

การศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่น ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ของประเทศไทย

ปีงบประมาณ 2565

จัดทำโดย

นางสาววิภา ศรีมูล

นางสาวกานต์ทิตา โกลากุล

กลุ่มควบคุมอาหารและยาสัตว์

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์

กรมปศุสัตว์



การศึกษาการปนเปื้อนยูเรียมในปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย
ปีงบประมาณ 2565

คำนำ

ปลาป่นเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูง มีกรดอะมิโนจำเป็นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของสัตว์ คุณภาพของปลาป่นอาจแตกต่างกันไปตามแหล่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การเก็บรักษา และการควบคุมคุณภาพของโรงงานผลิตวัตถุดิบอาหารสัตว์ หากมีการปนเปื้อนหรือปลอมปนสารที่ไม่เหมาะสม เช่น สารไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน ย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพอาหารสัตว์ สุขภาพสัตว์ และความเชื่อมั่นต่อระบบการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ของประเทศ

ยูเรียเป็นสารไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน หากมีการนำมาปลอมปนหรือมีการปนเปื้อนในวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยเฉพาะในวัตถุดิบประเภทปลาป่นซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีมูลค่าและใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำคัญ อาจทำให้การตรวจวิเคราะห์โปรตีนหยาบ (Crude Protein) มีค่าโปรตีนสูงกว่าความเป็นจริง การเฝ้าระวังการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่นจึงมีความจำเป็น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการกำกับดูแลคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์ให้เป็นไปตามหลักวิชาการและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ในปีงบประมาณ 2565 เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินสถานการณ์การปนเปื้อนยูเรียในระดับพื้นที่ สนับสนุนการกำหนดมาตรการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์และเพิ่มประสิทธิภาพในการกำกับดูแลตามกฎหมาย ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของเกษตรกร ระบบการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ของประเทศ รวมถึงความเชื่อมั่นของประเทศคู่ค้า

วิภา ศรีมูล

พฤษภาคม 2569

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(ก)
สารบัญ	(ข)
สารบัญตาราง	(ค)
สารบัญภาพ	(ง)
ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน	1
บรรณานุกรม	15
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก บทคัดย่อ	18
ภาคผนวก ข ระเบียบกรมปศุสัตว์	21

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่น	9
ตารางที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณยูเรียในปลาป่น	9
ตารางที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณยูเรียในปลาป่นจำแนกตามชนิด	10
ตารางที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในปลาป่น	10
ตารางที่ 5 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณยูเรียและโปรตีนในปลาป่น	11
ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูเรียและโปรตีนของปลาป่น	12

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของยูเรีย	5
ภาพที่ 2 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างยูเรียและโปรตีน	11

ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. ชื่อเรื่อง การศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย
ปีงบประมาณ 2565
2. ระยะเวลาการดำเนินการ พฤษภาคม 2565 - กันยายน 2565
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.1 กฎหมาย/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558
- ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ พ.ศ. 2558
- ระเบียบกรมปศุสัตว์ว่าด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เพื่อทดสอบ ตรวจหรือวิเคราะห์

คุณภาพและดำเนินการเมื่อผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด (ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2)

ความหมาย

มาตรา 4 พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 อาหารสัตว์ หมายความว่า

(1) วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ โดยการให้กิน ต้ม เลี้ยง หรือนำเข้าสู่ร่างกายสัตว์ โดยวิธีการใด ๆ หรือ

(2) วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือเป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์

“อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ” หมายความว่า อาหารสัตว์ที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม หรืออาจเป็นอันตรายต่อสัตว์ หรือส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์โดยรวม ซึ่งการผลิตเพื่อขายหรือนำเข้าเพื่อขาย ต้องขึ้นทะเบียน ทั้งนี้ ตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

“ผลิต” หมายความว่า ทำ ผสม แปรรูป ปรุงแต่ง เปลี่ยนรูป หรือแบ่งบรรจุ

“ขาย” หมายความว่า จำหน่าย จ่าย แจก แลกเปลี่ยน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในทางการค้าและ หมายความว่ารวมถึงการมีไว้เพื่อขายด้วย

“นำเข้า” หมายความว่า นำ หรือส่งเข้ามาในราชอาณาจักร

“ภาชนะบรรจุ” หมายความว่า วัตถุใด ๆ ที่ใช้บรรจุหรือหุ้มห่ออาหารสัตว์โดยเฉพาะ

“ฉลาก” หมายความว่ารวมถึง รูป รอยประดิษฐ์ หรือข้อความใด ๆ ที่แสดงไว้ที่ภาชนะบรรจุอาหารสัตว์

“ผู้รับใบอนุญาต” หมายความว่า ผู้ได้รับใบอนุญาตตามพระราชบัญญัตินี้ ในกรณีที่นิติบุคคลเป็นผู้ได้รับใบอนุญาต ให้หมายความว่ารวมถึงผู้ซึ่งนิติบุคคลแต่งตั้งให้เป็นผู้ดำเนินการด้วย

“ผู้อนุญาต” หมายความว่า อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมาย

“พนักงานเจ้าหน้าที่” หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 6 เพื่อประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของ คณะกรรมการมีอำนาจประกาศกำหนด ดังต่อไปนี้

(1) ชื่อ ประเภท ชนิด ลักษณะ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะตลอดจน หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการผลิตเพื่อขาย นำเข้าเพื่อขาย หรือขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะนั้น

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ พ.ศ. 2558

อาศัยอำนาจตามมาตรา 4 มาตรา 5 และมาตรา 6(1) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 3 กำหนดให้อาหารสัตว์ ตามประเภทและชนิดดังต่อไปนี้ เป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558

- (1) ประเภทวัตถุดิบ
- (ฎ) ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1
- (ฏ) ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2
- (ฐ) ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3
- (ฑ) ปลาและกระดูกปลาปน

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ประเภท วัตถุดิบ พ.ศ. 2558

ข้อ 3 ในประกาศนี้

“ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1” หมายความว่า ปลาที่มาจากปลาเปิด เศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลา ก้างปลาที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

“ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2” หมายความว่า ปลาที่มาจากปลาเปิด เศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลา ก้างปลาที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 55

“ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3” หมายความว่า ปลาที่มาจากปลาเปิด เศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลา ก้างปลาที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

“ปลาและกระดูกปลาปน” หมายความว่า ปลาที่มาจากปลาเปิด เศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลา ก้างปลาที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 40

ระเบียบกรมปศุสัตว์ว่าด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เพื่อทดสอบ ตรวจหรือวิเคราะห์คุณภาพและดำเนินการเมื่อผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

การสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์จะดำเนินการตามระเบียบกรมปศุสัตว์ว่าด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพ และการดำเนินการเมื่อผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2564 และระเบียบกรมปศุสัตว์ว่าด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพ และการดำเนินการเมื่อผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 โดยดำเนินการ ดังนี้

- 1) สุ่มเก็บตัวอย่างจากภาชนะบรรจุที่พร้อมจำหน่าย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของจำนวนภาชนะบรรจุอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแต่ละชนิด โดยตัดอาหารสัตว์แต่ละกระสอบที่ทำการสุ่มไว้มารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง น้ำหนักประมาณ 3 กิโลกรัม ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันและแบ่งออกเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนไม่น้อยกว่า 500 กรัม ใส่ถุงพลาสติกแบบมีซิปปิดผนึก

2) เมื่อใส่ถุงพลาสติกแบบมีซิปปิดผนึกแล้ว ให้นำตัวอย่างแต่ละถุงใส่ซองบรรจุอาหารสัตว์ปิดผนึก และระบุรายละเอียดหน้าซองอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- (1) ชื่อ ประเภท ชนิดของอาหารสัตว์
- (2) วัน เดือน ปี ที่ผลิตและเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์
- (3) สถานที่เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์
- (4) ลายมือชื่อพนักงานเจ้าหน้าที่ผู้เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ และลายมือชื่อผู้รับ

ใบอนุญาต หรือผู้ดำเนินการ หรือเจ้าของ หรือผู้แทน

3) พนักงานเจ้าหน้าที่ทำบันทึกการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ (แบบ 2) นำมาเก็บที่หน่วยงานที่เก็บตัวอย่าง 1 ฉบับ และมอบสำเนาให้ผู้รับใบอนุญาต หรือผู้ดำเนินการ หรือเจ้าของ หรือผู้แทนแล้วแต่กรณี เก็บไว้ 1 ฉบับ

4) นำตัวอย่างอาหารสัตว์ที่บรรจุของอาหารสัตว์แล้วส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพที่สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ และระบุรายการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ โปรตีน ไขมัน กาก ความชื้น และยูเรีย

3.2 ความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 ความรู้ในกระบวนการผลิตปลาป่นและข้อจำกัดในการใช้ปลาป่นในสูตรอาหารสัตว์

โดยปัจจุบันปลาป่นมีกรรมวิธีการผลิต 2 วิธีซึ่งทำให้ได้ปลาป่นที่มีคุณภาพแตกต่างกันคือการผลิตแบบบีบน้ำและการผลิตแบบอบแห้ง การผลิตแบบบีบน้ำนั้นเป็นการผลิตแบบเก่าซึ่งเป็นวิธีที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเกิดภาวะน้ำเสีย ปัจจุบันโรงงานส่วนใหญ่นิยมใช้กรรมวิธีแบบอบแห้งเพราะทำให้ปลาป่นความสะอาดและมีค่าโภชนาการโปรตีนสูงกว่าวิธีแบบบีบน้ำ (กนกรัตน์และคณะ, 2559)

การผลิตปลาป่นเป็นการนำเศษปลาที่ไม่ถูกนำมาใช้เป็นอาหารของมนุษย์มาบดและทำให้แห้ง ปลาป่นเป็นแหล่งโปรตีนของอาหารสัตว์ที่มีความเข้มข้นของโปรตีนสูงมาก และเป็นโปรตีนคุณภาพดี เพราะมีปริมาณกรดเมไทโอนีนและไลซีนสูง โดยทั่วไปแล้วปลาป่นมีโปรตีนระหว่าง 50–65 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณของกระดูกปลาและก้างปลาที่ปนเข้ามา เนื่องจากปลาป่นมีราคาสูง จึงมีความพยายามที่จะนำยูเรีย เปลือกหอย และแกลบเข้ามาปลอมปน จำเป็นต้องมีการตรวจสอบการปลอมปนของสิ่งเหล่านี้ในปลาป่นอีกด้วย นอกเหนือจากนั้นปลาที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตหากไม่สามารถใช้ปลาสดได้ จะใส่เกลือเพื่อลดการเน่าเสียของปลา ซึ่งเป็นเหตุทำให้ปลาป่นมีความเค็มมากขึ้น หากใช้ในสูตรอาหารปริมาณที่สูงอาจส่งผลให้สัตว์เกิดอาการท้องเสียได้ (ชยพล, 2564)

ข้อจำกัดในการใช้ปลาป่นในสูตรอาหารสุกรหย่านมไม่เกินร้อยละ 7 สุกรขุนไม่เกินร้อยละ 5 เปอร์เซ็นต์ สุกรอุมท้องและเลี้ยงลูกไม่เกินร้อยละ 3 สูตรอาหารไก่อายุไม่เกิน 4 สัปดาห์ ใช้ได้ร้อยละ 10 ไก่ไข่สาวและกำลังไข่ไม่เกินร้อยละ 5 สำหรับโคนมนิยมใช้ในสูตรอาหารลูกโคอายุไม่เกิน 6 เดือน ปริมาณไม่เกินร้อยละ 10 ถ้าใช้มากกว่านี้จะทำให้ลูกโคท้องเสียได้

เมื่อพิจารณาจากปริมาณโปรตีนของปลาป่นจะถูกแบ่งชั้นคุณภาพดังนี้ 1. ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1 ต้องมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 2. ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 2 ต้องมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 3. ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 3 ต้องมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 4. ปลาและกระดูกปลาป่นต้องมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 (กรมปศุสัตว์, 2558)

3.2.2 ความรู้เกี่ยวกับโปรตีน

3.2.2.1 ความสำคัญและหน้าที่ของโปรตีน

โปรตีนเป็นอินทรีย์วัตถุที่มีขนาดของโมเลกุลขนาดใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับคาร์โบไฮเดรตและไขมัน สารประกอบที่พบในโปรตีนมีความคล้ายคลึงกับคาร์โบไฮเดรตและไขมัน คือมีสารประกอบคาร์บอน (Carbon; C) ไฮโดรเจน (Hydrogen; H) และออกซิเจน (Oxygen; O) แต่สิ่งที่เพิ่มขึ้นคือโปรตีนจะมีส่วนประกอบของไนโตรเจน (Nitrogen; N) เข้ามาช่วยในโครงสร้างของโปรตีน นอกจากนี้ยังพบว่ามีองค์ประกอบของกำมะถัน (Sulfur; S) และฟอสฟอรัส (Phosphorus; P) เป็นส่วนประกอบด้วย โดยปริมาณขององค์ประกอบเหล่านี้พบว่าในโปรตีนจะมีส่วนประกอบของคาร์บอนอยู่มากที่สุด รองลงมาเป็นออกซิเจน ไฮโดรเจน และไนโตรเจนตามลำดับ โดยเฉลี่ยแล้วในโปรตีนจะมีส่วนประกอบของไนโตรเจนอยู่ที่ร้อยละ 16 ซึ่งการสังเคราะห์โปรตีนจะมีการเรียงตัวเป็นสายของโปรตีน (Amino acid) หลาย ๆ ตัวมาต่อกันยาวมากกว่า 25 ชนิด โดยโปรตีนถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ทำหน้าที่หลากหลายในกระบวนการทำงานของสิ่งมีชีวิตและการทำงานของเซลล์ ในร่างกายของสัตว์โปรตีนจะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบหลักของร่างกาย อวัยวะต่าง ๆ จึงเป็นสาเหตุให้สัตว์จำเป็นที่จะได้รับโปรตีนอยู่เสมอ เพื่อนำไปใช้ในการซ่อมแซมร่างกายและอวัยวะ นอกจากนี้ โปรตีนยังถูกนำไปใช้ในการสังเคราะห์เลือด เอนไซม์ ฮอร์โมน และสร้างกล้ามเนื้อ ในสัตว์วัยอ่อนจะมีความต้องการโปรตีนอย่างมากเพื่อใช้ในการสร้างพัฒนาการของลูกสัตว์ รวมถึงลูกสัตว์ที่อยู่ในครรภ์ การได้รับโปรตีนนั้นจะได้รับจากแม่เป็นหลัก โปรตีนยังมีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตของสัตว์ เช่น การให้นม ให้ไข่ และการให้เนื้อของสัตว์ รวมถึงยังเป็นภูมิคุ้มกันให้แก่วัตถุในรูปของแอนติบอดี (ชยพล, 2564)

3.2.2.2 การใช้วัตถุดิบโปรตีนในสูตรอาหารสัตว์

ในสูตรอาหารสัตว์โดยทั่วไป มักใช้โปรตีนที่มาจาก 3 แหล่ง ได้แก่ 1. แหล่งโปรตีนจากสัตว์ เช่น ปลาป่น เนื้อป่น ขนไก่ป่น ฯลฯ 2. แหล่งโปรตีนจากพืช เช่น กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง กากฝ้าย ฯลฯ 3. สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (Non-protein nitrogen) นิยมใช้ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น ยูเรีย

3.2.2.3 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในอาหารสัตว์

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนาในวัตถุดิบอาหารสัตว์ด้วยวิธี proximate analysis และวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยใช้วิธีของ Kjeldahl (Kjeldahl method) เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในรูปสารประกอบอินทรีย์มีทั้งโปรตีนและสารประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่โปรตีนแต่มีไนโตรเจนรวมอยู่ด้วย โปรตีนโดยทั่วไปจะประกอบด้วยไนโตรเจนร้อยละ 16 กล่าวคือ ไนโตรเจน 16 ส่วน อยู่ในโปรตีน 100 ส่วน ไนโตรเจน 1 ส่วน จะอยู่ในโปรตีน เท่ากับ $100/16 = 6.25$ ดังนั้น ปริมาณโปรตีนจะเท่ากับปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดคูณด้วย 6.25 ค่าที่ได้นี้เรียกว่า “โปรตีนอย่างหยาบ ” (Crude Protein) ซึ่งมีสูตรการคำนวณหา Crude protein (CP) ดังนี้

$$\text{ร้อยละ CP} = \text{ร้อยละ N} \times 6.25$$

$$\text{ตัวอย่างเช่น ปลาป่นมี N ร้อยละ 9.24}$$

$$\text{ดังนั้น ปลาป่นมี CP} = 9.24 \times 6.25$$

$$= 57.75 \text{ หรือ ร้อยละ } 57.75$$

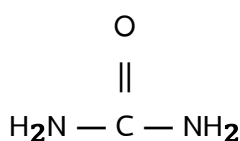
วิธีของเจลดาล์ (Kjeldahl method) ค่าโปรตีนหยาบ (Crude protein) จะรวมส่วนของโปรตีนแท้ (True protein) และสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน ได้แก่ เอไมด์ (Amide) , เกลือแอมโมเนียม (Ammonium Salt) และยูเรีย (Urea)

3.2.2.3 สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (Non-protein nitrogen ; NPN)

สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (non-protein nitrogen, NPN) เป็นสารประกอบที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบแต่ไม่ได้รวมอยู่ในรูปโปรตีน ได้แก่ กรดอะมิโนอิสระ (free amino acid) ไพริมิดีน (pyrimidines) พิวรีน (purine) สายเพปไทด์ (peptide) เอไมด์ (amides) เอมีน (amines) เกลือแอมโมเนียม (ammonium salts) ไนเตรท (nitrate) ไนไตรท์ (nitrite) ยูเรีย (urea) และไบยูเรท (biurate) เป็นต้น สำหรับการเลี้ยงปศุสัตว์มีการใช้ยูเรียเป็นแหล่งอาหารโปรตีนในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค กระบือ แพะและแกะ

การใช้ยูเรีย (Urea) ในอาหารสัตว์

ยูเรีย (Urea) หรือคาร์บาไมด์ (Carbamide) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญ มีสูตรโครงสร้างทางเคมี ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของยูเรีย

โครงสร้างของยูเรียประกอบด้วยหมู่คาร์บอนิล (C=O) 1 หมู่ และหมู่อะมิโน (-NH₂) 2 หมู่ จัดเป็นสารในกลุ่ม **Non-Protein Nitrogen (NPN)** ซึ่งไม่ใช่โปรตีนโดยตรง มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ละลายน้ำได้ดีและมีปริมาณไนโตรเจนสูงประมาณร้อยละ 46 ซึ่งจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนของสัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถนำไปใช้สังเคราะห์โปรตีนได้ ส่วนสัตว์กระเพาะเดี่ยว (Monogastric animals) เช่น สุกรและสัตว์ปีก สัตว์น้ำไม่สามารถใช้ประโยชน์จากยูเรียได้ เนื่องจากไม่มีจุลินทรีย์ในกระเพาะที่สามารถเปลี่ยนยูเรียให้เป็นโปรตีน (McDonald et al., 2011)

(บุญล้อม, 2546) การใช้ยูเรียผสมอาหารสัตว์สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง มีดังนี้

1. ใช้อาหารผสมยูเรียเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีกระเพาะรูเมนเจริญเต็มที่แล้วเท่านั้น ห้ามใช้ยูเรียกับลูกสัตว์และสัตว์กระเพาะเดี่ยว
2. เนื่องจากยูเรียมีรสขาคิดเผื่อน สัตว์จะไม่ชอบกิน จึงควรผสมอาหารที่มีรสหวานมัน เช่น กากน้ำตาล
3. ยูเรียไม่มีฟอสฟอรัสและกำมะถัน มีพลังงานต่ำ การใช้ยูเรียเป็นแหล่งของไนโตรเจนแทนโปรตีนธรรมชาติ จึงควรเสริมโภชนาการเหล่านี้ในอาหารด้วย โดยทั่วไปแนะนำสัดส่วนของไนโตรเจน : กำมะถัน ในโค-กระบือ เท่ากับ 12 : 1 – 15 : 1 และในแพะ-แกะ เท่ากับ 10:1
4. ควรให้ยูเรียผสมลงในอาหารวันละน้อย แล้วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระดับที่ต้องการ ทั้งนี้เพราะสัตว์และจุลินทรีย์ต้องการปรับตัวในการใช้ยูเรียเป็นแหล่งไนโตรเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโคที่ได้รับอาหารคุณภาพต่ำมาก่อนจะมีระยะปรับตัวประมาณ 1-2 สัปดาห์
5. ไม่ควรใช้ยูเรียผสมในวัตถุดิบที่มีอยู่แล้วเกินร้อยละ 3 ของอาหารชั้น หรือ ร้อยละ 1 ของปริมาณวัตถุดิบที่กินได้หรือเกิน 30 กรัมต่อน้ำหนักตัว 100 กิโลกรัม
6. ในการใช้ยูเรียผสมในอาหาร จะต้องผสมให้เข้ากันดี ระมัดระวังอย่าให้จับตัวเป็นก้อน และไม่ควรมียูเรียละลายน้ำให้โคกินโดยตรง เพราะโคอาจกินน้ำครั้งละมาก ๆ และเกิดอันตรายได้
7. การให้ยูเรียควรให้ร่วมกับอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตย่อยได้ง่ายอย่างเพียงพอ เช่น ธัญพืช มันเส้น หรือมันสำปะหลัง เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ร่วมกับแอมโมเนียในการสร้างโปรตีนได้

อาการเป็นพิษและการแก้พิษเนื่องจากยูเรีย

ภทรร(2556) ถ้าระดับแอมโมเนียในเลือดสูงเกิน 10 มก./ลิตร สัตว์จะแสดงอาการเป็นพิษ คือ น้ำลายไหล ชัก (teany) กล้ามเนื้อไม่สัมพันธ์กัน (ataxia) ท้องอืด (bloat) หายใจผิดปกติและถ้าระดับแอมโมเนียในเลือดสูงเกิน 30 มก./ลิตร ทำให้สัตว์ตาย การแก้พิษจากยูเรียทำได้โดยให้สัตว์กินน้ำส้มสายชูหรือกรดอะซีติกผสมน้ำเย็น ฤทธิ์ความเป็นกรดจะช่วยลดความเป็นด่างในกระเพาะรูเมนและในกระแสเลือด น้ำเย็นจะช่วยลดอุณหภูมิของกระเพาะรูเมน ทำให้แอมโมเนียถูกดูดซึมช้าลง ลดอันตรายลงได้

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 สรุปสาระสำคัญ

ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ของประเทศไทย ความต้องการใช้ปลาป่นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการขยายตัวของภาคการเลี้ยงสัตว์เชิงพาณิชย์ รวมถึงการส่งออกสินค้าปศุสัตว์ไปยังต่างประเทศส่งผลให้ปลาป่นเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีมูลค่าสูงและการซื้อขายตามปริมาณโปรตีน ทำให้ผู้ผลิตอาจปลอมปนวัตถุดิบที่มีราคาถูกกว่า แต่มีคุณค่าของอาหารต่ำหรือไม่มีเลยขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ปลอมปน คือ อาจปนด้วยสารประกอบ NPN (Non Protein Nitrogen) เช่น ยูเรีย เกลีโอแอมโมเนีย เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณค่าทางอาหารสำหรับสัตว์กระเพาะเดียน้อยมาก เนื่องจากสัตว์กระเพาะเดียนไม่สามารถใช้ประโยชน์จากยูเรียได้และหากสัตว์ได้รับในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดภาวะพิษจากแอมโมเนีย (Ammonia Toxicity) ส่งผลต่อสุขภาพของสัตว์ได้

โปรตีนเป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนซึ่งเชื่อมต่อกันเป็นสายโพลีเปปไทด์ โดยกรดอะมิโนมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในอาหารสัตว์เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน นำมาคำนวณเป็นค่าปริมาณโปรตีนหยาบ (Crude Protein) เนื่องจากโปรตีนมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบร้อยละ 16 นั่นคือโปรตีน 100 ส่วนมีไนโตรเจน 16 ส่วน ดังนั้นไนโตรเจน 1 ส่วนอยู่ในโปรตีน 6.25 ส่วน (100/16) ปริมาณของโปรตีนจะเท่ากับปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดคูณด้วย 6.25 ค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่วิเคราะห์ได้มาจาก 2 แหล่ง คือ กรดอะมิโนที่เป็นโปรตีนแท้ (True Protein) และจากกรดอะมิโนที่ไม่ใช่โปรตีน (Non Protein Nitrogen , NPN) หากวัตถุดิบอาหารสัตว์มีการปนเปื้อนหรือปลอมปนแหล่งที่ให้ไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในวัตถุดิบอาหารสัตว์มีระดับสูงขึ้น

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ในปีงบประมาณ 2565 เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินสถานการณ์การปนเปื้อนยูเรียในระดับพื้นที่ สนับสนุนการกำหนดมาตรการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์และเพิ่มประสิทธิภาพ ในการกำกับดูแลตามกฎหมาย ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของเกษตรกร ระบบการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ของประเทศ รวมถึงความเชื่อมั่นของประเทศคู่ค้า

4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการ	ปี พ.ศ. 2565				
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1) กำหนดแผนงาน เป้าหมายโรงงานผลิตอาหารสัตว์ และจำนวนตัวอย่างปลาป่น	←→				
2) ดำเนินการเก็บตัวอย่างปลาป่นตามเป้าหมายที่กำหนดและส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ		←→		→	
3) วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการศึกษา					←→

4.2.1 กำหนดแผนงาน เป้าหมายโรงงานผลิตอาหารสัตว์และจำนวนตัวอย่างปลาปน

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจโดยสุ่มเก็บตัวอย่างปลาปนที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากโรงงานผลิตอาหารสัตว์ในพื้นที่เขต 2 7 8 และ 9 จำนวน 72 ตัวอย่าง

4.2.2 ดำเนินการเก็บตัวอย่างปลาปนตามเป้าหมายที่กำหนดและส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

การเก็บตัวอย่างดำเนินการในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม 2565 ถึงเดือนกันยายน 2565 ตัวอย่างปลาปนที่เก็บรวบรวมได้นำส่งห้องปฏิบัติการ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ เพื่อดำเนินการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและปริมาณยูเรีย โดยผลการตรวจวิเคราะห์ดังกล่าวนำมาใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณยูเรียกับค่าปริมาณโปรตีนของตัวอย่างปลาปน

การวิเคราะห์ตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ

1. การวิเคราะห์โปรตีน ใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์ ตาม In - house method : BQCLP_FQCL_CH_T09_11 based on ISO 5983-2 : 2009 ค่าที่คำนวณได้เป็นค่าปริมาณโปรตีนหยาบ (Crude Protein)
2. การวิเคราะห์ยูเรีย ใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์อ้างอิงตาม AOAC Official Methods of Analysis of International 2023 (AOAC, 2023) 967.07 Urea in Animal Feed Colorimetric Method

การแปลผลวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารสัตว์

ห้องปฏิบัติการรายงานผลวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ทางเคมี หากผลวิเคราะห์ยูเรียมีค่าเท่ากับ 0.00 จะรายงาน “ไม่พบ” และตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนยูเรียจะมีค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรีย > 0.00 ผลวิเคราะห์โปรตีนรายงานเป็นค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน

4.2.3 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะข้อมูล ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรียและค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน โดยทำการเก็บข้อมูลแบบภาคตัดขวาง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรียและค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันในเพื่อประเมินทิศทางและระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4.3 เป้าหมายของงาน (วัตถุประสงค์)

4.3.1 เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของยูเรียในปลาปนที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ปีงบประมาณ 2565

4.3.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรียที่ตรวจพบกับค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของปลาปน

5. ผลสำเร็จของงาน

การศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ปีงบประมาณ 2565 ดำเนินการโดยสุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากโรงงานผลิตรวมทั้งสิ้น 72 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียและปริมาณโปรตีนในปลาป่น รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรีย ที่ตรวจพบและโปรตีนของปลาป่น สรุปผลสำเร็จของงานได้ดังนี้

ผลการดำเนินการ

1. ผลการเก็บสุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากโรงงานผลิตอาหารสัตว์ในประเทศไทย เพื่อตรวจวิเคราะห์ การปนเปื้อนยูเรียได้ผลดังนี้ ตัวอย่างปลาป่นจากโรงงานผลิตปลาป่นในพื้นที่เขต 2 จำนวน 6 ตัวอย่าง พื้นที่เขต 7 จำนวน 35 ตัวอย่าง พื้นที่เขต 8 จำนวน 19 ตัวอย่าง และพื้นที่เขต 9 จำนวน 12 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 72 ตัวอย่าง ปลาป่นตรวจพบยูเรีย จำนวน 42 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 58.33 และตรวจไม่พบยูเรีย จำนวน 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 41.67 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่น

พื้นที่เขต	จำนวน (ตัวอย่าง)	ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนยูเรีย			
		พบ	ร้อยละ	ไม่พบ	ร้อยละ
2	6	6	100.00	0	0.00
7	35	21	60.00	14	40.00
8	19	8	42.11	11	57.89
9	12	7	58.33	5	41.67
รวม	72	42	58.33	30	41.67

2. ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนยูเรียทั้งหมดจำนวน 72 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนยูเรียในวัตถุดิบปลาป่น จำนวน 42 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.11 ± 0.13 และ 0.05 - 0.57 ตามลำดับ โดยปริมาณยูเรียสูงสุดพบในพื้นที่เขต 7 และต่ำสุดในพื้นที่เขต 2 รายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณยูเรียในปลาป่น

พื้นที่เขต	จำนวนที่พบ/ จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ	% ยูเรีย		
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD
2	6/6	0.05	0.22	0.11 ± 0.07
7	21/35	0.06	0.57	0.13 ± 0.15
8	8/19	0.10	0.35	0.10 ± 0.13
9	7/12	0.08	0.20	0.08 ± 0.08
รวม	42/72	0.05	0.57	0.11 ± 0.13

3. ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนยูเรียในปลาปนจำนวน 72 ตัวอย่าง เมื่อจำแนกตามชนิดพบว่า 1.ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1 จำนวน 18 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนยูเรียจำนวน 12 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.18 ± 0.16 และ $0.06 - 0.57$ ตามลำดับ 2.ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2 จำนวน 13 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนยูเรีย จำนวน 8 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.12 ± 0.13 และ $0.08 - 0.37$ ตามลำดับ 3.ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3 จำนวน 36 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนยูเรียจำนวน 19 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.09 ± 0.10 และ $0.05 - 0.35$ ตามลำดับ 4.ปลาและกระดูกปลาปน จำนวน 5 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนยูเรียจำนวน 3 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.08 ± 0.10 และ $0.05 - 0.23$ ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณยูเรียในปลาปนจำแนกตามชนิด

ชนิด	จำนวนที่พบ/ จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ	% ยูเรีย		
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1	12/18	0.06	0.57	0.18 ± 0.16
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2	8/13	0.08	0.37	0.12 ± 0.13
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3	19/36	0.05	0.35	0.09 ± 0.10
ปลาและกระดูกปลาปน	3/5	0.05	0.23	0.08 ± 0.10
รวม	42/72	0.05	0.57	0.11 ± 0.13

4. ผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในปลาปน จำนวน 72 ตัวอย่าง พบปริมาณโปรตีนสูงสุดเท่ากับร้อยละ 75.92 ต่ำสุด ร้อยละ 44.00 และค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร้อยละ 59.95 ± 6.14 เมื่อจำแนกตามชนิดของปลาปน ได้แก่ ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1 จำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่าโปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 64.37 ± 4.04 และ $60.03 - 75.92$ ตามลำดับ ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2 จำนวน 13 ตัวอย่าง พบว่าโปรตีน มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 59.43 ± 4.48 และ $55.54 - 67.79$ ตามลำดับ ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3 จำนวน 36 ตัวอย่าง พบว่าโปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 58.56 ± 6.39 และ $44.00 - 70.90$ ตามลำดับ ปลาและกระดูกปลาปน จำนวน 5 ตัวอย่าง พบว่าโปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 55.43 ± 0.10 และ $45.88 - 65.64$ ตามลำดับ รายละเอียด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในปลาปน

ชนิด	จำนวน ตัวอย่าง	% โปรตีน		
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1	18	60.03	75.92	64.37 ± 4.04
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2	13	55.54	67.79	59.43 ± 4.48
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3	36	44.00	70.90	58.56 ± 6.39
ปลาและกระดูกปลาปน	5	45.88	65.64	55.43 ± 0.10
รวม	72	44.00	75.92	59.95 ± 6.14

5. ผลวิเคราะห์ตัวอย่างปลาปนที่ตรวจพบการปนเปื้อนยูเรียและผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน จำนวน 42 ตัวอย่าง พบยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.20 ± 0.11 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 59.95 ± 5.57 เมื่อจำแนกตามชนิด 1. ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1 จำนวน 12 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.27 ± 0.13 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 64.75 ± 2.7 2. ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2 จำนวน 8 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.19 ± 0.11 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 60.89 ± 5.16 3. ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3 จำนวน 19 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.16 ± 0.08 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 59.86 ± 6.32 4. ปลาและกระดูกปลาปน จำนวน 3 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.13 ± 0.05 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 58.65 ± 6.14 รายละเอียดดังตารางที่ 5

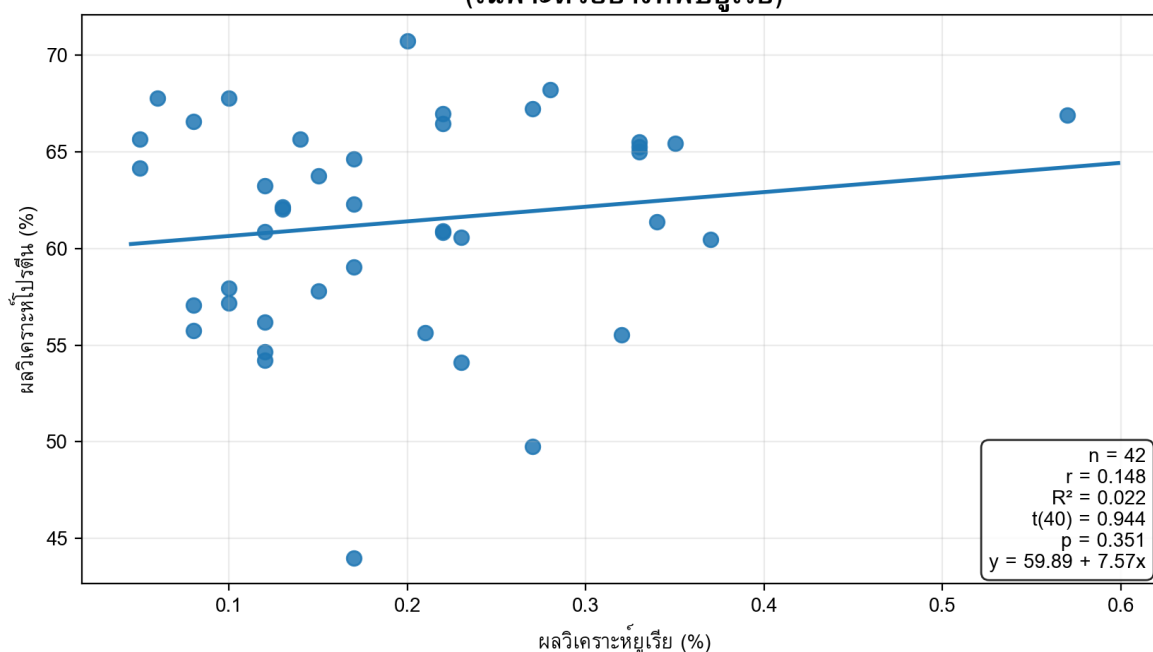
ตารางที่ 5 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณยูเรียและโปรตีนในปลาปน

ชนิด	จำนวน ตัวอย่าง	ค่ายูเรียเฉลี่ย $\pm$ SD	ค่าโปรตีนเฉลี่ย $\pm$ SD
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1	12	0.27 ± 0.13	64.75 ± 2.79
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2	8	0.19 ± 0.11	60.89 ± 5.16
ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3	19	0.16 ± 0.08	59.86 ± 6.32
ปลาและกระดูกปลาปน	3	0.13 ± 0.05	58.65 ± 6.14
รวม	42	0.20 ± 0.11	59.95 ± 5.57

6. ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยูเรียและโปรตีนของปลาปนที่ตรวจพบยูเรีย จำนวน 42 ตัวอย่าง พบว่ามีแนวโน้มความสัมพันธ์กันในลักษณะเส้นตรงสมการ $y = 59.89 + 7.57x$ ค่า $R^2 = 0.022$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) เท่ากับ 0.148 รายละเอียดตามภาพที่ 2

ภาพที่ 2 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างยูเรียและโปรตีน

Scatter plot ความสัมพันธ์ระหว่างยูเรียและโปรตีน
(เฉพาะตัวอย่างที่พบยูเรีย)



7. เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างยูเรียและโปรตีน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.148 แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงบวกระดับต่ำมากระหว่างยูเรียและโปรตีนของปลาป่น รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูเรียและโปรตีนของปลาป่น

ตัวแปร	r	df	$r_{critical}$ (0.05)	p-value	ผลการทดสอบ
% ยูเรีย กับ % โปรตีน	0.148	40	0.304	0.351	ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

สรุปและวิจารณ์ผล

การศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่น

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาหาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่น ปลาป่นที่ศึกษานี้ใช้เป็นวัตถุดิบและส่วนประกอบในอาหารสัตว์ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนหลักและพลังงานของอาหารสัตว์ และเป็นปลาป่นที่ผลิตจากโรงงานผลิตปลาป่นทั่วประเทศจำนวน 61 โรงงาน ตัวอย่างปลาป่นจำนวน 72 ตัวอย่าง ผลการศึกษาวิเคราะห์หาการปนเปื้อนยูเรียในปลาป่นผลพบยูเรียจำนวน 42 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 58.4 ปริมาณยูเรียพบต่ำสุด 0.05% สูงสุด 0.57% โดยมีค่าเฉลี่ย (MEAN $\pm$ SD) เท่ากับร้อยละ 0.11 $\pm$ 0.13 เมื่อแยกตามปัจจัยพื้นที่พบว่า ปลาป่นผลิตจากโรงงานผลิตในจังหวัดพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 เขต 7 เขต 8 และเขต 9 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีโรงงานผลิตปลาป่นตั้งอยู่หนาแน่น เนื่องจากเป็นแหล่งจับปลาซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต จากผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณยูเรียในปลาป่นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยปลาป่นที่ผลิตจากโรงงานในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 มีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.05 - 0.22 โรงงานในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 7 มีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.06-0.57 โรงงานในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 8 มีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.10 - 0.35 โรงงานในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 9 มีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.08 - 0.20 สอดคล้องกับรายงานของศุภมาสและคณะ (2531) ได้รายงานปริมาณไนโตรเจนในปลาป่นปกติมีค่าระหว่าง 0.05 - 0.17 เมื่อคิดเป็นปริมาณยูเรียมีค่าระหว่างร้อยละ 0.11 - 0.36 ผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณยูเรียแยกตามชนิดคุณภาพปลาป่นทั้ง 4 ชนิดพบว่าปริมาณยูเรียเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.11 $\pm$ 0.13 โดยปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1 มีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.06-0.57 ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 2 มีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.08-0.37 ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 3 มีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.05 - 0.35 ปลาและกระดุกปลาป่นมีปริมาณยูเรียต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.05-0.23 โดยปลาป่นทั้ง 4 ชนิดมีค่าปริมาณยูเรียใกล้เคียงกันไม่เกินค่าปกติของยูเรียที่สามารถตรวจพบได้ในปลาป่น

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยูเรียและโปรตีนของปลาป่น

การศึกษานี้เป็นการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยูเรียที่ตรวจพบและปริมาณโปรตีนของปลาป่น จากผลการศึกษาปลาป่นจำนวน 72 ตัวอย่าง ตรวจพบยูเรีย 42 ตัวอย่าง ปลาป่นที่ตรวจพบยูเรียมีค่าปริมาณยูเรียเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.20 $\pm$ 0.11 มีค่าโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 59.95 $\pm$ 5.57 เมื่อเทียบกับค่าโปรตีนของตัวอย่างทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 59.95 $\pm$ 6.14 ตามตารางที่ 4 เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่ายูเรียและค่าโปรตีนของปลาป่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.148 ซึ่งเป็นความสัมพันธ์เชิงบวกระดับต่ำมาก แสดงว่าเมื่อปลาป่นมีปริมาณยูเรียเพิ่มขึ้น ค่าโปรตีนปลาป่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกันแต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อพิจารณาค่า p-value = 0.351 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05) แสดงให้เห็นว่าการวิธีการตรวจวิเคราะห์หาค่าโปรตีนของปลาป่นด้วยวิธี Kjeldahl method ซึ่งเป็นการตรวจวัดหาปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่าง โดยอาศัยหลักการหาปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen) ที่เป็นองค์ประกอบหลักของโปรตีน ดังนั้น โปรตีนที่วัดได้จะแปรผันตามปริมาณไนโตรเจนที่พบ โดยหากปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้นก็จะทำให้โปรตีนในตัวอย่างเพิ่มขึ้นตาม

ผลการศึกษาครั้งนี้ค่าโปรตีนเฉลี่ยของปลาปนทั้งหมดไม่ได้แตกต่างกับปลาปนที่ตรวจพบยูเรีย แสดงผลการเฝ้าระวังคุณภาพการผลิตปลาปนของผู้ประกอบการในประเทศไทย โดยอาจพบการปนเปื้อนยูเรียในระดับต่ำมากกว่าการจงใจปลอมปนเพื่อเพิ่มมูลค่าทางการค้าที่จะทำให้ค่าโปรตีนของปลาปนสูงขึ้น เนื่องจากวิธีการวิเคราะห์โปรตีนเป็นการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน และสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (NPN) แล้วนำค่าไนโตรเจนที่ได้มาคำนวณเป็นร้อยละของโปรตีนด้วยสัดส่วนของไนโตรเจน ที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนแต่ละชนิด (กมลทิพย์, 2554) ทั้งนี้ หากปลาปนที่มียูเรียปลอมปนต้องตรวจพบปริมาณยูเรียที่มากกว่านี้ จากรายงานของ Chotimethiphirom (1986) รายงานว่าการปลอมปนยูเรียในปลาปนมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มปริมาณไนโตรเจนและทำให้ค่าปริมาณโปรตีนหายาสูงขึ้น สอดคล้องกับผ่องพักตร์และคณะ (2531) ได้รายงานว่ามีการปนปลอมยูเรียในปลาปนระดับร้อยละ 1.54 - 5.52 และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่สูงขึ้นมีค่าร้อยละ 4.44 - 15.63 ซึ่งจากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์โปรตีนของปลาปนที่ได้เท่ากับร้อยละ 53.80 - 64.09 พบว่าค่าโปรตีนของปลาปนที่มีอยู่จริงมีค่าเพียงร้อยละ 49.36 - 48.16 เท่านั้น

การตรวจพบยูเรียในตัวอย่างปลาปนอาจเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดของสัตว์น้ำ เนื่องจากปริมาณยูเรียตามธรรมชาติในสัตว์น้ำแตกต่างกันตามชนิดของปลา ซึ่งปลากระดูกแข็งมียูเรีย ในเนื้อเยื่อค่อนข้างต่ำ ในทางตรงกันข้ามปลากระดูกอ่อน เช่น ฉลาม กระเบน มีการสะสมยูเรียในเลือดและเนื้อเยื่อเพื่อรักษาสมดุลออสโมซิส หากมีสัตว์น้ำกลุ่มดังกล่าวหรือเศษวัตถุดิบจากสัตว์น้ำหลายชนิดปะปนอยู่ในผลพลอยได้ที่นำมาผลิตปลาปน อาจเพิ่มความเป็นไปได้ในการตรวจพบยูเรียตามธรรมชาติในปลาปนได้ หรือการใช้ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำประกอบด้วยหัวปลา โครงกระดูก หนัง เกล็ด ครีบ อวัยวะภายใน เลือด และเศษเนื้อซึ่งอาจคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 30-70 ของน้ำหนักสัตว์น้ำทั้งตัว การปะปนของเลือดหรืออวัยวะภายใน การเก็บรักษาวัตถุดิบและการปนเปื้อนยูเรียจากภายนอก เช่น น้ำแข็งละลายที่ใช้แช่ปลา อาจผสมกับเลือด เมือก ของเหลวในช่องท้อง และสารประกอบไนโตรเจนจากตัวปลา โดยเฉพาะเมื่อเก็บสัตว์น้ำหลายชนิดรวมกัน หากน้ำหรือของเหลวดังกล่าวติดมากับวัตถุดิบที่ส่งเข้าสู่โรงงานซูริมิหรือโรงงานปลาปนซึ่งอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงทำให้สารประกอบไนโตรเจนบางส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ โดย Ninh และคณะ (2024) แสดงให้เห็นว่าการแช่ปลาด้วยน้ำแข็งผสมยูเรียก็สามารถทำให้ตรวจพบยูเรียได้ทั้งบริเวณผิวและเนื้อด้านในของปลาได้เช่นกัน นอกจากนี้ งานวิจัยของ Tantikitti และคณะ (2005) ยังรายงานว่าปลาปนที่เสื่อมคุณภาพหรือมีการปลอมปนสามารถตรวจพบสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนร่วมกับค่าทางเคมีอื่น ๆ เช่น TVB-N และแอมโมเนีย

