

รายงานเรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2560

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปถั่วเหลือง

กิจกรรม เทคโนโลยีการเกษตรกรรมถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อย

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) อัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยมูลไก่ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) A Suitable Rate of Chicken Manure that affects a Yield and Quality of Vegetable Soybean

คณะผู้ดำเนินงาน

นางนภาพร คำนวนทิพย์^{1/} นางสาวรัชณี โสภา^{1/} นางอ้อยทิน ผลพานิช^{1/}
นางสาวศศิธร อุ้มเมืองอินท์^{1/}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราของปุ๋ยมูลไก่ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิต และน้ำหนักฝักมาตรฐาน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับปี โดยกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตและน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุดเท่ากับ 3,408 และ 3,196 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 1,500 และ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรมวิธีที่ 2 3 และ 4) ในปี 2559 ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝนให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปีสอง (2560) ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจากฤดูแล้งในปี 2559 ถึงฤดูฝนในปี 2560 และการใส่ปุ๋ยมูลไก่ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตสูงในฤดูฝน ปี 2560

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 053-498863

คำนำ

การผลิตพืชให้ได้ผลผลิตที่สามารถสร้างรายได้สูงสุดให้เกษตรกรอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีในการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสม ปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้เป็นธาตุอาหารพืชจะต้องมีประสิทธิภาพ มีคุณค่าและต้นทุนเหมาะสมกับราคาผลผลิต จึงจะทำให้เกษตรกรมีรายได้คุ้มค่ากับการลงทุน การใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการหมักจนย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์นั้น แม้จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักน้อย แต่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ธาตุอาหารแก่พืชอย่างช้าๆ และมีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบเกือบทุกชนิด ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม สามารถช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวภาพได้ด้วย ในขณะที่ปุ๋ยเคมีก็มีข้อดีที่ประกอบด้วยปริมาณธาตุอาหารหลักมาก พืชใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว สะดวกในการใช้ในไร่นา แต่ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาแพงมาก เพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด ดังนั้นหากมีการใช้ ปุ๋ยอินทรีย์ผสมผสานกับปุ๋ยเคมี และหาวิธีการใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของดิน และพืชจึงเป็นแนวทางที่สามารถใช้ในการเพิ่มศักยภาพในการผลิตพืช เพื่อสร้างรายได้ให้เกษตรกรและแก้ไขปัญหาปุ๋ยเคมีราคาแพงได้ ในปุ๋ยคอกที่ได้มาจากสัตว์แต่ละชนิดจะมีปริมาณธาตุอาหารพืชแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นธาตุอาหารหลัก ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน คือ สภาพของการสะสมปุ๋ยคอก อาหารที่สัตว์กินและอายุของสัตว์ โดยทั่วไปแล้วปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยคอกจะมีอยู่ในสัดส่วนที่ค่อนข้างต่ำทั้งธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แต่สัตว์บางชนิดได้แก่สัตว์ปีก บางชนิดจะมีปริมาณฟอสฟอรัสในปุ๋ยคอกสูง (กรมวิชาการเกษตร, 2548, และ ธงชัย, 2546) จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาอัตราของปุ๋ยมูลไก่ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด เพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยมูลไก่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และคุ้มค่าต่อการลงทุน

วิธีการดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จำนวน 1 พันธุ์
2. ปุ๋ยมูลไก่ ตามกรรมวิธีที่กำหนด
3. ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24, 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
5. สารเคมีคุมวัชพืช
6. อุปกรณ์ปฏิบัติการในไร่นา

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

1. ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่
2. ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
3. ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่
4. ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่
5. ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย 3x5 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยมูลไก่ตามที่กำหนดในกรรมวิธี โดยหว่านบนแปลงแล้วกลบ ใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่เป็นปุ๋ยรองพื้นแล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด หลังออก 7 วันถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม และปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นก่อนปลูก		ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อถั่วเหลือง ฝักสดมีอายุ 15-20 วัน	ครั้งที่ 3 ใส่เมื่อถั่วเหลือง ฝักสดมีอายุ 45-50 วัน
	ปุ๋ยอินทรีย์ (กรรมวิธี)	ปุ๋ยเคมี		
1	ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่
2	ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่
3	ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่
4	ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่
5	ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่	ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่

การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ก่อนนำมาใช้ในงานทดลอง
- วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนปลูก
- วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยวฝักสด
- วัดความสูง ข้อ กิ่ง ฝัก (1 2 3 และ 4 เมล็ด เฉลี่ย 10 ต้น)
- น้ำหนักฝัก 1 2 3 และ 4 เมล็ด (เฉลี่ย 10 ต้น)

- น้ำหนัก 100 เมล็ด
- ความหวาน (brix)
- อื่น ๆ เช่น การเป็นโรคหรือแมลง เป็นต้น
- ผลผลิตฝักสดมาตรฐานและองค์ประกอบผลผลิต
- วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองในปี 2559

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วเหลืองแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ในฤดูแล้ง ปี 2559 (ตารางที่ 1) พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยเท่ากับ 6.3 อินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 1.4% ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยมูลไก่ พบว่าปุ๋ยมูลไก่อมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 9.8 ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 2.9 ปริมาณฟอสฟอรัส (P_2O_5) เฉลี่ยเท่ากับ 3.4 และปริมาณโพแทสเซียม (K_2O) เฉลี่ย 1.8 (ตารางที่ 2)

แปลงทดลองฤดูแล้ง ปี 2559 จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิต น้ำหนักฝักมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,298 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,175 และ 1,088 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับน้ำหนักฝักมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 308 กิโลกรัมต่อไร่ และ 57.8 กรัม จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการทดลองในฤดูแล้ง ปี 2559 นี้ พบว่า ขนาดฝักของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีขนาดค่อนข้างเล็ก ส่งผลให้จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 400-449 ฝัก ซึ่งสูงกว่าที่มาตรฐานการส่งออกระบุไว้ และจำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 2.1-2.2 (ตารางที่ 3) และเมื่อนำผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยมูลไก่ทั้ง 5 อัตรา พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยมีค่า VCR เท่ากับ 4.26 รองลงมาคืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับ 2.58 (ตารางที่ 4)

แปลงทดลองฤดูฝน ปี 2559 จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิต น้ำหนักฝักมาตรฐาน และค่าความหวานของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้มีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,293 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,194 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 996 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 298 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตราต่างๆ น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ค่าความหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลไก่ในอัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าความหวานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 3.5 องศาบริกซ์ และพบว่าค่าความหวานมีการเพิ่มขึ้นตามอัตราของปุ๋ยมูลไก่ที่ใส่ จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองฝักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยมูลไก่ในอัตราที่แตกต่างกัน โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 54.4-57.5 กรัม จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการส่งออกทุกกรรมวิธี มีค่าเฉลี่ย 342-356 ฝักต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 5) และเมื่อนำผลผลิตมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยมูลไก่ทั้ง 5 อัตราในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยมีค่า VCR เท่ากับ 3.17 รองลงมาคืออัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับ 2.47 (ตารางที่ 6)

ผลการทดลองในปี 2560

แปลงทดลองฤดูแล้ง ปี 2560 ได้ทำการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากผลการทดลองพบว่า น้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้ถั่วเหลืองฝักสดมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 745 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับการใส่ปุ๋ยมูลไก่อีก 4 อัตรา โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 2,500 1,500 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 653 541 539 และ 477 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,500 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมของถั่วเหลืองฝักสด ที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การใส่ปุ๋ยมูลไก่ทั้ง 5 อัตรา มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านมาตรฐานการส่งออก ซึ่งกำหนดให้ต้องมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก และมีความแตกต่างทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,500 500 2,000 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 220 223 233 และ 224 ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ให้จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 241 ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด และความหวาน ของถั่วเหลืองฝักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยมูลไก่ใน 5 อัตราตามที่กำหนด โดยมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,742-1,985 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 80-84 กรัม จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 2.1-2.2 และความหวานเฉลี่ยเท่ากับ 6.8-8.6 องศาบริกซ์(ตารางที่ 8) เมื่อนำ

ผลผลิตมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยมูลไก่ทั้ง 5 อัตราในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่ทุกกรรมวิธี (อัตรา 500 1,000 1,500 2,000 2,500 กิโลกรัมต่อไร่) มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยมีค่า VCR เท่ากับ 9.26 รองลงมาคืออัตรา 1,000 1,500 2,000 และ 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับ 8.04 5.49 5.13 และ 3.09 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

แปลงทดลองฤดูฝน ปี 2560 จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิต และน้ำหนักฝักมาตรฐานมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3,407 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย รองลงมาเท่ากับ 3,113 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตน้อยที่สุดเท่ากับ 2,451 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3,196 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 500 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 2,438 2,271 และ 2,183 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ โดยมีการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 2,159 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และความหวาน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 246-279 ฝัก ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 141.5-151.0 และค่าความหวานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.4-6.0 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 10) และเมื่อนำผลผลิตมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยมูลไก่ทั้ง 5 อัตราในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่ทุกกรรมวิธี (อัตรา 500 1,000 1,500 2,000 2,500 กิโลกรัมต่อไร่) มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยมีค่า VCR เท่ากับ 9.26 รองลงมาคืออัตรา 1,000 1,500 2,000 และ 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับ 8.04 5.49 5.13 และ 3.09 ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

เมื่อนำผลผลิต และน้ำหนักฝักมาตรฐานมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลการทดลองพบว่า ผลผลิต และน้ำหนักฝักมาตรฐาน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับปี โดยกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตและน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุดเท่ากับ 3,408 และ 3,196 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 1,500 และ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรมวิธีที่ 2 3 และ 4) ในปี 2559 ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝนให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปีสอง (2560) ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจากฤดูแล้งในปี 2559 ถึงฤดูฝนในปี 2560 และการใส่ปุ๋ยมูลไก่ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตสูงในฤดูฝน ปี 2560 (ตารางที่ 12)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิต และน้ำหนักฝักมาตรฐาน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับปี โดยกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตและน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุดเท่ากับ 3,408 และ 3,196 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 1,500 และ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรมวิธีที่ 2 3 และ 4) ในปี 2559 ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝนให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปีสอง (2560) ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจากฤดูแล้งในปี 2559 ถึงฤดูฝนในปี 2560 และการใส่ปุ๋ยมูลไก่ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตสูงในฤดูฝน ปี 2560 จะเห็นได้ว่าผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในทุกกรรมวิธีจากฤดูแล้ง ปี 2559 ถึงฤดูฝน ปี 2560 เนื่องจากมีการตกค้างและสะสมของธาตุอาหารพืชในดิน จากการใส่ปุ๋ยมูลไก่ที่ใช้ในการทดลองรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่องในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งพิจารณาร่วมกับผลวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดิน พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณ ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม การทดลองในสองปีแรกจะเห็นแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของผลผลิตอย่างต่อเนื่อง แต่หากมีการทดลองในปีที่สามหรือสี่ อาจจะให้เห็นถึงแนวโน้มการใช้ปุ๋ยมูลไก่ที่เหมาะสมต่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดได้ชัดเจนขึ้นในปีต่อไป เนื่องจากผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดอาจจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยมูลไก่ในอัตราที่ต่ำลง จากผลการทดลองที่พบในสองปีแรกก็เป็นได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิต การใช้ มาตรฐานและคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ดำริ ถาวรมาศ และ องอาจ ชังธาดา. 2520. ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยมูลสัตว์ต่อข้าวฟ่างที่ปลูกในดินชุดปากช่อง. หน้า 125-128. รายงานทดลองและวิจัย. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ : เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรณะ ขาวสุทธิ, สมิต์ เพชรานนท์ และ บุญล้ำ มังคละทีป. 2523. เปรียบเทียบอัตราปุ๋ยมูลไก่อะดับต่างๆที่มีผลต่อผลผลิตของมันสำปะหลังในชุดดินกบินทร์บุรี. รายงานผลการทดลองและวิจัย. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 537 น.

Table 1 The chemical property of the soil at a depth of 0-15 cm before a vegetable soybean production experiment at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the dry season of 2016

pH 1:1	OM (%)	Total N (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	EC (dS/cm)
6.3	1.4	0.07	26	70	956	95	0.05

Table 2: Nutrient content of the chicken manure applied on the plantation of the CM84-2 vegetable soybean at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the rainy season of 2017

	Nutrient			C/N
	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	ratio
Chicken Manure	2.9	3.4	1.8	12/1

Chicken Manure humidity averaged 12 percent by fresh weight

Table 3: Yield (kg/rai), Standard Pod Weight (kg/rai), 100 Fresh Seed Weight (g), Number of Standard Pod per Kilogram, Number of Seed per Pod and Percentage of Brix of the CM8 4 -2 vegetable soybean with the implementation of five different chicken manure formulas at the plantation field at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the dry season of 2016

Treatment	Yield (kg/rai)	Standard Pod Weight (kg/rai)	100 Fresh Seed Weight (g)	No. of Standard Pod/kg	No. of Seed /Pod
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	1,255ab	282ab	55.8ab	436	2.1
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	1,234ab	261bc	55.0b	400	2.1
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	1,175bc	298ab	56.5ab	434	2.2
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	1,298a	308a	57.8a	449	2.2
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	1,088c	237c	54.5b	431	2.2
Mean	1,210	277	55.9	430	2.2
CV (%)	5.27	9.96	2.49	7.27	3.5

Means followed by a common capital or small letter within the same row or column are not significantly different at P<0.05 by DMR

Table 4: Economic returns of the implementation of five different chicken manure formulas for the production of the CM84-2 vegetable soybean at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the dry season of 2016

Treatment	Yield (kg/rai)	Cost of Fertilizer (Baht/rai)	Cost of Chicken Manure (Baht/rai)	Total Income (Baht/rai)	Profit (Baht/rai)	VCR
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	1,255	1,728	1,375	16,315	13,212	4.26
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	1,234	1,728	2,750	16,042	11,564	2.58
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	1,175	1,728	4,125	15,275	9,422	1.61
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	1,298	1,728	5,500	16,874	9,646	1.33
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	1,088	1,728	6,875	14,144	5,541	0.64
Mean	1,210	1,728	4,125	15,730	9,877	1.69

Cost of chicken manure : 2,750 baht per ton

Price of vegetable soybean : 13 baht per kilogram

VCR (Value to Cost Ratio) (The profit from the fertilizer implementation/the cost of fertilizer implementation) of the farmer with limited budget with the critical value of 2.0

Table 5: Yield (kg/rai), Standard Pod Weight (kg/rai), 100 Fresh Seed Weight (g), Number of Standard Pod per Kilogram, Number of Seed per Pod and Percentage of Brix of the CM84-2 vegetable soybean with the implementation of five different chicken manure formulas at the plantation field at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the rainy season of 2016

Treatment	Yield (kg/rai)	Standard Pod Weight (kg/rai)	100 Fresh Seed Weight (g)	No. of Standard Pod/kg	No. of Seed /Pod	Brix (%)
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	996c	240b	54.4	356	2.3c	2.0d
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	1,194ab	241b	56.7	345	2.4bc	2.0d
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	1,155b	298a	56.8	344	2.5b	2.3c
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	1,115bc	199c	54.7	342	2.8a	3.0b
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	1,293a	218bc	57.5	353	2.7a	3.5a
Mean	1,151	239	56	348	2.5	2.6
CV (%)	7.66	7.11	5.57	5.43	4.63	6.44

