

เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพปฏิกิริยาจากสหายเทา แหนแดง และผ่าที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ
ต้นพริกขี้หนู

โดย 1. นางสาว สฎาภา เสมอชีพ

2. นางสาว นัชชา ชลประทีน

3. นางสาว ธัญวรัตน์ ทิพย์เจิง

โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในงานเวทีวิชาการนวัตกรรมสะเต็มศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ ครั้งที่ 1 (ออนไลน์)

The 1st National Basic STEM Innovation E-Forum 2021

วันที่ 18 – 19 กันยายน พ.ศ. 2564

เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพปฏิกิริยาจากสหายเทา แหนแดง และผ้าที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ
ต้นพริกขี้หนู

โดย 1. นางสาว สฎาภา เสมอชีพ

2. นางสาว นัชชา ชลประทีน

3. นางสาว ธัญรัตน์ ทิพย์เจิง

อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาว จิตรัตน์ดา ผดุงวิรุพห์พร

ชื่อโครงการ	การศึกษาประสิทธิภาพปุ๋ยหมักจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และผักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู
ชื่อนักเรียน	1. นางสาว ลฎาภา เสมอชีพ 2. นางสาว นัชชา ชลประทีน 3. นางสาว ธัญวรัตน์ ทิพย์เจิง
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	นางสาว จิตรัตน์ดา ผดุงวิรุฬห์พร
โรงเรียน	ยุพราชวิทยาลัย
ที่อยู่	238 ถนนพระปกเกล้า ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์	053-418673-5 โทรสาร 053-418673-5 ต่อ 111
ระยะเวลาทำโครงการ	ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2563 - วันที่ 30 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาประสิทธิภาพปุ๋ยหมักชีวภาพจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และผักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู มีแนวคิดจากการสังเกตพบว่าแหล่งน้ำต่าง ๆ มักจะพบพืชน้ำบางประเภทปรากฏให้เห็นเสมอ โดยไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ เมื่อมีจำนวนเยอะและนานวันขึ้น จึงก่อให้เกิดปัญหาแหล่งน้ำตามมา ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำพืชน้ำจำพวก สาหร่ายทะเล แหนแดงและผัก มาทำเป็นปุ๋ยหมัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมบัติของสาหร่ายทะเล แหนแดง และผักในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักที่ทำจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และผักต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้า พบว่าในพืชทั้งสามมีธาตุอาหารที่สำคัญ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อยู่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ในพืชทั้งสามยังมีแมกนีเซียมและแคลเซียมที่เป็นธาตุอาหารจำเป็นของพืชด้วยเช่นกัน จึงออกแบบการทดลอง 3 ตอน คือ การทดสอบแร่ธาตุและสมบัติของ ทะเล แหนแดง และผัก ทำการตรวจสอบไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และการวัดค่า pH จากนั้นจึงนำมาทำปุ๋ยหมัก โดยมีส่วนผสมของกากน้ำตาล จุลินทรีย์สังเคราะห์ น้ำ แกลบ มูลสัตว์ กับสาหร่ายทะเล แหนแดงและผัก นำมาผสมกันในอัตราส่วนที่เท่าๆกัน และทำการทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพโดยวัดจากการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพทุก 7 วันเป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่า ต้นพริกที่ใส่ปุ๋ยหมักจากสาหร่ายทะเล ปริมาณ 15 กรัม มีการเจริญเติบโตของใบมากที่สุด รองลงมาต้นพริกที่ใส่ปุ๋ยหมักจาก แหนแดง ผัก และต้นพริกที่ไม่ใส่ปุ๋ยหมักตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สาขากายภาพในหัวข้อ การศึกษาประสิทธิภาพปั๊มจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกชี้ฟ้าสามารถสำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากคณะอาจารย์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โรงเรียนยุพราชวิทยาลัยเป็นอย่างดี โดยอาจารย์ที่ปรึกษาคือ อาจารย์ จิตรัตน์ดา ผดุงวิรุฬห์พร โดยท่านได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวคิด ทางแก้ปัญหา ชี้แนะทางแก้ไขสิ่งบกพร่อง และเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อช่วยเหลือให้โครงการชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงได้ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณโรงเรียนยุพราชวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการจัดกิจกรรมวิชาโครงการ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาจนเป็นโครงการชิ้นนี้ได้อย่างสำเร็จลุล่วง

คุณค่าและสารัตถประโยชน์ อันพึงมาจากโครงการวิทยาศาสตร์สาขากายภาพชิ้นนี้ คณะผู้จัดทำขอน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณแก่ บิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ คณะผู้จัดทำตลอดมา

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ.....	6
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน โครงการ.....	10
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	12
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 องค์ประกอบและแร่ธาตุต่างๆของตัวอย่างแห้ง.....	4
ตารางที่ 2 ตารางการแสดงผลตรวจสอบไนโตรเจน.....	13
ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลการตรวจสอบฟอสฟอรัส.....	13
ตารางที่ 4 ตารางแสดงผลการตรวจสอบโพแทสเซียม.....	13
ตารางที่ 5 ตารางแสดงผลการตรวจสอบแคลเซียม.....	14
ตารางที่ 6 ตารางการตรวจสอบแมกนีเซียม.....	14
ตารางที่ 7 ตารางการตรวจสอบเหล็ก.....	14
ตารางที่ 8 ตารางแสดงผลการตรวจสอบค่า pH ในดิน.....	15

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สาหร่ายเทอา (Spirogyra sp.) แหนแดง (Azolla) และฝำ (Wolffia globosa) เป็นพืชน้ำที่พบเป็นจำนวนมากในแหล่งน้ำของชุมชน ซึ่งพบว่าในสาหร่ายเทามีธาตุแมกนีเซียม (Mg) ฝำมีธาตุแคลเซียม (Ca) และแหนแดงมีธาตุไนโตรเจน (N) อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นธาตุที่พริกต้องการใช้ในการเจริญเติบโต

