

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพืชไร่น้ำมันอื่นๆ (งา ทานตะวัน สบู่ดำ)
2. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา
กิจกรรม : การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาและพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสริม
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดสอบเทคโนโลยีจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนา
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: บุญเหลือ ศรีมุงคุณ	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
ผู้ร่วมงาน	: อรอนงค์ วรรณวงษ์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	: ลักขณา ร่มเย็น	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	: สมพงษ์ ชมภูณุกุลรัตน์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

5. บทคัดย่อ : ดำเนินการในสภาพนาเกษตรกร จังหวัดอุบลราชธานี ไม่มีแผนการทดลองทดสอบในสภาพแปลงใหญ่ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ 1. ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ 2. ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ 3. ปุ๋ยพืชสด 4. ไม่ใส่ปุ๋ย ปี 2557 พบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ผลผลิตสูงสุด คือ 80.86 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ให้ผลผลิต 54.61 กก./ไร่ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตต่ำที่สุดเพียง 22.52 กก./ไร่ ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 3.03-3.15 กรัม จำนวนต้นเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 33,680-40,460 ต้นต่อไร่ สำหรับจำนวนฝักต่อต้น การใช้ปุ๋ยพืชสด และการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีจำนวนฝักต่อต้นใกล้เคียงกัน คือ 17.95 และ 17.23 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนฝักต่อต้น 12.1 ฝักต่อต้น ทางด้านการเจริญเติบโตวัดความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ และการใช้ปุ๋ยพืชสด งามีความสูงใกล้เคียงกัน คือ 118.98 และ 116.63 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยที่มีความสูง 96.65 และ 94.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2558 พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 48.57 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ งามีผลผลิต 40.69 กก./ไร่ และการใช้ปุ๋ยพืชสดที่งามีผลผลิต 33.31 กก./ไร่ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตต่ำที่สุดเพียง 20.11 กก./ไร่ ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 3.25-3.42 กรัม จำนวนต้นเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 18,240-40,440 ต้นต่อไร่ สำหรับจำนวนฝักต่อต้น อยู่ระหว่าง 15.13-18.65 ฝักต่อต้น

ทางด้านการเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ และการใช้ปุ๋ยพืชสด งามีความสูงใกล้เคียงกัน คือ 114 และ 103 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยที่มีความสูง 97.7 และ 98.5 เซนติเมตร ตามลำดับ

คำสำคัญ : งามั้วหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยเคมี

ABSTRACT : The experiment was conducted in farmer's paddy fields in Ubon Ratchathani province in 2014-2015. Four tested treatments were; compost (bogachi) application 150 kg/rai, compost (bogachi) + chemical fertilizer 8-8-4 kg of $N-P_2O_5-K_2O$ per rai, green manure, and non-fertilization. The results suggested that green manure produced highest yield at 57.08 kg/rai. However, as the yields were quite low, there fore all tested treatments were under economic scale.

Keywords : Sesame, Compost, Green manure, chemical fertilizer

6. คำนำ : งามั้วเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ในสภาพดินที่แตกต่างกันอย่างกว้างขวาง สามารถปลูกได้ตั้งแต่ดินร่วนทรายจนถึงดินเหนียว โดยทั่วๆ ไปการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส จะทำให้ผลผลิตของงามั้วเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอยู่ในช่วง 4-16 กก. N/ไร่ และปุ๋ยฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 4-8 กก. P_2O_5 /ไร่ การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของงามั้วไม่มากนัก จะอยู่ในช่วง 0-8 กก. K_2O /ไร่ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยพืชสด สามารถทำให้ผลผลิตของงามั้วเพิ่มขึ้น (ไพโรจน์, 2542) การปลูกงามั้วก่อนข้าวเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีการใส่ปุ๋ย ในรายที่ใส่จะใช้ในอัตราต่ำประมาณ 10-20 กก./ไร่ และใช้ปุ๋ยสูตรที่เกษตรกรคุ้นเคย เช่น 15-15-15 หรือ 16-20-0 (จิรวัดน์ และประสิทธิ์, 2539) และจากการศึกษาของบุญเหลือ และคณะ (2556) พบว่า การปลูกงามั้วในสภาพนา การใส่ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ งามั้วให้ผลผลิตสูงสุด แต่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ และการใช้ปุ๋ยพืชสดอย่างเดียว ถ้าปลูกงามั้วโดยการให้น้ำชลประทาน ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ถึง 8 กก. N/ไร่ (วาสนา, 2550) ดังนั้น จึงได้นำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกงามั้วในสภาพนา มาทดสอบในสภาพนาเขตชลประทานที่สามารถให้น้ำเสริมได้ตลอดฤดูปลูก เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์งามั้วดำพันธุ์อุบลราชธานี 3
2. ปุ๋ยเคมี 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. วัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมัก ได้แก่ มูลสัตว์ แกลบดิบ รำละเอียด กากน้ำตาล เชื้อจุลินทรีย์

5. เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด
6. วัสดุอุปกรณ์ในการให้น้ำ
7. วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ดิน และปุ๋ยอินทรีย์

- วิธีการ

ไม่มีแผนการทดลอง มี 4 กรรมวิธี ขนาดแปลงย่อย 400 ตารางเมตรต่อกรรมวิธี ได้แก่

1. ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่
2. ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ + ปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$
3. ปุ๋ยพืชสด
4. ไม่ใส่ปุ๋ย

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยววงา สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ในกรรมวิธีที่ปลูกปุ๋ยพืชสด ทำการปลูกหลังการเก็บเกี่ยวข้าวและไถกลบหลังปลูก 45 วัน ทำการปลูกงาหลังไถกลบปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) 15 วัน ปลูกงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ระยะปลูก 50x10 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีทำการใส่ปุ๋ยหลังการถอนแยกและกำจัดวัชพืช เมื่องาอายุ 15-20 วัน ควบคุมศัตรูพืชตามการระบาดของโรคและแมลง เก็บเกี่ยววงาเมื่อฝักสุกแก่ 2 ใน 3 ของต้น ซึ่งขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) (พิเชษฐ์, 2547) มีดังนี้

วัสดุที่ใช้

มูลสัตว์ทุกชนิด	1	ส่วน
แกลบดิบ	1	ส่วน
รำละเอียด	1	ส่วน หรือใช้มันสำปะหลังสับ ½ ส่วน
จุลินทรีย์ EM	10-20	มล. (1-2 ช้อนโต๊ะ)
กากน้ำตาล	10-20	มล. (1-2 ช้อนโต๊ะ)
น้ำสะอาด	10	ลิตร

วิธีทำ

1. นำรำละเอียดหรือมันสำปะหลังสับผสมกับมูลสัตว์ให้เข้ากัน
2. ผสมจุลินทรีย์ EM กับกากน้ำตาล และน้ำ 10 ลิตรที่เตรียมไว้
3. นำแกลบดิบจุ่มน้ำที่ผสมจุลินทรีย์ แล้วสไลด์พองหมาดๆ นำมาคลุกเคล้ากับรำและมูลสัตว์
4. นำไปใส่กระสอบป่านแล้วเก็บไว้ 5 วัน อย่าให้ถูกความร้อนและความชื้น หลังจากนั้นสามารถนำไปใช้ได้เลย

ได้เลย

- การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ

2. คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูก และหลังเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้ pH % OM Available P Exchangeable K
3. คุณสมบัติของปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) วิเคราะห์ตามค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร
4. ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่
 - จำนวนต้นเก็บเกี่ยว
 - จำนวนฝักต่อต้น (สุ่ม 10 ต้นต่อแปลงย่อย)
 - น้ำหนักเมล็ดตงา 1,000 เมล็ด (นับ 3 ตัวอย่าง ละ 1,000 เมล็ด)
5. ลักษณะอื่นๆ ได้แก่ ความสูงของต้น จำนวนข้อต่อต้น ข้อแรกที่ติดฝัก ความสูงข้อแรกที่ติดฝัก (สุ่ม 10 ต้นต่อแปลงย่อย)
6. โรคและแมลงศัตรูที่พบ
7. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ
 - เวลาและสถานที่

ดำเนินการในสภาพนาเกษตรกร เขตชลประทานจังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง พฤษภาคม 2558

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ผลการทดลอง ปี 2557

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนการปลูก พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน มีค่าอยู่ระหว่าง 4.71-5.82 ซึ่งเป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูก เพราะจะเจริญเติบโตได้ดีเมื่อดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน อยู่ระหว่าง 5.5-8.0 และถ้าปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลผลิตจะน้อย (วาสนา, 2550) ซึ่งการปลูกในสภาพที่มีค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.96-1.13% มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้อยู่ระหว่าง 3.72-13.55 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 13.50-19.00 มก./กก. ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Table 1) หลังการเก็บเกี่ยว พบว่า ในกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มขึ้น เพราะปุ๋ยอินทรีย์มีคุณสมบัติในการปรับสภาพทางเคมีของดิน โดยลดความเป็นกรด-ด่างให้อยู่ในสภาพที่เป็นกลางขึ้น (ชุมพล, 2551) สำหรับอินทรีย์วัตถุ ลดลงทุกกรรมวิธี ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี ทางด้านโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (Table 2)

คุณสมบัติของปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ)

ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2548 พบว่า ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) มีค่าความชื้นเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อย ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า อัตราส่วนคาร์บอนต่อ

ไนโตรเจน (C:N) ไม่เกินค่ามาตรฐาน สำหรับธาตุอาหารหลัก และปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าค่ามาตรฐาน (Table 3)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของงา

การใช้ปุ๋ยพืชสด งาให้ผลผลิตสูงสุด 80.86 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ งาให้ผลผลิต 54.61 กก./ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยงาให้ผลผลิตต่ำที่สุดเพียง 22.52 กก./ไร่ เพราะในสภาพนาจากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การไม่ปรับปรุงบำรุงดินทำให้ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของงา ทางด้านองค์ประกอบ ผลผลิต พบว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าใกล้เคียงกันทุกกรรมวิธี คือ อยู่ระหว่าง 3.03-3.15 กรัม จำนวนต้นเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 33,680-40,460 ต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้น การใช้ปุ๋ยพืชสด และการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีจำนวนฝักต่อต้นใกล้เคียงกัน คือ 17.95 และ 17.23 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยที่มีจำนวนฝักต่อต้น 12.75 และ 12.10 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (Table 4) ทางด้านจำนวนข้อติดฝักต่อต้น พบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสด และการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีจำนวนข้อติดฝักต่อต้นมากกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย จำนวนข้อแรกที่ติดฝักมีค่าใกล้เคียงกันทุกกรรมวิธี สำหรับความสูงข้อแรกที่ติดฝักทุกกรรมวิธีมีความสูงใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 44.93-57.73 เซนติเมตร (Table 5)

ความสูง

การเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีความสูงมากที่สุด 118.98 เซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับการการใช้ปุ๋ยพืชสดที่มีความสูง 116.63 เซนติเมตร และสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยที่มีความสูง 96.65 และ 94.75 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 5)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ต้นทุนการผลิตงา พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด คือ 2,280 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด 4,246 บาทต่อไร่ สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดให้ผลตอบแทนสุทธิสูงสุด 1,313 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ และการไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ขาดทุนทุกกรรมวิธี ซึ่งผลผลิตค้ำทุนอยู่ระหว่าง 45.60-84.92 กก./ไร่ และราคาขายที่ค้ำทุนจะผันแปรตามต้นทุนการผลิต และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ในแต่ละกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 33.76-101.24 บาทต่อไร่ (Table 7)

ผลการทดลอง ปี 2558

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนปลูกงาดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 4.53-5.59 อินทรีย์วัตถุ 0.83-1.00% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้อยู่ระหว่าง 2.17-6.49 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 19.23-30.40 มก./กก. หลังเก็บเกี่ยวดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี คือ อยู่ระหว่าง 5.22-5.81 อินทรีย์วัตถุ ลดลงอยู่ระหว่าง 0.70-0.86% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย คือ อยู่ระหว่าง 1.88-6.17 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย มีค่าอยู่ระหว่าง 13.21-27.74 มก./กก. (Table 8) จากคุณสมบัติทางเคมีของดินในสภาพนา เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำให้ไม่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของงา เพราะงาสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1% และควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 6.0-7.5 (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2547)

คุณสมบัติของปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ)

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

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของงา

งาให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเกิดการระบาดของเพลี้ยจักจั่น พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ที่งามให้ผลผลิต 48.57 และ 40.69 กก./ไร่ ตามลำดับ รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยพืชสดที่ให้ผลผลิต 33.31% ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยงามให้ผลผลิต 20.11 กก./ไร่ ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต พบว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าอยู่ระหว่าง 3.25-3.42 กรัม จำนวนต้นเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 34,160-40,440 ต้นต่อไร่ และมีจำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 15.13-18.65 ฝักต่อไร่ (Table 9) จำนวนข้อต่อต้น การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด 33.50 ข้อ รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 150 กก./ไร่ มี 30.30 ข้อ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยพืชสด และการไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนข้อต่อต้นไม่แตกต่างกัน คือ 27.10 และ 28.85 ข้อ ตามลำดับ สำหรับข้อแรกติดฝักมีค่าใกล้เคียงกันทุกกรรมวิธี คือ อยู่ระหว่าง 6.33-6.80 ข้อ (Table 10)

