รายงานวิจัยสหกิจศึกษา

เรื่อง ความเสถียรของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดในการวิเคราะห์ยูรีเอส แอคทิวิตี้ในตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง

นางสาวนันทวรรณ แอบจันอัด

นางสาวอธิชา อินทร์งาม

รายงานการวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2566

รายงานวิจัยสหกิจศึกษา

เรื่อง ความเสถียรของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดในการวิเคราะห์ยูรีเอส แอคทิวิตี้ในตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง

นางสาวนันทวรรณ แอบจันอัด

นางสาวอธิชา อินทร์งาม

รายงานการวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ชื่องานวิจัย ความเสถียรของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ยูรีเอส แอคทิวิตี้ ในตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง

ผู้วิจัย นางสาวนันทวรรณ แอบจันอัด

นางสาวอธิชา อินทร์งาม

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สุทิศา สมบัติดี

ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษา pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ยูรีเอส แอคทิวิตี้ ในตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง และเวลาการจัดเก็บสารละลายที่เหมาะสมในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน พบว่า เมื่อค่า pH เพิ่มขึ้นสีของสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเหลืองอำพันเป็นสีแดงเข้ม และลักษณะของการเกิดจุดสีแดง-บานเย็น ก็แตกต่างกัน โดยสารละลายที่มีค่า pH 5.0 เกิดจุดชัดเจน และมีจำนวนจุดใกล้เคียงกับ pH มาตรฐาน ส่วน pH 6.0, 7.0 , 8.0 และ 9.0 พบลักษณะของการเกิดจุดสีแดง-บานเย็น มีขนาดเล็ก มีคราบของสารละลาย ทำให้อ่านค่าไม่ชัดเจน การศึกษาอุณหภูมิการจัดเก็บพบว่า สารละลายที่จัดเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส สามารถรักษาค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้ 8 ชั่วโมง 24 นาที สารละลายที่จัดเก็บในอุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส สามารถรักษาค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้ 3 ชั่วโมง 12 นาที และสารละลายที่จัดเก็บในอุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส สามารถรักษาค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

จากผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลให้สถานประกอบการพิจารณาเรื่องระยะเวลาการจัดเก็บสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ให้มีความเหมาะสมในการใช้วิเคราะห์ยูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) ในตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ตามที่ข้าพเจ้านางสาวนันทวรรณ แอบจันอัด และนางสาวอธิชา อินทร์งาม ได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่ง วิเคราะห์และควบคุมคุณภาพ (QC) ระหว่างวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2567 ในระหว่างการปฏิบัติงานข้าพเจ้าได้รับความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ ในการทำงานจริงที่หาไม่ได้จากมหาวิทยาลัย ทั้งการทำงานและการจัดทำรายงานฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือ สนับสนุน ให้คำปรึกษาในปัญหาต่าง ๆ จากบุคลากรหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณวรัชยา มารยาท ตำแหน่ง ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการด้านควบคุมคุณภาพ
2. คุณอมรเทพ พันตรี ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งได้อบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำที่ดีในการทำงานและการจัดทำรายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงและหากเนื้อหารายงานฉบับนี้มีความผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้ากราบขออภัย มา ณ โอกาสนี้

นันทวรรณ แอบจันอัด

อธิชา อินทร์งาม

2566

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน	1
1.2 ประวัติและรายละเอียดของหน่วยงาน	1
1.2.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2.2 ประวัติความเป็นมาของสถานประกอบการ	1
1.2.3 ลักษณะประกอบการ ผลิตภัณฑ์/ประกอบการ ของสถานประกอบการ	2
1.2.4 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงาน	2
1.2.5 ตำแหน่งและลักษณะงานที่สถานประกอบการมอบหมาย	6
1.2.6 ชื่อ-ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	6
1.2.7 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	6
1.2.8 ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย	7
1.2.9 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	7
1.2.10 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัย	
2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต	8
2.2 กลไกของปฏิกิริยาเอนไซม์ยูรีเอสที่ใช้ในการวิเคราะห์ Urease activity	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	11
3.2 สารเคมี	11
3.3 วิธีดำเนินการ	11

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	
4.1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอสแอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน	13
4.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน	14
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	17
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ	17
5.3 ข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	18
ภาคผนวก	19
ประวัติผู้จัดทำ	22

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1 ประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอสแอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน 11

ตารางภาคผนวก

1 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส 19

2 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส 20

3 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส 21

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

1.1 ทิศทางกลยุทธ์เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน 3

1.2 โครงสร้างการดำเนินธุรกิจ 4

1.3 6 ปัจจัยแห่งความสำเร็จของธุรกิจอาหารสัตว์ 6

2.1 กลไกของปฏิกิริยาเอนไซม์ยูรีเอสที่ใช้ในการวิเคราะห์ Urease activity 10

4.1 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส 15

4.2 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บใน อุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส 15

4.3 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บใน อุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส 16

บทที่ 1
บทนำ

โรงงานผลิตอาหารสัตว์ปักธงชัย บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ประกอบธุรกิจการผลิตและการจำหน่ายอาหารสัตว์ นับเป็นจุดเริ่มต้นในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสัตว์ และการผลิตอาหารที่มีคุณภาพ เพราะอาหารสัตว์ เป็นตัวแปรสำคัญ ที่ส่งผลต่อสุขภาพและภาวะโภชนาการของสัตว์โดยตรง บริษัทจึงให้ความสำคัญในการคิดค้นวัตกรรมการผลิตอาหารสัตว์ และพัฒนาเทคโนโลยีในด้านโภชนศาสตร์สัตว์อย่างต่อเนื่อง เป็นผลให้บริษัทสามารถผลิตอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล บนต้นทุนที่สามารถแข่งขันได้ และสามารถจัดจำหน่ายได้ ในราคาที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกร ปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ อาหารสุกร อาหารไก่ และอาหารกุ้ง ทั้งในรูปหัวอาหารและอาหารสำเร็จรูปชนิดผงและชนิดเม็ด โดยเป็นการผลิตและจำหน่ายในประเทศเป็นหลัก บริษัทมีการดำเนินธุรกิจอาหารสัตว์ใน 11 ประเทศทั่วโลก ได้แก่ ประเทศไทย เวียดนาม จีน รวมถึง สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) รัสเซีย อินเดีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย กัมพูชา ตุรกี ลาว และร่วมลงทุนในประเทศจีน และแคนาดา ในปี 2565 มีมูลค่ารายได้จาก การขายรวม 146,121 ล้านบาท หรือ คิดเป็นร้อยละ 24 ของรายได้จากการขายรวมของบริษัท

