

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด ปี 2558

1. ชุดโครงการวิจัย 13. วิจัยและพัฒนาพืชเส้นใย
2. โครงการวิจัย 40. โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายพร้อมเทคโนโลยีที่เหมาะสม
กิจกรรม 2. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในการเพิ่มมูลค่าของ
ผลผลิตฝ้าย
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี)
3. ชื่อการทดลอง การศึกษาชุดเทคโนโลยีการผลิตฝ้ายอินทรีย์
Organic Cotton Production Technology
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง พรพรรณ สุทธิรัมย์¹
- ผู้ร่วมงาน ปริญา สิบญูเรือง² นภาพร คำนวนทิพย์¹ สุพรรณณี เป้งคำ¹

5. บทคัดย่อ

เพื่อลดการใช้สารเคมี สร้างผลผลิตและสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจากสารเคมีปนเปื้อนในการผลิตฝ้าย จึงทำการศึกษาการใช้ชุดเทคโนโลยีการผลิตฝ้ายอินทรีย์ ตามมาตรฐานสากล ซึ่งประกอบด้วย การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ การใช้น้ำหมักชีวภาพต่าง ๆ ในการให้ฮอร์โมนพืช และป้องกันศัตรูพืช โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot design 4 ซ้ำ โดย Main plot เป็นวิธีการปรับปรุงดิน 4 วิธี คือ 1) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ก่อนปลูกฝ้าย 2) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ร่วมกับปุ๋ยหมัก 3,000 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกฝ้าย 3) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ร่วมกับปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาศิ) 200 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกฝ้าย และ 4) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ร่วมกับปุ๋ยหมัก 3,000 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกฝ้าย + ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาศิ) 200 กก./ไร่ (เมื่อฝ้ายอายุ 1 เดือน) Subplot คือ พันธุ์ฝ้าย 2 พันธุ์ ได้แก่ ตากฟ้า 84-4 (ปุ๋ยสีขาว) และตากฟ้า 3 (ต้นน้ำตาล) ทุกแปลงไถกลบปอเทือง และปุ๋ยหมักก่อนปลูกฝ้าย 30 วัน ดำเนินการในแปลงที่ปลอดจากการใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีมาแล้ว มากกว่า 4 ปี (มาตรฐานกำหนดให้มีระยะปรับเปลี่ยนอย่างน้อย 1 ปี) ดำเนินการระหว่างปี 2556-2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ขนาดแปลงทดลอง 7 x 12 ตารางเมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 42 ตารางเมตร (2 แถวกลางไม่เว้นหัวท้าย) ปลูกตะไคร้หอมระหว่างแปลงฝ้ายเป็นพืชไล่แมลง ใช้ระยะปลูก 1.75 x 0.50 เมตร ถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม กำจัดวัชพืชด้วยจอบหรือเครื่องตัดหญ้า 1-3 ครั้ง พ่นน้ำหมักจากผลไม้ควบคู่กับน้ำหมักสมุนไพร (อัตราส่วนน้ำหมักต่อน้ำ 1 : 200) ทุกสัปดาห์ ทุกกรรมวิธี ผลการทดลองจากการวิเคราะห์ผลร่วมกัน 3 ปี พบว่าผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ดมีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปีที่ทดลอง วิธีการปรับปรุงดิน พันธุ์ฝ้าย มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปีและพันธุ์ และระหว่างวิธีปรับปรุงดินและพันธุ์ โดยเฉลี่ยพันธุ์ TF84-4 ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงสุดใน

¹ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

² ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ 60190

ปี 2556 และ 2557 (248.5-258.3 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์ TF3 ให้ผลผลิตสูงในปี 2557 (194.5 กก./ไร่) วิธีปรับปรุงดินที่ให้ผลดีสำหรับฝ้ายพันธุ์ TF84-4 คือ การใช้ปุ๋ยคอกเดี่ยว (กรรมวิธีที่ 1) การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยหมัก 3 ตัน/ไร่ (กรรมวิธีที่ 2) และ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยหมักและโบกาชิ (กรรมวิธีที่ 4) โดยให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงสุด 254.2-263.5 กก./ไร่ และพันธุ์ TF3 การใช้ปุ๋ยคอกเดี่ยว การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยหมัก 3 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงสุด 139.3-143.4 กก./ไร่ จำนวนสมอ/ตัน พบว่า แตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปีที่ทดลอง พันธุ์ และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปีและพันธุ์ โดยเฉลี่ยพันธุ์ TF84-4 ให้จำนวนสมอ/ตันสูงสุดในปี 2557 และ 2558 (23.9-24.8 สมอ/ตัน ตามลำดับ) และพันธุ์ TF3 ให้สมอ/ตันสูงสุดในปี 2557 (43.0 สมอ/ตัน) เฉลี่ยพันธุ์ TF3 ให้สมอ/ตันมากกว่าพันธุ์ TF84-4 และสมอมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ TF84-4 ปริมาณน้ำฝนในฤดูปลูกเท่ากับ 934.4 549.6 และ 404.6 มม. ในปี 2556 2557 และ 2558 ตามลำดับ สรุปได้ว่า การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยคอกเดี่ยว ใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยหมักเศษถั่วเหลือง 3 ตัน/ไร่ ได้ผลดีในการผลิตฝ้ายอินทรีย์พันธุ์ TF84-4 และ TF3 ระยะปลูกฝ้ายที่ใช้ได้ คือ 1.75 x 0.50 ม. ถอนแยกเหลือหลุมละ 1 ต้น พ่นน้ำหมักจากผลไม้ ควบคู่กับน้ำหมักสมุนไพร อัตราส่วนต่อน้ำ 1: 200 พ่นทุกสัปดาห์ตั้งแต่อายุ 7-100 วันหลังงอก และฝ้ายทั้งสองพันธุ์สามารถผลิตในระบบอินทรีย์ได้ ค่า pH ของดินหลังเก็บเกี่ยวในปีที่ 3 ได้รับการปรับปรุงเป็นกลางมากขึ้น จาก 5.9 เป็น 6.8-7.1 และอินทรีย์วัตถุ สูงขึ้นเล็กน้อยหลังจาก 2 ปี

