

บทนำรวม

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สัตว์น้ำถือได้ว่าเป็นอาหารของมนุษย์ชาติที่มีความสำคัญมากในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเป็นแหล่งสารอาหารโปรตีนที่จำเป็น ทำให้ความต้องการปริมาณสัตว์น้ำมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปีตามปริมาณการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก แต่ปริมาณสัตว์น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติกลับลดลงสวนทางกับปริมาณความต้องการ ทำให้นักการประมงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเพิ่มปริมาณสัตว์น้ำด้วยการเพาะเลี้ยง เพื่อที่จะให้เพียงพอกับความต้องการ จึงเกิดแรงกดดันในการประมง (fishing pressure) มากขึ้น ประกอบกับการเลี้ยงสัตว์น้ำเชิง พาณิชย (culture fisheries) ยังคงทำได้ในวงจำกัดเฉพาะสัตว์น้ำบางกลุ่มเช่น ปลาน้ำจืด ปลาชายฝั่งบางชนิด และกุ้ง ส่วนสัตว์ทะเล ซึ่งเป็นแหล่งความต้องการของอาหารสัตว์น้ำแหล่งใหญ่ ยังต้องพึ่งพาการประมงแบบจับ (capture fisheries) อยู่เช่นเดิม ดังจะเห็นได้จากผลผลิตสัตว์น้ำที่ถูกจับขึ้นมาใช้ประโยชน์ใน พ.ศ. 2550 ส่วนใหญ่เป็นผลผลิตสัตว์น้ำที่จับได้จากทะเล ทั้งจากการประมงพาณิชย์ และการประมงพื้นบ้าน คิดเป็นร้อยละ 56.60 ของปริมาณสัตว์น้ำทั้งหมด ดังนั้น หากมีการพัฒนาทางด้านการเพาะเลี้ยงให้เพิ่มมากขึ้นก็จะสามารถแก้ปัญหา แต่ปริมาณสัตว์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่ง “อาหารสัตว์น้ำ” เป็นปัจจัยหลักในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้สามารถเพิ่มสัตว์น้ำได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ โดยจะเห็นได้จากการวิจัยและพัฒนาทางด้านอาหารสัตว์น้ำหลาย ๆ ด้าน เพื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน

ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ อาหารนับได้ว่าเป็นปัจจัย ที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะในเรื่องอาหารจะตกอยู่ประมาณ 50-70 % ของต้นทุนทั้งหมด (Blyth and Dodd, 2002; Kongkeo and Phillips, 2002) ฉะนั้นหากผู้เลี้ยงไม่ให้ความสำคัญต่อการให้อาหารสัตว์น้ำ โอกาสที่จะเกิดความล้มเหลวในการเลี้ยงก็จะสูงตามไปด้วย ซึ่งอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำโปรตีนนับเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญที่สุด จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ ในขณะที่เดียวกันก็จะมีราคาแพงที่สุด ซึ่งในปัจจุบันการผลิตอาหารปลา และอาหารสัตว์น้ำอื่น ๆ นิยมใช้ปลาป่นเป็นวัตถุดิบที่เป็นแหล่งโปรตีนหลัก ทั้งนี้เพราะปลาป่นมีกรดอะมิโนอยู่ครบถ้วน และมีสัดส่วนที่สมดุล ทำให้ปลาสามารถนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี ความต้องการจึงเพิ่มมากขึ้นทุกปี ในขณะที่ปริมาณปลาป่นที่ผลิตได้ทั่วโลกมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการลดลงของปลาในแหล่งธรรมชาติ ส่งผลให้ปลาป่นมีแนวโน้มหาได้ยากและมีราคาสูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตสัตว์น้ำสูงตามไปด้วย จึงเป็นเหตุให้นักวิจัยอาหารสัตว์น้ำหันมาศึกษา และพยายามที่จะนำวัตถุดิบจากแหล่งโปรตีนอื่นที่หาได้ง่าย และราคาถูกกว่ามาใช้ทดแทน โดยเฉพาะวัตถุดิบเหลือใช้จากกิจการต่าง ๆ หรือวัสดุเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำในท้องถิ่นที่มีผลผลิตจำนวนมาก หาได้ง่าย ราคาถูก และมีคุณค่าทางโภชนาการ นำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนผสมในอาหาร ทดแทนโปรตีนจากปลาป่นเป็นการลดการใช้วัตถุดิบอาหารที่มีราคาแพง ก็จะช่วยลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงสัตว์น้ำได้

จังหวัดตรังเป็นจังหวัดทางภาคใต้ที่มีพื้นที่ติดฝั่งทะเลอันดามัน มีโรงงานที่ผลิตอาหารทะเลอยู่หลายโรงงาน เพื่อรองรับวัตถุดิบที่มาจากทะเล ในแต่ละเดือน นที่ผลิตอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง จะมีวัสดุเศษเหลือเกิดขึ้นทั้งส่วนที่เป็นของแข็ง และส่วนที่เป็นของเหลว ได้แก่ เลือดปลา และน้ำนึ่งปลา วัสดุเศษเหลือที่เป็นของแข็งส่วนใหญ่ใช้ทำเป็นปลาป่นเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนวัสดุเศษเหลือที่เป็นของเหลว ถ้าไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์ ก็จะถูกกำจัดโดยการปล่อยทิ้ง ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา เนื่องจากยังมีสารประกอบอินทรีย์อยู่สูง (Prasertsan *et.al.*, 1988) ซึ่งวัสดุเศษเหลือส่วนที่เป็นน้ำนึ่งปลานั้น ประกอบด้วยสารอาหารที่สำคัญหลายชนิด และที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น โปรตีน ไขมัน และกรดอะมิโนที่จำเป็น (จิตรวดี, 2540) โดยทางโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำได้นำน้ำนึ่งปลามาทำการเคี้ยวเพื่อ ระเหยน้ำออกไปจนเหลือเป็นน้ำนึ่งที่มีลักษณะข้นหนืด มีกลิ่นคาว และจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในน้ำนึ่งปลาของโรงงานบ่มบู่ จ.ตรังของคณะผู้วิจัย พบว่า มีคุณสมบัติทางเคมีโดยมีปริมาณโปรตีน และไขมันเท่ากับ 45.15 และ 14.45 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก (W/W) ตามลำดับ และ แต่ละเดือนจะมีปริมาณของน้ำนึ่งปลาที่เป็นวัสดุเศษเหลือ จากกระบวนการผลิต มากพอที่จะสามารถนำไปใช้ประกอบในธุรกิจการผลิตอาหารสัตว์น้ำได้ ตลอดจนมีกลิ่นที่กระตุ้นการกินอาหารของสัตว์น้ำ สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์น้ำได้ (สุทินและวิจิต, 2547)

ดังนั้น การนำเอาน้ำนึ่งปลา ซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือ หรือผลพลอยได้ที่มียูอยู่ในปริมาณมากจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบโปรตีนในอาหารทดแทนการใช้โปรตีนจากปลาป่น และช่วยแต่งกลิ่นชวนกินอาหาร ในการผลิตอาหารของสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เช่น **ปลากะพงขาว** ซึ่งเป็นตัวแทนของสัตว์น้ำกร่อย และ **ปลานิล** ซึ่งเป็นตัวแทนของสัตว์น้ำจืด ตลอดจนปลาทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวเป็นตัวแทนของปลากินเนื้อ และปลากินพืช เพื่อลดการใช้ปลาป่น ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีราคาแพงในการผลิตอาหารสัตว์น้ำ จึงเป็นแนวทางของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่จะพัฒนาสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลาทั้ง 2 ชนิดให้ดียิ่งขึ้น สามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้มากยิ่งขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงผลของการใช้น้ำนึ่งปลาเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในปริมาณต่าง ๆ กันเป็นส่วนผสมในอาหาร ต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน องค์ประกอบเลือด ลักษณะทางเนื้อเยื่อ ของตับ องค์ประกอบทางเคมี ของเนื้อปลา และเปรียบเทียบผลตอบแทนในรูปของต้นทุนอาหารต่อผลผลิตปลา เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต โดยการใช้วัตถุดิบเหลือใช้มาใช้ประโยชน์ อันก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเศษเหลือ จากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ สามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารในการผลิตสัตว์น้ำ และลดต้นทุนการบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนลดมลภาวะจากกระบวนการผลิต และคาดว่าผลการศึกษาวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการพัฒนาอาชีพการเลี้ยงปลากะพงขาว และปลานิล ให้เกิดความยั่งยืนในอาชีพ ของเกษตรกรและอุตสาหกรรมการเลี้ยง สัตว์น้ำของประเทศไทยต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ชนิดและปริมาณของกรดอะมิโน และกรดไขมันใน น้ำนึ่งปลาจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ

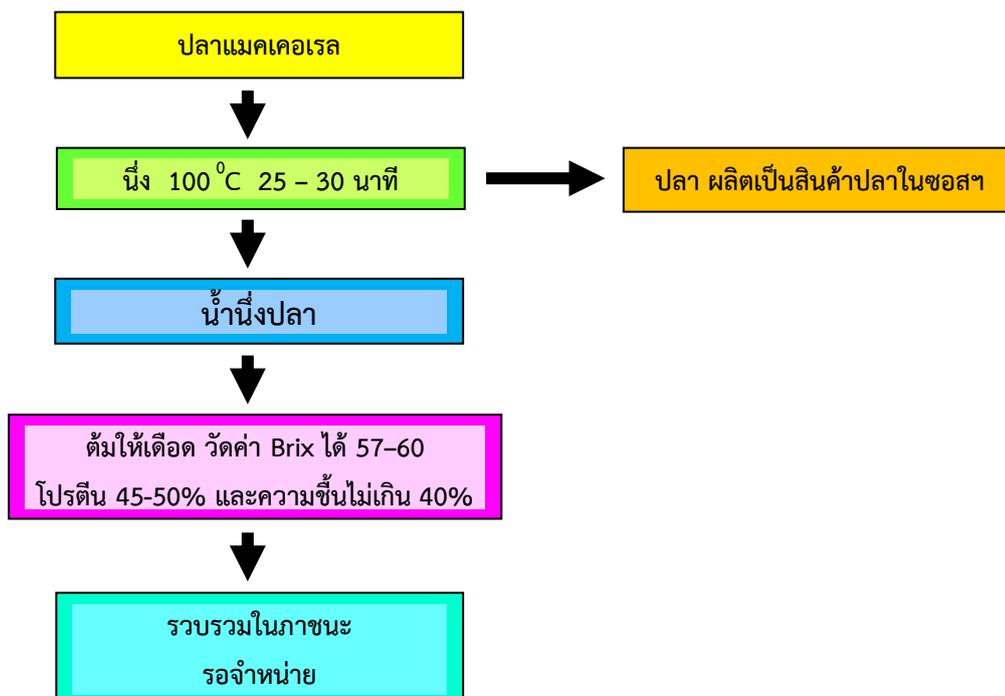
2.2 เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำนึ่งปลาเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ในปริมาณต่าง ๆ กันเป็นส่วนผสมในอาหาร ต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน องค์ประกอบเลือด การเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อ องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปลา และต้นทุนอาหารต่อผลผลิตปลากระพงขาว และปลานิล

2.3 เพื่อศึกษาแนวทาง ของการใช้ประโยชน์ของน้ำนึ่งปลาในการผลิตเป็นอาหารปลา ที่ มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และลดต้นทุนค่าอาหาร

3. รายละเอียดการเชื่อมโยงระหว่างโครงการวิจัยย่อย

คณะผู้วิจัย ซึ่งทำงานในพื้นที่จังหวัดตรัง ได้เล็งเห็นถึงปัญหาของต้นทุนในการผลิตสัตว์น้ำดังกล่าว มาโดยตลอด โดยเฉพาะปัญหาของการเลี้ยงปลาน้ำกร่อยเศรษฐกิจ(ปลากะพงขาว) และปัญหาปลาน้ำจืดเศรษฐกิจ(ปลานิล) จึงมีความคิดที่จะแสวงหาหนทางที่จะต่อยอดองค์ความรู้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยอาหารลดต้นทุน โดยการเลือกใช้น้ำนึ่งปลา ซึ่งเป็นเศษเหลือจากกระบวนการแปรรูปสัตว์น้ำ โดยมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

ขั้นตอนการผลิตน้ำนึ่งปลา



หมายเหตุ : ปลาแมคเคอเรล ได้แก่ ปลาหูแตก ปลาหู ปลาหลัง ปลาซาบะ

สำหรับน้ำนิ่งปลาที่นำมาใช้ในการทำการทดลอง ซึ่งวัสดุเศษเหลือส่วนที่เป็นน้ำนิ่งปลานั้น ประกอบด้วยสารอาหารที่สำคัญหลายชนิด และที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น โปรตีน ไขมัน กรดอะมิโนที่จำเป็น และกรดไขมันหลายชนิด โดยทางโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำได้นำน้ำนิ่งปลามาทำการเคี้ยวเพื่อระเหยน้ำออกไปจนเหลือเป็นน้ำนิ่งที่มีลักษณะข้นหนืด มีกลิ่นคาว และจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในน้ำนิ่งปลาของโรงงานป๋มปุ๋ย จ.ตรังของคณะผู้วิจัย พบว่า มีคุณสมบัติทางเคมีโดยมีปริมาณโปรตีน และไขมันเท่ากับ 45.15 และ 14.45 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก (W/W) ตามลำดับ และแต่ละเดือนจะมีปริมาณของน้ำนิ่งปลาที่เป็นวัสดุเศษเหลือ จากกระบวนการผลิต มากพอที่จะสามารถนำไปใช้ประกอบในธุรกิจการผลิตอาหารสัตว์น้ำได้ ตลอดจนมีกลิ่นที่กระตุ้นการกินอาหารของสัตว์น้ำ สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์น้ำ ได้ และในการผลิตอาหารสัตว์น้ำนั้น ระดับของการแทนที่โปรตีนในสูตรอาหาร จะไม่เท่ากันในปลาแต่ละประเภท หรือแต่ละชนิด เพราะ ความสามารถหรือประสิทธิภาพในการใช้โปรตีนไม่เท่ากัน เช่น ปลากินเนื้อต้องการระดับโปรตีนในอาหารเพื่อการเจริญเติบโตในระดับสูงกว่าปลากินพืช ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้เลือก ทำการทดลองในปลากะพงขาว ซึ่งเป็นตัวแทนของสัตว์น้ำกร่อย และ ปลานิล ซึ่งเป็นตัวแทนของสัตว์น้ำจืด ตลอดจนปลาทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวเป็นตัวแทนของปลากินเนื้อ และปลากินพืช การทดลองครั้งนี้จึงแบ่งการดำเนินการทดลองออกเป็น 2 โครงการย่อย ได้แก่

โครงการย่อยที่ 1 การประยุกต์ใช้น้ำนิ่งปลาเป็นวัตถุดิบอาหาร เพื่อลดการใช้ปลาป่นในอาหารปลากะพงขาว