1.1 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน

1. เพื่อศึกษา และเรียนรู้การปฏิบัติงานของหน่วยงานควบคุมคุณภาพ (QC)
2. เพื่อศึกษางานวิจัยด้านควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

1.2 ประวัติและรายละเอียดของหน่วยงาน

1.2.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เลขที่ 250 ถนนสีคิ้ว-โชคชัย ตำบลตะคุ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30150

1.2.2 ประวัติความเป็นมาของสถานประกอบการ

เจริญโภคภัณฑ์เริ่มต้นการทำธุรกิจขึ้นในปี พ.ศ. 2464 เมื่อนายเจี่ย เอ็กชอ และ นายเจี่ย จิ้นเฮี้ยง เปิดร้านจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ผักชื่อ "เจียไต๋จึง" บนถนนทรงสวัสดิ์ (ทรงวาด) ต้นกำเนิดเมล็ดพันธุ์ตราเครื่องบินสินค้าการเกษตรชนิดแรกที่มีการรับประกัน ในปี พ.ศ.2496 เริ่มกิจการโรงงานอาหารสัตว์แห่งแรก

จากเครื่องบดและผสมอาหารในโรงจอดรถที่บ้านตรอกจันทน์ ภายหลังได้ปรับปรุงเป็นโรงงานอาหารสัตว์ที่ทันสมัย จากนั้นจึงขยายกิจการจากไปสู่ธุรกิจอาหารสัตว์ ในปี พ.ศ. 2507 ธนินท์ เจียรวนนท์ ออกจากบริษัทสหสามัคคีค้าสัตว์ แล้วกลับมาทำงานที่เจริญโภคภัณฑ์เมื่ออายุ 25 ปี ในตำแหน่งผู้จัดการทั่วไป จากนั้นในปี พ.ศ.2513 จึงนำมาสู่การเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนเป็นครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2516 โรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ใหญ่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ถนนบางนา-ตราด กม.21 และขยายสู่เครือข่ายเลี้ยงไก่แบบค้ำประกันรายได้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2519 ได้จดทะเบียนจัดตั้งบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด เพื่อเป็นศูนย์กลางของการขยายกิจการในเครือ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ และในปี พ.ศ.2522 ร่วมลงทุนกับบริษัท คอนติเนนตัล เกรน ของสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งบริษัท ‘เจียไต๋คอนติ’ (Chia Tai Conti) ดำเนินธุรกิจผลิตอาหารสัตว์ที่เมืองเซินเจิ้น มณฑลกวางตุ้ง โดยเครือฯ ได้ใช้ชื่อ ‘เจียไต๋’ (สำเนียงแต้จิ๋ว) หรือ ‘เจิ้งต้า’ (สำเนียงจีนกลาง) ซึ่งแปลว่าซื่อตรง ซื่อสัตย์ ยุติธรรม และเที่ยงตรง เป็นชื่อในการลงทุนที่ประเทศจีนตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

1.2.3 ลักษณะประกอบการ ผลิตภัณฑ์/ประกอบการ ของสถานประกอบการ

บริษัทฯ ประกอบธุรกิจโรงงานอาหารสัตว์ มีช่องทางการจำหน่ายสินค้าหลากหลาย ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ได้แก่ อาหารไก่พันธุ์ , อาหารไก่เนื้อ และอาหารเป็ดเนื้อ ได้รับความไว้วางใจและเชื่อถือในสินค้าและบริการของบริษัทฯ จากพันธมิตรทางธุรกิจ และกลุ่มลูกค้า มั่นใจเลือกซื้อสินค้าบริษัทฯ จากความสะดวกในการสั่งซื้อสินค้า การให้บริการหลังการขาย การจัดส่งสินค้าที่สะดวกรวดเร็ว ทำให้ธุรกิจเติบโตอย่างต่อเนื่อง

การขายและบริการหลังการขาย บริษัทตระหนักว่าความสำเร็จในการเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ผู้เลี้ยงสัตว์นั้นจะนำมาสู่ ความยั่งยืนร่วมกันของธุรกิจอาหารสัตว์ บริษัทจึงให้ความสำคัญกับการแบ่งปันความรู้ ความเข้าใจในการเลี้ยงสัตว์ และการใช้อาหารสัตว์ที่ถูกต้องเหมาะสม สำหรับการจัดจำหน่ายอาหารสัตว์นั้น บริษัทดำเนินการขายตรงจากโรงงานให้แก่เกษตรกร เพื่อให้สามารถเข้าถึงเกษตรกรในพื้นที่ห่างไกลได้มากขึ้น

1.2.4 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงาน

1. พันธกิจองค์กร

ดำเนินธุรกิจเกษตรอุตสาหกรรมและอาหารแบบครบวงจร เพื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพในด้านคุณค่า ทางโภชนาการ รสชาติและความปลอดภัย สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ โดยมุ่งมั่นในการสร้างธุรกิจตามพื้นที่ยุทธศาสตร์ และให้ความสำคัญในการสร้างกระบวนการผลิต

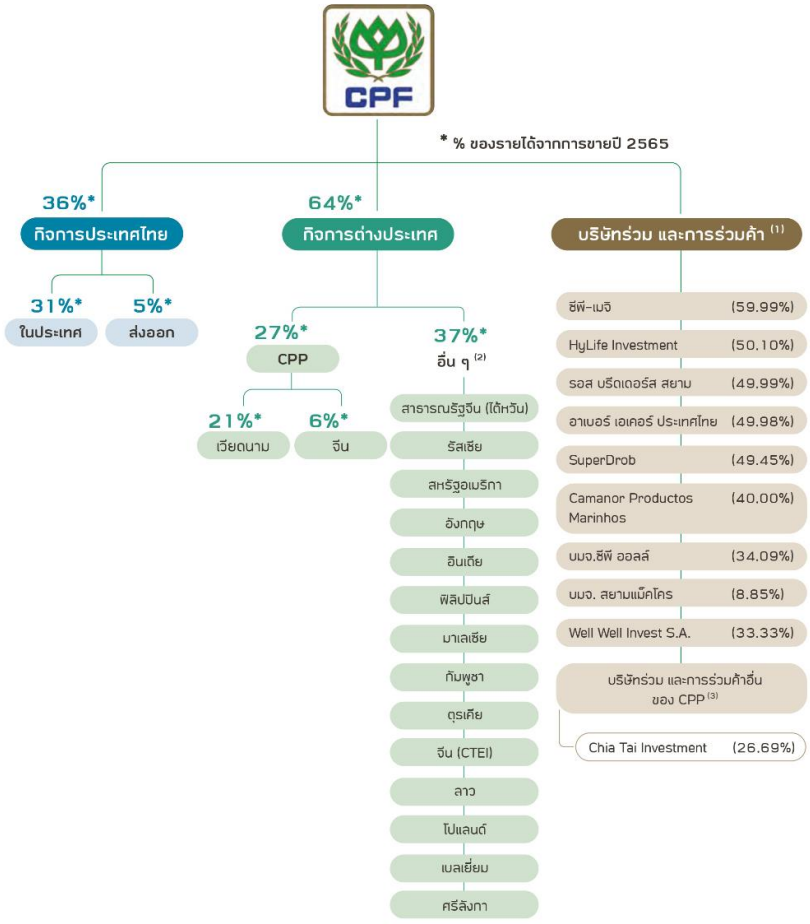
ที่ทันสมัยได้มาตรฐานระดับสากล ใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับแนวหน้าของอุตสาหกรรม และสร้างผลตอบแทนให้แก่ผู้ถือหุ้นอย่างที่เหมาะสมด้วยความใส่ใจในผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน

2. ทิศทางกลยุทธ์เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน

ภาพที่ 1.1 ทิศทางกลยุทธ์เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน

ที่มา : จาก https://www.cpfworldwide.com/th/about/vision

3. โครงสร้างการดำเนินธุรกิจ



ภาพที่ 1.2 โครงสร้างการดำเนินธุรกิจ

ที่มา : จาก https://www.cpfworldwide.com/th/about/vision

4. ธุรกิจอาหารสัตว์

ธุรกิจอาหารสัตว์เป็นธุรกิจหลักที่บริษัทให้ความสำคัญ บริษัทได้พัฒนานวัตกรรมกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพ เริ่มตั้งแต่การพิจารณาสถานที่ตั้งที่เหมาะสม คัดสรรวัตถุดิบคุณภาพ ใช้สูตรอาหารที่ตรงต่อความต้องการด้านโภชนาการของประเภทและวัยของสัตว์ใช้เทคโนโลยีอันทันสมัย เช่น ระบบขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ โดยปัจจุบันบริษัทมีผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ อาหารสุกร อาหารไก่ อาหารเป็ด อาหารกุ้ง และอาหารปลา เป็นต้น

บริษัทให้ความสำคัญตั้งแต่การเลือกที่ตั้งและรูปแบบโรงงานที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากที่ตั้งที่อยู่ในแหล่งการผลิต ที่มีสาธารณูปโภครองรับ มีแหล่งน้ำเพียงพอไม่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนตามหลักความปลอดภัยด้านอาชีวอนามัย รูปแบบโรงงานมีการออกแบบด้วยหลักการโรงงานสีเขียวที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและชุมชนใกล้เคียงมีกระบวนการลดของเสียโดยการนำมาผลิตเป็นพลังงานหมุนเวียนใช้ในโรงงาน และมีการบริหารจัดการมลภาวะฝุ่นและกลิ่นที่อาจจะเกิดขึ้นจากกระบวนการการผลิตอาหารสัตว์

สูตรการผลิตอาหารสัตว์ต้องสอดคล้องกับความต้องการทางโภชนาการของสัตว์แต่ละประเภทในแต่ละช่วงวัยให้ได้รับคุณค่าทางอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

การคัดสรรวัตถุดิบ วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ ประกอบด้วย ข้าวโพด กากถั่วเหลือง ปลาป่น รำข้าว และ ส่วนประกอบวิตามินและแร่ธาตุอื่น ๆ วัตถุดิบที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่ได้การรับรองนับเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการผลิตอาหารสัตว์ที่ดี โดยบริษัทดำเนินนโยบายการจัดซื้อวัตถุดิบจากแหล่งผลิตในประเทศเป็นลำดับแรกเพื่อเป็นการสนับสนุนภาคการผลิตของเกษตรกรท้องถิ่น โดยในปี 2564 กิจการของบริษัทในประเทศไทยได้รับซื้อผลผลิต และผลิตภัณฑ์จากข้าวเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์ และเป็นการบรรเทาความเดือดร้อนให้แก่ชาวนาที่ได้รับผลกระทบจากภาวะราคาข้าวตกต่ำ

การผลิตและควบคุมคุณภาพ บริษัทผลิตและควบคุมการผลิตด้วยระบบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีดิจิทัลภายใต้ระบบมาตรฐานสากลที่ได้รับการรับรองจากหน่วยงานอิสระภายนอก

การขายและบริการหลังการขาย บริษัทตระหนักว่าความสำเร็จในการเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ผู้เลี้ยงสัตว์นั้นจะนำมาสู่ความยั่งยืนร่วมกันของธุรกิจอาหารสัตว์ บริษัทจึงให้ความสำคัญกับการแบ่งปันความรู้ ความเข้าใจในการเลี้ยงสัตว์ และการใช้อาหารสัตว์ที่ถูกต้องเหมาะสมสำหรับการจัดจำหน่ายอาหารสัตว์นั้น บริษัทดำเนินการขายตรงจากโรงงานให้แก่เกษตรกรและขายผ่านตัวแทนจำหน่ายรวมถึงการพัฒนาการขายอาหารสัตว์ในรูปแบบออนไลน์ เพื่อให้สามารถเข้าถึงเกษตรกรในพื้นที่ห่างไกลได้มากขึ้น ทั้งนี้ตลาดอาหารสัตว์ยังมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของความต้องการบริโภคเนื้อสัตว์ และการขยายตัวของการเลี้ยงสัตว์ในรูปแบบของการเลี้ยงในระบบอุตสาหกรรมทันสมัยมากขึ้น

5. 6 ปัจจัยแห่งความสำเร็จของธุรกิจอาหารสัตว์

ภาพที่ 1.3 6 ปัจจัยแห่งความสำเร็จของธุรกิจอาหารสัตว์

ที่มา : จาก https://www.cpfworldwide.com/th/about/vision

1.2.5. ตำแหน่งและลักษณะงานที่สถานประกอบการมอบหมาย

ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน QC

ลักษณะงาน 1. วิเคราะห์ และควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์

2. เก็บข้อมูล และเตรียมตัวอย่าง

1.2.6 ชื่อ-ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

นายอมรเทพ พันตรี ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

1.2.7 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

1. ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ.2566 ถึงวันที่ 5 เมษายน พ.ศ.2567

2. วันในการปฏิบัติงาน

จันทร์ - เสาร์

3. เวลาในการปฏิบัติงาน

07.30 – 16.30

1.2.8 ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

หัวข้อวิจัย : ความเสถียรของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ยูรีเอส แอคทิวิตี้ ในตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง

ถั่วเหลือง (soybean) เป็นหนึ่งในวัตถุดิบที่ใช้ผลิตอาหารสัตว์ โดยเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญก่อนนำไปผลิตอาหารสัตว์จะต้องนำถั่วเหลืองมานึ่งให้สุก เนื่องจากในเมล็ดถั่วเหลืองดิบมีสารยับยั้งการใช้ประโยชน์จากโปรตีน (Trypsin Inhibitor) นอกจากนี้ ยังมีเอนไซม์ยูรีเอส (Urease enzyme) ซึ่งจะย่อยโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองให้สลายไปเรื่อย ๆ ทำให้ปริมาณ และคุณภาพของโปรตีนลดลงในขณะที่เก็บรักษาไว้ แต่สารทั้ง 2 ชนิดนี้ถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อน

ห้องปฏิบัติการบริษัทซีพีเอฟ โรงงานผลิตอาหารสัตว์ปักธงชัย มีวิธีการทดสอบหาค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (Urease Activity ; UA) โดยใช้สารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิที่เหมาะสม และกำหนดให้เตรียมสารละลายให้พอใช้ภายใน 1 วัน ถ้าจะใช้ในวันถัดไปต้องเตรียมสารละลายและปรับค่า pH ใหม่ เนื่องจาก pH ของสารละลายจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ หาก pH ไม่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมจะส่งผลทำให้การอ่านค่าวิเคราะห์ไม่ถูกต้อง

ทั้งนี้ จึงตั้งข้อสังเกตว่าภายใน 1 วันที่นำสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดไปใช้ สารละลายยังมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ค่า UA ได้ถูกต้องอยู่หรือไม่ เนื่องจากสารละลายจะมีค่า pH เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลต่อการอ่านค่าวิเคราะห์ จึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ของค่า pH ในสารละลายว่าส่งผลต่อการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ในตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่งอย่างไร และศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิที่ส่งผลต่อค่า pH กรณีที่ไม่มีตู้ควบคุมอุณหภูมิตามข้อกำหนด จะสามารถจัดเก็บสารละลายไว้ได้นานกี่ชั่วโมง

1.2.9 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน

2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่อุณหภูมิการจัดเก็บแตกต่างกัน

1.2.10 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

ทราบอุณหภูมิ และระยะเวลาการจัดเก็บสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดที่เหมาะสม ที่ยังคงประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ได้แม่นยำ เพื่อนำไปพิจารณากำหนดในวิธีปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ

บทที่ 2
ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาหารสัตว์ นับเป็นจุดเริ่มต้นในห่วงโซ่การผลิตเนื้อสัตว์ และการผลิตอาหารที่มีคุณภาพ เพราะอาหารสัตว์ เป็นตัวแปรสำคัญ ที่ส่งผลต่อสุขภาพและภาวะโภชนาการของสัตว์โดยตรงหัวใจสำคัญของอาหารสัตว์ คือวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

2.1.1 วัตถุดิบที่เป็นแหล่งพลังงาน ได้แก่

ข้าวโพด เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในอาหารไก่ และสุกร โดยเฉพาะในอาหารไก่จะนิยมใช้มาก เพราะนอกจากจะเป็นเหล่งให้พลังงานแล้ว ในข้าวโพดเมล็ดสีเหลืองยังมีแคโรทีน ซึ่งช่วยทำให้สีของเนื้อไก่ และไข่แดงเข้มขึ้นตามความนิยมของผู้บริโภค

รำข้าว รำข้าวแยกออกเป็น 2 ชนิด คือ รำหยาบและรำละเอียด รำหยาบมีส่วนผสมของแกลบปน ทำให้คุณค่าต่ำกว่ารำละเอียดเพราะมีเยื่อใยสูงและมีแร่ซิลิกาปนในแกลบมาก รำหยาบมีโปรตีนประมาณ 8 -10 เปอร์เซ็นต์ ไขมันประมาณ 7 - 8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนรำละเอียดมีโปรตีนประมาณ 12 - 15 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 12 - 13 เปอร์เซ็นต์

ปลายข้าว เป็นผลิตผลพลอยได้จากการสีข้าว เกิดจากการขัดข้าวกล้องหรือข้าวแดง ที่นำไปกะเทาะเปลือกออกให้เป็นข้าวขาว ปลายข้าวประกอบด้วยละอองข้าวหรือเยื่อหุ้มเมล็ด เศษชิ้นของเมล็ดข้าวที่หักและจมูกข้าว (embryo) ปลายข้าวมีโปรตีนประมาณ 9 - 10 เปอร์เซ็นต์ มีไขมันและเยื่อใยต่ำ โดยมีประมาณร้อยละ 0.9 และ 1.0 ตามลำดับ ปลายข้าวมีสองขนาดคือ ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก และได้จากข้าวจ้าวหรือข้าวเหนียวและปลายข้าวนึ่ง มีพลังงานทัดเทียมกับข้าวโพดและข้าวฟาง จึงสามารถใช้ทดแทนกับข้าวโพดได้ทั้งหมด เป็นวัตถุดิบที่สะดวกต่อการนำไปเลี้ยงสัตว์ไม่ต้องเสียเวลาบด การใช้ปลายข้าวเหนียวถ้าใช้ปริมาณมากจะทำให้สัตว์ท้องผูกหรือมูลเหนียว การใช้จึงควรใช้ร่วมกับอาหารที่มีเยื่อใยสูง เช่น รำละเอียด ส่วนปลายข้าวนึ่ง สัตว์สามารถย่อยได้ง่ายกว่าปลายข้าวชนิดอื่นเนื่องจากแป้งผ่านการนึ่งสุกแล้ว การปลอมปนพบว่ามีการปนเมล็ดหญ้า

มันสำปะหลัง เป็นพืชที่ให้คาร์โบไฮเดรตสูง ประมาณ 80-85 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใยเล็กน้อย ปริมาณโปรตีนต่ำประมาณ 0-2 เปอร์เซ็นต์ และมีแร่ธาตุน้อย เนื้ออาหารมีลักษณะเป็นฝุ่นและมีความหนาแน่นต่ำ การใช้มันสำปะหลังจะต้องคำนึงถึงสารพิษที่มีในเนื้อมันสำปะหลัง เปลือกราก

และใบ ได้แก่ แทนนิน (tannin) กรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid, HCN) หรือกรดพรัสสิก (prussic acid)

ข้าวสาลี เป็นส่วนที่เหลือจากการนำเมล็ดข้าวสาลีกระเทาะเอาเปลือกออก และพร้อมบดผสมใช้เป็น อาหารสัตว์ปีกและสัตว์บกได้ โดยทั่วไปจะมีโปรตีนที่สูงกว่าข้าวและข้าวโพด โดยมีระดับโปรตีนเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ11% ไขมัน 1.7% เยื่อใย 2.3% และเป็นแหล่งพลังงานได้

