ความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี

Frequency of Liquid Organic Fertilizer Application for Organic Sesame Cropping Before Paddy Rice in Ubon Ratchathani Province

บุญเหลือ ศรีมุงคุณ[1] พรพรรณ สุทธิแย้ม[2] อรอนงค์ วรรณวงษ์[1/] และ นาตยา จันทร์ส่อง[3/]

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพที่ความถี่ต่าง ๆ เพื่อควบคุมโรคและแมลงในการผลิตงาอินทรีย์ในระบบงาก่อนข้าว จึงดำเนินการทดลองขึ้นโดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ 1) พ่นน้ำหมักจากผลไม้ (กล้วยน้ำว้า+ฟักทอง+มะละกอสุก+EM) ทุก 3 วัน 2) พ่นน้ำหมักจากผลไม้ทุก 7 วัน 3) พ่นน้ำหมักจากปลา (ปลา+กล้วยน้ำว้า+ฟักทอง+มะละกอสุก+EM) ทุก 3 วัน 4) พ่นน้ำหมักจากปลาทุก 7 วัน และ 5) ไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพใด ๆ ทุกกรรมวิธี ปรับปรุงดินก่อนปลูกด้วยปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ อัตราส่วนน้ำหมักต่อน้ำ 1: 200 ในกรรมวิธีที่ใช้น้ำหมัก โดยพ่นน้ำหมักสมุนไพร (อัตราส่วนต่อน้ำเท่ากัน) ควบคู่ไปด้วย เริ่มพ่นน้ำหมักเมื่องาอายุ ประมาณ 10 วันจนถึงอายุ 70 วันหลังงอก หลังเก็บเกี่ยวงาปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ตามทุกกรรมวิธี ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เป็นเวลา 3 ปี ระหว่างปี 2549-2551 โดยปลูกงาในเดือนม.ค.-ก.พ. พบว่าทั้ง 3 ปี ต้นงาเป็นโรคต้นเน่าดำ หรือไหม้ดำ (*Ralsitonia Solanacearum*) น้อยมาก โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนแมลงศัตรูพบน้อยมาก ผลผลิตงาที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละปีทั้ง 3 ปีเช่นกัน โดยเฉลี่ย 99.7 145.9 และ 81.5 กก./ไร่ ในปี 2549 2550 และ 2551 ตามลำดับ สำหรับผลผลิตข้าวที่ปลูกตามหลัง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละปี เฉลี่ย 272 419 และ 151 กก./ไร่ในปี 2549 2550 และ 2551 ตามลำดับ

ABSTRACT

In order to find out the effect of bio-extract application at the different frequencies to control diseases and insect pests for organic sesame before rice cropping system, randomized complete block designed experiments with 4 replications each of which contains 5 treatments were carried out at Ubon Ratchathani Field Crops Research Centre for 3 years, 2006-2008. The treatments were 1) fruit bio-extract (banana+pumpkin+ papaya+EM) spraying every 3 days 2) fruit bio-extract spraying every 7 days 3) fish bio-extract (fish +banana+pumpkin+papaya+EM) spraying every 3 days 4) fish bio-extract spraying every 7 days and 5) no bio-extract spraying. EM compost (bogachi) 150 kg/rai was applied before planting and mixed with soil for at least 15 days. The bio-extract to water ratio of 1: 200 was used and every spraying was accompanied with herbal bio-extract at the same concentration. Sesame was grown in January-February and rice was grown in August. The results showed that there was very little of bacterial stem rot of sesame (*Ralsitonia Solanacearum*). There was not significant difference in sesame yield according to treatments for all 3 years, averaged of 99.7 145.9 and 81.5 kg/rai in 2006 2007 and 2008 respectively. The consecutive rice yield was not significantly different and averaged 272, 419 and 151 kg/rai in 2006 2007 and 2008 respectively.

