

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์
2. โครงการวิจัย : ศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในระบบเกษตรอินทรีย์
กิจกรรม : ศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในการผลิตไม้ผลอินทรีย์
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในการผลิตไม้ผลอินทรีย์
ภาคตะวันออก

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Study on Environmental Impact of Organic Fruit in the Eastern Region

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : นางสาวหทัย แก่นลา สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

ผู้ร่วมงาน : นางสาวสาตี ชินสถิต สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

นางสาวอรุณี แท่งทอง สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

นางเกษศิริ ฉันทะพิริยะพูน สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

นางอุมาพร รักษาพราหมณ์ สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

นางสาวชนิษฐา วงษ์นิกร สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

นายเฉลิมพล เอี่ยมพลับ สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

นายกิตติพงศ์ โชคชัย สำนักวิจัยและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 6

นางสาววนิดา โนบรรเทา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นางประไพ ทองระอา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นายภัสชญภณ หมื่นแจ้ง สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

5. บทคัดย่อ

ศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในการผลิตไม้ผลอินทรีย์ภาคตะวันออกมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูล

การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ ระบบนิเวศ เทคโนโลยีในการผลิตมังคุดอินทรีย์ จากการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากการผลิตเกษตรเคมีเป็นเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการในแปลงเกษตรกรจำนวน 3 ราย พื้นที่ จ.จันทบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2557 โดยเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คุณสมบัตินดิน (ธาตุอาหาร ความหนาแน่นดิน จุลินทรีย์ดิน โลหะหนัก) คุณสมบัติน้ำ (จุลินทรีย์ที่เป็นโทษ สารพิษตกค้าง) ผลผลิตและสารพิษตกค้างในมังคุด สํารวจแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการดำเนินงานพบว่า ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงในการผลิตไม้ผลอินทรีย์เพื่อนำไปสนับสนุนประกอบการทำมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เช่น ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง จุลินทรีย์ในดิน ความหนาแน่นดินรวม โลหะหนักในดิน น้ำหมัก และน้ำ ไม่เกินค่ามาตรฐาน จุลินทรีย์ *E. Coli* และ *Salmonella* spp. ในผลผลิต ไม่เกินค่ามาตรฐาน และไม่พบสารพิษตกค้างในน้ำและในผลิตผล

คำสำคัญ: เกษตรอินทรีย์ ไม้ผลอินทรีย์ สิ่งแวดล้อม

Abstract

The objective of study on environmental impact of organic fruit in the eastern region was to get information about area condition changes, ecosystem and organic fruit production technology. It was conducted in 3 farmer fields at Chanthaburi province, from October 2010 to September 2014. The data collection were soil property (nutrient, bulk density, microorganism, heavy metal), water property (*E.coli* and *Salmonella* spp., residue substance), residues in fruit product, insects and natural pests. The results found that information about organic fruit production changes for determining organic agricultural standard was obtained; organic matter, nutrients, total bacteria were increased. Heavy metal in soil, bioextract, *E.coli* and *Salmonella* spp. were not over the standard value and no residues in water and fruit product were found.

Keyword: organic agriculture, organic fruit, environmental

6. คำนำ

ปัจจุบันมีประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ประมาณ 141 ประเทศทั่วโลก คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 201 ล้านไร่ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในประเทศออสเตรเลีย สหภาพยุโรป และลาตินอเมริกา ได้มีการประมาณการมูลค่าสินค้าเกษตรอินทรีย์โดยศูนย์การค้าระหว่างประเทศ (International Trade Center : ITC/UNCTAD/WTO) ในปี พ.ศ. 2550 มูลค่าของสินค้าเกษตรอินทรีย์ในตลาดโลกมีประมาณ 46,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ มีการขยายตัวร้อยละ 10-20 ต่อปี โดยมีตลาดผู้บริโภคที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น สำหรับประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรส่งออกรายใหญ่ของโลกจึงมีความจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรบางส่วน ให้ตรงตามกระแสความต้องการของผู้บริโภค และเพื่อสร้างความแตกต่างของสินค้าเกษตรในตลาดโลก

อีกทั้งเป็นการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศ และเป็นการลดเงื่อนไขของการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศที่นับวันจะทวีความเข้มงวดมากขึ้น

ประเทศไทยมีพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองโดยกรมวิชาการเกษตร ประมาณ 58,000 ไร่ (ปี 2551) พืชที่ส่งออกได้ในปัจจุบัน ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ชา ผลไม้และสมุนไพร ในปี 2546 กระทรวงพาณิชย์ ได้ประมาณมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรอินทรีย์ของไทยประมาณ 375 ล้านบาทและมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 920 ล้านบาทในปี 2548 ซึ่งนับว่าน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่ารวมของตลาดโลก ทั้งนี้ประเทศไทยมีศักยภาพสูงที่จะเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรอินทรีย์ให้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยการปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าเกษตรส่งออกทั่วไปเป็นเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากมีความได้เปรียบในเรื่องของสภาพภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมในเรื่องของพื้นที่ทำการเกษตรประกอบกับมีพืชหลายชนิดเป็นที่ต้องการของตลาดอินทรีย์ในต่างประเทศเช่น ข้าว ธัญพืช พืชน้ำมัน พืชผัก ไม้ผล และสมุนไพร เป็นต้น เนื่องจากในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อม ผลผลิตที่ได้เป็นที่ต้องการของตลาดทั่วโลก แต่ทั้งนี้จะต้องเป็นผลผลิตอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จากหน่วยรับรองที่เป็นที่ยอมรับตามระบบสากลเท่านั้น สำหรับในพื้นที่ภาคตะวันออก ในปี 2551 มีเกษตรกรที่ผ่านการตรวจรับรองการผลิตพืชอินทรีย์โดยกรมวิชาการเกษตร จำนวนทั้งสิ้น 276 ราย คิดเป็นพื้นที่ 1,588 ไร่ ส่วนใหญ่ที่ได้รับการรับรองเป็นเกษตรกรที่ทำการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 258 ราย พื้นที่ 800 ไร่ เนื่องจากการผลิตแบบ Contract Farming มีเจ้าหน้าที่ของบริษัทที่รับซื้อผลผลิต ควบคุมดูแลให้คำแนะนำปรึกษาสำหรับไม้ผลมีเพียง 16 ราย (สาละ และคณะ, 2552) ปัญหาเนื่องจากข้อกำหนดและกฎระเบียบที่เกษตรกรต้องปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนซึ่งมีระยะเวลา 3 ปี ในการผลิตไม้ผลไม้ยืนต้น ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรเข้าสู่ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ได้รวดเร็วขึ้นมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตรที่ปรับปรุงใหม่ใน ปี พ.ศ. 2552 จึงกำหนดระยะเวลาปรับเปลี่ยน 1 ปี สำหรับพืชล้มลุก และ 1ปี 6 เดือน สำหรับไม้ยืนต้น โดยมีระยะเวลาปรับเปลี่ยนเช่นเดียวกับมาตรฐานของ IFOAM แต่แตกต่างจากมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของสหรัฐอเมริกา (NOP) ที่กำหนดระยะเวลาปรับเปลี่ยน 3 ปีกับพืชทุกชนิด และมาตรฐานของสหภาพยุโรป (EEC2092/91) ที่กำหนดระยะเวลาปรับเปลี่ยน 2 ปี สำหรับพืชล้มลุก และ 3ปี สำหรับไม้ยืนต้น ซึ่งในการกำหนดมาตรฐานและปรับเทียบมาตรฐานจะต้องมีข้อมูลทางวิชาการในการสนับสนุนเหตุผลของช่วงระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนดังกล่าว

นอกจากปัญหาในเรื่องของมาตรฐานดังกล่าว พบว่าในการจัดเสวนาทางวิชาการในโอกาสครบรอบ 36 ปี กรมวิชาการเกษตรวันที่ 10 เมษายน 2552 ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ในเรื่องการผลิต การตลาดเกษตรอินทรีย์ระหว่างผู้ประกอบการ เกษตรกรผู้ผลิต และผู้บริโภค เกษตรกรส่วนใหญ่ต้องการได้รับความรู้ทางด้านเทคโนโลยีในการผลิตพืชอินทรีย์ เนื่องจากมีตลาดรับซื้อทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากผู้ซื้อจะให้ราคาสูงกว่าสินค้าทั่วไป และที่สำคัญยังเป็นระบบการทำการเกษตรที่มีความปลอดภัยทั้งเกษตรกรผู้ผลิต ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม ที่สร้างความยั่งยืนให้กับเกษตรกรไทยตลอดไป

ดังนั้น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้เกษตรกรได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับช่วงระยะเวลาในการปรับเปลี่ยน เทคโนโลยี แนวทางการผลิต ระบบการผลิต ตามข้อกำหนดของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ตลอดจนองค์ประกอบและวิธีการจัดการระบบการผลิตพืชอินทรีย์ และเพื่อให้ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ ระบบนิเวศน์ เทคโนโลยีในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. แปลงไม้ผล –มังคุดผสมผสาน
2. วัสดุปรับปรุงดิน ปุ๋ยหมัก และน้ำหมัก
3. น้ำหมักจากพืช
4. เครื่องมือวัดพิกัดแปลง

- วิธีการ

1. สำรวจและเลือกพื้นที่เกษตรกรที่จะทำการปรับเปลี่ยนไปสู่การผลิตแบบเกษตรอินทรีย์
2. จัดเก็บข้อมูลในด้านต่างๆ เพื่อดูถึงความเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ที่เริ่มปรับเปลี่ยนพื้นที่ทำการผลิตไม้ผลอินทรีย์ ตามมาตรฐานเกษตรการผลิตพืชอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร จัดเก็บข้อมูลดินทั้งทางด้านเคมี ชีวภาพ กายภาพ น้ำที่ใช้ สารพิษตกค้าง ศัตรูธรรมชาติ

การบันทึกข้อมูล

1. พิกัดแปลง
2. สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น
3. คุณสมบัติของดินทางเคมี ชีวภาพ กายภาพ และโลหะหนัก ทุกๆ 6 เดือน
4. จุลินทรีย์ที่เป็นโทษ ทุกๆ 6 เดือน
5. ปริมาณสารพิษตกค้างในน้ำ 1 ปี /ครั้ง
5. ปริมาณโลหะหนักในปัจจัยการผลิต ทุกๆ 6 เดือน
6. ข้อมูลปริมาณผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน
7. ปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิต
8. บันทึกข้อมูลโรค แมลงศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ

- เวลาและสถานที่

- เวลา ตุลาคม 2553-กันยายน 2557
- สถานที่ แปลงเกษตรกรรมพื้นที่จังหวัดจันทบุรี จำนวน 3 ราย

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ข้อมูลสภาพพื้นที่แปลงเกษตรกรรม

เกษตรกรรมร่วมดำเนินงาน จำนวน 3 ราย อยู่ในพื้นที่อำเภอท่าใหม่และอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ดังนี้ รายที่ 1 นายเทวินท์ ชูชีพ พิกัดแปลง x 823513 y 141561 สภาพแปลงเป็นพื้นที่ราบ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนรายที่ 2 นางสาวภาสินี วงศ์วิจิตร พิกัดแปลง x 824791 y 1410534 อยู่ในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ สภาพแปลงเป็นพื้นที่ราบ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย รายที่ 3 พิกัดแปลง x 818881 y 1404347 อยู่ในพื้นที่อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี สภาพแปลงเป็นพื้นที่ราบ ดินปนลูกรัง ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย

2. ผลการวิเคราะห์ดิน

2.1 สมบัติด้านเคมีดิน

สมบัติด้านเคมีดินในแปลงมังคุดอินทรีย์ของเกษตรกร 3 ราย เมื่อเริ่มดำเนินการปรับเปลี่ยนเข้าสู่การผลิตแบบอินทรีย์ พบว่าแปลงเกษตรกรรมรายที่ 1 ดินเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดต่าง(pH) 4.78 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ 1.76 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่า 7.76 32.05 120.82 และ 25.72 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และเมื่อวิเคราะห์สมบัติดิน ทุกๆ 6 เดือน เป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่าในทุก 6 เดือน มีค่าเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง และเมื่อครบระยะเวลา 3 ปี หลังปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ พบค่า pH เท่ากับ 4.84 เป็นกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ อยู่ในช่วง 1.87 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำ 10.96 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม อยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่า 36.4628.01 168.11143.13 และ 26.5622.4 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ

แปลงเกษตรกรรมรายที่ 2 พบว่าดินเป็นกรดจัด มีค่า pH 5.19 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ 1.67 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก 109.08 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ในระดับต่ำ มีค่า 57.62 286.05 และ 18.56 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับและหลังการปรับเปลี่ยนเข้าสู่การผลิตแบบอินทรีย์ พบว่าค่า pH อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส แคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น ส่วนโพแทสเซียมลดลง โดยค่า pH เท่ากับ 5.44 เป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับปานกลาง มีค่า 2.43 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับสูงมาก 194.33 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ในระดับต่ำ มีค่า 61.83 488.28 และ 50.72 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ

แปลงเกษตรกรรายที่ 3 พบว่า ดินเป็นกรดจัดมาก มีค่า pH 4.95 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ 1.74 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก 2.54 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ในระดับต่ำ มีค่า 33.25 333.14 และ 61.77 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับหลังการปรับเปลี่ยนเข้าสู่การผลิตแบบอินทรีย์ พบว่าทุกค่าเพิ่มขึ้น โดยมีค่า pH เท่ากับ 5.22 เป็นกรดปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับปานกลาง มีค่า 2.54 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำมาก 5.58 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ในระดับต่ำ มีค่า 42.67 582.12 และ 85.79 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จะเห็นได้ว่าสมบัติด้านเคมีดินในแปลงมังคุดอินทรีย์ของเกษตรกร 3 ราย มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรมีวิธีปฏิบัติในการจัดการแปลงแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในแปลงเกษตรกรรายที่ 2 เมื่อเริ่มดำเนินการพบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการปุ๋ยของเกษตรกรที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 ระยะก่อนออกดอก (ตารางภาคผนวก 1) และเมื่อปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ การเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีดิน มีค่าเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นในทิศทางเดียวกันในเกษตรกรทั้ง 3 ราย

2.2 ความหนาแน่นดิน

ในระยะเริ่มดำเนินการปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ มีค่าความหนาแน่นดินแปลงมังคุดของเกษตรกรรายที่ 1 เท่ากับ 1.62 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร รายที่ 2 เท่ากับ 1.61 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และรายที่ 3 เท่ากับ 1.55 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อปรับเปลี่ยนเข้าสู่การผลิตแบบอินทรีย์ พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นและลดลงแต่ไม่แตกต่างกันมากนัก เมื่อครบระยะ 3 ปี ความหนาแน่นดินในแปลงเกษตรกรรายที่ 1 มีค่าความหนาแน่นดินเฉลี่ยเท่าเดิม ส่วนรายที่ 2 และ 3 ลดลง มีค่าเท่ากับ 1.58 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ 1.51 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จะเห็นได้ว่าค่าความหนาแน่นดินที่พบ เป็นค่าความหนาแน่นดินที่พบในดินที่มีเนื้อดินประเภทร่วน ร่วนปนทราย และทราย(ศุภมาศ, 2540)

ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรดต่างและปริมาณธาตุอาหารแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	ความเป็น กรดเป็นด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ กิโลกรัม)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/ กิโลกรัม)	แคลเซียม (มิลลิกรัม/ กิโลกรัม)	แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/ กิโลกรัม)
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	4.78	1.76	7.76	32.05	120.82	25.27
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	4.57	1.78	24.12	28.28	90.46	20.11
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	4.78	1.62	5.48	20.08	121.65	21.55
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	4.76	1.75	27.62	25.64	125.3	15.5
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	4.90	1.92	18.28	25.81	185.8	24.27
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	4.87	1.93	9.04	31.76	167.46	26.90
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	4.84	1.87	10.96	36.46	168.11	26.56
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	5.19	1.67	109.08	57.62	286.05	18.56
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	5.24	1.51	38.62	38.37	491.78	49.71
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	5.17	1.88	190.39	57.17	314.95	57.08
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	5.29	1.83	180.55	44.26	400.26	46.35
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	5.39	2.38	166.09	44.01	462.32	63.98
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	5.76	2.96	137.19	30.73	689.2	80.76
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	5.44	2.43	194.33	61.83	488.28	50.72
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	4.95	1.74	2.54	33.52	333.14	61.77
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	4.76	2.08	6.09	64.42	304.34	83.49
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	5.01	1.94	3.40	32.69	419.62	82.67
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	4.93	2.04	2.96	32.95	291.38	49.63
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	4.89	2.18	22.65	29.95	323.82	60.3
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	5.17	2.46	25.49	42.30	399.07	69.47
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	5.22	2.54	5.58	42.67	582.12	85.79

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นดินแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	ความหนาแน่นดิน (กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร)
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	1.62
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	1.54
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	1.59
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	1.51
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	1.62
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	1.60
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	1.62
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	1.61
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	1.56
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	1.60
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	1.53
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	1.65
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	1.61
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	1.58
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	1.55
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	1.58
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	1.59
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	1.54
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	1.55
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	1.50
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	1.51

2.3 จุลินทรีย์ดิน

เมื่อเริ่มดำเนินการปรับเปลี่ยนจากระบบเกษตรเคมีเป็นระบบเกษตรอินทรีย์พบปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในเกษตรกรรายที่ 1 รายที่ 2 และรายที่ 3 จำนวน 3.8×10^6 5.4×10^6 และ 7×10^6 โคโลนี/กรัมดิน ส่วนปริมาณราทั้งหมดในเกษตรกรรายที่ 1 รายที่ 2 และรายที่ 3 พบจำนวน 4.2×10^5 8.1×10^5 และ 4.7×10^5 โคโลนี/กรัมดิน ตามลำดับ และเมื่อตรวจปริมาณแบคทีเรียและราทั้งหมด ทุกๆ 6 เดือน เป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่าในทุก 6 เดือน มีค่าเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง และเมื่อครบระยะเวลา 3 ปี หลังปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในเกษตรกรทั้ง 3 ราย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณราทั้งหมดมีค่าลดลงแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่พบได้ในดินทั่วไป(ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณแบคทีเรียและราในดินแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี
ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (โคโลนี/กรัมดิน)	ปริมาณราทั้งหมด (โคโลนี/กรัมดิน)
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	3.8×10^6	4.2×10^5
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	12×10^6	2.2×10^5
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	4.0×10^6	1.3×10^5
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	6.6×10^6	2.7×10^5
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	8.7×10^6	1.2×10^5
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	4.5×10^6	1.2×10^5

	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	6.4×10^6	2.5×10^5
รายชื่อ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	5.4×10^6	8.1×10^5
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	24×10^6	2.1×10^5
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	6.2×10^6	0.59×10^5
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	9.9×10^6	1.3×10^5
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	20×10^6	6.5×10^5
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	11×10^6	2.1×10^5
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	2.5×10^6	1.2×10^5
รายชื่อ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	7×10^6	4.7×10^5
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	11×10^6	2.3×10^5
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	6.0×10^6	1.3×10^5
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	7.8×10^6	1.5×10^5
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	11×10^6	1.7×10^5
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	8.9×10^6	1.3×10^5
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	6.4×10^6	0.77×10^5

2.4 ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในดิน

เมื่อเริ่มดำเนินการปรับเปลี่ยนจากระบบเกษตรเคมีเป็นระบบเกษตรอินทรีย์วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินในแปลงมังคุดในเกษตรกรทั้ง 3 ราย ดังนี้ เกษตรกรรายที่ 1 พบปริมาณโลหะหนักอาร์เซนิก 2.79 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แคดเมียม 0.12 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โครเมียม 5.75 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทองแดง 10.41 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พรอท 0 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตะกั่ว 0.82 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และสังกะสี 10.68 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เกษตรกรรายที่ 2 พบปริมาณโลหะหนักอาร์เซนิก 2.55 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แคดเมียม 0.17 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โครเมียม 7.95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทองแดง 24.01 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พรอท 0 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตะกั่ว 2.68 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และสังกะสี 51.09 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และรายที่ 3 พบปริมาณโลหะหนักอาร์เซนิก 9.76 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แคดเมียม 0.98 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โครเมียม 18.17 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทองแดง 55.78 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พรอท 0.04 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตะกั่ว 14.94 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และสังกะสี 27.40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

และเมื่อสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ทุกๆ 6 เดือน เป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่าในทุก 6 เดือน มีค่าเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง และเมื่อครบระยะเวลา 3 ปี หลังปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ พบปริมาณโลหะหนักในดินในแปลงของเกษตรกรทั้ง 3 ราย แต่มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด (ตารางที่ 4 และตารางผนวก 2)

ตารางที่ 4 ปริมาณโลหะหนักในดินแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	อาร์เซนิก	แคดเมียม	โครเมียม	ทองแดง	ปรอท	ตะกั่ว	สังกะสี
		(As)	(Cd)	(Cr)	(Cu)	(Hg)	(Pb)	(Zn)
มิลลิกรัม/กิโลกรัม								
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	2.79	0.12	5.75	10.41	0	0.82	10.68
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	2.38	0.11	8.21	9.6	0	0.73	8.95
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	2.09	0.10	6.76	5.64	0	0.18	10.12
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	1.52	0.03	6.4	5.26	0	0.64	11.72
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	1.96	0.06	6.86	5.74	0	2.02	14.16
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	2.16	0.13	6.48	4.49	0	1.96	10.04
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	1.31	0.12	4.29	4.55	0	2.24	7.33
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	2.55	0.17	7.9	24.01	0	2.68	51.09
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	1.96	0.17	8.65	39.91	0	1.96	40.84
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	1.91	0.15	9.73	15.62	0	0.64	50.97
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	1.96	0.09	9.37	13.45	0	2.47	52.59
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	3.44	0.14	10.66	14.41	0	4.46	60.08
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	3.60	0.16	9.71	17.72	0	3.40	57.20
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	1.47	0.13	6.47	13.94	0	2.77	56.60
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	9.76	0.98	18.17	55.78	0.04	14.94	27.40
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	8.11	0.33	23.79	28.4	0	14.38	40.84
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	7.73	0.30	20.84	23.42	0.10	15.87	60.70
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	8.70	0.33	27.6	23.01	0.03	15.64	58.50
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	8.40	0.26	26.01	21.23	0.05	14.22	57.35
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	7.83	0.18	23.13	18.15	0	14.36	68.10
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	7.40	0.12	21.30	18.24	0	15.33	66.06

3. ผลการวิเคราะห์น้ำ

น้ำเป็นองค์ประกอบหนึ่งในกระบวนการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ จากการวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่เป็นโทษในน้ำทั้ง *E. Coli* และ *Salmonella* spp. ก่อนและหลังการปรับเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ พบเชื้อ *E. Coli* <10 cfu/g แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ส่วน *Salmonella* spp. ไม่พบในทุกรายการ(ตารางที่ 5) และผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างน้ำ ไม่พบสารพิษตกค้างในน้ำแต่อย่างใด (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำที่ใช้ในแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี
ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	<i>E. Coli</i> (cfu/g)	<i>Salmonella</i> spp.
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	<10	ไม่พบ
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	<10	ไม่พบ
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	<10	ไม่พบ
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	<10	ไม่พบ
	ค่ามาตรฐาน	<100	ไม่พบ

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำที่ใช้ในแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี
ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	ออร์กาโนฟอสเฟต	ออร์กาโนคลอรีน	ไพรีทรอยด์
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

	ครั้งที่ 2 (มิ.ย.55)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 4 (มิ.ย.57)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 2 (มิ.ย.55)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 4 (มิ.ย.57)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 2 (มิ.ย.55)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ครั้งที่ 4 (มิ.ย.57)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

4. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต

ปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ดิน รวมทั้งบำรุงผลอาทิเช่น ปุ๋ยหมัก น้ำหมักต่างๆทั้งน้ำหมักจากปลา จากพืช ในการปรับเปลี่ยนการผลิตเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ มีความสำคัญ มีความปลอดภัย ไม่มีความเสี่ยง ดังนั้นจึงควรทราบแหล่งที่มา กระบวนการผลิต และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในปุ๋ยหมัก น้ำหมักจากปลา และน้ำหมักจากพืช ของเกษตรกรทั้ง 3 ราย พบปริมาณโลหะหนักแต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน (ตารางที่ 7 8 9 และตารางภาคผนวก 2)

ตารางที่ 7 ปริมาณโลหะหนักในปุ๋ยหมักที่ใช้ในแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี

ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	อาร์เซนิก	แคดเมียม	โครเมียม	ทองแดง	ปรอท	ตะกั่ว	สังกะสี
		(As)	(Cd)	(Cr)	(Cu)	(Hg)	(Pb)	(Zn)
มิลลิกรัม/กิโลกรัม								
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	6.18	0.32	50.87	44.98	0.06	6.83	207.10
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	4.84	0.36	64.31	50.17	0.11	1.66	50.17
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	4.65	0.32	66.66	54.47	0.15	1.23	54.47
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	0.71	0.18	4.36	27.90	0.11	3.55	65.32
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	1.57	0.12	5.35	25.20	0.00	1.55	74.33
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	2.34	0.06	7.05	10.30	0.00	2.63	0.00
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	1.54	0.17	6.58	13.41	0.00	4.48	31.54
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	5.81	0.322	48.79	43.91	0.00	6.54	197.30
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	1.8	0.236	4.877	48.62	0.00	0.00	143.00
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	1.93	0.227	4.86	48.95	0.00	0.00	48.95
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	2.23	0.323	11.62	35.18	0.19	4.10	328.40
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	6.97	0.34	17.53	40.51	0.00	2.89	397.55
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	5.09	0.45	16.94	58.84	0.40	2.32	68.00
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	1.54	0.00	5.67	11.57	0.00	3.05	29.64
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	6.06	0.34	43.27	45.33	0.00	5.81	199.75
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	1.90	0.18	3.63	39.76	0.00	0.00	62.80
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	2.09	0.19	3.57	39.78	0.00	0.00	61.35
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	2.64	0.39	14.93	37.59	0.45	3.83	373.40
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	5.86	0.33	15.77	40.83	0.00	3.24	403.05
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	5.76	0.51	15.01	66.9	0.00	1.78	71.00
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	3.04	0.28	29.91	29.91	0.00	5.52	44.95