เป็นการศึกษาในปลากะพงขาว *Seabass (Lates calcarifer Bloch, 1790)* ซึ่งถือได้ว่าเป็นปลาน้ำกร่อยที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกร่อยของประเทศไทยเป็น ได้รับความนิยมในการบริโภคอย่างแพร่หลายจึงกลายเป็นสินค้าสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ดังจะเห็นได้จาก รายงานของกรมประมง (2555) รายงานว่า ปริมาณปลากะพงขาวที่จับได้ทั้งหมดรวมทั้งการเพาะเลี้ยง ตั้งแต่ปี 2551 - 2555 มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยในปี 2555 มีปริมาณสูงถึง 19,400 ตัน ซึ่งมีมูลค่า 2,426.6 ล้านบาท และจังหวัดตรัง ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งที่ อยู่ทางชายฝั่งทะเลอันดามัน มีประชากรที่ประกอบอาชีพ และมีรายได้จากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยเฉพาะการเลี้ยงปลาน้ำกร่อยในกระชัง ปลาน้ำกร่อยเศรษฐกิจที่นิยมเลี้ยง ได้แก่ ปลากะพงขาว และ ปลากะรัง ผลผลิตการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังของจังหวัดตรัง มีปริมาณถึง 123 ตัน กรมประมง (2555) มูลค่าหลายล้านบาท และในอนาคตคาดว่าผลผลิตปลากะ พงขาว จากการเพาะเลี้ยง จะมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นตาม ปริมาณความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น แต่ในขณะนี้ ประสบปัญหาเป็นอย่างมาก ในเรื่องของต้นทุนการผลิต เนื่องจากการเลี้ยงปลาในกระชังของเกษตรกรจะใช้ ปลาสดเป็นอาหาร ซึ่งมีปัญหาสำคัญหลาย ประการ เช่น ปัญหาปริมาณปลาสด ไม่เพียงพอต่อความต้องการ และปริมาณไม่มีความแน่นอน ขึ้นอยู่กับฤดูกาล สภาพภูมิอากาศ และช่วงเวลา ปัญหาด้านราคา ที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุก ๆ ปี เนื่องจาก ความต้องการใช้มีมากขึ้น ราคายังผันผวนตามปริมาณ คุณภาพ สถานที่ และราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่

สูงขึ้น จึงมีผลทำให้ต้นทุนในการเลี้ยงปลาในกระชังสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ปัญหาคุณภาพของพลาสติก ไม่มีคุณค่าทางอาหารครบ แม้ว่าพลาสติกมีโปรตีนสูงแต่มีขาดวิตามินและแร่ธาตุ ปัญหาในการเก็บรักษา ซึ่งพลาสติกจะเน่าอย่างรวดเร็ วถ้าไม่มีการแช่เย็นหรือแช่แข็ง ปัญหาการเป็นพาหะนำโรคของพลาสติก (Sim *et al.*, 2005) จากปัญหาของพลาสติกดังกล่าวมา เกษตรกรจึงหันไปใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปซึ่งมีจำหน่ายตามท้องตลาด แต่มีราคาแพง ซึ่งอาจจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ทำให้เกิดความไม่ยั่งยืนของอาชีพการเลี้ยงปลาในกระชัง และอาจจะต้องเลิกกิจการไปในที่สุดนั้น จึงเกิดความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

ดังนั้น การนำเอาน้ำนิ่งปลา ซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือ หรือผลพลอยได้ที่มียูเรียในปริมาณมากจากโรงงานอุตสาหกรรม แปรรูปสัตว์น้ำ จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบโปรตีนในอาหาร ทดแทนการใช้โปรตีนจากปลาป่น และช่วยแต่งกลิ่นชวนกินอาหาร ในการผลิตอาหารปลากะพงขาว เพื่อลดการใช้ปลาป่นและกากถั่วเหลืองซึ่งเป็น 2 วัตถุดิบที่มีราคาแพงในการผลิตอาหารสัตว์น้ำ จึงเป็นแนวทางของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่จะพัฒนาสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลากะพงขาวให้ดียิ่งขึ้น สามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้มากยิ่งขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงผลของการใช้น้ำนิ่งปลาในปริมาณต่าง ๆ กันเป็นส่วนผสมในอาหาร ต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ องค์กรประกอบเลือด ลักษณะทางเนื้อเยื่อของตับ คุณสมบัติทางเคมีของเนื้อปลา และเปรียบเทียบต้นทุนอาหารต่อผลผลิตของปลากะพงขาว เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต โดยการใช้วัตถุดิบเหลือใช้ ซ้ำมาใช้ประโยชน์ อันก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ สามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารในการผลิตสัตว์น้ำ และลดต้นทุนการบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนลดมลภาวะจากกระบวนการผลิต และคาดว่าผลการศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการพัฒนาอาชีพการเลี้ยง ปลากะพงขาว ให้เกิดความยั่งยืนในอาชีพ ของเกษตรกรชุมชนเครือข่ายประมงพื้นบ้าน และอุตสาหกรรมการเลี้ยง ปลากะพงขาวของประเทศไทยต่อไป