2.1.2 วัตถุดิบที่เป็นแหล่งโปรตีน ได้แก่

ถั่วเหลือง (Soybean) เป็นอาหารแหล่งโปรตีนที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ดี เพราะมีโปรตีนสูงถึง 34 เปอร์เซ็นต์ และเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูงมีกรดอะมิโนจำเป็น (Essential amino acid) หลายชนิด แต่มี Cystine และ Methionineในระดับต่ำ มีฟอสฟอรัสสูง แต่มีแคลเซียมและวิตามินบีต่ำ เมล็ดถั่วเหลืองที่นำมาใช้ผสมในอาหารสัตว์มี 2 ชนิดคือ

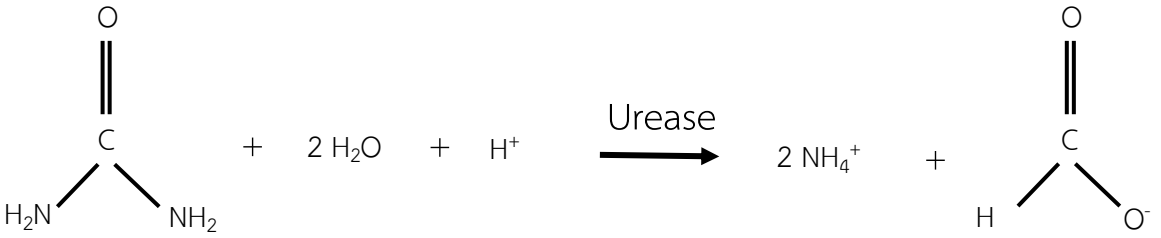
1. กากถั่วเหลือง (Soybean meal) เป็นผลิตผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำมันพืช โดยปริมาณโปรตีนของกากถั่วเหลืองจะขึ้นอยู่กับวิธีการสกัด น้ำมัน และขนาดของเมล็ด

2. ถั่วเหลืองเอ็กซ์ทรูด หรือถั่วเหลืองไขมันเต็ม (Extruded soybean หรือ Full fat soybean) เป็นถั่วเหลืองที่ได้จากการนำเมล็ดถั่วเหลืองไปทำให้สุก โดยไม่มีการสกัดน้ำมันออก

วัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิดมีข้อจำกัดในการใช้ เนื่องจากมีสารพิษ บางชนิดขาดความสมดุลของโภชนะ มีราคาแพง หรืออาจมีผลต่อการผสมให้เข้ากันกับวัตถุดิบอื่น เช่น การใช้เมล็ดถั่วเหลืองดิบเลี้ยงสัตว์ จะทำให้สัตว์ได้รับประโยชน์จากโปรตีนไม่เต็มที่ มีการเจริญเติบโตต่ำ หรือชะงักการเจริญเติบโต เพราะเมล็ดถั่วเหลืองดิบมีสารยับยั้งการใช้ประโยชน์จากโปรตีน (Trypsin Inhibitor) นอกจากนี้ ยังมีเอนไซม์ยูรีเอส (Urease enzyme) ซึ่งจะย่อยโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองให้สลายไปเรื่อย ๆ ทำให้ปริมาณ และคุณภาพของโปรตีนลดลงในขณะที่เก็บรักษาไว้ แต่สารทั้ง 2 ชนิดนี้ถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อน ดังนั้น ในการนำเมล็ดถั่วเหลืองไปเลี้ยงสัตว์ จึงควรนำไปทำให้สุกหรือผ่านความร้อนเสียก่อน เพื่อเป็นการลดปริมาณสารTrypsin Inhibitor และเอนไซม์ยูรีเอส

2.2 กลไกของปฏิกิริยาเอนไซม์ยูรีเอสที่ใช้ในการวิเคราะห์ Urease activity

เอนไซม์ยูรีเอสจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนโดยการตัดพันธะ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแอมโมเนียนไอออน และไบคาร์บอเนต



Amino Group แอมโมเนียมไอออน ไบคาร์บอเนต

รูปที่ 2.1 กลไกของปฏิกิริยาเอนไซม์ยูรีเอสที่ใช้ในการวิเคราะห์ Urease activity

หลักการ

ยูรีเอสจะเข้าไปตัดพันธะตรงตำแหน่งที่มีหมู่เอมีนทั้งสองฝั่งของกรดอะมิโน ทำให้หมู่เอมีนหลุดออก จากนั้นหมู่เอมีนที่หลุดออกจะดึงอิเล็กตรอนจากน้ำที่แตกตัว H^+ ได้ผลิตภัณฑ์แอมโมเนียม ส่วน OH^- จะไปสร้างพันธะกับคาร์บอนตรงตำแหน่งที่หมู่เอมีนหลุดออกทั้ง 2 ฝั่ง จะได้แอมโมเนีย 2 โมเลกุล อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวของไนโตรเจนจะดึงไฮโดรเจนทั้ง 2 ฝั่ง และไฮโดรเจนที่ถูกดึงจะคืนอิเล็กตรอนให้กับพันธะ แล้วจะได้แอมโมเนียมไอออน เหลือไฮโดรเจนที่อยู่ในสภาวะกรดจะถูกออกซิเจนที่มีไอออนลบดึงไปสร้างพันธะกลายเป็นไบคาร์บอเนต จากปฏิกิริยาดังกล่าวผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำให้ pH ของสารละลายสูงขึ้น ฟีนอลเรดอินดิเคเตอร์ในสารละลายตัวอย่างจะเปลี่ยนจากสีเหลืองอำพันไปเป็นสีแดงบานเย็นเคลือบบนพื้นผิวของตัวอย่าง

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.1.1 เครื่องวัดพีเอช (pH meter)

3.1.2 เครื่องบด (National)

3.1.3 เครื่องกวนสาร (Magnetic stirrer)

3.1.4 จานเพาะเชื้อ เส้นผ่านศูนย์กลาง 9.5 cm

3.1.5 กระดาษกรอง

3.1.6 ขวดสเปรย์

3.1.7 กระดาษซับ (Wypall plus)

3.1.8 คีมคีบ (Forcep)

3.1.9 นาฬิกาจับเวลา

3.2 สารเคมี

3.2.1 ฟีนอลเรด (Phenol red)

3.2.2 ยูเรีย (Urea)

3.2.3 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide)

3.2.4 กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid)

3.3 วิธีดำเนินการ

3.3.1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน

3.3.1.1 เตรียมสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดที่มีค่า pH เท่ากับ 3.5 , 4.7 , 5.0 , 6.0 , 7.0 , 8.0 และ 9.0 ตามลำดับ

