

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการใช้ประโยชน์จากเชื้อราขาวในท้องถิ่น (Indigenous microorganism: IMO) ที่ผลิตได้จากพื้นที่ปลูกเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในสวนสัตว์ขอนแก่น อยู่ภายใต้แผนโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ฝ่ายอนุรักษ์ วิจัยและสุขภาพสัตว์ สวนสัตว์ขอนแก่น ไคร้ขอขอบคุณ นายณรงวิทย์ ชดช้อย ผู้อำนวยการสวนสัตว์ขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอำนวยความสะดวกในการโครงการการใช้ประโยชน์จากเชื้อราขาวในท้องถิ่น (Indigenous microorganism: IMO) ที่ผลิตได้จากพื้นที่ปลูกเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในสวนสัตว์ขอนแก่น ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่งานวิจัย ฝ่ายอนุรักษ์ วิจัยและสุขภาพสัตว์ พนักงานฝ่ายบำรุงสัตว์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บมูลสัตว์เพื่อดำเนินการทดลอง ทำให้การดำเนินงานในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงไคร้ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

ตุลาคม 2566

ชื่อโครงการวิจัย : โครงการการใช้ประโยชน์จากเชื้อราขาวในท้องถิ่น (Indigenous microorganism: IMO) ที่ผลิตได้จากพื้นที่ปลูกเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในสวนสัตว์ขอนแก่น

ชื่อผู้ร่วมวิจัย : น.สพ.ชวิน ไชยสงคราม¹ ทศณียา ประภัสสร¹ รุ่งทิพย์ อินทาศรี¹ สิริวรรณ กิมแกมแก้ว¹

บทคัดย่อ

จากการศึกษาตั้งแต่เริ่มต้น คือ การล่อเชื้อราขาวท้องถิ่นมาจากใต้ต้นไม้ จำนวน 3 จุด พบว่า ทั้ง 3 จุด ให้ผลการล่อเชื้อราขาวท้องถิ่นเหมือนกัน โดยจะมีเชื้อราบางชนิดติดมาด้วย ทางคณะวิจัยจึงทำการคัดเลือกเชื้อราขาวแล้วนำเลี้ยงในข้าวสวยในกระบะอันใหม่ เพื่อจะได้เชื้อราขาวท้องถิ่นที่มีความบริสุทธิ์ไม่ปนเปื้อนเชื้อราชนิดอื่น และเมื่อน้ำตาลทรายแดงใส่ในขวดโหลเพื่อเป็นอาหารให้กับเชื้อรา ก็พบการเจริญเติบโตของเชื้อราขาวท้องถิ่นเพิ่มจำนวนมากขึ้น สามารถนำไปต่อยอดในการวางแผนการทดลองดูการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในมูลสัตว์ 3 ชนิด คือ มูลช้าง มูลแรด และมูลวัววาตูซี่ โดยการทดลองพบว่า น้ำหนักของมูลสัตว์แต่ละชนิดมีทั้งที่มากขึ้นและลดลง โดยในชุดทดลองที่มีปริมาณน้ำหนักรวมมากขึ้น มีการเพิ่มปริมาณของดินเกิดจากปลวกในพื้นที่ มูลไส้เดือน และมูลที่ได้มาจากตัวอ่อนแมลงต่างๆ รวมไปถึงกิ่งก้อ อีกทั้งปริมาณความชื้นในฤดูฝน ก็ส่งผลทำให้น้ำหนักมีปริมาณมากขึ้น โดยเฉพาะที่ที่ที่มีการผสมของเศษใบไม้แห้ง มีการอุ้มน้ำฝนได้ดี น้ำหนักของมูลสัตว์จึงเพิ่มขึ้นมาก จากการสังเกตความร่วมมือและการย่อยสลายของแต่ละที่ที่ทดลอง พบว่า ในการดำเนินการทดลองในมูลแรดและมูลวัววาตูซี่จะมีความชื้นมากกว่าเนื่องจากเป็นช่วงที่มีฝนตกและความชื้นในอากาศสูง ต่างจากมูลช้างที่ได้ทำการทดลองในช่วงเดือนเมษายนซึ่งมีอากาศร้อนและความชื้นในอากาศน้อย การรดน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับการเติบโตของเชื้อราขาวในท้องถิ่นมีการระเหยของน้ำได้เร็ว จึงเป็นผลทำให้เชื้อราขาวในท้องถิ่นเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่ากับการทดลองในมูลแรดและมูลวัววาตูซี่ ซึ่งได้ทำการทดลองในช่วงต้นฤดูฝนจนถึงปลายฤดูฝน และในส่วนของการดูแลรักษาและค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่มีความแตกต่างกัน

¹ฝ่ายอนุรักษ์วิจัยและสุขภาพสัตว์

Project : Project on Indiginous microorganism(IMO) produced from protected areas for environmental management in Khon Kaen Zoo.

Reseacher : Chavin Chaisongkram¹ Tadsaneeya Prapatsorn¹ Rungthip Intarsri¹ Siriwan Kimkamkaew¹

Abstract

From the study, which was to absorb the local Indiginous microorganism(IMO) from under the bamboo trees at 3 locations, it was found that all 3 locations had the same results for attracting the local fungus. There will be some types of fungi attached. The research team then selected only the Indiginous microorganism(IMO) and raised it on a new container with steamed rice. This will produce Indiginous microorganism(IMO) that are pure and not contaminated with other types of fungi. And when brown sugar is put in a jar to provide food for Indiginous microorganism(IMO). It was found that the growth of Indiginous microorganism(IMO) increased in number. Can be further developed in planning an experiment to look at the decomposition of organic matter in 3 types of animal feces: elephant feces and rhino feces and Watusi cow feces By experimenting, it was found that the weight of each type of animal droppings both increased and decreased. In the treatment that has more weight. There is an increase in the amount of soil caused by termites in the area, earthworm droppings and droppings from various insect larvae, including millipedes, as well as the amount of moisture in the rainy season. It results in increased weight. Especially treatments that are mixed with dry leaf fragments. Has good rainwater absorption The weight of the manure increases greatly. From observing the permeability and decomposition of each treatment, it was found that in conducting the experiment, rhino feces and Watusi cow feces were more permeable. Because it is a period of rain and high humidity in the air. This is different from the elephant poop that was tested in April. which has hot weather and little humidity in the air watering to add moisture to local white mold growth results in rapid evaporation of water. As a result, the Indiginous microorganism(IMO) did not grow as well as in the experiments on rhino feces and watusi cow feces. The experiment was conducted from the beginning of the rainy season until the end of the rainy season. And in terms of nutrients and pH value there is no difference.

¹Conservation, Research and Animal Health Department, Khon Kaen Zoo, Khon Kaen, Thailand

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ(ภาษาไทย)	ข
บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ)	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาคผนวก	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 เป้าหมายของโครงการ	3
1.4 สถานที่ดำเนินการ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	3
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4-5
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ	
3.1 ขั้นตอนและวิธีการ	6
3.2 อุปกรณ์ในการสำรวจ	6
3.3 วิธีการเก็บข้อมูล	6-10
บทที่ 4 ผลการศึกษา	11-21
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	22
5.2 ข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ข้าวสวยหุงสุก	11
2 ปิดด้วยกระดาษบรื้อฟ	11
3 ผึ่งกระบะเพื่อล่อเชื้อราขาว	11
4 ปิดด้วยส้อมไม้และพลาสติก	11
5 เชื้อราขาวท้องถิ่น	11
6-8 ผสมน้ำตาลทรายแดงกับเชื้อราขาวท้องถิ่น อัตราส่วน 1:1 และจัดเก็บหัวเชื้อในขวดโหลพร้อมปิดฝา	12
9-11 การทดลองในมูลช้าง	13
12-13 มูลช้างและมูลช้างผสมเศษใบไม้ก่อนทำการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น	13
14-15 มูลช้างและมูลช้างผสมเศษใบไม้ถูกย่อยสลายด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น 6 สัปดาห์	14
15-21 เก็บตัวอย่างมูลช้างนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร NPK และความเป็นกรด-ด่าง	15-21
22-23 มูลแรดและมูลแรดผสมเศษใบไม้ก่อนทำการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น	16
24-25 มูลแรดและมูลแรดผสมเศษใบไม้ถูกย่อยสลายด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น 6 สัปดาห์	17
26-32 เก็บตัวอย่างมูลแรดนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร NPK และความเป็นกรด-ด่าง	18
33-34 มูลวัววาตูชีและมูลวัววาตูชีผสมเศษใบไม้ก่อนทำการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น	19
35-36 มูลวาตูชีและมูลวาตูชีผสมเศษใบไม้ถูกย่อยสลายด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น 6 สัปดาห์	20
37-42 เก็บตัวอย่างมูลวัววาตูชีนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร NPK และความเป็นกรด-ด่าง	21