โครงการย่อยที่ 2 ผลของการใช้น้ำนิ่งปลาเป็นวัตถุดิบอาหาร เพื่อลดการใช้ปลาป่นในอาหารปลานิล

ปลานิล เป็นปลาน้ำจืดที่มี คุณค่าทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง จึงเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงปลา ผู้บริโภคในประเทศและต่างประเทศในภาคพื้นเอเชีย และสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะผู้เลี้ยงปลานิลนิยมเลี้ยงปลานิล เนื่องจากเป็นปลาที่เจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง อดทน ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ผลผลิตปลานิลในปี พ .ศ. 2548 ทั้งจากการเพาะ เลี้ยงและจากการจับจากธรรมชาติ มีปริมาณ 244,500 ตัน เป็นผลผลิตจากการเพาะเลี้ยง 203,700 ตัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากทุก ๆ ปี ดังจะเห็นได้จากผลผลิตในปี พ .ศ. 2552 มีปริมาณ 258,500 ตัน คิดเป็นมูลค่า 9,881.5 ล้านบาท (กรมประมง, 2544) ดังนั้นกรมประมงจึงกำหนดเป็นนโยบายให้ปลานิลเป็นปลา

เศรษฐกิจตัวหนึ่งในการส่งเสริมการเลี้ยงปลาน้ำจืดเพื่อการส่งออก ในปัจจุบันเกษตรกรจึงหันมาเลี้ยงปลาชนิดนี้มากขึ้นตามลำดับ (กรมประมง, 2541)

แม้ว่าปลานิลเป็นปลาเศรษฐกิจที่น่าสนใจ และมีศักยภาพเพียงพอสำหรับการเพาะเลี้ยงเชิงอุตสาหกรรม แต่เป็นปลาที่สามารถพัฒนาการผลิตได้จำกัด ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการแข่งขันกันในด้านปริมาณและราคา ดังนั้นหากเกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตปลานิล ก็จะสามารถแข่งขันและอยู่รอดในธุรกิจการเลี้ยงปลานิลได้ สำหรับการเลี้ยงปลานิลในปัจจุบันเกษตรกรนิยมเลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป เนื่องจากสะดวก และง่ายต่อการจัดการ แต่การเลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป ซึ่งมีราคาแพง ไม่คุ้มทุนการผลิต ดังนั้น การนำเอาน้ำนิ่งปลา ซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือ หรือผลพลอยได้ที่มีอยู่ในปริมาณมากจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบโปรตีนในอาหาร ทดแทนการใช้โปรตีนจากปลาป่น และช่วยแต่งกลิ่นชวนกินอาหาร ในการผลิตอาหารปลานิล เพื่อลด ต้นทุนการผลิต จึงเป็นแนวทางของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่จะพัฒนาสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลานิลให้ดียิ่งขึ้น สามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้มากยิ่งขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงผลของการใช้น้ำนิ่งปลาในปริมาณต่าง ๆ กันเป็นส่วนผสมในอาหาร ต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ องค์ประกอบเลือด ลักษณะทางเนื้อเยื่อของตับ คุณสมบัติทางเคมีของเนื้อปลา และเปรียบเทียบต้นทุนอาหารต่อผลผลิตของปลานิล เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต และคาดว่าผลการศึกษาวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของ การพัฒนาอาชีพการเลี้ยงปลานิล ให้เกิดความยั่งยืนในอาชีพ ของเกษตรกร และอุตสาหกรรมการเลี้ยง ปลาน้ำจืดของประเทศ ไทยต่อไป

4. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 โครงการย่อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาถึงผลของการใช้น้ำนิ่งปลาในปริมาณต่าง ๆ กัน เป็นส่วนผสมในอาหาร ทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ต่อการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย องค์ประกอบเลือด การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อ คุณสมบัติทางเคมีของเนื้อปลา และเปรียบเทียบต้นทุนอาหารต่อผลผลิต เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนค่าอาหาร ซึ่งมีแผนการดำเนินงาน วิจัย และผลการวิจัยของแต่ละโครงการดังต่อไปนี้

โครงการ ย่อยที่ 1 การประยุกต์ใช้น้ำนิ่งปลาเป็นวัตถุดิบอาหาร เพื่อลดการใช้ปลาป่นในอาหารปลากะพงขาว

ทำการศึกษาโดยผลิตอาหารที่มีระดับโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ เท่ากันทุกสูตร แต่มีน้ำนิ่งปลา ทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ในสูตรอาหารต่างกัน 7 ระดับ (สูตรที่ 1-7) คือ 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีอาหารเม็ดสำเร็จรูป (สูตรที่ 8) เป็นสูตรเปรียบเทียบ ดังนั้นจะมี

8 ชุดการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ CRD นำอาหารที่ผลิตขึ้นไปเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังขนาด 1.5x1.5x 2 เมตร ที่แขวนอยู่กับโครงกระชังลอยอยู่ในบ่อพักน้ำขนาด 2 ไร่ กระชังละ 50 ตัว มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 24.93 ± 0.46 กรัม เป็นเวลา 8 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาที่ได้รับอาหารผสมน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหาร 40 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 5) มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ทั้งน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ รองลงมาคือ สูตรที่ 8 และที่ระดับ 50, 30, 20, 60, 10 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($p < 0.05$) ในขณะที่ต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตมีค่าลดลงตามระดับน้ำนิ่งปลาที่ผสมเพิ่มสูงขึ้นในอาหาร ($p < 0.05$) โดยต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตของปลากะพงขาว มีค่าต่ำสุด ในสูตรอาหาร ผสมน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหาร 40 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 5) และพบว่า ทุกระดับของการใช้น้ำนิ่งปลาไม่มีผลต่อค่าองค์ประกอบเลือด พยาธิสภาพของตับ และ อัตราการรอดตาย และจากผลการทดลองสรุปได้ว่าการใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ในสูตรอาหาร ที่ระดับ 40% เป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยง ปลากะพงขาว ทั้งในด้านการเจริญเติบโต และด้านเศรษฐศาสตร์ โดยมี ต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 36.22 ± 0.81 บาท ต่อกิโลกรัม สามารถลดต้นทุน ค่าอาหารต่อผลผลิตของปลากะพงขาวลงได้ถึง 39.68 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็น 52.27 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปจากตลาด

โครงการย่อยที่ 2 ผลของการใช้น้ำนิ่งปลาเป็นวัตถุดิบอาหาร เพื่อลดการใช้ปลาป่นในอาหารปลานิล

