

ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง Effect of Nutrition from Sea Fish Oil for High of *Ipomoea aquatica* Seedling

จรัสศักดิ์ วิชาสวัสดิ์^{1*} วชิระวิชญ์ จารุพัฒนานวมิช ² และ สิทธิชัย สิมมาลา²
Jirasak Wichasawasdi^{1*}, Wachirawish Jarupattanavanish² and Sitthichai Simmala²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลใน 3 รูปแบบ ได้แก่ ชนิดน้ำ ชนิดผง และชนิดเม็ด จากการทดสอบผลของสารอาหารพืชดังกล่าวที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง วางแผนการทดลองเปรียบเทียบ 2 สิ่งทดลองๆ ละ 16 ซ้ำๆ ละ 1 เมล็ด วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ T-test ปลูก ทดสอบ นาน 17 วัน พบว่า สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ทั้ง 3 รูปแบบ ช่วยทำให้มีการ เจริญเติบโตในด้านความสูงของต้น ทุกสิ่งทดลองทำให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย อินทรีย์ใดๆ

คำสำคัญ: สารอาหารพืช, น้ำมันปลาทะเล, ปุ๋ยอินทรีย์, ผักบุ้ง

Abstract

This research aims to study the effect of nutrition from sea fish oil in 3 types (solution, powder, granular form) for the high of *Ipomoea aquatica* seedlings. The experimental design used a t-test (2 treatments, 16 replication/treatment, 1 seed/replication) for mean comparison for 17 days after growing. The result shows that nutrition from sea fish oil in 3 types can support the high of the stem. Two treatments (use and no-use plant nutrition) were significant when comparing mean analysis by statistical analysis.

Keyword: Plant-nutrition, Sea fish oil, Organic matter, *Ipomoea aquatica*

^{1*} สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร อำเภอละแม จังหวัดชุมพร 86170

² บริษัท อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ (ประเทศไทย) จำกัด เลขที่ 1/1 หมู่ที่ 12 ตำบลบ้านเล่า อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ รหัสไปรษณีย์ 36000

*Corresponding author, email: jirasuk.w@gmail.com

บทนำ (Introduction)

ผักบุ้ง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ipomoea aquatica* Forssk. (ชื่อพ้องวิทยาศาสตร์ *Ipomoea reptans* Poir.) จัดอยู่ในวงศ์ผักบุ้ง CONVOLVULACEAE สำหรับคุณค่าโภชนาการ ในผักบุ้ง 100 กรัม จะให้พลังงาน 22 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย วิตามิน และแร่ธาตุอื่น ๆ เช่น วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก เป็นต้น ผักบุ้งไทย มีวิตามินซีสูง และสรรพคุณทางยามากกว่าผักบุ้งจีน แต่ผักบุ้งไทยจะมีแคลเซียมและเบตาแคโรทีน (วิตามินเอที่ช่วยบำรุงสายตา) น้อยกว่าผักบุ้งจีน (Medthai, 2020)

ปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติ หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกและปุ๋ยพืชสด ส่วนปุ๋ยอินทรีย์สังเคราะห์ หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์โดยวิธีทางเคมี (Su-wan rit, 2007)

น้ำมันปลาที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำสารอาหารพืชฯ ในงานวิจัยนี้ จัดเป็นของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเลที่เป็นอาหารกระป๋อง โดยในขั้นตอนการอบย่างเนื้อปลา ได้มีน้ำมันปลาและเศษเนื้อปลาทะเลที่ผ่านความร้อนแล้ว ค้างติดอยู่ในระบบเครื่องจักร จากนั้นทางโรงงานได้ชะล้างเครื่องจักร แล้วนำเศษน้ำมันปลาทะเลเหล่านี้เพื่อกำจัดทิ้ง ในขณะที่เกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันจะขอแบ่งปันนำไปใช้รดต้นปาล์ม น้ำมัน ซึ่งเป็นภูมิปัญญาชาวบ้าน จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในเบื้องต้นพบว่า การใช้ในสัดส่วนที่เหมาะสม ช่วยเพิ่มการเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันได้ นอกจากนี้ นักเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ยังนำน้ำมันปลาทะเลไปเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์น้ำชนิดอัดเม็ดเพื่อเพิ่มรสชาติและแต่งกลิ่นอาหารให้กับอาหารปลาและสัตว์น้ำอีกด้วย

สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ได้รับอนุสิทธิบัตร เลขที่ 19204 ออกให้ ณ วันที่ 21 มกราคม 2565 โดย กรมทรัพย์สินทางปัญญา ซึ่งเป็นองค์ความรู้ในการผลิตสารอาหารช่วยบำรุงพืช โดยการผลิตสารอาหารได้ใช้กระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนโดยใช้เศษปลาที่ผ่านกระบวนการแปรรูปจากโรงงานอาหารกระป๋อง นำมาหมักร่วมกับน้ำมันปลาทะเล เติมนิวโทรเจนที่มีประสิทธิภาพ (EM) กากน้ำตาล และสารอินทรีย์วัตถุอื่นๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหมักปุ๋ย สำหรับสารอาหารพืชชนิดผง สูตรที่ 1 และ 2 และชนิดเม็ด เป็นการนำสารอาหารพืชชนิดน้ำมาเติมนิวโทรเจนบางอย่างและทำรูปแบบให้เป็นปุ๋ยผง และรูปแบบปุ๋ยอัดเม็ดโดยเครื่องจักร ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกต่อเกษตรกรผู้ใช้งาน

ในปัจจุบัน เกษตรกรโดยส่วนใหญ่ ยังไม่ค่อยมั่นใจในการทำเกษตรแบบอินทรีย์แบบ 100% โดยเฉพาะในพืชเศรษฐกิจ เช่น ทุเรียน มังคุด ปาล์มน้ำมัน ทั้งนี้ เกษตรกรยังต้องการให้มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สำหรับการปลูกพืชชนิดต่างๆ รวมทั้งการสร้างเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค ดังนั้น คณะผู้วิจัย เห็นว่าควรมีการศึกษาผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลโดยทดสอบผลกับผักบุ้งซึ่ง ในที่นี้ใช้ผักบุ้งเป็นพืชต้นแบบกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นพืชผักที่มีอายุสั้น ปลูกง่าย มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ทำให้ทราบผลการทดลองรวดเร็วกว่าพืชชนิดอื่น ซึ่งงานวิจัยนี้ จะใช้เป็นแนวทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้การใช้ปุ๋ยอินทรีย์สู่ชุมชน ต่อไป

วิธีการศึกษา (Materials and Methods)

1. ปลูกทดสอบผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้ง (ใช้ผักบุ้งเป็นพืชโมเดล) โดยเพาะเมล็ดผักบุ้ง จำนวน 4 กระถาง/ชุดทดลอง โดยใช้ดินผสม อัตราส่วนคือ ทราย: โคโคพีท: มูลไก่ (ชนิดผง) อัตราส่วน 5 : 2 : 1 ส่วน โดยปริมาตร แล้วหยอดเมล็ด เพาะเมล็ดจำนวน 16 เมล็ด/สิ่ง

ทดลอง ปลูกในกระถางพลาสติกสีดำ วางไว้ในสภาพกลางแจ้ง ณ ฟาร์มสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร เป็นเวลานาน 17 วัน ทดสอบในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม พ.ศ.2565 ให้อุณหภูมิทุกๆ 3 วัน ตามแผนการทดลองและรูปแบบชนิดปุ๋ย/สารอาหาร การทดลองประกอบด้วย 4 การทดลอง เพื่อแยกประเด็นวิเคราะห์ตามรูปแบบชนิดปุ๋ยซึ่งมีส่วนประกอบของเนื้อปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยแต่ละการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ T-Test มี 2 สิ่งทดลองๆ ละ 16 ซ้ำๆ ละ 1 เมล็ด ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลชนิดน้ำ ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง ประกอบด้วยสิ่งทดลอง ดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลชนิดน้ำ อัตราส่วน 20 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร รดปุ๋ย กระจายละ 100 มล.

การทดลองที่ 2 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 1 ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง ประกอบด้วยสิ่งทดลอง ดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลชนิดผง สูตรที่ 1 อัตรา 20 กรัม/ลิตร รดปุ๋ย กระจายละ 100 มล.

