมให้ผลตอบแทนแก่ผู้เลี้ยงตามเงื่อนไขที่ตกลงกัน การพึ่งพาบริษัทเอกชนในทุกเรื่องดังกล่าว ก่อให้เกิดขีดจำกัดของการพัฒนาอย่างยั่งยืน ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการผลิตไก่เกษตรกรจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ในบางครั้งอาจทำให้ขาดทุน และต้องเป็นหนี้สินต่อเนื่อง

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่สามารถพึ่งพาตนเองได้บ้าง จากการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร/อุตสาหกรรมเกษตรที่มีมากในท้องถิ่น มาใช้ทดแทนอาหารสำเร็จรูปที่เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบันที่มีราคาแพงมาก ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ชานอ้อยที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีมากจากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล ความสำเร็จของงานวิจัยจะเป็นความรู้ไปสู่การตัดแปลงให้สามารถนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอื่น ๆ ที่มีมีองค์ประกอบเป็นพวกสารลิกโนเซลลูโลส เช่น ฟางข้าว ชังข้าวโพด และอื่น ๆ นำมาผ่านกระบวนการหมักอย่างง่าย แบบสภาพอาหารแข็ง ถึงแม้การทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักได้เพียงบางส่วนเท่านั้น จะไม่สามารถแก้ปัญหาในเรื่องค่าใช้จ่ายในการผลิตไก่ได้ทั้งหมดก็ตาม แต่ผู้วิจัยคาดหวังว่าเมื่อเกษตรกรรู้จักการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร/อุตสาหกรรมเกษตรแล้ว ก็จะก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการพึ่งพาตนเอง โดยอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น ผนวกกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ง่าย ด้วยเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน ก็จะก่อให้เกิดการพึ่งพาตนเอง

## วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการใช้กระบวนการหมักร่วมกันแบบสภาพอาหารแข็ง (solid state fermentation) ของรา *Aspergillus niger* BC19 และยีสต์ *Saccharomyce cerevisiae* โดยใช้ชานอ้อยที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานน้ำตาลเป็นวัตถุดิบหลัก
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ชานอ้อยที่ผ่านการหมักเป็นอาหารทดแทนอาหารสัตว์สำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงไก่เนื้อ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นงานวิจัยที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจของชานอ้อยที่วัสดุเหลือทิ้งที่สำคัญจากโรงงานน้ำตาล โดยการใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบหลักในการผลิตอาหารสัตว์สำหรับเลี้ยงไก่เนื้อ ซึ่งสามารถทดแทนอาหารสัตว์สำเร็จรูปได้บางส่วน จึงช่วยลดต้นทุนการผลิตไก่เนื้อ เพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาด

2. เป็นงานวิจัยเพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตอาหารสัตว์จากวัสดุเหลือทิ้งจำพวกลิกโนเซลลูโลสสำหรับเป็นอาหารทดแทนในการเลี้ยงไก่เนื้อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยอาศัยกระบวนการหมักแบบสภาพของแข็งด้วยจุลินทรีย์ผสม ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและการย่อยได้สูงขึ้น จึงเพิ่มโอกาสความเป็นไปได้ในการใช้วัสดุเหลือทิ้งจำพวกลิกโนเซลลูโลสสำหรับเป็นอาหารสัตว์ ซึ่งจะนำไปสู่การผลิตในทางการค้าต่อไป
3. เป็นงานวิจัยที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้เพื่อความเข้าใจในวิทยาการของกระบวนการผลิตอาหารสัตว์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นสารลิกโนเซลลูโลส ซึ่งสัตว์ที่มีกระเพาะเดี่ยวไม่สามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานได้โดยตรง โดยอาศัยกระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์ผสมที่มีการปรับปรุงกระบวนการและปัจจัยให้มีความเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนางานวิจัยต่อเนื่องอย่างเหมาะสมต่อไป ซึ่งเป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับระบบกลไกการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
4. เป็นงานวิจัยที่ก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้ความสามารถของนักวิจัย ซึ่งเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ นักวิจัยยังได้เรียนรู้เพื่อพัฒนาการวิจัยสำหรับการใช้เทคโนโลยีภายในประเทศ เพื่อการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาประเทศต่อไป โดยสร้างงานวิจัยอย่างมีระบบ ให้สามารถผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพเชิงลึกเพื่อการพึ่งพาตนเองโดยอาศัยรากฐานภูมิปัญญาที่มีอยู่ เตรียมความพร้อมสำหรับการแก้ปัญหาและพัฒนาประเทศในสถานการณ์ที่จำเป็นและเร่งด่วนเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศในอนาคตต่อไป
5. เป็นงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ ภาคธุรกิจทั้งโรงงานอาหารสัตว์สำหรับการใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรภายในประเทศเป็นอาหารสัตว์ และโรงงานผลิตน้ำตาลสำหรับทางเลือกอื่นของการใช้ประโยชน์จากขานอ้อย และนักวิชาการ/นักวิจัยเพื่อต่อยอดงานวิจัยสำหรับการใช้ประโยชน์กับวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร/อุตสาหกรรมเกษตรเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน