รายงานการวิจัย

ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์

Effect of Cattle Manure and Bioextract from Fish on Growth and Yield of Organic Broccoli

คริษฐ์สพล หนูพรหม

อมรรัตน์ ชุมทอง

พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2558

ชื่องานวิจัย ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์

ผู้วิจัย ดร.คริษฐ์สพล หนูพรหม
ผศ.ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง
นายพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

ปี 2558

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ ที่สถานีปฏิบัติการพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 วางแผนการทดลองแบบ split plot จัดแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธีดังนี้ 1) ปุ๋ยเคมี (วิธีควบคุม) 2) มูลโค 3) น้ำหมักชีวภาพจากปลา และ 4) มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา จากการศึกษาพบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวและท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้การเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าการใส่มูลโค น้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา โดยเฉพาะผลผลิตหลังการตัดแต่งที่พบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวและท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตหลังการตัดแต่งสูง 1,731.9 และ 1,420.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือ การปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยการใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาซึ่งให้ผลผลิตหลังการตัดแต่ง 690.0 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคให้ผลผลิตหลังการตัดแต่ง 487.2 496.7 และ 546.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

Research Title	Effect of cattle manure and bioextract from fish on growth and yield of organic broccoli
Researcher	Dr. Karistsapol Nooprom Asst. Prof. Dr. Amornrat Chumthong Mr. Pongsak Mansuriwong
Faculty	Agricultural Technology
Year	2015

Abstract

The study was conducted to observe effect of cattle manure and bioextract from fish on growth and yield of broccoli at the Horticultural Practice Station, Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang district, Songkhla province, from December, 2015 to April, 2016. The experimental arrangement was a split plots within randomized complete block design (RCBD) with 4 replications. The treatments consisted of 1) chemical fertilizers (control) 2) cattle manure 3) bioextract from fish and 4) cattle manure with bioextract from fish. The results showed that Yok Kheo and Top Green of broccoli planting by using chemical fertilizers gave higher growths and yields than those of other treatments. Especially yield after trimming, Yok Kheo and Top Green of broccoli planting by using chemical fertilizers gave high yield after trimming of 1,731.9 and 1,420.2 kilogram per rai, respectively, followed by Yok Kheo of broccoli planting by using cattle manure with bioextract from fish of 690 kilogram per rai while Top Green of broccoli planting by using cattle manure, cattle manure with bioextract from fish and Yok Kheo of broccoli planting by using cattle manure gave yield after trimming of 487.2 496.7 and 546.6 kilogram per rai, respectively.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ตามเลขที่สัญญา 14/2558 ซึ่งคณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่กรุณาให้การสนับสนุนพื้นที่ทดลอง ณ สถานีปฏิบัติการพืชสวน เพื่อใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณนักวิชาการเกษตรและคนงานประจำสถานีปฏิบัติการพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ชื่อผู้วิจัย
ดร.คริษฐ์สพล หนูพรหม
ผศ.ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง
นายพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์
เมษายน 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 ทฤษฎี	4
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบรอคโคลี	4
พันธุ์บรอคโคลี	4
สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกบรอคโคลี	5
การปลูกบรอคโคลีในประเทศไทย	6
เกษตรอินทรีย์	6
ปุ๋ยอินทรีย์	8
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	12
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	12
วิธีการทดลอง	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	16
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์	25
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	28
สรุป	28
ข้อเสนอแนะ	28
เอกสารอ้างอิง	29
ประวัติผู้วิจัย	34

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อจำนวนต้นกล้ารอดตาย ความสูงทรงพุ่ม และความกว้างทรงพุ่มของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559	17
2	ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่ออายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559	19
3	ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อผลผลิตก่อนการตัดแต่ง ผลผลิตหลังการตัดแต่ง และน้ำหนักแขนงของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559	21
4	ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อน้ำหนักสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่งและน้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่งของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559	23
5	ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อความกว้างช่อดอก และความยาวก้านช่อดอกของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559	24
6	คุณสมบัติของดินก่อนการปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์กรรมวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี	27

บทที่ 1
บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

บรอคโคลีเป็นผักวงศ์กะหล่ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทยที่ตลาดมีความต้องการสูงตลอดทั้งปี (อภิชาติ และขวัญจิตร, 2554) โดยบริโภคส่วนของช่อดอกอ่อน ก้านช่อดอก และลำต้นที่ปอกเปลือกแข็งออกแล้วเป็นอาหาร (ดุสิต, 2546) บรอคโคลีเป็นผักที่มีผู้นิยมบริโภคทั่วโลก เนื่องจากประกอบด้วยสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายและวิตามินหลายชนิดในปริมาณสูงโดยเฉพาะวิตามินเอและวิตามินซี (Firoz *et al*., 2008) นอกจากนี้ยังประกอบด้วยซัลโฟราเฟน (sulforaphane) ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเอนไซม์ที่มีคุณสมบัติป้องกันและกำจัดเซลล์มะเร็งที่เกิดจากสารพิษชนิดต่างๆได้ (ญาณี และคณะ, 2555) บรอคโคลีที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของประเทศไทยทั้งในลักษณะสดและแช่แข็งส่วนใหญ่ผู้ค้านำเข้าจากต่างประเทศเป็นหลัก เช่น ออสเตรเลีย ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา จีน และญี่ปุ่น (ปรัศนีย์, 2551) จากสถิติการนำเข้าผลผลิตบรอคโคลีในปี 2552 พบว่าประเทศไทยนำเข้าบรอคโคลีสดและแช่แข็งจากประเทศจีนถึง 13,049 ตัน มูลค่า 269 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2551 ประมาณ 17 เปอร์เซ็นต์ ที่มีปริมาณการนำเข้า 10,817 ตัน โดยมีมูลค่า 213 ล้านบาท (กนก และคณะ, 2553) ในขณะที่เกษตรกรผู้ปลูกบรอคโคลีในประเทศไทยสามารถผลิตบรอคโคลีเพื่อจำหน่ายภายในประเทศในปีการเพาะปลูก 2558 เพียง 1,127 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) ซึ่งค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการของผู้บริโภค

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการเกษตรของประเทศไทยพัฒนาไปสู่ระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์มากยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อการแข่งขันซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีเป็นหลัก จากรายงานของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2558) พบว่าประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมีในปริมาณสูงและมีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี โดยในปี 2557 ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมีถึง 5,515,020 ตัน มูลค่า 66,103 ล้านบาท นอกจากนี้ในแต่ละปีประเทศไทยยังนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณสูงด้วยเช่นกัน ผลจากการปลูกพืชโดยใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่องส่งผลกระทบโดยตรงต่อสภาพแวดล้อม เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง และเกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำ นอกจากนี้ยังเกิดสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งของเกษตรกรและผู้บริโภค

ผักวงศ์กะหล่ำ ได้แก่ บรอคโคลี กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก และคะน้า เป็นผักที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูกอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นกลุ่มพืชผักที่สามารถตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีได้ดี (พรทิพย์ และปราโมทย์, ม.ป.ป.) รวมถึงการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชปริมาณสูงในระหว่างการเพาะปลูก เนื่องจากมีแมลงศัตรูและโรคพืชเข้าทำลายหลากหลายชนิด โดยเฉพาะบรอคโคลีซึ่งปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมของผู้บริโภค เพราะเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ดังนั้นการผลิตบรอคโคลีที่มีความปลอดภัยต่อผู้เกษตรกร ผู้บริโภค และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาการผลิตบรอคโคลีภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์โดยการใช้ปุ๋ยมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาเป็นแหล่งธาตุอาหาร

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ในจังหวัดสงขลา

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ชนิดปุ๋ยอินทรีย์และพันธุ์บรอคโคลีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในระบบอินทรีย์ในจังหวัดสงขลา

4. ขอบเขตการวิจัย

ปลูกบรอคโคลีพันธุ์ลูกผสมทนร้อน 2 พันธุ์ คือ ท็อปกรีน และหยกเขียวภายใต้การจัดการในระบบเกษตรอินทรีย์ โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 3 กรรมวิธี คือ 1) มูลโค 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ 2) น้ำหมักชีวภาพจากปลาอัตราส่วนต่อน้ำ 1 : 1,000 และ 3) มูลโค 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาอัตราส่วนต่อน้ำ 1 : 1,000 เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี (สูตร 21-0-0 และ 15-15-1) วางแผนการทดลองแบบ split plot จัดแบบ randomized complete block design ทำการทดลองจำนวน 4 ซ้ำ ให้พันธุ์บรอคโคลีเป็น main plot และชนิดปุ๋ยเป็น sub plot บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เกษตรอินทรีย์ หมายถึงระบบเกษตรที่ผลิตอาหารและเส้นใยด้วยความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยมุ่งเน้นหลักการปรับปรุงบำรุงดิน การเคารพต่อศักยภาพทางธรรมชาติของพืช สัตว์ และนิเวศการเกษตร

5.2 บรอคโคลี หมายถึงผักวงศ์กะหล่ำชนิดหนึ่งที่วิวัฒนาการมาจากบรอคโคลีพันธุ์ป่า มีแหล่งกำเนิดในพื้นที่แถบทวีปยุโรปตลอดไปจนถึงแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและบางพื้นที่ในทวีปเอเชีย

5.3 ปุ๋ยคอก หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์ชนิดต่างๆ เช่น โค กระบือ สัตว์ปีก แพะ แกะ ฯลฯ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชแทบทุกชนิดทั้งพืชไร่ นา สวน ไม้ล้มลุก และไม้ยืนต้น

5.4 น้ำหมักชีวภาพ หมายถึงสารละลายที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุจากส่วนต่างๆ ของพืชหรือสัตว์ ซึ่งผ่านกระบวนการหมักกับน้ำตาลหรือกากน้ำตาลในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน และมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลาย

บทที่ 2
ทฤษฎี

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบรอคโคลี

บรอคโคลี (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) เป็นพืชผักเมืองหนาวในวงศ์กะหล่ำ (Brasssicaceae) ที่วิวัฒนาการมาจากบรอคโคลีพันธุ์ป่า มีแหล่งกำเนิดในพื้นที่แถบทวีปยุโรปตลอดไปจนถึงแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน (Hancock, 1992; Ouda and Mahadeen, 2008) และบางพื้นที่ในทวีปเอเชีย (Uzun and Kar, 2004) ต่อมามีการพัฒนาสายพันธุ์บรอคโคลีขึ้นใหม่ในหลายๆ ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเนเธอร์แลนด์ (Tan, 1999) บรอคโคลีเป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติที่มีระบบรากค่อนข้างตื้น มีความยาวราก 46.73 เซนติเมตร ใบมีขนาดใหญ่และยาว มีสีเขียวเข้มออกเทา เนื้อใบหนา ใบบริเวณใต้ช่อดอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณลำต้น และเอียงโค้งเข้าหาช่อดอกเพื่อป้องกันดอก ลำต้นอวบใหญ่สูง 50-90 เซนติเมตร มีข้อปล้องยาวกว่ากะหล่ำดอกและกะหล่ำปลี มีช่อดอกแบบ raceme ช่อดอกมีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้มขึ้นอยู่กับพันธุ์ ก้านช่อดอกยาว 60-70 เซนติเมตร ในหนึ่งช่อดอกประกอบด้วยดอกย่อยจำนวน 5,000-8,000 ดอก (คริษฐ์สพล, 2557) ดอกบรอคโคลีเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบเลี้ยงสีเขียว 4 กลีบ และกลีบดอกสีเหลือง 4 กลีบ อับละอองเกสรตัวผู้ 6 อัน และมีรังไข่ 2 เซลล์ (อัณศยา และคณะ, 2555) เมล็ดมีขนาดเล็กสีน้ำตาลเข้มอยู่ภายในฝักหุ้มเมล็ด (silique) มีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5 มิลลิเมตร ยาว 50-100 มิลลิเมตร ฝักหุ้มเมล็ดแตกออกเมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ภายใน 50-90 วันหลังผสมเกสร (Rubatzky and Yamaguchi, 1997)

2. พันธุ์บรอคโคลี

พันธุ์บรอคโคลีที่ดีต้องมีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรู ช่อดอกมีขนาดใหญ่ ดอกแน่น มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น (ชลธิชา, 2543) และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่เพาะปลูก สำหรับในภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งเป็นเขตร้อนชื้น พันธุ์บรอคโคลีที่สามารถปลูกได้ในพื้นที่ต้องได้รับการทดสอบศักยภาพด้านการเจริญเติบและการให้ผลผลิตก่อนการแนะนำพันธุ์เพื่อการเพาะปลูก

คริษฐ์สพล (2557) รายงานผลศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์เบา 7 พันธุ์ ในจังหวัดสงขลา จากผลการศึกษาพบว่าสามารถคัดเลือกพันธุ์บรอคโคลีที่สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตและมีศักยภาพที่ใช้ปลูกเป็นการค้าในจังหวัดสงขลาและพื้นที่ใกล้เคียงเบื้องต้นได้ 3 พันธุ์ คือ

2.1 ท็อปกรีน (Top Green) จำหน่ายเมล็ดพันธุ์โดย บริษัท เจียไต๋ จำกัด เหมาะสมสำหรับการปลูกในประเทศไทย ลำต้นใหญ่ มีความแข็งแรงสูง มีความสม่ำเสมอทั้งในด้านการเจริญเติบโตและการออกดอก ลักษณะดอกนูนแน่นและใหญ่ มีสีเขียวแก่ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้พร้อมเพรียงกัน (บริษัท เจียไต๋ จำกัด, 2559)

2.2 กรีนควีน (Green Queen) จำหน่ายเมล็ดพันธุ์โดย บริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด ซึ่งเป็นพันธุ์บรอคโคลีที่ตลาดมีความต้องการมากในปัจจุบัน ปลูกได้ตลอดทั้งปี ลำต้นอวบใหญ่ แตกกิ่งแขนงน้อย ใบใหญ่มีสีเขียวเข้มเป็นมัน ทนโรคราน้ำค้าง และโรคเน่าได้ดี ช่อดอกนูนแน่นเป็นรูปโดม และมีสีเขียวเข้ม (บริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด, 2559 ก)

2.3 หยกเขียว (Yok Kheo) จำหน่ายเมล็ดพันธุ์โดย บริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด เป็นพันธุ์บรอคโคลีที่มีลำต้นอวบใหญ่ ใบใหญ่ ดอกแน่น และมีความละเอียดปานกลาง มีสีเขียวหยก ทนต่อโรคราน้ำค้างและโรคเน่าได้ดี (บริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด, 2559 ข)

3. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกบรอคโคลี

ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของบรอคโคลีมี (คริษฐ์สพล, 2557) ดังนี้

3.1 ดิน (soil) บรอคโคลีเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีการระบายน้ำได้ดี ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ในช่วง 6.0-6.5 และความเค็มของดินไม่เกิน 2.8 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ในสภาพดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ต้องมีการให้ปุ๋ยที่เพียงพอต่อความต้องการเพื่อการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของต้นกล้าหลังย้ายปลูก นอกจากนี้บรอคโคลียังต้องการธาตุโมลิบดินัม (Mo) ในดินค่อนข้างสูง หากต้นบรอคโคลีได้รับธาตุโมลิบดินัมไม่เพียงพอต่อความต้องการและประกอบกับดินมีสภาพความเป็นกรดจะทำให้ใบมีขนาดเล็กและเรียวยาว

3.2 อุณหภูมิ (temperature) ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของบรอคโคลีอยู่ระหว่าง 18-24 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำใกล้กับ 0 องศาเซลเซียส หรืออากาศเย็นจนถึงจุดเยือกแข็ง ทำให้เกิดความเสียหายต่อส่วนยอดและการพัฒนาของตาดอก ช่อดอกมีขนาดเล็กกว่าปกติ ส่วนในสภาพอุณหภูมิสูงแม้กระตุ้นให้บรอคโคลีเกิดการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบได้ดี แต่ไปชะลอการเจริญเติบโตของตาดอก

3.3 แสง (light) เป็นปัจจัยหลักทางสภาพแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของบรอคโคลี เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในภูมิภาคเขตร้อนมักประสบปัญหาความเข้มแสงที่สูงเกินไป ทำให้ระดับอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน พืชจึงมีการเจริญเติบโตและการพัฒนาลดลง

3.4 ความชื้น (moisture) บรอคโคลีต้องการความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและความชื้นในดินสูงอย่างสม่ำเสมอเพื่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของตาดอก การปลูกบรอคโคลีในสภาพ

อากาศแห้งแล้งและมีความชื้นไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้บรอคโคลีชะงักการเจริญเติบโต ออกดอกเร็ว ดอกกระด้าง และมีเส้นใยสูง ความชื้นจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้บรอคโคลีเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว การให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอต่อความต้องการของบรอคโคลีทำให้ได้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้มีคุณภาพสูง

4. การปลูกบรอคโคลีในประเทศไทย

การปลูกบรอคโคลีในประเทศไทยระยะแรกปลูกได้เฉพาะทางแถบภาคเหนือในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น ทำให้ผลผลิตมีปริมาณน้อยและมีราคาสูง (ญาณี, 2555) ต่อมามีการปรับปรุงพันธุ์ให้สามารถทนร้อนได้มากขึ้นจึงขยายพื้นที่ปลูกไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง (ปราโมทย์และพรทิพย์, 2540) และภาคใต้ของประเทศไทยได้ (ขวัญจิตร, 2550) แหล่งเพาะปลูกบรอคโคลีที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งปลูกมากในจังหวัดลำปาง น่าน บึงกาฬ ศรีสะเกษ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ร้อยเอ็ด และพะเยา ในปีการเพาะปลูก 2558 ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกบรอคโคลีทั้งหมด 860 ไร่ มีเนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 689 ไร่ และมีผลผลิตรวมทั้งประเทศ 1,126 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังมีเกษตรกรผู้ปลูกบรอคโคลีไม่มากนัก ผลผลิตจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ทำให้บรอคโคลีที่วางจำหน่ายในประเทศไทยมีราคาสูงเกือบตลอดทั้งปี ยกเว้นในช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นฤดูการผลิต (ดริษฐ์สพล, 2557)

5. เกษตรอินทรีย์

สหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movements) หรือ IFOAM ได้ให้ความหมายของเกษตรอินทรีย์ไว้ว่า “เกษตรอินทรีย์เป็นระบบเกษตรที่มุ่งเน้นการผลิตอาหารและเส้นใยด้วยความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยที่มุ่งเน้นหลักการปรับปรุงบำรุงดิน การเคารพต่อศักยภาพทางธรรมชาติของพืช สัตว์ และนิเวศการเกษตร เกษตรอินทรีย์จึงลดการใช้ปัจจัยจากภายนอกและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช และเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์ ในขณะเดียวกันมีความพยายามประยุกต์ใช้ธรรมชาติในการเพิ่มผลผลิตและพัฒนาความต้านทานต่อโรคของพืชและสัตว์เลี้ยง หลักการเกษตรอินทรีย์นี้เป็นหลักการสากลที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทางด้านสภาพภูมิอากาศ เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมท้องถิ่นด้วย” (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2554)

5.1 หลักการเกษตรอินทรีย์ IFOAM (2012) อธิบายหลักการทำเกษตรอินทรีย์ซึ่งประกอบด้วยหลัก 4 ประการ คือ

5.1.1 หลักของสุขภาพ (health) การทำเกษตรอินทรีย์ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ พืชมีสุขภาพดี เจริญงอกงามดี สัตว์กินพืชที่ปราศจากสารพิษทำให้ผู้บริโภคมีสุขภาพดี

5.1.2 หลักของระบบนิเวศ (ecology) การทำเกษตรอินทรีย์ต้องมีจัดการให้ดิน พืช และสัตว์เกื้อกูลกัน โดยหมุนเวียนใช้ประโยชน์ของอินทรีย์สารในฟาร์มมากที่สุด นอกจากนี้ ผู้เกี่ยวข้องกับการผลิต การแปรรูป การตลาด และการบริโภคต้องปกป้องสิ่งแวดล้อม

5.1.3 หลักของความเป็นธรรม (fairness) การทำเกษตรอินทรีย์ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของเกษตรกร ผู้ประกอบการ การจัดจำหน่าย และผู้บริโภค เช่น การเข้าถึงอย่างเสมอภาค การค้าที่เป็นธรรม และเคารพสิทธิของสรรพสิ่งในโลกเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกชีวิต

5.1.4 หลักของการมีสำนึกที่ดี (care) ผู้เกี่ยวข้องต้องมีสำนึกที่ดีในการผลิตที่ไม่เสี่ยงต่อการทำลายระบบนิเวศและคุณภาพชีวิตของทุกสิ่ง เข้าใจในระบบนิเวศเกษตร ธรรมชาติของห่วงโซ่อาหาร ไม่ใช้สารเคมีใดๆ ฮอร์โมน ตลอดจนพืชหรือสัตว์ที่ตัดต่อพันธุกรรม

5.2 เป้าหมายการทำเกษตรอินทรีย์ IFORM สรุปเป้าหมายของการทำเกษตรอินทรีย์ (Acquaah, 2005) ดังนี้

5.2.1 เพื่อผลิตอาหารที่มีคุณภาพทางโภชนาการสูงในปริมาณที่เพียงพอ

5.2.2 เพื่อทำงานร่วมกับธรรมชาติมากกว่าการแสวงหาผลประโยชน์

5.2.3 เพื่อส่งเสริมและเพิ่มวัฏจักรทางชีวภาพภายในฟาร์มที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ พืช และสัตว์

5.2.4 เพื่อรักษาและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว

5.2.5 เพื่อใช้ทรัพยากรหมุนเวียนในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดในระบบการจัดการเกษตร

5.2.6 เพื่อความเป็นไปได้มากที่สุดในการทำงานภายใต้ระบบที่เกี่ยวข้องกับอินทรียวัตถุและธาตุอาหาร

5.2.7 เพื่อให้ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ดำเนินกิจการโดยอาศัยความต้องการทางด้านพฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์

5.2.8 เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างมลภาวะเป็นพิษที่อาจมีผลกระทบมาจากเทคโนโลยีทางการเกษตร

5.2.9 เพื่อรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของระบบที่เกี่ยวข้องกับเกษตรและสภาพ แวดล้อมโดยรอบ ได้แก่ การอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ป่า

5.2.10 เพื่อให้ผู้ผลิตทางการเกษตรพึงพอใจในการทำงาน เช่น มีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัย

5.2.11 เพื่อพิจารณาถึงผลกระทบทางสังคมและระบบนิเวศน์ที่กว้างขึ้นของระบบฟาร์ม

6. ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึงปุ๋ยธรรมชาติที่มีส่วนประกอบหลักเป็นสารอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ซากพืชหรือซากสัตว์ที่ไถกลบลงดิน รวมทั้งอินทรียสารที่เหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เช่น กากตะกอนอ้อย และทะลายปาล์ม ปุ๋ยอินทรีย์มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางชีวภาพของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (จำลอง, 2538) ได้แก่ ทำให้ดินร่วนซุย เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ (กรณ์ฑิมา, 2549) ปุ๋ยอินทรีย์ที่สลายตัวดีแล้วเป็นวัสดุที่ค่อนข้างทนทานต่อการย่อยสลายพอสมควรเมื่อนำไปใช้ประโยชน์จึงสลายตัวได้ช้าไม่รวดเร็วเหมือนการไถกลบเศษพืชโดยตรง นับว่าเป็นเป็นลักษณะที่ดีอย่างหนึ่งของปุ๋ยอินทรีย์เพราะทำให้สามารถปรับปรุงดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้เป็นระยะเวลานาน (อรพิน, 2551) ปุ๋ยอินทรีย์บางส่วนคงทนอยู่ในดินได้นานเป็นปี แต่มีบางส่วนที่ถูกย่อยสลายไปกระบวนการย่อยสลายของปุ๋ยอินทรีย์ ทำให้ธาตุอาหารพืชถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้า แม้ว่าปริมาณไม่มากนัก แต่ถูกปลดปล่อยออกมาตลอดเวลาและสม่ำเสมอ (วรรณวิสา, 2548; วรจน์, 2549) ปุ๋ยอินทรีย์จำแนกได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับวัสดุและกิจกรรมในกระบวนการผลิต ได้แก่

6.1 ปุ๋ยคอก หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลและปัสสาวะของสัตว์เลี้ยง เช่น โค สุกร ม้า เป็ด แพะ แกะ ค้างคาว และสัตว์ชนิดอื่นๆ ผสมกับเศษอาหารต่างๆ เข้าไปด้วย ดังนั้นในปุ๋ยคอกจึงมีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ชนิดต่างๆ มากมายทั้งส่วนที่เป็นฮิวมัส อาหารที่ยังสลายไม่หมด และส่วนที่เป็นเซลลูโลส (cellulose) ลิกนิน (lignin) และสารอินทรีย์อื่นๆ เช่น วิตามิน และฮอร์โมนพืช (บัญชา, 2556) เมื่อปุ๋ยคอกเกิดการย่อยสลายจะกลายเป็นอินทรียวัตถุในดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากขึ้น เพราะอินทรียวัตถุมีบทบาทเป็นแหล่งธาตุอาหารพืช เป็นสารเชื่อมอนุภาคดินทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้นสามารถดูดซับน้ำไว้ได้มาก ในขณะเดียวกันดินมีสภาพร่วนซุยและระบายอากาศได้ดี (สุภัทตรา, 2545) อย่างไรก็ตามก่อนการนำปุ๋ยคอกไปใช้ประโยชน์ควรปล่อยให้มูลสัตว์ที่ยังใหม่อยู่เกิดการย่อยสลายเสียก่อนจะได้ไม่มีความร้อนที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ที่สูงเกินไป ซึ่งเป็นผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช (สุภาพร, 2549; กรณ์ฑิมา, 2549)

6.2 ปุ๋ยหมัก หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ผลิตขึ้นโดยวิธีการเลียนแบบธรรมชาติในป่า องค์ประกอบหลักของปุ๋ยหมักได้จากเศษพืช หรือมูลสัตว์ที่รวมกันแล้วเกิดการย่อยสลาย โดยกระบวนการทางจุลินทรีย์จนกระทั่งเปลี่ยนแปลงสภาพไปจากเดิม (ฉวีวรรณ, 2551) เมื่อกระบวนการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์จะได้ปุ๋ยอินทรีย์ในสภาพเหมาะสมที่นำมาใช้เป็นปุ๋ยใส่ให้กับพืชได้ (ทวิช, 2548) สารอินทรีย์ที่ได้จากขบวนการหมักมีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ และมีอัตราส่วนของสารประกอบต่ำ (สุภาพร, 2549) บางครั้งอาจเรียกว่าปุ๋ยคอกเทียม (อรพิน, 2551)

6.3 ปุ๋ยพืชสด หมายถึงพืชที่ปลูกในพื้นที่หรือเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เมื่อเจริญเติบโตและได้ขนาดที่ต้องการจึงทำการตัด สับ ไถกลบ หรือคลุกลงไปในดินทั้งต้น ในขณะที่ยังสดอยู่ หรือในทันทีที่พืชมีการเจริญเติบโตเต็มที่ (เบญจวรรณ, 2548; อรพิน, 2551) หลังการไถกลบพืชลงดินแล้วทิ้งไว้ในดินประมาณ 7-12 วัน เพื่อรอให้เกิดการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดในดิน ใช้เวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของพืชที่ทำการไถกลบ เมื่อปุ๋ยพืชสดสลายตัวดีแล้วจึงปลูกพืชไร่หรือพืชหลักตามหลัง (สุภาพร, 2549) พืชที่ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดนอกจากสามารถเจริญเติบโตได้ดีแล้ว ต้องเป็นพืชที่มีศัตรูพืชและโรคน้อย และสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ต่อไปได้ (วรรณวิสา, 2548) ซึ่งเกษตรกรนิยมใช้พืชวงศ์ถั่ว (Leguminosae) และวงศ์หญ้า (Gramineae) เป็นปุ๋ยพืชสด (กรณ์ฑิมา, 2549)

6.4 ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หมายถึงสารสกัดที่ได้จากการย่อยสลายของเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆ ของพืช หรือสัตว์ ที่ผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (วันวิสาข์, 2545) โดยมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ในการย่อยสลายเศษซากพืชซากสัตว์ให้กลายเป็นสารละลาย รวมทั้งการใช้เอนไซม์ (enzyme) ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลายทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลายได้รวดเร็วขึ้น (ชุลีพร, 2545) ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในปุ๋ยน้ำชีวภาพมีความแตกต่างกันออกไปตามชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมัก สูตรการหมัก รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการหมัก โดยทั่วไปปุ๋ยน้ำชีวภาพจากสัตว์มีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยน้ำชีวภาพจากพืช (สมพร, 2547) เช่น ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากพืชมีปริมาณไนโตรเจน 0.20-0.50 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.00 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 0.10-3.50 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณธาตุอาหารรองต่ำมาก ในขณะที่ปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยน้ำชีวภาพจากสัตว์มีปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆ สูงกว่า เช่น ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากหอยเชอรี่มีปริมาณไนโตรเจน 0.95 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.12 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 4.19 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 1.35 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 1.12 เปอร์เซ็นต์ (วันวิสาข์, 2545)

7. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรรณี และคณะ (2540) รายงานผลการศึกษาการใช้โสนอัฟริกัน ปอเทือง และถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์ 29 เอ ในดินเค็มภาคกลาง ใช้เมล็ดพันธุ์ 2 อัตรา คือ 5 และ 10 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าการปลูกบรอคโคลีโดยใช้ปุ๋ยพืชสดมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด การใช้โสนอัฟริกัน 10 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้บรอคโคลีมีผลผลิตสูงสุด 1,330.2 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับการใช้โสนอัฟริกัน 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปอเทือง 10 กิโลกรัมต่อไร่ ที่บรอคโคลีให้ผลผลิต 1,266.2 และ 1,182.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้บรอคโคลีมีผลผลิตต่ำสุดเพียง 791.5 กิโลกรัมต่อไร่

Abou El-Magd และคณะ (2006) รายงานผลการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีที่ปลูกในปี 2003-2004 และ 2004-2005 ในประเทศอียิปต์ พบว่าบรอคโคลีทุกพันธุ์ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าบรอคโคลีที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งในปี 2003-2004 การปลูกบรอคโคลีโดยใช้ปุ๋ยมูลไก่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 1,737.6 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยมูลโค 100 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยมูลโค 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ให้ผลผลิต 1,173.6 1,131.2 และ 764.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และในปี 2004-2005 การปลูกบรอคโคลีโดยใช้ปุ๋ยมูลไก่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 1,5040.80 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยมูลโค 100 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยมูลโค 50 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยเคมี ที่ให้ผลผลิต 1,147.2 1,076.8 และ 1,051.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

Balch (1996) รายงานผลการศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีผลต่อการตอบสนองของบรอคโคลีพันธุ์ กรีน โคเมท ในประเทศสหรัฐอเมริกาโดยใช้ปุ๋ยหมัก : วัสดุปลูกจำนวน 7 สูตร คือ 0 : 1 (ไม่ใส่ปุ๋ยหมัก), 1 : 3 (ใส่ปุ๋ยหมัก 25 เปอร์เซ็นต์), 1 : 2 (ใส่ปุ๋ยหมัก 33 เปอร์เซ็นต์), 1 : 1 (ใส่ปุ๋ยหมัก 50 เปอร์เซ็นต์), 2 : 1 (ใส่ปุ๋ยหมัก 75 เปอร์เซ็นต์) และ 1 : 10 (ใส่ปุ๋ยหมัก 100 เปอร์เซ็นต์) บรอคโคลีที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมัก 33-100 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสดไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้พบว่าบรอคโคลีมีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอัตราการใช้ปุ๋ยหมักที่เพิ่มขึ้น โดยบรอคโคลีมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดอยู่ในช่วง 6.7-7.4 กรัมต่อต้น ในขณะที่การไม่ใช้ปุ๋ยหมักทำให้บรอคโคลีมีน้ำหนักสดต่ำสุดเพียง 1.9 กรัมต่อต้น ส่วนน้ำหนักแห้งของบรอคโคลีพบว่ามีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกับน้ำหนักสด