คำสำคัญ: ฝ้ายอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด น้ำหมักชีวภาพ

Abstract

Cotton growing, in conventional system, needs a great amount of chemical pesticide application in protecting from insect pests mainly. There were scarcely large growing areas in Thailand and more than 90% of cotton fibre has been imported for the domestic textile industries. Organic cotton production will be solving the problem of the excess chemical contamination in the produce, human health and environment. The cotton organic production technology was studied by applying split plot designed experiment with 4 replications. Main plot was 4 levels of soil improvement method, 1) *Crotalaria juncea* 2) *Crotalaria juncea* + compost 3,000 kg/rai 3) *Crotalaria juncea* + EM compost (bogachi) 200 kg/rai and 4) *Crotalaria juncea* + compost 3,000 kg/rai + EM compost (bogachi) 200 kg/rai (at 1 month after sowing). These were ploughed into the soil about 20-30 days before sowing cotton, except EM compost in treatment 4. Subplot was 2 levels of cotton varieties, 1) Tak Fa 84-4 (white fibre) and 2) Tak Fa 3 (brown fibre). Plant spacing was 1.75x0.50 m, 1 plant per hole. Spraying 2 types of bio-extract, fruit type and herbal one, was practiced once or twice in a week to provide plant hormones and prevent insect pest attack. The studies were conducted in a more than 5-year organic plot in the rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center. Fiber yield, yield component, plant growth and fiber quality were recorded. TF84-4 was harvested for cotton

fiber for 9 times (98-156 days after emergence (DAE) and TF3 was harvested for 7 times (112-156 DAE). It was found from 3-year experiment (2013-2015) combined analysis that fiber yield was significantly different because of soil improvement method, cotton variety and the interaction between year and variety, between soil improvement and variety. The final results showed that soil improvement using *Crotalaria juncea* and *Crotalaria juncea* + compost 3,000 kg/rai provided highest fiber yield for both varieties, TF84-4 averaged 254.2-263.5 kg/rai and TF3 averaged 139.3-143.4 kg/rai. Number of bolls/plant of TF84-4 was highest in 2014 and 2015 (23.9-24.8 bolls/plant) whereas of TF3 was highest in 2014 (43.0 bolls/plant). Soil pH in each treatment was improved higher from 5.9 to 6.8-7.1 and organic matter was somewhat higher after 2 years of experiment.

Keywords: organic cotton, compost, green manure, bio-extract

6. คำนำ

ฝ้ายเป็นพืชเส้นใยที่ใช้กันมากที่สุดในโลก และมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุดพืชหนึ่ง เนื่องจากมีแมลงศัตรูเข้าทำลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ประมาณกันว่า ฝ้ายใช้สารฆ่าแมลงประมาณร้อยละ 16 ของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเกษตร ซึ่งมากกว่าการใช้ในการผลิตพืชชนิดอื่น (Anonymous, 2015) การผลิตฝ้ายในระบบเคมีจึงมีความเสี่ยงต่อสารพิษตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงการทำเป็นเส้นฝ้าย การผลิตฝ้ายในประเทศไทยลดลงจนเกือบไม่เหลือพื้นที่ปลูก เพราะมีปัญหาแมลงศัตรูพืชมากกว่ามีพืชเศรษฐกิจอื่นที่เป็นทางเลือกที่ดีกว่า และมีการนำเข้าฝ้ายจากต่างประเทศเพื่อผลิตสิ่งทอในประเทศมากกว่า 90% ดังนั้น การผลิตฝ้ายอินทรีย์เป็นทางเลือกหนึ่งซึ่งช่วยลดอันตรายจากสารพิษปนเปื้อนต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม เพราะงดเว้นการใช้สารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิดรวมทั้งใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ แต่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงดินให้มีประสิทธิภาพในการให้ผลผลิตและใช้น้ำหมักชีวภาพต่าง ๆ ในการป้องกันศัตรูพืช คือ โรค และแมลงศัตรู เทคโนโลยีที่ใช้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นหลักการผลิตพืชอินทรีย์ และทำได้ผลดีในพืชหลายชนิด เช่น ข้าว งาม ไม้ผลต่าง ๆ เป็นที่ต้องการของตลาดผู้บริโภคที่มีกำลังซื้อสูง (Niche market) และยังมีความต้องการใช้ในรูปผ้าอ้อมเด็กอินทรีย์ เส้นใยอินทรีย์มากขึ้นในตลาดโลก แต่ยังคงต้องศึกษาเทคโนโลยีเฉพาะพืชแต่ละชนิด และในดินชนิดต่าง ๆ ในระบบปลูกพืช โดยต้องอยู่ในแปลงที่ห่างไกลจากแปลงระบบเคมี หรือมีพืชกันชนตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 และพันธุ์ตากฟ้า 3
2. เมล็ดพันธุ์พืชบำรุงดิน (ปอเทือง)
3. ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เชื้อจุลินทรีย์ทำปุ๋ยหมัก เชื้อจุลินทรีย์ EM

4. วัสดุทำน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ กล้วยน้ำว่า พักทอง มะละกอสุก และสมุนไพร ได้แก่ ข่า ตะไคร้หอม สะเดา ยูคาลิปตัส

5. พีชไล่แมลง ได้แก่ ตะไคร้หอม

6. ถุงผ้าตาข่าย, ถุงผ้าดิบ

- วิธีการ

แผนการทดลอง split plot design 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

Main plot – วิธีการปรับปรุงดิน 4 วิธี

1) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ก่อนปลูกฝ้าย

2) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ร่วมกับปุ๋ยหมัก 3,000 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกฝ้าย

3) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ร่วมกับปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบกาชี) 200 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกฝ้าย

4) ปอเทือง (ไถกลบอายุ 2 เดือน) ร่วมกับปุ๋ยหมัก 3,000 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกฝ้าย + ปุ๋ยหมัก

จุลินทรีย์ (ไบกาชี) 200 กก./ไร่ (เมื่อฝ้ายอายุ 1 เดือน)

Subplot – พันธุ์ฝ้าย 2 พันธุ์ ได้แก่ ตากฟ้า 84-4 และตากฟ้า 3

ไถกลบพืชบำรุงดินและปุ๋ยอินทรีย์ก่อนปลูกฝ้าย 20-30 วัน

ดำเนินการในแปลงที่ผ่านระยะปรับเปลี่ยนมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี หรือถ้าใช้แปลงเคมีเดิม ในปีแรกถือว่าเป็นผลผลิตระยะปรับเปลี่ยน ปีที่ 2 จึงเป็นผลผลิตอินทรีย์ ขนาดแปลงทดลอง 7 x 12 ตารางเมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3.5 x 12 ตารางเมตร (2 แถวกลางไม่เว้นหัวท้าย) ดำเนินการในช่วงปลายฤดูฝน (กรกฎาคม-พฤศจิกายน) ปลูกตะไคร้หอม รอบแปลงฝ้ายเป็นพีชไล่แมลง ใช้ระยะปลูกฝ้าย 1.75 x 0.50 เมตร (ปี 2556 ใช้ระยะปลูก 1.50 x 0.50 เมตร แต่ทำให้ต้นเบียดกันมากเกินไปจึงขยายระยะออกในปี 2557 และ 2558) ถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม คลุมฟางระหว่างแถวหรือกำจัดวัชพืชด้วยจอบ 2-3 ครั้ง อายุ 30, 40-45 และ 50-60 วันหลังปลูก ขึ้นอยู่กับปริมาณวัชพืช พ่นน้ำหมักจากผลไม้ควบคู่กับน้ำหมักสมุนไพร ทุก 7 วันทุกกรรมวิธี เก็บเกี่ยวฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ด โดยเก็บเกี่ยวห่างกันครั้งละ 7-15 วัน และเริ่มเก็บเกี่ยวครั้งแรกเมื่อฝ้ายอายุประมาณ 120 วัน บันทึกข้อมูล ต่อไปนี้

1) สภาพอากาศในระหว่างฤดูปลูก เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

2) ผลวิเคราะห์ดินทางเคมีก่อนและหลังปรับปรุงดิน หลังเก็บเกี่ยว

3) วันดอกบาน 50% วันสมอแตก 50%

4) จำนวนต้นเก็บเกี่ยว

5) ความสูงต้น

6) จำนวนสมอต่อต้น

7) น้ำหนักฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ด/สมอ ผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ด %ทึบ และคุณภาพเส้นใย เช่น ความเหนียว

8) การระบาดของโรค (%โรคใบหงิก) แมลงศัตรู และศัตรูธรรมชาติ

- เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2558

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

วันปลูก วันตอกบาน 50% วันเก็บเกี่ยว และสภาพอากาศที่เกี่ยวข้อง

	2013	2014	2015
sowing date	5 Jun	24 Jul	29 Jul
emergence date	12 Jun	31 Jul	3-4 Jul
50% flowering date (Days after sowing)			
-TF84-4	51-52	55	62-65
-TF3	90	68	70-82
harvest date	29 Sep 13 - 27 Jan 14 (14 times, 116-236 DAS)	20 Nov 14- 19 Jan 15 (5 times, 110-170 DAS)	9 Nov 15 - 6 Jan 16 (9 times, 103-161 DAS)
rainfall (mm)	934.4	549.6	404.6
rain days	71	40	38
maximum temperature ^o C	38.4	35.8	36.2
minimum temperature ^o C	13.5	19.9	19.4