โดยจากการสังเกตพบว่าแหล่งน้ำในชุมชนที่พบสาหร่ายเทามีสิ่งสกปรกปะปนอยู่ เช่น มูลสัตว์ ดิน ตะกอน และโคลน ทำให้ชาวบ้านในชุมชนไม่สามารถนำสาหร่ายเทามาใช้ประโยชน์ได้ สาหร่ายเทาก็กระจายเคลื่อนตามแหล่งน้ำโดยไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ และก่อให้เกิดปัญหาแหล่งน้ำ เนื่องจากมีมากเกินไปในแหล่งน้ำสกปรกจึงทำให้สาหร่ายเทา แหนแดง และฝำปนเปื้อนจนไม่มีใครนำไปใช้ประโยชน์ ขณะที่เกิดการย่อยสลายนั้นจะเกิดการใช้ออกซิเจนในน้ำ ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง (อาจจะเรียกว่าน้ำเริ่มเสีย) หลังจากนั้นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายต่อโดยจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้อากาศต่อไป ซึ่งผลของการย่อยสลายครั้งนี้ จะเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) แอมโมเนีย หรืออาจเกิดกรดอินทรีย์ (ซึ่งก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นเปรี้ยว) สภาพของการย่อยสลายสารอินทรีย์นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของออกซิเจนในน้ำ

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำสาหร่ายเทา แหนแดง และฝำมาทำให้เป็นประโยชน์มากขึ้น และด้วยมีธาตุอาหารที่สำคัญต่อดันพริกเยอะ จึงได้นำมาทำเป็นปุ๋ยหมักให้เกิดประโยชน์สูงสุด

พริกจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งและยังเป็นวัตถุดิบสำคัญในเมนูอาหารไทย นอกจากไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมแล้ว พริกยังต้องการธาตุแมกนีเซียม โดยในพืชทั้งสามมีธาตุอาหารที่ต้นพริกต้องการ ผู้จัดทำจึงต้องการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของพืชทั้งสามในการนำมาทำปุ๋ยหมักที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกได้ดีที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมบัติของสาหร่ายเทา แหนแดง และฝำต่อการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักที่ทำจากสาหร่ายเทา แหนแดง และฝำต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู

1.3 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

โครงการนี้ศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกต้นพริกขี้หนู ซึ่งมาจากการศึกษาสมบัติ ธาตุ และอัตราส่วนที่เหมาะสม

1.4 สมมติฐาน

1.4.1. ปุ๋ยหมักที่ทำจากสาหร่ายเทามีประสิทธิภาพสูงสุดต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู

1.4.2. ปุ๋ยหมักที่ทำจากสาหร่ายเทามีสภาพความเป็นกรด - เบสเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้น

1.5 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น : ปุ๋ยที่ทำจากเตา ผำ แหนแดง

ตัวแปรตาม : ค่าความเป็นกรดเบสและสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู

ตัวแปรควบคุม : ปริมาณแกลบ มูลควาย สาหร่ายเตา ผำ และแหนแดงที่ผสม, ปริมาณดินปลูก, ปริมาณน้ำที่รด, ปริมาณปุ๋ยที่ใส่

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถหาสมบัติธาตุอาหารและสภาพความเป็นกรด - เบสของปุ๋ยหมักที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้สาหร่ายเตา ผำ และแหนแดงจากแหล่งน้ำปนเปื้อนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยนำมาทำเป็นวัสดุสำหรับปุ๋ยหมัก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทา

เทาจัดเป็นสาหร่ายน้ำจืด จัดอยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวชนิดหนึ่งที่นิยมนำมารับประทานในปัจจุบัน และยังมีนิยมนำแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ขนมของหวานมากมาย มีลักษณะเป็นเส้นสายยาวสีเขียวสดคล้ายเส้นด้าย ไม่แตกแขนง แต่บางชนิดจะแตกเป็น 2 ง่าม และจะเพิ่มจำนวนสาย และเพิ่มความยาวไปเรื่อย ๆ ลักษณะทางโครงสร้างจะประกอบด้วยเมือกหุ้มภายนอก ทำให้รู้สึกลื่นมือเมื่อจับ ส่วนโครงสร้างเซลล์จะมีรูปทรงกระบอกผนังเซลล์มี 3 ชั้น ประกอบด้วยชั้นในและชั้นกลางที่เป็นเซลล์ูโลส ส่วนชั้นนอกจะเป็นเพกโตส ภายในเซลล์มีแวคิวโอลขนาดใหญ่ที่มีนิวเคลียสภายในและมีสายไซโทพลาสซึมเชื่อมติดกับผนังเซลล์

2.2 แหนแดง

แหนแดง (Azolla) จัดเป็นพืชน้ำขนาดเล็ก อยู่ในตระกูลเฟิร์นชนิดลอยน้ำ มีขนาดเล็กเจริญเติบโตลอยอยู่บนผิวน้ำต้นแหนแดง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ ลำต้น (rhizome) ราก (root) และใบ (lobe) แหนแดงมีกิ่งแยกจากลำต้น ใบของแหนแดงเกิดตามกิ่งเรียงสลับกันไป แหนแดงจัดเป็นพืชชีวภาพชนิดหนึ่ง เนื่องจากตามพระราชบัญญัติปุ๋ย ได้มีการวิเคราะห์แร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของแหนแดง (Azolla sp.) พบว่ามีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ร้อยละ 1.96 - 5.30 , 0.16 - 1.59 และ 0.31-5.97 ตามลำดับ โดยแหนแดงอาจมีไนโตรเจนสูงถึงร้อยละ 6.5 เมื่อเลี้ยง