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี[1/] ตู้ปณ. 69 อ.เมือง จ. อุบลราชธานี 34000

[2] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่[2/] อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

[3] กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต[3/] ตู้ปณ. 79 อ.เมือง จ. อุบลราชธานี 34000

บทนำ

งาเป็นพืชน้ำมันที่มีการนำมาใช้บริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ทั้งในรูปเมล็ดและการแปรรูปเป็นน้ำมัน หรือการทำเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อความงามต่างๆ เนื่องจากในเมล็ดงาและน้ำมันงามีสารต้านอนุมูลอิสระกลุ่มลิกแนน (lignans antioxidant) ที่สำคัญ ได้แก่ เซซามิน (Sasamin) และเซซาโมลิน (Sesamolin) ที่มีคุณสมบัติต้านทานการเกิดออกซิเดชั่น ช่วยชะลอความแก่ ลดคอเลสเตอรอล ช่วยให้ระบบการหมุนเวียนโลหิตดี และช่วยลดปฏิกิริยาทางเคมีที่จะชักนำให้เกิดมะเร็ง (วาสนา, 2548) ซึ่งการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ นอกจากคุณค่าทางอาหารแล้ว ผู้บริโภคยังต้องการอาหารที่ปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง ซึ่งงาเป็นพืชที่เกษตรกรปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ทั้งก่อนและหลังพืชหลัก เช่น ข้าวโพด หรือถั่วเหลือง ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการผลิต ซึ่งอาจจะส่งผลตกค้างถึงงาที่ปลูกตามหลังได้ ดังนั้น การนำงามาปลูกหลังนาก่อนการผลิตข้าวอินทรีย์ และใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตงาอินทรีย์ในสภาพนา ซึ่งน้ำหมักชีวภาพได้จากการหมักเศษพืช สัตว์ กับกากน้ำตาล หัวเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เมื่อฉีดพ่นให้แก่พืช พืชจะได้รับทั้งสารอาหาร สารควบคุมการเจริญเติบโต และธาตุอาหารโดยเฉพาะอาหารรองและธาตุอาหารเสริมพร้อมๆ กัน ช่วยส่งเสริมในด้านการเจริญเติบโต ซึ่งการใช้น้ำหมักชีวภาพทำให้ลดการใช้สารเคมี (สุนันทา, 2546) ดังนั้นการใช้น้ำหมักชีวภาพในการปลูกงาเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการผลิตงาอินทรีย์ในสภาพนา

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดงาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2
2. วัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ มูลสัตว์ แกลบดิบ รำละเอียด เชื้อจุลินทรีย์ EM กากน้ำตาล น้ำสะอาด กล้วยน้ำว้าสุก ฟักทองแก่จัด มะละกอสุก ใบสะเดา ใบยูคาลิปตัส ข่าแก่ เครือบอระเพ็ด ปลาสารเร่ง พด.2
3. กระสอบป่าน ถังพลาสติก ปี๊บ
4. ถังพ่นน้ำหมักชีวภาพ
5. วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยอินทรีย์

วิธีการ

วางแผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1) น้ำหมักจากผลไม้ อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 พ่นทุก 3 วัน
2) น้ำหมักจากผลไม้ อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 พ่นทุก 7 วัน
3) น้ำหมักจากปลา อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 พ่นทุก 3 วัน
4) น้ำหมักจากปลา อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 พ่นทุก 7 วัน
5) ไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ

กรรมวิธีที่พ่นน้ำหมักชีวภาพเริ่มเมื่องาอายุ 10 วันหลังงอก จนถึงอายุ 70 วันหลังงอก

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) เตรียมพื้นที่นาที่จะใช้โดยงดเว้นการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีใดๆ อย่างน้อย 1 ปี ต้องไม่อยู่ติดกับแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี หรือถ้าจำเป็นควรปลูกพืชเป็นแนวกันชน หากมีน้ำไหลผ่าน ต้องเป็นน้ำที่ปราศจากสารเคมีปนเปื้อน

2) เตรียมปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) (พิเชษฐ์, 2547)

3) เตรียมน้ำหมักชีวภาพหรือฮอร์โมนผลไม้ (พิเชษฐ์, 2547)

4) เตรียมน้ำหมักสมุนไพร ขับไล่แมลง (พิเชษฐ์, 2547)

5) เตรียมน้ำหมักจากปลา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546)

6) ใส่ปูนขาวหรือโดโลไมท์ตามค่าวิเคราะห์ดิน

7) แปลงอินทรีย์ ทำการไถครั้งแรกหลังเกี่ยวข้าว (เดือนธันวาคม) เพื่อสับกลบเศษวัชพืช ตอซังข้าวและใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์อัตรา 150 กก./ไร่ ไถกลบพร้อมรดน้ำจุลินทรีย์ขยาย อัตราส่วนต่อน้ำ 1 : 1,000 ทั่วทั้งแปลง ไถพรวนดินอีกครั้งเมื่อมีฝนแรกตกและเตรียมการปลูก