การทดลองที่ 3 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 2 ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง ประกอบด้วยสิ่งทดลอง ดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลชนิดผง สูตรที่ 2 อัตรา 20 กรัม/ลิตร รดปุ๋ย กระจายละ 100 มล.

การทดลองที่ 4 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล (ชนิดเม็ด) ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง ประกอบด้วยสิ่งทดลอง ดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลชนิดเม็ด อัตรา 2 กรัม/กระจาย รดปุ๋ย กระจายละ 100 มล.

2. บันทึกผลการเปลี่ยนแปลง เช่น ความสูงต้นแบบรวมใบ พร้อมบันทึกภาพ เปรียบเทียบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี T-test ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ Sirichai statistic

ผลการทดลอง (Results)

การทดลองที่ 1 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลชนิดน้ำที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง

จากการทดลองนี้ พบว่า สิ่งทดลองที่ทำให้ต้นผักบุ้ง มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดน้ำ ทำให้มีความสูงของต้น เฉลี่ย 20.8 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับสิ่งทดลองที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ (ชุดควบคุม) ทำให้มีความสูงเพียง 18.7 ซม. (Table 1, Figure 1)

Table 1 High of *Ipomoea aquatica* seedling that gave sea-fish nutrition solution every 3 days for 17 days from planting.

Treatments	High (cm)
T1 = no nutrition (control)	18.7
T2 = added sea-fish nutrition solution	20.8
T-value	2.08
significant	*

* = statistic significant at $P < 0.05$ (compare mean using T-test method by Sirichai Statistic).

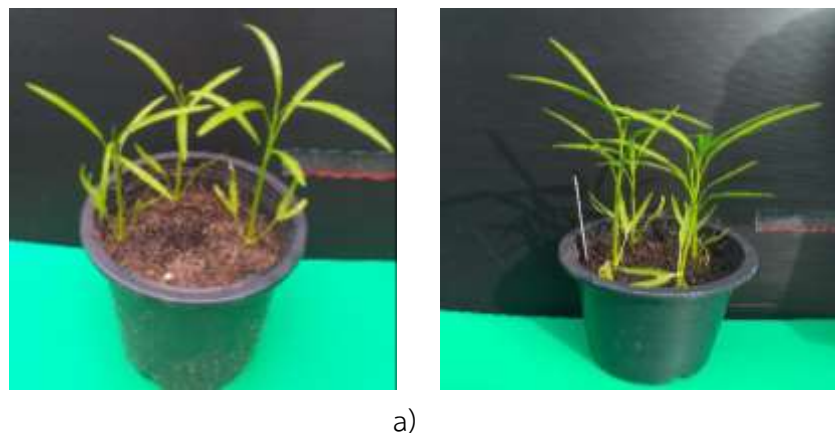


Figure 1 High of *Ipomoea aquatica* seedling that receive sea-fish nutrition solution for 17 days. a) control (no nutrition) b) added sea-fish nutrition solution treatment

การทดลองที่ 2 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 1 ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง

จากการทดลองนี้ พบว่า สิ่งทดลองที่ทำให้ต้นผักบุ้ง มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 1 ทำให้มีความสูงของต้น เฉลี่ย 23.3 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับสิ่งทดลองที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ (ชุดควบคุม) ทำให้มีความสูงเพียง 18.7 ซม. (Table 2, Figure 2)

Table 2 High of *Ipomoea aquatica* seedling that gave sea-fish nutrition powder formular-1 every 3 days for 17 days from planting.

Treatments	High (cm)
T1 = no nutrition (control)	18.7
T2 = added sea-fish nutrition powder ormular-1	23.3
T-value	4.33
significant	**

** = statistic highly significant at $P < 0.05$ (compare mean using T-test method by Sirichai Statistic).



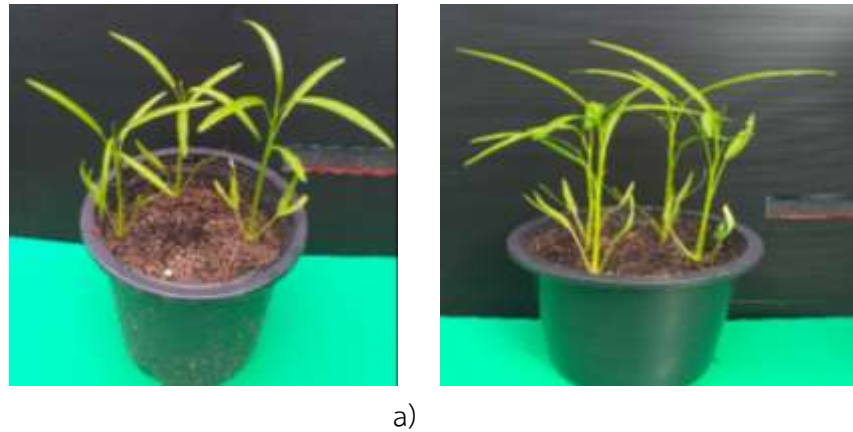


Figure 2 High of *Ipomoea aquatica* seedling that receive sea-fish nutrition powder formular-1 for 17 days. a) control (no nutrition) b) sea-fish nutrition powder formular-1 treatment.

การทดลองที่ 3 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 2 ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง

จากการทดลองนี้ พบว่า สิ่งทดลองที่ทำให้ต้นผักบุ้ง มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 1 ทำให้มีความสูงของต้น เฉลี่ย 28.3 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับสิ่งทดลองที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ (ชุดควบคุม) ทำให้มีความสูงเพียง 18.7 ซม. (Table 3, Figure 3)

Table 3 High of *Ipomoea aquatica* seedling that gave sea-fish nutrition powder formular-2 every 3 days for 17 days from planting.

Treatments	High (cm)
T1 = no nutrition (control)	18.7
T2 = added sea-fish nutrition powder formular-2	28.3
T-value	9.06
significant	**

** = statistic highly significant at $P < 0.05$ (compare mean using T-test method by Sirichai Statistic).



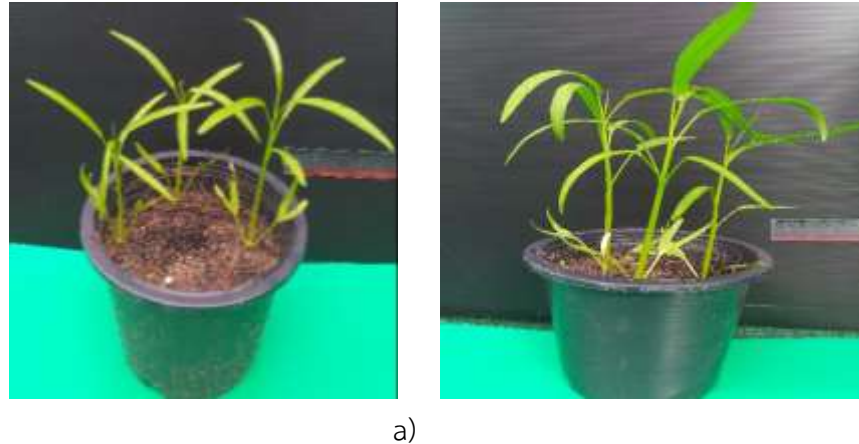


Figure 3 High of *Ipomoea aquatica* seedling that receive sea-fish nutrition powder formular-2 for 17 days. a) control (no nutrition) b) sea-fish nutrition powder formular-2 treatment.

การทดลองที่ 4 ผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดเม็ด ที่มีต่อความสูงของต้นกล้าผักบุ้ง

จากการทดลองนี้ พบว่า สิ่งทดลองที่ทำให้ต้นผักบุ้ง มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 2 สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดเม็ด ทำให้มีความสูงของต้น เฉลี่ย 22.2 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับสิ่งทดลองที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ (ชุดควบคุม) ทำให้มีความสูงเพียง 18.7 ซม. (Table 4, Figure 4)

Table 4 High of *Ipomoea aquatica* seedling that gave sea-fish nutrition granular every 3 days for 17 days from planting.