Ouda และ Mahadeen (2008) รายงานผลการศึกษาปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์เบน ในประเทศจอร์แดน ใช้มูลไก่ มูลแกะ และมูลโคผสมกันในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 ใส่ให้บรอคโคลีในปริมาณที่แตกต่างกันในอัตรา 6,400 9,600 และ 12,800 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี ผลการศึกษาพบว่าบรอคโคลีมีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงขึ้นตามปริมาณการใช้ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น แต่ที่น่าสนใจคือบรอคโคลีที่ปลูกโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทุกอัตรามีจำนวนใบต่อต้น เส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอก และผลผลิตไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี

Sunwal และคณะ (2006) รายงานผลศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์เฟียสต้าที่ปลูกโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ มูลโค มูลไก่ มูลหมู มูลกระต่าย มูลโคร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร 1 (มูลโคสด 1 กิโลกรัม + ปัสสาวะโค 1 ลิตร + ผงน้ำตาลปาล์ม 250 กรัม + น้ำ 10 ลิตร และหมักเก็บไว้นาน 5 วัน) มูลโคร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร 2 (มูลโคสด 5 กิโลกรัม + เนยกึ่งเหลว 500 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันวันละ 2 ครั้ง เป็นเวลาประมาณ 4 วัน และผสมกับปัสสาวะโค 5 ลิตร + นมข้นหวาน 2 ลิตร + นมสด 2 ลิตร + ผงน้ำตาลปาล์ม 1 กิโลกรัม + น้ำมะพร้าว 1 ลิตร + กล้วยสุก 12 ผล + น้ำ 5 ลิตร คนให้เข้ากันวันละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 15 วัน) มูลไก่ร่วมกับ

ปุ๋ยผสมสูตร 1 มูลไก่ร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร 2 และกากสะเดา เปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี ผลการศึกษาพบว่าบรอคโคลีที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทุกชนิดมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ยกเว้นการใช้กากสะเดา โดยบรอคโคลีให้ผลผลิตสูง 3,056.0 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใช้มูลไก่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้มูลโค มูลกระต่าย มูลโคร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร 1 มูลโค + ปุ๋ยผสมสูตร 2 มูลไก่ร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร 1 และมูลไก่ร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร 2 ที่บรอคโคลีให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 2,704.0-2,915.2 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนบรอคโคลีที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำ 1,934.4 กิโลกรัมต่อไร่

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาการใช้มูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ ที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 วัสดุ

1.1.1 เมล็ดพันธุ์บรอคโคลีลูกผสมทนร้อน 2 พันธุ์ คือ

1.1.1.1 ท็อปกรีน

1.1.1.2 หยกเขียว

1.1.2 ดินผสม (ดินร่วน : ดินลำดวน อัตราส่วน 3 : 1 โดยปริมาตร)

1.1.3 ปุ๋ยเคมี 2 สูตร คือ

1.1.3.1 สูตร 21-0-0

1.1.3.2 สูตร 15-15-15

1.1.4 ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ

1.1.4.1 มูลโค

1.1.4.2 น้ำหมักชีวภาพจากปลา

1.1.5 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.1.5.1 สารป้องกันกำจัดเชื้อราควินโทซีน + อีทริไดอะโซล (เทอร์ราคลอ®)

1.1.5.2 ยาฆ่าแมลงคาร์โบซัลแฟน และอะบาเม็กติน

1.1.5.3 สารจับใบ (เวก้าเอส 4®)

1.1.6 อุปกรณ์ให้น้ำแบบฝนเทียม

1.1.7 วัสดุการเกษตรอื่นๆ

1.2 อุปกรณ์

1.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง

1.2.2 ถังฉีดพ่นสารเคมี

2. วิธีการทดลอง

2.1 การเตรียมต้นกล้า เพาะเมล็ดพันธุ์บรอคโคลีในตะกร้าพลาสติกขนาด 32 × 40 × 10 เซนติเมตร ใช้ดินผสมเป็นวัสดุเพาะ รดน้ำเช้าและบ่าย เมื่อต้นกล้างอกและมีใบจริง 1-2 ใบ จึงย้ายต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ลงปลูกในถ้วยปลูกขนาด 2.5 นิ้ว ที่ใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก

2.2 การเตรียมแปลงปลูก ไถดินโดยการไถดะ ไถแปร และไถพรวน จากนั้นยกแปลงขนาด 1 × 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 0.5 เมตร ใส่ปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อปรับสภาพความเป็น กรดเป็นด่างของดิน

2.3 การย้ายปลูก เมื่อต้นกล้ามีอายุ 30 วันหลังเพาะเมล็ด หรือมีใบจริง 3-4 ใบ จึงย้ายต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ลงปลูกในแปลงทดลอง ก่อนการย้ายปลูกทำให้ต้นกล้าคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก (hardening) โดยให้ต้นกล้าได้รับแสงแดดมากขึ้น และรดน้ำน้อยลง ย้ายปลูกต้นกล้าในตอนเย็น หลังการย้ายปลูกไม่มีการบังร่มเงาให้กับต้นกล้า และปลูกซ่อมต้นกล้าหลังย้ายปลูกภายใน 7 วัน

2.4 การใส่ปุ๋ย

2.4.1 ปุ๋ยเคมี ใส่มูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในขั้นตอนการเตรียมแปลง จากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่จำนวน 3 ครั้ง คือ หลังการย้ายปลูก 2 3 และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ หลังจากย้ายปลูก 5 และ 6 สัปดาห์ ตามลำดับ

2.4.2 ปุ๋ยมูลโค ใส่ปุ๋ยมูลโคอัตรา 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่จำนวน 3 ครั้ง คือ 1) คลุกลงแปลงปลูกอัตราส่วน 1,500 ต่อไร่ 2) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 สัปดาห์หลังย้ายปลูก อัตราส่วน 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 4 สัปดาห์หลังย้ายปลูกอัตราส่วน 500 กิโลกรัมต่อไร่

2.4.3 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากปลา ใส่มูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในขั้นตอนการเตรียมแปลง จากนั้นรดปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ได้จากสัดส่วนการหมักปลา 30 กิโลกรัม ผลไม้ 10 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง (25 กรัม) หมักทิ้งไว้ 20 วัน จากนั้นกรองเอาน้ำหมักชีวภาพใส่ขวดเก็บไว้ในที่ร่ม การใช้ประโยชน์ทำโดยการผสมน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 1,000 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) รดลงดินในแปลงทดลองหลังการย้ายปลูกทุกๆ 3 วัน

2.4.4 ปุ๋ยมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา ใส่ปุ๋ยมูลโคอัตรา 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่จำนวน 3 ครั้ง คือ 1) คลุกลงแปลงปลูกอัตราส่วน 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ 2) เมื่อต้น

กล้ามีอายุ 2 สัปดาห์หลังย้ายปลูกอัตราส่วน 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 4 สัปดาห์หลังย้ายปลูก อัตราส่วน 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการรดปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 1,000 หลังการย้ายปลูกทุกๆ 3 วัน

2.5 การปฏิบัติและดูแลรักษาอื่นๆ ให้น้ำแบบฝนเทียมวันละ 2 ครั้ง เช้า และบ่าย เมื่อต้นบรอคโคลีเริ่มออกดอกเพิ่มการให้น้ำเป็นวันละ 3 ครั้ง กำจัดวัชพืชในสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ด้วยวิธีการถอนด้วยมือและการใช้จอบ ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้น้ำหมักจากใบยาสูบ ยกเว้นการปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีที่มีการใช้สารเคมีเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

2.6 การบันทึกข้อมูล

2.6.1 ข้อมูลการเจริญเติบโต

2.6.1.1 จำนวนต้นกล้ารอดตาย บันทึกจำนวนต้นกล้ารอดตายหลังการย้ายปลูก 30 วัน

2.6.1.2 ความสูงทรงพุ่ม วัดความสูงทรงพุ่มตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอดในระยะออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์

2.6.1.3 ความกว้างทรงพุ่ม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มจากปลายใบด้านข้างของทรงพุ่มที่ยาวที่สุดจนถึงปลายใบที่ยาวที่สุดด้านตรงกันข้าม ในระยะออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์

2.6.1.4 อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันที่มีจำนวนต้นบรอคโคลีออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์

2.6.1.5 อายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันที่มีจำนวนต้นบรอคโคลีที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 50 เปอร์เซ็นต์

2.6.1.6 จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ บันทึกจำนวนต้นบรอคโคลีที่เก็บเกี่ยวได้

2.6.2 ข้อมูลผลผลิต

2.6.2.1 ผลผลิตก่อนการตัดแต่ง คำนวณผลผลิตต่อไร่จากผลผลิตสดก่อนการตัดแต่ง โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้ ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) = [น้ำหนักสดก่อนการตัดแต่งต่อแปลง (กรัม) ÷ 1,000 กรัม] × (1,600 ตารางเมตร ÷ พื้นที่เก็บเกี่ยว 9 ตารางเมตร) (หมายเหตุ : พื้นที่เก็บเกี่ยว คำนวณจากพื้นที่แปลงปลูก 5 ตารางเมตร + พื้นที่รอบแปลงปลูก 4 ตารางเมตร)

2.6.2.2 ผลผลิตหลังการตัดแต่ง คำนวณผลผลิตต่อไร่จากผลผลิตสดหลังการตัดแต่ง โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้ ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) = [น้ำหนักสดหลังการตัดแต่งต่อแปลง (กรัม) ÷ 1,000 กรัม] × (1,600 ตารางเมตร ÷ พื้นที่เก็บเกี่ยว 9 ตารางเมตร) (หมายเหตุ : พื้นที่เก็บเกี่ยว คำนวณจากพื้นที่แปลงปลูก 5 ตารางเมตร + พื้นที่รอบแปลงปลูก 4 ตารางเมตร)

2.6.2.3 น้ำหนักแขนง บันทึกน้ำหนักแขนงต่อต้นหลังการตัดแต่งผลผลิต

2.6.3 ข้อมูลคุณภาพผลผลิต

2.6.3.1 น้ำหนักสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่ง เก็บเกี่ยวบรอคโคลีโดยการตัดบริเวณโคนต้นเสมอพื้นดิน จากนั้นชั่งน้ำหนักสดทั้งต้น

2.6.3.2 น้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่ง หลังจากชั่งน้ำหนักสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่งแล้ว ทำการตัดแต่งผลผลิตโดยตัดส่วนก้านที่มีไฟเบอร์สูงและแข็งทิ้ง ตัดแต่งใบให้เหลือ 3-4 ใบ เพื่อใช้ห่อหุ้มดอก จากนั้นชั่งน้ำหนักสด

2.6.3.3 ความกว้างช่อดอก วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอกของบรอคโคลีจากปลายด้านข้างของหน้าดอกด้านหนึ่งจนถึงปลายด้านข้างของหน้าดอกด้านตรงกันข้าม

2.6.3.4 ความยาวก้านช่อดอก วัดความยาวก้านช่อดอกของบรอคโคลีก่อนการตัดแต่งผลผลิต จากปลายด้านล่างสุดของช่อดอกจนถึงปลายด้านบนสุดของช่อดอก

2.7 การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ split plot จัดแบบ randomized complete block design ให้พันธุ์บรอคโคลี (ท็อปกรีน และหยกเขียว) เป็น main plot และปุ๋ย (ปุ๋ยเคมี, มูลโค, น้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา) เป็น sub plot จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา มีผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการทดลอง

1.1 การเจริญเติบโตของบรอคโคลี

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของบรอคโคลี พบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนและหยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีมีจำนวนต้นกล้ารอดตายสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 83.0-90.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) และเมื่อบรอคโคลีพัฒนาเข้าสู่ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative growth) พบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ความสูงทรงพุ่มสูง 41.4 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีและมูลโคที่ให้ความสูงทรงพุ่มเท่ากันในระดับเดียวกันคือ 41.0 เซนติเมตร รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาซึ่งให้ความสูงทรงพุ่ม 31.4 และ 30.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลาให้ความสูงทรงพุ่มต่ำ 28.3 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา ที่ให้ความสูงทรงพุ่ม 28.6 และ 32.2 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความกว้างทรงพุ่มพบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ความกว้างทรงพุ่มสูง 77.0 เซนติเมตรซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยการใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ความกว้างทรงพุ่ม 76.0 เซนติเมตร รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโค และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา ซึ่งให้ความกว้างทรงพุ่มไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 46.1-47.9 เซนติเมตร ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลาให้ความกว้างทรงพุ่มต่ำ 40.1 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ให้ความกว้างทรงพุ่ม 41.3 และ 42.7 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อจำนวนต้นกล้ารอดตาย ความสูงทรงพุ่ม และความกว้างทรงพุ่มของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี ในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559

ปุ๋ย	พันธุ์		ค่าเฉลี่ย
	ท็อปกรีน	หยกเขียว	
จำนวนต้นกล้ารอดตาย (%)			
ปุ๋ยเคมี	90.1	90.1	90.1
มูลโค	83.0	85.7	84.3
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	87.5	84.8	86.1
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	85.1	86.6	86.1
ค่าเฉลี่ย	86.6	86.8	
ความสูงทรงพุ่ม (เซนติเมตร)			
ปุ๋ยเคมี	41.4 a	41.0 a	41.2 A
มูลโค	31.4 bc	41.0 a	36.2 B
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	28.3 c	28.6 c	28.4 D
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	30.4 bc	32.2 c	31.3 C
ค่าเฉลี่ย	32.9 B	35.7 A	
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)			
ปุ๋ยเคมี	77.0 a	76.0 a	76.5 A
มูลโค	47.9 b	46.1 b	47.0 B
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	41.3 c	40.1 c	40.7 C
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	42.7 c	47.4 b	45.1 B
ค่าเฉลี่ย	52.2 A	52.4 A	

ค่าเฉลี่ยในแถวและคอลัมน์ที่มีอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และค่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ที่มีอักษรพิมพ์เล็กต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

เมื่อบรอคโคลีพัฒนาเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ (reproductive growth) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีทำให้บรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวและท็อปกรีนมีอายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์เร็ว ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือ 46.0 และ 47.0 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ ในขณะที่การใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลาทำให้บรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนมีอายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ช้าที่ 79.0 วันหลังย้ายปลูก ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโค และน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่มีอายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ในระดับเดียวกันคือ 73.0 วันหลังย้ายปลูก (ตารางที่ 2) สำหรับอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียว และท็อปกรีน โดยใส่ปุ๋ยเคมีมีอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์เร็ว ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 53.2-53.7 วันหลังย้ายปลูก (ตารางที่ 2) รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่มีอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 81.7-82.5 วันหลังย้ายปลูก ในขณะที่การปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่มูลโคมีอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ช้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 88.2-88.7 วันหลังย้ายปลูก ส่วนการปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลาสามารถออกดอกได้ในระยะแรกซึ่งมีขนาดช่อดอกประมาณ 1 เซนติเมตร (ระยะออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์) แต่ช่อดอกของบรอคโคลีไม่มีการพัฒนาจนสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ สำหรับจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้สูง 100.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้จำนวนที่เก็บเกี่ยวได้ 99.0 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนและหยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ให้จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 70.4-81.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลาไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่ออายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559

ปุ๋ย	พันธุ์		ค่าเฉลี่ย
	ท็อปกรีน	หยกเขียว	
อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (วันหลังย้ายปลูก)			
ปุ๋ยเคมี	47.0 c	46.0 c	46.5 C
มูลโค	73.0 ab	73.0 ab	73.0 AB
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	79.0 a	73.0 ab	76.0 A
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	73.0 ab	70.0 b	71.5 B
ค่าเฉลี่ย	68.0 A	65.5 A	
อายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ (วันหลังย้ายปลูก)			
ปุ๋ยเคมี	53.7 c	53.2 c	53.5 C
มูลโค	88.7 a	88.2 a	88.5 A
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	82.5 b	81.7 b	82.1 B
ค่าเฉลี่ย	75.0 A	74.4 B	
จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ (%)			
ปุ๋ยเคมี	99.0 a	100.0 a	99.5 A
มูลโค	81.5 b	79.2 b	80.4 B
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	70.4 b	74.0 b	72.2 B
ค่าเฉลี่ย	83.6 A	84.4 A	

- หมายถึงบรอคโคลีไม่มีการพัฒนาของช่อดอก

ค่าเฉลี่ยในแถวและคอลัมน์ที่มีอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และค่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ที่มีอักษรพิมพ์เล็กต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

1.2 ผลผลิตของบรอคโคลี

การปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตก่อนการตัดแต่งสูง 5,482.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมี และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ให้ผลผลิตก่อนการตัดแต่งเท่ากับ 4,547.2 และ 2,966.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโคให้ผลผลิตก่อนการตัดแต่งต่ำเพียง 955.1 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคที่ให้ผลผลิตก่อนการตัดแต่ง 1,193.7 และ 1,438.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) หลังการตัดแต่งผลผลิตพบว่าบรอคโคลีมีผลผลิตหลังการตัดแต่งสอดคล้องกับผลผลิตก่อนการตัดแต่ง พบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตหลังการตัดแต่งสูง 1,731.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมี และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ให้ผลผลิตหลังการตัดแต่ง 1,420.2 และ 690.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคให้ผลผลิตหลังการตัดแต่ง 487.2 496.7 และ 546.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) สำหรับน้ำหนักแขนงหลังการตัดแต่งผลผลิต พบว่าบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแขนงสูง 317.0 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้น้ำหนักแขนง 89.0 กรัมต่อต้น ส่วนการปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทุกชนิดให้น้ำหนักแขนงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 12.5-30.7 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อผลผลิตก่อนการตัดแต่ง ผลผลิตหลังการตัดแต่ง และน้ำหนักแขนงของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559

ปุ๋ย	พันธุ์		ค่าเฉลี่ย
	ท็อปกรีน	หยกเขียว	
ผลผลิตก่อนการตัดแต่ง (กิโลกรัมต่อไร่)			
ปุ๋ยเคมี	4,547.2 b	5,482.5 a	5,014.9 A
มูลโค	955.1 d	1,438.2 d	1,196.6 C
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	1,193.7 d	2,966.9 c	2,080.3 B
ค่าเฉลี่ย	2,232.0 B	3,295.9 A	
ผลผลิตหลังการตัดแต่ง (กิโลกรัมต่อไร่)			
ปุ๋ยเคมี	1,420.2 b	1,731.9 a	1,576.0 A
มูลโค	487.2 d	546.6 d	516.3 B
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	496.7 d	690.0 c	593.3 B
ค่าเฉลี่ย	801.3 B	989.5 A	
น้ำหนักแขนง (กรัมต่อต้น)			
ปุ๋ยเคมี	317.0 a	89.0 b	203.0 A
มูลโค	30.7 c	12.5 c	21.6 B
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	18.6 c	16.6 c	17.6 B
ค่าเฉลี่ย	122.1 A	39.3 B	

- หมายถึงบรอคโคลีไม่มีการพัฒนาของช่อดอก

ค่าเฉลี่ยในแถวและคอลัมน์ที่มีอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และค่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ที่มีอักษรพิมพ์เล็กต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

1.3 คุณภาพผลผลิตของบรอคโคลี

การปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่งสูง 1,233.7 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 4) รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีและการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ให้น้ำหนักสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่ง 1,025.9 และ 938.5 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาและการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคให้ผลผลิตสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่งค่อนข้างต่ำอยู่ในช่วง 281.7-426.8 กรัมต่อต้น สำหรับน้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่งพบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่งสูง 378.8 กรัมต่อต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ($P\leq0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้น้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่ง 320.1 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา ซึ่งมีน้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่ง 276.8 กรัมต่อต้น ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาให้น้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P\leq0.05$) คือ 145.0 169.4 และ 162.1 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของช่อดอกพบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ความกว้างช่อดอกขนาดใหญ่ 14.2 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ($P\leq0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนที่ใส่ปุ๋ยเคมีซึ่งให้ความกว้างช่อดอก 13.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) รองลงมาคือการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโค และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ให้ความกว้างช่อดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P\leq0.05$) เท่ากับ 7.1 6.6 และ 6.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโคมีความกว้างช่อดอกขนาดเล็ก 4.9 กรัมต่อต้น สำหรับความยาวก้านช่อดอกพบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ความยาวก้านช่อดอกสูง 34.4 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ($P\leq0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยเคมี และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยการใช้มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ให้ความยาวก้านช่อดอกเท่ากับ 31.7 27.9 24.7 และ 24.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการปลูกพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคให้ความยาวก้านช่อดอกต่ำ 21.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อน้ำหนักสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่ง และน้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่งของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559

ปุ๋ย	พันธุ์		ค่าเฉลี่ย
	ท็อปกรีน	หยกเขียว	
น้ำหนักสดทั้งต้นก่อนการตัดแต่ง (กรัมต่อต้น)			
ปุ๋ยเคมี	1,025.9 b	1,233.7 a	1,129.8 A
มูลโค	281.7 d	426.8 c	354.2 C
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	400.6 cd	938.5 b	669.5 B
ค่าเฉลี่ย	569.4 B	866.3 A	
น้ำหนักสดทั้งต้นหลังการตัดแต่ง (กรัมต่อต้น)			
ปุ๋ยเคมี	320.1 ab	378.8 a	349.5 A
มูลโค	145.0 c	162.1 c	153.5 C
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	169.4 c	276.8 b	223.1 B
ค่าเฉลี่ย	27.9 A	28.2 A	