8) สุ่มเก็บตัวอย่างดิน 3 ครั้งในแต่ละปีที่ทดลอง คือ ก่อนปรับปรุงดิน หลังปรับปรุงดิน (ก่อนปลูก) และหลังเก็บเกี่ยว รวมทั้งส่งตัวอย่างปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม) และน้ำหมักชีวภาพทั้ง 2 ชนิด (ตัวอย่างละ 1 ลิตร) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

9) การดูแลรักษาแปลงนาอินทรีย์ ปลูกงาตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2549 30 มกราคม 2550 และ 31 มกราคม 2551 ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่ออายุประมาณ 10-15 วันหลังงอก ควบคุมวัชพืชโดยการใช้ใช้จอบกำจัดและใช้ฟางหรือหญ้าแห้งคลุมโคนต้นงาเมื่องาอายุประมาณ 15-20 วันหลังงอก และตามความจำเป็น โดยไม่ให้กระเทือนถึงราก ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพและน้ำหมักสมุนไพร อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 ทั้งสองชนิด ตั้งแต่อายุ 10 วันหลังงอกและทุกๆ 7 วัน จนถึงระยะที่ฝักงาโตเต็มที่ (อายุประมาณ 70 วันหลังงอก)

วิเคราะห์คุณสมบัติของดินก่อนปรับปรุง หลังปรับปรุง (ก่อนปลูก) และหลังเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้ pH EC (Electrical Conductivity) %OM Available P Exchangeable K Ca Mg Fe Cu Zn Mn (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4) เก็บข้อมูลผลผลิตเมล็ดและองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ในพื้นที่เก็บเกี่ยว) จำนวนฝักต่อต้น (สุ่ม 10 ต้นต่อแปลงย่อย) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (นับ 3 ตัวอย่างๆ ละ1,000 เมล็ด) ลักษณะอื่นๆ ได้แก่ ความสูงลำต้น โดยสุ่ม 10 ต้นต่อแปลงย่อย โรคและแมลงศัตรูที่พบ รวมทั้งศัตรูธรรมชาติ ความงอกของเมล็ด (TP 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด นับต้นอ่อนที่ 3 และ 6 วันหลังจากเพาะ)

วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยใช้โปรแกรม MSTAT-C version 1.42 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ทำการแปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ต้นตาย และวิเคราะห์รวม (combined analysis) ข้อมูลผลผลิต โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT version 3/93

ผลและวิจารณ์

คุณสมบัติของดิน

ก่อนการปรับปรุงดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.37 อินทรียวัตถุ 0.91% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ 50 ส่วนในล้านส่วน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 13 ส่วนในล้านส่วน แคลเซียม 102 แมกนีเซียม 20 ทองแดง 0.24 เหล็ก 136 สังกะสี 0.49 และแมงกานีส 6.40 ส่วนในล้านส่วน หลังจากการทดลอง 3 ปี พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินจากการใช้น้ำหมักชีวภาพมีความแตกต่างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ คือ อยู่ระหว่าง 6.79-7.08 และอินทรียวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักจากก่อนการปรับปรุงดิน สำหรับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และเหล็กมีแนวโน้มที่ลดลง ในขณะที่โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน แคลเซียม แมกนีเซียม และสังกะสี มีปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการปรับปรุงดิน โครงสร้างของดินเปลี่ยนจากสภาพทรายร่วนเป็นสภาพร่วนทราย (ตารางที่ 1)

คุณสมบัติของปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ

ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) ทั้ง 3 ปีได้มาตรฐานตาม พรบ.ปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550 (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2551) สำหรับน้ำหมักชีวภาพมีปริมาณธาตุอาหารหลักส่วนใหญ่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้งน้ำหมักผลไม้ น้ำหมักปลา และน้ำหมักสมุนไพร ในขณะที่น้ำหมักปลามีอินทรียวัตถุ และธาตุอาหารหลักสูงกว่าน้ำหมักผลไม้และน้ำหมักสมุนไพร (ตารางที่2) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสุนันทา (2546) ที่พบว่า น้ำหมักชีวภาพที่ใช้สัตว์เป็นวัสดุหลัก มีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม โดยเฉลี่ยสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพที่ใช้พืชเป็นวัสดุหลัก