2.3 ผำ

ลักษณะทั่วไปของไข่น้ำ ไข่น้ำ (ภาคกลาง) ไข่น้ำ (ภาคเหนือ) และไข่น้ำ (ภาคอีสาน) มีชื่อสามัญว่า Wolffia หรือ Water meal หรือ Fresh water Algae หรือ Swamp Algae อยู่ในวงศ์ Lemnaceae สกุล Wolffia มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Wolffia arrhiza (Linn.) Wimm. หรือ Wolffia globosa (Roxb.) Wimm. เป็นพืชชั้นสูงเป็นพืชล้มลุกใบเลี้ยงเดี่ยว เจริญเติบโตในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือบ่อน้ำนิ่งโดยลอยตัวบนผิวน้ำ อาจลอยอยู่เป็นกลุ่มล้วน ๆ หรือ ลอยปนกับพืชชนิดอื่น ๆ เช่น แหน แหนแดง เป็นต้น กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข (2535) ซึ่งรายงานว่ ไข่น้ำ 100 กรัมมีน้ำหนักสดมีองค์ประกอบของพลังงาน 8.99 กิโลแคลอรี โปรตีน 0.60 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.2 กรัม แคลเซียม 59 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 25 มิลลิกรัม เหล็ก 6.6 มิลลิกรัม วิตามินบี 1 0.03 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.09 มิลลิกรัม ในอาซีน 0.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 11 มิลลิกรัม และเบต้าแคโรทีน 64.16 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินอล (RE) หรือ 384.96 ไมโครกรัมเบต้าแคโรทีน Landolt and Kandeler (1987)

2.4 พริกขี้หนู

พริกขี้หนู มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Capsicum frutescens* Linn. อยู่ในวงศ์ Solanaceae มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลาง และอเมริกาใต้ เรียกชื่อในท้องถิ่นต่างกัน ได้แก่ พริก (กลาง, เหนือ) พริกขี้หนู (กลาง) หมักเพ็ด (อีสาน) พริกแค้ พริกแค้ พริกน้ำ (เหนือ) หมักเพ็ดครี (กระเหรี่ยงกำแพงเพชร) ดิปลิ (ปัตตานี) ดิปลิจั่นก พริกขี้หนู (ใต้) ปะแกว (ชาวนน- นครราชสีมา) มะระตี้ (เขมร - สุรินทร์) มือซาซึซุ มือสำโพ (กระเหรี่ยง - แม่ฮ่องสอน)

2.5 วัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมัก

2.5.1 แกลบ

แกลบ (Rice hull) เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว เป็นส่วนผสมของเปลือกเมล็ด กลีบเลี้ยง ฟาง และข้าวเมส็ด ประมาณ 20 - 24% ของข้าวเปลือก องค์ประกอบส่วนใหญ่ของแกลบได้แก่ เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ประมาณ 68% ลิกนิน 19.2 - 24.5% เถ้า 13.2 - 29.0% (ประกอบด้วยซิลิกา 86.9 - 97.3%) โดยโรงสีสามารถนำแกลบมาใช้ประโยชน์ได้หลายลักษณะ

2.5.2 ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอก ที่สำคัญได้แก่ จี๋หมู จี๋เป็ด จี๋ไก่ ฯลฯ ปุ๋ยคอกช่วยปรับปรุงดินให้โปร่งและร่วนซุย ทำให้การเตรียมดินง่าย การตั้งตัวของต้นกล้าเร็วทำให้มีโอกาสรอดได้มาก การใส่ปุ๋ยคอกลงไป จะทำให้ดินอุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดีขึ้น การบักดักกล้าทำได้ง่ายขึ้น ปุ๋ยคอก มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ โดยหยาบ ๆ แล้วก็จะมไนโตรเจนประมาณ 0.5 % N ฟอสฟอรัส 0.25 % P₂O₅ และโพแทสเซียม 0.5 % K₂O

2.5.3 กากน้ำตาล

กากน้ำตาล (molasses) เป็นของเหลวที่มีลักษณะหนืดข้น มีสีน้ำตาล ซึ่งผลิตขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำตาลทราย โดยมีอ้อยเป็นวัตถุดิบ กากน้ำตาลนี้ จะแยกออกจากกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายในขั้นตอนสุดท้าย ด้วยการแยกออกจากเกสรน้ำตาลโดยวิธีการปั่น (Centrifuge) ซึ่งไม่สามารถตกผลึกเป็นเกสรน้ำตาลได้ด้วยวิธีทั่วไป และไม่นำกลับมาใช้ผลิตน้ำตาลทรายอีก

2.5.4 EM (Effective Microorganisms)

กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพที่ได้รับการคัดสรรเป็นอย่างดี มีประโยชน์ต่อคน พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม โดย EMปรับสภาพดิน น้ำ อากาศ ให้ดีขึ้น สามารถเปลี่ยนสภาพความเป็นกรด-ด่าง ให้

สมดุล เพิ่มประสิทธิภาพในการหมัก การย่อยสลาย ทำให้เกิดสารอาหารเป็นปุ๋ย ลดการใช้สารพิษ สารเคมี เพื่อสิ่งแวดล้อม ที่ดีกว่า สามารถป้องกันเชื้อโรค และสร้างภูมิคุ้มกันให้กับพืชและสัตว์

2.6 การวัดค่า pH ในดิน

2.6.1 วิธีการวัดค่า pH ในดิน

1. ซึ้อแถบกระดาษทดสอบค่า pH แถบทดสอบนี้รู้จักกันในชื่อกระดาษลิตมัส จะมีแถบสีเปรียบเทียบค่าความเป็นกรด - เบส(ค่า) ของวัตถุที่จะทำการทดสอบ
2. ผสมดินที่จะทำการทดสอบโดยเก็บตัวอย่างดินหนึ่งกำมือจากแปลงพื้นที่ต้องการ กับ น้ำกลั่นในอุณหภูมิต่ำ นาดินที่ต้องการตรวจสอบหนึ่งกำมือมาใส่ในถ้วย เทน้ำกลั่นลงไปจนดิน คนส่วนผสมให้น้ำได้คลุกเคล้าดินจนทั่ว
3. จุ่มแถบกระดาษลิตมัสทดสอบค่า pH ลงไปในส่วนผสมราว 20 - 30 วินาที เมื่อครบเวลายกแถบทดสอบขึ้นมาจากน้ำ
4. แล้วจุ่มลงในน้ำกลั่นสั้นๆ เพื่อล้างคราบดินออกนำแถบกระดาษที่จุ่มดินทดสอบแล้วมาเปรียบเทียบกับคู่มือ ใช้คู่มือการอ่านค่าในชุดแถบทดสอบอ่านค่า pH ของดิน เปรียบเทียบสีที่ได้ แล้วเลือกสีที่ใกล้เคียงกับผลที่ได้มากที่สุด คู่มือจะบอกว่าสีอะไรมีค่า pH เท่าไหร่

2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นพพร ศิริพานิชกุลวดี ฐานกาญจน์ ชญาดา ดวงวิเชียร ไกรสิงห์ ชูดี จิราภา เมืองคล้าย สิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต และสุปรานี มั่นหมาย (2562) “ศึกษาการใช้เห็ดร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยหอมในจังหวัดปทุมธานี” ในรายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2562 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี กรมวิชาการเกษตร. หน้า 63-85.

ประยูร สวัสดิ์และบรรหาญ แฉ่งน้ำ (2545) “แผนผังชีววิทยาและการใช้ประโยชน์” ในกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร (บ.ก.), เอกสารวิชาการปุ๋ยชีวภาพ . หน้า 163-212. กรุงเทพฯ.

ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต และประไพ ทองระอา (2554) “ศึกษาการสลายตัวและการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนของเห็ดใน ดินสภาพต่าง ๆ” กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 10 หน้า

สมศักดิ์ (2539) ศึกษาการเพาะเลี้ยงไข่น้ำชนิด *Wolfia arhiza* L. โดยใช้น้ำสกัดจากมูลวัวที่มีความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ คือ 10 15 20 และ 25 กรัม/ลิตร โดยเพาะเลี้ยงในอ่างซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 74 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร บรรจุน้ำสกัดจากมูลวัว 50 ลิตร ปริมาณไข่น้ำเริ่มต้น 15 กรัม เพาะเลี้ยงในสภาพกลางแจ้ง เป็นเวลา ๔ วัน พบว่า ไข่น้ำที่ เพาะเลี้ยงในน้ำสกัดมูลวัวเข้มข้น 25 กรัม/ลิตร ให้น้ำหนักแห้งสูงสุด (เฉลี่ย 8.326 กรัม)

ชนกพร (2542) ศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณโปรตีนของไข่น้ำที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยเพาะเลี้ยงในอ่างคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. ลึก 40 ซม. บรรจุน้ำ ร๐ ลิตร ในสภาพกลางแจ้ง เป็นเวลา 10 วัน พบว่า ไข่เคมีสูตร 18-12-6 อัตรา 0.18 กรัมต่อลิตร ที่เลี้ยงในน้ำทิ้งฯ เข้มข้น 30% มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักแห้ง (เฉลี่ย 3.69 กรัมต่อหน่วยทดลอง) และโปรตีน (เฉลี่ย 37.23 กรัมต่อหน่วยทดลอง) สูงที่สุด อย่างมีนัยสำคัญ

ชุดินุชและมาโนช (2542) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากไข่น้ำ พบว่า การนำไข่น้ำมาเป็น ส่วนผสมในข้าวเกรียบกุ้ง อัตรา ไข่น้ำ : กุ้ง เท่ากับ 50 : 50 ได้รับการยอมรับของสี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม จากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคมากที่สุด

สมศักดิ์ (2542) ศึกษาและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและปริมาณโปรตีนของไข่น้ำที่ เพาะเลี้ยงในสูตรอาหารและความเข้มแสงต่างกัน โดยใช้น้ำสกัดจากมูลวัวที่มีความเข้มข้น ต่างกัน 3 ระดับ คือ 25 35 และ 45 กรัม/ลิตรและ ใช้น้ำสกัดจากมูลควายที่มีความเข้มข้น ต่างกัน 3 ระดับ คือ 25 35 และ 45 กรัม/ลิตร ภายใต้ความเข้มแสง 50% และ 100% โดย เพาะเลี้ยงในอ่างซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 74 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร บรรจุน้ำสกัด ร๐ ลิตร เป็นเวลา 12 วัน พบว่า ไข่น้ำที่เพาะเลี้ยงในน้ำสกัดมูลวัวเข้มข้น 45 กรัม/ลิตร ใน สภาพความเข้มแสง 100% มีการเจริญเติบโต น้ำหนักสด (เฉลี่ย 404.023 กรัม/หน่วยทดลอง) และน้ำหนักแห้ง (เฉลี่ย 8.772 กรัม/หน่วยทดลอง) สูงที่สุด ขณะที่ ไข่น้ำที่เพาะเลี้ยงในน้ำ สกัดมูลวัวเข้มข้น 35 กรัม/ลิตร ในสภาพความเข้มแสง 50% มีปริมาณโปรตีน (เฉลี่ย 30.213%) สูงที่สุด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน ได้แก่

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. เทา | 2. ผ้า |
| 3. แหนแดง | 4. แกลบ |
| 5. มูลควาย | 6. น้ำ |
| 7. จุลินทรีย์สังเคราะห์ (EM) | 8. กากน้ำตาล |
| 9. ดินปลูก | 10. ดินพริกขี้หนู |
| 11. กระจ่าง | 12. กะละมัง |
| 13. ปีกเกอร์ | 14. กระบอกลง |
| 15. ทรายกลึง | 16. หลอดทดลอง |
| 17. ทรายกรองเบอร์ 1 | |

สารเคมี

1. สารละลายฟีนอล
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
3. โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (NaHClO)
4. แอมโมเนียมโมลิบเดต (ในกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 6 N)
5. แอมโมเนียมโมลิบเดต (ในกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 6 N)
6. เฮกซะไนโตรไดเฟนิลอะมีน
7. โซเดียมคาร์บอเนต
8. สารละลายอิมตัวของแอมโมเนียมออกซาลेट
9. สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH₄Cl) ความเข้มข้น 10%
10. สารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH₄OH)
11. สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH₄Cl) ความเข้มข้น 10%
12. สารละลายโซเดียมโมโนไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na₂HPO₄)
13. สารละลายโซเดียมซิเตรต (sodium citrate) ความเข้มข้น 25%
14. สารละลายออร์โทฟีแนนโทรีน ความเข้มข้น 0.5%

3.2 วิธีจัดทำโครงการ

การทำโครงการเรื่อง มีการดำเนินการทดลองทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การทดสอบแร่ธาตุและสมบัติของ เทา แหนแดง และผ้า

1.1 ตรวจสอบไนโตรเจน

1. ผสมสารละลาย A โดยนำสารละลายฟีนอล 1 กรัม และโซเดียมไนโตรพรัสไซด์ 5 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร
2. ผสมสารละลาย B โดยนำสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 0.5 กรัม และโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (NaHClO) 0.84 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร (เก็บในขวดสีชา)
3. ทำการตรวจสอบโดยการใส่สารละลาย A ปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง
4. เติมสารละลายตัวอย่างพืชปริมาตร 20 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดลอง เขย่าให้เข้ากัน
5. ใส่สารละลาย B ปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เขย่าให้เข้ากัน และวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20 นาที

1.2 ตรวจสอบฟอสฟอรัส

1. นำแอมโมเนียมโมลิบเดต ความเข้มข้นประมาณ 5% (ในกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 6 N) ละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต 5 กรัมในกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 6 N ปริมาตร 100 มิลลิลิตร
2. นำสารละลายตัวอย่างพืชปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง
3. เติมสารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดตประมาณ 5 หยด เขย่า 1 นาที
4. ใส่สแตนด์สกลอไรด์ ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด เขย่าให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 2-3 นาที

1.3 ตรวจสอบโพแทสเซียม

1. ผสมสารละลายเฮกซะไนโตรไดเฟนิลอะมีนในสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต โดยละลายเฮกซะไนโตรไดเฟนิลอะมีนประมาณ 0.6 กรัม และโซเดียมคาร์บอเนตประมาณ 0.6 กรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 25 มิลลิลิตร
2. นำสารละลายตัวอย่างพืชปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง
3. หยดสารละลายเฮกซะไนโตรไดเฟนิลอะมีนประมาณ 5 หยด เขย่าให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 - 2 นาที

1.4 ตรวจสอบแคลเซียม

1. นำสารละลายตัวอย่างพืชปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง
2. เติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
3. เติมสารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1:4 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 นาที
4. กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1
5. เติมสารละลายอิมดัวของแอมโมเนียมออกซาลเลต ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

1.5 ตรวจสอบแมกนีเซียม

1. นำสารละลายตัวอย่างพืชปริมาณ 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง
2. เติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ 10% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
3. เติมสารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1:4 ปริมาตร 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 นาที
5. เติมสารละลายโซเดียมโมโนไฮโดรเจนฟอสเฟตความเข้มข้น 10% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

1.6 ตรวจสอบเหล็ก

1. นำสารละลายตัวอย่างพืชปริมาณ 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง
2. เติมสารละลายอโทปีแนนโทรลีน 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
3. เติมสารละลายโซเดียมซิเตรต เพื่อให้ได้ค่า PH 3.5 ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 - 2 นาที

1.7 การวัดค่า pH ของดิน

1. ผสมดินที่จะทำการทดสอบโดยเก็บตัวอย่างดินหนึ่งกำมือจากดินทั้ง 5 กระถางกับน้ำกลั่นในอุณหภูมิต่ำ จากนั้นนำดินที่ต้องการตรวจสอบหนึ่งกำมือมาใส่ใน ถ้วย เทน้ำกลั่นลงไปแล้วคน ส่วนผสมให้น้ำได้คลุกเคล้ากับดินจนทั่ว
2. จุ่มแถบกระดาษลิตมัสทดสอบค่า pH ลงไปในส่วนผสม 20 - 30 วินาที เมื่อครบเวลา ให้ยกแถบทดสอบขึ้นมาจากน้ำ
3. จุ่มกระดาษลิตมัสลงในน้ำกลั่น เพื่อล้างคราบดินออก จากนั้นนำแถบ กระดาษที่จุ่มดินทดสอบแล้วมาเปรียบเทียบกับ

ตอนที่ 2 การทำปุ๋ยหมัก

- 2.1 นำกากน้ำตาลและจุลินทรีย์สังเคราะห์ 15 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ 1000 ลิตร
- 2.2 ชั่งเหา 50 กรัม มูลวัว 50 กรัม แกลบ 50 กรัม จากนั้นนำทั้ง 3 มาผสมรวมกันในกะละมัง
- 2.3 นำกากน้ำตาลและจุลินทรีย์สังเคราะห์ 200 มิลลิลิตร มาผสมรวมกับเหา มูลควาย และ แกลบ จากนั้นผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำบรรจุใส่ถุงทิ้งไว้ในที่ที่ไม่โดนแสงเป็นเวลา 7 วัน
- 2.4 ทำตามขั้นตอนโดยเปลี่ยนจากเหาเป็นเหานแดง และผำ

ตอนที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยหมัก

3.1 เตรียมวัสดุปลูกและต้นพริกขี้หนูที่มีลักษณะและขนาดที่ใกล้เคียงกัน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักเป็นเวลา 1 เดือน

3.2 ปลูกต้นพริกลงในกระถางจำนวน 5 กระถางโดยใช้ดินปลูกในปริมาณที่เท่ากัน

กระถางที่ 1 ปลูกด้วยดินปลูกธรรมดาและไม่ใส่ปุ๋ยหมัก

กระถางที่ 2 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากเทาปริมาณ 15 กรัม

กระถางที่ 3 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากเหินแดงปริมาณ 15 กรัม

กระถางที่ 4 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากผ้าปริมาณ 15 กรัม

กระถางที่ 5 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากเทาเหินแดงและผ้าปริมาณ 15 กรัม

3.3 รดน้ำต้นพริกทั้ง 5 กระถาง เวลา 9.00 น. ทุกวัน และใส่ปุ๋ยหมักหมักทุก ๆ 7 วัน

3.4 สังเกตและทำการวัดการเจริญเติบโตของต้นพริกทุก ๆ 3 วันและบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 1 เดือน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานโครงการ

การศึกษาประสิทธิภาพปุ๋ยหมักจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมบัติของสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำต่อการทำปุ๋ยหมักและเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักที่ทำจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู ซึ่งมีผลการดำเนินงาน โครงการ ดังนี้

4.1 การทดสอบแร่ธาตุและสมบัติของ เทา แหนแดง และฝำ

4.1.1 ตารางการตรวจสอบไนโตรเจน

ชื่อ	การเปลี่ยนแปลง
เทา	ไม่มีการเปลี่ยนสี
แหนแดง	เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลเงินเข้ม
ฝำ	ไม่มีการเปลี่ยนสี

4.1.2 ตารางการตรวจสอบฟอสฟอรัส

ชื่อ	การเปลี่ยนแปลง
เทา	ไม่มีการเปลี่ยนสี
แหนแดง	ไม่มีการเปลี่ยนสี
ฝำ	เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลเงินอ่อน

4.1.3 ตารางการตรวจสอบโพแทสเซียม

ชื่อ	การเปลี่ยนแปลง
เทา	เกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อย
แหนแดง	เกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อย
ฝำ	เกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อย

4.1.4 ตารางการตรวจสอบแคลเซียม

ชื่อ	การเปลี่ยนแปลง
เทา	เกิดการตกตะกอนมาก
แหนแดง	เกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อย
ฝำ	เกิดการตกตะกอนมาก

4.1.5 ตารางการตรวจสอบแมกนีเซียม

ชื่อ	การเปลี่ยนแปลง
เทา	เกิดการตกตะกอนมาก
แหนแดง	เกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อย
ฝำ	เกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อย

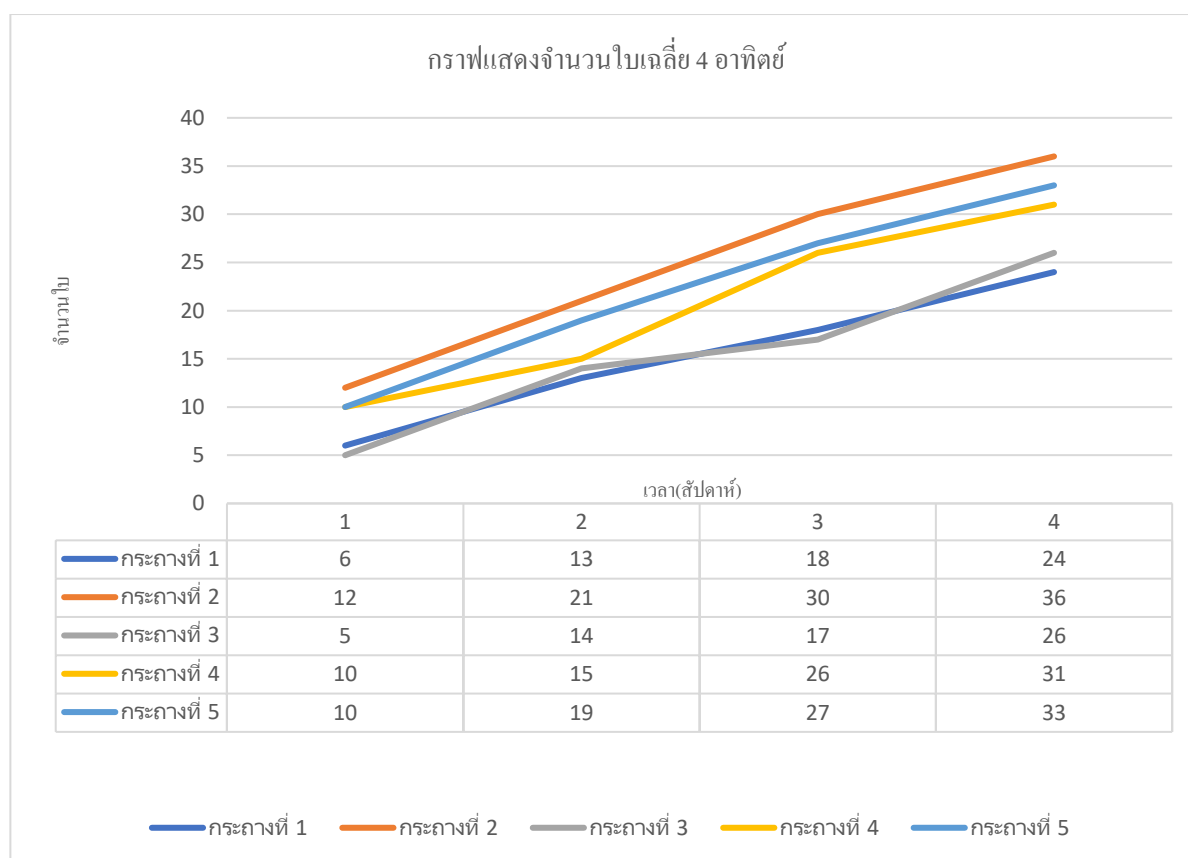
4.1.6 ตารางการตรวจสอบเหล็ก

ชื่อ	การเปลี่ยนแปลง
เทา	ไม่มีการเปลี่ยนสี
แหนแดง	ไม่มีการเปลี่ยนสี
ฝำ	เปลี่ยนสีเป็นสีแดงส้มอ่อน

4.1.7 ตารางการตรวจสอบค่า pH ในดิน

รายการ	การเปลี่ยนแปลง
กระถางที่ 1 ปลูกด้วยดินปลูกธรรมดาและไม่ใส่ปุ๋ยหมัก	มีค่า pH ประมาณ 8
กระถางที่ 2 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากเทา	มีค่า pH ประมาณ 6 - 7
กระถางที่ 3 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากเหินแดง	มีค่า pH ประมาณ 6 - 7
กระถางที่ 4 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากผ้า	มีค่า pH ประมาณ 6 - 7
กระถางที่ 5 ปลูกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากเทา เหินแดง และผ้า	มีค่า pH ประมาณ 6 - 7

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพ



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาประสิทธิภาพปุ๋ยหมักจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกชี้หนู มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมบัติของสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำต่อการทำปุ๋ยหมักและเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักที่ทำจากสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกชี้หนู โดยสามารถสรุป อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุป

5.1.1 การทดสอบแร่ธาตุและสมบัติของ เทา แหนแดง และฝำ

1. การตรวจสอบไนโตรเจน พบว่าสาหร่ายทะเลไม่มีการเปลี่ยนสีแสดงถึงปริมาณของไนโตรเจนที่มีน้อยมาก แหนแดงเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำเงินเข้มแสดงถึงปริมาณของไนโตรเจนที่มีมาก และฝำไม่มีการเปลี่ยนสี
2. การตรวจสอบฟอสฟอรัส พบว่าสาหร่ายทะเลไม่มีการเปลี่ยนสีแสดงถึงปริมาณของฟอสฟอรัสที่มีน้อยมาก แหนแดงไม่มีการเปลี่ยนสี และฝำเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำเงินอ่อนแสดงถึงปริมาณของฟอสฟอรัสที่มีปานกลาง
3. การตรวจสอบโพแทสเซียม พบว่าสาหร่ายทะเล แหนแดง และฝำเกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อยแสดงถึงปริมาณของโพแทสเซียมที่มีน้อย
4. การตรวจสอบแคลเซียม พบว่าสาหร่ายทะเลสาหร่ายทะเลและฝำเกิดการตกตะกอนมากแสดงถึงปริมาณของแคลเซียมที่มีมาก และแหนแดงเกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อยแสดงถึงปริมาณของแคลเซียมที่มีน้อย
5. การตรวจสอบแมกนีเซียม พบว่าสาหร่ายทะเลเกิดการตกตะกอนมากแสดงถึงปริมาณของแมกนีเซียมที่มีมาก ฝำและแหนแดงเกิดการตกตะกอนเพียงเล็กน้อยแสดงถึงปริมาณของแมกนีเซียมที่มีน้อย
6. การตรวจสอบเหล็ก พบว่าสาหร่ายทะเล แหนแดงไม่มีการเปลี่ยนสีแสดงถึงปริมาณของเหล็กที่มีน้อยมาก ฝำเปลี่ยนสีเป็นสีแดงส้มอ่อนแสดงถึงปริมาณของเหล็กที่มีน้อย
7. การวัดค่า pH ของดิน พบว่ากระถางที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากแหนแดงกับกระถางที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากฝำและกระถางที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากทะเล แหนแดง และฝำปริมาณ มีค่า pH ประมาณ 6 - 7 ซึ่งเป็นค่า pH ที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของต้นพริกชี้หนู ส่วนกระถางที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักมีค่า pH ประมาณ 8

5.1.2 ทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพ

จากการสังเกตเป็นระยะเวลา 1 เดือน ตั้งแต่วันที่ 27 พ.ค. – 28 มิ.ย. พ.ศ.2564 พบว่าการงอกของใบเฉลี่ย 1 เดือนโดยกระถางที่ 2 ปลูกลงดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากทะเลปริมาณ 15 กรัมมีการงอกของใบ

จำนวนมากกว่าเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือกระถางที่ 5 ปลุกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากเทา แหนแดง และรำปริมาณ 15 กรัม กระถางที่ 3 ปลุกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากแหนแดงปริมาณ 15 กรัม กระถางที่ 4 ปลุกด้วยดินปลูกและใส่ปุ๋ยหมักจากรำปริมาณ 15 กรัม และกระถางที่ 1 ปลุกด้วยดินปลูกธรรมดาและไม่ใส่ปุ๋ยหมักตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