- หมายถึงต้นบรอคโคลีไม่มีการพัฒนาของช่อดอก

ค่าเฉลี่ยในแถวและคอลัมน์ที่มีอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และค่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ที่มีอักษรพิมพ์เล็กต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อความกว้างช่อดอก และความยาวก้านช่อดอกของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมีในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559

ปุ๋ย	พันธุ์		ค่าเฉลี่ย
	ท็อปกรีน	หยกเขียว	
ความกว้างช่อดอก (เซนติเมตร)			
ปุ๋ยเคมี	13.2 a	14.2 a	13.7 A
มูลโค	4.9 c	6.6 b	5.8 C
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	6.9 b	7.1 b	7.0 B
ค่าเฉลี่ย	8.3 B	9.3 A	
ความยาวก้านช่อดอก (เซนติเมตร)			
ปุ๋ยเคมี	34.4 a	31.7 ab	33.1 A
มูลโค	24.7 ab	21.6 b	23.2 B
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	-	-	-
มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	24.6 ab	31.3 ab	27.9 B
ค่าเฉลี่ย	27.9 A	28.2 A	

- หมายถึงต้นบรอคโคลีไม่มีการพัฒนาของช่อดอก

ค่าเฉลี่ยในแถวและคอลัมน์ที่มีอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และค่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ที่มีอักษรพิมพ์เล็กต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

2. วิจารณ์

จากผลการศึกษาพบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนและหยกเขียวโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ มูลโค น้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา มีจำนวนต้นกล้ารอดตายหลังการย้ายปลูก 15 วันสูงอยู่ในช่วง 83.0-87.5 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคทั้งสองพันธุ์โดยใส่ปุ๋ยเคมีที่มีจำนวนต้นกล้ารอดตาย 90.1 เซนติเมตร เนื่องจากก่อนการย้ายกล้า 5 วัน ได้ทำให้ต้นกล้าคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมในแปลงทดลอง โดยให้ต้นกล้าได้รับแสงแดดมากขึ้นและลดปริมาณการให้น้ำให้น้อยลงโดยให้น้ำเมื่อต้นกล้าเริ่มเหี่ยว ต้นกล้าผักที่ได้รับแสงแดดมากขึ้นและได้รับปริมาณน้ำน้อยลงจะมีการสะสมคาร์โบไฮเดรตในส่วนของเนื้อเยื่อมากขึ้น ทำให้ต้นกล้ามีลำต้นแข็งแรง ไม่ฉ่ำน้ำ และมีอาหารสะสมมากพอที่จะสร้างรากใหม่ และตั้งตัวได้เร็วหลังการย้ายปลูก (กิตติ, 2555; ครินฐ์สพล และคณะ, 2559) ในระยะการเจริญเติบโตพบว่าการปลูกบรอคโคลีโดยใส่มูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลามีแนวโน้มความสูงทรงพุ่มและความกว้างทรงพุ่มสูงกว่าการใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลาเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยการใส่มูลโคที่มีความสูงทรงพุ่มไม่แตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการใส่ปุ๋ยเคมี อาจเพราะมูลโคเป็นปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหารหลักซึ่งมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C : N ratio) กว้าง ดังนั้นมูลโคจึงมีการสลายตัวช้า และค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ตลอดระยะการเจริญเติบโต (วนิดา, 2558) ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโคมีความสูงทรงพุ่มต่ำกว่าการปลูกพันธุ์หยกเขียวที่ใส่มูลโคเช่นกัน อาจเป็นไปได้ที่ความแตกต่างของสายพันธุ์บรอคโคลีจะเป็นปัจจัยที่ทำให้บรอคโคลีทั้งสองพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Nooprom and Santipracha (2015) ที่รายงานว่าเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของบรอคโคลีแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินแสดงให้เห็นว่าแปลงทดลองที่ใส่มูลโค และมูลโคร่วมน้ำหมักชีวภาพจากปลามีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น (Organic Matter, O.M.) 0.85 และ 0.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ดังนั้นต้น บรอคโคลีทั้งสองพันธุ์ที่ปลูกโดยใส่มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาจึงมีการเจริญเติบโตดีกว่าบรอคโคลีที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลา เนื่องจากปุ๋ยคอกช่วยให้ดินยึดเกาะตัวกันเป็นก้อน ร่วนซุย ทำให้การระเหยของน้ำจากดินลดลง ดินสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ทำให้น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มมากขึ้น และการเพิ่มอินทรียวัตถุลงไปในดินยังทำให้มีช่องว่างในดิน ระบบการหมุนเวียนอากาศในดินจึงดีขึ้น และทำให้ระบบรากของพืชสามารถแผ่กระจายในดินได้กว้างขวาง (ศิราณี, 2557) พืชจึงมีการเจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น

เมื่อบรอคโคลีพัฒนาเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ พบว่าบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนและหยกเขียวที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากปลาทำให้บรอคโคลีออกดอกได้ในระยะแรกโดยมีขนาดช่อดอก

ประมาณ 1 เซนติเมตร หลังจากนั้นช่อดอกของบรอคโคลีได้หยุดการพัฒนาจนทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ บุญเหลือ และคณะ (2552) รายงานว่าน้ำหมักชีวภาพทั้งจากพืช สัตว์ และมูลสัตว์มีปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมน้อยมาก (มานัส และคณะ, 2558) โดยเฉพาะธาตุอาหารหลักที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช แม้ว่าการทดลองนี้ใช้น้ำหมักชีวภาพจากปลาที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพจากพืช แต่ธาตุอาหารที่บรอคโคลีได้รับอาจยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ช่อดอกพัฒนาได้อย่างสมบูรณ์ ในด้านคุณภาพผลผลิตพบว่าการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลามีความกว้างช่อดอก 7.1 เซนติเมตร รองจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีความกว้างช่อดอก 14.2 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคและการปลูก บรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา (6.9 และ 6.6 เซนติเมตร ตามลำดับ) สำหรับผลผลิตหลังการตัดแต่งพบว่าบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวและท็อปกรีนที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตหลังการตัดแต่งสูง 1,731.9 และ 1,420.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยสังเคราะห์ที่มีธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) อยู่ในรูปของสารเคมีที่สามารถปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์แก่พืชได้ง่ายและรวดเร็ว (ศิราณี, 2557) โดยทั่วไปพืชสามารถนำธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง แตกต่างจากปุ๋ยอินทรีย์ที่พืชสามารถนำธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ต้องผ่านการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ให้อยู่ในรูปของอนินทรียสารเสียก่อน (ธีระรัตน์ และคณะ, 2559) ดังนั้นบรอคโคลีที่ปลูกโดยการใช้ปุ๋ยเคมีจึงมีการเจริญเติบโตดีกว่าบรอคโคลีที่ปลูกโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งส่งผลต่ออายุการออกดอกและอายุการเก็บเกี่ยวที่เร็วกว่าด้วยเช่นกัน นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยเคมียังทำให้บรอคโคลีมีปริมาณผลผลิตสูงและผลผลิตมีคุณภาพดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของธีระรัตน์ และคณะ (2559) ที่รายงานว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ทำให้ขึ้นฉ่ายมีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยคอกจากมูลโค มูลสุกร และมูลไก่

การปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาให้ผลผลิตหลังการตัดแต่ง 690.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองจากการปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่ปุ๋ยเคมี ส่วนการปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวโดยใส่มูลโค และการปลูกบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนโดยใส่มูลโคและมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาให้ผลผลิตหลังการตัดแต่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อยู่ในช่วง 487.2-546.5 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงให้เห็นว่าการปลูกบรอคโคลีโดยใส่มูลโคน้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา มีการตอบสนองต่อปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดได้น้อยกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีจึงทำให้ผลผลิตต่ำลง เนื่องจากการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ครั้งแรกย่อมได้ผลผลิตต่ำกว่าการผลิตในระบบเคมี ซึ่งมีปัจจัยการผลิตหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ พันธุ์พืชที่เหมาะสม การควบคุมและการจัดการโรคและแมลง ความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ (ร่วมจิตร, 2551) และสอดคล้องกับเรวัตร และคณะ (2557) ที่

รายงานว่าการปลูกพืชอินทรีย์ในระยะแรกผลผลิตจะได้น้อยกว่าการปลูกพืชในระบบเคมีประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่าขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดินและการสลายตัวของปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินในแปลงทดลองพบว่าการใช้มูลโค และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลามีแนวโน้มทำให้ธาตุอาหารพืชในดินเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) รวมทั้งมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ซึ่งเป็นผลดีเพราะหากมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างต่อเนื่องจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และอาจทำให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ 6 คุณสมบัติของดินก่อนการปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์กรรมวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี

กรรมวิธี	คุณสมบัติของดิน						
	Total N (%)	Available P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	O.M. (%)	pH
1. ดินก่อนปลูก	0.05	193.46	101.29	604.74	77.11	0.84	5.43
2. ดินหลังเก็บเกี่ยวบรอคโคลี							
2.1 ปุ๋ยเคมี	0.06	207.72	102.08	493.36	20.89	1.03	5.19
2.1 มูลโค	0.08	214.28	236.33	867.12	123.36	1.69	5.85
2.2 น้ำหมักชีวภาพจากปลา	0.06	192.91	170.44	174.57	83.10	1.24	6.12
2.3 มูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลา	0.07	214.92	229.39	773.23	104.78	1.46	6.17

หมายเหตุ : วิเคราะห์คุณสมบัติของดินโดยศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

1. สรุป

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าพันธุ์บรอคโคลีและชนิดปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีที่ปลูกในระบบอินทรีย์ ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) การปลูกบรอคโคลีพันธุ์หยกเขียวและท็อปกรีนโดยใส่ปุ๋ยเคมีให้การเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ โดยเฉพาะผลผลิตหลังการตัดแต่งที่พบว่าการปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตหลังการตัดแต่งสูง 1,731.9 และ 1,420.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างจากการปลูกบรอคโคลีทั้งสองพันธุ์โดยใส่มูลโค น้ำหมักชีวภาพจากปลา และมูลโคร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่ให้ผลผลิตหลังการตัดแต่งต่ำในช่วง 487.2-690.0 กิโลกรัมต่อไร่

2. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากเป็นการปลูกบรอคโคลีภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ครั้งแรกในพื้นที่ปลูกจึงทำให้ได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามหากมีการปลูกบรอคโคลีภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ต่อไป อาจทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กนก คติการ, นารีณัฐ รุนภัย, สุภาวดี โพธิยะราช, ราตรี เม่นประเสริฐ, ภูมิศักดิ์ ราศี และขวัญ เพชรสว่าง. 2553. ผลกระทบของนโยบายการค้าเสรีต่อเศรษฐกิจไทย: กรณีการนำเข้าผักและผลไม้จากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตบรอคโคลีปีการเพาะปลูก 2558. [Online] Available: http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1 (accessed on 12/5/2559).