ตารางที่ 8 ปริมาณโลหะหนักในน้ำหมักจากปลาที่ใช้ในแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี
ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	อาร์เซนิก	แคดเมียม	โครเมียม	ทองแดง	ปรอท	ตะกั่ว	สังกะสี
		(As)	(Cd)	(Cr)	(Cu)	(Hg)	(Pb)	(Zn)
		มิลลิกรัม/กิโลกรัม						
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	0.74	0.04	0.25	0.00	0.03	0.00	16.18
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	0.06	0.01	0.15	0.19	0.00	0.00	1.86
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	0.14	0.01	0.07	0.05	0.00	0.00	4.13
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	0.12	0.01	0.06	0.09	0.00	0.00	3.74
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	0.21	0.02	0.02	0.06	0.00	0.02	1.12
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	0.43	0.01	0.02	0.10	0.00	0.02	1.25
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	0.98	0.04	0.06	0.15	0.00	0.01	0.65
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	0.72	0.04	0.26	0.05	0.01	0.00	14.84
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	0.05	0.008	0.13	0.14	0.00	0.00	1.84
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	0.51	0.02	0.06	0.11	0.00	0.00	9.59
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	0.43	0.02	0.06	0.04	0.00	0.00	9.79
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	0.61	0.02	0.05	0.02	0.06	0.01	1.89
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	0.75	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	5.08
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	0.50	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	11.17
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.54)	0.49	0.01	0.07	0.06	0.00	0.00	3.36
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.54)	0.47	0.03	0.04	0.06	0.00	0.00	0.00
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.55)	0.05	0.05	0.02	0.15	0.00	0.00	0.76
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.55)	0.00	0.00	0.02	0.16	0.00	0.00	0.25
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.56)	0.19	0.01	0.02	0.15	0.01	0.04	0.32
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.56)	0.72	0.03	0.22	0.00	0.00	0.00	7.22
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.57)	0.19	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	1.99

ตารางที่ 9 ปริมาณโลหะหนักในน้ำหมักจากพืชที่ใช้ในแปลงมังคุดอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี
ปี 2554-2557

เกษตรกร	รายการ	อาร์เซนิก	แคดเมียม	โครเมียม	ทองแดง	ปรอท	ตะกั่ว	สังกะสี
		(As)	(Cd)	(Cr)	(Cu)	(Hg)	(Pb)	(Zn)
มิลลิกรัม/กิโลกรัม								
รายที่ 1	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.)	0.64	0.03	0.19	0.04	0.00	0.00	11.46
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.)	0.37	0.04	0.17	0.05	0.00	0.00	4.50
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.)	0.04	0.01	0.06	0.42	0.00	0.00	3.16
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.)	0.01	0.004	0.03	0.19	0.00	0.00	2.57
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.)	0.00	0.011	0.01	0.05	0.00	0.00	0.89
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.)	0.17	0.01	0.02	0.22	0.00	0.01	0.95
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.)	0.02	0.00	0.02	0.21	0.00	0.00	1.13
รายที่ 2	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.)	0.06	0.01	0.19	0.49	0.00	0.00	10.5
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.)	0.03	0.00	0.09	0.17	0.00	0.00	0.63
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.)	0.03	0.00	0.07	0.06	0.00	0.00	0.36
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.)	0.10	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.51
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.)	0.09	0.00	0.02	0.26	0.00	0.00	0.77
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.)	0.18	0.00	0.02	0.12	0.00	0.01	0.57
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.)	0.00	0.01	0.08	0.19	0.00	0.01	0.47
รายที่ 3	ครั้งที่ 1 (มิ.ย.)	0.07	0.00	0.22	0.95	0.01	0.00	10.42
	ครั้งที่ 2 (ธ.ค.)	0.15	0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	0.54
	ครั้งที่ 3 (มิ.ย.)	0.058	0.008	0.081	0.64	0.00	0.00	3.31
	ครั้งที่ 4 (ธ.ค.)	0.057	0.004	0.139	0.18	0.00	0.00	3.13
	ครั้งที่ 5 (มิ.ย.)	0.11	0.002	0.03	0.00	0.00	0.00	0.53
	ครั้งที่ 6 (ธ.ค.)	0.23	0.01	0.08	0.01	0.00	0.01	2.47
	ครั้งที่ 7 (มิ.ย.)	0.19	0.01	0.04	0.27	0.00	0.00	1.99

5. การสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติ ศัตรูพืชและโรค

สำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติ ศัตรูพืช โรคและแมลงในแปลงเกษตรกรทั้ง 3 ราย สำหรับแมลงศัตรู

เกษตรกร	การเข้าทำลาย(%)						การเข้าทำลายโรคใบจุด(%)		
	หนอนชอนใบ			หนอนกินใบอ่อน			ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556
	ปี2554	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556			
รายที่ 1	42	48	59	32	30	24	36	40	48
รายที่ 2	37	52	40	36	35	48	50	48	55
รายที่ 3	38	42	43	42	40	45	46	47	49