ทำการศึกษาโดยผลิตอาหารที่มีระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ เท่ากันทุกสูตร แต่มีน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ในสูตรอาหารต่างกัน 7 ระดับ (สูตรที่ 1-7) คือ 0, 5, 10, 15, 20, 30 และ 50% ตามลำดับ และมีอาหารเม็ดสำเร็จรูป (สูตรที่ 8) เป็นสูตรเปรียบเทียบ ดังนั้นจะมี 8 ชุดการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ CRD นำอาหารที่ผลิตขึ้นไปเลี้ยงปลานิลในกระชังขนาด 1.5x1.5x 2 เมตร ที่แขวนอยู่กับโครงกระชังลอยอยู่ในบ่อเลี้ยงปลาน้ำจืดขนาด 1 ไร่ กระชังละ 50 ตัว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 18.43 ± 3.13 กรัม เป็นเวลา 8 เดือน พบว่า ที่ระดับ 20% (สูตรที่ 5) มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ทั้งน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ รองลงมาคือ ที่ระดับ 0%, 15%, 30% และ 50% ตามลำดับ ($p > 0.05$) แต่มีการเจริญเติบโตสูงกว่า สูตรที่ 8 และที่ระดับ 10% และ 5% ตามลำดับ ($p < 0.05$) และที่ระดับ 20% (สูตรที่ 5) ส่งผลให้ปริมาณโปรตีน และไขมันในเนื้อปลานิลเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าสูตรที่ 2, 3, 4, 6 และ 7 ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับสูตรที่ 1 และ 8 ($p > 0.05$) และพบว่า ทุกระดับของการใช้น้ำนิ่งปลาทำให้มีการเพิ่มจำนวนของเม็ดไขมัน (lipid droplets) สະสมในเซลล์ตับ แต่ไม่ส่งผลต่อค่าองค์ประกอบเลือด และ อัตราการรอดตาย และจากผลการทดลองสรุปได้ว่า การใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ในสูตรอาหาร ที่ระดับ 20% เป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลานิล ทั้งในด้านการเจริญเติบโต และด้านเศรษฐศาสตร์ โดยมี

ต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 55.47 ± 1.33 บาทต่อกิโลกรัม สามารถลดต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตของปลานิลลงได้ถึง 14.76 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็น 21.02 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปจากตลาด

5. ประโยชน์ที่ได้รับ

5.1 ทราบคุณสมบัติทางเคมี ชนิดของกรดอะมิโน และกรดไขมัน ของน้ำนึ่งปลาจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ ตลอดจนอาหารที่ผลิตขึ้น

5.2 ทราบ อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อประสิทธิภาพการใช้โปรตีน คุณสมบัติทางเคมี การเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อวิทยา องค์ประกอบเลือด และต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต ของปลากะพงขาว และปลา นิลที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้น้ำนึ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในปริมาณต่าง ๆ กัน กับสูตรอาหารเปรียบเทียบ

5.3 ทราบแนวทางของการใช้ประโยชน์ของน้ำนึ่งปลา ในการพัฒนาเป็นส่วนผสมในอาหารปลา สามารถนำไปสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม และเชิงพาณิชย์ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำได้เป็นอย่างดี

5.4 เป็นการสร้างองค์ความรู้โดยการต่อยอดจากฐานงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับอาหารสัตว์น้ำ กระบวนการผลิต และการจัดการทรัพยากรในท้องถิ่น แบบยั่งยืน และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกร ชาวประมง นักวิชาการ คณาจารย์ นิสิตนักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ของตนเอง

5.5 บริการความรู้แก่ประชาชน เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย ชาวประมง ตลอดจนผู้ที่สนใจ นำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ ให้เกิดความมั่นคงในอาชีพที่ยั่งยืนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยไม่เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตชุมชน

5.6 สามารถสร้างความร่วมมือทางวิชาการระดับหน่วยงานภาครัฐ และภาคประชาสังคม มาสู่การทำงานเป็นทีม โดยมีหน่วยงานการศึกษาเป็นตัวเชื่อม นอกจากนี้ยังเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาวิชาการของบุคลากร และการพัฒนาการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย

6. หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 6.1 สำนักงานประมงจังหวัดตรัง
- 6.2 องค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง
- 6.3 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- 6.4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- 6.5 องค์กรพัฒนาเอกชน
- 6.6 ฟาร์มเลี้ยงปลา