กรณ์ทิมา จุทอง. 2549. ผลของการจัดการปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีร่วมกับการจัดการเศษเหลือพืชที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวาน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กิตติ บุญเลิศนิรันดร์. 2555. เทคโนโลยีการผลิตผัก. กรุงเทพฯ : มิตรภาพการพิมพ์และสติวดิโอ.

ขวัญจิตร สันติประชา. 2550. พันธุ์พืชผักและฤดูปลูกสำหรับภาคใต้. กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์-นัล พับลิเคชั่น.

คริษฐ์สพล หนูพรหม. 2557. วันปลูกและการผลิตบรอคโคลีนอกฤดูในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, ศรายุทธ แก้วอาภรณ์, ศรัณยู เนียมรินทร์ และอดิศักดิ์ สิงสุด. 2559. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 469-478.

จำลอง กกรัมย์. 2538. ปุ๋ยอินทรีย์. วารสารกสิกร 68: 77-79.

ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิโรจน์. 2551. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ทางเลือกเกษตรกรใหม่. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 23: 42-50.

ชลธิชา อินทรโกศล. 2543. ผลของความร้อนและสภาพบรรยากาศดัดแปลงต่อการสูญเสียคลอโรฟิลล์และคุณภาพบรอคโคลีระหว่างการเก็บรักษา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ชุลีพร ชำนาญค้า. 2545. การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพจากของเหลือทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ญาณี โปธาดี. 2555. การคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมระหว่างคะน้าและบรอคโคลีเพื่อเพิ่มปริมาณสารซัลโฟราเฟน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ญาณี โปธาดี, ศิวาพร ธรรมดี และณัฐา โพธาภรณ์. 2555. การคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมระหว่างคะน้าและบรอกโคลีที่มีซัลโฟราเฟนสูง. วารสารเกษตร 28: 165-171.

ดุสิต ประดับศรี. 2546. ผลของการใช้ 1-MCP ต่อการสังเคราะห์เอทิลีนและคุณภาพของบรอคโคลี พันธุ์ท็อปกรีน (*Brassica oleracea* cv. Top Green) ระหว่างการวางจำหน่าย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ทวิช ทำนาเมือง. 2548. ผลกระทบของปุ๋ยอินทรีย์-เคมีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินและการเจริญเติบโตของข้าวโพด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีระรัตน์ ชิณแสน, วชิระ จันคง, อภิชาติ งอกศรี, ธนศักดิ์ พิมพ์โยธา และอนงค์นาฏ คำทะเนตร. 2559. ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของขึ้นฉ่าย. วารสารแก่นเกษตร 44: 856-860.

บริษัท เจียไต๋ จำกัด. 2559. บรอคโคลีพันธุ์ท๊อปกรีน. [Online] Available: http://www.chiataigroup.Com /th/ผลิตภัณฑ์/เมล็ดพันธุ์/tabid/120/articleType/ArticleView/articleId/339/categoryId /295/Default.aspx (accessed on 9/5/2559).

บริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด. 2559 ก. บรอคโคลีพันธุ์กรีนควีน. [Online] Available: http://aecwork post.com/product_detail.php?pro_id=T0214-001 (accessed on 9/5/2559).

บริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด. 2559 ข. บรอคโคลีพันธุ์หยกเขียว. [Online] Available: http://aecwork post. com/product.php?protype_id=T02&breed_id=T0214# (accessed on 9/5/2559).

บุญเหลือ ศรีมุงคุณ, พรพรรณ สุทธิแย้ม, อรอนงค์ วรรณวงษ์ และนาตยา จันทร์ส่อง. 2552. ความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี. รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ณ โรงแรมอุบลอินเตอร์เนชั่นแนล จังหวัดอุบลราชธานี หน้า 208-219.

เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2548. เกษตรอินทรีย์กับทางเลือกเกษตรกรไทย. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่-นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บัญชา รัตนีทู. 2556. ผลของน้ำสกัดชีวภาพจากมูลวัวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ 5: 46-82.

ปราโมทย์ พรสุริยา และพรทิพย์ พรสุริยา. 2540. ผลการเด็ดกิ่งแขนงและระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตของบรอคโคลีในฤดูหนาวในจังหวัดชลบุรี. ชลบุรี: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

ปรัศนีย์ วังหล่อ. 2551. สภาวะที่เหมาะสมในการลดอุณหภูมิเฉียบพลันของบรอคโคลี่โดยใช้ระบบสุญญากาศและสุญญากาศร่วมกับน้ำ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พรทิพย์ พรสุริยา และปราโมทย์ พรสุริยา. ม.ป.ป. ผลของปุ๋ยยูเรียและน้ำสกัดธรรมชาติต่อผลผลิตของบรอคโคลีชลบุรี: สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลภาคตะวันออก.

พรรณี หงส์น้อย, สุจินต์ นิลประดับ และสมศรี อรุณินท์. 2540. ผลของปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกบรอคโคลี. กรุงเทพฯ: กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

มานัส ลอศิริกุล, นันทิยา หุตานุวัตร, นพมาศ นามแดง, สุกัญญา คลังสินศิริกุล และประสิทธิ์ กาญจนา. 2558. ศักยภาพในการให้ผลผลิตข้าวเหนียวพื้นเมืองโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพในพื้นที่นาดินทรายปนร่วนของเกษตรกร ฤดูนาปรังปี 2555. วารสารแก่นเกษตร 43: 39-52.

ร่วมจิตร นกเขา. 2551. การผลิตเมล็ดพันธุ์และฝักสดถั่วฝักยาวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เรวัตร จินดาเจี่ย, สุวดี ปัญญาดี, มนตรี แก้วดวง และวิศรุต สุขะเกตุ. 2557. ศึกษาการผลิตผักอินทรีย์เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยรูปแบบต่างๆ ในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน. วารสารแก่นเกษตร 42: 815-818.

วรรณวิสา ปานสมทรง. 2548. การจัดการปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการผลิตข้าวโพดหวาน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรจน์ เจริญสุข. 2549. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วนิดา วัฒนพายัพกุล. 2558. ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวหอมมะลิ. วารสารเกษตร 31: 269-279.

วันวิสาข์ ปั้นศักดิ์. 2545. การใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้จากโรงงานแป้งมันสำปะหลังเพื่อผลิตปุ๋ยชีวภาพ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ศิราณี วงศ์กระจ่าง. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดในชุดดินบ้านทอน. วารสารแก่นเกษตร 42: 359-362.

สมพร แซ่ลี้. 2547. การศึกษาวิเคราะห์และทดสอบปุ๋ยชีวภาพที่มีจำหน่ายในท้องตลาด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภาพร สินศิริวัฒนา. 2549. อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิต คุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และคุณสมบัติของดินชุดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภัทตรา นุชนารถ. 2545. ผลของปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยเคมีต่อคุณสมบัติของดินที่ใช้ปลูกท้อและผลผลิตของท้อพันธุ์ Earli Grande วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2558. ตารางปริมาณและนำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญ ปี 2552-2557. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. 2554. Thailand Organic Mapping. กรุงเทพฯ: กระทรวงพาณิชย์.

อรพิน อินโป. 2551. ปุ๋ยอินทรีย์. นครศรีธรรมราช: วุฒิสาส์น.

อภิชาต หนูพรหม และขวัญจิตร สันติประชา. 2554. การเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์เบา 7 พันธุ์ในจังหวัดสงขลา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29: 54-61.

อัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ, วีระพันธ์ กันแก้ว, อัญชัญ ชมพูพวง, ศิวาพร ธรรมดี และณัฐา โพธาภรณ์. 2555. การคัดเลือกและผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมบรอคโคลีเพื่อผลิตต้นอ่อนที่มีซัลโฟราเฟนสูง. วารสารเกษตร 28: 1-9.

Abou El-Magd, M. M., A. M. El-Bassiony and Z. F. Fawzy. 2006. Effect of organic manure with or without chemical fertilizers on growth, yield and quality of some varieties of broccoli plants. Applied Science Research 2: 791-798.

Acquaah, G. 2005. Principles of Crop Production: Theory, Techniques, and Technology. New Jersey: Upper Saddle, Incorporation.

Balch, A. S. 1996. Impact of compost on vegetable production. M. Sc. Thesis. Texas Tech University.

Firoz, Z. A., M. M. Jaman, M. S. Alam and M. K. Alam. 2008. Effect of boron application on the yield of different varieties of broccoli in Hill Valley. Bangladesh Journal of Agricultural Research 33: 655-657.

Hancock, J. F. 1992. Plant Evolution and the Origin of Crop Species. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Incorporation.

IFORM. 2012. The IFORM Norms for Organic Production and Processing. Bonn: International Federation of Organic Agricultural Moments.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2013. Effect of planting dates and varieties on growth and yield of broccoli during rainy season. American Journal of Agricultural and Biological sciences 8: 357-361.

Ouda, B. A. and A. Y. Mahadeen. 2008. Effect of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutrient content in broccoli (*Brassica oleracea*). International Journal of Agriculture and Biology 10: 627-632.

Rubatzky, V. E. and M. Yamaguchi. 1997. World Vegetables: Principles, Production and Nutritive Values. New York: Chapman and Hall.

Sanwal. S. K., D. S. Yadav, N. R. Rai N. R. and R. K. Yadav. 2006. Growth, yield, and dietary antioxidants of broccoli as affected by fertility type. Vegetable Science 12: 13-26.

Tan, D. K. Y.1999. Effect of Temperature and Photoperiod on Broccoli Development, Yield and Quality in South-East Queensland. Ph.D. Thesis. University of Queensland.