ความสูง

การเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ งามมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากที่สุด คือ 114 เซนติเมตร รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยพืชสดมีความสูง 103 เซนติเมตร ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 150 กก./ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยที่มีความสูง 97.7 และ 98.5 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความสูงข้อแรกที่ติดฝัก การใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ติดฝักข้อแรกที่ระดับความสูง 52.5 เซนติเมตร การไม่ใส่ปุ๋ยที่มีความสูงข้อแรกติดฝักที่ระดับ 47.2 เซนติเมตร การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีความสูงข้อแรกติดฝักที่ระดับ 43.6 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ มีความสูงข้อแรกติดฝักต่ำที่สุดที่ระดับ 41.1 เซนติเมตร (Table 10)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของงานในปีนี้ ขาดทุนทุกกรรมวิธี เพราะงาให้ผลผลิตที่ต่ำ จึงทำให้มีการขาดทุน อยู่ระหว่าง 620.50-1,274.50 บาทต่อไร่ ซึ่งผลผลิตที่จะทำให้คุ้มทุนในแต่ละกรรมวิธีควรอยู่ระหว่าง 45.60-84.92 กก./ไร่ และราคาที่จะทำให้คุ้มทุนผันแปรในแต่ละกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 62.78-113.35 บาทต่อไร่ (Table 11)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การปลูกงาในสภาพนาการจัดการธาตุอาหาร โดยการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ งามให้ผลผลิต สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย 42.03 และ 58.60% ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ งามให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย 58.76 และ 50.58% ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ สำหรับการใส่ปุ๋ยพืชสด งามให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย 72.15 และ 39.63% ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ สำหรับ คุณสมบัติทางเคมีของดิน การจัดการธาตุอาหารโดยการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) หรือปุ๋ยพืชสด มีแนวโน้มที่จะปรับ สภาพความเป็นกรด-ด่างของดินให้ดีขึ้น แต่อินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้มลดลงหลังการเก็บเกี่ยว ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย แต่ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีแนวโน้มที่ จะลดลงมากกว่ากรรมวิธีอื่นในปีที่ 2 ทางด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการปลูกงาในสภาพนา ซึ่งเป็นดินที่มีความ อุดมสมบูรณ์ต่ำ งามมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตต่ำ หากคิดค่าแรงนอกฟาร์มมีแนวโน้มที่จะขาดทุน แต่หากใช้แรงงาน ในฟาร์มการปลูกงาในสภาพนาเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับเกษตรกร

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ได้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงาที่ปลูกในสภาพนา เพื่อแนะนำเกษตรกร

11. คำขอขอบคุณ :

กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ที่ให้ความ อนุเคราะห์การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน และวิเคราะห์คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์

12. เอกสารอ้างอิง :

- จิรวัดน์ สนิทชน และประสิทธิ์ ใจศีล. 2539. ระบบงาก่อนข้าวเทคโนโลยีจากเกษตรกรบุรีรัมย์. หน้า 57-63. ใน เอกสารวิชาการงาน กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- ชุมพล นาควิโรจน์. 2551. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชไร่เศรษฐกิจ. หน้า 103-125. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์. วันที่ 5-6 มิถุนายน 2551 ณ กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.
- บุญเหลือ ศรีมุงคุณ อรอนงค์ วรณวงษ์ ลักขณา ร่มเย็น และสมพงษ์ ชมภูณุกุลรัตน์. 2556. หน้า 155-158. ศึกษา การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงาที่ปลูกในสภาพนา. ใน รายงานความ

ก้าวหน้าบทความคัดย่อ ผลงานวิจัย ประจำปี 2555 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี วันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2556 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย.

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

ไพโรจน์ พันธุ์พฤษ. 2542. งานวิจัยด้านดินและปุ๋ย. หน้า 90-103. ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่องการจัดการดินไร่และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชไร่. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการ เกษตร.

วาสนา วงษ์ใหญ่. 2550. ภา พฤษศาสตร์ การปลูก ปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ประโยชน์. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. 260 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547. เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 332 หน้า.

Table 1 Soil properties of the experimental plots before planting sesame on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2014.

Treatment	pH	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
T1	5.22	1.06	0.053	13.55	15.50
T2	4.73	1.03	0.052	5.34	17.00
T3	4.94	1.13	0.057	8.02	19.00
T4	4.71	0.96	0.048	3.72	13.50

T1 Compost (bogachi) 150 kg/rai

T2 Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P₂O₅-K₂O kg/rai

T3 Green manure

T4 no fertilizer

Table 2 Soil properties of the experimental plots After harvesting sesame on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2014.

Treatment	pH	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
T1	5.74	0.95	0.048	23.2	15.50
T2	5.22	0.95	0.048	10.21	15.50
T3	4.88	0.92	0.046	16.43	22.00
T4	4.39	0.88	0.044	17.93	30.00

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 3 Analysis of compost (bogachi) by the Department of Agriculture on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2014-2015.

	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

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 4 Yield and yield components on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2014.

Treatment	Yield/rai (kg)	1,000 seed w. (g)	Plant/rai	Pod/plant
T1	38.85	3.15	40,460	12.75
T2	54.61	3.03	38,715	17.23
T3	80.86	3.05	33,680	17.95
T4	22.52	3.15	39,240	12.10

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 5 Number node per plant, First pod node, First pod node height and plant Height on Testing Of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2014.

Treatment	No.node/plant	1 st pod node	1 st pod node height (cm)	Plant height (cm)
T1	24.05	6.40	44.93	96.65

T2	35.93	8.55	55.40	118.98
T3	36.53	6.83	57.73	116.63
T4	22.75	6.83	53.28	94.75

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 6 Sesame production cost per rai on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2014-2015.

List	T1	T2	T3	T4
Plowing, planting green manure crop	-	-	150	-
Incorporation of green manure	-	-	150	-
Plow	150	150	-	150
Harrows	180	180	180	180
Seed manure	-	-	300	-
Seed	50	50	50	50
Wages grow	400	400	400	400
Labor weed	400	400	400	400
Purchase of fertilizers	569	1,366	-	-
Wages fertilizer	200	600	-	-
Wages pest control	300	300	300	300
Wages harvest	400	400	400	400
Wages shelling	400	400	400	400
Total (baht/rai)	3,049	4,246	2,730	2,280

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 7 Economic returns of growing sesame on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields 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	3,049	38.85	1,942.50	-1,106.50	60.98	78.48
T2	4,246	54.61	2,730.50	-1,515.50	84.92	77.75
T3	2,730	80.86	4,043.00	1,313	54.60	33.76
T4	2,280	22.52	1,126.00	-1,154	45.60	101.24

Price : 50 baht/kg

Break-even yield = Cost÷Selling price

Break-even Price = Cost÷Yield per rai

T1 Compost (bogachi) 150 kg/rai

T2 Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P₂O₅-K₂O kg/rai

T3 Green manure

T4 no fertilizer

Table 8 Soil properties of the experimental plots before planting sesame on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2015.

Treatment	pH	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
T1	4.56	0.83	0.042	2.17	19.23
T2	4.53	0.99	0.050	2.74	30.40
T3	5.59	1.00	0.050	6.49	20.69
T4	4.81	0.98	0.049	2.50	23.01

T1 Compost (bogachi) 150 kg/rai

T2 Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P₂O₅-K₂O kg/rai

T3 Green manure

T4 no fertilizer

Table 9 Soil properties of the experimental plots after harvesting sesame on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2015.

กรรมวิธี	pH	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
T1	5.42	0.80	0.040	4.45	18.22
T2	5.26	0.70	0.035	6.17	25.24
T3	5.81	0.86	0.043	4.40	27.74
T4	5.22	0.70	0.035	1.88	13.21

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 10 Yield and yield components on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2015.

Treatment	Yield/rai (kg)	1,000 seed w. (g)	Plant/rai	Pod/plant
T1	48.57	3.42	38,240	16.30
T2	40.69	3.42	34,160	18.65
T3	33.31	3.25	38,660	15.15
T4	20.11	3.41	40,440	15.13

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 11 Node number per plant, First pod node, First node pod height and plant Height on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2015.

Treatment	No.node/plant	1 st pod node	1 st pod node height (cm)	Plant height (cm)
T1	30.30	6.75	41.1	97.7
T2	33.50	6.33	43.6	114.1
T3	27.10	6.80	52.5	103.1
T4	28.85	7.65	47.2	98.5

T1	Compost (bogachi) 150 kg/rai
T2	Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai
T3	Green manure
T4	no fertilizer

Table 12 Economic returns of growing sesame on Testing of Nutrient Management for Growth and Yield of Sesame Grown in Paddy Fields in 2015.

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	3,049	48.57	2,428.50	-620.50	60.98	62.78
T2	4,246	40.69	2,034.50	-2211.50	84.92	104.35
T3	2,730	33.31	1,665.50	-1,064.50	54.60	81.96
T4	2,280	20.11	1,005.50	-1,274.50	45.60	113.38

Price : 50 baht/kg

Break-even yield = Cost÷Selling price

Break-even Price = Cost÷Yield per rai

T1 Compost (bogachi) 150 kg/rai

T2 Compost (bogachi) 150 kg/rai + Fertilizer 8-8-4 N-P₂O₅-K₂O kg/rai

T3 Green manure

T4 no fertilizer