จำนวนต้นต่อไร่ ทุกกรรมวิธี 1,829 ต้น/ไร่

ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลรวม 3 ปี พบว่า ผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ดมีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปีที่ทดลอง วิธีการปรับปรุงดิน พันธุ์ฝ้าย มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปีและพันธุ์ และระหว่างวิธีปรับปรุงดินและพันธุ์ โดยเฉลี่ยพันธุ์ TF84-4 ให้ผลผลิตปุ๋ยสูงสุดในปี 2556 และ 2557 (248.5-258.3 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์ TF3 ให้ผลผลิตสูงในปี 2557 (194.5 กก./ไร่) วิธีปรับปรุงดินที่ให้ผลดีสำหรับฝ้ายพันธุ์ TF84-4 คือ การใช้ปุ๋ยคอกเดี่ยว การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยหมัก 3 ต้น/ไร่ และการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยหมักและโบกาชิ โดยให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงสุด 254.2-263.5 กก./ไร่ และพันธุ์ TF3 การใช้ปุ๋ยคอกเดี่ยว การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยหมัก 3 ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงสุด 139.3-143.4 กก./ไร่ (Table 1) ในปี 2556 พันธุ์ TF3 ให้ผลผลิตต่ำเพราะระยะปลูกแคบเกินไปสำหรับพันธุ์นี้ คือ 1.50 x 0.50 เมตร และเป็นปีที่ฝนตกมาก ทำให้ต้นฝ้ายเจริญเติบโตแน่นอนเกินไป โดยเฉพาะใบล่างๆ หนาแน่น สมอที่อยู่ด้านล่างไม่ได้รับแสงแดด ปุ๋ยไม่แตกพูน และไม่สะอาด จึงขยายระยะปลูกเป็น 1.75 x 0.50 เมตรในปีต่อมา

ความสูงต้น

ความสูงมีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปีที่ทดลอง และพันธุ์ โดยเฉลี่ยฝ้ายทั้งสองพันธุ์ มีความสูงมากที่สุดในปี 2556 เท่ากับ 253.3 เซนติเมตร และปี 2557 ให้ความสูงต่ำสุด 192.5 เซนติเมตร พันธุ์ TF3 (262.5 เซนติเมตร) ให้ความสูงมากกว่าพันธุ์ TF84-4 (177.1 เซนติเมตร) (Table 2)

จำนวนกิ่งกระโดงต่อต้น

พบว่า พันธุ์ TF3 ให้จำนวนกิ่งกระโดงต่อต้น (8.6 และ 5.1 กิ่ง/ต้น ในปี 2557 และ 2558 ตามลำดับ) มากกว่าพันธุ์ TF84-4 (5.1 และ 1.6 กิ่ง/ต้น ในปี 2557 และ 2558 ตามลำดับ) ยกเว้นในปีแรก คือ 2556 ซึ่งให้จำนวนกิ่งกระโดงน้อยกว่าพันธุ์ TF84-4 (Table 3)

จำนวนกิ่งผลต่อต้น

มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปีที่ทดลอง วิธีการปรับปรุงดิน พันธุ์ และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปีและวิธีการปรับปรุงดิน ปีและพันธุ์ จากการวิเคราะห์ร่วมกัน 3 ปี โดยกรรมวิธีที่ให้จำนวนกิ่งผล/ต้นสูงสุด ในปี 2556 คือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยหมัก 3 ตัน/ไร่ (6.5 กิ่ง/ต้น) และการใช้ปุ๋ยร่วมกับโบกาชิ 200 กก./ไร่ (5.6 กิ่ง/ต้น) ในปี 2557 การใช้ปุ๋ยอย่างเดียว ให้ 9.2 กิ่ง/ต้น สูงสุด และปี 2558 การปรับปรุงดินทั้ง 4 กรรมวิธีให้จำนวนกิ่งผล/ต้น ไม่แตกต่างกัน (เฉลี่ย 7.2-8.5 กิ่งผล/ต้น) และฝ้ายทั้งสองพันธุ์ ให้จำนวนกิ่งผล/ต้น สูงสุดในปี 2557 โดยเฉลี่ย 6.0 และ 8.5 กิ่ง/ต้นสำหรับพันธุ์ TF84-4 และ TF3 ตามลำดับ (Table 4)

ตาแรกที่ติดกิ่งผล

มีความแตกต่างกันเนื่องจากปีที่ทดลอง พันธุ์ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปีและพันธุ์ เฉลี่ยตาแรกที่ติดกิ่งผล ในปี 2557 (ตาที่ 5.7 และ 8.0 ในพันธุ์ TF84-4 และ TF3) ต่ำกว่าปี 2556 และ 2558 และพันธุ์ TF84-4 ตาแรกติดกิ่งผลต่ำกว่าพันธุ์ TF3 (ตาที่ 7.9 ในพันธุ์ TF84-4 และ 10.6 ในพันธุ์ TF3) (Table 5)

จำนวนสมอต่อต้น

มีความแตกต่างกันเนื่องจากปีที่ทดลอง พันธุ์ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปีและพันธุ์ โดยพันธุ์ TF84-4 ให้จำนวนสมอ/ต้นสูงสุดในปี 2557 (24.8 สมอ/ต้น) และ 2558 (23.9 สมอ/ต้น) แต่พันธุ์ TF3 จำนวนสมอ/ต้น สูงสุดในปี 2557 (43.0 สมอ/ต้น) และพันธุ์ TF3 ให้จำนวนสมอ/ต้น (25.1 สมอ/ต้น) สูงกว่า TF84-4 (210.8 สมอ/ต้น) แต่เป็นสมอที่มีขนาดเล็กกว่า (Table 6)

น้ำหนักปุ๋ยทั้งเมล็ดต่อสมอ

มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปีที่ทดลอง พันธุ์ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปีและพันธุ์ โดยเฉลี่ยพันธุ์ TF84-4 ให้น้ำหนักปุ๋ย/สมอสูงที่สุดเมื่อปลูกในปี 2557 และ 2558 (6.14 และ 6.08 กรัม/สมอ ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ TF3 ให้น้ำหนักปุ๋ย/สมอไม่แตกต่างกัน อยู่ในช่วง 2.22-2.45 กรัม/สมอ (Table 7)