ผลผลิต

ปี 2549 การพ่นน้ำหมักผลไม้อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 พ่นทุก 3 วัน หรือพ่นทุก 7 วัน การพ่นน้ำหมักปลาอัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 พ่นทุก 3 วัน หรือพ่นทุก 7 วัน เริ่มเมื่องาอายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ คือ ให้ผลผลิต 119.7 101.4 91.9 106.1 และ 79.6 กก./ไร่ ตามลำดับ ปี 2550 การพ่นน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้หรือปลา อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 ที่พ่นทุก 3 หรือ 7 วัน งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ คือ 158.1 142.1 144.2 133.5 และ 151.4 กก./ไร่ ตาม ลำดับ ปี 2551 การพ่นน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้หรือปลา อัตรา 1:200 เมื่อพ่นทุก 3 หรือ 7 วันหลังจากงางอก 10 วัน จนถึงอายุ 70 วันหลังงอก งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ คือ อยู่ระหว่าง 70-92 กก./ไร่ (ตารางที่ 3)

องค์ประกอบผลผลิต

ปี 2549 การพ่นน้ำหมักผลไม้ หรือน้ำหมักปลา อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 เมื่อพ่นทุก 3 และ 7 วัน มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ไม่แตกต่างจากการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ คือ อยู่ระหว่าง 2.94-3.12 กรัม ในทำนองเดียวกันกับจำนวนต้นเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคไหม้ดำ จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ไม่แตกต่างกันระหว่างการพ่นน้ำหมักชีวภาพ และการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ ปี 2550 น้ำหนัก 1,000 เมล็ดงาเมื่อพ่นน้ำหมักปลาทุก 3 วัน มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดน้อยที่สุดเพียง 3.28 กรัม และไม่แตกต่างจากการพ่นน้ำหมักผลไม้ที่พ่นทุก 7 วัน ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด 3.31 กรัม ในขณะที่การพ่นน้ำหมักผลไม้ทุก 3 วัน การพ่นน้ำหมักปลาทุก 7 วัน มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากการไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ ในขณะที่จำนวนต้นเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคไหม้ดำ จำนวนฝักต่อต้น และเมล็ดต่อฝักไม่แตกต่างกัน ระหว่างการพ่นน้ำหมักผลไม้ น้ำหมักปลา หรือการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ ปี 2551 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด การพ่นน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้หรือปลา งาให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ไม่แตกต่างจากการไม่พ่น

น้ำหมักชีวภาพ คือ อยู่ระหว่าง 3.39-3.51 กรัม นอกจากนี้จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก การพ่นน้ำหมักชีวภาพและการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพมีค่าไม่แตกต่างกันแต่อย่างใด (ตารางที่ 3 4 และ5)

การเจริญเติบโต

การพ่นน้ำหมักผลไม้ หรือน้ำหมักปลา อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 ที่พ่นทุก 3 และ 7 วัน งามีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ คือ ปี 2549 มีความสูงอยู่ระหว่าง 81.1-91.4 ซม. ปี 2550 มีความสูงอยู่ระหว่าง 98.1-113.7 ซม. ปี 2551 มีความสูงอยู่ระหว่าง 72.4-84.0 ซม. (ตารางที่ 6) เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพมีปริมาณธาตุอาหารหลักน้อยมากไม่เพียงพอสำหรับพืช (กองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านเกษตร, 2547) ทำให้การพ่นน้ำหมักหรือไม่พ่นน้ำหมักไม่ทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันแต่อย่างใด สำหรับการทำลายของแมลงศัตรูมีน้อย

คุณภาพเมล็ดพันธุ์

การพ่นน้ำหมักผลไม้ หรือน้ำหมักปลา อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 ที่พ่นทุก 3 และ 7 วัน งามีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างกัน คือ ปี 2549 อยู่ระหว่าง 97.0-98.3 เปอร์เซ็นต์ ปี 2550 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ระหว่าง 87.7-97.7 เปอร์เซ็นต์ ปี 2551 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ระหว่าง 88-98 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

