

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

- 1. ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาพืชไร่น้ำมันอื่นๆ (งา ทานตะวัน สบู่ดำ)
- 2. โครงการวิจัย** : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา
กิจกรรม : การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์
- 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบโอจี้) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาที่ปลูกในสภาพนาอินทรีย์
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง : บุญเหลือ ศรีมงคล^{1/}
ผู้ร่วมงาน : อรอนงค์ วรรณวงษ์^{1/} ลักขณา ร่มเย็น^{1/}
สมพงษ์ชมภูกุลรัตน์^{1/}
- 5. บทคัดย่อ** : ดำเนินการในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานีวางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ main plot คือ พืชปุ๋ยสด 2 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ subplot คือ ปุ๋ยหมัก (ไบโอจี้) 4 อัตรา ได้แก่ ปุ๋ยหมัก(ไบโอจี้) อัตรา 150 300 450 และ 600 กก./ไร่ ปี 2557 พบว่า การใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ที่ให้ผลผลิต 54.48 และ 68.62 กก./ไร่ ตามลำดับ สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก (ไบโอจี้) อัตรา 150 300 450 และ 600 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 54.50-67.35 กก./ไร่ ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่และจำนวนฝักต่อต้น ไม่แตกต่างกันทั้งในชนิดปุ๋ยพืชสด และการใช้ปุ๋ยหมัก(ไบโอจี้) ที่อัตราต่างๆ กัน และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสด และอัตราปุ๋ยหมัก (ไบโอจี้) ที่ใช้ สำหรับการเจริญเติบโตของงาวัดความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ถั่วพุ่ม และปอเทือง งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ 97.34 และ 104.45 เซนติเมตร สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก (ไบโอจี้) อัตราต่างๆ กัน งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 94.30-104.76 เซนติเมตร ปี 2558 พบว่า การใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ที่ให้ผลผลิต 64.15 และ 56.12 กก./ไร่ ตามลำดับ สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก(ไบโอจี้) อัตรา 150 300 450 และ 600 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 52.89-64.31 กก./ไร่ ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้น ไม่แตกต่างกันทั้งในชนิดปุ๋ยพืชสด และการใช้ปุ๋ยหมัก (ไบโอจี้) ที่อัตราต่างๆ กัน และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสด และอัตราปุ๋ยหมัก (ไบโอจี้) ที่ใช้ สำหรับการเจริญเติบโตของงาวัดความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ถั่วพุ่ม

และปอเทือง งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ 87.14 และ 78.33 เซนติเมตร สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตราต่างๆ งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 78.43-87.07 เซนติเมตร

คำสำคัญ: งาม ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด

ABSTRACT

The experiment was carried out in organic paddy field of Ubon Ratchathani province. It was designed in split plot with 4 replications. Main plot were 2 green manure plant ; cowpea 10 kg/rai and sunnhemp 5 kg/rai (seed broadcasted rate). Sub-plots were 5 compost (bogachi) rate; 150, 300, 450 and 600 kg/rai. The results revealed that there was no interaction between green manure plant and compost rates on sesame yields in both years. Green manure plants and compost rates had no significant effect on sesame yields in both years (average yields 61.55 and 60.13 kg/rai, respectively). In addition, the both factor had no significant effect on seed size, number of pods per plant and plant height. Therefore, growing sesame in organic paddy fields of Ubon Ratchathani province could be applied with, either cowpea or sunnhemp as green manure crops and subsequently applied 150 kg/rai of compost (bogachi).

Keywords : Sesame Compost Green manure

6. คำนำ : งามเป็นพืชที่ใช้บริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ช่วยเกี่ยวกับเรื่องของการทำลายสารพิษ การสลายไขมัน และการเผาผลาญไขมัน ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และระดับไขมันในเลือด มีบทบาทต่อการทำงานของวิตามินอี มีแคลเซียมสูงที่ช่วยให้กระดูกแข็งแรง มีสารเซซามิน (sesamin) และโซซาโมลิน (sesamol) ในปริมาณสูง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของตับ ยับยั้งการสร้างคอเลสเตอรอลในตับ และช่วยชะลอการเสื่อมสลายของกระดูกอ่อน (ปรัชญา, 2555) ซึ่งการนำงามมาปลูกในสภาพนาอินทรีย์จะทำให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษ และสภาพแวดล้อมปลอดภัย การใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักปรับปรุงดิน สำหรับการปลูกงามในสภาพนาอินทรีย์ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้น และมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น (บุญเหลือ และคณะ, 2551) ซึ่งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จะมีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่างๆ และต่อเนื่อง และช่วยในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น ทำให้ดินร่วนซุยระบายน้ำดี และมีอากาศถ่ายเทสะดวกเหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช (ศุภชัยวิชัยพีชโรอุบลราชธานี, 2541) จากการศึกษาของบุญเหลือ และคณะ (2556) พบว่า การใช้ถั่วพุ่ม และปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด ให้น้ำหนักสดต่อไร่สูง

ที่สุด ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยพืชสด และอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและความคุ้มค่าในการปลูกงาอินทรีย์ในสภาพนา

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3
2. วัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมัก ได้แก่ มูลสัตว์ แกลบดิบ รำละเอียด กากน้ำตาล เชื้อจุลินทรีย์
3. เมล็ดพันธุ์ปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วพุ่ม และปอเทือง
4. วัสดุสำหรับทำน้ำหมักไล่แมลง ได้แก่ บอระเพ็ด ใบสะเดา ข่าแก่ ใบยูคาลิปตัส
5. วัสดุอุปกรณ์ในการให้น้ำ
6. วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ดิน และปุ๋ยอินทรีย์

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ

main plot คือ ปุ๋ยพืชสด 2 ชนิด ได้แก่

- ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่

- ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่

subplot คือ ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) 4 อัตรา ได้แก่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 300 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 450 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 600 กก./ไร่

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวสุมเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ทำการปลูกปุ๋ยพืชสด หลังการเก็บเกี่ยวข้าวและไถกลบหลังปลูก 45 วัน พร้อมไถกลบปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ปลูกงาหลังการไถกลบปุ๋ยอินทรีย์ 15 วัน ปลูกงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ระยะปลูก 50x10 เซนติเมตร ทำการถอนแยกและกำจัดวัชพืชเมื่องาอายุ 15-20 วัน ควบคุมศัตรูพืชโดยการฉีดพ่นน้ำหมักสมุนไพรตามการระบาดของศัตรูพืช เก็บเกี่ยวงาเมื่อฝักสุกแก่ 2 ใน 3 ของต้นซึ่งขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) (พิเชษฐ์, 2547) มีดังนี้

วัสดุที่ใช้

มูลสัตว์ทุกชนิด	1	ส่วน
แกลบดิบ	1	ส่วน
รำละเอียด	1	ส่วน หรือใช้มันสำปะหลังสับ 1/2 ส่วน

จุลินทรีย์EM	10-20 มล. (1-2 ช้อนโต๊ะ)
กากน้ำตาล	10-20 มล. (1-2 ช้อนโต๊ะ)
น้ำสะอาด	10 ลิตร

วิธีทำ

1. นำรำละเอียดหรือมันสำปะหลังสับผสมกับมูลสัตว์ให้เข้ากัน
2. ผสมจุลินทรีย์EM กับกากน้ำตาล และน้ำ 10 ลิตรที่เตรียมไว้
3. นำแกลบดิบจุ่มน้ำที่ผสมจุลินทรีย์ แล้วสัลดพอมอดๆ นำมาคลุกเคล้ากับรำและมูลสัตว์
4. นำไปใส่กระสอบป่านแล้วเก็บไว้ 5 วัน อย่าให้ถูกความร้อนและความชื้น หลังจากนั้นสามารถ

นำไปใช้ได้เลย

วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยใช้โปรแกรม MSTAT-C version 1.42 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD

- การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ
2. คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูก และหลังเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้ pH % OM Available P Exchangeable K
3. คุณสมบัติของปุ๋ยหมัก (โบกานิล)วิเคราะห์ตามค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์
4. ผลผลิตเมล็ด และองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่
 - จำนวนต้นเก็บเกี่ยว
 - จำนวนฝักต่อต้น (สุ่ม 10 ต้นต่อแปลงย่อย)
 - น้ำหนักเมล็ดงา 1,000 เมล็ด (นับ 3 ตัวอย่าง ละ 1,000 เมล็ด)
5. ลักษณะอื่นๆ ได้แก่ ความสูงของต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น
6. โรคและแมลงศัตรูที่พบ
7. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการในสภาพนาอินทรีย์จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง พฤษภาคม 2558

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ผลการทดลอง ปี 2557

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ดินมีสภาพเป็นกรด มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.52-4.89 ซึ่งเป็นสภาพดินที่ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของงา เพราะงาต้องการค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน อยู่ระหว่าง 5.5-7.0 (ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี, 2556) มีค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.10-1.26% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 9.60-22.93 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 37.50-70.50 มก./กก. (Table 1) หลังเก็บเกี่ยว ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินส่วนใหญ่จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ยกเว้น กรรมวิธีที่ใช้ถั่วพุ่ม 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 450 กก./ไร่ ที่ลดลงเล็กน้อย สำหรับค่าอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ยกเว้น กรรมวิธีการใช้ถั่วพุ่ม 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ และ 600 กก./ไร่ ที่ลดลงเล็กน้อย สำหรับค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย สำหรับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าลดลง ยกเว้น การใช้ปุ๋ยคอก 5 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 600 กก./ไร่ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (Table 2)

คุณสมบัติของปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ)

ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ.2548 (กรมวิชาการเกษตร, 2550) พบว่า ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) มีความชื้นเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อย สำหรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ไม่เกินค่ามาตรฐานสำหรับธาตุอาหารหลัก และปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าค่ามาตรฐาน (Table 3)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของงา

การใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ หรือปุ๋ยคอกอัตรา 5กก./ไร่ ไถกลบหลังปลูก 45 วัน งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ 54.48 และ 68.62 กก./ไร่ตามลำดับ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ)อัตรา 150 300 450 และ 600 กก./ไร่ งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 54.50-67.35 กก./ไร่ และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) (Table4) สำหรับองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น ข้อแรกที่ติดฝัก และความสูงข้อแรกที่ติดฝัก พบว่า การใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ และปุ๋ยคอก อัตรา 5 กก./ไร่ มีค่าไม่แตกต่างกัน และการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ)อัตราต่างกัน องค์ประกอบผลผลิตของงาดังกล่าวมีค่าไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) (Table 4, 5, 6, 7)

ความสูง

การเจริญเติบโตของงา วัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ และปุ๋ยคอกอัตรา 5 กก./ไร่ งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ 97.34 และ 104.45 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 300 450 และ 600 กก./ไร่ งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 94.30-104.76 เซนติเมตร และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดกับอัตราของปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ต้นทุนการผลิตจะผันแปรตามชนิดปุ๋ยพืชสดที่ใช้ และอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ที่ใช้ พบว่า มีต้นทุนอยู่ระหว่าง 3,449-5,154 บาทต่อไร่ สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 600 กก./ไร่ ทำให้ขาดทุนมากที่สุด 2,088.70 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 450 กก./ไร่ ทำให้ขาดทุน 1,285.10 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใช้ปอเทือง 5 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ และการใช้ถั่วพุ่ม 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 300 กก./ไร่ งามให้ผลกำไรสุทธิสูงสุด คือ 939.90 และ 907.50 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผลผลิตที่จะคุ้มทุนในแต่ละกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 47.84-73.63 กก./ไร่ และระดับราคาที่จะคุ้มทุนในแต่ละกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 54.66-117.70 บาทต่อกิโลกรัม (Table 8)

ผลการทดลอง ปี 2558

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนปลูกงาดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.68-6.00 อินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.50-0.89 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 2.89-8.32 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 28.65-51.33 มก./กก. (Table 9) หลังเก็บเกี่ยว พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี ซึ่งการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ มีแนวโน้มที่จะทำให้ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นสูงกว่าปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ สำหรับอินทรีย์วัตถุพบว่า เพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี ทางด้านฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ มีแนวโน้มทำให้มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น แต่การใช้ปอเทืองอัตรา 5 กก./ไร่ มีแนวโน้มที่จะทำให้ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่าการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ทั้งก่อนและหลังการปลูกงา (Table 11)

คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์

คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ตามมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร ปี 2548 พบว่า ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ)มีค่าความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และค่าอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจนไม่เกินค่ามาตรฐานและมีเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารหลัก และปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าค่ามาตรฐาน (Table 3)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของงา

การใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ และปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ 64.15 และ 56.15 กก./ไร่ ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 300 450 และ 600 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 52.89-64.31 กก./ไร่ และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) (Table 12) สำหรับองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น ข้อแรกที่ติดฝัก และความสูงข้อแรกติดฝัก พบว่า การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./

ไร่ และปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ หรือการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตราต่างๆ กัน องค์ประกอบผลผลิตดังกล่าวมีค่าไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) (Table 12, 13, 14, 15)

ความสูง

ความสูงของงาวัดเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ งามีความสูง 87.14 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ เป็นปุ๋ยพืชสดที่งามีความสูง 78.33 เซนติเมตร สำหรับการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 300 450 และ 600 กก./ไร่ งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ มีความสูงอยู่ระหว่าง 78.43-87.07 เซนติเมตร และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดปุ๋ยพืชสดกับอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) (Table 15)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ให้กำไรสุทธิสูงสุด 1,077.20 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 300 กก./ไร่ ให้กำไรสุทธิ 591.80 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 600 กก./ไร่ ทำให้ขาดทุนสูงสุด 1,230.50 บาทต่อไร่ สำหรับผลผลิตคั่วมันแปรไปในแต่ละกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 47.84-73.63 กก./ไร่ และราคาขายที่คั่วมัน อยู่ระหว่าง 53.34-91.95 บาทต่อกิโลกรัม (Table 16)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

ในสภาพนาอินทรีย์การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ หรือปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ โภกผลเมื่ออายุ 45 วัน ทำให้การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 - 600 กก./ไร่ งามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ทางด้านคุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า หลังเก็บเกี่ยวดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง และอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 600 กก./ไร่ ทำให้ขาดทุนทั้ง 2 ปีการทดลอง ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 และ 300 กก./ไร่ ทำให้ได้กำไรทั้ง 2 ปีการทดลองดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10กก./ไร่ โภกผลเมื่ออายุ 45 วัน ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ซึ่งทำให้ได้กำไรสูงสุด

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :ได้ชนิดของปุ๋ยพืชสด และอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ เพื่อแนะนำเกษตรกร

11. คำขอขอบคุณ :กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4ที่ให้ความอนุเคราะห์การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน และวิเคราะห์คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์

12. เอกสารอ้างอิง :

กรมวิชาการเกษตร. 2550. คู่มือปุ๋ยอินทรีย์ (ฉบับนักวิชาการ). เอกสารวิชาการลำดับที่ 20/2548. 148 หน้า.

บุญเหลือ ศรีมงคล พรพรรณ สุทธิรัมย์ อรอนงค์ วรรณวงษ์ และนาตยา จันทร์ส่อง. 2551. การใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักปรับปรุงดินก่อนปลูกร่วมกับวิธีการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์. หน้า 125-157. ในรายงานผลงานวิจัยปี 2551 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

บุญเหลือ ศรีมงคล อรอนงค์ วรรณวงษ์ และสมพงษ์มัญญกุลรัตน์. 2556. การศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์. หน้า183-187.ในรายงานความก้าวหน้าบทคัดย่อผลงานวิจัยประจำปี 2555 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี วันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2556 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย อำเภอกู่เรือจังหวัดเลย.

ปรัชญา คงทวีเลิศ. 2555.งาดำ ราซินีแห้งพืชน้ำมัน ราซินีแห้งธัญพืช. แอปพลิเคชันพัลลิกซ์ซึ่งจำกัด. กรุงเทพฯ. 125 หน้า.

พิเชษฐ์ วิสัยจร. 2547. เศรษฐกิจพอเพียง. คำบรรยายและคู่มือการใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ. บริษัทประชาชน จำกัด กรุงเทพฯ. 59 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2541. การปลูกพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน. สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2556. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับงา. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน.กรมวิชาการเกษตร. 29 หน้า.

Table1 Soilproperties of the experimental plots before planting sesame on Study on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Fieldin 2014.

Treatment	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
Cowpea 10 kg/rai+Compost 150 kg/rai	4.80	1.26	10.38	37.50
Cowpea 10 kg/rai+Compost300 kg/rai	4.82	1.13	9.60	52.00
Cowpea 10 kg/rai+Compost450 kg/rai	4.78	1.10	22.93	70.50
Cowpea 10 kg/rai+Compost 600 kg/rai	4.52	1.16	22.23	65.50
Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 150 kg/rai	4.56	1.13	12.05	54.00
Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 300 kg/rai	4.67	1.13	12.64	48.50
Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 450 kg/rai	4.76	1.23	12.05	59.50

Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 600 kg/rai	4.89	1.26	12.85	57.50
--------------------------------------	------	------	-------	-------

Table 2 Soil properties of the experimental plots after harvesting sesame on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014.

Treatment	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
Cowpea 10 kg/rai+Compost 150 kg/rai	4.85	1.12	7.11	32.00
Cowpea 10 kg/rai+Compost 300 kg/rai	5.03	1.22	9.27	41.50
Cowpea 10 kg/rai+Compost 450 kg/rai	4.60	1.32	14.78	43.50
Cowpea 10 kg/rai+Compost 600 kg/rai	4.67	1.05	13.39	46.00
Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 150 kg/rai	4.82	1.35	10.51	38.00
Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 300 kg/rai	4.93	1.22	7.04	31.50
Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 450 kg/rai	4.87	1.38	10.55	38.50
Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 600 kg/rai	4.95	1.22	18.86	62.50

Table 3 Analysis of compost (bogachi) by the Department of Agriculture Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014

	moisture (%)	pH	Total N (%)	Total P (%)	Total K (%)	Organic Matter (%)	EC (ds/m)	C:N Ratio
2014	37.44	7.83	1.8	1.8	1.5	57.99	2.25	18:1
2015	21.98	7.09	1.1	1.4	0.9	43.81	3.34	23:1
standards	≤35	5.5-8.5	≥1	≥0.5	≥0.5	≥30	≤6	≤20:1

Table 4 Yield and 1,000 seed weight Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014

Treatment	Yield/rai (kg)			1,000 seed weight(g)		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average
Compost 150 kg/rai	56.71	61.27	58.99	3.17	3.23	3.20
Compost 300 kg/rai	70.35	60.40	65.37	3.25	3.20	3.23
Compost 450 kg/rai	47.07	61.92	54.50	3.18	3.13	3.15
Compost 600 kg/rai	43.79	90.90	67.35	3.23	3.17	3.20
Average	54.48	68.62		3.21	3.18	
CV (a) %		43.67			1.71	
CV (b) %		30.81			3.09	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table5 Number of harvested plant and number of capsule per plant on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014.

Treatment	no. plant/rai			no. capsule/plant		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average
Compost 150 kg/rai	45,800	39,650	42,725	22.43	20.03	21.23
Compost 300 kg/rai	33,400	34,950	34,175	24.70	20.00	22.35
Compost 450 kg/rai	36,300	34,050	35,175	17.93	16.03	16.98
Compost 600 kg/rai	35,700	39,450	37,575	21.80	26.63	24.21
Average	37,800	37,025		21.71	20.67	
CV (a) %		28.77			23.88	
CV (b) %		20.79			32.22	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table6 Number of node per plant and first pod node on Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014.

Treatment	no. node/plant			1 st pod node		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average

Compost 150 kg/rai	38.45	37.93	38.19	8.05	7.38	7.71
Compost300 kg/rai	44.40	35.95	40.18	7.60	7.40	7.50
Compost450 kg/rai	36.70	32.10	34.40	7.43	6.38	6.90
Compost600 kg/rai	40.80	49.08	44.94	7.28	8.05	7.66
Average	40.09	38.76		7.59	7.30	
CV (a) %		22.11			14.03	
CV (b) %		28.65			13.63	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table7 First pod height and plant height on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014.

Treatment	1 st pod height (cm)			Plant height (cm)		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average

Compost 150 kg/rai	44.38	42.65	43.51	99.00	102.10	100.55
Compost300 kg/rai	42.68	38.20	40.44	106.30	103.23	104.76
Compost450 kg/rai	38.70	44.45	41.58	88.15	100.45	94.30
Compost600 kg/rai	36.05	46.10	41.08	95.90	112.03	103.96
Average	40.45	42.85		97.34	104.45	
CV (a) %		10.51			7.64	
CV (b) %		12.32			10.76	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table 8 Sesame production cost per rai Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014-2015.

List	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Plowing,plantinggreen manure crop	150	150	150	150	150	150	150	150
Incorperation of green manure	150	150	150	150	150	150	150	150
Harrows	180	180	180	180	180	180	180	180
Seed manure	250	250	250	250	150	150	150	150
Seed	50	50	50	50	50	50	50	50
Wages grow	400	400	400	400	400	400	400	400
Labor weed	400	400	400	400	400	400	400	400
Purchase of fertilizers	569	1,137	1,706	2,274	569	1,137	1,706	2,274
Wages fertilizer	200	200	200	200	200	200	200	200
Wages pest control	300	300	300	300	300	300	300	300
Wages harvest	400	400	400	400	400	400	400	400
Wages shelling	400	400	400	400	400	400	400	400
Total (baht/rai)	3,449	4,017	4,570	5,154	3,349	3,917	4,480	5,054

T1 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 150 kg/rai T5 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 150 kg/rai

T2 = Cowpea 10 kg/rai+Compost300kg/rai T6 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost300 kg/rai

T3 = Cowpea 10 kg/rai+Compost450 kg/rai T7 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost450 kg/rai

T4 = Cowpea 10 kg/rai+Compost600 kg/rai T8 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost600 kg/rai

Price compost : 3.79 baht/kg

Price cowpea seed : 25 baht/kg

Price Sunnhempseed : 30 baht/kg

Table 9 Economic returns of growing sesame on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014.

Treatment	Cost (baht/rai)	Yield (kg/rai)	Income (baht/rai)	Net profit (baht/rai)	Break-even yield (kg/rai)	Break-even Price (baht/rai)
T1	3,449	56.71	3,969.70	520.70	49.27	60.82
T2	4,017	70.35	4,924.50	907.50	57.39	57.10
T3	4,580	47.07	3,294.90	-1,285.10	65.43	97.30
T4	5,154	43.79	3,065.30	-2,088.70	73.63	117.70
T5	3,349	61.27	4,288.90	939.90	47.84	54.66
T6	3,917	60.40	4,228.00	311.00	55.96	64.85
T7	4,480	61.92	4,334.40	-145.60	64.00	72.35
T8	5,054	90.90	6,363.00	1,309.00	72.20	55.60

T1 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 150 kg/rai

T5 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 150 kg/rai

T2 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 300 kg/rai

T6 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 300 kg/rai

T3 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 450 kg/rai

T7 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 450 kg/rai

T4 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 600 kg/rai

T8 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 600 kg/rai

Price : 70 baht/kg

Break-even yield = Cost÷Selling price

Break-even Price = Cost÷Yield per rai

Table10 Soil properties of the experimental plots before planting sesame on Study on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2015.

Treatment				pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
Cowpea	10	kg/rai+Compost	150	5.00	0.82	3.31	39.50
kg/rai							
Cowpea	10	kg/rai+Compost300		4.89	0.85	3.28	34.07
kg/rai							
Cowpea	10	kg/rai+Compost	450	4.81	0.82	8.01	45.41
kg/rai							
Cowpea	10	kg/rai+Compost600		4.81	0.88	4.80	36.54
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	150	4.68	0.89	2.89	28.65
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	300	4.96	0.59	3.82	33.58
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	450	4.75	0.68	5.24	41.47
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	600	4.85	0.50	8.32	51.33
kg/rai							

Table11 Soil properties of the experimental plots after harvesting sesame on Effect of green

Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2015.

Treatment				pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
Cowpea	10	kg/rai+Compost	150	5.12	0.93	1.21	35.42
kg/rai							
Cowpea	10	kg/rai+Compost300	300	5.55	0.98	2.03	50.96
kg/rai							
Cowpea	10	kg/rai+Compost	450	5.29	0.98	3.59	46.46
kg/rai							
Cowpea	10	kg/rai+Compost600	600	5.65	1.00	3.62	59.53
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	150	4.83	0.85	1.26	21.20
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	300	4.83	0.94	1.36	23.22
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	450	5.10	1.11	2.69	39.86
kg/rai							
Sunnhemp	5	kg/rai+Compost	600	4.96	0.80	2.19	28.26
kg/rai							

Table12Yield and 1,000 seed weight Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2015.

Treatment	Yield/rai (kg)			1,000 seed weight (g)		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average
Compost 150 kg/rai	64.66	41.13	52.89	2.98	2.78	2.88
Compost300 kg/rai	65.84	62.78	64.31	2.95	2.70	2.83

Compost450 kg/rai	70.06	50.34	60.20	3.00	2.93	2.96
Compost600 kg/rai	56.05	70.25	63.15	3.11	2.84	2.97
Average	64.15	56.15		3.01	2.81	
CV (a) %		71.62			3.50	
CV (b) %		31.35			6.01	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table13Number of harvested plantandnumber of capsule per plant on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2015.

Treatment	no. plant/rai			no. capsule/plant		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average
Compost 150 kg/rai	56,667	61,933	59,300	8.57	10.37	9.47
Compost300 kg/rai	55,333	67,600	61,567	9.03	8.70	8.87
Compost450 kg/rai	56,733	66,933	61,833	8.87	6.90	7.88
Compost600 kg/rai	66,067	59,267	62,667	12.07	11.10	11.58
Average	58,750	63,933		9.63	9.27	
CV (a) %		8.92			38.40	
CV (b) %		21.50			23.90	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table14Number of node per plant and first pod node on Manure and Compost on Growth

and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2015.

Treatment	no. node/plant			1stpod node		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average
Compost 150 kg/rai	18.33	19.17	18.75	6.03	5.47	5.75
Compost300 kg/rai	18.70	17.20	17.95	5.53	5.73	5.63
Compost450 kg/rai	16.83	16.17	16.50	5.43	5.23	5.33
Compost600 kg/rai	21.73	16.60	19.17	6.87	5.13	6.00
Average	18.90	17.28		5.97	5.39	
CV (a) %		19.08			17.33	
CV (b) %		14.80			12.71	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table15 First pod height and plant height on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2015.

Treatment	1 st pod height (cm)			Plant height (cm)		
	Cowpea	Sunnhemp	Average	Cowpea	Sunnhemp	Average
Compost 150 kg/rai	45.27	44.70	44.98	86.30	87.83	87.07
Compost300 kg/rai	40.13	44.80	42.47	83.53	77.83	80.68
Compost450 kg/rai	47.00	40.30	43.65	88.63	68.23	78.43
Compost600 kg/rai	49.70	38.97	44.33	90.10	79.43	84.77
Average	45.53	42.19		87.14	78.33	
CV (a) %		20.68			24.40	
CV (b) %		11.99			8.23	

Mean in the same column followed by a common letter are not significantly difference at the 5 % level by DMRT

Table 16 Economic returns of growing sesame on Effect of green Manure and Compost on Growth and Yield of Sesame Grown in Organic Paddy Field in 2014.

Treatment	Cost (baht/rai)	Yield (kg/rai)	Income (baht/rai)	Net profit (baht/rai)	Break-even yield (kg/rai)	Break-even Price (baht/rai)
T1	3,449	64.66	4,526.20	1,077.20	49.27	53.34
T2	4,017	65.84	4,608.80	591.80	57.39	61.01
T3	4,580	70.06	4,904.20	324.20	65.43	65.37
T4	5,154	56.05	3,923.50	-1,230.50	73.63	91.95
T5	3,349	41.13	2,879.10	-469.90	47.84	81.42
T6	3,917	62.78	4,394.60	477.60	55.96	62.39
T7	4,480	50.34	3,523.80	-956.20	64.00	88.99
T8	5,054	70.25	4,917.50	-136.50	72.20	71.94

T1 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 150 kg/rai

T5 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 150 kg/rai

T2 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 300 kg/rai

T6 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 300 kg/rai

T3 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 450 kg/rai

T7 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 450 kg/rai

T4 = Cowpea 10 kg/rai+Compost 600 kg/rai

T8 = Sunnhemp 5 kg/rai+Compost 600 kg/rai

Price : 70 baht/kg

Break-even yield = Cost÷Selling price

Break-even Price = Cost÷Yield per rai