Treatments	High (cm)
T1 = no nutrition (control)	18.7
T2 = added sea-fish nutrition granular	22.2
T-value	2.78
significant	**

** = statistic highly significant at $P < 0.05$ (compare mean using T-test method by Sirichai Statistic).



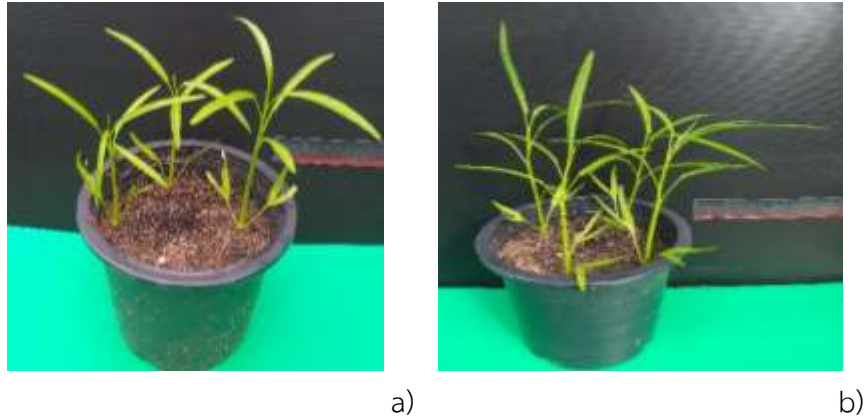


Figure 4 High of *Ipomoea aquatica* seedling that receive sea-fish nutrition granular for 17 days. a) control (no nutrition) b) sea-fish nutrition granular treatment.

วิจารณ์ (Discussion)

จากการทดลองนี้ สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ทำให้มีผลต่อความสูงของต้นผักบุ้งที่ ดีกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ เนื่องจากสารอาหารพืชนี้ มีส่วนผสมของเศษเนื้อปลาทูน่าซึ่งเนื้อปลาทะเลเป็นอินทรีย์วัตถุที่มีโปรตีนซึ่งโปรตีนเป็นสารที่ให้ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน โดยธาตุไนโตรเจนมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตทางใบ ซึ่งสารอาหารพืชดังกล่าวนี้มีเศษเนื้อปลา สอดคล้องกับการผลิตปุ๋ยน้ำหมักปลา ซึ่งมีรายงานว่า ปุ๋ยน้ำหมักใช้วัตถุดิบ เช่น เศษอาหารในครัวเรือน เนื้อหอยเชอรี่หรือจากเศษซากพืชหรืออินทรีย์วัตถุอื่นๆ ที่มีองค์ประกอบของโปรตีนและเซลล์โลสที่พืชนำไปใช้ได้บ้างหรือใช้ไม่ได้ โดยนำมาหมักปุ๋ยโดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลายสารอินทรีย์ เพื่อให้ได้ปุ๋ยที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สำหรับวัตถุดิบที่ใช้ทำปุ๋ยน้ำหมักที่เป็นโปรตีน เมื่อเกิดการย่อยสลายจะได้ธาตุไนโตรเจน ในปริมาณค่อนข้างสูง (The Department of Science Service, 2022)

จากการทดลองนี้ การใส่ปุ๋ยในรูปแบบผงและเม็ด จะมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ในรูปแบบสารละลาย อาจเนื่องจากการใช้สารอาหารพืชที่เป็นสารละลาย ทำให้ธาตุอาหารซึมผ่านลงไปดินหรือวัสดุปลูกได้ไวกว่าแบบสารอาหารในรูปแบบชนิดเม็ดซึ่งคงมีบางส่วนที่ละลายน้ำได้อย่างช้าๆ จึงอาจทำให้การเติมสารอาหารชนิดน้ำมีประสิทธิภาพน้อยกว่ารูปแบบอื่นๆ การใช้สารอาหารในรูปแบบผงและเม็ดยังทำให้ความสูงต้นที่ดี มีธาตุอาหารปลดปล่อยอย่างช้าๆ

สำหรับ สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบน้ำมันปลาทะเลนี้ ได้ผ่านกระบวนการหมักปุ๋ยแบบไม่ใช้ออกซิเจน เนื่องจากน้ำมันปลาที่เติมเข้าไปในขั้นตอนหมัก มีไขมันปะปน ทำให้สารละลายที่หมักนั้นมีออกซิเจนต่ำทำให้หมักเศษเนื้อปลาให้ย่อยสลายได้รวดเร็วโดยจุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจน อย่างไรก็ตาม อาจเติมอากาศเข้าไปเพิ่มเติมในถังหมัก หลังจากหมักไปได้ 1-2 เดือนแล้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการหมักปุ๋ยมากขึ้น มีรายงาน Yamada & Kawase (2006) ได้อธิบายปัจจัยที่มีต่อการหมักปุ๋ย ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง kinetic ของกิจกรรมจุลินทรีย์และออกซิเจนในกระบวนการหมักปุ๋ย อัตราการเติมอากาศ อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบ และความสูงของกองปุ๋ยหมัก ดังนั้น หากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการหมักปุ๋ยชนิดน้ำ ควรมีการเติมอากาศโดยใช้แอร์บีม สอดคล้องกับ Sa-waang bpan-yang-goon (2003) กล่าวว่า การเติมอากาศทำให้จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศมีปริมาณมากขึ้นจึง

ช่วยให้เกิดการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุมากขึ้น และสอดคล้องกับ Rat an-wa raa ha, C. (n.d.) กล่าวว่า ขบวนการย่อยอินทรีย์วัตถุจะเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลนั้น ทั้งในชนิดน้ำ ผง และเม็ด นอกจากนี้ใช้ในพืชผักล้มลุกแล้ว อาจนำไปใช้ในพืชผัก พืชทั่วไป ไม้ดอกไม้ประดับ พืชไร่ พืชสวน เช่น ข้าว ข้าวโพด ดาวเรือง เบญจมาศ ทูเรียน ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น ซึ่งในอนาคต ควรต้องมีการวิจัยเรื่องอัตราส่วนที่ใช้ ชนิดพืชที่ใช้ ต้นทุนการผลิตปุ๋ย เป็นต้น

สรุป (Conclusions)

1. การให้สารอาหารพืชในรูปแบบชนิดน้ำ พบว่า การใช้สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดน้ำ ทำให้ผักบุงมีความสูงของต้น มากที่สุด เฉลี่ย 20.8 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ
2. การใช้สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 1 ทำให้ผักบุงมีความสูงของต้น มากที่สุด เฉลี่ย 23.3 ซม. ซึ่งทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ
3. การใช้สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล ชนิดผง สูตรที่ 2 ทำให้ผักบุงมีความสูงของต้น มากที่สุด เฉลี่ย 28.3 ซม. ซึ่งทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ
4. การใช้สารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเล (ชนิดเม็ด) ช่วยทำให้ผักบุงมีความสูงของต้น มากที่สุด เฉลี่ย 22.2 ซม. ซึ่งทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

บทความวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของบทความโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลของสารอาหารพืชที่มีส่วนประกอบของน้ำมันปลาทะเลที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด (Effect of nutrition from sea fish oil for plant growth on some crop species) รหัสวิจัย OT-66-005 โดยใช้งบประมาณส่วนตัว ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ที่ได้สนับสนุนสถานที่ทำวิจัย ขอขอบคุณ บริษัท อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้ร่วมสนับสนุนผู้ช่วยวิจัยและวัสดุอุปกรณ์ในการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

- Medthai. (2022, November 14). *Ipomoea aquatica* Forsk, properties and benefit.
<https://medthai.com/ipomoea/>. (in Thai)
- Rat an-wa raa ha, C. (n.d.). Organic farming. Biotechnology research and development office. Department of Agriculture. 229 p. (in Thai)
- Sa-waang bpan-yang-goon, T. (2003). Fertilizer composting in the aeration pile system for the production of industrial compost for the community. Department of agricultural engineering and food. Faculty of engineering and agriculture industry, Maejo University. 17 p. (in Thai)
- Su-wan rit, A. (2007). The truth about fertilizers. Journal of Soil and Fertilizer. 29(3), 89-99. (in Thai)

The Department of Science Service. (2022, November 20). The problem of Bioextract.

http://siweb1.dss.go.th/qa/search/search_description.asp?QA_ID=62. (in Thai)

Yamada, Y., & Kawase, Y. (2006). Aerobic composting of waste activated sludge: Kinetic analysis for microbiological reaction and oxygen consumption. *Waste management*, 26(1), 49-61.