ธรรมชาติ จะพบแมงมุม มดแดง และผึ้ง ส่วนศัตรูพืชอื่น ส่วนใหญ่จะพบร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลง ซึ่งในแต่ละปีแตกต่างกัน (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบการเข้าทำลายของโรคและแมลงในแปลงไม้ผลอินทรีย์เกษตรกร 3 ราย

พื้นที่จังหวัดจันทบุรี

หมายเหตุ สำรวจเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม

6. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

จากการดำเนินการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากการผลิตแบบเกษตรเคมีเป็นระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ในปี 2554-2557 พบว่าเกษตรกรรายที่ 1 ได้ผลผลิตมังคุดอินทรีย์ 784-1015 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลตอบแทน 16,872-23,820 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรรายที่ 2 ได้ผลผลิตมังคุดอินทรีย์ 721-926 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้ได้ผลตอบแทน 15,953-19,514 บาทต่อไร่ และเกษตรกรรายที่ 3 ได้ผลผลิตมังคุดอินทรีย์ 695-954 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้ได้ผลตอบแทน 10,735-15,426 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10)

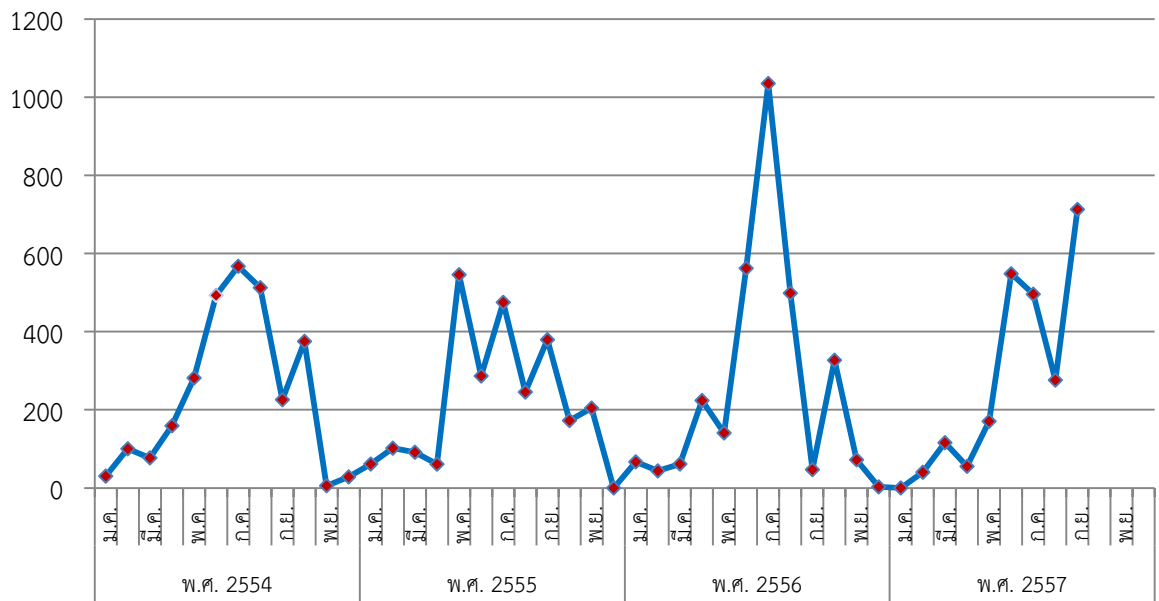
ตารางที่ 11 ผลผลิตและผลตอบแทน แปลงไม้ผลอินทรีย์ เกษตรกร 3 ราย พื้นที่จังหวัดจันทบุรี
ปี 2554-2557

เกษตรกร	ปี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)
รายที่ 1	ปี 55	784	10,568	27,440	16,872
	ปี 56	953	12,906	33,355	20,449
	ปี 57	1,015	16,780	40,600	23,820
รายที่ 2	ปี 55	721	9,282	25,235	15,953
	ปี 56	898	11,916	31,430	19,514
	ปี 57	926	14,427	32,410	17,983
รายที่ 3	ปี 55	695	13,590	24,325	10,735
	ปี 56	922	16,844	32,270	15,426
	ปี 57	954	23,208	38,160	14,952

7. ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

ปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2553 เฉลี่ย 10 ปีเท่ากับ 3,028 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2557) และในระหว่างการดำเนินการปรับเปลี่ยนการผลิตของเกษตรกรเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ในปี 2554 2555 2556 และ 2557 (มกราคม-กันยายน) มีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 2,856.1 2,624.9 3,081.4 และ 2,415.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 1) อุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2553 เฉลี่ย 10 ปีเท่ากับ 27.9 องศาเซลเซียส และในปี 2554 2555 2556 และ 2557 (มกราคม-กันยายน) มีอุณหภูมิเฉลี่ย เท่ากับ 28 28 27.7 และ 27.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ปริมาณน้ำฝน(มิลลิเมตร)



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนจังหวัดจันทบุรี ปี 2554-2557

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในระบบเกษตรอินทรีย์ในแปลงไม้ผลอินทรีย์ พื้นที่เกษตรกร 3 ราย จังหวัดจันทบุรี ระหว่างปี 2554-2557 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เมื่อทำการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากระบบเกษตรเคมีทั่วไปเป็นระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สมบัติดิน เช่น ธาตุอาหาร จุลินทรีย์ดิน(แบคทีเรียทั้งหมด) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ส่วน โลหะหนักมีค่าเปลี่ยนแปลงแต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน คุณสมบัติน้ำ(จุลินทรีย์ที่เป็นโทษ) พบแต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน และไม่พบสารพิษตกค้างในน้ำและผลผลิต