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงรายละเอียดกลุ่มทดลองชุดที่ 1 มูลข้าง	10
2	แสดงรายละเอียดกลุ่มทดลองชุดที่ 1 มูลแสด	10
3	แสดงรายละเอียดกลุ่มทดลองชุดที่ 1 มูลวัววาตูซี่	10
4	ชุดการทดลองในมูลข้างปริมาณเริ่มต้น	12
5	ผลการทดลองในมูลข้างปริมาณหลังจากรดเชื้อราขาวในท้องถื่น 6 สัปดาห์	13
6	การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง และธาตุอาหาร N,P,K ในมูลข้าง	14
7	ชุดการทดลองในมูลแสดปริมาณเริ่มต้น	16
8	ผลการทดลองในมูลแสดปริมาณหลังจากรดเชื้อราขาวในท้องถื่น 6 สัปดาห์	17
9	การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง และธาตุอาหาร N,P,K ในมูลแสด	17
10	ชุดการทดลองในมูลวัววาตูซี่ปริมาณเริ่มต้น	19
11	ผลการทดลองในมูลวัววาตูซี่ปริมาณหลังจากรดเชื้อราขาวในท้องถื่น 6 สัปดาห์	19
12	การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง และธาตุอาหาร N,P,K ในมูลวัววาตูซี่	20

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงปริมาณน้ำหนักรวมของปุ๋ยก่อนและหลังการทดลองรดด้วย เชื้อราขาวท้องถิ่น เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์	25
2	แสดงปริมาณน้ำหนักรวมของปุ๋ยก่อนและหลังการทดลองรดด้วย เชื้อราขาวท้องถิ่น เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์	26
3	แสดงปริมาณน้ำหนักรวมของปุ๋ยก่อนและหลังการทดลองรดด้วย เชื้อราขาวท้องถิ่น เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์	27
4	แสดงผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 1 มูลขี้ไก่	28
5	แสดงผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 2 มูลแสด	29
6	แสดงผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 3 มูลวัววาตูซี่	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สวนสัตว์ขอนแก่น องค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยภารกิจหลักขององค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย ได้แก่ การดำเนินงานด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่านอกถิ่นอาศัยควบคู่กับการสนับสนุนการอนุรักษ์สัตว์ป่าในถิ่นอาศัย การดำเนินงานด้านการศึกษาวิจัยในสาขาต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนงานอนุรักษ์ และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติ ซึ่งในแต่ละพื้นที่ที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่เป็นองค์ประกอบในสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

จุลินทรีย์ทำหน้าที่ในการย่อยสลายวัสดุต่าง ๆ ให้เป็นธาตุอาหาร โดยมีบทบาทหน้าที่ที่สำคัญคือการย่อยสลายและเปลี่ยนแปลงสารประกอบอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น ซากพืช ซากสัตว์ ของเสียจากการขับถ่ายของสิ่งมีชีวิต ปุ๋ยอินทรีย์ และสารที่มีโครงสร้างต่าง ๆ ให้เปลี่ยนเป็นรูปสารประกอบที่ไม่ซับซ้อน และจุลินทรีย์ยังสามารถสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อน และผลิตสารต่าง ๆ ที่อาจรวมถึงสารปฏิชีวนะ เอนไซม์ กระจแลคติก ซึ่งสารเหล่านี้สามารถใช้ในการยับยั้งเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ และช่วยสนับสนุนปฏิกิริยาเคมีในดินให้เกิดขึ้นเป็นปกติ โดยถ้าปราศจากเอนไซม์ ปฏิกิริยาเคมีที่ซับซ้อนในดินก็จะไม่สามารถเกิดขึ้นเองได้

จุลินทรีย์ดั้งเดิมในท้องถิ่นจัดอยู่ในประเภทจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ช่วยในการกำจัดจุลินทรีย์ที่ไม่มีประโยชน์ หรือจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโทษ(จุลินทรีย์ก่อให้เกิดการเน่าเหม็นต่าง ๆ) ซึ่งมีการดำรงอยู่ในสภาพแวดล้อมมายาวนาน และมีพัฒนาการเพื่อการอยู่รอดและปรับตัวให้คงทนต่อสภาพที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจุลินทรีย์ท้องถิ่นเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพในการทำหน้าที่สูง และมีกิจกรรมมาก ซึ่งแตกต่างจากจุลินทรีย์จากต่างถิ่นหรือจุลินทรีย์ที่ผลิตเป็นการค้า ที่จะขาดลักษณะเด่นคือ ไม่มี ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและไม่สามารถดำรงชีพอยู่ได้ รวมถึงก่อประโยชน์ในพื้นที่ตามที่คาดหวังเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ เท่านั้น เมื่อเทียบกับจุลินทรีย์ท้องถิ่นในพื้นที่ เนื่องจากในการผลิตเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นการค้า นั้น จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่ผลิตได้จะมีรูปแบบการผลิตจากสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิและความชื้นคงที่ ดังนั้น จุลินทรีย์เหล่านี้จะมีชีวิตและดำเนินกิจกรรมที่ดีได้เฉพาะพื้นที่ที่มีสภาพคล้ายกับในห้องปฏิบัติการ แต่มักจะไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ในห้องปฏิบัติการที่ผลิตจะไม่มีลมกรรโชก

ไม่ขาดน้ำและไม่มีน้ำท่วม แต่สภาพแวดล้อมจริงนั้น ไม่สามารถควบคุมปัจจัยภายนอกเหล่านี้ได้ ในการทำการเกษตรจึงแนะนำให้ทำการเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในท้องถิ่นเอง ในสภาพอุณหภูมิปกติ ซึ่งเป็นการดีต่อการนำไปใช้ในพื้นที่จริง

2

จุลินทรีย์ท้องถิ่น หรือจุลินทรีย์พื้นบ้าน หมายถึง จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในขอบเขตของระบบนิเวศนั้นๆ ไม่ได้นำเข้ามาจากภายนอกระบบ หรือที่เรียกว่า Indigenous Micro Organisms(IMO) โดย “ไอ เอ็ม ไอ (IMO)” นี้เป็นชื่อเฉพาะที่สมาคมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทย ใช้เรียก “ราใบไม้สีเขียว” ซึ่งเป็นจุลินทรีย์กลุ่มเล็ก ๆ ในกลุ่มราเมือง(Leaf Mold) ที่อาศัยอยู่ภายในขอบเขตพื้นที่เพาะปลูก เป็นสายพันธุ์ที่จะใช้ประโยชน์ในการทำการกสิกรรมไร้สารพิษและมีคุณภาพสูง เชื้อราขานี้มีประสิทธิภาพดีกว่าจุลินทรีย์ที่ได้จากน้ำหมักอีเอ็ม หรือผลิตภัณฑ์ พด. สูตรต่าง ๆ เนื่องจากเป็นจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ซึ่งสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นนั้น ๆ โดยมักพบในป่าไผ่ ไต่กองใบไม้ที่กำลังเกิดการย่อยสลาย มีลักษณะเป็นเส้นใยสีเขียวของเชื้อราอยู่ในบริเวณดังกล่าว ซึ่งส่วนใหญ่หมักจะใช้เชื้อราที่มีประโยชน์ไปยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดโทษ หรือแม้แต่นำไปใช้ในการยับยั้งเชื้อราด้วยตัวเอง ด้วยเหตุนี้ การป้องกันกำจัดโรคโดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ปัญหา และตอบสนองการทำเกษตรอินทรีย์ที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ และประการสำคัญคือ จุลินทรีย์ท้องถิ่นนั้น เกษตรกรไม่ต้องไปซื้อหาที่ไหน เพราะมีอยู่แล้วในท้องถิ่น อีกทั้ง สามารถผลิตใช้ได้เองไม่ยุ่งยาก และนำมาประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย รวมทั้งสามารถพัฒนาคิดค้นสูตรเหมาะสมกับระบบการผลิตของตนเองได้อีกด้วย โดยประโยชน์ต่าง ๆ ของเชื้อราขาว(จุลินทรีย์ท้องถิ่น) มีดังนี้