จำนวนเมล็ดต่อสมอ และน้ำหนัก 100 เมล็ด

มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปีที่ทดลอง พันธุ์ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปีและพันธุ์ เช่นกัน โดย พันธุ์ TF84-4 ให้จำนวนเมล็ด/สมอสูงที่สุดเมื่อปลูกในปี 2557 และ 2558 (32.4 และ 32.9 เมล็ด/สมอ ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ TF3 ให้จำนวนเมล็ด/สมอไม่แตกต่างกันในระหว่าง 3 ปี และอยู่ในช่วง 26.3-27.2 เมล็ด/สมอ (Table 8) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ด พันธุ์ TF84-4 สูงกว่า TF3 และแต่ละกรรมวิธีปรับปรุงดินให้ นน. 100 เมล็ด แตกต่างกันไม่มาก โดยพันธุ์ TF84-4 อยู่ในช่วง 11.51-12.21 และ 10.55-11.46 กรัม และ TF3 อยู่ในช่วง 5.23-5.81 และ 4.50-5.42 กรัม ในปี 2556 และ 2557 ตามลำดับ (Table 9)

เปอร์เซ็นต์ปุ๋ยหรือเปอร์เซ็นต์หีบ (ปี 2556)

ฝ่ายพันธุ์ TF84-4 ให้ %ปุ๋ย สูงกว่าพันธุ์ TF3 และกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยเพื่อปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยหมัก ให้ %ปุ๋ย (37.71%) สูงกว่ากรรมวิธีอื่น (36.40-36.94%) ในพันธุ์ TF84-4 ส่วนพันธุ์ TF3 การใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับปุ๋ยหมักและโบกาซี ให้ %ปุ๋ย (33.43%) สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (32.44-33.35%) (Table 10)

คุณภาพเส้นใย (ปี 2556)

ความยาวเส้นใย พันธุ์ TF84-4 มีเส้นใยยาวกว่าพันธุ์ TF3 โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.25-1.29 นิ้ว ส่วน TF3 อยู่ในช่วง 0.87-0.93 นิ้ว

ความสม่ำเสมอของเส้นใย (Uniformity Ratio: UR) พันธุ์ TF84-4 อยู่ในช่วง 51-56 ส่วนพันธุ์ TF3 อยู่ในช่วง 49-52

ความเหนียวของเส้นใย พันธุ์ TF3 ให้ค่าความเหนียว (18.1-21.8 กรัม/เท็กซ์) สูงกว่าพันธุ์ TF84-4 (13.8-19.1 กรัม/เท็กซ์)

ความละเอียดอ่อน หรือ micronaire พันธุ์ TF84-4 มีค่า micronaire ต่ำกว่าพันธุ์ TF3 คือ มีความละเอียดอ่อนมากกว่า โดยพันธุ์ TF84-4 อยู่ในช่วง 3.9-4.4 และพันธุ์ TF3 อยู่ในช่วง 5.3-5.5 (Table 10)

แมลงศัตรูที่พบ

ปี 2556 - พันธุ์ TF84-4 พบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น 4 ตัวต่อใบ มีอาการใบหงิก (ประมาณ 3% ของแปลง) หนอนม้วนใบ ช่วงวันที่ 23 สิงหาคม 2556 และพบเพลี้ยจักจั่น 2 ตัวต่อใบ หนอนม้วนใบ และมวนแดง ช่วงวันที่ 16 กันยายน 2556 ส่วนพันธุ์ TF3 ไม่พบแมลงศัตรูเข้าทำลาย

ปี 2557 - พบเพลี้ยจักจั่น 3 ตัวต่อใบ และหนอนม้วนใบแปลงย่อยละ 2-3 ใบ ช่วงวันที่ 29 กันยายน 2557 ในพันธุ์ TF84-4 ส่วนพันธุ์ TF3 ไม่พบ

ปี 2558 - พบเพลี้ยอ่อนเล็กน้อย ในพันธุ์ TF84-4 เมื่อฝนตกจะหายไป และมีศัตรูธรรมชาติเข้ามาบ้าง

การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน

จาก Table 11 ผลวิเคราะห์ดิน แสดงว่า (ปี 2556-2557) ค่า pH ของดินได้รับการปรับปรุงเป็นกลางมากขึ้นในทุกกรรมวิธี จาก 5.9 เมื่อเริ่มต้น เป็น 6.8-7.1 หลังเก็บเกี่ยว ค่าอินทรีย์วัตถุในดินสูงขึ้นเล็กน้อย เพราะมีการปรับปรุงดินทุกกรรมวิธี แต่ยังไม่ชัดเจนในเวลา 2 ปี รวมทั้งค่า available P K Ca Mg

Table 1 Fiber yield (with seed) of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	Fiber yield (kg/rai)		
	Takfa 84-4	Takfa 3	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	254.2 A	143.4 C	198.8
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	263.5 A	139.3 C	201.4
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	190.1 B	120.8 CD	155.5
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai+bogachi 1 m after sowing	262.8 A	94.1 D	178.4
average	242.7	124.4	
Year			
2013	258.3 a	86.4 d	172.3
2014	248.5 a	194.5 c	221.5
2015	221.2 b	92.3 d	156.7
average	242.7	124.4	

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT
 F-test: year **, main plot (soil improvement) *, year x soil improvement ns; subplot (var) **, year x var **,
 soil improvement x var **, year x soil improvement x var ns; CV (a) =32.9%; CV (b) = 18.9%