3.3.1.2 เตรียมตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง บดตัวอย่างด้วยเครื่องบดตามเวลาที่กำหนด จนได้ขนาดที่เหมาะสม

3.3.1.3 นำตัวอย่างที่บดแล้วใส่ในจานเพาะเชื้อ ปาดผิวหน้าให้เรียบ

3.3.1.4 เตรียมกระดาษกรอง โดยนำกระดาษกรองไปชุบสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่ค่า pH ต่าง ๆ ให้ชุ่ม ใช้คีมหนีบกระดาษกรองวางบนกระดาษซับเพื่อซับสารละลายจากกระดาษกรอง

3.3.1.5 สเปรย์สารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดลงบนตัวอย่างในจานเพาะเชื้อให้ชุ่ม คีบกระดาษกรองวางปิดลงด้านบนของตัวอย่าง ปิดทับด้วยฝาของจานเพาะเชื้อ แล้วจับเวลา

3.3.1.6 เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดแล้ว ให้เปรียบเทียบจุดสีแดง-บานเย็นที่เกิดขึ้นกับชุดภาพอ้างอิง ของถั่วเหลืองนึ่งแบบใช้กระดาษกรอง และอ่านค่ายูรีเอสแอคทิวิตี้ (UA)

3.3.1.7 หลังจากขั้นตอนที่ 3.3.1.6 แล้วไม่มีจุดสีแดง-บานเย็นเกิดขึ้นให้จับเวลาต่อไปอีกจนครบตามเวลาที่กำหนด แล้วจึงประมาณค่ายูรีเอสแอคทิวิตี้

3.3.1.8 สังเกตจุดสีแดง-บานเย็นที่เกิดขึ้นของค่า pH ต่าง ๆ แล้วบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

3.3.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน

3.3.2.1 เตรียมสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดที่มีค่า pH 4.7-4.8 แบ่งสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดเป็น 3 ขวด แล้วเก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ได้แก่ ขวดที่ 1 เก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 5-7 , ขวดที่ 2 เก็บในอุณหภูมิห้อง 25-27 และ ขวดที่ 3 เก็บในอุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส

3.3.2.2 ทำการวัดค่า pH เป็นระยะ จนครบระยะเวลา 1 วัน

3.3.2.3 บันทึกค่า pH และสร้างกราฟระหว่างค่า pH กับระยะเวลา

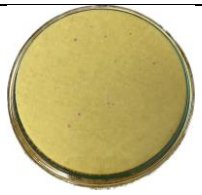
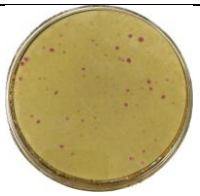
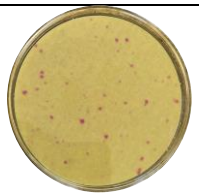
บทที่ 4
ผลและวิจารณ์การทดลอง

จากการวิจัย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด โดยได้ทำการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) กับตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่ง เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า pH และอายุการใช้งานของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ได้ผลวิจัยดังนี้

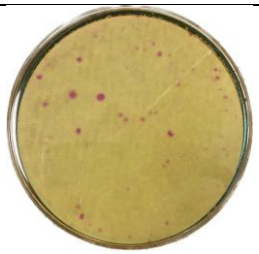
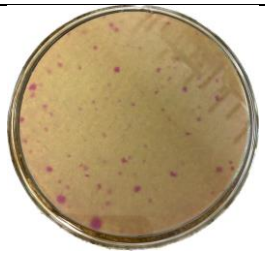
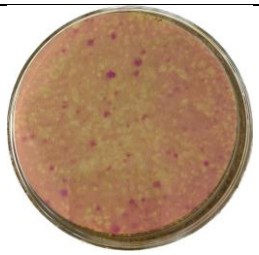
4.1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน

จากการศึกษาการเกิดจุดสีแดง-บานเย็นในการวิเคราะห์ตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่งที่ทราบค่า UA = 0.06 และสังเกตการเกิดขึ้นของจำนวนจุดที่มีค่า pH แตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบผลการเกิดจุดสีแดง-บานเย็น ระหว่าง pH มาตรฐานตามวิธีของบริษัท กับ pH ที่สนใจศึกษา คือ pH 3.5 , 5.0 , 6.0, 7.0 , 8.0 และ 9.0 ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน

ศึกษาจากตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่งตัวอย่างเดียวกันที่มีค่า UA =0.06				
ค่า pH	3.5	4.7	5.0	6.0
จำนวนจุด	 จำนวนจุด 13-15 จุด	 จำนวนจุด 40-42 จุด	 จำนวนจุด 40-42 จุด	จำนวนจุด 35-38 จุด
สี				

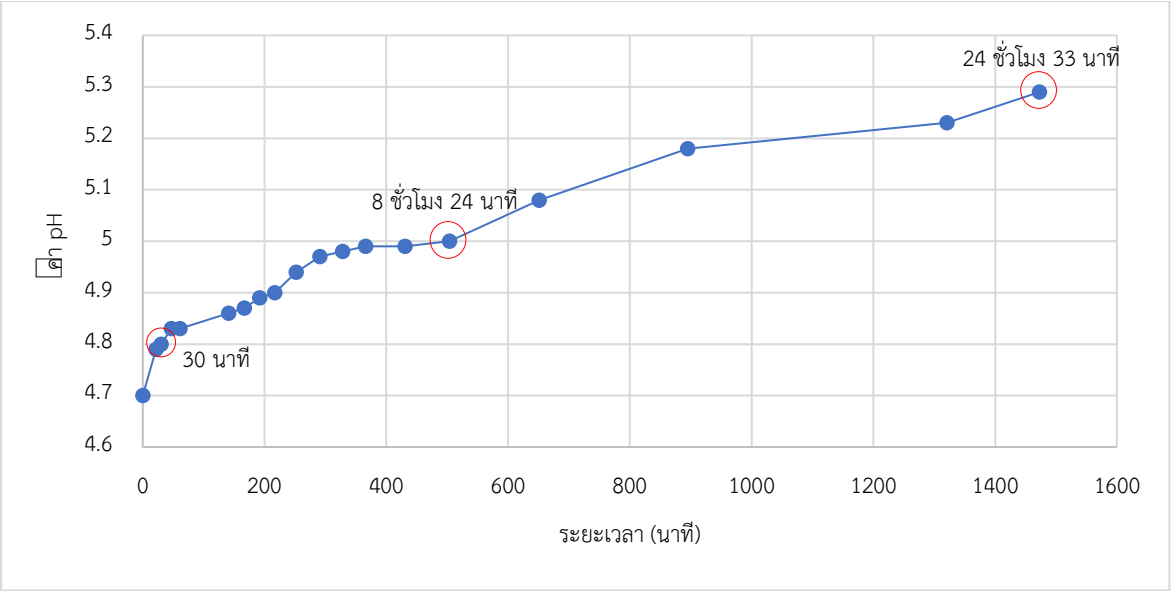
ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน(ต่อ)

ศึกษาจากตัวอย่างถั่วเหลืองนึ่งตัวอย่างเดียวกันที่มีค่า UA =0.06			
ค่า pH	7.0	8.0	9.0
จำนวนจุด	 จำนวนจุด 35-38 จุด	 ไม่ชัดเจน	 ไม่ชัดเจน
สี			

จากตารางที่ 4.1 พบว่า เมื่อ pH เพิ่มขึ้นสีของสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเหลืองอำพัน เป็นสีแดงเข้ม และลักษณะของการเกิดจุดสีแดง-บานเย็น ก็แตกต่างกัน โดยสารละลายที่มีค่า pH 4.7 ที่เป็นค่ามาตรฐานตามวิธีของบริษัทจะเกิดจุดชัดเจน มีจำนวนจุดประมาณ 40-42 จุด และค่า pH อื่น ๆ ที่สนใจศึกษา ได้แก่ pH 3.5 จุดมีลักษณะเล็ก และจำนวนน้อย แตกต่างจาก pH มาตรฐาน pH 5.0 เกิดจุดชัดเจน และมีจำนวนจุดใกล้เคียงกับ pH มาตรฐาน คือ 40-42 จุด pH 6.0 จุดมีลักษณะเล็กและมีจำนวนลดลงเมื่อเทียบกับ pH มาตรฐาน และ pH 7.0-9.0 จุดที่เกิดขึ้นไม่ชัดเจนและเริ่มมีคราบสีแดงของสารละลาย ส่งผลต่อความแม่นยำในการแปรผล

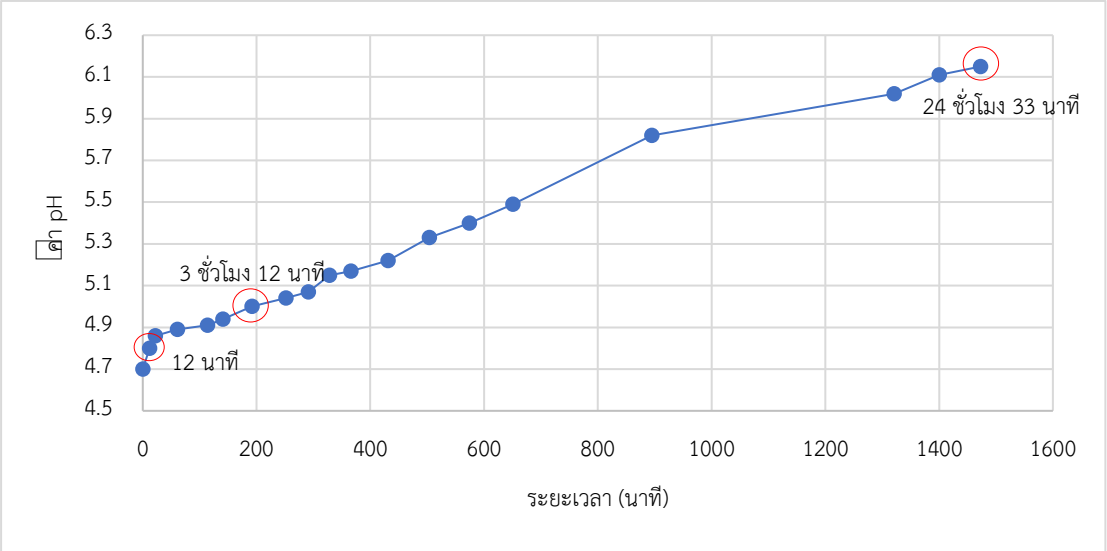
4.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายที่จัดเก็บไว้ในอุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างจัดเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส จัดเก็บที่อุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส และจัดเก็บที่อุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส



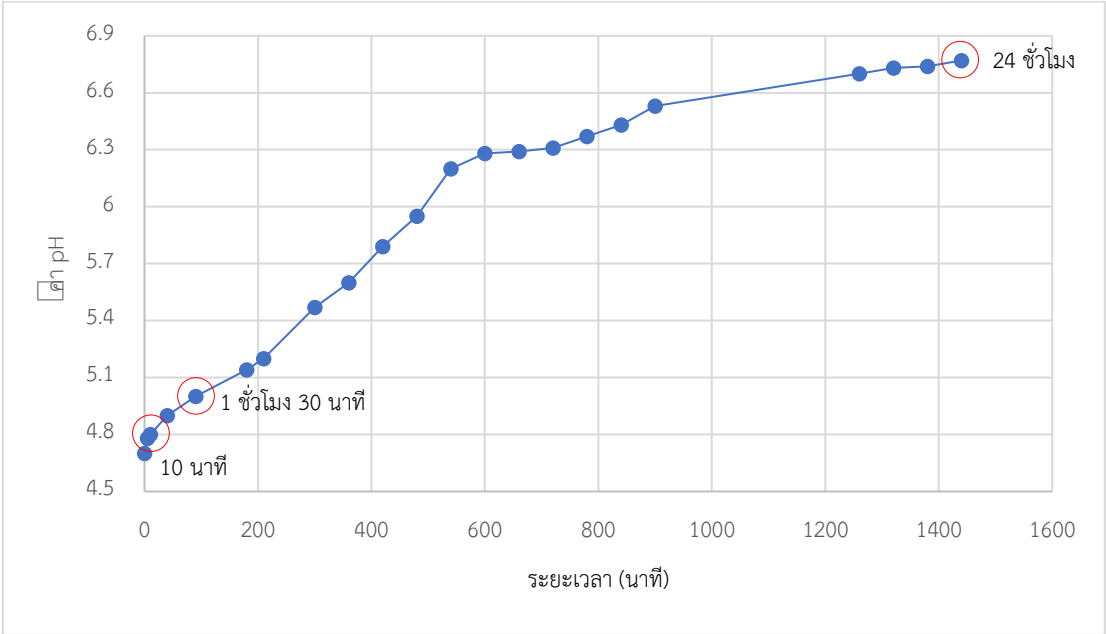
รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

จากรูปที่ 4.1 เมื่อนำสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดที่จัดเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส มาวัดค่า pH พบว่า ค่าจะเปลี่ยนแปลงจาก pH มาตรฐาน 4.7-4.8 เมื่อเวลาผ่านไป โดยค่า pH จะเพิ่มขึ้นมากกว่า 4.8 ที่เวลา 30 นาที เพิ่มขึ้นเป็น 5.0 ภายในเวลา 504 นาที(8 ชั่วโมง 24 นาที) และมีค่า pH 5.29 ในเวลา 1473 นาที(24 ชั่วโมง 33 นาที)



รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส

จากรูปที่ 4.2 เมื่อนำสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดที่จัดเก็บในอุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส มาวัดค่า pH พบว่า ค่าจะเปลี่ยนแปลงจาก pH มาตรฐาน 4.7-4.8 เมื่อเวลาผ่านไป โดยค่า pH จะเพิ่มขึ้นมากกว่า 4.8 ที่เวลา 12 นาที เพิ่มขึ้นเป็น 5.0 ภายในเวลา 192 นาที(3 ชั่วโมง 12 นาที) และมีค่า pH 6.15 ในเวลา 1473 นาที(24 ชั่วโมง 33 นาที)



รูปที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส

จากรูปที่ 4.3 เมื่อนำสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดที่จัดเก็บในอุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส มาวัดค่า pH พบว่า ค่าจะเปลี่ยนแปลงจาก pH มาตรฐาน 4.7-4.8 เมื่อเวลาผ่านไป โดยค่า pH จะเพิ่มขึ้นมากกว่า 4.8 ที่เวลา 10 นาที เพิ่มขึ้นเป็น 5.0 ภายในเวลา 90 นาที(1 ชั่วโมง 30 นาที) และมีค่า pH 6.77 ในเวลา 1440 นาที(24 ชั่วโมง)

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป และวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ในการวิเคราะห์ค่ายูรีเอส แอคทิวิตี้ (UA) ที่ค่า pH แตกต่างกัน พบว่าเมื่อ pH เพิ่มขึ้น สีของสารละลายจะเข้มขึ้น จากสีเหลืองอำพันเป็นสีแดง เมื่อ สีของสารละลายเข้มขึ้นส่งผลให้การแปรผลวิเคราะห์ไม่ชัดเจน เนื่องจากสีของสารละลายจะไปรบกวนจุดที่เกิดขึ้นบนตัวอย่าง จากการศึกษาพบว่า pH ของสารละลายที่ยังสามารถวิเคราะห์ค่า UA ในถั่วเหลืองนึ่งได้ถูกต้องและผลใกล้เคียงกับมาตรฐานคือ pH 4.7-5.0

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิแตกต่างกัน พบว่า สารละลายที่จัดเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส สามารถรักษาค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้ 8 ชั่วโมง 24 นาที สารละลายที่จัดเก็บในอุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส สามารถรักษาค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้ 3 ชั่วโมง 12 นาที และสารละลายจัดเก็บที่อุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส สามารถรักษาค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

ทราบระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดเก็บสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรดในอุณหภูมิแตกต่างกัน ที่ยังคงประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ได้แม่นยำ เพื่อนำไปพิจารณากำหนดในวิธีปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาสภาวะการจัดเก็บสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ให้ครอบคลุมช่วงอุณหภูมิ ต่ำสุด - สูงสุด ตามสภาพอากาศในประเทศไทยตลอดทั้งปี เพื่อให้ทราบระยะเวลาการจัดเก็บสารละลายที่เหมาะสม กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งตู้ควบคุมอุณหภูมิในจุดปฏิบัติงานได้

บรรณนุกรม

กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2536). วัตถุดิบอาหารสำหรับสุกร และสัตว์ปีก. https://nutrition.dld.go.th/nutrition/images/knowledge/29.pdf

บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน). (2566). CPF พัฒนาโรงงานอาหารสัตว์เพื่อธุรกิจอาหารสัตว์ยั่งยืน. https://www.cpfworldwide.com/th/about/vision

เลิศภูมิ จันทรเพ็ญกุล. (2558). ประเภทและชนิดของวัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหาร. https://dspace.bru.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/.pdf

ห้องปฏิบัติการทดสอบ กม.21. (2560). วิธีทดสอบหาค่ายูเรียเอสแอคทิวิตี้อย่างเร็ว [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]. บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน).

ภาคผนวก

ผลการทดลอง

ตารางภาคผนวกที่ 1 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

ระยะเวลา (นาที)	ค่า pH
0	4.70
22	4.79
30	4.80
47	4.83
61	4.83
141	4.86
167	4.87
192	4.89
217	4.90
252	4.94
291	4.97
328	4.98
366	4.99
431	4.99
504	5.00
651	5.08
895	5.18
1321	5.23
1473	5.29

ตารางภาคผนวกที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส

ระยะเวลา (นาที)	ค่า pH
0	4.70
12	4.80
22	4.86
61	4.89
114	4.91
141	4.94
192	5.00
252	5.04
291	5.07
328	5.15
366	5.17
431	5.22
504	5.33
574	5.40
651	5.49
895	5.82
1321	6.02
1400	6.11
1473	6.15

ตารางภาคผนวกที่ 3 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายยูเรีย-ฟีนอลเรด ที่จัดเก็บในอุณหภูมิภายนอก 29-31 องศาเซลเซียส

ระยะเวลา (นาที)	ค่า pH
0	4.70
5	4.78
10	4.80
40	4.90
90	5.00
180	5.14
210	5.2.0
300	5.47
360	5.60
420	5.79
480	5.95
540	6.20
600	6.28
660	6.29
720	6.31
780	6.37
840	6.43
900	6.53
1260	6.70
1320	6.73
1380	6.74
1440	6.77

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - สกุล	นางสาวนันทวรรณ แอบจันอัด
สาขาวิชา	เคมี
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วัน เดือน ปีเกิด	3 พฤศจิกายน พ.ศ.2544
ที่อยู่ปัจจุบัน	205 หมู่ที่ 1 บ้านห้วย ตำบลสะแกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา 30150
E-mail address	6340201104@nrru.ac.th
ประวัติการศึกษา	ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนสะแกราชวิทยาคม ตำบลสะแกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา 30150 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา ตำบลสะแกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา 30150 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา ตำบลสะแกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา 30150 ระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - สกุล	นางสาวอธิชา อินทร์งาม
สาขาวิชา	เคมี
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วัน เดือน ปีเกิด	4 พฤศจิกายน พ.ศ.2544
ที่อยู่ปัจจุบัน	193/1 หมู่ที่ 8 บ้านธงชัยสามัคคี ตำบลบัวชุม อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี 15130
E – mail address	6340201110@nrru.ac.th
ประวัติการศึกษา	ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนบ้านธงชัยสามัคคี อุปถัมภ์ ตำบลบัวชุม อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี 15130 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสามัคคีวิทยา ตำบลลำนารายณ์ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี 15130 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนชัยบาดาลวิทยา ตำบลลำนารายณ์ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี 15130 ระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000