ผลของระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และการใช้สารเคมีต่อปริมาณจุลินทรีย์ในดินแปลงผัก พื้นที่จังหวัดนครปฐม

กัญญา สอนสนิท[1,2*] อานนท์ เรียงหมู่[2] และ พงษ์นาถ นาถวรานันต์[2,3]

[1]สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม
[2]ศูนย์วิจัยเพื่อการพัฒนาพืชเกษตรหลักนครปฐม สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม
[3]สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรและการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม
*ผู้รับผิดชอบบทความ: email jkanya@windowslive.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ในดินแปลงผักของระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และแบบใช้สารเคมี ในพื้นที่อำเภอเมืองนครปฐม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม เก็บข้อมูลเบื้องต้นจากเกษตรกรโดยใช้แบบสอบถาม และเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่ม ระบบละ 2 แปลง แปลงละ 2 ครั้ง โดยเวลาห่างกัน 4 สัปดาห์ จากนั้นสังเกตชนิดดิน และวัดค่าความเป็นกรดด่าง พบว่าชนิดดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วน มีเพียงบางแปลงที่เป็นดินเหนียว และดินทราย มีค่าความเป็นกรดด่างของดินจากอยู่ที่ 6.5-7, 6.5-7 และ 5.5-6.0 ตามลำดับ และเมื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ดินทั้งหมด ปริมาณเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ และปริมาณยีสต์และราทั้งหมด พบว่าดินจากแปลงปลูกผักอินทรีย์พบจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่มสูงที่สุด ลำดับถัดมาคือ ระบบผลิตพืชแบบจีเอพี และแบบใช้สารเคมี ตามลำดับ

คำสำคัญ: จุลินทรีย์ดิน ระบบผลิตพืช เกษตรอินทรีย์

Effect of Organics, GAP and Chemical Crop Productions on Soil Microorganism of Vegetable Fields in Nakhon Pathom Province

Kanya Sornsanit[1,2*], Anon Riangmoo[2], and Pongnart Nartvaranant[2,3]

[1]Program of Microbiology, Faculty of Science and Technology,
Nakhon Pathom Rajabhat University
[2]Research Center for Major Crop Production Development in Nakhon Pathom,
Research and Development Institute, Nakhon Pathom Rajabhat University
[3]Program of Agricultural Innovation and Management, Faculty of Science and Technology,
Nakhon Pathom Rajabhat University
*corresponding author: email jkanya@windowslive.com

Abstract

This research aimed to study the differentiation of soil microorganisms in vegetable fields of organic, GAP and chemical crop productions system in Mueang Nakhon Pathom, Kamphaeng Saen and Don Tum District, Nakhon Pathom Province. The questionnaire was collected an information from farmers and random sampling of soil, 2 plots/system, 2 times each, 4 weeks apart. The soil type was observed and measured the pH value. The results found that most of the soil types were loam and some were clay and sandy soils, and the pH of the soil in each production system was from 6.5-7, 6.5-7 and 5.5-6.0, respectively. The results of the study of total soil microorganisms, free nitrogen fixing bacteria content and the total amount of yeast and mold (cfu/g) were found that the soil from the organic vegetable plots found the highest 3 groups of microorganisms. Next up is the GAP and chemical crop productions system, respectively.

Keywords: soil microorganism, crop production, organic agriculture

1. บทนำ

ผักที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดนครปฐมมีหลายชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง กะเพรา โหระภา ข้าวโพดฝักอ่อน ผักบุ้งจีน กระชาย และหน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น มีพื้นที่เพาะปลูก จำนวน 76,564 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2,714 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดนครนครปฐมปีละ 1,986 ล้านบาท (สำนักงานจังหวัดนครปฐม, 2563) ภาครัฐจึงมีนโยบายส่งเสริมการทำการเกษตรโดยควบคุมการใช้สารเคมีและให้เกษตรกรรวมกลุ่มกันสร้างชุมชนเกษตรอินทรีย์ และเกษตรปลอดภัย เพื่อตอบสนอง