- ช่วยดับกลิ่นจากมูลสัตว์
- ช่วยย่อยสลายเร็ว(ทำปุ๋ยหมัก)
- ปรับความเป็นกรดด่างของดินหรือ pH
- ทำให้ดินปลดปล่อยแร่ธาตุ เพิ่มผลผลิต
- ทำให้ดินโปร่ง มีออกซิเจน จุลินทรีย์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ทำให้พืชต้านทานโรคที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในพื้นที่สวนสัตว์ขอนแก่น

2. เพื่อนำทรัพยากรธรรมชาติที่พบได้ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งสามารถลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ ปลอดภัยพิษตกค้าง และมีคุณภาพสูง
3. เพื่อเป็นการรณรงค์การลด ละ เลิก การใช้สารเคมีในการทำเกษตร เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาภัยแล้งจากมรสุม และปรับสภาพดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ สอดคล้องต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

3

1.3 เป้าหมายของโครงการ

1. ได้เชื้อราขาว(จุลินทรีย์ท้องถิ่น) จากพื้นที่อย่างน้อย 3 สถานที่ที่สามารถนำไปต่อยอดเป็นหัวเชื้อราขาวได้
2. สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ของราขาว(จุลินทรีย์ท้องถิ่น) ให้กับชุมชนในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง

1.4 สถานที่ดำเนินการ

สวนสัตว์ขอนแก่น 88 ม.8 ต.คำม่วง อ.เขาสวนกวาง จ.ขอนแก่น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สนองพระราชดำริตามแนวโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ภายในพื้นที่สวนสัตว์ขอนแก่น
2. สามารถผลิตผลิตภัณฑ์หัวเชื้อราขาวที่มีคุณภาพดีจากพื้นที่สวนสัตว์ขอนแก่น เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่สวนสัตว์ขอนแก่น
3. นำหัวเชื้อจากจุลินทรีย์ท้องถิ่นที่ได้มาใช้แก้ไขปัญหาการรบกวนจากลินมุลสัตว์ และพัฒนาปรับปรุงสภาพดินภายในพื้นที่ให้มีความอุดมสมบูรณ์
4. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลองค์ความรู้และผลงานองค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทยต่อไป

1.6 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ปีงบประมาณ 2566 (ตุลาคม 2565 – กันยายน 2566)

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จุลินทรีย์ (Micro Organism) คือ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า มนุษย์เราทุกคนนั้นได้อาศัยร่วมกับจุลินทรีย์มาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ เราสามารถพบจุลินทรีย์ในทุกสภาพแวดล้อม ทั้งในร่างกายคน สัตว์ หรือแม้แต่ในทะเลน้ำลึก ปล่องภูเขาไฟ ในน้ำแข็งที่เย็นจัด หรือพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมกรดต่างสูง บริเวณที่ไม่มีออกซิเจน โดยจุลินทรีย์ที่เรา รู้จักกันดีก็ได้แก่ แบคทีเรีย รา และยีสต์ เป็นต้น จุลินทรีย์ถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) และมีบทบาทที่สำคัญในวัฏจักรต่าง ๆ ของโลกใบนี้ รวมถึงผลิตธาตุอาหารในดินให้แก่พืช และย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ ซากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อยู่ในดินอีกด้วย ในแต่ละบริเวณที่แตกต่างกัน ชนิดของจุลินทรีย์นั้นก็แตกต่างกัน คุณสมบัติของจุลินทรีย์นั้นก็มีความเฉพาะเจาะจงต่างกันไป จุลินทรีย์พื้นบ้านจะมีความทนทานต่อโรค สภาพอากาศ ต่อพื้นที่นั้น ๆ เมื่อนำมันมาใช้ก็จะได้จุลินทรีย์ที่แข็งแรง และเหมาะที่จะเป็นแรงงานในการผลิตธาตุอาหารให้แก่ดินและพืช โดยจุลินทรีย์พื้นบ้าน คือ “ราใบไม้สีขาว” ซึ่งมีความสามารถในการย่อยซากพืชซากสัตว์ในดิน และปล่อยแร่ธาตุและสารอาหารคืนสู่ดิน รวมถึงทำให้ดินเป็นก้อนเล็ก ๆ และร่วนซุย ราใบไม้สีขาวมักพบได้ตามใต้กอไผ่ กองใบกำมะปู้ และในกอกกล้วย เชื้อราใบไม้สีขาว (Mycorrhizal Fungi) เป็นราที่อยู่คู่กับรากพืช ซึ่งพืชได้เลี้ยงเอาไว้ที่บริเวณรากอ่อน ของพวกมัน เพื่อทำหน้าที่หาน้ำ อาหาร แร่ธาตุในดินมาป้อนให้พืช โดยจะย่อยให้ซากพืชซากสัตว์ให้เล็กที่สุดเพื่อให้พืชได้ดูดซึมธาตุอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงคุ้มครองป้องกันรากอ่อน เชื้อราประเภทนี้เป็นจุลินทรีย์ที่เกษตรกรนิยมนำมาทำเป็นน้ำหมักเพื่อช่วยบำรุงดินและพืช

จุลินทรีย์ท้องถิ่น เป็นจุลินทรีย์ที่ช่วยในการย่อยสลายอินทรีย์ ที่มีอยู่ในดินทั้งบนผิวดินและใต้พื้นดิน จัดเป็นจุลินทรีย์ที่อยู่ในประเภทจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ช่วยในการกำจัดจุลินทรีย์ที่ไม่มีประโยชน์ หรือจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโทษ (จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเหม็นต่าง ๆ) ช่วยให้พืชสามารถนำธาตุอาหารต่าง ๆ ไปใช้ได้สะดวก ทำให้พืชแข็งแรง และเจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น จุลินทรีย์ท้องถิ่น หรือจุลินทรีย์พื้นบ้าน หมายถึง จุลินทรีย์ที่อาศัย

อยู่ในขอบเขตของระบบนิเวศนั้น ๆ ไม่ได้นำเข้ามาจากภายนอกระบบ ภายนอกท้องถิ่น ภายนอกเมือง ภายนอกประเทศ หรือภายนอกภูมิภาคโลกนั้น ๆ เรียกเป็นภาษาอังกฤษได้ว่า Indigenous Micro Organisms (IMO) “ไอ เอ็ม โอ (IMO)” เป็นชื่อเฉพาะที่สมาคมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทย ใช้เรียก “ราใบไม้สีขาว” ซึ่งเป็นจุลินทรีย์กลุ่มเล็ก ๆ ในกลุ่มราเมือก (Leaf Mold) ที่อาศัยอยู่ในขอบเขตพื้นที่เพาะปลูก เป็นสายพันธุ์ที่จะใช้ประโยชน์ในการทำกรรกรรมไร้อากาศได้ดี มีคุณภาพสูง จุลินทรีย์ท้องถิ่นเหล่านี้มีประสิทธิภาพดีกว่าจุลินทรีย์ที่ได้จากน้ำหมักอีเอ็ม หรือ พ.ด. สูตรต่างๆ เนื่องจากเป็นจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมาก หลากหลายชนิด สามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นนั้น ๆ และประการสำคัญคือ

5

จุลินทรีย์ท้องถิ่นนั้น เกษตรกรไม่ต้องไปซื้อหาที่ไหนเพราะมีอยู่แล้วภายในท้องถิ่น อีกทั้งสามารถผลิตใช้ได้เองไม่ยุ่งยาก สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย รวมทั้งสามารถพัฒนาคิดค้นสูตรที่เหมาะสมกับระบบการผลิตของตนเองได้อีกด้วย

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ

3.1 ขั้นตอนและวิธีการ

ทำการสำรวจพื้นที่ภายในบริเวณสวนสัตว์ขอนแก่น เพื่อหาบริเวณที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมเชื้อราขาว ซึ่งมักพบในป่าไผ่ หรือได้กองใบไม้ที่กำลังเกิดการย่อยสลาย โดยการเก็บรวบรวมจุลินทรีย์ที่องถื่นมักจะใช้ข้าวหุงสุกที่มีความชื้นต่ำเป็นอาหารล่อเชื้อราขาว จากนั้นจึงนำเชื้อไปเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มจำนวนเชื้อในรูปหัวเชื้อแห้ง แล้วจึงนำไปใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่สวนสัตว์ขอนแก่น

3.2 อุปกรณ์ในการสำรวจ

1. กระบะไม้ ขนาด กว้าง*ยาว*สูง = 30*30*10 เซนติเมตร
2. ทัพพีตักข้าว
3. ข้าวจ้าว
4. น้ำตาลทรายแดง
5. กระดาษขรุขระ (กระดาษที่อากาศสามารถผ่านเข้าออกได้) หรือผ้าขาวบาง
6. เชือกฟาง
7. สุ่มไม้
8. ฝ้ายางพลาสติก
9. ขวดโหลแก้วหรือพลาสติกปากกว้าง

3.3 วิธีการเก็บเชื้อรา



จัดเตรียมกระบะไม้ขนาด 30*30*10 เซนติเมตร หรือวัสดุที่มีความสูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร หุงข้าวเจ้า ปริมาตร 1 ลิตร จนสุก โดยใช้น้ำน้อย ๆ พอท่วมข้าว เพื่อให้ข้าวสวยมีลักษณะค่อนข้างแข็งกว่าปกติเล็กน้อย พอหุงเสร็จแล้ว ปล่อยให้เย็นประมาณ 1-2 ชั่วโมง เตรียมข้าวสวยใส่กระบะ แล้วใช้ทัพพีคนให้ข้าวโปร่ง(อย่าให้ถูกมือ) โดยไม่ต้องกดข้าว หากกด

แน่นจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ข้างล่างจะได้รับออกซิเจนน้อย



ปิดทับกระบะไม้ด้วยกระดาษขรุขระ(ปราศจากหมึกพิมพ์) หรือผ้าขาวบางที่มีขนาดใหญ่กว่าภาชนะบรรจุ แล้วรัดด้วยเชือกฟางพอหลวม



นำกระบะไม้ไปจัดวางใต้กอไผ่เพื่อล่อเชื้อ เพราะบริเวณโคนกอไผ่จะมีการแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์หรือเชื้อราอยู่มาก โดยการกลีบบนใบไม้ก่อน จากนั้นขุดหลุมให้มีขนาดพอดีกับกระบะไม้ไผ่ ฝังกระบะไม้ไผ่ใต้พื้นดินโดยให้ปากกระบะอยู่ห่างจากผิวน้ำดินประมาณ 2 เซนติเมตร แล้วใช้เศษใบไม้ที่เปียกออกไว้ ทับลงบนกระบะไม้ให้หนาประมาณ 1 ฝ่ามือ



ครอบกระบะไม้ไผ่ที่ฝังไว้ด้วยส้อมไม้ เพื่อกันหนูหรือสัตว์ต่าง ๆ มารบกวน แล้วคลุมทับด้วยผ้าพลาสติกเพื่อกันการเปียกชื้น โดยเฉพาะช่วงฤดูฝน



8
ในฤดูแล้ง วางทิ้งไว้ 4-5 วัน ส่วนในฤดูฝนและฤดูหนาว วางทิ้งไว้ 2-3 วัน แล้วกลับมาเปิดดูอีกครั้ง เมื่อเปิดจะพบกับเชื้อราสีต่างๆ เช่น ขาว ดำ เหลือง เขียว ส้ม เป็นต้น ซึ่งแต่ละพื้นที่ก็จะพบเชื้อราต่างๆ กันไป



ทำการเขี่ยเชื้อราที่ไม่พึงประสงค์ทิ้งไป(เชื้อราสีต่างๆ ที่ไม่ใช่สีขาว) เนื่องจากจัดเป็นเชื้อราที่ไม่มีประโยชน์ส่วนเชื้อราสีขาวนั้นถือว่าเป็นเชื้อราที่ดี ให้ขยำรวมกับข้าว แล้วเติมน้ำตาลทรายแดงในอัตราส่วน 1:1 โดยใช้มือคลุกจนละเอียด เมื่อทำดูจะมีน้ำฉ่ำออกมาลักษณะขุ่นเหนียว



นำส่วนผสมที่ได้มาเก็บรักษาไว้ในโหล(ปิดฝา) ทิ้งไว้ 5-7 วันในที่เย็น และไม่มีแสงสว่างส่องถึง จะพบว่าจุลินทรีย์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ได้เป็นหัวเชื้อแห้งซึ่งสามารถนำไปใช้ในอัตราส่วน 2 ช้อนโต๊ะ ต่อ น้ำ 10 ลิตร

9

การนำเชื้อราขาว(IMO) ไปใช้ประโยชน์

การนำ IMO ไปใช้ประโยชน์นั้นเหมือนกับวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพทุกประการ แต่คุณสมบัติของ IMO จะมีจุดเด่นที่สามารถกำจัดกลิ่นเหม็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย IMO สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับคอกปศุสัตว์ได้ทุกชนิด ที่มีปัญหาเรื่องกลิ่นรบกวน ซึ่งในกรณีการผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพ จะใช้ IMO ผสมกับน้ำเปล่าในอัตราส่วน 1/500 หรือ 1/1,000 คนให้เข้ากันดี ใช้รดคอกปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อเพิ่มจุลินทรีย์ในการย่อยปุ๋ยหมัก และช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นที่เกิดจากมูลสัตว์ โดยรดให้ทั่วคอกปุ๋ยหมักทุกๆ 5-7 วัน หรือเวลาที่คอกปุ๋ยหมักเริ่มส่งกลิ่นเหม็นรบกวน โดยหัวเชื้อน้ำที่ผลิตขึ้นเองนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ ได้ เช่น ทำเป็นจุลินทรีย์น้ำสำหรับย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ปรับสภาพดินให้อุดมสมบูรณ์ ทำเป็นปุ๋ยน้ำหมักช่วยเร่งโต เร่งดอก ใบ ผล(แต่ไม่ควรนำไปรดต้นไม้โดยตรง)

วางแผนการทดลองเพื่อดูประสิทธิภาพการขยายตัวของเชื้อราขาวโดยการวัดค่า pH และ NPK

นำมูลสัตว์ 3 ชนิด ได้แก่ ช้าง แรด และวัววาตูชี มาทำการทดลองในบ่อปูนซีเมนต์ที่เจาะรูให้มีการถ่ายเทได้ โดยใส่มูลสัตว์ทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดกลุ่มทดลองชุดที่ 1 มูลช้าง

ชุดที่ 1 มูลช้าง	
Control 1 มูลช้าง	Control 2 มูลช้าง+เศษใบไม้
T11 มูลช้าง + เชื้อราขาว	T21 มูลช้าง+เศษใบไม้+เชื้อราขาว
T12 มูลช้าง+เชื้อราขาว	T22 มูลช้าง+เศษใบไม้+เชื้อราขาว
T13 มูลช้าง+เชื้อราขาว	T23 มูลช้าง+เศษใบไม้+เชื้อราขาว

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดกลุ่มทดลองชุดที่ 2 มูลแรด

ชุดที่ 2 มูลแรด	
Control 1 มูลแรด	Control 2 มูลแรด+เศษใบไม้
T11 มูลแรด+เชื้อราขาว	T21 มูลแรด+เศษใบไม้+เชื้อราขาว
T12 มูลแรด+เชื้อราขาว	T22 มูลแรด+เศษใบไม้+เชื้อราขาว
T13 มูลแรด+เชื้อราขาว	T23 มูลแรด+เศษใบไม้+เชื้อราขาว

ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดกลุ่มทดลองชุดที่ 3 มูลวัววาตูชี

ชุดที่ 3 มูลวัววาตูชี	
Control 1 มูลวัววาตูชี	Control 2 มูลวัววาตูชี+เศษใบไม้
T11 มูลวัววาตูชี+เชื้อราขาว	T21 มูลวัววาตูชี+เศษใบไม้+เชื้อราขาว

T12 มูลวัววาตูซี่+เชื้อราขาว	T22 มูลวัววาตูซี่+เศษใบไม้+เชื้อราขาว
T13 มูลวัววาตูซี่+เชื้อราขาว	T23 มูลวัววาตูซี่+เศษใบไม้+เชื้อราขาว

วิธีดำเนินการ

1. นำเชื้อราขาว 2 ซ้อนโต๊ะ ผสมกับน้ำเปล่า 1,000 มิลลิลิตร
2. นำเชื้อราขาวที่ผสมน้ำแล้ว ราดลงในมูลสัตว์และซากใบไม้ในแต่ละบ่อในชุดการทดลองทุกๆ 7 วัน ระยะเวลาในการดำเนินการ 6 สัปดาห์ (รดน้ำเชื้อราขาว 6 ครั้ง)
3. นำตัวอย่างปุ๋ยมาทดสอบวัดค่า pH และ NPK เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบกับมูลแต่ละชนิด ทำการวัดค่าจำนวน 1 ครั้ง คือ วัดค่าหลังการรดครั้งที่ 6 ไปแล้ว 2 - 4 วัน

11

บทที่ 4

ผลการศึกษา

นักวิจัยได้ทำการล่อเชื้อราขาวมาจากพื้นที่ที่มีต้นไผ่ โดยได้เชื้อราขาวท้องถิ่นมาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วถึงนำกลับมาใส่ในข้าวหุงที่เตรียมใส่ไว้ในกระบะ ปิดทับด้วยกระดาษขรุขระ มัดด้วยเชือกฟางแบบหลวมๆ ทิ้งไว้ในกล่องพลาสติกที่บแสง ประมาณ 2-3 วัน ก็จะได้เชื้อราขาวท้องถิ่นที่บริสุทธิ์มากกว่าการล่อในธรรมชาติ



ภาพที่ 1 ข้าวสอยหุงสุก



ภาพที่ 2 ปิดด้วยกระดาษขรุขระ



ภาพที่ 3 ผึ่งกระบะเพื่อล่อเชื้อราขาว

ภาพที่ 4 ปิดด้วยส้อมไม้และพลาสติก

ภาพที่ 5 เชื้อราขาวท้องถื่น

12



ภาพที่ 6-8 ผสมน้ำตาลทรายแดงกับเชื้อราขาวท้องถื่น อัตราส่วน 1:1 และจัดเก็บหัวเชื้อในขวดโหลพร้อมปิดฝา

การทำหัวเชื้อราขาวในท้องถื่นจะผสมเชื้อราขาวที่ล่อได้ 1 กระบะ(น้ำหนัก 1 กิโลกรัม) ต่อน้ำตาล 1 กิโลกรัม หมักไว้ 5-7 วัน แล้วนำไปเก็บในกล่องทึบเพื่อให้เส้นใยเชื้อราเจริญเติบโต จากนั้นดำเนินการการตามแผนการทดลองที่วางไว้ โดยได้ทำการทดลองในมูลสัตว์ 3 ชนิด ได้แก่ มูลช้าง มูลแรด และมูลวัววาตูซี่ ผลการทดลองตามลำดับดังนี้

1.การทดลองในมูลช้าง น้ำหนักเริ่มต้น มูลช้าง

ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม(C1) 10 กิโลกรัม

ในกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม(C2) 7.5 กิโลกรัม เศษใบไม้ 2.5 กิโลกรัม รวมเป็น 10 กิโลกรัม

ตารางที่ 4 ชุดการทดลองในมูลช้างปริมาณเริ่มต้น

รายการ	น้ำหนักมูลช้าง เริ่มต้น(กก.)
--------	------------------------------

	กลุ่ม ควบคุม (C1)	ทรีต मेंท์ที่ 1(T11)	ทรีต मेंท์ที่ 1(T12)	ทรีต मेंท์ที่ 1(T13)	กลุ่ม ควบคุม (C2)	ทรีต मेंท์ที่ 2(T21)	ทรีต मेंท์ที่ 2(T22)	ทรีต मेंท์ที่ 2(T23)
มูลช้าง	10	10	10	10	7.5	7.5	7.5	7.5
เศษใบไม้	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5

น้ำหนักเริ่มต้นในการทดลอง 10 กิโลกรัม โดยในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม C1 ทรีต
मेंท์ที่ T11 T12 และ T13 เป็นมูลช้างทั้งหมด 10 กิโลกรัม ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม C2 ทรีต
मेंท์ที่ T21 T22 และ T23 เป็นมูลช้าง 7.5 กิโลกรัม และเศษใบไม้ 2.5 กิโลกรัม โดยระยะเวลาในการ
ทดลอง 6 สัปดาห์ ซึ่งจะทำการเติมหัวเชื้อราขาวท้องถิ่นทุกสัปดาห์ ปริมาณเชื้อราขาวท้องถิ่น 2 ช้อนโต๊ะ ผสม
น้ำ 1,000 มิลลิลิตร หลังจากนั้นรดน้ำให้มูลชุ่ม

13



ภาพที่ 9-11 การทดลองในมูลช้าง



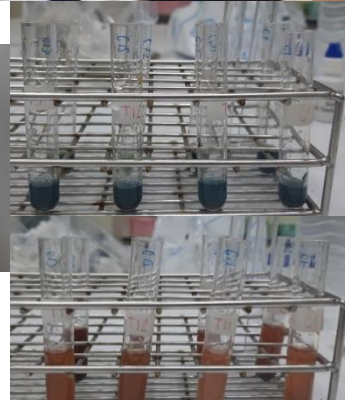
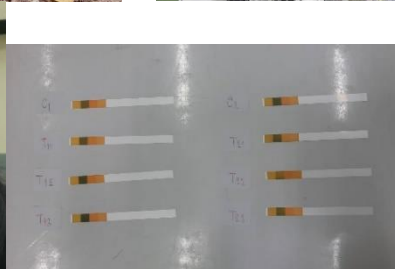
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 6,7,8 และ 8 ในกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 7,8,5 และ 6 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่เป็นค่ากลางแต่มีบางทรีตเมนต์ที่ค่อนข้างไปทางกรด

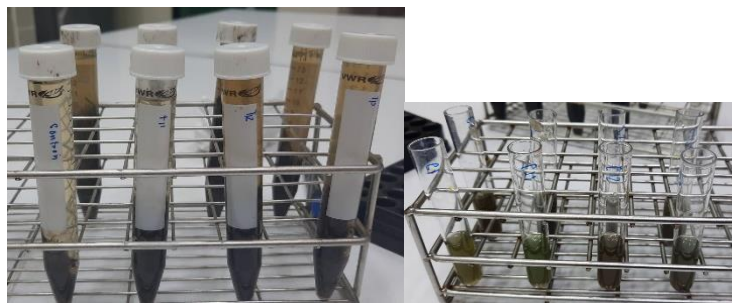
- ค่าไนโตรเจน ในกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 10,50,10 และ 10 ในกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 10,10,10 และ 10 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 มีค่าไนโตรเจนระดับต่ำ ยกเว้น ทรีตเมนต์ที่ T11 ที่มีค่าไนโตรเจนเป็นกลาง

15

- ค่าฟอสฟอรัส ในกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 120,120,120 และ 120 ในกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 120,120,120 และ 120 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 มีค่าฟอสฟอรัสค่อนข้างสูง

- ค่าโพแทสเซียม ในกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 240,240,240 และ 240 ในกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 240,240,120 และ 240 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 มีค่าโพแทสเซียมสูง





ภาพที่ 15-22 เก็บตัวอย่างมูลช้างนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร NPK และความเป็นกรด-ด่าง

16

2.การทดลองในมูลแสด น้ำหนักเริ่มต้น มูลแสด

ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม(C1) 10 กิโลกรัม

ในกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม(C2) 7.5 กิโลกรัม เศษใบไม้ 2.5 กิโลกรัม รวมเป็น 10 กิโลกรัม

ตารางที่ 7 ชุดการทดลองในมูลแสดปริมาณเริ่มต้น

รายการ	น้ำหนักมูลแสด เริ่มต้น(กก.)							
	กลุ่มควบคุม (C1)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T11)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T12)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T13)	กลุ่มควบคุม (C2)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T21)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T22)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T23)
มูลแสด	10	10	10	10	7.5	7.5	7.5	7.5
เศษใบไม้	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5

น้ำหนักเริ่มต้นในการทดลอง 10 กิโลกรัม โดยในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ที่ T11 T12 และ T13 เป็นมูลแสดทั้งหมด 10 กิโลกรัม ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ที่ T21 T22 และ T23 เป็นมูลแสด 7.5 กิโลกรัม และเศษใบไม้ 2.5 กิโลกรัม โดยระยะเวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ซึ่งจะทำให้การเติมหัวเชื้อราขาวต้องถี่ทุกสัปดาห์ ปริมาณเชื้อราขาวต้องถี่ 2 ซ้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 1,000 มิลลิลิตร หลังจากนั้นรดน้ำให้มูลชุ่ม



ภาพที่ 23-24 มูลแรดและมูลแรดผสมเศษใบไม้ก่อนทำการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น

ตารางที่ 8 ผลการทดลองในมูลแรดปริมาณหลังจากรดเชื้อราขาวในท้องถิ่น 6 สัปดาห์

รายการ	น้ำหนักมูลแรด เริ่มต้น(กก.)							
	กลุ่มควบคุม (C1)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T11)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T12)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T13)	กลุ่มควบคุม (C2)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T21)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T22)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T23)
ก่อน	10	10	10	10	10	10	10	10
หลัง	15.3	10	9.8	10	11.3	12.5	16.3	13.8

จากการชั่งน้ำหนักเหมือนครบ 6 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักมูลแรดก่อนการรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น ในกลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ T11 T12 และ T13 จำนวน 10 กิโลกรัม มีน้ำหนักเพิ่มและลดลงเป็น 15.3, 10, 9.8 และ 10 กิโลกรัม ตามลำดับ

และน้ำหนักมูลแรดผสมกับเศษใบไม้ ก่อนการรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น ในกลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ T21 T22 และ T23 จำนวน 10 กิโลกรัม มีน้ำหนักเพิ่มและลดลงเป็น 11.3, 12.5, 16.3 และ 13.8 กิโลกรัม ตามลำดับ



ภาพที่ 25-26 มูลแร่และมูลแร่ผสมเศษใบไม้ถูกย่อยสลายด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น 6 สัปดาห์

ในส่วนของการวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยชุดตรวจ Soil Test Kit มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง และธาตุอาหาร N,P,K ในมูลแร่

รายการ	มูลแร่				มูลแร่ผสมเศษใบไม้แห้ง			
	C1	T11	T12	T13	C2	T21	T22	T23
1.pH	5	5	5.5	6	5	5.5	5	5
2.N	0	0	0	50	0	0	0	0
3.P	120	120	120	120	120	120	120	120
4.K	50	20	240	240	120	240	240	240

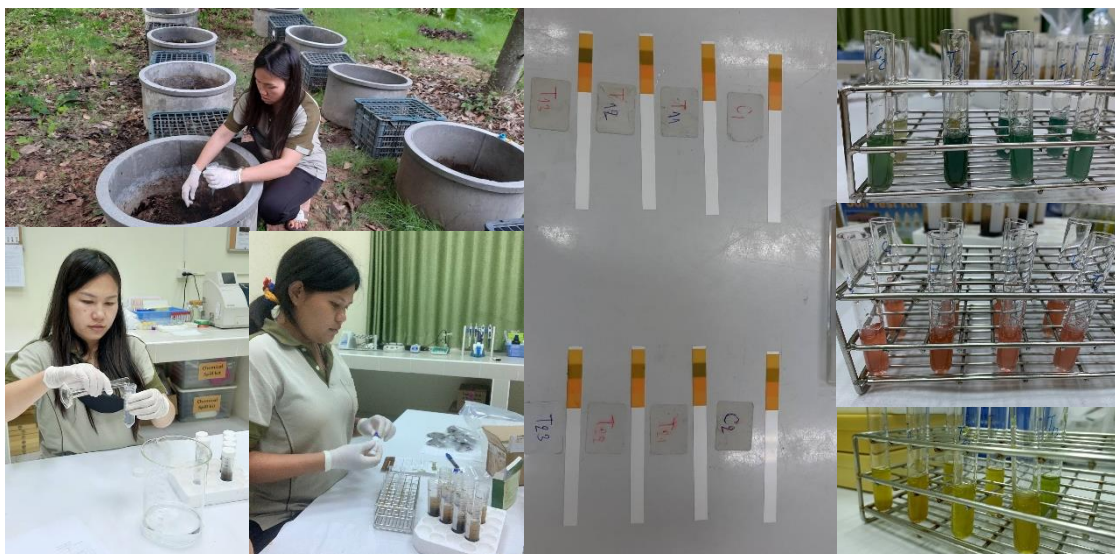
18

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 5,5,5.5 และ 6 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 5,5,5.5 และ 5 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่อนข้างไปทางกรด

- ค่าไนโตรเจน ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 0,0,0 และ 50 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 0,0,0 และ 0 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 ไม่มีค่าไนโตรเจน ยกเว้น ทริตเมนต์ที่ T13 ที่มีค่าไนโตรเจนเป็นกลาง

- ค่าฟอสฟอรัส ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 120,120,120 และ 120 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 120,120,120 และ 120 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 มีค่าฟอสฟอรัสค่อนข้างสูง

- ค่าโพแทสเซียม ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 50,20,240 และ 240 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 120,240,240 และ 240 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 มีค่าโพแทสเซียมสูง ยกเว้น C1 มีค่าโพแทสเซียมกลาง และ T11 มีค่าโพแทสเซียมต่ำ



ภาพที่ 27-33 เก็บตัวอย่างมูลแรดนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร NPK และความเป็นกรด-ด่าง

3.การทดลองในมูลวัววาตูซี่ น้ำหนักเริ่มต้น มูลวัววาตูซี่

ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม(C1) 10 กิโลกรัม

ในกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม(C2) 7.5 กิโลกรัม เศษใบไม้ 2.5 กิโลกรัม รวมเป็น 10 กิโลกรัม

19

ตารางที่ 10 ชุดการทดลองในมูลวัววาตูซี่ปริมาณเริ่มต้น

รายการ	น้ำหนักมูลวัววาตูซี่ เริ่มต้น(กก.)							
	กลุ่มควบคุม (C1)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T11)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T12)	ทรีตเมนต์ที่ 1(T13)	กลุ่มควบคุม (C2)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T21)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T22)	ทรีตเมนต์ที่ 2(T23)
มูลแรด	10	10	10	10	7.5	7.5	7.5	7.5
เศษใบไม้	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5

น้ำหนักเริ่มต้นในการทดลอง 10 กิโลกรัม โดยในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม C1 ทรีตเมนต์ที่ T11 T12 และ T13 เป็นมูลวัววาตูซี่ทั้งหมด 10 กิโลกรัม ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม C2 ทรีตเมนต์ที่ T21 T22 และ T23 เป็นมูลวัววาตูซี่ 7.5 กิโลกรัม และเศษใบไม้ 2.5 กิโลกรัม โดยระยะเวลาในการทดลอง 6

สัปดาห์ ซึ่งจะทำการเติมหัวเชื้อราขาวท้องถิ่นทุกสัปดาห์ ปริมาณเชื้อราขาวท้องถิ่น 2 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 1,000 มิลลิลิตร หลังจากนั้นรดน้ำให้มูลชุ่ม



ภาพที่ 34-35 มูลวัววาตูซีและมูลวัววาตูซีผสมเศษใบไม้ก่อนทำการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น

ตารางที่ 11 ผลการทดลองในมูลวัววาตูซีปริมาณหลังจากรดเชื้อราขาวในท้องถิ่น 6 สัปดาห์

รายการ	น้ำหนักมูลวัววาตูซี เริ่มต้น(กก.)							
	กลุ่ม ควบคุม (C1)	ทริต เม้นท์ที่ 1(T11)	ทริต เม้นท์ที่ 1(T12)	ทริต เม้นท์ที่ 1(T13)	กลุ่ม ควบคุม (C2)	ทริต เม้นท์ที่ 2(T21)	ทริต เม้นท์ที่ 2(T22)	ทริต เม้นท์ที่ 2(T23)
ก่อน	10	10	10	10	10	10	10	10
หลัง	20	12.8	24	6.8	12	17.6	13.6	20.8

20

จากการชั่งน้ำหนักเหมือนครบ 6 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักมูลวัววาตูซีก่อนการรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเม้นท์ T11 T12 และ T13 จำนวน 10 กิโลกรัม มีน้ำหนักเพิ่มและลดลงเป็น 20,12.8,24 และ 6.8 กิโลกรัม ตามลำดับ

และน้ำหนักมูลวัววาตูซีผสมกับเศษใบไม้ ก่อนการรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเม้นท์ T21 T22 และ T23 จำนวน 10 กิโลกรัม มีน้ำหนักเพิ่มและลดลงเป็น 12,17.6,13.6 และ 20.8 กิโลกรัม ตามลำดับ



ภาพที่ 36-37 มุลวาทูชีและมุลวาทูชีผสมเศษใบไม้ถูกย่อยสลายด้วยเชื้อราขาวห้องถื่น 6 สัปดาห์

ในส่วนของการวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยชุดตรวจ Soil Test Kit มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง และธาตุอาหาร N,P,K ในมุลวาทูชี

รายการ	มุลวาทูชี				มุลวาทูชีผสมเศษใบไม้แห้ง			
	C1	T11	T12	T13	C2	T21	T22	T23
1.pH	6	6	5.5	5.5	6	7	6	7
2.N	0	10	0	0	0	0	10	0
3.P	120	120	120	120	120	120	120	120
4.K	240	240	240	240	240	240	240	240

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 6,6,5.5 และ 5.5 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 6,7,6 และ 7 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 มีค่าความเป็นกรด-ด่างค่อนข้างกรด ยกเว้น T21 และ T23 มีค่าความเป็นกลาง

21

- ค่าไนโตรเจน ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 0,10,0 และ 0 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 0,0,10 และ 0 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 ไม่มีค่าไนโตรเจน แต่มีไนโตรเจนต่ำในทริตเมนต์ที่ T11 และ T22

- ค่าฟอสฟอรัส ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 120,120,120 และ 120 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 120,120,120 และ 120 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23

- ค่าโพแทสเซียม ในกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 คือ 240,240,240 และ 240 ในกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23 คือ 240,240,240 และ 240 โดยทั้งกลุ่มควบคุม C1 ทริตเมนต์ T11 T12 และ T13 และกลุ่มควบคุม C2 ทริตเมนต์ T21 T22 และ T23





ภาพที่ 39

38-45 เก็บตัวอย่างมูลวัววาตูชีนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร NPK และความเป็นกรด-ด่าง

22

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาตั้งแต่เริ่มต้น คือ การล่อเชื้อราขาวท้องถื่นมาจากใต้ต้นไม้ จำนวน 3 จุด พบว่า ทั้ง 3 จุด ให้ผลการล่อเชื้อราท้องถื่นเหมือนกัน โดยจะมีเชื้อราบางชนิดติดมาด้วย ทางคณะวิจัยจึงทำการคัดเลือกเชื้อราขาวแล้วนำเลี้ยงในข้าวสวยในกระบะอันใหม่ ซึ่งจะได้เชื้อราขาวท้องถื่นที่มีความบริสุทธิ์ไม่ปนเปื้อนเชื้อราชนิดอื่น และเมื่อน้ำตาลทรายแดงใส่ในขวดโหลเพื่อเป็นอาหารให้กับเชื้อรา ก็พบการเจริญเติบโตของเชื้อราขาวท้องถื่นเพิ่มจำนวนมากขึ้น สามารถนำไปต่อยอดในการวางแผนการทดลองดูการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในมูลสัตว์ 3 ชนิด คือ มูลช้าง มูลแรด และมูลวัววาตูชี โดยการทดลองพบว่า น้ำหนักของมูลสัตว์แต่ละชนิดมีทั้งที่มากขึ้นและลดลง โดยในทรีตเมนต์ที่มีปริมาณน้ำหนักรวมมากขึ้น มีการเพิ่มปริมาณของดินเกิดจากปลวกใน

พื้นที่ มูลไส้เดือน และมูลที่ได้มาจากตัวอ่อนแมลงต่าง ๆ รวมไปถึงกิ่งก้อ อีกทั้ง ปริมาณความชื้นในฤดูฝน ก็ส่งผลทำให้น้ำหนักมีปริมาณมากขึ้น โดยเฉพาะทรีตเมนต์ที่มีการผสมของเศษใบไม้แห้ง มีการอุ้มน้ำฝนได้ดี น้ำหนักของมูลสัตว์จึงเพิ่มขึ้นมาก จากการสังเกตความร่วมมือและการย่อยสลายของแต่ละทรีตเมนต์ พบว่า ในการดำเนินการทดลองในมูลแรดและมูลวัววาคูซึ่งมีความร่วมชุกมากกว่า เนื่องจากเป็นช่วงที่มีฝนตกและความชื้นในอากาศสูง ต่างจากมูลช้างที่ได้ทำการทดลองในช่วงเดือนเมษายน ซึ่งมีอากาศร้อนและความชื้นในอากาศน้อย การรดน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับการเติบโตของเชื้อราขาวในท้องถิ่นมีการระเหยของน้ำได้เร็ว จึงเป็นผลทำให้เชื้อราขาวในท้องถิ่นเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่ากับการทดลองในมูลแรดและมูลวัววาคู ซึ่งได้ทำการทดลองในช่วงต้นฤดูฝนจนถึงปลายฤดูฝน และในส่วนของธาตุอาหาร และค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่มีความแตกต่างกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากงบประมาณที่ถูกปรับลดลง 2 ครั้ง ส่งผลให้นักวิจัยจะต้องทำงานอยู่ในขอบเขตที่จำกัด ทำให้ผลการทดลองที่ได้ เช่น การวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต้องทำให้รูปแบบของชุดทดลอง(Soil Test Kit) และค่าความร่วมชุก ค่าการย่อยสลาย ควรจัดทำในห้องปฏิบัติการที่น่าเชื่อถือเช่นกัน จึงจะสามารถนำข้อมูลงานวิจัยนี้เผยแพร่ให้กับชุมชนใกล้เคียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลที่มีขณะนี้ ยังเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือน้อย หากเปรียบเทียบกับการนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ ดังนั้น เห็นควรทำงานวิจัยดังกล่าวนี้ซ้ำแล้วนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ผลให้ได้มาตรฐานและน่าเชื่อถือ เพื่อการใช้ประโยชน์ได้จริงกับชุมชนและคนที่สนใจต่อไป