2. เทคโนโลยีการผลิตมังคุดอินทรีย์ประกอบด้วยการใช้ปุ๋ยหมัก น้ำหมักจากปลาและพืชในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ต้น รวมทั้งการใช้น้ำหมัก สมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานอินทรีย์

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ ระบบนิเวศน์ เทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนประกอบการจัดทำมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2550. เอกสารสนับสนุนระบบการจัดการคุณภาพ: GAP มังคุด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 37 หน้า

คณาจารย์ภาควิชาปฐพี. 2541.ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ. 547 หน้า

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2540. ภาวะมลพิษของดินจากการใช้สารเคมี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ. 327 หน้า

สาลี ชินสถิต วิไลลักษณ์ สมมุติ หลุทัย แก่นลา จีร์รัตน์ มีพีชน์ และศรีนวล สุราษฎร์. 2552. วิจัยและพัฒนาระบบผลิตพืชอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก. เอกสารประชุมสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 5. วันที่ 2 – 4 กรกฎาคม 2552 ณ โรงแรมอบลินเตอร์ เนชั่นแนล อ. เมือง จ.อุบลราชธานี.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2552. มาตรฐานและข้อกำหนดสำหรับหน่วยรับรองตามมาตรฐาน:IFOAM, JAS, และNOP. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. 259หน้า.

13. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การจัดการผลิตในแปลงมังคุดอินทรีย์ก่อนและหลังการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์

การจัดการ	ก่อนปรับระบบการผลิต	หลังปรับระบบการผลิต
1. การปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ต้น	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หลังเก็บผลผลิต อัตรา 2-3 กก./ต้น - ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 ระยะก่อนออกดอก ผลผลิต อัตรา 2-3 กก./ต้น ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 หรือ 15-15-15 ระยะติดผล อัตรา 2-3 กก./ต้น - มูลไก่ อัตรา 10-20 กก./ต้น	- ใส่ปุ๋ยหมัก 30-50 กก./ต้น/ครั้ง 2-3 ครั้ง/ปี - น้ำหมักจากปลา อัตรา 1 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร ระยะแตกใบอ่อน 1-2 ครั้ง - น้ำหมักจากพืช อัตรา 1 ลิตร /น้ำ 500 ลิตร 4-6 ครั้ง/ปี
2. การป้องกันกำจัดโรคและแมลง	- ป้องกันกำจัดโรค ใช้สารคาร์เบนดาซิม หรือ แมนโคเซบ อัตรา 300 กรัม / น้ำ 200 ลิตร - ป้องกันกำจัดแมลงใช้สารเคมี คาร์บาริล อัตรา 50 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร ไดโครโตฟอส อัตรา 200 ซีซี/ น้ำ 200 ลิตร	- พ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 500 ซีซี/น้ำ 200 ลิตร 4 ครั้ง/ปี - พ่นน้ำหมักจากพืช/สมุนไพร อัตรา 500 ซีซี/น้ำ 200 ลิตร 4 ครั้ง/ปี
3. การดูแลรักษาอื่นๆ	- ตัดแต่งกิ่งไม่สมบูรณ์ กิ่งกระโดง หลังเก็บผลผลิต - กำจัดวัชพืชโดยการใส่สารเคมีและการตัด	- กำจัดวัชพืชโดยการตัด 3-4 ครั้ง/ปี - ตัดแต่งกิ่งไม่สมบูรณ์ กิ่งกระโดง หลังเก็บผลผลิต

ตารางภาคผนวกที่ 2 ระดับเกณฑ์พื้นฐานของโลหะหนักในดินและค่าสูงสุดของโลหะหนักที่ยอมให้มีได้ในปุ๋ยอินทรีย์และกากตะกอนน้ำเสีย

โลหะหนัก	ระดับเกณฑ์พื้นฐานของโลหะหนักในดิน ^{1/}	ระดับเกณฑ์พื้นฐานของโลหะหนักในดิน (มก./กก.) ^{2/}	ค่าสูงสุดที่ยอมให้มีได้ในปุ๋ยอินทรีย์ (มก./กก.) ^{3/}	ค่ากำหนดที่ยอมให้มีได้ในกากตะกอนที่จะนำไปใช้ในการเกษตร (มก./กก.) ^{4/}
1. สารหนู	-	30	50	-
2. แคดเมียม	3	0.15	5	20
3. โคบอลต์	100	20	-	-
4. โครเมียม	100	80	300	1,000

5. ทองแดง	100	45	500	900
6. พรอท	1	0.1	2	10
7. นิกเกิล	50	45	-	400
8. ตะกั่ว	100	55	500	1,000
9. สังกะสี	300	70	-	3,000

หมายเหตุ ^{1/} มาตรฐานของโลหะหนักในดิน กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป

^{2/} เอกสารวิชาการ “ระดับเกณฑ์พื้นฐาน” ของการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินประเทศไทย

^{3/} มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ.2548 กรมวิชาการเกษตร

^{4/} วารสารดินและปุ๋ย ปีที่ 20 เล่ม 4 ต.ค.-ธ.ค. 2541

ที่มา กรมวิชาการเกษตร (2550)