

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : -
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงา
กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงา
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Study Rates of Rock Phosphate and Organic Fertilizer on Sesame Grown in Organic Paddy Fields.

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: บุญเหลือ ศรีมุงคุณ	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
ผู้ร่วมงาน	: ประภาพร แพงดา	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	: ศิริลักษณ์ สมณี	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	: ลักขณา ร่มเย็น	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	: อรอนงค์ วรรณวงษ์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	: ศิริรัตน์ กริชจรรย์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	: ภัทรวรรณ บุญเรือง	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

5. บทคัดย่อ : ดำเนินการในสภาพนาอินทรีย์วางแผนการทดลอง split plot 4 ซ้ำ main plot ปุ๋ยคอก (มูลวัว) 3 อัตรา คือ 500 1,000 1,500 กก./ไร่ subplot หินฟอสเฟต 3 อัตรา คือ 100 300 500 กก./ไร่ (ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต) ในปี 2561-2562 และนำกรรมวิธีที่ดีที่สุดจากผลการศึกษา ที่ทำให้งามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงมาทดสอบ โดยใช้ขนาดแปลง 20x20 เมตร ในปี 2563 ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ 1. ปุ๋ยคอกอัตรา 300 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 300 กก./ไร่ 2. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 300 กก./ไร่ 3. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 500 กก./ไร่ 4. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 300 กก./ไร่ ผลการทดลอง พบว่า ปี 2561 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกหลังการไถกลบปุ๋ยคอก (มูลวัว) 15 วันมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.05-6.69 อินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.67-0.97% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินอยู่ระหว่าง 16.36-35.53 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ระหว่าง 47.90-195.70 มก./กก. ผลผลิตของงามีความแปรปรวนสูง เนื่องจากการควบคุมวัชพืชไม่ดีพอทำให้ผลผลิตงาค่อนข้างต่ำ และไม่พบความแตกต่างของผลผลิตงา เมื่อมีการใช้ปุ๋ยคอกที่อัตรา 500 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ ที่งาให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 48.49-50.37 กก./ไร่ ซึ่งการใช้หินฟอสเฟตที่อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 40.45-55.49 กก./ไร่ ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนข้อต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกันในการใช้ปุ๋ยคอก หรือหินฟอสเฟตที่อัตราต่างๆ กัน และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยคอก และหินฟอสเฟต ทางด้านการเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยคอกที่อัตรา 500-1,500 กก./ไร่ งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 94.98-101.57 เซนติเมตร และการใช้หินฟอสเฟตที่อัตรา 100-500 กก./ไร่ งามีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 96.96-98.53 เซนติเมตร ปี 2562 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการปลูกงามีค่าความเป็นกรดอยู่ระหว่าง 5.11-6.57 การใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ คือ อยู่ระหว่าง 0.71-0.74% ในขณะที่การใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.95-1.14% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง คือ อยู่ระหว่าง

20.33-42.60 มก./กก. สำหรับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก คือ อยู่ระหว่าง 62.60-176.80 มก./กก. หลังเก็บเกี่ยวดินมีความเป็นกรด-ด่างลดลงอยู่ระหว่าง 5.94-7.33 อินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี ทางด้านผลผลิตมีความแปรปรวนสูง การใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 500 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 47.51-50.41 กก./ไร่ และการใช้หินฟอสเฟตอัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 38.10-60.90 กก./ไร่ และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์อัตราต่างกันต่อผลผลิตงาองค์ประกอบผลผลิต พบว่า การใช้หินฟอสเฟตอัตราต่างกัน และการใช้ปุ๋ยคอกอัตราต่างกันไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ ระหว่างอัตราหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์อัตราต่างกันต่อองค์ประกอบผลผลิต ทางด้านการเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้หินฟอสเฟตอัตราต่างกัน งามมีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 87.18-97.41 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยคอกอัตราต่างกันงามมีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 92.05-94.28 เซนติเมตร และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์อัตราต่างกันต่อความสูงของงา ปี 2563 ผลผลิตงามีค่าไม่แตกต่างกันมาก คือ อยู่ระหว่าง 65.86-70.48 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 2.92-3.13 กรัม มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 33,950-41,900 ต้นต่อไร่ซึ่งการใช้การใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 500 กก./ไร่ มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุด 19.93 ฝักต่อต้น การเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยวงามมีความสูงอยู่ระหว่าง 88.85-100.1 เซนติเมตร ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ ให้กำไรสุทธิ สูงที่สุด 1,434 บาทต่อไร่

คำสำคัญ : หินฟอสเฟต ปุ๋ยอินทรีย์ งาม นาอินทรีย์

ABSTRACT : The experimental design was split plot : main plot was manure (cow manure) 3 rates : 500 1,000 and 1,500 kg/rai, subplot was rock phosphate 3 rates : 100, 300 and 500 kg/rai in 2018-2019. The best methods from the study in order of the sesame growth and high yield were selected to conduct in 2020. The results showed that in 2018, the chemical properties of the soil after 15 days of tilling of manure found pH was between 5.05-6.69, organic matter (OM) was between 0.67-0.97%, useful phosphorus was between 16.36-35.53 mg/kg, exchanged potassium was between 47.90-195.70 mg/kg. The yield was relatively low. There no difference in sesame yields in any rates of manure and rock phosphate. The yields were 48.49-50.37 kg/rai and 40.45-55.49 kg/rai, respectively. The yield composition were no differences in the application of manure and phosphate rocks at different rates. The relationship between manure and phosphate rock was not found. In terms of growth, it was found that the manure at 500-1,500 kg/rai and rates of phosphate rock at 100-500 kg/rai had no difference in height, 94.98-101.57 cm and 96.96-98.53 cm, respectively. In 2019, soil analysis showed that pH was 5.11-6.57, the use of manure at 500 kg per rai. OM in rates of 1,000 and 1,500 kg/rai of manure was between 0.95-1.14 percent, useful phosphorus was high was between 20.33-42.60 mg/kg, exchanged potassium was moderate to very high, 62.60-176.80 mg/kg. After harvesting, soil pH was between 5.94-7.33 and increased OM in all methods. The sesame yields were not different in any rates of manure and rock phosphate, 47.51-50.41 kg/rai and 38.10-60.90 kg/rai, respectively. There was no correlation between rock phosphate and organic fertilizers. Yield composition was not different with any rates of manure and phosphate rock. The height was no

different between manure and rock phosphate, 87.18-97.41 cm and 92.05-94.28 cm., respectively. There was no relationship between the rate of rock phosphate and organic fertilizers and height. In 2020, sesame yield was slightly different, 65.86-70.48 kg/rai, weights of 1,000 seeds were between 2.92-3.13 g, harvesting plant was 33,950-41,900 plants/rai. The use of manure at 500 kg/rai with rock phosphate at 500 kg/rai had the highest number of pods/plants 19.93. The height was between 88.85-100.1 cm. The combination of manure at 500 kg/rai and phosphate rock at 300 kg/rai had the highest net profit 1,434 baht/rai.

Keywords : rock phosphate, organic fertilizers, sesame, organic paddy fields.

6. คำนำ : ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อกระบวนการการเปลี่ยนแปลงพลังงานในเซลล์พืชช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก ทำให้ลำต้นของพืชแข็งแรง ช่วยเร่งการออกดอกและติดเมล็ดของพืช (ไพโรจน์, 2539) ในดินที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ ต่ำกว่า 10 ppm งามจะตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยฟอสเฟต (ไพโรจน์, 2542) ดินร่วนทรายการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 4-16 กก. P_2O_5 /ไร่ ทำให้ผลผลิตงาเพิ่มขึ้น 41-81% สำหรับการปลูกงาในสภาพนา ซึ่งดินส่วนใหญ่เป็นสภาพกรด ซึ่งหินฟอสเฟตจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ดีในสภาพดินที่มีปฏิกริยาเป็นกรด และการใส่ในดินทรายควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย (กิตตินันท์, 2542) จากการศึกษาของ ไพโรจน์ และคณะ (2528) พบว่า ในดินชุดยโสธรการใช้หินฟอสเฟตอัตรา 600 กก./ไร่ มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตของงา และมีผลตกค้างในการเพิ่มผลผลิตได้น้อยถึงปีที่ 3 แต่สำหรับการใช้หินฟอสเฟตสำหรับการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ยังไม่มีข้อมูลงานวิจัย ดังนั้น จึงควรทำการศึกษาวิจัยถึงผลของหินฟอสเฟตและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์งาดำ พันธุ์อุบลราชธานี 3
- ปุ๋ยคอก (มูลวัว)
- หินฟอสเฟต
- ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต
- น้ำหมักสมุนไพรสำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูงา
- วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยว
- วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ดิน
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ตัวอย่าง

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split plot 4 ซ้ำ

กรรมวิธี ประกอบด้วย

main plot ปุ๋ยคอก (มูลวัว) 3 อัตรา คือ 500 1,000 1,500 กก./ไร่

subplot หินฟอสเฟต 3 อัตรา คือ 100 300 500 กก./ไร่ (ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร เก็บเกี่ยวในพื้นที่ 2x4 เมตร ก่อนการปลูกงา สุ่มเก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ถ้าหากสภาพดินมีค่าความเป็นกรด ทำการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างโดยใช้โดโลไมท์ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ไถกลบก่อนการปลูกงา ทำการไถกลบปุ๋ยคอก (มูลวัว) และหินฟอสเฟต ซึ่งได้ผสมปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต เพื่อช่วยให้การปลดปล่อยฟอสเฟตเร็วขึ้น อัตราตามกรรมวิธีทิ้งไว้ 15 วัน ปลูกงาพันธุ์อุบลราชธานี 3 แบบแถว ระยะปลูก 50x10 เซนติเมตร กำจัดวัชพืชเมื่องาอายุ 15-20 วัน ควบคุมศัตรูพืชตามการระบาดของโรคและแมลงโดยการพ่นน้ำหมักสมุนไพร เก็บเกี่ยวงาเมื่อฝักสุกแก่ 2 ใน 3 ของต้น สุ่มวัดความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย และนำมาเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น ข้อแรกที่ติดฝัก จำนวนข้อที่ติดฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ทำการตากงาให้แห้งจนฝักแตกอ้า จึงนำไปเคาะเพื่อเอาเมล็ด นำเมล็ดที่ได้ไปทำความสะอาด นำมาชั่งน้ำหนักผลผลิตต่อแปลงย่อย และทำการสูมน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวน 3 ซ้ำต่อแปลงย่อย หลังเก็บเกี่ยวทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน

นำกรรมวิธีที่ดีที่สุดจากผลการศึกษา ที่ทำให้งามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงมาทดสอบ โดยใช้ขนาดแปลง 20x20 เมตร ในปี 2563 ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ

1. ปุ๋ยคอก อัตรา 300 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
2. ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
3. ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่
4. ปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่

- การบันทึกข้อมูล

- วันปลูก และวันปฏิบัติการต่างๆ
- วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว
- วิเคราะห์ธาตุอาหารปุ๋ยคอก (มูลวัว)
- การเจริญเติบโตของงา
- ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต
- ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2563 ในศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ปี 2561

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกงา ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.13-6.69 มีอินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่าง 0.67-0.97% ซึ่งดินที่เหมาะสมต่อการปลูกงาความเป็นกรด-ด่างของดิน อยู่ระหว่าง 5.5-7.0 มีอินทรีย์วัตถุ ไม่ต่ำกว่า 1% (ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี, 2556) มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในปริมาณที่สูงทุกกรรมวิธี คือ อยู่ระหว่าง 16.36-35.53 มก./กก. การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตทั้ง 3 อัตรา มีระดับของโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำถึงปานกลาง คือ อยู่ระหว่าง 47.90-66.50 มก./กก. (ตารางที่ 1) หลังการเก็บเกี่ยวงา ดินมีค่าความเป็นกรดลดลง มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.66-6.90 การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น อยู่ระหว่าง 0.91-1.36% ในขณะที่การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่

ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุด อยู่ระหว่าง 0.69-0.74% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง คือ อยู่ระหว่าง 13.91-33.92 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ส่วนใหญ่ มีแนวโน้มลดลง คือ มีปริมาณ อยู่ระหว่าง 48.30-131.40 มก./กก. (ตารางที่ 2)

ผลวิเคราะห์ปุ๋ยคอก(มูลวัว)

ผลวิเคราะห์ปุ๋ยคอก มีความเป็นกรด-ด่าง เกินค่ามาตรฐานกรมวิชาการเกษตร สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโปแทสเซียมทั้งหมด และปริมาณอินทรีย์วัตถุมีไม่น้อยกว่ามาตรฐานกรมวิชาการเกษตรแต่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเกินค่ามาตรฐานกรมวิชาการเกษตรเล็กน้อย (ตารางที่ 3)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

การใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 40.48-55.49 กก./ไร่ และการใส่หินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 48.58-50.37 กก./ไร่ และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับหินฟอสเฟต (ตารางที่ 4) ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 5) และจำนวนข้อต่อต้น (ตารางที่ 6) การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งการใช้หินฟอสเฟตอัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ ไม่ทำให้องค์ประกอบผลผลิตแตกต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยคอกที่อัตราต่างกัน (ตารางที่ 4 5 และ 6)

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของงาวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ งามมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน มีความสูงอยู่ระหว่าง 94.98-101.57 เซนติเมตร และการใช้หินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ งามมีความสูงไม่แตกต่างกัน มีความสูงอยู่ระหว่าง 96.96-98.53 เซนติเมตร และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ (ตารางที่ 6)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากงามให้ผลผลิตต่ำ ขณะที่ต้นทุนการผลิตทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 4,530-8,050 บาท (ตารางที่ 7) ทำให้ทุกกรรมวิธีขาดทุนอยู่ระหว่าง 406-2,494 บาทต่อไร่ ซึ่งผลผลิตที่จะคุ้มทุน อยู่ระหว่าง 45.30-80.50 กก./ไร่ และราคาขายเมล็ดงาที่จะคุ้มทุน อยู่ระหว่าง 93-155.51 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 8)

ปี 2562

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนการปลูกงาดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.11-6.57 อินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่าง 0.71-1.14% มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง อยู่ระหว่าง 20.33-42.60 มก./กก. และมีปริมาณโปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก คือ อยู่ระหว่าง 62.60-176.80 มก./กก. (ตารางที่ 9) หลังการเก็บเกี่ยวงา ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.99-7.33 ทุกกรรมวิธีมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 0.91-1.52% ซึ่งการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นสูงกว่าการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ ซึ่งการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่ ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยที่สุด คือ 15.55 มก./กก. ในขณะที่การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงที่สุด คือ 87.15 มก./กก. สำหรับโปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่ มีปริมาณสูงที่สุด คือ 248.20 มก./กก. (ตารางที่ 10)

ผลวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์

จากการวิเคราะห์ปุ๋ยคอก (มูลวัว) พบว่า มีความชื้นและความเป็นกรด-ด่างไม่ได้มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมด ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนได้มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 11)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 1,000 และ 1,500 งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 47.51-50.41 กก./ไร่ และการใช้หินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 38.10-60.95 กก./ไร่ และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ (ตารางที่ 12) ทางด้าน องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ตารางที่ 12) จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 13) และจำนวนข้อต่อต้น (ตารางที่ 14) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการใช้ปุ๋ยคอกและหินฟอสเฟตอัตรา ต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตราต่างกัน

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ มีความสูงไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 92.05-94.28 เซนติเมตร และการใช้หินฟอสเฟต อัตรา 100 300 และ 500 กก./ไร่ งามมีความสูงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 87.18-97.41 เซนติเมตร และไม่พบปฏิกิริยาระหว่างอัตราปุ๋ย หินฟอสเฟตและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ (ตารางที่ 14)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากงามให้ผลผลิตต่ำ ทำให้ขาดทุนทุกกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 95-3,622 บาทต่อไร่ ผลผลิตงาที่จะคุ้มทุน อยู่ระหว่าง 45.30-80.50 กก./ไร่ และราคาผลผลิตที่จะคุ้มทุนต้องอยู่ระหว่าง 83.19-181.80 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 15)

ปี 2563

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการปลูกงา พบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.29-6.74 การใช้ ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ มีอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุด 1.65% และการใช้ ปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ มีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำที่สุด คือ 0.74% ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก คือ อยู่ระหว่าง 35.10-67.63 มก./กก. การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก คือ 137.30 มก./กก. การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ และการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ มีระดับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง คือ อยู่ระหว่าง 74.70-78.30 มก./กก. ในขณะที่การการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่ มีระดับของโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง คือ 116.60 มก./กก. (ตารางที่ 16) หลังการ เก็บเกี่ยวงา ดินมีการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.93-6.67 มีอินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่าง 0.86- 1.11% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มสูงขึ้นทุกกรรมวิธี และมีปริมาณอยู่ในระดับสูงมาก คือ อยู่ระหว่าง 62.30-105.10 มก./กก. การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่ มีปริมาณ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปริมาณสูงมาก คือ 151.20 มก./กก. และการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ มีปริมาณต่ำที่สุด อยู่ในระดับปานกลาง คือ 70.60 มก./กก. (ตารางที่ 17)

ผลวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์

ผลวิเคราะห์ปุ๋ยคอก (มูลวัว) พบว่า มีความชื้นและความเป็นกรด-ด่างไม่ได้มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมด ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ได้มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 18)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 1,000 และ 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 หรือ 500 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 65.86-70.48 กก./ไร่ (ตารางที่ 19) ทางด้านองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 2.92-3.13 กรัม มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 33,950-41,900 ต้นต่อไร่ มีจำนวนฝักต่อต้น อยู่ระหว่าง 13-19.93 ฝักต่อต้น (ตารางที่ 19) มีจำนวนข้อติดฝักต่อต้น อยู่ระหว่าง 1.35-13.90 ฝักต่อต้น และมีจำนวนข้อต่อต้น อยู่ระหว่าง 19.42-21.55 ข้อต่อต้น (ตารางที่ 20)

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตวัดจากความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ งามมีความสูงมากที่สุด 100.1 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่ งามมีความสูงน้อยที่สุด 88.25 เซนติเมตร (ตารางที่ 20)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ ให้กำไรสุทธิสูงสุด 1,434 บาทต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ ทำให้ขาดทุนถึง 575 บาทต่อไร่ ซึ่งผลผลิตที่จะทำให้คุ้มทุน คือ อยู่ระหว่าง 53.90-72.90 กก./ไร่ และราคาขายที่จะทำให้คุ้มทุน คือ อยู่ระหว่าง 78.99-108.56 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 21)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของดินให้เหมาะสมต่อการปลูกงา งามมีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตดี และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :-

11. คำขอขอบคุณ :-

12. เอกสารอ้างอิง :

กิตตินันท์ ธีระวรรณวิไล. 2542. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปุ๋ยและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ย. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 70 หน้า.

ไพโรจน์ พันธุ์ฤกษ์ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ น้อย เขียรนันท์ ทวีศักดิ์ เตชะโกเมนทร์ และสิริ สุวรรณเขตนิคม. 2528. อิทธิพลของหินฟอสเฟต ปูนขาว และผลตกค้างต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาที่ปลูกในดินชุดยโสธร. เอกสารวิชาการด้านปฐพี เล่มที่ 2. การประชุมวิชาการประจำปี 2528 กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ไพโรจน์ พันธุ์ฤกษ์ชัย. 2539. งานวิจัยด้านดินและปุ๋ยงาในช่วงปี 2529 ถึงปัจจุบัน. หน้า 65-73. ใน เอกสารวิชาการงา ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ไพโรจน์ พันธุ์พฤษฯ. 2542. งานวิจัยด้านดินและปุ๋ยฯ. หน้า 90-103. ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง การจัดการดินไร่และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชไร่. กองบรรณคดีวิทยา กรมวิชาการ เกษตร.

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2556. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับฯ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 31 หน้า.

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการปลูกฯ จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกฯในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

กรรมวิธี	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
a1b1	5.05	0.84	16.36	66.50
a1b2	5.65	0.79	20.79	47.90
a1b3	6.44	0.67	30.65	58.50
a2b1	5.13	0.92	20.15	119.05
a2b2	5.35	0.94	22.32	57.80
a2b3	6.69	0.80	33.72	117.10
a3b1	5.80	0.82	27.90	165.20
a3b2	6.33	0.97	35.53	195.70
a3b3	6.37	0.93	31.58	139.20

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

กรรมวิธี	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
a1b1	5.66	0.69	13.91	52.20
a1b2	6.41	0.74	20.49	64.00
a1b3	6.66	0.74	21.98	48.30
a2b1	5.77	0.99	15.10	78.80
a2b2	6.64	1.07	30.71	83.10
a2b3	6.64	0.92	19.72	68.60
a3b1	6.22	1.36	26.15	131.40
a3b2	6.67	0.91	33.92	121.60
a3b3	6.90	1.07	26.39	92.80

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

รายการทดสอบ	มูลวัว	มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร
ความชื้น (%)	27.33	ไม่เกิน 30
ความเป็นกรด-ด่าง	9.2	5.5-8.5
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	1.7	ไม่น้อยกว่า 1
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (%)	0.9	ไม่น้อยกว่า 0.5
โพแทสเซียมทั้งหมด (%)	3.3	ไม่น้อยกว่า 0.5
ค่าการนำไฟฟ้า (EC;dS/m)	4.6	ไม่เกิน 10
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	65.63	ไม่น้อยกว่า 30
C/N Ratio	22/1	ไม่เกิน 20/1

ตารางที่ 4 ผลผลิตต่อไร่ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

กรรมวิธี	ผลผลิต/ไร่ (กก.)				น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)			
	b1	b2	b3	เฉลี่ย	b1	b2	b3	เฉลี่ย
a1	37.39	57.96	50.13	40.48	3.08	3.16	3.19	3.13
a2	42.06	48.49	60.58	51.47	3.22	3.29	3.11	3.24
a3	41.99	47.96	55.80	55.49	3.09	3.26	3.19	3.16
เฉลี่ย	48.49	50.37	48.58		3.14	3.21	3.18	
CV (a) 39.02%				CV (b) 31.59%	CV (a) 5.18% CV (b) 2.92%			

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 5 จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้น จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

กรรมวิธี	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว/ไร่				จำนวนฝัก/ต้น			
	b1	b2	b3	เฉลี่ย	b1	b2	b3	เฉลี่ย
a1	36,950	40,350	37,100	36,317	11.50	13.15	10.00	12.52
a2	39,250	35,950	40,050	38,233	11.75	10.58	11.03	11.89
a3	32,750	38,400	38,950	38,700	14.30	11.95	11.30	10.78
เฉลี่ย	38,133	38,417	36,700		11.55	11.12	12.52	
CV (a) 9.24%				CV (b) 13.22%	CV (a) 30.79% CV (b) 22.70%			

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 6 จำนวนข้อต่อต้น และความสูงต้น จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

กรรมวิธี	จำนวนข้อต่อต้น				ความสูงต้น (ซม.)			
	b1	b2	b3	เฉลี่ย	b1	b2	b3	เฉลี่ย
a1	18.93	20.68	17.28	18.92	96.93	104.80	92.03	96.86
a2	18.58	19.20	18.83	19.82	98.85	95.83	96.20	101.57
a3	19.25	19.58	18.33	18.14	94.80	104.08	96.73	94.98
เฉลี่ย	18.96	18.87	19.05	เฉลี่ย	97.92	96.96	98.53	
	CV (a) 20.54%		CV (b) 19.51%		CV (a) 19.85%		CV (b) 15.27%	

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตจากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

ต้นทุน	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1. ค่าไถ	200	200	200	200	200	200	200	200	200
2. ค่าไถพรวน	300	300	300	300	300	300	300	300	300
3. ค่าเมล็ดพันธุ์	50	50	50	50	50	50	50	50	50
4. ค่าจ้างปลูก	400	400	400	400	400	400	400	400	400
5. ค่ากำจัดวัชพืช	600	600	600	600	600	600	600	600	600
6. ค่าปุ๋ย	1,380	2,240	2,900	2,380	3,140	3,900	3,380	4,140	4,900
7. ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	400	400	400	400	400	400	400	400	400
8. ค่ากำจัดแมลง	200	200	200	200	200	200	200	200	200
9. ค่าเก็บเกี่ยว	600	600	600	600	600	600	600	600	600
10. ค่ากะเทาะ	400	400	400	400	400	400	400	400	400
รวม	4,530	5,390	6,050	5,530	6,290	7,050	6,530	7,290	8,050

หมายเหตุ : ปุ๋ยคอกราคา 2 บาทต่อกิโลกรัม

หินฟอสเฟตราคา 3.80 บาทต่อกิโลกรัม

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงา
ในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2561

กรรมวิธี	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	ผลผลิตคุ้มทุน (กก./ไร่)	ราคาคุ้มทุน (บาท/กก.)
a1b1	4,530	37.39	3,739	-791	45.30	121.16
a1b2	5,390	57.96	5,796	-406	53.90	93.00
a1b3	6,050	50.13	5,013	-1,037	60.50	120.69
a2b1	5,530	42.06	4,206	-1,324	55.30	131.48
a2b2	6,290	48.49	4,849	-1,441	62.90	129.72
a2b3	7,050	60.58	6,058	-992	70.50	116.38
a3b1	6,530	41.99	4,199	-2,331	65.30	155.51
a3b2	7,290	47.96	4,796	-2,494	72.90	152.00
a3b3	8,050	55.80	5,580	-2,470	80.50	144.27

ราคาขาย 100 บาทต่อกิโลกรัม

ระดับผลผลิตคุ้มทุน = ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ÷ ราคาผลผลิต

ระดับราคาคุ้มทุน = ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ÷ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 9 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการปลูกงา จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2562

กรรมวิธี	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
a1b1	5.11	0.71	35.55	62.60
a1b2	6.47	0.78	25.93	94.70
a1b3	5.84	0.74	22.15	65.40
a2b1	5.17	1.00	20.33	118.30
a2b2	6.48	1.12	42.60	159.00
a2b3	6.38	1.01	27.28	133.60
a3b1	5.71	1.14	29.38	176.80
a3b2	6.57	1.00	24.13	165.50
a3b3	6.08	0.95	26.98	86.20

หมายเหตุ : a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 10 คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการเก็บเกี่ยวงา จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2562

กรรมวิธี	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
a1b1	6.32	0.91	15.55	94.80
a1b2	6.06	0.96	20.80	59.30
a1b3	6.05	0.93	23.76	66.70
a2b1	5.99	1.25	23.73	137.10
a2b2	5.94	1.40	28.38	58.90
a2b3	7.20	1.34	66.45	248.20
a3b1	6.26	1.36	28.50	164.60
a3b2	7.18	1.52	87.15	204.35
a3b3	7.33	1.38	77.65	180.10

หมายเหตุ : a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงา
ในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2562

รายการทดสอบ	มูลวัว	มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร
ความชื้น (%)	36.62	ไม่เกิน 30
ความเป็นกรด-ด่าง	9.2	5.5-8.5
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	2.7	ไม่น้อยกว่า 1
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (%)	0.7	ไม่น้อยกว่า 0.5
โพแทสเซียมทั้งหมด (%)	2.8	ไม่น้อยกว่า 0.5
ค่าการนำไฟฟ้า (EC; dS/m)	2.04	ไม่เกิน 10
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	70.50	ไม่น้อยกว่า 30
C/N Ratio	15/1	ไม่เกิน 20/1

ตารางที่ 12 ผลผลิตต่อไร่ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสม
ต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2562

กรรมวิธี	ผลผลิต/ไร่ (กก.)				น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)				
	b1	b2	b3	เฉลี่ย	b1	b2	b3	เฉลี่ย	
a1	30.22	64.79	56.22	50.41	3.11	3.18	3.17	3.15	
a2	41.92	61.95	40.81	48.22	3.20	3.15	3.18	3.18	
a3	42.15	56.12	44.28	47.51	3.21	2.98	3.22	3.14	
เฉลี่ย	38.10	60.95	47.10		3.17	3.11	3.19		
		CV (a) 49.84%		CV (b) 25.61%		CV (a) 3.75%		CV (b) 3.03%	

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 13 จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้น จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2562

กรรมวิธี	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว/ไร่				จำนวนฝัก/ต้น			
	b1	b2	b3	เฉลี่ย	b1	b2	b3	เฉลี่ย
a1	44,350	39,500	43,500	42,450	10.15	13.10	14.55	12.60
a2	45,800	43,350	46,000	45,050	11.18	11.88	12.23	11.76
a3	43,000	37,650	40,650	40,433	12.60	12.63	11.70	12.31
เฉลี่ย	44,383	40,167	43,383		11.31	12.53	12.83	
CV (a) 17.90% CV (b) 16.94%				CV (a) 28.44% CV (b) 19.89%				

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 14 จำนวนข้อต่อต้น และความสูงต้น จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2562

กรรมวิธี	จำนวนข้อ/ต้น				ความสูงต้น (ซม.)			
	b1	b2	b3	เฉลี่ย	b1	b2	b3	เฉลี่ย
a1	19.83	22.40	24.08	22.10	81.50	96.15	102.5	93.27
a2	21.78	23.85	23.10	22.91	85.98	93.28	96.90	92.05
a3	21.88	24.25	22.37	22.83	94.08	95.58	93.18	94.28
เฉลี่ย	21.16	23.50	23.18		87.18	95.00	97.41	
CV (a) 15.50% CV (b) 7.81%				CV (a) 17.78% CV (b) 7.62%				

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ :

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 15 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2562

กรรมวิธี	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	ผลผลิตคุ้มทุน (กก./ไร่)	ราคาคุ้มทุน (บาท/กก.)
a1b1	4,530	30.22	3,022	-1,508	45.30	149.90
a1b2	5,390	64.79	6,479	1,089	53.90	83.19
a1b3	6,050	56.22	5,622	-428	60.50	107.61
a2b1	5,530	41.92	4,192	-1,338	55.30	131.92
a2b2	6,290	61.95	6,195	-95	62.90	101.53
a2b3	7,050	40.81	4,081	-2,969	70.50	172.75
a3b1	6,530	42.15	4,215	-2,315	65.30	154.92
a3b2	7,290	56.12	5,612	-1,678	72.90	129.90
a3b3	8,050	44.28	4,428	-3,622	80.50	181.80

ราคาขาย 100 บาทต่อกิโลกรัม

ระดับผลผลิตคุ้มทุน = ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ÷ ราคาผลผลิต

ระดับราคาคุ้มทุน = ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ÷ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

- a1 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 500 กก./ไร่
- a2 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,000 กก./ไร่
- a3 ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1,500 กก./ไร่
- b1 หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่
- b2 หินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่
- b3 หินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่

ตารางที่ 16 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการปลูกลง จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2563

กรรมวิธี	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
1. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	6.74	1.11	67.63	78.30
2. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	5.29	1.65	35.10	74.70
3. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่	5.97	0.94	66.50	116.60
4. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	6.01	0.74	43.33	137.30

ตารางที่ 17 คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2563

กรรมวิธี	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
1. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	6.08	1.02	77.60	102.80
2. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	6.24	1.10	80.70	100.30
3. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่	6.67	0.86	105.10	151.20
4. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	5.93	1.11	62.30	70.60

ตารางที่ 18 ผลวิเคราะห์ปุ๋ยคอก จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2563

รายการทดสอบ	ผลวิเคราะห์	มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร
ความชื้น (%)	47.15	ไม่เกิน 30
ความเป็นกรด-ด่าง	9.4	5.5-8.5
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	1.8	ไม่น้อยกว่า 1
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (%)	1.1	ไม่น้อยกว่า 0.5
โพแทสเซียมทั้งหมด (%)	5.4	ไม่น้อยกว่า 0.5
ค่าการนำไฟฟ้า (EC; dS/m)	5.19	ไม่เกิน 10
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	51.30	ไม่น้อยกว่า 30
C/N Ratio	16/1	ไม่เกิน 20/1

ตารางที่ 19 ผลผลิตต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้น จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2563

กรรมวิธี	ผลผลิต/ไร่ (กก.)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	จำนวนต้น เก็บเกี่ยว/ไร่	จำนวน ฝัก/ต้น
1. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	68.24	2.92	41,900	13.83
2. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	70.48	3.13	34,400	15.56
3. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่	65.86	3.11	33,950	19.93
4. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	67.15	2.94	39,700	13.00

ตารางที่ 20 ความสูงต้น ความสูงข้อแรกติดฝัก ข้อติดฝัก และจำนวนข้อต่อต้น จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2563

กรรมวิธี	ความสูง เก็บเกี่ยว (ซม.)	ความสูงข้อแรก ติดฝัก (ซม.)	ข้อติดฝัก	ข้อ/ต้น
1. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	96.80	44.13	10.37	19.42
2. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	100.1	47.95	13.90	19.90
3. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 500 กก./ไร่	88.25	48.53	12.85	21.55
4. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่	99.93	50.48	10.35	19.48

ตารางที่ 21 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการปลูก
งาในสภาพนาอินทรีย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2563

กรรมวิธี	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	ผลผลิตคุ้มทุน (กก./ไร่)	ราคาคุ้มทุน (บาท/กก.)
T1	5,390	68.24	6,824	1,434	53.90	78.99
T2	6,290	70.48	7,048	758	62.90	89.25
T3	6,050	65.86	6,586	536	60.50	91.86
T4	7,290	67.15	6,715	-575	72.90	108.56

ราคาขาย 100 บาทต่อกิโลกรัม

ระดับผลผลิตคุ้มทุน = ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ÷ ราคาผลผลิต

ระดับราคาคุ้มทุน = ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ÷ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

T1	ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 300 กก./ไร่
T2	ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 300 กก./ไร่
T3	ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 500 กก./ไร่
T4	ปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟตอัตรา 300 กก./ไร่