Uzun, S. and H. Kar. 2004. Quantitative effects of planting time on vegetative growth of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Pakistan Journal of Botany 36: 769-777.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) : ดร.คริษฐ์สพล หนูพรหม

(ภาษาอังกฤษ) : DR. KARISTSAPOL NOOPROM

2. หมายเลขบัตรประชาชน : 1950500018553

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

ที่อยู่ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเมือง จังหวัดสงขลา 90000

เบอร์โทรศัพท์ : 081-898-3796

โทรสาร : 074-336964

อีเมลล์ : abhichard_n@hotmail.co.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	มหาวิทยาลัย
2557	ปริญญาเอก	ปร.ด. พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2555	ปริญญาตรี	กษ.บ. ส่งเสริมการเกษตร	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2550	ปริญญาตรี	วท.บ. เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

เทคโนโลยีการผลิตพืชผัก

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.2.1 โครงการวิจัยเรื่องผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.2.2 โครงการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของสารซีโอไลท์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.2.3 โครงการวิจัยเรื่องการเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์เบาในจังหวัดสงขลา (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2558 (ดำเนินงานวิจัยเสร็จสิ้น)

7.2.4 โครงการวิจัยเรื่องการเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีโดยการใช้ซีโอไลต์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2559-ปัจจุบัน

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

อภิชาติ หนูพรหม และขวัญจิตร สันติประชา. 2554. การเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์เบา 7 พันธุ์ในจังหวัดสงขลา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29: 54-61.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2013. Effects of planting dates and varieties on growth and yield of broccoli in rainy season. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 8: 357-361.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2013. Planting times and varieties on incidence of bacterial disease and yield quality of broccoli during rainy season in southern Thailand. Modern Applied Science 7: 7-14.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2014. Growth and yield of broccoli planted year round in Songkhla province, Thailand. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 7: 4157-4161.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2014. Incidence of bacterial disease and yield of broccoli as influenced by different rain protectors and varieties during the rainy season in southern Thailand. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 7: 2687-2692.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of planting date and variety on growth and yield of broccoli during dry season in southern Thailand. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences 3: 121-124.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of planting time on incidence of bacterial disease and yield of broccoli. Research Journal of Environmental and Earth Sciences 5: 457-461.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of shading and variety on the growth and yield of broccoli during dry season in southern Thailand. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences 3: 111-115.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of shading on incidence of black rot disease and yield quality of broccoli in humid tropical regions of Thailand. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology 4: 143-146.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2014. Growth and yield of broccoli under different rain protectors during the rainy season in Songkhla province, southern Thailand. Kasetsart Journal (Natural Science) 4: 1-8.

Nooprom, K. and Santipracha Q. 2015. Effect of varieties on growth and yield of yard long bean under Songkhla conditions, southern Thailand. Modern Applied Science 9: 247-251.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, ศรายุทธ แก้วอาภรณ์, ศรัณยู เนียมรินทร์ และอดิศักดิ์ สิงสุด. 2559. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 469-478.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์, วิเศฐ ชูเล็ก และสถาพร เพ็งเผา. 2559. การเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์ทนร้อนในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 552-560.

คริษฐ์สพล หนูพรหม และขวัญจิตร สันติประชา. 2559. การประเมินการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูของถั่วฝักยาวพันธุ์การค้า 7 พันธุ์ในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 744-752.

คริษฐ์สพล หนูพรหม และภัทรพร ภักดีฉนวน. 2560. ประสิทธิภาพการเจริญ เติบโตและผลผลิตของแตงร้าน 9 พันธุ์ในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 35-45.

คริษฐ์สพล หนูพรหม. 2559. ผลของวัสดุเพาะกล้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าบรอคโคลี. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 6 ณ ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ระหว่างวันที่ 16-17 กุมภาพันธ์ 2559. น. 1172-1179.

คริษฐ์สพล หนูพรหม. 2559. ผลของการเด็ดยอดต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลสดของพริกขี้หนูพันธุ์บุตรสี. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 6 ณ ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ระหว่างวันที่ 16-17 กุมภาพันธ์ 2559. น. 1172-1179.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2559. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์ที่อปกรีนที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 901-907.

คริษฐ์สพล หนูพรหม ช่อทิพย์ อังศุนิตย์ลาภา และอมรรัตน์ ชุมทอง. 2559. ผลของตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งในฤดูแล้งของจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 888-893.

คริษฐ์สพล หนูพรหม และฝนทิพย์ ทองนุ้ย. 2559. ผลของการเติมเส้นใยปาล์มน้ำมันลงในวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตดอกของดาวเรืองกระถาง. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3: 23-28.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2560. ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 627-638.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

7.4.1 โครงการวิจัยเรื่องผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.2 โครงการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของสารซีโอไลท์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.3 โครงการวิจัยเรื่องการสำรวจและศึกษาพันธุ์ของจำปาดะในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.4 โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกจำปาดะหมักด้วยเชื้อ *Bacillus* sp. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกวางตุ้ง (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.5 โครงการวิจัยเรื่องการเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์เบาในจังหวัดสงขลา (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2558 (ดำเนินงานวิจัยเสร็จสิ้น)

7.4.6 โครงการวิจัยเรื่องการประเมินผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (ผู้ร่วมโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2558 –ปัจจุบัน

7.4.7 โครงการวิจัยเรื่องการเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีโดยการใช้ซีโอไลต์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2559-ปัจจุบัน

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย): ผศ.ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง

(ภาษาอังกฤษ): ASST. PROF .DR. AMORNRAT CHUMTHONG

2. หมายเลขบัตรประชาชน: 5800600006330

3. ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

ที่อยู่ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเมือง จังหวัดสงขลา 90000

เบอร์โทรศัพท์ : 074-286336, 087-3907887

โทรสาร : 074-558866

อีเมลล์ : amorn_3@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	มหาวิทยาลัย
2552	ปริญญาเอก	ปร.ด. เภสัชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2547	ปริญญาโท	วท.ม การจัดการทรัพยากรดิน	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2543	ปริญญาตรี	วท.บ เกียรตินิยมอันดับ 2	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การคัดเลือกและเตรียมชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.2.1 การพัฒนาจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และส่งเสริมการเติบโตเป็นปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ดเพื่อการผลิตถั่วฝักยาวแบบ GAP

7.2.2 การวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดในการปลูก และการให้ผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองในเขตอำเภอคลองหอยโข่ง และอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

อมรรัตน์ ชุมทอง อัจฉรา เพ็งหนู และวิษณุ สมทรัพย์. 2544. อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโต 2, 4-Dichlorophenoxyacetic acid ที่มีผลต่อการพัฒนาเป็นต้นใหม่ของต้นผีเสื้อ *Oxalis corymbosa* D.C. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 32: 273-276.

ภรณี สว่างศรี อัจฉรา เพ็งหนู มานะ กาญจนมณีเสถียร วิษณุ สมทรัพย์ และอมรรัตน์ ชุมทอง. 2545. การผลิตมวลชีวภาพเชื้อรา *Trichoderma harzianum* Rifai. และการนำไปใช้ในการควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วหรั่ง (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.) ที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* Kühn. วารสารแก่นเกษตร 30: 47-54.

อมรรัตน์ ชุมทอง อัจฉรา เพ็งหนู วิษณุ สมทรัพย์ และมานะ กาญจนมณีเสถียร. 2548. ผลของระดับความเข้มข้น และ pH ของสารละลาย Somasegaran และเชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของถั่วหรั่ง (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.). วารสารแก่นเกษตร 33: 55-62.

Pengnoo, A., R. Wiwattanapatapee, A Chumthong, W. Rotniam and M. Kanjanamaneesathian. 2005. Preliminary study on the effect of culture medium on the number and size of endospores of *Bacillus megaterium.* Silpakorn University Science and Technology Journal 5: 129-139.

Pengnoo, A., R. Wiwattanapatapee, A. Chumthong and M. Kanjanamaneesathain. 2006. Bacteria antagonist as seed treatment to control leaf blight disease of bambara groundnut (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.). World Journal of Microbiology and Biotechnology, 22: 9-14.

Wiwattanapatapee, R., A Chumthong, A. Pengnoo and M. Kanjanamaneesathian. 2007. Effervescent fast-disintegrating bacterial formulation for biological control of rice sheath blight. Journal of Controlled Release 119: 229-235.

Kanjanamaneesathian, M., R. Wiwattanapatapee, A. Pengnoo, K. Oungbho and A. Chumthong. 2007. Efficacy of novel formulations of *Bacillus megaterium* in *suppressing sheath blight of rice caused by Rhizoctoniasalani.* Plant Pathology Journal 6: 195-201.

Chumthong A., M. Kanjanamaneesathian, A. Pengnoo and R. Wiwattanapatapee. 2008. Water-soluble granules containing *Bacillus megaterium* for biological control of rice sheath blight: Formulation, bacterial viability and efficacy testing. World Journal of Microbiology and Biotechnology 24: 2499-2507.

Kanjanamaneesathian M, A. Chumthong, A. Pengnoo and R. Wiwattanapatapee. 2009. *Bacillus megaterium* Suppresses Major Thailand Rice Diseases. Asian Journal of Food and Agro-Industry S154-S159.

Kanjanamaneesathian, M., A. Chumthong, A. Pengnoo and R. Wiwattanapatapee. 2010. Efficacy of the Formulation of *Bacillus megaterium* to Suppress Sheath Blightand Dirty Panicle Diseases of Rice.16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology "Sufficiency Agriculture".25-27 August 2010, Bangkok, Thailand.

Wiwattanapatapee R., A. Chumthong, A. Pengnoo and M. Kanjanamaneesathian. 2013. Preparation and evaluation of *Bacillus megaterium*-alginate microcapsules for control of rice sheath blight disease. World Journal of Microbiology and Biotechnology 29:1487-97.

อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2557. การทดสอบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ ในจังหวัดสงขลา. การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 3 (ปี 2557) ภายใต้หัวข้อ "ข้าวไทยสู่สากล" ระหว่างวันที่ 11-12 กันยายน 2557, ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2559. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 901-907.

คริษฐ์สพล หนูพรหม ช่อทิพย์ อังศุนิตย์ลาภา และอมรรัตน์ ชุมทอง. 2559. ผลของตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งในฤดูแล้งของจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 888-893.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2560. ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 627-638.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

7.4.1 การพัฒนาจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และส่งเสริมการเติบโตเป็นปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ดเพื่อการผลิตถั่วฝักยาวแบบ GAP

7.4.2 การศึกษาการปลูกและการให้ผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองในเขตอำเภอคลองหอยโข่งและอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

7.4.3 การวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดในการปลูกและการให้ผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองในเขตอำเภอคลองหอยโข่งและอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) : นางพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์

(ภาษาอังกฤษ) : MR. PONGSAK MANSURIWONG

2. หมายเลขบัตรประชาชน : 3900101169856

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

ที่อยู่ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเมือง จังหวัดสงขลา 90000

เบอร์โทรศัพท์ : 081-9697502

โทรสาร : 074-558866

อีเมลล์ : pongsak039@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	มหาวิทยาลัย
2553	ปริญญาโท	วท.ม พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2548	ปริญญาตรี	วท.บ เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และการผลิตพืชสวน

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.2.1 การศึกษาการปลูกและการให้ผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองในเขตอำเภอคลองหอยโข่งและอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

7.2.2 โครงการวิจัยเรื่องการสำรวจและศึกษาพันธุ์ของจำปาดะในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์ วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา. 2553. การพัฒนาสีผลเมล็ด และการสุกแก่ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูสวน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29: 26-35.

อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2557. การทดสอบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ ในจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 3 ณ โรงแรมมิราเคิล-แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร 11-12 กันยายน 2557. หน้า 179-182.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์, วิเศฐ ชูเล็ก และสถาพร เพ็งเผา. 2559. การเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์ทนร้อนในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 552-560.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2559. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 901-907.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2560. ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 627-638.

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ

7.4.1 โครงการวิจัยเรื่องผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.2 โครงการวิจัยเรื่องการสำรวจและศึกษาพันธุ์ของจำปาดะในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน