

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะพร้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อสังคมไทยทั้งในด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม โดยประเทศไทยสามารถผลิตมะพร้าวได้มากเป็นอันดับ 6 ของโลก และมีมูลค่าผลผลิตรวมมากกว่า 7,000 ล้านบาทต่อปี (สำนักงานยุทธศาสตร์การพาณิชย์ 2553) มะพร้าวถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายชนิด เช่น กะทิ และน้ำมันมะพร้าว เป็นต้น กระบวนการผลิตดังกล่าวทำให้เกิดผลพลอยได้ที่เป็นกากมะพร้าว (Copra Meal หรือ Coconut Meal) จำนวนมาก ซึ่งหากขาดการจัดการที่ดี ผลพลอยได้ดังกล่าวอาจเป็นของเสียอุตสาหกรรมที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนได้ การนำกากมะพร้าวมาใช้เป็นอาหารสัตว์จึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจในการจัดการผลกระทบท่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากกากมะพร้าวมีคุณสมบัติเบื้องต้นที่มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อเป็นอาหารสัตว์ได้ เช่น มีราคาถูก มีปริมาณมาก และมีองค์ประกอบทางโภชนาการที่เหมาะสมสำหรับผลิตเป็นวัตถุดิบอาหาร และแหล่งโปรตีนให้กับสัตว์เลี้ยงได้ เป็นต้น

จากการศึกษาเกี่ยวกับวัตถุดิบอาหารสัตว์หลายชนิดพบว่ากากมะพร้าวสามารถใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสำหรับนกกะทา ไก่ สุกร โคเนื้อ และโคนมได้ (สุริยา แก้วทอง 2533; ศาโรช คำเจริญ 2542; เสกสรรค์ สวนกุล และคณะ 2547; Sundu *et al.*, 2006; Moorthy and Viswanathan, 2010) สำหรับการใช้กากมะพร้าวในสัตว์น้ำยังไม่เป็นที่แพร่หลายและมีข้อจำกัดหลายอย่าง โดยมีการใช้บ้างในปลาฉลาม (ฉันทพงศ์ เมืองสุวรรณ 2550) ปลานิล (Olude *et al.*, 2008) ปลากัด (การุณทองประจุแก้ว 2554) ปลาสร้อยขาว (จันทกานต์ นุชสุข และคณะ 2550) และปลาดุก (เกษมเชตะวัน และ พิจิตร พันธุ์ศรี 2536) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การใช้กากมะพร้าวในปริมาณที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้สัตว์เกิดอาการท้องเสียเนื่องจากกากมะพร้าวมีองค์ประกอบของเยื่อใยที่ยากต่อการย่อย ซึ่งเยื่อใยดังกล่าวจะห่อหุ้มสารอาหารและเพิ่มความหนืดในท้องทางเดินอาหาร ทำให้ประสิทธิภาพการย่อยและการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบเกิดขึ้นได้น้อย (Choct and Annison, 1992) นอกจากนี้ กากมะพร้าวยังมีองค์ประกอบทางโภชนาการที่ไม่เหมาะสม โดยมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นบางชนิดในปริมาณน้อย มีการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ต้อง

ใช้ความร้อน และมียองศ์ประกอบที่สัตว์ไม่สามารถย่อยได้เป็นจำนวนมาก ได้แก่ แมนแนน (Mannan) กาแล็กโตแมนแนน (Galactomannan) และเซลลูโลส (Cellulose) เมื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์จะทำให้ประสิทธิภาพการย่อยอาหารต่ำ (Choct and Annison, 1992) ซึ่งเมื่อให้กับสัตว์น้ำอาจส่งผลกระทบต่ออัตราการรอด การเจริญเติบโต และการเจริญพันธุ์ได้

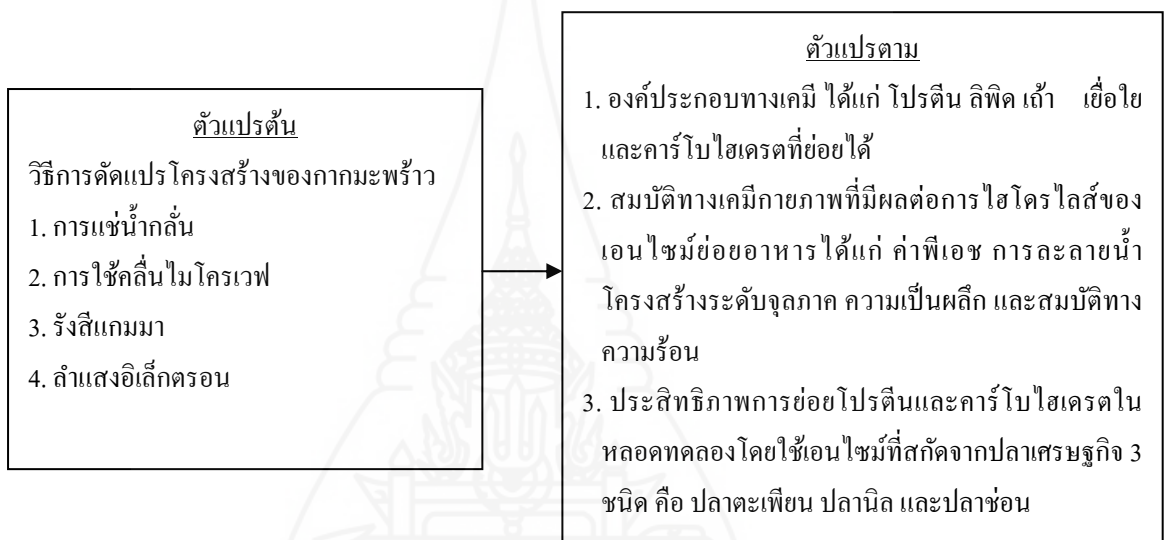
การดัดแปรโครงสร้างวัตถุดิบอาหารหรือผลพลอยได้ทางการเกษตรหลายชนิดพบว่าสามารถทำให้วัตถุดิบมีประสิทธิภาพการย่อยที่ดีขึ้น (Thongprajukaew *et al.*, 2011) การศึกษาในกากมะพร้าวพบว่าการดัดแปรโดยวิธีการแช่น้ำ (Olude *et al.*, 2008) ฉายรังสีแกมมา (Sunthornchot *et al.*, 2009) และการเสริมเอนไซม์สังเคราะห์ (Sundu *et al.*, 2006) สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการย่อยและการใช้ประโยชน์จากสารอาหารได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากการดัดแปรจะทำให้วัตถุดิบเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพให้เหมาะสมต่อการไฮโดรไลส์ของเอนไซม์ย่อยอาหาร เช่น การละลายน้ำ (Chung *et al.*, 2010; Kaur *et al.*, 2010) โครงสร้างพื้นผิว (Bak *et al.*, 2009) ความเป็นผลึก (Chung *et al.*, 2010) ปริมาณลิกโนเซลลูโลส (Kristensen *et al.*, 2008; Ma *et al.*, 2009) เป็นต้น การดัดแปรโครงสร้างวัตถุดิบอาหารสามารถกระทำได้หลายวิธี โดยการดัดแปรด้วยวิธีการทางฟิสิกส์มีความนิยมแพร่หลาย เนื่องจากไม่เกิดสารตกค้าง ไม่ใช่สารเคมี และสามารถกระทำกับวัตถุดิบอาหารได้ในปริมาณมาก การดัดแปรที่นิยมใช้กับวัตถุดิบอาหารสัตว์ ได้แก่ การแช่น้ำ การใช้คลื่นไมโครเวฟ การฉายรังสีแกมมา และการใช้ลำแสงอิเล็กตรอน เป็นต้น

ดังนั้น การดัดแปรโครงสร้างกากมะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้สัตว์สามารถใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบอาหารได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของกากมะพร้าวเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์น้ำที่มีคุณภาพ โดยดัดแปรโครงสร้างของวัตถุดิบด้วยวิธีทางฟิสิกส์เพื่อให้มีสมบัติทางที่เหมาะสมต่อการไฮโดรไลส์ของเอนไซม์ย่อยอาหาร ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คาดว่าจะได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับกรรมวิธีที่เหมาะสมในการดัดแปรโครงสร้างกากมะพร้าว การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพของวัตถุดิบที่ส่งเสริมการย่อยของสัตว์ ตลอดจนเผยแพร่ความรู้ในการพัฒนาวัตถุดิบอาหารสัตว์น้ำให้แก่ผู้ที่สนใจ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการนำกากมะพร้าวไปใช้ประโยชน์ ซึ่งช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตอาหารให้น้อยลง ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากผลพลอยได้ที่ขาดการนำไปใช้ประโยชน์ และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อคัดแปร โครงสร้างของกากมะพร้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรให้มีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบอาหารของสัตว์น้ำโดยวิธีการทางฟิสิกส์

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



4. สมมุติฐานการวิจัย

การใช้วิธีทางฟิสิกส์ที่ต่างกันเพื่อคัดแปร โครงสร้างอาจส่งผลให้กากมะพร้าวมีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพที่เหมาะสมต่อการไฮโดรไลส์ของเอนไซม์ย่อยอาหารมากยิ่งขึ้น

5. ขอบเขตของการวิจัย

คัดแปร โครงสร้างของกากมะพร้าวโดยใช้วิธีทางฟิสิกส์ ได้แก่ การแช่น้ำ การใช้คลื่นไมโครเวฟ รังสีแกมมา และลำแสงอิเล็กตรอน และศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากมะพร้าวในระดับหลอดทดลอง โดยศึกษา 1) การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณโปรตีน ลิพิด เถ้า เชื้อใยและคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ 2) การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพที่มีผลต่อการไฮโดรไลส์ของเอนไซม์ย่อยอาหาร ได้แก่ ค่าพีเอช การละลายน้ำ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระดับ

จุลภาค การเลี้ยงเบนรังสีเอกซ์ความเป็นผลึก และการเปลี่ยนแปลงทางความร้อน และ 3) ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตในหลอดทดลองโดยใช้เอนไซม์ที่สกัดจากปลาเศรษฐกิจที่มีพฤติกรรมกินอาหารที่แตกต่างกัน ได้แก่ ปลาตะเพียน (ปลากินพืช) ปลานิล (ปลากินพืชและเนื้อ) และ ปลาช่อน (ปลากินเนื้อ)

6. คำนิยามศัพท์เฉพาะ

กากมะพร้าว หมายถึง กากมะพร้าวที่ได้จากเครื่องคั้นกะทิระบบอัดเกลียวของอุตสาหกรรมผลิตน้ำกะทิ 3 แห่ง ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

การดัดแปรโครงสร้างทางฟิสิกส์ หมายถึง การใช้วิธีการทางกายภาพ ได้แก่ การแช่น้ำ การใช้คลื่นไมโครเวฟ รังสีแกมมา และลำแสงอิเล็กตรอน เพื่อทำให้กากมะพร้าวมีสมบัติทางเคมีกายภาพที่เหมาะสมต่อการย่อยของสัตว์น้ำ

ปลาเศรษฐกิจ หมายถึง ปลาตะเพียน ปลานิล และปลาช่อน ที่นำมาสกัดเอนไซม์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการย่อยกากมะพร้าวในหลอดทดลอง

เชื้อไข หมายถึง เส้นใยหรือคาร์โบไฮเดรตที่ยากต่อการย่อยในกากมะพร้าว

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้ใหม่ในการประเมินคุณภาพการใช้ประโยชน์อาหารโดยการคัดเลือกในระดับหลอดทดลองร่วมกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพบางประการของวัตถุดิบอาหาร

2. สามารถนำกากมะพร้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมมาดัดแปรโครงสร้างเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสำหรับสัตว์น้ำ