ความต้องการของตลาด ราคาผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้สูงขึ้น และการเล็งเห็นเรื่องความปลอดภัยของเกษตรกรและผู้บริโภค รวมทั้งมีแหล่งจำหน่ายและกลุ่มลูกค้ารองรับ (กัญจน์รัตน์ สุขรัตน์ และคณะ, 2563) มีการประกันราคาสินค้าโดยผู้รับซื้อตลอดทั้งปี แต่ก็ยังมีเกษตรกรจำนวนมากที่ยังใช้ระบบการเพาะปลูกโดยใช้สารเคมีแบบดั่งเดิม และการซื้อขายผ่านพ่อค้าคนกลางที่สามารถกำหนดราคาสินค้าเองได้ เนื่องจากไม่ยุ่งยากเพราะไม่มีมาตรฐานข้อกำหนดรองรับ แต่ก็ส่งผลให้เกษตรกรจำหน่ายสินค้าเกษตรได้ราคาตกต่ำ อีกทั้งการเกษตรที่ใช้สารเคมีจำนวนมาก มีปัญหาดินเสื่อมโทรมขาดความอุดมสมบูรณ์ และพบสารเคมีตกค้างในสินค้าเกษตร ส่งผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกร และปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครปฐม สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2563) นอกจากนั้นยังส่งผลกระทบโดยตรงต่อชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินด้วย เนื่องจากจุลินทรีย์เป็นกุญแจสำคัญของระบบนิเวศ การเกษตรกรรมจำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ช่วยย่อยอินทรียวัตถุให้เป็นแร่ธาตุอาหาร ซึ่งต้องใหอยู่ในรูปสารอนินทรีย์เพื่อจะละลายน้ำได้ง่าย และพืชสามารถดูดซึมเอาไปใช้ได้ทันที หากดินเสื่อมคุณภาพจะส่งผลให้ปริมาณจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินน้อยลง จนไม่สามารถสร้างความสมดุลให้กับระบบนิเวศในดินได้ จุลินทรีย์ดินหลายชนิดสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินได้โดยมีกิจกรรมเพียงของจุลินทรีย์เอง หรือมีกิจกรรมร่วมกับพืชและสัตว์หน้าดิน ซึ่งเป็นการช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยที่ต้องเติมลงไปในดิน เช่น เชื้อไรโซเบียม และไมคอไรซา (สายพิณ ไชยนันท์, 2547) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ในดิน 3 กลุ่ม ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ดินทั้งหมด ปริมาณเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ และปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ในแปลงผักของระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และการใช้สารเคมี ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

2. วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ในดินแปลงผักของระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และการใช้สารเคมี ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การสอบถามข้อมูลเกษตรกรและการเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกผักเพื่อการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น

สอบถามเกษตรกรเพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์ ซึ่งมีหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อ-สกุล ที่อยู่แปลงเกษตร เบอร์โทร ระบบผลิตพืชที่เพาะปลูก พืชที่เพาะปลูก แหล่งน้ำที่ใช้ ขนาดพื้นที่ปลูก การใช้ปุ๋ย ชีวภัณฑ์ และสารควบคุมแมลงที่ใช้ โรคแมลงต่าง ๆ ที่พบ และปัญหาอื่น ๆ และการเก็บตัวอย่างดินจะเก็บดินจากแต่ละระบบผลิตพืช แบ่งเป็นระบบละ 2 แปลง เก็บตัวอย่างดินแปลงละ 2 ครั้ง โดยเวลาห่างกัน 4 สัปดาห์ ในแต่ละครั้งจะสุ่มเก็บตัวอย่างดินแปลงละ 15 จุด ความลึก 0-6 นิ้ว เก็บโดยการสุ่ม (random sampling) นำดินมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง จากนั้นแบ่งดินเป็น 3 ส่วน และนำไปวิเคราะห์ชนิดดิน ค่าความเป็นกรดด่าง และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในดิน (สายพิณ ไชยนันท, 2547)

3.2 การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในดิน

3.2.1 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (total bacterial count)

นำตัวอย่างดินที่เก็บจากระบบผลิตพืชต่าง ๆ ได้แก่ เกษตรอินทรีย์ จีเอพี และระบบเกษตรใช้สารเคมี มาทำการศึกษาเพื่อตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างดิน โดยวิธี pour plate technique บนอาหาร plate count agar บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนับจำนวนโคโลนีที่อยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าโคโลนีต่อกรัม (cfu/g) (ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554)

3.2.2 การตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ (nitrifying count)

นำตัวอย่างดินที่เก็บจากระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี มาทำการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ ในตัวอย่างดิน โดยมีวิธี spread plate technique บนอาหาร yeast extract mannitol agar บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน นับจำนวนโคโลนีที่เจริญ จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าโคโลนีต่อกรัม (Ahmad et al., 2008)

3.2.3 วิเคราะห์ปริมาณเชื้อยีสต์และรา (yeast and mold count)

นำตัวอย่างดินที่เก็บจากระบบผลิตพืชต่าง ๆ ผึ่งไว้ในที่ร่มให้แห้ง บดให้ละเอียดจากนั้นมาทำการศึกษาเพื่อตรวจหาปริมาณเชื้อยีสต์และราในตัวอย่างดิน โดยใช้วิธี spread plate technique บนอาหาร Potato dextrose agar ที่มี 0.05% (w/v) chloramphenicol บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3-5 วัน แล้วนับจำนวนที่ 25-250 โคโลนี จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าโคโลนีต่อกรัม (CFU/g) (BAM, 2001 และ Al-Shammary et al., 2017)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสอบถามข้อมูลเกษตรกรและการวิเคราะห์คุณสมบัติดิน

จากการสอบถามข้อมูลเกษตรกรพบว่าแปลงเกษตรทุกแปลงใช้น้ำจากคลองชลประทาน แต่ระบบผลิตพืชเกษตรอินทรีย์ต้องพักน้ำไว้เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดเกษตรอินทรีย์ และใช้ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชจากสารชีวภาพ เช่น เชื้อบิวเวอร์เรีย สารชีวภัณฑ์ BT น้ำหมักสมุนไพร จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง ปุ๋ยพืชสด มูลวัวหมัก เป็นต้น ในขณะที่ระบบผลิตพิชแบบจีเอพีและเคมีจะใช้ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชจากสารเคมี สำหรับแหล่งจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตร ระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ และจีเอพี ส่วนใหญ่จำหน่ายกับบริษัท ห้างสรรพสินค้าโดยตรง แต่ระบบผลิตพืชแบบใช้สารเคมีจำหน่ายผ่านพ่อค้าคนกลาง

ตัวอย่างดินจากแปลงเกษตรทั้ง 3 ระบบ เมื่อสังเกตชนิดดินและวัดค่าความเป็นกรดด่าง พบว่าชนิดดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วน แต่ระบบผลิตพืชจีเอพี ของคุณณัฐกิตติ และคุณศรีพิชัย ที่เป็นดินทราย และดินร่วนปนทราย ตามลำดับ ในขณะที่ของคุณจินตนา และคุณสิทธิโชค เป็นดินร่วน-เหนียว ระบบผลิตพืชอินทรีย์ของคุณสุธรรมเป็นดินทราย และระบบผลิตพืชแบบใช้สารเคมีของคุณลออ และคุณอาย ชนิดดินเป็นดินเหนียว และดินร่วน-ดินเหนียว ตามลำดับ และค่าความเป็นกรดด่างของดินจากระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมีอยู่ที่ 6.5-7, 6.5-7 และ 5.5-6.0 ดังตารางที่ 1

4.2 ผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ดิน

จากการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ดินทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ดินทั้งหมด ปริมาณเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ และปริมาณยีสต์และราทั้งหมด พบว่าในดินจากแปลงปลูกผักด้วยระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่ม มากที่สุด โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในดินจากแปลงปลูกผักอินทรีย์มีมากที่สุด 10^6–10^7 โคโลนีต่อกรัม ในขณะที่แปลงปลูกผักด้วยระบบผลิตพืชแบบจีเอพี และเคมี อยู่ที่ 10^5–10^6 และ 10^4–10^5 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ สำหรับ

ปริมาณเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนแบบอิสระพบในดินแปลงปลูกผักมากที่สุด 10^5–10^6 โคโลนีต่อกรัม ในขณะที่แปลงปลูกผักด้วยระบบผลิตพืชแบบจีเอพี และใช้สารเคมี พบอยู่ที่ 10^4-10^6 และ 10^5–10^6 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ และปริมาณยีสต์และราทั้งหมดพบในดินแปลงปลูกผักอินทรีย์มากที่สุด 10^5 โคโลนีต่อกรัม ในขณะที่แปลงปลูกผักด้วยระบบผลิตพืชแบบจีเอพีส่วนใหญ่อยู่ที่ 10^4 โคโลนีต่อกรัม และแปลงปลูกผักด้วยระบบผลิตพืชแบบใช้สารเคมี 10^2–10^4 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของแปลงเกษตร ชนิดดิน และค่าความเป็นกรดด่างของดินแปลงปลูกผักระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี ในอำเภอเมืองนครปฐม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอดอนตูม

อำเภอ	ระบบเกษตร	เกษตรกร	ชนิดพืช	ปุ๋ย และสารกำจัดศัตรูพืช	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
					ชนิดดิน	pH	ชนิดดิน	pH
เมืองนครปฐม	อินทรีย์	คุณวสันต์	ผักสลัด	เชื้อบิวเวอร์เรีย BT และน้ำหมักสมุนไพร	ดินร่วน	7	ดินร่วน	7
		คุณวรรณา	ผักสลัดกำหล่ำ	น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง	ดินร่วน	6.5	ดินร่วน	6.5
	จีเอพี	คุณณัฐกิตติ	ตะไคร้	ปุ๋ยเคมี ไดยูรอน	ดินร่วนปนทราย	6.5	ดินร่วนปนทราย	6.5
		คุณศรีพิชัย	ตะไคร้	เชื้อ *Bacillus* ไรโซเบียม	ดินทราย	7	ดินทราย	7
	เคมี	คุณสถิต	หน่อไม้ฝรั่ง	ปุ๋ยเคมี แกลบมูลไก่	ดินร่วน	5.5	ดินร่วน	5.5
		คุณสุมิตรา	กะหล่ำ	ปุ๋ยเคมี ไดยูรอน	ดินร่วน	5.5	ดินร่วน	5.5
กำแพงแสน	อินทรีย์	คุณสุธรรม	มะเขือผักสลัด	ปุ๋ยพืชสด เชื้อบิวเวอร์เรีย	ดินทราย	6.5-7	ดินทราย	7
		คุณเบญจา	กวางตุ้ง	น้ำหมัก ปุ๋ยพืชสด	ดินร่วน	6.5-7	ดินร่วน	6.5
	จีเอพี	คุณสิทธิโชค	ผักกุยช่าย	ปุ๋ยเคมี ปลูกพืชไล่แมลง	ดินร่วน-เหนียว	6.5-7	ดินร่วน-เหนียว	6.5
		คุณจินตนา	โหระพา กะเพรา	ปุ๋ยเคมี ปลูกพืชไล่แมลง	ดินร่วน-เหนียว	6.5-7	ดินร่วน-เหนียว	6.5
	เคมี	คุณกำจร	เผือก	ปุ๋ยเคมี ยากำจัดวัชพืช	ดินร่วน	5.5	ดินร่วน	5.5
		คุณบุญเลิศ	กะหล่ำปลี	ปุ๋ยเคมี ยากำจัดวัชพืช	ดินร่วน	5.5	ดินร่วน	5.5
ดอนตูม	อินทรีย์	คุณจำปี1	กวางตุ้ง	สารชีวภัณฑ์ BT ปุ๋ยพืชสด น้ำหมักชีวภาพ	ดินร่วน	6.5-7	ดินร่วน	6.5-7
		คุณจำปี2	กวางตุ้ง		ดินร่วน	7.5-8	ดินร่วน	7.5-8
	จีเอพี	คุณสมพงศ์1	หน่อไม้ฝรั่ง	แกลบขี้ไก่ ปุ๋ยหมัก	ดินร่วน	6.5-7	ดินร่วน	6.5-7
		คุณสมพงศ์2	หน่อไม้ฝรั่ง		ดินร่วน	6.5-7	ดินร่วน	6.5-7
	เคมี	คุณลออ	กวางตุ้ง	สารกำจัดวัชพืช	ดินเหนียว	5.5	ดินเหนียว	5.5
		คุณอาย	โหระพา กุยช่าย	ฉีดยาฆ่าแมลงกระเจา	ดินร่วน-เหนียว	6.0	ดินร่วน-เหนียว	6.0

ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ดินทั้งหมด ปริมาณเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ และปริมาณยีสต์และรา (โคโลนีต่อกรัม) ของแปลงปลูกผักระบบผลิตพืชแบบต่าง ๆ ในอำเภอเมืองนครปฐม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอดอนตูม

อำเภอ	ระบบผลิตพืช	เจ้าของแปลง	ครั้งที่	Total plate count (cfu/g)	N-fixing bacteria (cfu/g)	Yeast and Mold (cfu/g)
เมือง นครปฐม	อินทรีย์	คุณวสันต์	1	$1.85\pm0.14\times10^{6}$	$1.17\pm0.02\times10^{6}$	$1.66\pm0.13\times10^{5}$
			2	$1.76\pm0.01\times10^{6}$	$1.18\pm0.05\times10^{6}$	$1.68\pm0\times10^{5}$
		คุณวรรณา	1	$1.85\pm0.07\times10^{6}$	$9.90\pm0.28\times10^{5}$	$2.05\pm0.03\times10^{5}$
			2	$1.84\pm0.02\times10^{6}$	$1.03\pm0.06\times10^{6}$	$2.10\pm0.06\times10^{5}$
	จีเอพี	คุณศรีพิชัย	1	$2.00\pm0.11\times10^{5}$	$2.81\pm0\times10^{5}$	$9.45\pm0.35\times10^{4}$
			2	$2.02\pm0.02\times10^{5}$	$2.82\pm0.01\times10^{5}$	$8.80\pm0.42\times10^{4}$
		คุณณัฐกิตติ	1	$2.22\pm0.08\times10^{6}$	$1.77\pm0.01\times10^{6}$	$5.60\pm0.28\times10^{4}$
			2	$2.22\pm0.02\times10^{6}$	$1.92\pm0.07\times10^{6}$	$5.25\pm0.35\times10^{4}$
	เคมี	คุณสถิต	1	$1.82\pm0\times10^{6}$	$2.49\pm0.06\times10^{5}$	$2.20\pm0.02\times10^{4}$
			2	$1.81\pm0.04\times10^{6}$	$2.56\pm0.06\times10^{5}$	$2.23\pm0.11\times10^{4}$
		คุณสุมิตรา	1	$1.85\pm0.01\times10^{5}$	$2.83\pm0.06\times10^{6}$	$2.06\pm0.07\times10^{4}$
			2	$1.85\pm0.04\times10^{5}$	$2.80\pm0.05\times10^{6}$	$2.11\pm0.06\times10^{4}$
กำแพงแสน	อินทรีย์	คุณสุธรรม	1	$7.10\pm0.06\times10^{6}$	$7.03\pm0.09\times10^{6}$	$2.13\pm0.03\times10^{5}$
			2	$6.39\pm0.04\times10^{6}$	$6.43\pm0.05\times10^{6}$	$3.48\pm0.08\times10^{5}$
		คุณเบญจา	1	$1.10\pm0.02\times 10^{6}$	$7.63\pm0.07\pm\times10^{5}$	$1.56\pm0.06\times10^{5}$
			2	$2.21\pm0.03\times 10^{6}$	$7.15\pm0.04\times10^{6}$	$2.21\pm0.03\times10^{5}$
	จีเอพี	คุณจินตนา	1	$1.56\pm0.05\times10^{5}$	$1.51\pm0.05\times10^{5}$	$4.32\pm0.05\times10^{3}$
			2	$1.11\pm0.06\times10^{6}$	$9.20\pm0.08\times10^{5}$	$3.98\pm0.24\times10^{4}$
		คุณสิทธิโชค	1	$5.90\pm0.08\times10^{5}$	$5.28\pm0.02\times10^{5}$	$2.11\pm0.22\times10^{4}$
			2	$4.33\pm0.07\times10^{5}$	$2.78\pm0.07\times10^{5}$	$1.87\pm0.06\times10^{4}$
	เคมี	คุณบุญเลิศ	1	$6.60\pm0.04\times10^{5}$	$6.73\pm0.01\times10^{5}$	$1.48\pm0.02\times10^{2}$
			2	$5.34\pm0.02\times10^{5}$	$3.54\pm0\times10^{5}$	$1.21\pm0.21\times10^{2}$
		คุณกำจร	1	$6.4\pm0.09\times10^{5}$	$1.73\pm0.01\times10^{5}$	$1.50\pm0.01\times10^{2}$
			2	$4.98\pm0.01\times10^{5}$	$8.43\pm0.06\times10^{4}$	$1.23\pm0.02\times10^{2}$

ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ดินทั้งหมด ปริมาณเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ และปริมาณยีสต์และรา (โคโลนีต่อกรัม) ของแปลงปลูกผักระบบผลิตพืชแบบต่าง ๆ ในอำเภอเมืองนครปฐม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอดอนตูม (ต่อ)

อำเภอ	ระบบผลิตพืช	เจ้าของแปลง	ครั้งที่	Total plate count (cfu/g)	N-fixing bacteria (cfu/g)	Yeast and Mold (cfu/g)
ดอนตูม	อินทรีย์	คุณจำปี 1	1	$1.61\pm0.05\times10^{7}$	$2.28\pm0.04\times10^{6}$	$1.93\pm0.05\times10^{5}$
			2	$1.59\pm0.02\times10^{7}$	$2.41\pm0.02\times10^{6}$	$1.87\pm0.06\times10^{5}$
		คุณจำปี 2	1	$1.37\pm0.01\times10^{7}$	$2.25\pm0.03\times10^{6}$	$1.06\pm0.06\times10^{5}$
			2	$1.40\pm0.01\times10^{7}$	$2.28\pm0.04\times10^{6}$	$1.11\pm0.05\times10^{5}$
	จีเอพี	คุณสมพงศ์ 1	1	$1.94\pm0.06\times10^{5}$	$1.34\pm0.01\times10^{5}$	$5.25\pm0.04\times10^{4}$
			2	1.89 ± 0.0310^{5}	$1.41\pm0.01\times10^{5}$	$4.40\pm0.05\times10^{4}$
		คุณสมพงศ์ 2	1	$1.42\pm x0.0410^{5}$	$5.20\pm0.04\times10^{4}$	$5.80\pm0.03\times10^{4}$
			2	$1.30\pm0.09\times10^{5}$	$4.90\pm0.03\times10^{4}$	$4.35\pm0.01\times10^{4}$
	เคมี	คุณลออ	1	$6.80\pm0.03\times10^{5}$	$1.60\pm0.03\times10^{5}$	$1.32\pm0.01\times10^{4}$
			2	$8.33\pm0.02\times10^{4}$	$2.89\pm0.03\times10^{5}$	$1.22\pm0.01\times10^{4}$
		คุณอาย	1	$8.50\pm0.02\times10^{5}$	$1.57\pm0.07\times10^{5}$	$1.22\pm0.03\times10^{4}$
			2	$5.35\pm0.15\times10^{5}$	$0.93\pm0.03\times10^{5}$	$1.01\pm0.02\times10^{4}$

5. อภิปรายผลการวิจัย

ปริมาณจุลินทรีย์ในดินระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์มีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าระบบผลิตพืชอื่น เนื่องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สามารถเพิ่มแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ดิน ช่วยเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคพืชได้ (บัญชา รัตนีทู, 2555) และบทบาทต่อการเปลี่ยนรูปของธาตุอาหาร เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช นอกจากนี้จุลินทรีย์สามารถสร้างกรดอินทรีย์ละลายแร่ธาตุบางชนิดในดินให้เป็นประโยชน์กับพืช ย่อยสลายสารอินทรีย์ให้มีขนาดของโมเลกุลเล็กลงและเปลี่ยนรูปเป็นธาตุอาหารทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยการสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโต (บุษราพร ไชยพันธ์ และคณะ, 2562)

6. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าระบบการผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และเคมี มีลักษณะดินไม่ต่างกันมากนัก มีค่าความเป็นกรดด่างดินของแปลงปลูกผักแบบใช้สารเคมีมีค่าเป็นกรดมากกว่าดินจากแปลงอินทรีย์ และจีเอพี สำหรับปริมาณจุลินทรีย์ดินที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่ม มากที่สุด รองลงมาคือดินจากแปลงปลูกแบบจีเอพี และเคมี ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล และคณะ (2559)

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2560 ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่ได้ให้พื้นที่สำหรับศึกษาวิจัย และขอขอบคุณเกษตรกรผู้ทำการเกษตรอินทรีย์ จีเอพี และแบบใช้สารเคมี ในพื้นที่อำเภอเมืองนครปฐม อำเภอดอนตูม และอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่ได้อนุเคราะห์คณะผู้วิจัยเข้าศึกษาและเก็บตัวอย่าง

8. เอกสารอ้างอิง

กัญจน์รัตน์ สุขรัตน์ เอกราชันย์ ไชยชนะ ธนัญญา เสาวภาคย์ และ อดิศักดิ์ จตุรพิรี. (2563). การศึกษาเปรียบเทียบสารกาจัดศัตรูพืชตกค้างในผักที่ปลูกแบบปกติและปลูกแบบอินทรีย์ในเขตอำเภอเมืองนครปฐม. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า**, 38 (2), 146-153

บัญชา รัตนีทู. (2555). ปุ๋ยอินทรีย์กับการปรับปรุงดินเสื่อมคุณภาพ. **วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์**, 4 (2), 115-127.

บุษราพร ไชยพันธ์ กรรณิกา มาลา และ ภัทรารัตน์ เทียมเก่า. (2562). การสำรวจปริมาณของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดชลบุรี. **วารสารดินและปุ๋ย**, 41 (1), 24-33

ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล กรรณ จินดาประเสริฐ สมเกียรติ สีสนอง และ อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น. (2559). การตรวจหาจุลินทรีย์ในดินปลูกผักระบบเกษตรอินทรีย์. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า**, 34 (2), 77-84

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2554). **จุลชีววิทยาปฏิบัติการ** (พิมพุครั้งที่ 6). กรุงเทพ : บริษัทเจ้าพระยาระบบการพิมพ์ จำกัด

สายพิณ ไชยนันท. (2547). **จุลินทรียดิน** (พิมพครั้งที่ 3). กรุงเทพ : ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร มหาวิทยาลัยขอนแกน, 237-238

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครปฐม สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ. (2563). **แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของจังหวัดนครปฐม (พ.ศ. 2561–2565) ฉบับทบทวน**. ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2564 จาก https://www.opsmoac.go.th/nakhonpathom-dwl-files-421591791075

สำนักงานจังหวัดนครปฐม. (2563). **แผนพัฒนาจังหวีดนครปฐม (พ.ศ. 2561–2565) ฉบับทบทวน**. ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2564 จาก http://www.nakhonpathom.go.th/files/com_news_develop_plan/2019-05_fe54f0d4c7dbacd.pdf

Al-Shammary, A. S., Sulieman, A. M. E., Abdelmageed, A. A., & Veettil, V. N. (2017). Microbiological Study of the Soil in Hail Industrial Zone, Kingdom of Saudi Arabia. **Journal of Microbiology Research**, 7 (1), 8-13

BAM. (2001). Bacteriological Analytical Manual Online Edition 2001 (US-FDA), Yeast, Mold and Mycotoxins Chapter18

Ahmad, F., Ahmad, I., & Khan, M. S. (2008). Screening of free-living rhizospheric bacteria for their multiple plant growth promoting activities. **Microbiological Research**, 163, 173-181