23

เอกสารอ้างอิง

- ชวานากสิกรรมไร้สารพิษ.(2555). การผลิตเชื้อราขาวหรือจุลินทรีย์ในท้องถิ่น.ค้นหาเมื่อ 28 กันยายน 2566.<https://jrninedog.wordpress.com/2012/11/08> การผลิตเชื้อราขาวหรือจุลินทรีย์ในท้องถิ่น
- สวนผักคนเมือง. (2564). ไร่ใบไม้สีขาว จุลินทรีย์ท้องถิ่น : วิธีการเก็บ เพาะเลี้ยง และทำรำหมักจากจุลินทรีย์พื้นบ้าน. ค้นเมื่อ 27 กันยายน 2566, จาก thaicityfarm.com/2021/04/14/ไร่ใบไม้สีขาว-จุลินทรีย์-3
- อานัฐ ต้นโซ. (2552). แนวคิด หลักการ เทคนิคปฏิบัติในประเทศไทย เกษตรธรรมชาติ ประยุกต์. ค้นเมื่อ 27 กันยายน 2566 , จากwww.bloggang.com/m/viewdiary.php?id=kajungva&month=062009&date=24&group=3&gblog=3 AT GARDARE. (2560). การผลิตเชื้อราขาวหรือจุลินทรีย์ในท้องถิ่น. ค้นเมื่อ 27 กันยายน 2566, จากResearchex.mju.ac.th/agiki/index.php/knowledge/36-

pig-hold/85-pighold4

Chiemela F. Anyanwu, Serafin L. Ngohayon, Ricardo L. Idefonso , Joseph L. Ngohayon (2023).

Application of Indigenous Microorganisms (IMO) for Bio-Conversion of Agricultural Waste.

International Journal of Science and Research (IJSR). ISSN (online): 2319-7064,.778-784.

Retrieved September 27, 2023, from

www.academia.edu/31575269/Application_of_Indigenous_Microorganisms_IMO_for_Bio_Conversion_of_Agricultural_Waste

Le Thi Xa and Nguyen Khoi Nghia. (2020). *Environment and Natural Resources Journal*. Mahidol University.

MITR PHOL Modern farm.(2019).จุลินทรีย์ท้องถิ่นคืออะไร.ค้นหาเมื่อ 28 กันยายน 2566.จาก

<https://ac127.wordpress.com>

สวนสัตว์ขอนแก่น

ภาคผนวก

25

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำหนักมูลช้างก่อนและหลังการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

พรีตเมนต์	น้ำหนักก่อน(กก.)	น้ำหนักหลัง(กก.)	หมายเหตุ
กลุ่มควบคุม C1	10	12.4	
T11	10	7.6	
T12	10	3.7	
T13	10	2.9	
กลุ่มควบคุม C2	10	16.3	

T21	10	22.9	
T22	10	25	
T23	10	20.3	

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณน้ำหนักมูลแรดก่อนและหลังการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น
เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

ทรีตเมนต์	น้ำหนักก่อน(กก.)	น้ำหนักหลัง(กก.)	หมายเหตุ
กลุ่มควบคุม C1	10	15.3	
T11	10	10	
T12	10	9.8	
T13	10	10	
กลุ่มควบคุม C2	10	11.3	

T21	10	12.5	
T22	10	16.3	
T23	10	13.8	

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณน้ำหนักมูลแรดก่อนและหลังการทดลองรดด้วยเชื้อราขาวท้องถิ่น
เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

ทรีตเมนต์	น้ำหนักก่อน(กก.)	น้ำหนักหลัง(กก.)	หมายเหตุ
กลุ่มควบคุม C1	10	20	
T11	10	12.8	
T12	10	24	
T13	10	6.8	

กลุ่มควบคุม C2	10	12	
T21	10	17.6	
T22	10	13.6	
T23	10	20.8	

ตารางที่ 4 แสดงผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 1 มูลช้าง

ผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 1 มูลช้าง								
ข้อมูล ณ วันที่ 12 พฤษภาคม 2566								
รายการ	มูลช้าง				มูลช้างผสมเศษใบไม้แห้ง			
	C1	T11	T12	T13	C2	T21	T22	T23
1.pH	6	7	8	8	7	8	5	6
2.N	10	50	10	10	10	10	10	10
3.P	120	120	120	120	120	120	120	120
4.K	240	240	240	240	240	240	120	240

C1= กลุ่มควบคุม(มูลช้างล้วน)

C2= กลุ่มควบคุม(มูลช้างผสมเศษใบไม้แห้ง)

T11 = มูลช้างผสมเชื้อรา IMO

T21 = มูลช้างผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

T12 = มูลช้างผสมเชื้อรา IMO

T22 = มูลช้างผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

T13 = มูลช้างผสมเชื้อรา IMO

T23 = มูลช้างผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

หมายเหตุ pH คือ ความเป็นกรด เป็นด่าง
 N คือ Nitrogen ไนโตรเจน
 P คือ Phosphorus ฟอสฟอรัส
 K คือ Potassium โพแทสเซียม

ผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 2 มูลเรด								
ข้อมูล ณ วันที่ 20 กรกฎาคม 2566								
รายการ	มูลเรด				มูลเรดผสมเศษใบไม้แห้ง			
	C1	T11	T12	T13	C2	T21	T22	T23
1.pH	5	5	5.5	6	5	5.5	5	5
2.N	0	0	0	50	0	0	0	0
3.P	120	120	120	120	120	120	120	120
4.K	50	20	240	240	120	240	240	240

C1= กลุ่มควบคุม(มูลเรดล้วน)

C2= กลุ่มควบคุม(มูลเรดผสมเศษใบไม้แห้ง)

T11 = มูลเรดผสมเชื้อรา IMO

T21 = มูลเรดผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

T12 = มูลเรดผสมเชื้อรา IMO

T22 = มูลเรดผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

T13 = มูลเรดผสมเชื้อรา IMO

T23 = มูลเรดผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

หมายเหตุ pH คือ ความเป็นกรด เป็นด่าง
 N คือ Nitrogen ไนโตรเจน
 P คือ Phosphorus ฟอสฟอรัส
 K คือ Potassium โพแทสเซียม

ตารางที่ 6 แสดงผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 3 มูลวัววาตูซี่

ผลการวัดค่า pH และ NPK แผนการทดลองที่ 3 มูลวัววาตูซี่								
ข้อมูล ณ วันที่ 25 สิงหาคม 2566								
รายการ	มูลวัววาตูซี่				มูลวัววาตูซี่ผสมเศษใบไม้แห้ง			
	C1	T11	T12	T13	C2	T21	T22	T23
1.pH	6	6	5.5	5.5	6	7	6	7
2.N	0	10	0	0	0	0	10	0
3.P	120	120	120	120	120	120	120	120
4.K	240	240	240	240	240	240	240	240

C1= กลุ่มควบคุม(มูลวัววาตูซี่ล้วน)

C2= กลุ่มควบคุม(มูลวัววาตูซี่ผสมเศษใบไม้แห้ง)

T11 = มูลวัววาตูซี่ผสมเชื้อรา IMO

T21 = มูลวัววาตูซี่ผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

T12 = มูลวัววาตูซี่ผสมเชื้อรา IMO

T22 = มูลวัววาตูซี่ผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

T13 = มูลวัววาตูซี่ผสมเชื้อรา IMO

T23 = มูลวัววาตูซี่ผสมเศษใบไม้แห้งผสมเชื้อรา IMO

หมายเหตุ pH คือ ความเป็นกรด เป็นด่าง
 N คือ Nitrogen ไนโตรเจน
 P คือ Phosphorus ฟอสฟอรัส
 K คือ Potassium โพแทสเซียม

รายงานฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

โครงการการใช้ประโยชน์จากเชื้อราขาวในท้องถิ่น (Indigenous microorganism: IMO) ที่ผลิตได้จากพื้นที่ปกป้องเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในสวนสัตว์ขอนแก่น

Project on Indigenous microorganism (IMO) produced from protected areas for environmental management in Khon Kaen Zoo.

หน่วยงานรับผิดชอบ

สวนสัตว์ขอนแก่น องค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้อยู่ภายใต้แผนงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี