



รายงานโครงการวิจัย

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดแมงลัก
Productivity Improvement on Hairy Basil Seed

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

อารีรัตน์ พระเพชร

AREERAT PRAPET

ปี พ.ศ. 2563



รายงานโครงการวิจัย

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดแมงลัก

Productivity Improvement on Hairy Basil Seed

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

อารีรัตน์ พระเพชร

AREERAT PRAPET

ปี พ.ศ. 2563

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดแมงลัก

สารบัญ	หน้า
ผู้วิจัย	4
บทคัดย่อ.....	4
บทนำ.....	7
1. การทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพเมล็ดแมงลัก.....	9
2. การทดลองที่ 2 ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดแมงลักระหว่างวิธีการ ปลูกแบบไว้ตอและการปลูกใหม่.....	25
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	38

ชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าโครง :

อารีรัตน์ พระเพชร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยหลัก:

อรณิชา สุวรรณโณม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

ผู้ร่วมงาน:

นายสุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

คำสำคัญ (Key words) : แมงลัก ปุ๋ย ผลผลิตเมล็ดแมงลัก ปลุกใหม่ ปลุกแบบไว้ต่อ ผลผลิตเมล็ดแมงลัก (Basil, Fertilizer, Productivity seed, Replanting, Ratooning, Productivity seed)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดแมงลัก ทำการทดลองระหว่างปี 2561- 2563 ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ซึ่งเป็นแหล่งผลิตเมล็ดแมงลักที่สำคัญของประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดแมงลัก สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่และนำไปแนะนำให้เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ใช้ประโยชน์ต่อไป การวิจัยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดแมงลัก ทำการทดลองปี 2561-2562 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ย อัตรา 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ (วิธีเกษตรกร) และกรรมวิธีที่ 6 ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control) ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตรา 6-5-6 มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ มากที่สุด คือ 93.73 เซนติเมตร แต่ไม่มีผลต่อความกว้างทรงพุ่ม การใส่ปุ๋ยอัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ทำให้มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด คือ 9.15 แต่ปุ๋ยไม่มีผลต่อจำนวนดอกต่อช่อ จำนวนวันออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว การใส่ปุ๋ยแต่ละกรรมวิธีให้ผลผลิตเมล็ดรวมที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยอัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ มีผลผลิตเมล็ดดีสูงสุด 59.13

กิโลกรัมต่อไร่ และมีเมล็ดดีคิดเป็นร้อยละ 78 โดยน้ำหนัก ซึ่งมากกว่าทุกอัตราปุ๋ย จึงได้นำอัตราปุ๋ย 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร มาใช้ในการเพิ่มผลผลิตในการทดลองที่ 2 คือ ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดแมงลัก ระหว่างวิธีการปลูกแบบไว้ตอและการปลูกใหม่ ในปี 2562-2563 วางแผนการทดลอง Split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot คือ วิธีการปลูก M1 คือ การปลูกใหม่แบบย้ายกล้า M2 คือ การปลูกแบบไว้ตอ โดยมี Sub plot คือ อัตราปุ๋ย N - P₂O₅ - K₂O ที่แตกต่างกัน 6 ระดับดังนี้ อัตรา 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ (วิธีเกษตรกร) และไม่มีการใส่ปุ๋ย (control) ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตในปี 2562 วิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และการปลูกแบบไว้ตอไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกอัตราปุ๋ย โดยการปลูกแบบย้ายปลูกให้ผลผลิต 37.26 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกแบบไว้ตอให้ผลผลิต 33.03 กิโลกรัมต่อไร่ที่ความชื้นเมล็ด 8 เปอร์เซ็นต์และมีขนาดเมล็ดไม่แตกต่างกัน 0.72 และ 0.73 กรัมต่อ 1000เมล็ด ในขณะที่ ในปี 2563 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ การปลูกแบบย้ายปลูก ให้ผลผลิตเฉลี่ย 45.67 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกอัตราปุ๋ย ส่วนการปลูกแบบไว้ตอ 43.93 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุด 50.21 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับทุกอัตราปุ๋ย ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย คือ ให้ผลผลิตน้อยที่สุดอยู่ที่ 34.8 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้น ผลผลิตเมล็ดแมงลักที่เกิดจากการปลูกแบบย้ายปลูกและการปลูกแบบไว้ตอ หากมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ให้น้ำในช่วงแรกที่ปลูกถึง 2 เดือนหลังปลูก สามารถให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินปลูก และแรงงานค่าจ้างปลูก เห็นได้จากต้นทุนการผลิต แบบย้ายปลูก 3,400 บาท ต่อไร่ ในขณะที่การปลูกแบบไว้ตอไม่ต้องเตรียมดิน และค่าจ้างปลูก แต่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้ง แต่ต้นทุนการผลิตก็ยังน้อยกว่า 1,250 บาท คิดเป็นร้อยละ 63

ABSTRACT

The Research project productivity improvement on hairy basil seed was conducted during the year 2018-2020 at the experimental plots of the Sukhothai Agricultural Research and Development Center. Which is an important source of basil seed production in the country. The objective was to obtain appropriate technology to increase yield and quality of basil seed. It can reduce costs and increase

productivity per area and be recommended to farmers and related agencies for further use. The research was divided into 2 experiments were 1: study on fertilizer rates are suitable for increasing productivity and quality basil seed. The experiments were conducted during planting season of 2018 and 2019. The experiment was Randomize Complete Block design consisting 6 treatments were divided into three replications as follows treatment 1: fertilizer at rate of 6-3-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 2: fertilizer at rate of 6-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 3: fertilizer at rate of 9-3-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 4 at rate of 9-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 5 fertilizer at rate of 13-3-3 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai (farmer method) and treatment 6: No fertilizer application (control). The results showed that basil plant high applied at rate 6-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai significantly taller than those rates was 93.73 centimeters but, were not affected to width of basil canopy. Fertilizer application at the rate of 9-3-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, given the highest number of flower bouquet per plant 9.15 bouquet. The grain yield seed quality and seed size showed not significant. Each fertilizer rates gave the total seed yield at 8 percent moisture not significant but, fertilizer at the rate of 9-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai had the highest seed yield of 59.13 kilograms per rai and have good quality seeds, representing 78 percent by weight, which is greater than every fertilizer rate. Which more than all fertilizer rates. Therefore, the fertilizer rate 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 kg N - P₂O₅ - K₂O per rai compared with farmers method. Used to increase productivity in experiment 2: Effect of fertilizer rates nitrogen phosphorus and potassium to seed production and quality basil seed during the planting method ratooning and replanting. The experiment conducted during planting season of 2019 and 2020. The experiment was split plot design into 3 replications, there was 2 main plot as a method of planting: M1 was replanting, M2 was ratooning. And 6 Sub plot were 6 rates of fertilizer consisting : fertilizer at rate of 6-3-6 2, 6-5-6, 9-3-6 9-5-6 13-3-3 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, and no applied (control). The results showed that the yield in 2019, the replanting method and ratooning planting was not statistically

different in all fertilizer rates which replanting, the yield was 37.26 kg per rai. The ratooning planting yield 33.03 kg / rai at 8% seed moisture and no difference in seed size of 0.72 and 0.73 g per 1000 seeds. The average yield was 45.67 kilograms rai at every rate of fertilizer, while the ratooning planting was 43.93 kilograms rai, but it was found that fertilizing at the rate of 6-3-6 kg N - P₂O₅ - K₂O per rai gave the highest yield 50.21 kilograms rai. But not different with all fertilizer rates The exception to the process without fertilizers was the lowest yield at 34.8 kilograms rai. So the seed yield production at the both replanting and ratooning if nitrogen, phosphorus, potassium fertilizers are applied, water during the first planting up to 2 months after planting found yield no difference, but able to reduce production costs without having to pay for soil preparation and labor for planting. This can be seen from the replanting production cost of 3,400 baht per rai, while the ratooning planting does not require soil preparation and planting labor but there was one more water supply, but the production cost was still less than 1,250 baht, or 63 percent.

บทนำ

เมล็ดแมงลัก (Hairy Basil Seed) เป็นผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นทั้งพืชผักและพืชสมุนไพรออกดอกตลอดทั้งปี เมล็ดแมงลักมีปริมาณใยอาหารสูงประมาณร้อยละ 80 ของน้ำหนัก เมล็ดแห้ง 100 กรัม (Viseshakul et al., 1985) และผงเมือกเมล็ดแมงลักเมื่อนำมาต้มมีเส้นใยสูงมากพบว่าในผงเมือกเมล็ดแมงลัก 100 กรัมมีใยอาหาร 79.86 กรัม มีคาร์โบไฮเดรต 48.46 กรัม โปรตีน 3.05 กรัม ไขมัน 1.26 กรัม เถ้า 5.85 กรัม คากใย 35.42 กรัมและให้พลังงาน 217.38 กิโลแคลอรี จึงเหมาะกับการนำไปใช้เป็นอาหารในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ (จันทร์ฉาย, 2550) ปัจจุบันมีการนำเมล็ดแมงลักมาเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เช่น บิทิตจากผงเมือกแมงลัก อาหารควบคุมน้ำหนัก นอกจากนี้เมล็ดแมงลักเป็นอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพราะช่วยทำให้การดูดซึมของน้ำตาลลดลง และช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานได้เป็นปกติและมีประสิทธิภาพ ขับถ่ายสะดวก (สุธาทิพย์, 2552)

ปัจจุบันเมล็ดแมงลักเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศดังจะเห็นได้จากการส่งออกเมล็ดแมงลักในปี 2547-2558 มีการส่งออกไปหลายประเทศ เช่น ปากีสถาน สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ญี่ปุ่น อเมริกา อินโดนีเซีย และไต้หวัน เป็นต้น เมล็ดแมงลักจากประเทศไทยเป็นที่ต้องการของต่างประเทศมากโดยเฉพาะญี่ปุ่น เมล็ดแมงลักที่ขายได้มีราคาสูง เป็นที่ต้องการของ

ตลาดต่างประเทศมาก ทำให้มีการปลูกเพิ่มขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด โดยในปี 2547 มีข้อมูลจากด่านกักกันพืชรายงานฯ ส่งออกไปอินโดนีเซีย 15,000 กิโลกรัม ผลผลิตที่เกษตรกรผลิตได้มีการปนเปื้อนสารพิษ Aflatoxin ทั้งในระดับไร่และระหว่างรอจำหน่าย และในปี 2548 การส่งออกเมล็ดแมงลักไปประเทศญี่ปุ่น 4,010 กิโลกรัมและได้มีการตรวจพบการปนเปื้อนสาร Aflatoxin มากกว่ามาตรฐานกำหนด คือ 10 ppb ซึ่งเป็นสารพิษที่สร้างโดยเชื้อรา *Aspergillus flavus* สารก่อมะเร็งที่ถูกจัดโดย IARC ให้อยู่ใน class I (IARC, 1993) รวมทั้งสิ่งเจือปนต่างๆ ทำให้ญี่ปุ่นระงับการนำเข้าเมล็ดแมงลักจากประเทศไทย ดังนั้นตั้งแต่ปี 2549 ถึง 2551 ญี่ปุ่นจึงไม่มีการสั่งนำเข้าเมล็ดแมงลักจากประเทศไทย ต่อมาในปี 2552 กรมวิชาการเกษตรได้มีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้แล้ว ซึ่งได้ทำการศึกษาเพื่อแก้ปัญหการปนเปื้อนสาร Aflatoxin ในเมล็ดแมงลักในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและวิธีปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว จนมีการส่งออกไปยังญี่ปุ่นได้อีกครั้ง แต่อย่างไรก็ตามในช่วงเวลาที่ญี่ปุ่นระงับการนำเข้าเมล็ดแมงลักจากไทยก็ยังมีส่งออกและนำเข้าจากประเทศอื่นๆ

ตั้งแต่ปี 2550 จนถึงปัจจุบันโดยข้อมูลจากศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558) รายงานว่ามีการส่งออกในปี 2557 จำนวน 193,370 กิโลกรัมมีมูลค่า 9,340,761 บาท ในขณะที่เดียวกันมีการนำเข้าเมล็ดแมงลักเข้ามาในไทย จำนวน 178,250 กิโลกรัม มูลค่า 2,486,902 บาท ซึ่งส่วนใหญ่นำเข้ามาจากอินเดีย ปากีสถาน และกัมพูชา แต่เมล็ดแมงลักจากที่นำเข้าเหล่านี้มีคุณภาพและคุณลักษณะด้อยกว่าเมล็ดแมงลักที่ผลิตได้ในประเทศไทย ซึ่งมีขนาดเมล็ดใหญ่แต่กลิ่นไม่หอม และมีอัตราการพองตัวในน้ำได้น้อยกว่า เมล็ดแมงลักจากอินเดียมีอัตราการพองตัว เพียงร้อยละ 22 ในขณะที่เมล็ดแมงลักของไทยมีอัตราการพองตัว ร้อยละ 35-40 ข้อมูลการนำเข้านี้แสดงให้เห็นว่าปริมาณการผลิตได้ในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ เกษตรกรผู้ผลิตยังไม่มีเทคโนโลยีการผลิตที่จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และมีคุณภาพ ซึ่งเกิดจากขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย และการจัดการระยะปลูกให้เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาปลูกจำเป็นต้องมีการศึกษาหาเทคโนโลยีในการผลิตให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น

แมงลักเป็นพืชที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดได้แม้จะปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำทางการเกษตรจำกัด แหล่งปลูกแมงลักที่ผลิตเมล็ดที่สำคัญของไทยคือจังหวัดสุโขทัย มีผลผลิตเมล็ดปีละประมาณ 300 ตัน ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ข้อมูลกรมส่งเสริมการเกษตรในปี 2549 มีพื้นที่ปลูก 1,457 ไร่ และเพิ่มขึ้นในปี 2553 จำนวน 2,485 ไร่ มีผลผลิตประมาณ 280 ตัน (อารีรัตน์, 2549) และในปี 2557 เพิ่มขึ้นเป็น 2,785 ไร่มีผลผลิตรวม 350 ตัน ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกนี้เนื่องจากมีความต้องการของตลาดมากขึ้นเรื่อยๆ ประกอบกับราคาที่เกษตรกรขายได้ค่อนข้างสูงเป็นแรงจูงใจมากกว่าการปลูกพืชชนิดอื่นราคาขายตั้งแต่กิโลกรัมละ 40-200 บาทขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาด แมงลักมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 147 กิโลกรัมต่อไร่ จากการเก็บตัวอย่างดินจากแหล่งปลูกในจังหวัดสุโขทัยจำนวน 5 แปลง พบว่า ดินที่ปลูกเป็นดินร่วนทรายมีค่า pH ระหว่าง 5.5 – 6.5 ปริมาณ P_2O_5 1-12 และ K_2O 0-40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมาก ผลผลิตจากอยู่ระหว่าง 98 – 210 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตต่ำ เนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยที่ไม่เหมาะสมคือใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน

ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อัตรา 13-3-3 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และอีกประการหนึ่งที่เป็นปัญหาคือผลผลิตที่ได้จะมีเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่เต็มที่ที่จะสังเกตได้จากมีเมล็ดสีน้ำตาลซึ่งเป็นเมล็ดลีบ ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่ได้ตามมาตรฐานผู้รับซื้อ ทำให้เกษตรกรขายได้ราคาต่ำลง ตามมาตรฐานที่บริษัทรับซื้อจากไร่อะไรก็ได้มีการกำหนดเกรดการรับซื้อไว้ 3 เกรด คือ A+, A และ B คุณภาพเกรด A+ และ A นั้นกำหนดให้ปลอดสาร Aflatoxin ให้มีเมล็ดสีดำสนิทไม่มีเมล็ดแดงหรือลีบปน เกรด A นั้นยอมให้มีเมล็ดแดงหรือลีบปนได้ 1% และเกรด B ให้มีการปนเปื้อนสาร Aflatoxin ได้ไม่เกิน 5 ppb และมีเมล็ดแดงหรือลีบไม่เกิน 1 % เพราะเมล็ดเหล่านี้เมื่อนำมาแช่น้ำจะลอยตัวและไม่พองตัว ซึ่งเกิดจากการเก็บเกี่ยวระยะที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเกิดจากการบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสม เช่นเกษตรกรยังมีความเข้าใจไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งยังใส่ปุ๋ยตามวิธีการที่ปลูกเพื่อใช้ใบ เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตเมล็ดต่อไร่สูง เช่นการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสม ระยะปลูกอัตราประชากร การให้น้ำและปัจจัยที่มีต่อผลผลิตด้านต่างๆยังต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้น ลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ต่อพื้นที่ ดังนั้นเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ มีผลผลิตที่เพียงพอ เพื่อการบริโภคในประเทศ ส่งออก และลดการนำเข้า เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและส่งเสริมศักยภาพการผลิตในแหล่งปลูกที่เหมาะสมให้ยั่งยืนและมีความมั่นคงในอาชีพและผลิตเมล็ดแม่พันธุ์ของไทยมีคุณภาพสู่ระดับสากล จึงต้องมีการศึกษาหาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดแม่พันธุ์ในแหล่งปลูกที่สำคัญ และสามารถนำไปขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมและพร้อมใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดแม่พันธุ์

ขอบเขตงานวิจัย

โครงการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดแม่พันธุ์ จะทำการศึกษาด้านเทคโนโลยีในการผลิตเมล็ดแม่พันธุ์ที่จะทำให้ได้คุณภาพเมล็ดที่มีคุณภาพและผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น โดยใช้วิธีศึกษาด้านเกษตรกรรม ได้แก่ ความต้องการปัจจัยการผลิตที่มีผลกับการเจริญเติบโต การเพิ่มขึ้นของผลผลิตเมล็ด เช่น สภาพดินที่เหมาะสม อัตราส่วนของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ต้องการในการเพิ่มผลผลิตเมล็ด การลดต้นทุนในการผลิต โดยจะทำการศึกษาในพื้นที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย เพื่อให้ได้องค์ความรู้ก่อนที่จะนำไปทดสอบในไร่อะไรก็ได้ เพื่อให้เกษตรกรมีส่วนร่วมและยอมรับเทคโนโลยี ด้วยวิธีการวัดความพึงพอใจ และติดตามประเมินผลด้านเศรษฐกิจและสังคม การวัดความสำเร็จของโครงการนอกจากจะวัดจากเกษตรกรผู้ปลูกแล้ว ต้องมีการติดตามปริมาณและมูลค่าการส่งออกและนำเข้า โดยการติดต่อประสานกับผู้ส่งออกด่านกักกันพืช สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตเมล็ดแม่พันธุ์เพื่อสนับสนุนด้านการผลิตเมล็ดแม่พันธุ์ที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในท้องถิ่นและมีความสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตของเกษตรกร

เพราะเป็นพืชที่มีการปลูกมายาวนาน และมีฐานการผลิตที่สำคัญ มีแรงจูงใจในด้านราคา การศึกษานี้ ได้มีแนวคิดในเรื่องการเพิ่มผลผลิต และผลตอบแทนต่อไร่ ส่งผลทางด้านเศรษฐกิจในท้องถิ่น จนถึงระดับประเทศโดยใช้จุดแข็งในด้านพื้นที่ และความชำนาญของเกษตรกรผู้ปลูก เพื่อผลักดันให้เกิดองค์ความรู้ นำไปสู่เทคโนโลยีการผลิตที่สามารถยกระดับผลผลิตและคุณภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสินค้าทางการเกษตรของท้องถิ่น และสินค้าคุณภาพของไทยไปสู่ระดับสากล มุ่งเน้นการศึกษาวิจัยเพื่อหาองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ เหนือด้านผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ด้านปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิต ได้แก่ ความต้องการปุ๋ย วิธีการผลิตที่สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ได้

การทดลองที่ 1

ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

Study on Fertilizer Rates are Suitable for Increasing Productivity and Quality Basil Seed

ผู้วิจัย

นางอารีรัตน์ พระเพชร อรณิชา สุวรรณโณ สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน
Areerat Prapet Onnitcha Suwanchom Surasak Wattanapansorn

คำสำคัญ (Keywords): เมล็ดพันธุ์ (Basil). ปุ๋ย (Fertilizer), ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (Productivity seed)

บทคัดย่อ

การปลูกเมล็ดพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพนั้นการใส่ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสมย่อมแตกต่างไปจากการปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตทางใบที่เกษตรกรเคยปฏิบัติอยู่ดั้งเดิม ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เพื่อหาอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เหมาะสม เป็นเทคโนโลยีแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูก ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี คือ ฤดูปลูกปี 2561 และ 2562 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนั้นกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ย อัตรา 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ (วิธีเกษตรกร) และกรรมวิธีที่ 6 ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control) ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตรา 6-5-6 มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ มากที่สุด คือ 93.73 เซนติเมตร แต่ไม่มีผลต่อความกว้างทรงพุ่ม การใส่ปุ๋ยอัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ทำให้มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด คือ 9.15 ช่อ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรคือ 13-3-3 และ ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย มีช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุด แต่ปุ๋ยไม่มีผลต่อจำนวนดอกต่อช่อ จำนวนวันออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว ด้านผลผลิต และคุณภาพเมล็ด การใส่ปุ๋ยแต่ละกรรมวิธีให้ผลผลิตเมล็ดรวมที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยอัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ มีผลผลิตเมล็ดดีสูงสุด 59.13 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเมล็ดดีคิดเป็นร้อยละ 78 โดยน้ำหนัก ซึ่งมากกว่าทุกอัตราปุ๋ย

To planting basil for increase grain yield and seed quality a fertilizer application at an appropriate rate shall different from planting to increase vegetative for consume production that farmer used to practice. Therefore, studied fertilizer rates to increase yield and quality of basil seeds in order to find the suitable nitrogen, phosphorus and potassium rates for introduce to cultivator. The study was conducted at the Sukhothai Agricultural Research and Development Center, during a planting season of 2018 and 2019 . The experiment was Randomize Complete Block design consisting 6 treatments were divided into three replications as follows treatment 1: fertilizer at rate of 6-3-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 2: fertilizer at rate of 6-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 3: fertilizer at rate of 9-3-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 4 at rate of 9-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, treatment 5 fertilizer at rate of 13-3-3 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai (farmer method) and treatment 6: No fertilizer application (control) The results showed that basil plant high applied at rate 6-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai significantly taller than those rates was 93.73 centimeters but, were not affected to width of basil canopy. Fertilizer application at the rate of 9-3-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, given the highest number of flower bouquet per plant 9.15 bouquet, while the fertilizer application rate 13-3-3 and 0-0-0 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai

gave lowest flower bouquet per plant but, fertilizer does not affected the number of flowers per bouquet, number of flowering days, and number of harvesting day. The grain yield, seed quality and seed size showed not significant. Each fertilizer rates gave the total seed yield at 8 percent moisture not significant but, fertilizer at the rate of 9-5-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai had the highest seed yield of 59.13 kilograms per rai and have good quality seeds, representing 78 percent by weight, which is greater than every fertilizer rate.

บทนำ

เมล็ดแมงลัก (Hairy Basil Seed) เป็นผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นทั้งพืชผักและพืชสมุนไพรออกดอกตลอดทั้งปี เมล็ดแมงลักมีปริมาณใยอาหารสูงประมาณร้อยละ 80 ของน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 กรัม (Viseshakul *et al.*, 1985) และผงเมือกเมล็ดแมงลักเมื่อนำมาบดมีเส้นใยสูงมากพบว่าในผงเมือกเมล็ดแมงลัก 100 กรัมมีใยอาหาร 79.86 กรัม มีคาร์โบไฮเดรต 48.46 กรัม โปรตีน 3.05 กรัม ไขมัน 1.26 กรัม เถ้า 5.85 กรัม กากใย 35.42 กรัมและให้พลังงาน 217.38 กิโลแคลอรี จึงเหมาะกับการนำไปใช้เป็นอาหารในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ (จันทร์ฉาย, 2550) นอกจากนี้ยังมีประกอบกรดไขมันจำเป็นคือ โอเมก้า-3 ร้อยละ 54 โอเมก้า-6 ร้อยละ 22 และอื่นๆ อีกร้อยละ 24 (ครินทิพ และคณะ, 2551) นับว่าเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ซึ่งได้มีการนำเมล็ดแมงลักมาเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เช่น บิทิตจากผงเมือกแมงลัก อาหารควบคุมน้ำหนัก นอกจากนี้เมล็ดแมงลักเป็นอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพราะช่วยทำให้การดูดซึมของน้ำตาลลดลง และช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานได้เป็นปกติและมีประสิทธิภาพ ขับถ่ายสะดวก (สุชาทิพย์, 2552)

ปัจจุบันเมล็ดแมงลักเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีการส่งออกไปหลายประเทศ เช่น ปากีสถาน สหรัฐอาหรับเอมิเรตญี่ปุ่น อเมริกา อินโดนีเซีย และได้หวั่นเป็นต้น เมล็ดแมงลักจากประเทศไทยเป็นที่ต้องการของต่างประเทศมากโดยเฉพาะญี่ปุ่น เมล็ดแมงลักที่ขายได้มีราคาสูง ทำให้มีการปลูกเพิ่มขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558) รายงานว่ามีการส่งออกในปี 2557 จำนวน 193,370 กิโลกรัมมีมูลค่า 9,340,761 บาท ในขณะที่เดียวกันมีการนำเข้าเมล็ดแมงลักเข้ามาในไทย จำนวน 178,250 กิโลกรัมมูลค่า 2,486,902 บาท ซึ่งส่วนใหญ่นำเข้ามาจากอินเดีย ปากีสถาน และกัมพูชา แต่เมล็ดแมงลักจากที่นำเข้าเหล่านี้มีคุณภาพและคุณลักษณะด้อยกว่าเมล็ดแมงลักที่ผลิตได้ในประเทศไทย ซึ่งมีขนาด

เมล็ดใหญ่แต่กลิ่นไม่หอม และมีอัตราการงอกตัวในน้ำได้น้อยกว่า เมล็ดแมงลักจากอินเดียมีอัตราการงอกตัว เพียงร้อยละ 22 ในขณะที่เมล็ดแมงลักของไทยมีอัตราการงอกตัว ร้อยละ 35-40 ข้อมูลการนำเข้านี้แสดงให้เห็นว่าปริมาณการผลิตได้ในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ อีกทั้งมีพื้นที่ปลูกยังไม่มีกระจายจากพื้นที่เดิมคือ มีการเพาะปลูกเฉพาะจังหวัดสุโขทัย ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่อื่นยังไม่มีความชำนาญในการกระบวนการการผลิตทำให้ผลผลิตที่จะเข้าสู่ตลาดมีเพียงเมล็ดแมงลักจากจังหวัดสุโขทัยเท่านั้น อย่างไรก็ตามถึงแม้เกษตรกรจังหวัดสุโขทัยจะมีความชำนาญในกระบวนการผลิต แต่ผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด เพราะยังขาดเทคโนโลยีการผลิตที่จะทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น และที่สำคัญปัจจุบันการซื้อขายเน้นคุณภาพมากขึ้น เช่นเมล็ดต้องดำสนิท ความชื้นไม่สูง และไม่มีสาร Aflatoxin ปนเปื้อนเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือไม่เกิน 10 ppb เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย และการจัดการระยะปลูกให้เหมาะสมจำเป็นต้องมีการศึกษาหาเทคโนโลยีในการผลิตให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น แมงลักเป็นพืชที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดได้แม้จะปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำทางการเกษตรจำกัด แหล่งปลูกแมงลักที่ผลิตเมล็ดที่สำคัญของไทยคือจังหวัดสุโขทัย มีผลผลิตเมล็ดปีละประมาณ 300 ตัน ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ข้อมูลกรมส่งเสริมการเกษตรในปี 2549 มีพื้นที่ปลูก 1,457 ไร่ และเพิ่มขึ้นในปี 2553 จำนวน 2,485 ไร่ มีผลผลิตประมาณ 280 ตัน (อารีรัตน์, 2549) และในปี 2557 เพิ่มขึ้นเป็น 2,785 ไร่มีผลผลิตรวม 350 ตัน ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกนี้เนื่องจากมีความต้องการของตลาดมากขึ้นเรื่อยๆ ประกอบกับราคาที่เกษตรกรขายได้ค่อนข้างสูงเป็นแรงจูงใจมากกว่าการปลูกพืชชนิดอื่นราคาขายตั้งแต่กิโลกรัมละ 40-200 บาทขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาด และในปี 2560 และ 2561 มีพื้นที่ปลูก 2,992 และ 2,035 ไร่ เกษตรกรขายได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 72 และ 41 บาทตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) ซึ่งราคาที่ขายได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของผลผลิต

แมงลักมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 147 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 30 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บตัวอย่างดินจากแหล่งปลูกในจังหวัดสุโขทัยจำนวน 5 แปลงพบว่า ดินที่ปลูกเป็นดินร่วนทรายมีค่า pH ระหว่าง 5.5 – 6.5 ปริมาณ P_2O_5 1-12 และ K_2O 0-40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมาก การดูแลรักษาโดยทั่วไปมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อัตรา 13-3-3 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดที่ได้มีเมล็ดแดง เมล็ดลีบปนอยู่ซึ่งเกิดจาก ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากไปทำให้มีการออกดอกไปเรื่อยๆ และทยอยสุกแก่ จึงมีทั้งเมล็ดที่สุกแก่เต็มที่และเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ปะปนมาในระหว่างการเก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่ได้ตามมาตรฐานผู้รับซื้อ เกษตรกรจึงขายได้ราคาต่ำลง เกษตรกรเข้าใจว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่าง

เดียวกันก็เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตและได้ผลผลิตที่สูง แต่ในความเป็นจริงธาตุไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช การใส่ธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไม่ว่าจะปริมาณมากหรือน้อยทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี การใส่ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัสจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ช่วยแก้ผลเสียที่เกิดจากการได้รับไนโตรเจนมากเกินไป และยังช่วยให้ดูดโพแทสเซียมเข้ามาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น (Wilkinson *et al.*, 2000)

มาตรฐานเมล็ดแมงลักที่บริษัทรับซื้อจากไร้เกษตรกรได้มีการกำหนดเกรดการรับซื้อไว้

3 เกรด คือ A+, A และ B คุณภาพเกรด ตามเกรดกำหนดมาตรฐานไว้ดังนี้

1. เกรด A+ ต้องปลอดสาร Aflatoxin และมีเมล็ดสีดำสนิทไม่มีเมล็ดแดงหรือสีปน
2. เกรด A ต้องปลอดสาร Aflatoxin ให้มีเมล็ดแดงหรือสีปนได้ 1%
3. เกรด B ยอมให้ปนเปื้อนสาร Aflatoxin ได้ไม่เกิน 5 ppb และมีเมล็ดแดงหรือสีปนไม่เกิน 1%

ผลผลิตจากแปลงเกษตรกรส่วนใหญ่มีความชื้นสูงอยู่ระหว่าง 30-35 % (อารีรัตน์ และคณะ, 2552) ซึ่งเกิดจากขั้นตอนการนวดเมล็ดและขบวนการหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้เสี่ยงต่อการปนเปื้อนสาร Aflatoxin ส่วนเมล็ดสีหรือเมล็ดแดงเป็นเมล็ดที่ไม่มีคุณภาพเมื่อนำมาแช่น้ำจะลอยตัวและไม่พองตัว ซึ่งเกิดจากการเก็บเกี่ยวระยะที่ไม่เหมาะสม เกษตรกรปฏิบัติดูแลรักษาเรื่องการใส่ปุ๋ยตามวิธีการที่ปลูกเพื่อใช้ใบคืออัตรา 13-3-3 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตเมล็ดต่อไร่สูง ต้องมีการศึกษาอัตราปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อใช้เมล็ดเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ เพิ่มรายได้ให้เกษตรกร ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพ มีผลผลิตที่เพียงพอ เพื่อการบริโภคในประเทศ ส่งออก และลดการนำเข้า เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและส่งเสริมศักยภาพการผลิตในแหล่งปลูกที่เหมาะสมให้ยั่งยืน และมีความมั่นคงในอาชีพและผลิตเมล็ดแมงลักของไทยมีคุณภาพสู่ระดับสากล จึงต้องมีการศึกษาหาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการเพิ่มผลิตเมล็ดแมงลักในแหล่งปลูกที่สำคัญ และสามารถนำไปขยายผลเทคโนโลยีให้เกษตรกรพร้อมใช้

ระเบียบวิธีการวิจัย

ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดแมงลัก ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย เป็นเวลา 2 ปี เริ่มเดือน กันยายน 2560 และสิ้นสุด เดือนกันยายน 2562

อุปกรณ์

1. เมล็ดแมงลักพันธุ์พื้นเมืองสุโขทัย
2. แม่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 สำหรับผสมให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามกรรมวิธี
3. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ สารฟิโปรนิล 5% เอสซี (Fipronil 5% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร

วิธีการทดลอง

ปี 2561 วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-3-9 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-5-9 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-3-9 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 7 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 8 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-9 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่
 กรรมวิธีที่ 9 ใส่ปุ๋ย อัตรา 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ (วิธีเกษตรกร)
 กรรมวิธีที่ 10 ไม่มีการใส่ปุ๋ย 0-0-0 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ (control)

ขนาดแปลงทดลอง 728 ตารางเมตร ขนาดแปลงย่อย 6 x 4 เมตร โดยใช้ระยะปลูกที่เหมาะสม 50x30 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม อาริรัตน์ และคณะ (2549) พื้นที่เก็บข้อมูล 16.2 ตารางเมตร (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการเกษตร, 2552) ก่อนเริ่มการทดลองได้เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลองในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย และแปลงเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูก จำนวน 5 แปลง เพื่อตรวจหาค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินและที่ห้องปฏิบัติการของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ดังนี้ ค่าความเป็นกรด - ด่าง ของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM%) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P₂O₅) มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และชนิดของเนื้อดิน (soil texture) การปลูกและการดูแลรักษา

- กันยายน 2560 เพาะกล้าในแปลงเพาะจนอายุได้ 30 วัน
- ตุลาคม 2560 ย้ายลงในแปลงปลูก และให้น้ำครั้งแรก

- พืชจิกายน 2560 ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่ระบุไว้ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้วิธีการผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 18-46 -0 และ 0-0-60 ใส่ครั้งเดียวหลังจากย้ายปลูก 1 เดือน โดยวิธีโรยข้าวแฉกแล้วพรวนดินกลบที่โคนต้น
- ให้น้ำครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ครั้งที่ 4 และครั้งที่ 5 ห่างกัน ครั้งละ 4 วัน โดยดูจากความชื้นในดิน

การเก็บเกี่ยว

- กุมภาพันธ์ 2561 พร้อมกันทุกแปลง โดยวิธีใช้เกี่ยวเกี่ยวทั้งต้นเหนือดินประมาณ 25 เซนติเมตร เพื่อใช้ตากช่อดอกไม่ให้สัมผัสดิน วางตากในแปลงจนแห้งสนิทแล้วนำไปนวดเมล็ดโดยใช้เครื่องนวดแบบพัดแห้ง โดยไม่ต้องใช้น้ำฉีดพ่นที่ช่อดอก

ปี 2562 ปลูกให้เร็วขึ้น 1 เดือนเพื่อลดความเสี่ยงผลผลิตเสียหายจากฝนที่ตกในฤดูเก็บเกี่ยว และมีการปรับลดจำนวนกรรมวิธีจาก 10 กรรมวิธีจากปี 2561 เหลือ 6 กรรมวิธี ปรับตามผลการทดลองและปริมาณโพแทสเซียมในดินที่มีอยู่สูงตามค่าวิเคราะห์ที่ได้ในปี 2561 ดังนี้
วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ย อัตรา 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ (วิธีเกษตรกร)

กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีการใส่ปุ๋ย 0-0-0 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ (control)

ขนาดแปลงทดลอง 440 ตารางเมตร ขนาดแปลงย่อย 6 x 4 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 50x30 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม พื้นที่เก็บข้อมูล 16.2 ตารางเมตร

การปลูกและการดูแลรักษา

- สิงหาคม 2561 เพาะกล้าในแปลงเพาะจนอายุได้ 30 วัน
- กันยายน 2561 ย้ายลงในแปลงปลูก และให้น้ำครั้งแรก

- ตุลาคม 2561 ใสปุ๋ยตามอัตราที่ระบุไว้ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้วิธีการผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 18-46 -0 และ 0-0-60 ใส่ครั้งเดียวหลังจากย้ายปลูก 1 เดือน โดยวิธีโรยข้าวแฉวแล้วพรวนดินกลบที่โคนต้น

- ให้น้ำ 5 ครั้ง ตั้งแต่เริ่มปลูก ห่างกัน 7 วัน จนสีดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
การเก็บเกี่ยว

- มกราคม 2562 เก็บเกี่ยวพร้อมกันทุกแปลง โดยวิธีใช้เกี่ยวเกี่ยวทั้งต้นเหนือดินประมาณ 25 เซนติเมตร เพื่อใช้ตากช่อดอกไม่ให้สัมผัสดิน วางตากในแปลงจนแห้งสนิทแล้วนำไปนวดเมล็ดโดยใช้เครื่องนวดแบบฝัดแห้ง โดยไม่ต้องใช้น้ำฉีดพ่นที่ช่อดอก

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ดังนี้
 - 1.1 ความสูงต้น (เซนติเมตร) วัดจากส่วนเหนือดินจนถึงปลายยอดทรงพุ่มก่อนการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์
 - 1.2 ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) วัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของทรงพุ่มด้านทิศตะวันออก-ตะวันตก ก่อนการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์
 - 1.3 ความยาวของช่อดอก (เซนติเมตร) สุ่ม 3 ต้นจากแต่ละกรรมวิธี วัดจากก้านดอกเหนือใบสุดท้ายจนถึงปลายช่อดอก
 - 1.4 จำนวนวันดอกบาน 50 % (วัน) ของแต่ละกรรมวิธี นับโดยตั้งแต่วันย้ายกล้าจนถึงวันที่ดอกบาน 50% ของแปลงย่อย
 - 1.5 อายุเก็บเกี่ยว (วัน) นับจากหลังย้ายกล้าจนช่อดอกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีดำ 80%
2. องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่
 - 2.1 จำนวนช่อดอกต่อต้น ค่าเฉลี่ยจาก 3 ต้นของแต่ละกรรมวิธีนับทุกช่อที่มีการติดดอก
 - 2.2 จำนวนดอกต่อช่อ ค่าเฉลี่ยจาก 3 ต้นจากข้อ 2.1
 - 2.3 จำนวนดอกต่อต้น ค่าเฉลี่ยจาก 3 ต้นจากข้อ 2.2
 - 2.4 น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) สุ่มจากผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวและทำความสะอาดแล้ว
3. ผลผลิต คุณภาพเมล็ด
 - 3.1 ผลผลิตเมล็ดก่อนคัดแยกเมล็ดลีบ (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ความชื้น 8%
 - 3.2 ผลผลิตเมล็ดดี (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ความชื้น 8%

3.3 ปริมาณสาร Aflatoxin (ppb) สุ่มเมล็ดจากผลผลิตเมล็ดดีจำนวน 0.5 กิโลกรัม ไป

วิเคราะห์โดยใช้ชุด DOA-Aflatoxin ELISA Test Kit อ่านผลเชิงคุณภาพว่ามี

ปริมาณมากกว่า 10 หรือ 20 หรือ 100 ppb

4. บันทึกข้อมูลอุตุณิยมหาวิทยาลัยที่บันทึกโดยสถานีตรวจอากาศสุโขทัยซึ่งอยู่ห่างจากแปลงทดลองประมาณ 700 เมตร ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตก ในระหว่างช่วงฤดูปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนมีนาคมของปีถัดไป

- เวลา และสถานที่ กันยายน 2560 ถึง กันยายน 2562

สถานที่การทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ผลวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ได้จากห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ในปี 2561 ดินในแปลงทดลองมีความเป็นกรดต่างอยู่ที่ 6.17 มีความเหมาะสมในการปลูกพืช มีอินทรีย์วัตถุ (OM%) เฉลี่ย 1.1 มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) ค่อนข้างสูง คือ 52.73 mg/kg และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O) เฉลี่ยสูงมาก 123 mg/kg เนื้อดินเป็นชนิดร่วนเหนียว (clay loam) โดยภาพรวมของดินที่ปลูกค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ดี เหมาะแก่การเพาะปลูก (ตารางที่ 7) ในปี 2562 ได้เปลี่ยนแปลงทดลองเนื่องจากให้สะดวกแก่การจัดการเรื่องการให้น้ำ พบว่าความเป็นกรดต่างอยู่ที่ 6.30 มีอินทรีย์วัตถุ (OM%) เฉลี่ย 1.2 มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) ต่ำมาก คือ 17.40 mg/kg และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O) เฉลี่ยสูงมาก 103 mg/kg เนื้อดินเป็นชนิดเหนียว (clay) โดยภาพรวมของดินที่ปลูกค่อนข้างมีลักษณะใกล้เคียงกับสภาพแปลงปลูกของแหล่งปลูกส่วนใหญ่ (ตาราง 7)

ข้อมูลปริมาณน้ำฝน

เนื่องจากปริมาณน้ำฝนมีผลอย่างยิ่งต่อการเก็บเกี่ยวเพราะหากมีฝนตกในช่วงที่แมงลักติดดอกตั้งแต่ 2 เดือนจนถึงเก็บเกี่ยวจะทำให้ ดอกร่วง ผลผลิตลดลง หรือเก็บเกี่ยวไม่ได้เลย ปริมาณน้ำฝนในฤดูปลูกปี 2561 เดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ 2561 พบว่ามีฝนตกมากในช่วงเดือนแรก (56 มม.) และ ในช่วงออกดอกเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2561 เดือนละ 2-5 วัน ทำให้ผลผลิตที่ได้เสียหายไปมาก ดังนั้น ในปี 2562 ได้เลื่อนวันปลูกให้เร็วขึ้นเป็นเดือนกันยายน 2561 เพื่อหลีกเลี่ยงฝนในช่วงออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งแมงลักจะ ออกดอกช่วงเดือนพฤศจิกายน และเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม ซึ่งช่วงออกดอกถึงเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม ถึงมกราคม ไม่มีฝนตกเลยทำให้ผลผลิตไม่เสียหาย (ภาพ 1 และภาพ 2)

ความสูงต้น ความกว้างของทรงพุ่ม และความยาวของช่อดอก

ในปี 2561 พบว่าปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตราส่วนที่ต่างกันในแต่ละกรรมวิธี ความสูงและความกว้างของทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมี ความสูงเฉลี่ย 80.43 เซนติเมตร และความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 39.01 เซนติเมตร ดังตาราง 1 แต่ในปี 2562 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตั้งแต่ 6 กิโลกรัม ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสตั้งแต่ 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียมตั้งแต่ 6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามกรรมวิธีที่ 2 3 4 และ 5 คือ อัตราปุ๋ยกิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O/ไร่ 6-5-6 9-3-6 9-5-6 และ กรรมวิธีเกษตรกร 13-3-3 ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O/ไร่ คือ 93.73 เซนติเมตร และรองลงมาคือ อัตรา 9-5-6 9-3-6 และ 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O/ไร่ มีความสูงเท่ากับ 92.90 92.43 89.87 และ 83.03 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย (0-0-0 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O/ไร่) และอัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O/ไร่ ด้านความกว้างของทรงพุ่มปี 2561 พบว่า ทุกกรรมมีความกว้างทรงพุ่มไม่แตกต่างกันในทางสถิติอยู่ระหว่าง 36.10- 41.57 เซนติเมตร (ตาราง 1) เช่นเดียวกับในปี 2562 มีความกว้างอยู่ระหว่าง 64.13 - 69.27 เซนติเมตร (ตาราง 4) ส่วนความยาวช่อดอกของแมงลักก็พบว่าการใส่ปุ๋ยในอัตราต่างกันไม่มีผลต่อความยาวของช่อดอกโดยพบว่าค่าเฉลี่ยในปี 2561 มีความยาว อยู่ระหว่าง 14.75-17.04 เซนติเมตร (ตาราง 1) และในปี 2562 มีความยาว 19.70-20.43 เซนติเมตร (ตาราง 5)

จากผลการทดลองที่ได้จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตั้งแต่ 6 กิโลกรัม ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส ตั้งแต่ 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียมตั้งแต่ 6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามกรรมวิธีที่ 2 3 4 และ 5 คือ อัตราปุ๋ยกิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O/ไร่ 6-5-6 9-3-6 9-5-6 และ กรรมวิธีเกษตรกร 13-3-3 ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างในปี 2562 เป็นผลมาจากดินที่ปลูกมีปริมาณฟอสฟอรัสน้อย (17.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งน้อยกว่ากว่าปี 2561 เมื่อมีการเติมปุ๋ยฟอสฟอรัส ตั้งแต่ 3 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถกระตุ้นการเจริญด้านความสูงขึ้นได้ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากในระยะแรกทำให้หาอาหารได้ดี และส่งผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้น จำเป็นต่อการแบ่งเซลล์เนื้อเยื่อเจริญ (Qiou and Fu, 1985) ประกอบกับในช่วงที่แมงลักอายุได้ 2 เดือนในเดือนพฤศจิกายน มีปริมาณฝนที่พอเหมาะ (14.4 มิลลิเมตร) ต่างจากปี 2561 มีความชื้นในดินมากเกินไป (55.0 มิลลิเมตร) (ภาพ 1) ความชื้นที่เหมาะสมมีผลต่อการดูดซึมธาตุอาหารของพืช ซึ่งแมงลักเป็นพืชใช้น้ำ

น้อย และเป็นช่วงที่เริ่มติดช่อดอกการให้ปุ๋ยในปริมาณที่เพียงพอทำให้พืชดึงปุ๋ยไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตได้ดี

จำนวนวันดอกบาน และอายุเก็บเกี่ยว

ผลการทดลองพบว่า จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธีอยู่ที่ 44 วัน การใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ไม่มีผลต่อวันดอกบาน เป็นอิทธิพลมาจากลักษณะประจำพันธุ์มากกว่าปุ๋ย อายุเก็บเกี่ยว ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ระหว่าง 123-129 วัน ช่อดอกแมงลักก็จะเปลี่ยนเป็นสีดำ 80 เปอร์เซ็นต์ พร้อมเก็บเกี่ยว ปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่ออายุเก็บเกี่ยว

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต

ผลการทดลองในปี 2561 พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน ซึ่งมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 19.40 – 41.45 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อนำมาคัดแยกเมล็ดที่สมบูรณ์ดำสนิทออกจากเมล็ดแดงเมล็ดลีบแล้วพบว่า ผลผลิตเมล็ดดีจากการใส่ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ โดยมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 12.69 – 24.05 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากสัดส่วนที่เมล็ดไม่ได้คุณภาพพบว่า โดยวิธีการใส่ปุ๋ยอัตราที่เกษตรกรใช้คือ 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ มีปริมาณเมล็ดแดง ลีบ มากที่สุดคือ 19.12 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางทางสถิติ กับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-3-6 0-0-0 และ 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ และพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 9-5-9 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ที่มีสัดส่วนเมล็ดที่ไม่ได้คุณภาพน้อยที่สุดคือ 4.40 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ อัตรา 6-5-9 6-5-6 9-3-9 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ โดยมีเมล็ดที่ไม่ได้คุณภาพ 6.24 6.71 7.64 7.73 และ 8.65 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตาราง 2) และผลการทดลองในปี 2562 เป็นในทิศทางเดียวกันคือ ผลผลิตรวมไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 81 – 112 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อนำมาคัดแยกเมล็ดที่มีคุณภาพดีแล้วพบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราส่วนต่างๆ ตามกรรมวิธีพบว่าผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ การใส่ปุ๋ยที่อัตรา 9-5-6 0-0-0 และ 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเมล็ดคุณภาพมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติคือ 59.13 58.20 และ 52.03 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามสัดส่วนเมล็ดที่ได้คุณภาพทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ยกเว้น อัตราปุ๋ย 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ มีผลผลิตเมล็ดไม่ได้คุณภาพต่ำสุด 33.97 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 5)

จากผลการทดลอง การใส่ปุ๋ยในอัตราที่เกษตรกรใช้อยู่คือ 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ และไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยมีผลต่อความสมบูรณ์ของเมล็ด ปุ๋ย ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ใส่ร่วมด้วยมีผลต่อปริมาณเมล็ดที่มีคุณภาพ เมื่อใส่ในอัตรา 5 และ 6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ตามลำดับ และจะเห็นได้ว่าผลผลิตในปี 2562 มีปริมาณที่สูงและดีกว่าผลผลิตรวมในปี 2561 เป็นเพราะว่าในปี 2562 ได้ย้ายแปลงทดลองจากแปลงเดิมเนื่องจากสะดวกในการบริหารจัดการน้ำ และบริเวณดังกล่าวมีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกัน ดังนั้น ความอุดมสมบูรณ์และคุณสมบัติของดินในแปลงทดลอง ปี 2561 พบว่า มีความเป็นกรดต่างอยู่ที่ 6.1 มีความเหมาะสมในการปลูกพืช มีอินทรีย์วัตถุ (OM%) เฉลี่ย 1.1 มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P₂O₅) ค่อนข้างสูง คือ 52.72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยสูงมาก 123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินเป็นชนิดร่วนเหนียว (clay loam) โดยภาพรวมของดินที่ปลูกค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ดี เหมาะแก่การเพาะปลูก (ตาราง 7) และในปี 2562 ได้เปลี่ยนแปลงทดลองและเก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ พบว่า ดินมีความเป็นกรดต่าง 6.3 ค่าอินทรีย์วัตถุในดิน 1.2 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ค่อนข้างต่ำ คือ 17.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ สูงมากคือ 103 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ชนิดดินเป็นดินเหนียว (Clay) (ตาราง 7) ซึ่งคุณสมบัติของดินปลูกในแปลงปี 2562 นี้มีความใกล้เคียงกับสภาพไร่เกษตรกร ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในไร่เกษตรกรในแหล่งปลูกทั้ง 5 อำเภอ พบว่า ดินที่ปลูกเป็นดินร่วนทรายมีค่า pH ระหว่าง 5.5 – 6.5 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 1-12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0-40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมาก อีกปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตคือปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงฤดูปลูกมีผลอย่างยิ่งต่อการเก็บเกี่ยวเพราะหากมีฝนตกในช่วงที่แมงลักติดดอกตั้งแต่ 2 เดือนจนถึงเก็บเกี่ยวจะทำให้ ดอกร่วง ผลผลิตลดลง หรือเก็บเกี่ยวไม่ได้เลย ปริมาณน้ำฝนในฤดูปลูกคือเดือนกันยายน 2560 ถึงเดือนเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ 2561 พบว่ามีฝนตกมากในช่วงเดือนแรก (56 มม.) และ ในช่วงออกดอกเดือนละ 2-5 วัน (พ.ย. 60-ก.พ. 61) ดังภาพที่ 1 และ 2 ทำให้ผลผลิตที่ได้เสียหายไปมาก ส่วนปริมาณน้ำฝนในฤดูปลูกปี 2562 เริ่มเก็บเดือนกันยายน 2561 จนถึงเดือนมกราคม 2562 พบว่ามีฝนตกน้อยกว่าปี 2561 และในช่วงแมงลักกำลังติดดอกในเดือนธันวาคมจนถึงกระทั่งเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมเป็นช่วงปลอดฝนทำให้ผลผลิตไม่เสียหาย (ภาพ 1 และ ภาพ2)

องค์ประกอบผลผลิต

จากผลการทดลองพบว่า ในปี 2561 การใส่ปุ๋ยอัตรา 9-3-6 มีจำนวนช่อดอกต่อต้น สูงที่สุด คือ 101.7 ดอกต่อต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยทุกรวมวิธี ซึ่งอยู่ระหว่าง 67.06 – 99.89 ช่อดอกต่อต้น ยกเว้นการไม่ใส่ปุ๋ยเลย (0-0-0 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่) มีจำนวนช่อ

ดอกต่อต้นน้อยที่สุด คือ 60.94 ช่อดอกต่อต้น อย่างไรก็ตามจำนวนช่อดอกต่อต้นที่มากกว่าก็ไม่มีผลต่อจำนวนดอกต่อช่อ คือทุกกรรมวิธีมีจำนวน 8-9 ดอกต่อช่อ แต่มีผลต่อจำนวนดอกต่อต้น กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-5-9 และ 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 928 และ 923 ดอก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-5-9 และ 0-0-0 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ คือ 561 และ 536 ดอกต่อต้น (ตาราง 2)

ผลการทดลองในปี 2562 พบว่า จำนวนช่อดอกต่อต้นมีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 9-3-6 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 9.15 ช่อ รองลงมา คือ อัตรา 9-5-6 6-5-6 6-3-6 13-3-3 และ 0-0-0 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ คือ 8.29 7.98 7.98 7.81 และ 7.65 ช่อต่อต้นตามลำดับ อย่างไรก็ตาม อัตราปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธีไม่มีผลต่อจำนวนดอกต่อช่อ คือทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 49.33 – 76.33 ดอกต่อช่อ (ตาราง 5)

น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า การใส่ปุ๋ยในแต่ละอัตราไม่มีผลต่อขนาดเมล็ด คืออยู่ระหว่าง 1.45 -1.51 กรัมต่อ 1000 เมล็ด ซึ่งเป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์ (ตาราง 5)

คุณภาพผลผลิต

จากผลการทดลองทั้งปี 2561 และ ปี 2562 ผลผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพจากกรรมวิธีต่างๆ เมื่อนำมาคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-5-9 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ มีเมล็ดคุณภาพดีที่สุด คือร้อยละ 79 รองลงมาคือ 9-5-9 9-3-6 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ร้อยละ 78 73 และ 71 ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ มีเมล็ดดีน้อย ที่สุดคือร้อยละ 54 และเมื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสาร Aflatoxin พบมีสาร Aflatoxin ปนเปื้อนใน 2 ตัวอย่างจากกรรมวิธีใส่ปุ๋ยอัตรา 6-3-9 และ 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O/ไร่ 9.90 และ 5.20 พีพีพี เกินปริมาณที่มาตรฐานรับซื้อกำหนด ทั้งนี้เกิดจากการเก็บเกี่ยวมีความชื้นจากฝนตกในช่วงเก็บเกี่ยวมีโอกาสที่เชื้อราปนเปื้อนได้ (ตาราง 3) คุณภาพผลผลิตในปี 2562 นั้นพบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-3-6 มีเมล็ดที่มีคุณภาพดีมากที่สุด คือร้อยละ 58 รองลงมา อัตรา 0-0-0 9-5-6 และ 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ คือร้อยละ 53 51 และ 51 ตามลำดับ และจากการตรวจวิเคราะห์พบสาร Aflatoxin ปนเปื้อน ทุกตัวอย่างแต่ไม่เกินกำหนดมาตรฐานส่งออก คืออยู่ระหว่าง 3-4 พีพีพี (ตาราง 6)

ตาราง 1 การเจริญเติบโตของแมงลักที่ใส่ปุ๋ย N P K อัตรา ที่ต่างกัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปี 2561

อัตราปุ๋ยกิโกรัม N - P ₂ O ₅ - K ₂ O/ไร่	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ความยาวช่อช่อดอก (ซม.)	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว/ไร่
6-3-6	82.60	41.57	17.00	9192ab
6-5-6	85.67	40.93	15.80	10008a
6-3-9	76.77	39.20	14.94	8815ab
6-5-9	80.97	39.60	17.04	8596 ab
9-3-6	79.50	39.73	16.74	8690 ab
9-3-9	78.47	37.97	15.55	9412 ab
9-5-6	83.43	39.06	15.66	9035 ab
9-5-9	78.43	38.13	15.21	8188 b
13-3-3(เกษตรกร)	83.47	37.76	16.12	9287ab
0-0-0 (control)	75	36.10	14.75	9098 ab

ตาราง 2 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ของแมงลักที่ใส่ปุ๋ย N P K อัตรา ที่ต่างกัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปี 2561

อัตราปุ๋ยกิโกรัม N - P ₂ O ₅ - K ₂ O/ไร่	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ด คุณภาพดี (กก./ไร่)	เมล็ดไม่ได้คุณภาพ (กก./ไร่)	จำนวนช่อดอก/ต้น	จำนวนดอก/ช่อ	จำนวนดอก/ต้น
6-3-6	28.17	16.78	11.39ab	95.22ab	9.12	867.0ab
6-5-6	19.40	12.69	6.71b	80.66 ab	8.84	697.7abc
6-3-9	28.09	19.44	8.65b	80.61 ab	8.29	670.2abc
6-5-9	29.96	23.72	6.24b	99.33a	9.38	928.0a
9-3-6	28.27	20.54	7.73b	101.7a	9.17	923.6a
9-3-9	24.81	17.17	7.64b	99.89 a	8.74	868.6ab
9-5-6	34.08	24.05	10.03ab	89.83 ab	8.41	749.6abc
9-5-9	20.44	16.04	4.40b	67.06 ab	8.35	561.6bc
13-3-3(เกษตรกร)	41.45	22.33	19.12a	92.89 ab	8.79	819.5abc
0-0-0 (control)	32.24	21.13	11.11ab	60.94b	8.66	535.8c
c.v. (%)	40.5	42.7	21.2	22.6	7.6	40.5
c.v. (%)	9.4	8.6	8.0	9.1		

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตาราง 3 คุณภาพของแมงลักที่ใส่ปุ๋ย N P K อัตรา ที่ต่างกัน และปริมาณสาร Aflatoxin ที่ตรวจพบ ในเมล็ดที่ความชื้น 8%

อัตราปุ๋ยกิโกรัม N - P ₂ O ₅ - K ₂ O/ไร่	ผลผลิตเมล็ด ดี (%)	ปริมาณสาร Aflatoxin (ppb)
6-3-6	60	ไม่พบ
6-5-6	65	5.20
6-3-9	69	9.90
6-5-9	79	ไม่พบ
9-3-6	73	ไม่พบ
9-3-9	69	ไม่พบ
9-5-6	71	ไม่พบ
9-5-9	78	ไม่พบ
13-3-3(เกษตรกร)	54	ไม่พบ
0-0-0 (control)	66	ไม่พบ

ตาราง 4 จำนวนต้นต่อไร่ และข้อมูลการเจริญเติบโตของแมงลักที่ใส่ปุ๋ย N P K อัตรา ที่ต่างกัน ที่ศูนย์วิจัยและ
พัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปี 2562

อัตราปุ๋ยกิโกรัม N - P ₂ O ₅ - K ₂ O/ไร่	จำนวนต้นต่อ ไร่	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรง (ซม.)	จำนวนวันออก ดอก 50%	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)
--	--------------------	---------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี
DMRT

				(วัน)	
6-3-6	25481	85.10b	64.13	44	125
6-5-6	25679	93.73a	68.97	44	124
9-3-6	25877	89.87ab	68.67	44	123
9-5-6	25086	92.90ab	69.27	44	126
13-3-3(เกษตรกร)	25876	92.43ab	68.73	44	123
0-0-0 (control)	25810	86.03b	65.13	44	129
c.v. (%)	2.0	4.4	6.5	-	4.0

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตาราง 5 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของแมงลักที่ใส่ปุ๋ย N P K อัตรา ที่ต่างกัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยปี 2562

อัตราปุ๋ย กิโลกรัม N - P ₂ O ₅ - K ₂ O/ไร่	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิต เมล็ด คุณภาพดี (กก./ไร่)	เมล็ดไม่ได้ คุณภาพ (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)	ความยาว ข้อช่อดอก (ซม.)	จำนวน ช่อดอก/ ต้น	จำนวน ดอก/ต้น	จำนวน ดอก/ช่อ
6-3-6	81	47.03a	33.97b	1.49	19.70	7.98ab	468ab	58.87
6-5-6	103	52.03a	50.97a	1.48	19.97	7.98ab	589ab	73.67
9-3-6	100	45.07ab	54.93a	1.51	20.43	9.15a	697a	76.33
9-5-6	115	59.13a	55.87a	1.50	20.27	8.29ab	409b	49.33
13-3-3 (เกษตรกร)	93	26.40b	66.60a	1.45	20.03	7.81b	511ab	65.73
0-0-0 (control)	112	58.20a	51.80a	1.49	19.77	7.65b	422b	65.73
c.v. (%)	11.2	21.3	17.7	2.1	4.8	8.1	24.1	25.9

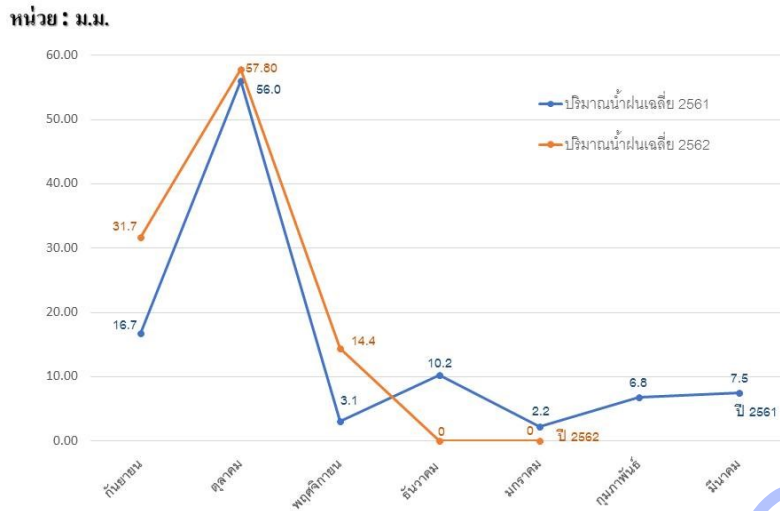
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตาราง 6 คุณภาพของแมงลักที่ใส่ปุ๋ย N P K อัตรา ที่ต่างกัน และปริมาณสาร Aflatoxin ที่ตรวจพบ ใน
เมล็ดที่ความชื้น 8%

อัตราปุ๋ยกิโลกรัม N - P ₂ O ₅ - K ₂ O/ไร่	ผลผลิตเมล็ดดี (%)	ปริมาณสาร Aflatoxin (ppb)
6-3-6	58	4.43
6-5-6	51	3.10
9-3-6	45	3.07
9-5-6	51	4.23
13-3-3(เกษตรกร)	28	4.23
0-0-0 (control)	53	3.33

ตาราง 7 ผลวิเคราะห์ดินแปลงศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดแมงลัก ที่ ศูนย์วิจัย
และพัฒนาการเกษตรสุโขทัยปี 2561 และปี 2562

ปี	pH	OM (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)	Texture
2561	6.17	1.1	52.73	123	Clay loam
2562	6.30	1.2	17.40	103	Clay



ภาพ 1 ปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูปลูกแมงลัก ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยปี 2561 และ 2562



ภาพ 2 จำนวนวันที่ฝนตกในช่วงฤดูปลูกแมงลัก ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปี 2561 และ ปี 2562

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปลูกแมงลักเพื่อผลิตเมล็ดจำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตราที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตเมล็ดแมงลัก ทั้งด้านการเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิต สรุปได้ดังนี้

1. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตั้งแต่ 6 กิโลกรัม ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสตั้งแต่ 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียมตั้งแต่ 6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ตามกรรมวิธีที่ 2 3 4 ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อความกว้างทรงพุ่ม

2. องค์ประกอบผลผลิต การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในอัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ทำให้มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด คือ 9.15 ช่อ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรคือ 13-3-3 และ ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย มีช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุด แต่ปุ๋ยไม่มีผลต่อจำนวนดอกต่อช่อ

3. ผลผลิต และคุณภาพเมล็ด การใส่ปุ๋ยแต่ละกรรมวิธีให้ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยอัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเมล็ดรวม และผลผลิตเมล็ดดีสูงสุด 115 และ 59.13 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเมล็ดดีคิดเป็นร้อยละ 78 โดยน้ำหนัก ซึ่งมากกว่าทุกอัตราปุ๋ย

เพื่อให้ผลการวิจัยได้มีการนำไปใช้จริง จึงต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่แปลงเกษตรกร ในรูปแบบของการทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกรแบบมีส่วนร่วม เมื่อได้ชุดเทคโนโลยีการผลิตครบถ้วน

การทดลองที่ 2

ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดแมงลัก ระหว่างวิธีการปลูกแบบไว้ต่อและการปลูกใหม่

Effect of Fertilizer Rates Nitrogen Phosphorus and Potassium to Seed Production and Quality Basil Seed During the Planting Method Ratooning and Replanting

อารีรัตน์ พระเพชร อรณิชา สุวรรณโณม สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน

Areerat Prapet Onnitcha Suwanchom Surasak Wattanapansorn

คำสำคัญ (Keywords): แมงลัก (Basil), ปลุกใหม่ (Replanting), ปลุกแบบไว้ต่อ (Plant Strump), ผลผลิตเมล็ดแมงลัก (Productivity seed)

บทคัดย่อ

ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดแมงลัก ระหว่างวิธีการปลุกแบบไว้ต่อและการปลุกใหม่ ได้ทำการทดลองระหว่างปี 2562 ถึง 2563 ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot คือ วิธีการปลุก M1 คือ การปลุกใหม่แบบย้ายกล้า M2 คือ การปลุกแบบไว้ต่อ โดยมี Sub plot คือ อัตราปุ๋ย N - P₂O₅ - K₂O ที่แตกต่างกัน 6 ระดับดังนี้ อัตรา 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ -K₂O /ไร่ (วิธีเกษตรกร) และไม่มี การใส่ปุ๋ย (control) ผลการทดลองพบว่า ด้านการเจริญเติบโตทั้งความสูง และความกว้างของทรง พุ่ม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการปลูกทั้ง 2 แบบ กับอัตราปุ๋ยทั้ง 6 ระดับ แต่พบว่า การปลูกแมงลัก ทั้ง 2 แบบรวมกับการใส่ปุ๋ยจะทำให้ความสูง อยู่ระหว่าง 88.8 ถึง 91.3 เซนติเมตร แตกต่างกับการ ไม่ใส่ปุ๋ยเลย 83.3 เซนติเมตร และความกว้างที่การใส่ปุ๋ยอัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ -K₂O /ไร่ สูง ที่สุด คือ 63.75 เซนติเมตร ผลผลิตในปี 2562 พบว่าการปลุกแบบย้ายปลูก และการปลุกแบบไว้ต่อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกอัตราปุ๋ย โดยการปลุกแบบย้ายปลูกให้ผลผลิต 37.26 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลุกแบบไว้ต่อให้ผลผลิต 33.03 กิโลกรัมต่อไร่ที่ความชื้นเมล็ด 8 เปอร์เซ็นต์และมีขนาดเมล็ดไม่ แตกต่างกัน 0.72 และ 0.73 กรัมต่อ 1000เมล็ด ในขณะที่ ในปี 2563 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ การปลุกแบบย้ายปลูก กับการปลุกแบบไว้ต่อ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน คือการปลุกแบบย้าย ปลูก ให้ผลผลิตเฉลี่ย 45.67 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกอัตราปุ๋ย ส่วนการปลุกแบบไว้ต่อ 43.93 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุด 50.21 กิโลกรัมต่อ ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับทุกอัตราปุ๋ย ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย คือ ให้ผลผลิตอยู่ที่ 34.8 กิโลกรัม ต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดแมงลักที่เกิดจากการปลุกแบบย้ายปลูกและการปลุกแบบไว้ต่อ หากมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ให้น้ำในช่วงแรกที่ปลูกถึง 2 เดือนหลังปลูก สามารถให้ผลผลิตไม่ แตกต่างกัน แต่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินปลูก และ แรงงานค่าจ้างปลูก เห็นได้จากต้นทุนการผลิต แบบย้ายปลูก 3,400 บาท ต่อไร่ ในขณะที่การปลุก แบบไว้ต่อไม่ต้องเตรียมดิน และค่าจ้างปลูก แต่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้ง แต่ต้นทุนการผลิตก็ยัง น้อยกว่า 1,250 บาท คิดเป็นร้อยละ 63

Effect of fertilizer rates nitrogen phosphorus and potassium to seed production and quality basil seed during the planting method ratooning and replanting. The experiment were conducted between 2019 to 2020 year at the experimental field of Sukhothai agricultural research and development center. The experiment was split plot design into 3 replications, there was 2 main plot as a method of planting: M1 was replanting, M2 was ratooning. And 6 Sub plot were 6 rates of fertilizer consisting : fertilizer at rate of 6-3-6 2, 6-5-6, 9-3-6 9-5-6 13-3-3 kilograms N - P₂O₅ - K₂O per rai, and no applied (control). The experiment found that the both of growth as a height and canopy width there was no interaction between the two growing methods and the 6 rates of fertilizer, but it was found that both planting combined with fertilization effected to plant height between 88.8 and 91.3 centimeters, different from without fertilizing at 83.3 cm and width at 6-5-6 kg of fertilization. N - P₂O₅ -K₂O / rai, the highest was 63.75 centimeters. The yield in 2019 found that the replanting and ratooning planting was not statistically different in all fertilizer rates. The replanting grain the yield was 37.26 kilograms per rai then the yield of ratooning was 33.03 kilograms per rai at 8% seed moisture and was not difference in seed size of 0.72 and 0.73 grams per 1000 seeds. Planting method with a ratooning was no interaction as replanting grain average yield was 45.67 kilograms per rai at every rates of fertilizer. While ratooning grain yield 43.93 kilograms per rai, but found the fertilizer applied with the rate 6-3-6 kilograms N - P₂O₅ - K₂O /rai grain the highest yield as 50.21 kilograms per rai, but was not different among every rates of fertilizer except no fertilizer applied was grain at 34.8 kilograms per rai. The seed yield production at the both replanting and ratooning if nitrogen, phosphorus, potassium fertilizers are applied, water during the first planting up to 2 months after planting found yield no difference, but able to reduce production costs without having to pay for soil preparation and labor for planting. This can be seen from the replanting production cost of 3,400 baht per rai, while the ratooning planting does not require soil preparation and planting labor but there was one more water supply, but the production cost was still less than 1,250 baht, or 63 percent.

วิธีดำเนินการ

:

ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดแมงลัก ระหว่างวิธีการปลูกแบบไ้ต้อและการปลูกใหม่ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย เป็นเวลา 2 ปี เริ่มเดือน กันยายน 2562 และสิ้นสุด เดือน กันยายน 2563

อุปกรณ์

1. เมล็ดแมงลักพันธุ์พื้นเมืองสุโขทัย
2. แม่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 สำหรับผสมให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามกรรมวิธี
3. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ สารฟิโปรนิล 5% เอสซี (Fipronil 5% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
4. ท่อ เครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์สำหรับการให้น้ำ
5. อุปกรณ์การเก็บเกี่ยว ได้แก่ เคียว เครื่องนวดเมล็ด
6. เครื่องวัดความชื้นเมล็ดพืชแบบสนาม

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ

Main plot คือ วิธีการปลูก

M1 คือ การปลูกใหม่แบบย้ายกล้า

M2 คือ การปลูกแบบ ไ้ต้อ

Sub plot คือ อัตราปุ๋ย N - P₂O₅ - K₂O ที่แตกต่างกัน ดังนี้

S1 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่

S2 ใส่ปุ๋ย อัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่

S3 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่

S4 ใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่

S5 ใส่ปุ๋ย อัตรา 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ -K₂O /ไร่ (วิธีเกษตรกร)

S6 ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สำหรับ Main plot ที่ 1 ปลูกครั้งที่ 1 โดยวิธีการย้ายปลูกในเดือนสิงหาคม เก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม และปลูกครั้งที่ 2 โดยเตรียมดิน แล้วย้ายปลูกใหม่ในเดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวในเดือนเมษายน การปลูกทั้ง 2 ครั้งปลูกในพื้นที่เดียวกัน มีวิธีการปลูกดังนี้ ปลูกโดยการปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 25 วัน ไปปลูก ขนาดแปลงย่อย 6 x 4 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 50x30 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุมใส่ปุ๋ยพร้อมปลูกตามอัตราส่วนโดยใช้วิธีการผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ย 46-0-

0 18-46 -0 และ 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือใส่ในแปลงเพาะกล้าเมื่ออายุ 10 วันหลังงอก และใส่ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 1 เดือนหลังย้ายปลูก ให้น้ำทันทีหลังย้ายปลูก พันสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามความจำเป็น

การปลูกใน Main plot ที่ 2 ปลูกครั้งที่ 1 โดยวิธีการย้ายปลูกในเดือนสิงหาคม เก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม หลังการเก็บเกี่ยวแมลงจากครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีใน Sub plot โดยใช้วิธีการผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 18-46 -0 และ 0-0-60 พูนโคนกลบปุ๋ยให้น้ำโดยวิธีปล่อยเข้าในร่อง ดูแลรักษาพันสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวเมื่อในแปลงทดลองปรากฏช่อดอกแห้งและเปลี่ยนเป็นสีดำแล้วร่อนละ 90 โดยใช้เคียวเกี่ยวทั้งต้น นำไปตากให้แห้ง แล้วทำการนวดด้วยเครื่องนวดเมล็ด

วิธีการใส่ปุ๋ย ใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 คือใส่หลังปลูก โดยใส่ปุ๋ย N อัตรา $\frac{1}{2}$ ของปริมาณ N ทั้งหมดในแต่ละกรรมวิธีพร้อมกับปุ๋ย $P_2O_5 - K_2O$ ตามกรรมวิธี ยกเว้น กรรมวิธีที่ 6 ไม่ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย N - $P_2O_5 - K_2O$ อัตราตามกรรมวิธี เมื่ออายุ 1 เดือนหลังย้ายกล้า

การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลในพื้นที่เก็บเกี่ยว 12 ตารางเมตรตามคำแนะนำของกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัย (นิรนาม, 2552) และสุ่มเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย

1. ข้อมูลการเจริญเติบโต

- ความสูงต้นวัดส่วนเหนือดินจนถึงปลายยอดทรงพุ่มเมื่ออายุ 3 เดือน
- ความกว้างทรงพุ่ม เมื่ออายุ 3 เดือน

2. ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนช่อต่อต้น ดอกต่อต้น ดอกต่อช่อน้ำหนัก 1000 เมล็ด ผลผลิตเมล็ดแห้งที่ความชื้น 8 %

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโต

ผลการทดลองในปี 2562 พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นแมลงที่อายุ 3 เดือนหลังปลูกของแมลงที่ปลูกโดยวิธีการย้ายปลูก และวิธีการไว้ต่อ ร่วมกับการใส่ปุ๋ย N - $P_2O_5 - K_2O$ ทั้ง 6 อัตราคือ 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 13-3-3 กิโลกรัม N - $P_2O_5 - K_2O$ /ไร่ และ ไม่มีการใส่ปุ๋ย พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการปลูกและอัตราปุ๋ย ซึ่งการปลูกแบบย้ายปลูกมีความสูงเฉลี่ยในทุกอัตราปุ๋ยอยู่ที่ 89.7 เซนติเมตร และการปลูกแบบไว้ต่อมีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 89.4 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยเลยทำให้ความสูงน้อยที่สุดแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา คือ 83.9 เซนติเมตร ในขณะที่ทุกอัตราปุ๋ยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 88.8 ถึง 92.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) เช่นเดียวกับความกว้างของทรงพุ่มพบว่า วิธีการปลูกกับอัตราปุ๋ยทั้ง 6 อัตรา

ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยที่ความกว้างทรงพุ่มของการปลูกแบบย้ายปลูกเฉลี่ย 60.83 เซนติเมตร และการปลูกแบบไว้ต่อ 60.41 เซนติเมตร แต่พบว่าการปลูกทั้ง 2 แบบโดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ทำให้มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 63.75 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยในทุกอัตรา(ตารางที่ 9)

ผลการทดลองปี 2563 พบว่า วิธีการปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ต่อ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอัตราปุ๋ย โดยพบว่า การปลูกแบบย้ายกล้ามีความสูงเฉลี่ย 63.3 เซนติเมตร ในขณะที่ การปลูกแบบไว้ต่อ มีความสูง 67.5 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตามพบว่าในการใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ทำให้มีความสูงมากที่สุด คือ 71.5 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม่มีการใส่ปุ๋ย คือ 59.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 15) และเช่นเดียวกับความกว้างทรงพุ่มการปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ต่อ มีค่าเฉลี่ยความกว้าง 53.15 และ 52.19 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ทำให้มีแมงลักมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 60.22 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการใส่ปุ๋ยในอัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ 49.23 และ 50.15 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

ปี 2562 พบว่า การใส่ปุ๋ย N - P₂O₅ - K₂O ทั้ง 6 อัตราคือ 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ และ ไม่มีการใส่ปุ๋ย ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับวิธีการปลูกทั้งย้ายปลูก และการปลูกแบบไว้ต่อ โดยจำนวนดอกต่อต้นของแมงลักจากการปลูกแบบย้ายปลูกมีจำนวน 540 ดอกต่อต้น ในขณะที่ การปลูกแบบไว้ต่อ มีจำนวน 544 ดอกต่อต้น แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ให้จำนวนดอกมากที่สุด 691 ดอกต่อต้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 และ 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ 583 และ 577 ดอกต่อต้นตามลำดับ แต่แตกต่างกับการการไม่ใส่ปุ๋ยเลย มีจำนวนดอกต่อต้นน้อยที่สุด คือ 402 ดอก (ตารางที่ 11) เช่นเดียวกับจำนวนดอกต่อช่อของแมงลัก วิธีการปลูกกับอัตราปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ มีจำนวนดอกต่อช่อสูงสุด คือ 8.52 ดอกแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ 7.55 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 12)

จำนวนช่อต่อต้นของแมงลักพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก กับอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยพบว่า การใส่ปุ๋ยที่อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ทำให้มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดคือ 85.07 ช่อต่อต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ กับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 9-5-6 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ คือ 79.13 และ 71.13 ช่อต่อต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ อัตราปุ๋ย 6-5-6 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ และไม่ใส่ปุ๋ยเลย 54.53 54.40 และ 46.60 ช่อต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ปี 2563 พบว่าพบว่า การใส่ปุ๋ย N - P₂O₅ - K₂O ทั้ง 6 อัตราคือ 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 13-3-3 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ และ ไม่มีการใส่ปุ๋ย ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับวิธีการปลูกทั้งย้ายปลูก และการปลูกแบบไว้ต่อ ทั้งจำนวนช่อดอต้น จำนวนดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อ ดังนี้

จำนวนช่อดอต้น การปลูกแบบย้ายปลูกมีจำนวนช่อดอต้นเฉลี่ย 51.29 และการปลูกแบบไว้ต่อ 55.88 ช่อดอต้น แต่พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเลยทำให้จำนวนช่อน้อยที่สุด คือ 38.27 ช่อดอต้นแตกต่างกันทางสถิติในทุกอัตราปุ๋ย(ตารางที่ 17) ทำนองเดียวกับจำนวนดอกต่อต้น การปลูกแบบย้ายปลูกมีจำนวนดอกต่อต้นเฉลี่ย 433 ดอก ไม่แตกต่างกับการปลูกแบบไว้ต่อ 463 ดอกต่อต้น แต่พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยเลยทำให้จำนวนดอกต่อต้นน้อยที่สุดแตกต่างทางสถิติกับทุกอัตราปุ๋ย (ตารางที่ 18) และเช่นเดียวกับจำนวนดอกต่อช่อพบว่าการปลูกแบบย้ายปลูกและแบบไว้ต่อมีจำนวนดอกไม่แตกต่างกันในทุกอัตราปุ๋ย แต่การไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนดอกต่อช่อมากที่สุด 8.78 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 19)

ผลผลิตในปี 2562 พบว่าการปลูกแบบย้ายปลูก และการปลูกแบบไว้ต่อไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกอัตราปุ๋ย โดยการปลูกแบบย้ายปลูกให้ผลผลิต 37.26 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกแบบไว้ต่อให้ผลผลิต 33.03 กิโลกรัมต่อไร่ที่ความชื้นเมล็ด 8 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 6)และมีขนาดเมล็ดไม่แตกต่างกัน 0.72 และ 0.73 กรัมต่อ 1000เมล็ด (ตารางที่14) ในขณะที่ ในปี 2563 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ การปลูกแบบย้ายปลูก กับ การปลูกแบบไว้ต่อ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน คือการปลูกแบบย้ายปลูก ให้ผลผลิตเฉลี่ย 45.67 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกอัตราปุ๋ย ส่วนการปลูกแบบไว้ต่อ 43.93 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุด 50.21 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับทุกอัตราปุ๋ย ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย คือ ให้ผลผลิตอยู่ที่ 34.8 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 20)

น้ำหนักน้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่าวิธีการปลูกและอัตราปุ๋ยมีปฏิสัมพันธ์กันคือ การปลูกแบบย้ายปลูกการใส่ปุ๋ยทุกอัตรามีขนาดเมล็ด ที่ไม่แตกต่างกัน 1.44 ถึง 1.46 กรัมต่อ 1000 เมล็ด ยกเว้น การใส่ปุ๋ย อัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ มีขนาดเมล็ดเล็กที่สุด 1.38 กรัม ในขณะที่ การปลูกแบบไว้ต่อร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ มีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด 1.50 กรัม รองลงมา 13-3-3 6-3-6 ไม่มีการใส่ปุ๋ย 6-5-6 และ 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ มีขนาด 1.49 1.43 1.38 และ 1.35 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 21)

จากผลการทดลองจะพบว่าผลผลิตเมล็ดแมงลักที่เกิดจากการปลูกแบบย้ายปลูกและการปลูกแบบไว้ต่อ หากมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ให้น้ำในช่วงแรกที่ปลูกถึง 2 เดือนหลังปลูก สามารถให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินปลูก และแรงงานค่าจ้างปลูก เห็นได้จากต้นทุนการผลิต แบบย้ายปลูก 3,400 บาท ต่อไร่ ในขณะที่การปลูกแบบไว้ต่อไม่ต้องเตรียมดิน และค่าจ้างปลูก แต่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้ง แต่ต้นทุนการผลิตก็ยังน้อยกว่า 1,250 บาท คิดเป็นร้อยละ 63 (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 8 ความสูงต้น (เซนติเมตร)ของต้นแมงลักที่ปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ตอ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ตอ	S-mean
6-3-6	90.7	92.0	91.3 a
6-5-6	89.7	93.0	91.3 a
9-3-6	91.0	86.7	88.8 a
9-5-6	88.7	91.7	90.2 a
13-3-3	95.0	90.0	92.5 a
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	83.3	83.3	83.3 b
M- mean	89.7 a	89.4 a	

cv(a)= 8.3%

cv(b)=5.1%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ความกว้างของทรงพุ่ม (เซนติเมตร)ของต้นแมงลักที่ปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ตอ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ตอ	S-mean
6-3-6	64.13	59.00	61.57 ab
6-5-6	59.83	67.67	63.75 a
9-3-6	61.77	59.87	60.82 ab
9-5-6	57.00	57.20	57.10 b
13-3-3	62.93	58.90	60.92 ab
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	59.23	59.83	59.53 ab
M- mean	60.83 a	60.41 a	

cv(a)= 6.9%

cv(b)=8.1%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 จำนวนช่อดอกต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้
ต่อ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ
6-3-6	54.40 bc	69.27 a
6-5-6	54.53 bc	58.80 a
9-3-6	85.07 a	83.27 a
9-5-6	79.13 ab	73.87 a
13-3-3	71.13 ab	72.20 a
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	46.60 c	53.07 a

cv(a)= 2.2%

cv(b)=5.3%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 จำนวนดอกต่อต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้
ต่อ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ	S-mean
6-3-6	499	577	522 ab
6-5-6	449	494	471 ab
9-3-6	716	666	691 a
9-5-6	620	546	583 a
13-3-3	597	557	577 a
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	381	423	402 b

M- mean	540 a	544
---------	-------	-----

cv(a)= 2.6%

cv(b)=4.2%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 12 จำนวนดอกต่อช่อของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้
ต่อ ปี 2562

อัตราปุ๋ย			
N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ	S-mean
6-3-6	8.80	8.23	8.52 a
6-5-6	8.27	8.43	8.35 ab
9-3-6	8.23	7.97	8.10 ab
9-5-6	7.83	7.27	7.55 b
13-3-3	8.40	7.70	8.05 ab
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	8.20	7.90	8.05 ab
M- mean	8.29 a	7.92 a	

cv(a)= 8.0%

cv(b)=8.7%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 13 ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) ของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก
และไว้ต่อ ปี 2562

อัตราปุ๋ย			
N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ	S-mean
6-3-6	38.24	35.47	36.85
6-5-6	36.89	33.77	35.33
9-3-6	46.69	33.81	40.25
9-5-6	29.07	31.34	30.21

13-3-3	36.37	35.72	36.06
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	32.29	28.05	32.17
M- mean	37.26 a	33.03 a	

cv(a)= 22.3%
cv(b)=22.2%

ตารางที่ 14 น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) ของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ตอ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ตอ	S-mean
6-3-6	0.71	0.74	0.72
6-5-6	0.71	0.73	0.72
9-3-6	0.74	0.73	0.74
9-5-6	0.72	0.72	0.73
13-3-3	0.68	0.71	0.70
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	0.74	0.73	0.74
M- mean	0.72	0.73	

cv(a)= 1.4%
cv(b)=3.1%

ตารางที่ 15 ความสูงต้น (เซนติเมตร)ของต้นแมงลักที่ปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ตอ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ตอ	S-mean
6-3-6	63.3	63.0	63.2 ab
6-5-6	63.7	67.3	65.5 ab

9-3-6	59.7	83.3	71.5 a
9-5-6	66.0	67.7	66.8 ab
13-3-3	67.0	64.0	65.5 ab
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	59.3	52.0	59.2 b
M- mean	63.3	67.5	

cv(a)= 20.6%

cv(b)=13.6%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 16 ความกว้างของทรงพุ่ม (เซนติเมตร)ของต้นแมงลักที่ปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ต่อ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ	S-mean
6-3-6	51.47	52.70	52.08 ab
6-5-6	65.37	55.07	60.22 a
9-3-6	46.67	53.60	50.15 b
9-5-6	53.27	53.67	53.47 ab
13-3-3	53.67	51.13	52.40 ab
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	47.47	47.00	49.23 b
M- mean	53.15 a	52.19 a	47.23 b

cv(a)= 7.2%

cv(b)=13.4%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 17 จำนวนข้อต่อต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ต่อ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ	S-mean
--	----------	--------	--------

6-3-6	48.40	60.87	53.23 a
6-5-6	56.77	51.53	54.15 a
9-3-6	51.33	61.43	56.38 a
9-5-6	52.80	63.73	58.27 a
13-3-3	62.40	58.07	60.23 a
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	36.07	40.47	38.27 b
M- mean	51.29 a	55.88 a	

cv(a)= 22.5%

cv(b)=12.2%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 18 จำนวนดอกต่อต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้
ต่อ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ	S-mean
6-3-6	399	471	435 a
6-5-6	480	426	433 a
9-3-6	400	495	447 a
9-5-6	469	536	503 a
13-3-3	527	501	514 a
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	323	351	337 b
M- mean	433	463	

cv(a)= 22.9%

cv(b)=14.0%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 19 จำนวนดอกต่อช่อของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้
ต่อ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูกร	ไว้ตอ	S-mean
6-3-6	8.27	7.87	8.07 ab
6-5-6	8.53	8.30	8.42 ab
9-3-6	7.83	8.10	7.87 b
9-5-6	8.93	8.43	8.68 ab
13-3-3	8.43	8.57	8.50 ab
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	8.90	8.63	8.78 a
M- mean	8.48 a	8.32 b	

cv(a)= 7.2%

cv(b)=6.8%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 20 ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) ของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูกร และไว้ตอ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูกร	ไว้ตอ	S-mean
6-3-6	51.03	49.39	50.21 a
6-5-6	48.94	44.80	46.87 a
9-3-6	42.44	43.24	42.84 ab
9-5-6	51.33	44.44	48.89 a
13-3-3	50.42	43.28	46.85 a
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	29.92	38.45	34.8 b
M- mean	45.67 a	43.93 a	

cv(a)= 9.9%

cv(b)=18.3%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 21 น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) ของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ตอ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ตอ
6-3-6	1.46 ab	1.38 ab
6-5-6	1.44 ab	1.35 c
9-3-6	1.38 b	1.34 c
9-5-6	1.45 ab	1.50 a
13-3-3	1.45 ab	1.49 a
ไม่มีการใส่ปุ๋ย (control)	1.45 ab	1.43 ab

cv(a)= 1.4%

cv(b)=3.1%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแมงลักเพื่อผลิตเมล็ดระหว่างการปลูกแบบย้ายปลูกและไว้ตอ(บาท/ไร่)

รายการต้นทุน	แบบย้ายปลูก	แบบไว้ตอ
ค่าเตรียมดิน	550	-
ค่าปลูก	800	-
ค่าปุ๋ยเคมี	200	200
ค่าให้น้ำ	200	300
ค่าสารเคมี โรค/แมลง	100	100
ค่ากำจัดวัชพืช	50	50
ค่าเก็บเกี่ยว	800	800
ค่านวด	700	700
รวมต้นทุน	3,400	2,150

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การปลูกแมงลักเพื่อผลิตเมล็ดต้องมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตราที่เหมาะสมจะทำให้ให้ผลผลิตเมล็ดรวมที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตรา 6-3-6 6-5-6 9-3-6 9-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร มีผลผลิตเมล็ดดีสูงสุด 59.13 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเมล็ดดีคิดเป็นร้อยละ 78 โดยน้ำหนัก และสามารถปลูกได้ 2 ครั้งต่อปี ในพื้นที่เดิม โดยวิธีการปลูกดูแลรักษาต้นตอหลังจากการเก็บเกี่ยวในฤดูครั้งแรกคือหลังเดือนมกราคม และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในอัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O / ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 50.21 กิโลกรัมต่อไร่ และลดต้นทุนในการผลิตได้มากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแล้ว เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการปลูกและการดูแลรักษาการปลูกแบบไว้ต่อได้ สามารถลดต้นทุนการผลิตจาก 3,400 บาท ต่อไร่ เหลือ 2,150 บาท ต่อไร่คิดเป็นร้อยละ 63 ต่อไร่

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร 2545. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชสวน อย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น. กองปฐพีวิทยา, กรุงเทพฯ. 66 หน้า.
- จันทร์ฉาย อมรยิ่งเจริญ. 2550. ปิสกิตลดพลังงานจากผงเมือกเมล็ดแมงลัก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- นิรนาม (ก). 2552. เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการเกษตร. ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 46 หน้า.
- ละออทิพย์ ไมตรี. 2551. อิทธิพลของระยะปลูกและเทคนิคการกระเทาะต่อปริมาณและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แมงลัก. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ไพศาล รัตนเสถียร สมเพชร พรหมเมืองดี อมรา ชินภูติ อาริรัตน์ พระเพชร ศุภรา อัคระสาระกุล และอรณิชา สุวรรณโณม. 2551. เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักคุณภาพปลอดภัยปลอดการปนเปื้อนสารAflatoxin(แผ่นพับ) สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลัง

การเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร เกษตร และศูนย์บริการด้านพืชและ
ปัจจัยการผลิตสุโขทัย กรมวิชาการเกษตร

ศรินทิพ สุกใส และ ศจี น้อยตั้ง. 2550. การสกัดน้ำมันจากเมล็ดแมงลักและคุณสมบัติการพองตัวของ
สารเมื่อออกจากกากที่เหลือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ

สำนักงานเกษตรจังหวัดสุโขทัย. 2558. สถิติการปลูกพืช. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. ข้อมูลการนำเข้าและส่งออกเมล็ดแมงลักของไทย. ปี 2550-
2558.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เสาวภาคย์ คำเจริญ. 2556. อิทธิพลของช่วงปลูก ระยะเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาต่อผลผลิต
คุณภาพเมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจร. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อมรา ชินภูติ อารีรัตน์ พระเพชร ศุภรา อัคระสาระกุล อรณิชา สุวรรณโณม สมเพชร พรม
เมืองดี และ ไพศาล รัตนเสถียร 2552. เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักปลอดสาร
Aflatoxinเพื่อการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ. ผลงานวิจัยดีเด่น และ
ผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นประจำปี 2551. กรมวิชาการ
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 82-96

อารีรัตน์ พระเพชร. 2549. แมงลักพืชเล็ก ๆ แต่รายได้ดี น.ส.พ.กสิกร ปีที่ 79 ฉบับที่ 4 หน้า 58-60

อารีรัตน์ พระเพชร. 2552. การผลิตเมล็ดแมงลักปลอดภัยจากสารพิษ Aflatoxin ในระดับไร้
เกษตรกร. เอกสารประกอบคำบรรยายการอบรมเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดแมงลัก
จังหวัดสุโขทัย ณ ต.สามเรือน อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย จำนวน 22 หน้า

Qiou. F. and Fu. M., 1985. Fertilizer Application and Growth of *Phyllostrachys*
pubescens. Pp. 114-120, In Rao. A.N. Dhanarajan. G. and Sastry. C.B.
(Eds.), Recent Research on Bamboos. International Bamboo Work
shop. Hangzhou.

Wilkinson. S.R. Grunes. D.L. and Sumner. M.E. 2000. Nutrient Interaction in soil and
plant Nutrition, pp. 89-112. In summer. M.E. (Ed.), Handbook of soil
Science. CRC Press. Boca Raton. F.L.

กรมวิชาการเกษตร