กระถางที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากเทามีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนูมากที่สุด เนื่องจากสาหร่ายเทามีปริมาณของธาตุแมกนีเซียมเป็นจำนวนมาก ซึ่งธาตุแมกนีเซียมเป็นธาตุที่สำคัญต่อต้นพริกเป็นอันดับสี่ สาหร่ายเทายังมีปริมาณของธาตุแคลเซียมมากซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนูเช่นกัน และค่า pH ของดินในกระถางที่ 2 มีค่าประมาณ 6 – 7 ซึ่งเป็นค่า pH ที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของต้นพริกขี้หนู รองลงมาคือกระถางที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากเทา แหนแดง และรำ เนื่องจากกระถางที่ 5 มีสาหร่ายเทาซึ่งมีปริมาณของธาตุแมกนีเซียมเป็นจำนวนมาก แหนแดงซึ่งมีปริมาณของธาตุไนโตรเจนเป็นจำนวนมาก รำซึ่งมีปริมาณของธาตุแคลเซียมเป็นจำนวนมาก และค่า pH ของดินในกระถางที่ 5 มีค่าประมาณ 6 – 7 อันดับสามคือกระถางที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากแหนแดง เนื่องจากกระถางที่ 3 มีแหนแดงซึ่งมีปริมาณของธาตุไนโตรเจนจำนวนมาก โดยธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารหลักของต้นพริกขี้หนู และค่า pH ของดินในกระถางที่ 3 มีค่าประมาณ 6 – 7 อันดับสี่คือกระถางที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากรำ เนื่องจากในรำมีปริมาณของธาตุแคลเซียมจำนวนมาก ซึ่งเป็นธาตุอาหารรองของต้นพริกขี้หนู โดยกระถางที่ 3 มีค่าประมาณ 6 – 7 ลำดับสุดท้ายคือกระถางที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมัก และค่า pH ของดินในกระถางที่ 1 มีค่าประมาณ 8

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 สามารถแปรรูปของปุ๋ยหมักให้อยู่ในรูปของปุ๋ยอัดเม็ดเพื่อความสะดวกของการใช้งานและจัดเก็บ

5.3.2 การใช้พีชน้ำชนิดอื่นแทนสาหร่ายเทา แหนแดง และรำ

บรรณานุกรม

สวนเกษตรผสมผสาน นครปฐม.ธาตุอาหารที่พืชต้องการ.สืบค้น 15 กรกฎาคม 2564, จาก
<https://www.kasetkawna.com/article/115/%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%95%E0%B8%B8%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B8%8A%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%95%E0%B8%B8%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B9%87%E0%B8%81?fbclid=IwAR0gRNOILi07TnEbAWWBb0WZP4LZzW1esUC6qEHcVu13ErgHBEWeC1g4wIs>

พืชเกษตร.คอม.สาหร่ายทะเล.สืบค้น 15 กรกฎาคม 2564, จาก
<https://puechkaset.com/%E0%B9%84%E0%B8%81/>

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.อารักษ์ ชีระอำพน.ผลของปัจจัยบางประการต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และการเก็บรักษา ใ้มน้ำด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์.สืบค้น 15 กรกฎาคม 2564, จาก
http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/7405/2/Fulltext.pdf?fbclid=IwAR3h7t4KBucWTgk5njFIzOEFiv7J4m2IqPA6StQxjiGCZ-8RO0D3Qkp_Om0

ไทยเกษตรศาสตร์.ความสำคัญของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของพริก.สืบค้น 15 กรกฎาคม 2564, จาก
https://www.thaikasetsart.com/%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%94%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%95%E0%B8%B8%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3/?fbclid=IwAR1aw9whDDfW_IL45NbiOG4FeHHPBkzbFXjkdYiuS9WQyy8zOcHNskh1S78

สภาเกษตรแห่งชาติ.พริกชี้ฟ้า(Hot chilli).สืบค้น 17 กรกฎาคม 2564, จาก
<https://www.nfc.or.th/content/7431?fbclid=IwAR1AYYJDxVMDSQISnR3-XHGSCpclzqmNq1NH0GrCs6qcCHYtUq41BrsbRBI>

เพื่อการเกษตร.แกลบ/แกลบดำ/จี๊เจ้าแกลบ วิธีทำแกลบดำ และประโยชน์แกลบดำ.สืบค้น 17 กรกฎาคม 2564, จาก
https://puechkaset.com/%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%9A/?fbclid=IwAR2QVoxCnB_VJJ0-ukxeYclHRcf49SiagBX9s3wbKU7LDwbgdiUxZCk4Pok

ภาคผนวก

การทำปุ๋ยหมักชีวภาพ



(ก) นำกากน้ำตาลและจุลินทรีย์สังเคราะห์ 15 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ 1000 ลิตร



(ข) คนให้เข้ากันและพักทิ้งไว้



(ค) ขั้วเตา 50 กรัม



(ง) ขั้วเหินแดง 50 กรัม



(จ) ขั้วฝำ 50 กรัม



(ฉ) ขั้วเกลบ 50 กรัม



(ข) ชั่งมูลสัตว์ 50 กรัม



(ซ) ผสมเทา แกลบ และมูลสัตว์ให้เข้ากัน



(ฅ) นำน้ำจากน้ำตาลและจุลินทรีย์
สังเคราะห์ที่ผสมไว้มา 200 มิลลิลิตรมา
ผสมรวมกับเทา มูลควาย และแกลบ



(ญ) ผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำบรรจุใส่ถุง
ทิ้งไว้ในที่ที่ไม่โดนแสงเป็นเวลา 7 วัน



(ฎ) ต้นพริกจิ๋วหนูที่ใช้ทดสอบ หลังใส่ปุ๋ย
เป็นเวลา 2 อาทิตย์



(ฏ) ปุ๋ยหมักจากผ้าซึ่งผ่านการหมักเป็น
เวลา 1 อาทิตย์