เมื่อนำข้อมูลผลผลิตจากการทดลอง 3 ปี มาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis) พบว่าข้อมูลไม่มีความเป็นเอกภาพ (heterogeneous) ไม่สามารถวิเคราะห์ได้

ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105

จากการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่าผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกตามหลังการปลูกงา โดยการหว่านอัตรา 20 กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 250 กก./ไร่ ข้าวให้ผลผลิต 272 419 และ 151 กก./ไร่ ในปี 2549 2550 และ 2551ตามลำดับ ซึ่ง ในปี 2551ประสบสภาวะฝนทิ้งช่วง และหว่านข้าวล่าช้าเกินไป ทำให้ได้ผลผลิตต่ำมาก สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 2.57-2.79 กรัม (ตารางที่ 7) ซึ่งทั้ง 3 ปี การพ่นน้ำหมักผลไม้ น้ำหมักปลา และการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพในการผลิตงา ไม่มีผลต่อการผลิตข้าวที่ปลูกตามหลังงาแต่อย่างใด

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ปี 2549 การพ่นน้ำหมักปลาทุก 7 วันให้กำไรสุทธิสูงที่สุด 464 บาทต่อไร่ และการพ่นน้ำหมักปลาทุก 3 วัน ทำให้ขาดทุนสูงสุด 1,398 บาทต่อไร่ ปี 2550 สภาพภูมิอากาศเหมาะสมทำให้งาให้ผลผลิตสูงทำให้ทุกกรรมวิธีได้กำไร ซึ่งการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพให้กำไรสุทธิสูงสุด 3,172 บาทต่อไร่ เนื่องจากต้นทุนการผลิตจะผันแปรตามความถี่ในการพ่นน้ำหมักชีวภาพ ทำให้การพ่นน้ำหมักปลาทุก 3 วันให้กำไรสุทธิต่ำที่สุดเพียง 692 บาทต่อไร่ ปี 2551 สภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสมทำให้งาให้ผลผลิตต่ำมากทำให้การปลูกงาขาดทุนทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 10) เมื่อรวมรายได้สุทธิจากการปลูกงาอินทรีย์และปลูกข้าวอินทรีย์ตาม พบว่า ปี 2549 และ ปี 2550 ให้รายได้สุทธิอยู่ระหว่าง 712-1,548 และ 3,120-5,480 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับปี 2551 ซึ่งประสบสภาวะฝนแล้ง และหว่านข้าวล่าช้าไป ทำให้การพ่นน้ำหมักชีวภาพทุกกรรมวิธีขาดทุนอยู่ระหว่าง 1,118-2,913 บาทต่อไร่ต่อปี ยกเว้นกรรมวิธีไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพที่ให้รายได้สุทธิ 300 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 12)

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง 3 ปี สรุปได้ว่า การพ่นน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้ หรือปลา อัตราส่วนต่อน้ำ 1:200 เมื่อพ่นทุก 3 หรือ 7 วัน พบว่า งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ คือ ปี 2549 อยู่ระหว่าง 80-120 กก./ไร่ ปี 2550 อยู่ระหว่าง 133-158 กก./ไร่ และปี 2551 อยู่ระหว่าง 70-92 กก./ไร่ และงามีการเจริญเติบโต และเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคไหม้ดำไม่แตกต่างกัน ระหว่างการพ่นน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้หรือปลา และการไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ เมื่อปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์โดยการใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ คุณสมบัติทางเคมีของดินมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการปลูกงาอินทรีย์ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่อยู่ที่ค่าแรงงานในการพ่นน้ำหมักชีวภาพทำให้มีแนวโน้มที่จะขาดทุน ถ้าหากเกษตรกรพ่นน้ำหมักชีวภาพด้วยตนเองและใช้ปัจจัยการผลิตจากในนาอินทรีย์จะทำให้ลดต้นทุนการผลิตซึ่งจะทำให้ทุกกรรมวิธีมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนการผลิต

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2546. สารเร่งประเภทจุลินทรีย์ พด.1 พด.2 พด.3 สำหรับเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

กองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านเกษตร. 2547. ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพ (ตอนที่ 1). กรมวิชาการเกษตร. 51 หน้า.

พิเชษฐ์ วิสัยจร. 2546. เศรษฐกิจพอเพียง. คำบรรยาย และคู่มือการใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ. บริษัทประชาชน จำกัด กรุงเทพฯ. 59 หน้า.

วาสนา วงษ์ใหญ่. 2548. ชุดความรู้ด้านเทคโนโลยีพันธุ์พืชไทย : งา. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 48 หน้า.

สุนันทา ชมพูนิช. 2546. ฮอร์โมนพืชและธาตุอาหารพืชในน้ำหมักชีวภาพ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 133 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2551. พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550. กรมวิชาการเกษตร. 98 หน้า.

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปรับปรุงดิน ปี 2549 และหลังการเก็บเกี่ยว ปี 2551 จากแปลงความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี

กรรมวิธี	pH	EC dS/m	OM %	Avai.P ppm	Exch.K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm	Textural Class
2549	4.37	0.37	0.91	50.02	13.14	102	19.53	0.24	136	0.49	6.40	ทรายร่วน
2551												
T1	7.03	0.042	0.98	11.72	23.0	383.9	113.4	0.28	104.8	1.32	6.56	ร่วนทราย
T2	6.93	0.042	1.24	13.06	21.5	380.1	165.9	0.25	99.98	1.37	5.58	ร่วนทราย
T3	7.08	0.038	1.04	9.8	20.0	359.9	112.7	0.25	99.16	1.20	5.52	ร่วนทราย
T4	7.02	0.038	1.03	10.62	24.0	370.3	111.3	0.25	98.02	1.18	5.31	ร่วนทราย
T5	6.79	0.035	0.99	9.19	21.5	339.3	107.1	0.23	101.4	1.04	4.66	ร่วนทราย

T1 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T2 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T3 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T4 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T5 ไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ และน้ำหมักชีวภาพ จากการใช้ความถี่ในการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	pH	Moisture %	Total N %	Total P_2O_5 %	Total K_2O %	OM %	EC dS/m	C : N
ปี 2549								
ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์	8.85	3.85	1.63	0.68	2.08	52.75	2.86	18:1
น้ำหมักผลไม้	3.69	-	0.11	0.05	0.53	2.54	0.19	13:1
น้ำหมักปลา	4.01	-	0.03	0.07	0.04	12.96	2.61	92:1
น้ำหมักสมุนไพร	5.12	-	0.79	0.02	0.17	1.20	0.14	23:1
ปี 2550								
ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์	7.17	23.52	0.67	0.98	1.14	50.55	2.62	43:1
น้ำหมักผลไม้	3.49	-	0.11	0.07	0.43	5.08	10.46	-
น้ำหมักปลา	4.02	-	1.16	0.59	0.74	17.13	19.18	-
น้ำหมักสมุนไพร	5.10	-	0.02	0.027	0.16	1.60	6.68	-
ปี 2551								
ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์	6.96	7.82	2.52	2.86	2.96	58.07	0.85	13:1
น้ำหมักผลไม้	8.11	-	0.09	0.01	0.10	1.41	0.66	-
น้ำหมักปลา	4.43	-	0.46	0.63	0.94	13.94	3.06	-
น้ำหมักสมุนไพร	6.62	-	0.03	0.01	0.09	1.68	0.57	-

ตารางที่ 3 ผลผลิตเมล็ด และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากการใช้ความถี่ในการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่)			น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)		
	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551
1. น้ำหมักผลไม้ ทุก 3 วัน	119.7	158.1	70.1	3.12	3.43 a	3.46
2. น้ำหมักผลไม้ ทุก 7 วัน	101.4	142.1	79.5	3.12	3.31 bc	3.44
3. น้ำหมักปลา ทุก 3 วัน	91.9	144.2	90.3	2.94	3.28 c	3.41
4. น้ำหมักปลา ทุก 7 วัน	106.1	133.5	75.3	3.08	3.46 a	3.51
5. ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ	79.6	151.4	92.4	3.10	3.38 ab	3.39
เฉลี่ย	**99.7**	**145.9**	**81.5**	**3.07**		**3.44**
CV (%)	**31.5**	**21.2**	**20.1**	**3.6**	1.7	**4.2**

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคไหม้ดำ จากการใช้ความถี่ในการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานีปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว/ไร่			%ต้นเป็นโรคไหม้ดำ		
	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551
1. น้ำหมักผลไม้ ทุก 3 วัน	42,650	54,100	36,550	7.91	7.89	0.54
2. น้ำหมักผลไม้ ทุก 7 วัน	40,350	56,700	36,800	9.69	12.33	4.20
3. น้ำหมักปลา ทุก 3 วัน	38,200	53,350	36,300	8.29	9.63	2.94
4. น้ำหมักปลา ทุก 7 วัน	47,500	56,400	36,150	9.55	8.47	1.87
5. ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ	38,650	54,050	41,050	9.49	11.60	1.52
เฉลี่ย	**41,470**	**54,920**	**3,7370**	**8.99**	**9.98**	**2.21**
CV (%)	**19.4**	**16.5**	**23.4**	**27.69**	**31.19**	**115.73**

เปอร์เซ็นต์ต้นตายค่าที่แสดงเป็นข้อมูลจากการทดลอง แต่ค่าวิเคราะห์ได้จากการแปลงข้อมูลแบบ Arcsine ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก จากการใช้ความถี่ในการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	จำนวนฝัก / ต้น			จำนวนเมล็ด / ฝัก		
	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551
1. น้ำหมักผลไม้ ทุก 3 วัน	22.5	27.3	19.0	35.3	45.8	50.2
2. น้ำหมักผลไม้ ทุก 7 วัน	23.4	22.0	22.9	41.0	46.1	54.2
3. น้ำหมักปลา ทุก 3 วัน	20.1	21.8	25.1	32.8	45.8	58.6
4. น้ำหมักปลา ทุก 7 วัน	20.8	23.9	24.8	40.3	42.8	54.8
5. ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ	22.2	25.5	19.1	38.5	50.8	50.3
เฉลี่ย	**21.8**	**24.1**	**20.2**	**37.6**	**46.3**	**53.6**
CV (%)	**23.4**	**20.6**	**21.1**	**26.3**	**17.8**	**11.9**

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ความสูงเก็บเกี่ยว และเปอร์เซ็นต์ความงอก จากการใช้ความถี่ในการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)			ความงอก (%)		
	ปี 2551	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551
1. น้ำหมักผลไม้ ทุก 3 วัน	89.2	113.7	72.4	98.3	97.7	93.0
2. น้ำหมักผลไม้ ทุก 7 วัน	91.4	101.5	77.1	97.3	87.7	93.3
3. น้ำหมักปลา ทุก 3 วัน	81.1	98.1	82.5	97.0	89.3	88.3
4. น้ำหมักปลา ทุก 7 วัน	85.8	107.7	84.0	98.3	96.7	91.3
5. ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ	85.0	106.2	73.9	91.3	96.7	97.7
เฉลี่ย	**86.5**	**105.4**	**78.0**	**96.4**	**93.6**	**92.7**
CV (%)	**13.6**	**9.8**	**9.8**	**1.9**	**8.54**	**4.4**

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 และน้ำหนัก 100 เมล็ด จากแปลงการใช้ความถี่ในการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	ผลผลิตข้าว (กก./ไร่)			น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)		
	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551
1. น้ำหมักผลไม้ ทุก 3 วัน	328	443	152	2.64	2.79	2.54
2. น้ำหมักผลไม้ ทุก 7 วัน	272	417	165	2.62	2.80	2.57
3. น้ำหมักปลา ทุก 3 วัน	213	413	120	2.59	2.81	2.51
4. น้ำหมักปลา ทุก 7 วัน	301	421	152	2.63	2.79	2.63
5. ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ	245	403	168	2.58	2.78	2.62
เฉลี่ย	**272**	**419**	**151**	**2.62**	**2.79**	**2.57**
CV (%)	**31.35**	**12.80**	**25.36**	**2.69**	**1.04**	**2.93**

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ต้นทุนการผลิตงาต่อไร่ จากแปลงความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี

รายการ	น้ำหมักผลไม้ทุก 3 วัน (บาท/ไร่)	น้ำหมักผลไม้ทุก 7 วัน (บาท/ไร่)	น้ำหมักปลาทุก 3 วัน (บาท/ไร่)	น้ำหมักปลาทุก 3 วัน (บาท/ไร่)	ไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ (บาท/ไร่)
ไถกลบตอซัง	150	150	150	150	150
ไถกลบปุ๋ยหมักและค่าใส่ปุ๋ยหมัก	350	350	350	350	350
ไถพรวนปลูก	180	180	180	180	180
ค่าเมล็ดพันธุ์	35	35	35	35	35
ค่าจ้างปลูก	400	400	400	400	400
ค่ากำจัดวัชพืช	400	400	400	400	400
ค่าปุ๋ยหมัก	569	569	569	569	569
ค่าน้ำหมักปลา	0	0	184	88	0
ค่าน้ำหมักผลไม้	121	58	0	0	0
ค่าน้ำหมักสมุนไพร	8	8	8	8	0
ค่าจ้างพ่นน้ำหมัก	2,000	800	2,000	800	0
ค่าเก็บเกี่ยว	400	400	400	400	400
ค่ากะเทาะ	400	400	400	400	400
รวม (บาท/ไร่)	**5,013**	**3,750**	**5,076**	**3,780**	**2,884**

ตารางที่ 9 ต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ จากแปลงความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี

รายการ	จำนวนเงิน (บาท/ไร่)
ไถดะ	150
ไถแปร	180
เมล็ดพันธุ์ (20 กก.ๆละ 25 บาท)	500
ค่าจ้างหว่าน	150
ค่าปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) (250 กก./ไร่ กก.ละ 3.79 บาท)	948
ค่าเก็บเกี่ยว	400
ค่านวดข้าว	200
รวม	**2,528**

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจงา จากแปลงความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์จังหวัด อุบลราชธานี ปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)			รายได้ (บาท/ไร่)			กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)		
	2549	2550	2551	2549	2550	2551	2549	2550	2551
T1	119.7	158.1	70.1	4,788	6,324	2,804	-225	1,311	-2,209
T2	101.4	142.1	79.5	4,056	5,684	3,180	306	1,934	-570
T3	91.9	144.2	90.3	3,678	5,768	3,612	-1,398	692	-1,464
T4	106.1	133.5	75.3	4,244	5,340	3,012	464	1,560	-768
T5	79.6	151.4	92.4	3,184	6,056	3,696	300	3,172	812

ราคาขายงา 40 บาทต่อกก.

T1 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T2 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T3 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T4 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T5 ไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ

ตารางที่ 11 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากแปลงความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2549 2550 และ 2551

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)			รายได้ (บาท/ไร่)			กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)		
	2549	2550	2551	2549	2550	2551	2549	2550	2551
T1	328	443	152	3,936	5,316	2,804	1,408	2,788	-704
T2	272	417	165	3,264	5,004	3,180	736	2,475	-548
T3	213	413	120	2,556	4,956	3,612	28	2,428	-1,088
T4	301	421	152	3,612	5,052	3,012	1,084	2,524	-704
T5	245	403	168	2,940	4,836	3,696	412	2,308	-512

ราคาขายข้าว 12 บาทต่อกก.

T1 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T2 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T3 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T4 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T5 ไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ

ตารางที่ 12 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจรวมจากการปลูกงา และข้าวอินทรีย์ จากแปลงความถี่ของการใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์ ปี 2549

กรรมวิธี	รายได้สุทธิจากงา (บาท/ไร่)			รายได้สุทธิจากข้าว (บาท/ไร่)			รวมรายได้สุทธิ (บาท/ไร่/ปี)		
	2549	2550	2551	2549	2550	2551	2549	2550	2551
T1	-225	1,311	-2,209	1,408	2,788	-704	1,183	4,099	-2,913
T2	306	1,934	-570	736	2,476	-548	1,042	4,410	-1,118
T3	-1,398	692	-1,464	28	2,428	-1,088	1,376	3,120	-2,552
T4	464	1,560	-768	1,084	2,524	-704	1,548	4,084	-1,472
T5	300	3,172	812	412	2,308	-512	712	5,480	300

ราคาขายข้าว 12 บาทต่อกก.

T1 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T2 น้ำหมักผลไม้ 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T3 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 3 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T4 น้ำหมักปลา 1: 200 พ่นทุก 7 วันเริ่มเมื่ออายุ 10 วันหลังงอกจนถึง 70 วันหลังงอก

T5 ไม่ให้น้ำหมักชีวภาพ