Table 2 Plant height (centimeter) of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	Plant height (cm)		
	Takfa 84-4	Takfa 3	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	175.8	243.3	209.5
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	180.5	260.9	220.7
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	163.0	265.9	214.4
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai+bogachi 1 m after sowing	189.1	279.9	234.5
average	177.1 b	262.5 a	
Year			
2013	217.5	289.1	253.3 A
2014	151.8	233.3	192.5 C

2015	162.0	265.2	213.6 B
average	177.1 b	262.5 a	

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT
 F-test: year **: main plot (soil improvement) ns ; year x soil improvement ns; subplot (var) **: year x var ns;
 soil improvement x var ns; year x soil improvement x var ns; CV (a) =14.7%; CV (b) = 12.8%

Table 3 Number of monopodia (vegetative branch) of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (2013-2015), Chiang Mai Field Crops Research Center

Treatment	2013			2014		
	Takfa 84-4	Takfa 3	average	Takfa 84-4	Takfa 3	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	1.4	0.8	1.1	4.4	8.9	6.6
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	2.2	1.0	1.6	5.4	7.7	6.5
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	1.6	1.0	1.3	4.3	9.4	6.8
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai + bogachi 1 m after sowing	2.3	0.9	1.6	6.2	8.6	7.4
average	1.8 b	1.0 a		5.1 A	8.6 B	
F-test	main plot (soil improvement) ns; subplot (var) *; soil improvement x var ns; CV (a) = 57.4%; CV (b) = 66.8%			main plot (soil improvement) ns; subplot (var) **: soil improvement x var ns; CV (a) = 18.1%; CV (b) = 20.4%		
	2015					
1) <i>Crotalaria juncea</i>	1.4	4.2	2.8			
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	2.0	5.3	3.6			
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	1.6	6.2	3.9			
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai + bogachi 1 m after sowing	1.5	4.7	3.1			
average	1.6 a	5.1 b				
F-test	main plot (soil improvement) ns; subplot (var) **: soil improvement x var ns; CV (a) = 30.3%; CV (b) = 35.1%					

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT

Table 4 Number of sympodia (fruit branch) of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	Number of fruit branch			
	2013	2014	2015	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	5.1 f	9.2 a	8.5 ab	7.6
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	6.5 cde	7.0 b-e	7.9 abc	7.1

3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	5.6 ef	7.2 bcd	7.2 bc	6.7
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai+bogachi	4.7 f	5.7 def	7.3 bc	5.9
1 m after sowing				
average	5.5	7.3	7.7	
Var.				
Takfa 84-4	4.3 B	6.0 A	8.8 B	7.4
Takfa 3	3.7 C	8.5 A	6.6 B	6.3
average	5.5	7.3	7.7	

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT
 F-test: year **: main plot (soil improvement) **: year x soil improvement *: subplot (var) **: year x var **: soil improvement x var ns; year x soil improvement x var ns; CV (a) = 19.2%; CV (b) = 23.6%

Table 5 The node of first fruit branch of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	Node of first fruit branch		
	Takfa 84-4	Takfa 3	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	7.4	10.2	8.8
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	8.2	10.1	9.1
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	7.5	10.8	9.1
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai+bogachi 1 m after sowing	8.6	11.2	9.9
average	7.9 A	10.6 B	
Year			
2013	10.7 b	10.9 b	10.8
2014	5.7 d	8.0 c	6.8
2015	7.4 c	12.8 a	10.1
average	7.9 A	10.6 B	

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT
 F-test: year **: main plot (soil improvement) ns ; year x soil improvement ns; subplot (var) **: year x var **: soil improvement x var ns; year x soil improvement x var ns; CV (a) = 18.4%; CV (b) = 16.1%

Table 6 Number of bolls per plant of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	Number of bolls/plant
-----------	-----------------------

	Takfa 84-4	Takfa 3	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	20.0	27.9	23.9
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	23.6	26.7	25.1
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	18.4	26.0	22.2
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai+bogachi 1 m	21.2	19.7	20.4
after sowing			
average	20.8 B	25.1 A	
Year			
2013	13.7 c	5.8 d	9.8
2014	24.8 b	43.0 a	33.9
2015	23.9 b	26.4 b	25.1
average	20.8 B	25.1 A	

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT
F-test: year **: main plot (soil improvement) ns ; year x soil improvement ns; subplot (var) **: year x var **: soil improvement x var ns; year x soil improvement x var ns; CV (a) =30.9%; CV (b) = 27.9%

Table 7 Fiber dry weight per boll of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	Fiber dry weight per boll (g)		
	Takfa 84-4	Takfa 3	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	5.81	2.23	4.02
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	5.83	2.34	4.08
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	5.61	2.35	3.98
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai+bogachi 1 m	5.96	2.38	4.17
after sowing			
average	5.80 A	2.33 B	
Year			
2013	5.19 b	2.31 c	3.75
2014	6.14 a	2.45 c	4.29
2015	6.08 a	2.22 c	4.15
average	5.80 A	2.33 B	

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT
F-test: year **: main plot (soil improvement) ns ; year x soil improvement ns; subplot (var) **: year x var **: soil improvement x var ns; year x soil improvement x var ns; CV (a) =9.7%; CV (b) = 8.9%

Table 8 Number of seed per boll of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	Number of seeds/boll		
	Takfa 84-4	Takfa 3	average
1) <i>Crotalaria juncea</i>	30.4	26.7	28.6
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	31.7	27.0	29.4
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	30.7	27.2	28.9
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai+bogachi 1 m after sowing	31.3	26.3	28.8
average	31.0 A	26.8 B	
Year			
2013	27.8 b	26.3 c	27.1
2014	32.4 a	27.2 bc	29.8
2015	32.9 a	26.9 bc	29.9
average	31.0 A	26.8 B	

The figures followed by the same letter were not significantly different at 95% confidence level by DMRT
 F-test: year **: main plot (soil improvement) ns ; year x soil improvement ns; subplot (var) **: year x var **: soil improvement x var ns; year x soil improvement x var ns; CV (a) =8.5%; CV (b) = 5.6%

Table 9 One hundred seed weight of 2 cotton varieties at 4 methods of soil improvement in the organic production system (3-year combined analysis), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	2556		2557		2558	
	TF84-4	TF3	TF84-4	TF3	TF84-4	TF3
1) <i>Crotalaria juncea</i>	12.21	5.56	10.70	4.50	(on analysing)	
2) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai	11.90	5.81	10.55	5.00		
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	11.88	5.64	11.40	5.05		
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai + bogachi 1 m after sowing	11.51	5.23	11.46	5.42		

Analysed by Nakhon Sawan Field Crops Research Center

Table 10 Ginning percentage and fiber quality of 2 cotton varieties at 4 methods of soil

improvement in the organic production system (2013), Chiang Mai Field Crops Research Center

treatment	%ginning		Fiber length (inch)		UR. (uniformity ratio)		Fiber strength (g/tex)		Fiber fineness (micronaire)	
	TF84-4	TF3	TF84-4	TF3	TF84-4	TF3	TF84-4	TF3	TF84-4	TF3
	1) <i>Crotalaria juncea</i>	36.40	32.44	1.27	0.88	54	51	15.4	21.8	4.1
2) <i>C. juncea</i> +compost										
3 T/rai	37.71	33.16	1.25	0.93	51	52	13.8	18.1	4.4	5.5
3) <i>C. juncea</i> +bogachi 200 kg/rai	36.94	33.35	1.29	0.90	53	49	15.5	19.4	4.2	5.4
4) <i>C. juncea</i> +compost 3 T/rai + bogachi 1 m after sowing	36.82	33.43	1.25	0.87	56	49	19.1	19.4	3.9	5.3

Analysed by Nakhon Sawan Field Crops Research Center

Table 11 Soil chemical properties before planting and after harvesting of organic cotton experiment in 2013-2015 Chiang Mai Field Crops Research Center

	Before improvement	After harvesting											
		T1			T2			T3			T4		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
pH	5.9	6.6	7.0	7.0	7.1	7.1	7.5	6.8	6.8	7.2	7.3	7.1	7.5
%OM	1.5	1.2	1.3	0.98	2.1	1.2	0.92	1.3	1.6	0.79	1.6	1.8	0.72
avail.P (mg/kg)	122	105	88	81	246	172	181	98	121	87	116	165	92
extract. K (mg/kg)	122	73	126	302	138	186	355	59	130	170	83	158	170

	Before improve- ment	After harvesting											
		T1			T2			T3			T4		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Ca (mg/kg)	1,025	647	726	643	1,080	824	780	759	651	471	608	685	541
Mg (mg/kg)	225	149	159	77	340	198	108	183	140	55	158	184	76
S (mg/kg)			4.75	14.99		4.94	17.84		3.32	7.72		0	8.10
Fe (mg/kg)	69.89	38.85	93.16	10.8	29.46	61.86	8.1	54.59	25.06	13.4	22.37	25.33	10.9
Mn (mg/kg)	13.57	18.67	24.72	8.6	17.05	18.14	6.3	19.70	9.14	8.0	10.14	7.73	5.5
Zn (mg/kg)	3.20	1.93	0.66	1.575	3.42	0.57	2.23	3.18	0.35	1.96	2.10	2.74	1.39
Cu (mg/kg)	2.68	2.08	1.54	1.16	2.96	1.47	1.25	3.05	0.54	1.36	1.40	2.12	0.81
B (mg/kg)	0.50	0.60	0.16	0.85	0.48	0.29	0.93	0.22	0.24	0.73	0.39	0.37	0.84
EC (msimen/cm)	0.164	0.051	0.042	0.123	0.082	0.058	0.132	0.042	0.035	0.066	0.066	0.052	0.076

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียวได้ผลดีเมื่ออายุ 2 เดือน และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยหมักเศษถั่วเหลือง 3 ตัน/ไร่ ได้ผลดีในการผลิตฝ้ายอินทรีย์พันธุ์ TF84-4 และ TF3 โดยให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ด 254-264 และ 139-143 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ฤดูปลูก คือ ช่วงปลายฝน หรือปลูกเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ระยะปลูกฝ้ายที่ใช้ คือ 1.75 x 0.50 เมตร ถอนแยกเหลือหลุมละ 1 ต้น กำจัดวัชพืชด้วยจอบ หรือเครื่องตัดหญ้า 2-3 ครั้ง พ่นน้ำหมักจากผลไม้ ควบคู่กับน้ำหมักสมุนไพร อัตราส่วนต่อน้ำ 1: 200 พ่นทุกสัปดาห์ตั้งแต่อายุ 7-100 วัน หลังออก เก็บเกี่ยวฝ้ายปลูกตั้งแต่อายุ 110-220 วันหลังปลูก ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และปริมาณน้ำฝน และฝ้ายทั้งสองพันธุ์สามารถผลิตในระบบอินทรีย์ได้ ค่า pH ของดินหลังเก็บเกี่ยวในปีที่ 2 ได้รับการปรับปรุงเป็นกลางมากขึ้น จาก 5.9 เป็น 6.8-7.1

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ชุดเทคโนโลยีการผลิตฝ้ายอินทรีย์เผยแพร่แก่เกษตรกร และผู้สนใจนำไปใช้ โดยมีรูปแบบการเผยแพร่ เช่น

- รายงานผลการวิจัยในรายงานประจำปี และนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ
- ให้คำแนะนำแก่เกษตรกรและผู้สนใจที่มาติดต่อสอบถาม และในการร่วมงานถ่ายทอดเทคโนโลยีต่าง ๆ
- พัฒนาต่อโดยใช้ฝ้ายพันธุ์ใหม่ ๆ และติดตามผลการปรับปรุงดินอย่างต่อเนื่องต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเส้นใยฝ้าย

12. เอกสารอ้างอิง

Anonymous. 2015. Organic Cotton. Wikipedia. (https://en.wikipedia.org/wiki/Organic_cotton,

4 พฤษภาคม 2558)

13. ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 คุณสมบัติของปุ๋ยหมัก วิธีทำน้ำหมักชีวภาพ และคุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพที่ใช้

	มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ กก.	ปุ๋ยหมัก (เชื้อพด.1)	ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ใบกาช)
ความชื้น (%)	35		18
ปริมาณหินกรวดที่ > 5 มม. (%)	ไม่เกิน 5	0	0
พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม โลหะ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
%OM	ไม่น้อยกว่า 20	34	55-61
pH	5.5-8.5	9.2	5.9 - 8.0
C : N ratio	ไม่เกิน 20 : 1	15:1	25-29:1
EC (ds/m)	ไม่เกิน 6 ds/m		1.0 – 1.8
Total N (%)	ไม่น้อยกว่า 1	1.36	0.82 - 1.37
Total P (%)	ไม่น้อยกว่า 0.5	1.16	1.32 – 1.70
Total K (%)	ไม่น้อยกว่า 0.5	0.63	0.79 - 0.96
Cu (mg/kg)	ไม่เกิน 500		6.01

น้ำหมักหรือฮอร์โมนผลไม้

วัสดุที่ใช้

กล้วยน้ำว้าสุก	2 กก.	จุลินทรีย์ EM	1 แก้ว (200 ซีซี)
ฟักทองแก่จัด	2 กก.	กากน้ำตาล	1 แก้ว (200 ซีซี)
มะละกอสุก	2 กก.	น้ำ	10 ลิตร หรือ 1 ถัง

วิธีทำ

1. สับกล้วย ฟักทอง มะละกอ ทั้งเปลือกและเมล็ดเข้าด้วยกันจนละเอียด ผสมจุลินทรีย์ฯ และกากน้ำตาล คลุก ให้เข้ากันดี
2. บรรจุในถังพลาสติก ปิดฝาหมักไว้ 7-8 วัน กรองน้ำหมักใส่ขวดไว้ใช้ ส่วนกากนำไปฝังดินเป็นปุ๋ย น้ำฮอร์โมนพืชสามารถเก็บได้นาน 3 เดือน

วิธีใช้

1. นำส่วนที่เป็นน้ำ 4-10 ซ่อนโตะ ผสมน้ำสะอาด 10 ลิตร (1: 250 – 1: 1000) ฉีดพ่นหรือรดต้นไม้ช่วงติดดอก จะทำให้ติดผลดี และป้องกันแมลงเต่าทอง และเชื้อรา
2. ส่วนที่เป็นไขมันเหลืองๆ ในถัง ใช้ทากิ่งต่อน กิ่งปักชำ ฯลฯ ช่วยให้การแตกรากดีมาก

น้ำหมักสมุนไพรแก้ปัญหาเพลี้ยไฟและหอยเชอรี่

วัสดุที่ใช้

ใบสะเดา (ทั้งใบและก้าน) 20 กก.	ใบยูคาลิปตัส 2 กก.	เครื่องบดระพืด 2 กก.
ข่าแก่ 2 กก.	จุลินทรีย์ EM 1 แก้ว (200 ซีซี)	กากน้ำตาล 1 แก้ว (200 ซีซี)
น้ำสะอาด 10 ลิตร		

วิธีทำ (แบบไม่ต้ม)

1. สับสมุนไพรมัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ในถังพลาสติก แล้วเติมกากน้ำตาล คลุกเคล้ากัน
2. ละลายจุลินทรีย์ EM ในน้ำ คนให้เข้ากันดี แล้วเทลงในพีชสมุนไพรมัด
3. คนส่วนผสมให้เข้ากันแล้วปิดฝา ทิ้งไว้ 20-25 วัน จึงกรองเอาน้ำใส่ขวดพลาสติก หรือแกลลอน วางในที่ร่มและเย็น

วิธีใช้

นำน้ำหมักที่หมักได้ที่แล้ว ผสมน้ำ อัตราส่วนต่อน้ำ 1: 200 ฉีดพ่นต้นพืชที่ต้องการทั้งต้น ช่วยป้องกันเพลี้ยไฟ หอยเชอรี่ในนา และไล่แมลง

คุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพ

	น้ำหมักผลไม้	น้ำหมักสมุนไพร
pH	3.35-4.00	5.18-7.68
% OM	0.94-2.02	0.27-1.21
Total N (%)	0.03-0.08	0.01-0.06
Total P (%)	0-0.03	0.02-0.07
Total K (%)	0.14-0.20	0.09-0.15
ค่าความนำไฟฟ้า EC (dS/m)	4.47-5.95	4.19-9.33
C : N ratio	2.43-19.50	1.00-8.75
Cu (mg/kg)	ไม่พบ	ไม่พบ