ดังนั้น การตรวจพบการปนเปื้อนยูเรียในตัวอย่างปลาปนระดับร้อยละ 0.05-0.57 อาจเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย ไม่ควรพิจารณาเฉพาะค่าโปรตีนหายา (Crude Protein) เพียงอย่างเดียวและควรมีการศึกษาติดตามตั้งแต่วัตถุดิบปลา กระบวนการขนส่ง กระบวนการผลิต จนถึงผลิตภัณฑ์ปลาปนสำเร็จรูป เพื่อยืนยันแหล่งที่มาของยูเรียต่อไป

บรรณานุกรม

- กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2558. รวมกฎหมาย ประกาศ ระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด สาขา 4 กรุงเทพฯ. 285 หน้า
- กนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์ , อำพล กล่อมปัญญาและกานต์ สุขสุแพทย์. 2559 การประเมินคุณภาพและการตรวจการปลอมปนในปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ในสัตว์แพทย์มหานครสาร หน้า 91-100
- กมลทิพย์ ประสมเพชร.2554 คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ , ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 105 หน้า
- ชยพล มีพร้อม.2564. เอกสารประกอบการสอนวิชาโภชนศาสตร์สัตว์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ แหล่งที่มา <https://anyflip.com/oaggc/mnuc>
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล.2546 ชีวเคมีทางสัตวศาสตร์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ผ่องพักตร์ อันไชยศรี , สุกัญญา จัตตพรพงษ์ และศุภมาส โชติเมธีภิรมย์. (2531). การวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของเกลื้อยูเรียและแอมโมเนียที่ปนปลอมในปลาป่น. ใน รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2530-2531 กรมปศุสัตว์ หน้า 131-136
- ภัทรกร ทศพงษ์. (2556) เอกสารประกอบการสอนวิชาการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้อง คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร หน้า 63-64 แหล่งที่มา <https://anyflip.com/pbqtd/pnfr>
- AOAC International. (2023). *Official methods of analysis of AOAC International* (22nd ed.). AOAC International.
- Chotimethiphirom, S. (1986). *Qualitative and quantitative analysis of ammonia and urea in fish meal*. Kasetsart Journal (Natural Science), 20, 56–64.
- Church, D. C. (1988). *The ruminant animal: Digestive physiology and nutrition*. Prentice Hall.
- Feedipedia. (2024). *Non-protein nitrogen*. Retrieved from <https://www.feedipedia.org/node/58>
- Fu, C.J., Felton, E.E.D., LehmKuhler, J.W. and Kerley, M.S. 2001. Ruminant peptide concentration required to optimize microbial growth and efficiency. J. Anim. Sci. 79: 1305-1312.
- Islam, M. S., et al. (2016). *Non-protein nitrogen (NPN) test protocol for raw materials of feed*. International Journal of Pharmacy Practice and Research.

- Mariotti, F. (2022). *Converting nitrogen into protein: Beyond 6.25 and Jones' factors*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(30), 8423–8438.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., & Wilkinson, R. G. (2011). *Animal nutrition* (7th ed.). Pearson.
- National Research Council. (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle* (7th rev. ed.). National Academies Press.
- Nguyen, H. T., Hilmarsdóttir, G. S., Tómasson, T., Arason, S., & Gudjónsdóttir, M. (2022). *Changes in Protein and Non-Protein Nitrogen Compounds during Fishmeal Processing—Identification of Unoptimized Processing Steps*. *Processes*, 10(4), 621. <https://doi.org/10.3390/pr10040621>
- Ninh, D. K., Phan, K. D., Nguyen, T. T. A., Dang, M. N., Le Thanh, N., & Ferrero, F. (2024). Classification of urea content in fish using absorbance near-infrared spectroscopy and machine learning. *Applied Sciences*, 14, 8586.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant* (2nd ed.). Cornell University Press.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2012). *Urea as a feed supplement in ruminant nutrition*. FAO.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บทคัดย่อ

การศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในวัตถุดิบปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย
ปีงบประมาณ 2565

การศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในวัตถุดิบปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ปีงบประมาณ 2565

วิภา ศรีมูล^{1/} กานต์ทิศา โกลากุล^{2/}

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนยูเรียในวัตถุดิบปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ปีงบประมาณ 2565 และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรียที่ตรวจพบกับค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของปลาป่น โดยสุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากโรงงานผลิตอาหารสัตว์ จำนวน 61 โรงงาน จำนวนตัวอย่างปลาป่น 72 ตัวอย่าง เป็นปลาป่นในพื้นที่เขต 2 จำนวน 6 ตัวอย่าง พื้นที่เขต 7 จำนวน 35 ตัวอย่าง พื้นที่เขต 8 จำนวน 19 ตัวอย่าง และพื้นที่เขต 9 จำนวน 12 ตัวอย่าง เมื่อจำแนกตามชนิดแบ่งได้เป็น 1.ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1 จำนวน 18 ตัวอย่าง 2.ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 2 จำนวน 13 ตัวอย่าง 3.ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 3 จำนวน 36 ตัวอย่าง 4.ปลาและกระดูกปลาป่น จำนวน 5 ตัวอย่าง ส่งตรวจวิเคราะห์ค่าโปรตีนและยูเรีย สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ตรวจวิเคราะห์ค่าโปรตีน ด้วยวิธีที่อ้างอิงตาม In - house method : BQCLP_FQCL_CH_T09_11 based on ISO 5983-2 : 2009 และตรวจวิเคราะห์ยูเรียด้วยวิธีที่อ้างอิงตาม AOAC Official Methods of Analysis of International ปี 2023 (AOAC,2023) 967.07 Urea in Animal Feed Colorimetric Method อธิบายผลการศึกษาโดยใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุดและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ผลการศึกษา พบว่าปลาป่นจำนวน 72 ตัวอย่าง ตรวจพบยูเรีย 42 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 58.33 พื้นที่เขต 7 พบตัวอย่างปนเปื้อนยูเรียมากที่สุด จำนวน 21 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29.19 และพื้นที่เขต 2 พบตัวอย่างปนเปื้อนยูเรียน้อยที่สุด จำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.33 ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 3 พบตัวอย่างปนเปื้อนยูเรียมากที่สุด จำนวน 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29.16 และปลาและกระดูกปลาป่นพบตัวอย่างปนเปื้อนยูเรียน้อยที่สุด จำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.16 ผลวิเคราะห์ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.11 ± 0.13 และ $0.05 - 0.57$ ตามลำดับ

เมื่อจำแนกตามชนิดพบว่า 1.ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1 จำนวน 18 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนยูเรียจำนวน 12 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.18 ± 0.16 และ $0.05 - 0.57$ ตามลำดับ 2.ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 2 พบการปนเปื้อนยูเรีย จำนวน 8 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.12 ± 0.13 และ $0.08 - 0.37$ ตามลำดับ 3.ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 3 พบการปนเปื้อนยูเรีย จำนวน 19 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.09 ± 0.10 และ $0.05 - 0.35$ ตามลำดับ 4.ปลาและกระดูกปลาป่น พบการปนเปื้อนยูเรียจำนวน 3 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 0.08 ± 0.10 และ $0.05 - 0.23$ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลวิเคราะห์โปรตีนในปลาป่น จำนวน 72 ตัวอย่าง พบปริมาณโปรตีนสูงสุดเท่ากับร้อยละ 75.92 ต่ำสุดร้อยละ 44.00 และค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร้อยละ 59.95 ± 6.14 เมื่อจำแนกตามชนิดของปลาป่น ได้แก่ ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1 จำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่าโปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 64.37 ± 4.04 และ $60.03 - 75.92$ ตามลำดับ ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 2 จำนวน 13 ตัวอย่าง พบว่าโปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 59.43 ± 4.48 และ $55.54 - 67.79$

ตามลำดับ ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3 จำนวน 36 ตัวอย่าง พบว่าโปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 58.56 $\pm$ 6.39 และ 44.00 - 70.90 ตามลำดับ ปลาและกระดูกปลาปน พบว่าโปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด เท่ากับร้อยละ 55.43 $\pm$ 0.10 และ 45.88 - 65.64 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลวิเคราะห์ตัวอย่างปลาปนที่ตรวจพบการปนเปื้อนยูเรียและผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนจำนวน 42 ตัวอย่าง พบยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.20 $\pm$ 0.11 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 59.95 $\pm$ 5.57 เมื่อจำแนกตามชนิด 1. ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 1 จำนวน 12 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.27 $\pm$ 0.13 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 64.75 $\pm$ 2.7 2. ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 2 จำนวน 8 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.19 $\pm$ 0.11 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 60.89 $\pm$ 5.16 3. ปลาปนชั้นคุณภาพที่ 3 จำนวน 19 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.16 $\pm$ 0.08 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 59.86 $\pm$ 6.32 4. ปลาและกระดูกปลาปน จำนวน 3 ตัวอย่าง ยูเรียมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 0.13 $\pm$ 0.05 โปรตีนมีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 58.65 $\pm$ 6.14

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรียและค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.148 ซึ่งเป็นความสัมพันธ์เชิงบวกระดับต่ำมาก แสดงว่าเมื่อตัวอย่างมีค่าเปอร์เซ็นต์ยูเรียเพิ่มขึ้นค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อพิจารณาค่า p-value = 0.351 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ดังนั้น จากผลการศึกษาดูพบการปนเปื้อนยูเรียในตัวอย่างปลาปนระดับร้อยละ 0.05–0.57 อาจเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย จึงไม่ควรพิจารณาเฉพาะค่าโปรตีนหยาบ (Crude Protein) เพียงอย่างเดียว ควรมีการศึกษาติดตามตั้งแต่วัตถุดิบปลา กระบวนการขนส่ง กระบวนการผลิต จนถึงผลิตภัณฑ์ปลาปนสำเร็จรูปเพื่อยืนยันแหล่งที่มาของยูเรียปนเปื้อนในวัตถุดิบ และสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินสถานการณ์การปนเปื้อนยูเรียในปลาปนระดับพื้นที่ และแนวทางในการพิจารณากำหนดค่ามาตรฐานยูเรียในปลาปนในเกณฑ์สูงสุดที่ยอมรับได้ รวมถึงการจัดทำแผนเฝ้าระวังตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์ประจำปี เพื่อพัฒนามาตรการควบคุมกำกับดูแลให้สอดคล้องกับสถานการณ์และความเสี่ยง ไม่ให้มีการปลอมปนยูเรียในวัตถุดิบปลาปน เนื่องจากยูเรียเป็นสารไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน ซึ่งอาจทำให้การประเมินค่าโปรตีนหยาบ (Crude Protein) สูงกว่าความเป็นจริง และอาจส่งผลต่อคุณภาพอาหารสัตว์ ประสิทธิภาพการผลิตสัตว์ และความเชื่อมั่นต่อระบบการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ของประเทศไทย

คำสำคัญ : ยูเรีย, ปลาปน, วัตถุดิบอาหารสัตว์, โปรตีน, การปนเปื้อน, อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์

1/กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ อำเภอมือง จังหวัดปทุมธานี

2/กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ อำเภอมือง จังหวัดปทุมธานี

ภาคผนวก ข

ระเบียบกรมปศุสัตว์ว่าด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือ
วิเคราะห์คุณภาพและการดำเนินการเมื่อผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตาม
กฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. ๒๕๖๔

ระเบียบกรมปศุสัตว์

ว่าด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพ และการดำเนินการเมื่อผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

พ.ศ. ๒๕๖๔

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์และการส่งตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพไปยังห้องปฏิบัติการเป็นไปตามมาตรา ๖๕ (๓) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘ เป็นไปในแนวทางเดียวกันและกำหนดแนวทางการดำเนินการเมื่อผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๔๕ อธิบดีกรมปศุสัตว์ จึงออกระเบียบไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกรมปศุสัตว์ว่าด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพ และการดำเนินการเมื่อผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. ๒๕๖๔”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในระเบียบนี้

“การเก็บตัวอย่าง” หมายความว่า การนำอาหารสัตว์เป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพทางห้องปฏิบัติการ

“ห้องปฏิบัติการ” หมายความว่า ห้องปฏิบัติการของกรมปศุสัตว์ หรือห้องปฏิบัติการที่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กรมปศุสัตว์กำหนดให้ทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์

“ผู้พิจารณาออกเอกสารรับแจ้งการนำเข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ” หมายความว่า พนักงานเจ้าหน้าที่ผู้ซึ่งอธิบดีกรมปศุสัตว์มอบหมายให้อำนาจพิจารณาออกเอกสารรับแจ้งการนำเข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ

ข้อ ๔ พนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘ มีอำนาจนำอาหารสัตว์หรือวัตถุที่สงสัยว่าเป็นอาหารสัตว์ในปริมาณพอสมควรไปเป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์

ข้อ ๕ ในการเก็บตัวอย่างตามระเบียบนี้เพื่อส่งไปยังห้องปฏิบัติการ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติดังนี้

(๑) อาหารสัตว์ประเภทวัตถุดิบ

หน้า ๖

เล่ม ๑๓๙ ตอนพิเศษ ๑๘ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๒๕ มกราคม ๒๕๖๕

(ก) วัตถุดิบที่อยู่ในลักษณะกองรวมกันยังไม่ได้บรรจุในภาชนะบรรจุ ให้สุมเก็บวัตถุดิบรอบ ๆ กอง แต่ละกองอย่างน้อย ๕ จุด โดยเก็บลึกเข้าไปในกองอย่างน้อย ๑ เมตร ๓ จุด แล้วนำมารวมกันเป็น ๑ ตัวอย่าง น้ำหนักประมาณ ๓ กิโลกรัม เมื่อผสมให้เข้ากันแล้วให้แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ส่วนละไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กรัม แต่ไม่เกิน ๑ กิโลกรัม เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗

(ข) วัตถุดิบที่อยู่ในภาชนะบรรจุแล้ว ให้สุมเก็บวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้น ๆ จากภาชนะบรรจุที่พร้อมจะนำออกขาย ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕ ของจำนวนภาชนะบรรจุวัตถุดิบอาหารสัตว์ในแต่ละชนิด แล้วเอามารวมกันเป็น ๑ ตัวอย่าง น้ำหนักประมาณ ๓ กิโลกรัม เมื่อผสมให้เข้ากันแล้วให้แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ส่วนละไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กรัม แต่ไม่เกิน ๑ กิโลกรัม เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗

(๒) อาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูป หรือหัวอาหารสัตว์ หรืออาหารสัตว์เลี้ยงที่มีลักษณะเม็ด ให้สุมเก็บตัวอย่างจากภาชนะบรรจุที่พร้อมจะนำออกขาย ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒ ของจำนวนภาชนะบรรจุในแต่ละชนิด แล้วเอามารวมกันเป็น ๑ ตัวอย่าง น้ำหนักประมาณ ๓ กิโลกรัม เมื่อผสมให้เข้ากันแล้ว ให้แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ส่วนละไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กรัม แต่ไม่เกิน ๑ กิโลกรัม เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗

(๓) ผลิตภัณฑ์นมสำหรับสัตว์ หรือสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) หรืออาหารเสริมสำหรับสัตว์ (ยกเว้นอาหารเสริมหรือพรีมิกซ์ แบบเม็ด แบบแคปซูล) ให้สุมเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ในภาชนะบรรจุที่พร้อมจะนำออกขาย จำนวน ๑ ภาชนะบรรจุ น้ำหนักประมาณ ๖๐๐ กรัม แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ส่วนละประมาณ ๒๐๐ กรัม เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗

(๔) สารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) หรืออาหารสัตว์ชนิดอาหารเสริม ที่มีรูปแบบเม็ด หรือแคปซูล ให้สุมเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ซึ่งอยู่ในภาชนะบรรจุที่พร้อมจะนำออกขาย โดยไม่เปิดภาชนะบรรจุ ให้เก็บตัวอย่างละ ๓ ตัวอย่าง (๓ ภาชนะบรรจุ) เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗

(๕) อาหารสัตว์เลี้ยง ชนิดอาหารเปียก หรืออาหารกึ่งเปียก หรืออาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขบเคี้ยว ให้สุมเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ซึ่งอยู่ในภาชนะบรรจุที่พร้อมจะนำออกขาย โดยไม่เปิดภาชนะบรรจุ จำนวน ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างละอย่างน้อย ๕๐๐ กรัม (๑ ตัวอย่างอาจมีหลายภาชนะบรรจุก็ได้) เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗

(๖) อาหารสัตว์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวหรือน้ำ

(ก) กรณีอาหารสัตว์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวหรือน้ำที่อยู่ในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ ให้เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์จำนวน ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างละปริมาณ ๒๕๐ มิลลิลิตร เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗

(ข) กรณีอาหารสัตว์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวหรือน้ำที่อยู่ในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก ให้เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์จำนวน ๓ ตัวอย่าง โดยไม่เปิดภาชนะบรรจุ ตัวอย่างละปริมาณ ๒๕๐ มิลลิลิตร เพื่อนำไปดำเนินการตามข้อ ๖ และข้อ ๗ ต่อไป

ข้อ ๖ ตัวอย่างตามข้อ ๕ (๑) (๒) (๓) เมื่อแบ่งเป็น ๓ ส่วนแล้วให้แต่ละส่วนเป็น ๑ ตัวอย่าง และตัวอย่างอาหารสัตว์ตามข้อ ๕ (๔) (๕) (๖) จะต้องระบุรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(๑) ชื่อ ประเภท ชนิดของอาหารสัตว์

(๒) วัน เดือน ปี ที่ผลิตและเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์

(๓) สถานที่เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์

(๔) ลายมือชื่อพนักงานเจ้าหน้าที่ผู้เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ และลายมือชื่อผู้รับใบอนุญาต หรือผู้ดำเนินการ หรือเจ้าของ หรือผู้แทน

ข้อ ๗ ตัวอย่างอาหารสัตว์ตามข้อ ๖ ให้ส่งทดสอบ ตรวจสอบ หรือวิเคราะห์คุณภาพ ที่ห้องปฏิบัติการ ๑ ตัวอย่าง เก็บไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานที่เก็บตัวอย่าง ๑ ตัวอย่าง และมอบให้ผู้รับใบอนุญาตผลิต นำเข้า หรือขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ หรือผู้ดำเนินการ หรือเจ้าของ หรือผู้แทน แล้วแต่กรณี เก็บไว้ ๑ ตัวอย่าง พร้อมทั้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทำบันทึกการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์แล้วนำมาเก็บที่หน่วยงานที่เก็บตัวอย่าง ๑ ฉบับ และมอบสำเนาให้ผู้รับใบอนุญาต หรือผู้ดำเนินการ หรือเจ้าของ หรือผู้แทนแล้วแต่กรณี เก็บไว้ ๑ ฉบับ

ข้อ ๘ วัสดุที่ใช้เก็บรักษาตัวอย่างเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

(๑) ถุง ให้ใช้ถุงพลาสติกหรือภาชนะบรรจุใด ๆ ไม่มีกษาด่างย สามารถปิดได้สนิท และป้องกันความชื้นได้

(๒) กรณีของเหลวหรือน้ำ ให้ใช้ภาชนะปิดสนิท ไม่รั่วซึมง่าย

ข้อ ๙ ตัวอย่างอาหารสัตว์ตามข้อ ๖ ต้องบรรจุไว้ในช่องเก็บตัวอย่างหรือภาชนะตามข้อกำหนด

กรณีที่ตัวอย่างไม่สามารถบรรจุลงในช่องเก็บตัวอย่างได้ ให้บรรจุในภาชนะอื่นที่พนักงานเจ้าหน้าที่เห็นสมควร โดยให้ระบุรายละเอียดตามข้อ ๖ มาด้วย

ข้อ ๑๐ แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ให้เป็นไปตามแบบท้ายระเบียบนี้ ส่วนแบบการส่งตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจสอบ หรือวิเคราะห์คุณภาพ ให้เป็นไปตามแบบที่ห้องปฏิบัติการกำหนด

ข้อ ๑๑ กรณีเก็บตัวอย่างวัตถุที่สงสัยว่าเป็นอาหารสัตว์ ให้ดำเนินการตามระเบียบนี้ โดยอนุโลม

ข้อ ๑๒ การดำเนินการเมื่อผลการทดสอบ ตรวจสอบ หรือวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ ให้หัวหน้าหน่วยงานของพนักงานเจ้าหน้าที่ที่เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ หรือผู้พิจารณาออกเอกสารรับแจ้งการนำเข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะที่มอบหมายให้พนักงานเจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ พิจารณาผล

หน้า ๘

เล่ม ๑๓๙ ตอนพิเศษ ๑๘ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๒๕ มกราคม ๒๕๖๕

ทางห้องปฏิบัติการดังกล่าว พร้อมมอบหมายให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ หรือหาสาเหตุ หรือหาพยานหลักฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการพิจารณาดำเนินการตามกฎหมายต่อไป

กรณีพยานหลักฐานตามวรรคแรก ยังไม่เพียงพอ หรือไม่ครบถ้วน หรือคลุมเครือ อันจะทำให้เกิดกรณีสงสัยว่าเป็นไปตามกฎหมายหรือไม่ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบหรือหาพยานหลักฐานเพิ่มเติม ก่อนดำเนินการตามกฎหมาย

ข้อ ๑๓ ให้ผู้อำนวยการกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ เป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๔

สรวิศ ธานีโต

อธิบดีกรมปศุสัตว์

บันทึกการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์

เขียนที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖๕ (๓) และมาตรา ๖๗ แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘
วันนี้ เวลา.....น. พนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘ ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

ได้ร่วมกันทำการตรวจสอบและเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ ณ สถานที่ชื่อ.....
ตั้งอยู่เลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
ซึ่งเป็น ☐ สถานที่ผลิต ☐ สถานที่เก็บอาหารสัตว์นำเข้า ☐ สถานที่ขาย ☐ ฟาร์ม ☐ ท่าเข้า/ท่าออก ☐ อื่นๆ.....
ซึ่งมีนาย/นาง/นางสาว.....เป็นผู้รับใบอนุญาต/ผู้ดำเนินการ/เจ้าของ
โดยมี นาย/นาง/นางสาว.....อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน.....เบอร์โทรศัพท์.....ในฐานะ
ผู้รับใบอนุญาต/ผู้ดำเนินการ/เจ้าของ/ผู้แทน ซึ่งเป็นผู้นำพาพนักงานเจ้าหน้าที่เข้าไปตรวจสอบและมอบตัวอย่างอาหารสัตว์หรือวัตถุดิบที่สงสัยว่า
เป็นอาหารสัตว์ ซึ่งพนักงานเจ้าหน้าที่ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ หรือวัตถุดิบที่สงสัยว่าเป็นอาหารสัตว์ เพื่อนำไปทดสอบ ตรวจ หรือ
วิเคราะห์คุณภาพ ดังรายการต่อไปนี้

ลำดับ	ชนิด อาหารสัตว์*	รายละเอียดการใช้สำหรับชนิดสัตว์/ ช่วงอายุหรือน้ำหนัก**	ชื่อการค้า	เลขทะเบียน อาหารสัตว์ (ถ้ามี)	ว/ด/ป ที่ผลิต	ว/ด/ป ที่ส่งอายุ	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชื่อผู้ผลิต

หมายเหตุ * ชนิดอาหารสัตว์ : วัตถุดิบให้ระบุนชนิด เช่น ข้าวโพดเมล็ด กากถั่วเหลือง เนื้อและกระดูกป่น ปลาป่น เป็นต้น / อาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูป / หัวอาหารสัตว์
อาหารเสริมสำหรับสัตว์ / สารผสมล่วงหน้า(พรีมิกซ์) / อาหารสัตว์เลี้ยงให้ระบุนชนิด เช่น อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีลักษณะเม็ด อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดอาหารเปียกหรือกึ่งเปียก อาหารสัตว์เลี้ยง
ชนิดอาหารขบเคี้ยว / นมและผลิตภัณฑ์นมสำหรับสัตว์ / อาหารสัตว์ที่ผสมยา

** ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในช่องรายละเอียดการใช้ กรณีอาหารสัตว์ทั่วไป เช่น สำหรับสุกร น้ำหนักมากกว่า ๒๐ ถึง ๓๕ กิโลกรัม / สำหรับเปิดไข่อายุ
มากกว่า ๒๒ สัปดาห์ขึ้นไป กรณีอาหารสัตว์ที่ผสมยาให้ระบุนชนิดและปริมาณของยาที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์เพิ่มเติมด้วย

ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างได้เก็บอาหารสัตว์ชนิดละ ๓ ตัวอย่าง และได้จัดส่งไปยังห้องปฏิบัติการ ๑ ตัวอย่าง เก็บไว้เป็นหลักฐาน
ที่หน่วยงานที่เก็บตัวอย่าง ๑ ตัวอย่าง และมอบให้ผู้รับใบอนุญาต ผู้แทน หรือผู้ดำเนินการเก็บไว้ ๑ ตัวอย่าง พร้อมทั้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่
เก็บบันทึกฉบับนี้ไว้ ๑ ฉบับ และมอบสำเนาให้ผู้รับใบอนุญาต หรือผู้ดำเนินการ หรือเจ้าของ หรือผู้แทน เก็บไว้ ๑ ฉบับ

ในการปฏิบัติงานของพนักงานเจ้าหน้าที่ครั้งนี้ มีได้ทำให้ทรัพย์สินสูญหายหรือเสียหายแต่อย่างใด ผู้รับใบอนุญาต หรือผู้ดำเนินการ
กิจการ หรือเจ้าของ หรือผู้แทน ได้อ่านดูแล้วและ/หรือได้รับฟังการอ่านให้ฟังของพนักงานเจ้าหน้าที่แล้วรับรองว่าถูกต้อง จึงลงลายมือชื่อ
รับรองไว้ต่อหน้าพนักงานเจ้าหน้าที่ที่ท้ายบันทึก

ลงชื่อ.....ผู้รับใบอนุญาต/ผู้ดำเนินการ/เจ้าของ/ผู้แทน ลงชื่อ.....พนักงานเจ้าหน้าที่
(.....)