Means followed by a common capital or small letter within the same row or column are not significantly different at $P < 0.05$ by DMRT

Table 6: Economic returns of the implementation of five different chicken manure formulas for the production of the CM84-2 vegetable soybean at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the rainy season of 2016

Treatment	Yield (kg/rai)	Standard Pod Weight (kg/rai)	100 Fresh Seed Weight (g)	No. of Standard Pod/kg	No. of Seed /Pod	Brix (%)
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	996c	240b	54.4	356	2.3c	2.0d
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	1,194ab	241b	56.7	345	2.4bc	2.0d
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	1,155b	298a	56.8	344	2.5b	2.3c
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	1,115bc	199c	54.7	342	2.8a	3.0b
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	1,293a	218bc	57.5	353	2.7a	3.5a
Mean	1,151	239	56	348	2.5	2.6
CV (%)	7.66	7.11	5.57	5.43	4.63	6.44

Cost of chicken manure : 2,750 baht per ton Price of vegetable soybean : 13 baht per kilogram

VCR (Value to Cost Ratio) (The profit from the fertilizer implementation/the cost of fertilizer implementation) of the farmer with limited budget with the critical value of 2.0

Table 7: The chemical property of the soil at a depth of 0-15 cm before the plantation of the CM84-2 vegetable soybean with the implementation of five different chicken manure formulas at the plantation field at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the dry season of 2017

Treatment	pH 1:1	OM (%)	Total N (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	EC (dS/cm)
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	6.6	1.2	0.06	137	75	871	95	0.08
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	6.6	1.1	0.05	178	84	813	92	0.10
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	6.7	1.5	0.07	152	116	969	105	0.09
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	6.8	1.3	0.06	141	120	986	121	0.12
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	6.8	1.4	0.07	227	169	1022	144	0.12
Mean	6.7	1.3	0.06	167	113	932	111	0.10

Table 8: Yield (kg/rai), Standard Pod Weight (kg/rai), 100 Fresh Seed Weight (g), Number of Standard Pod per Kilogram, Number of Seed per Pod and Percentage of Brix of the CM8 4 -2 vegetable soybean with the implementation of five different chicken manure formulas at the plantation field at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the dry season of 2017

Treatment	Yield (kg/rai)	Standard Pod Weight (kg/rai)	100 Fresh Seed Weight (g)	No. of Standard Pod/kg	No. of Seed /Pod	Brix (%)
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	1,742	477d	59	223a	2.1	7.6
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	1,813	653b	59	241b	2.1	8.0
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	1,785	539c	57	224a	2.2	8.6
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	1,845	745a	56	223a	2.2	7.5
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	1,985	541c	58	220a	2.2	6.8
Mean	1,834	591	58	226	2.2	7.7
CV (%)	13.28	5.86	6.46	2.83	7.68	12.32

Means followed by a common capital or small letter within the same row or column are not significantly different at $P < 0.05$ by DMRT

Table 9: Economic returns of the implementation of five different chicken manure formulas for the production of the CM84-2 vegetable soybean at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the dry season of 2017

Treatment	Yield (kg/rai)	Cost of Fertilizer (Baht/rai)	Cost of Chicken Manure (Baht/rai)	Total Income (Baht/rai)	Profit (Baht/rai)	VCR
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	1,742	1,728	1,375	22,646	19,543	6.30
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	1,813	1,728	2,750	23,569	19,091	4.26
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	1,785	1,728	4,125	23,205	17,352	2.96
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	1,845	1,728	5,500	23,985	16,757	2.32
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	1,985	1,728	6,875	25,805	17,202	2.00
Mean	1,834	1,728	4,125	23,842	17,989	3.07

Cost of chicken manure : 2,750 baht per ton

Price of vegetable soybean : 13 baht per kilogram

VCR (Value to Cost Ratio) (The profit from the fertilizer implementation/the cost of fertilizer implementation) of the farmer with limited budget with the critical value of 2.0

Table 10: Yield (kg/rai), Standard Pod Weight (kg/rai), 100 Fresh Seed Weight (g), Number of Standard Pod per Kilogram, Number of Seed per Pod and Percentage of Brix of the CM8 4 -2 vegetable soybean with the implementation of five different chicken manure formulas at the plantation field at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the rainy season of 2017

Treatment	Yield (kg/rai)	Standard Pod Weight (kg/rai)	100 Fresh Seed Weight (g)	No. of Standard Pod/kg	No. of Seed /Pod	Brix (%)
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	2,451d	2,271b	141.5	279	2.6	5.4
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	3,113ab	2,438b	143.8	259	2.4	5.4
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	2,922bc	2,183b	144.8	260	2.5	5.8
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	3,407a	3,196a	148.5	246	2.4	5.9
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	2,705c	2,159b	151.0	268	2.5	6.0
Mean	2,919	2,449	145.9	262	2.4	5.7
CV (%)	5.16	9.81	6.12	7.31	6.32	7.33

Means followed by a common capital or small letter within the same row or column are not significantly different at P<0.05 by DMRT

Table 11: Economic returns of the implementation of five different chicken manure formulas for the production of the CM84-2 vegetable soybean at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the rainy season of 2017

Treatment	Yield (kg/rai)	Cost of Fertilizer (Baht/rai)	Cost of Chicken Manure (Baht/rai)	Total Income (Baht/rai)	Profit (Baht/rai)	VCR
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	2,451	1,728	1,375	31,836	28,733	9.26
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	3,113	1,728	2,750	40,469	35,991	8.04
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	2,922	1,728	4,125	37,986	32,133	5.49
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	3,407	1,728	5,500	44,291	37,063	5.13
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	2,705	1,728	6,875	35,165	26,562	3.09
Mean	2,919	1,728	4,125	37,400	31,547	6.13

Cost of chicken manure : 2,750 baht per ton

Price of vegetable soybean : 13 baht per kilogram

VCR (Value to Cost Ratio) (The profit from the fertilizer implementation/the cost of fertilizer implementation) of the farmer with limited budget with the critical value of 2.0

Table 1 2: Yield (kg/rai) and Standard Pod Weight (kg/rai) of the CM8 4 -2 vegetable soybean with the implementation of five different chicken manure formulas at the plantation field at the Chiang Mai Field Crop Research Center, Chiang Mai, Thailand during the dry season of 2016 to the rainy season of 2017

Treatment	Yield (kg/rai)					Standard Pod Weight (kg/rai)				
	2016		2017		Mean	2016		2017		Mean
	dry	rainy	dry	rainy		dry	rainy	dry	rainy	
1. Chicken Manure rate 500 kg/rai	1,255hi	996k	1,917fg	2,452e	1,655	282gh	240gh	477f	2,271c	818
2. Chicken Manure rate 1,000 kg/rai	1,234hij	1,194hij	1,913fg	3,112b	1,863	261gh	241gh	653de	2,438b	893
3. Chicken Manure rate 1,500 kg/rai	1,175hij	1,155hij	1,985fg	2,922c	1,809	298gh	298gh	539ef	2,232c	842
4. Chicken Manure rate 2,000 kg/rai	1,298h	1,115ijk	1,895g	3,408a	1,929	333g	199h	745d	3,196a	1,118
5. Chicken Manure rate 2,500 kg/rai	1,088jk	1,293h	2,060f	2,705d	1,787	237gh	218gh	541ef	2,159c	789
Mean	1,210	1,151	1,954	2,920	1,809	282	239	591	2,459	892
CV (%)	6.02					10.33				

Means followed by a common capital or small letter within the same row or column are not significantly different at P<0.05 by DMRT

