

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรในท้องถิ่นไทยสู่อุตสาหกรรมยาและการใช้ประโยชน์
2. โครงการวิจัย : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดแมงลัก.กิจกรรม
กิจกรรม -
3. ชื่อการทดลอง : ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดแมงลัก ระหว่างวิธีการปลูกแบบไ้ว่ตอและการปลูกใหม่
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : อารีรัตน์ พระเพชร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
ผู้ร่วมงาน : อรุณชชา สุวรรณโณม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย
5. บทคัดย่อ

ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดแมงลัก ระหว่างวิธีการปลูกแบบไ้ว่ตอและการปลูกใหม่ ได้ทำการทดลองระหว่างปี 2562 ถึง 2563 ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot คือ วิธีการปลูก M1 คือ การปลูกใหม่แบบ-ย้ายกล้า M2 คือ การปลูกแบบไ้ว่ตอ 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 ด้านการเจริญเติบโตทั้งความสูง และความกว้างของทรงพุ่ม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการปลูกทั้ง 2 แบบ กับอัตราปุ๋ยทั้ง 6 ระดับ แต่พบว่า การปลูกแมงลักทั้ง 2 แบบร่วมกับการใส่ปุ๋ยจะทำให้ความสูง อยู่ระหว่าง 88.8 ถึง 91.3 เซนติเมตร แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยเลย 83.3 เซนติเมตร และความกว้างที่การใส่ปุ๋ยอัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ -K₂O /ไร่ สูงที่สุด คือ 63.75 เซนติเมตร ผลผลิตในปี 2562 พบว่าการปลูกแบบย้ายปลูก และการปลูกแบบไ้ว่ตอไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกอัตราปุ๋ย โดยการปลูกแบบย้ายปลูกให้ผลผลิต 37.26 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกแบบไ้ว่ตอให้ผลผลิต 33.03 กิโลกรัมต่อไร่ที่ความชื้นเมล็ด 8 เปอร์เซ็นต์และมีขนาดเมล็ดไม่แตกต่างกัน 0.72 และ

0.73 กรัมต่อ 1000เมล็ด ในขณะที่ ในปี 2563 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ การปลูกแบบย้ายปลูก ก็กับการปลูกแบบไว้ต่อ 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 ผลผลิตเมล็ดแมงลักที่เกิดจากการปลูกแบบย้ายปลูกและการปลูกแบบไว้ต่อ หากมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ให้น้ำในช่วงแรกที่ปลูกถึง 2 เดือนหลังปลูก สามารถให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินปลูก และแรงงานค่าจ้างปลูก เห็นได้จากต้นทุนการผลิต แบบย้ายปลูก 3,400 บาท ต่อไร่ ในขณะที่การปลูกแบบไว้ต่อไม่ต้องเตรียมดิน และค่าจ้างปลูก แต่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้ง แต่ต้นทุนการผลิตก็ยังไม่ต่ำกว่า 1,250 บาท คิดเป็นร้อยละ 63

6. คำนำ

เมล็ดแมงลัก (Hairy Basil Seed) เป็นผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นทั้งพืชผักและพืชสมุนไพรออกดอกตลอดทั้งปี เมล็ดแมงลักมีปริมาณใยอาหารสูงประมาณร้อยละ 80 ของน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 กรัม (Viseshakul et al., 1985) และผงเมือกเมล็ดแมงลักเมื่อนำมาต้มมีเส้นใยสูงมาก พบว่าในผงเมือกเมล็ดแมงลัก 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) ปัจจุบันมีการนำเมล็ดแมงลักมาเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เช่น บิทกิตจากผงเมือกแมงลัก อาหารควบคุมน้ำหนัก นอกจากนี้เมือกแมงลักเป็นอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพราะช่วยทำให้การดูดซึมของน้ำตาลลดลง และช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานได้เป็นปกติและมีประสิทธิภาพ ขับถ่ายสะดวก (สุธาทิพย์, 2552)

ปัจจุบันเมล็ดแมงลักเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศดังจะเห็นได้จากการส่งออกเมล็ดแมงลักตั้งแต่ปี 2547-ถึงปัจจุบัน มีการส่งออกไปหลายประเทศ เช่น ปากีสถาน สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ญี่ปุ่น อเมริกา อินโดนีเซีย และไต้หวัน เป็นต้น เมล็ดแมงลักจากประเทศไทยเป็นที่ต้องการของต่างประเทศมากโดยเฉพาะญี่ปุ่น เมล็ดแมงลักที่ขายได้มีราคาสูง เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศมาก ทำให้มีการปลูกเพิ่มขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ข้อมูลจากศูนย์สารสนเทศการเกษตร 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 แต่เมล็ดแมงลักจากที่นำเข้าเหล่านี้มีคุณภาพและคุณลักษณะด้อยกว่าเมล็ดแมงลักที่

ผลิตได้ในประเทศไทย ซึ่งมีขนาดเมล็ดใหญ่แต่กลิ่นไม่หอม และมีอัตราการงอกตัวในน้ำได้น้อยกว่า เมล็ดแมงลักจากอินเดียมีอัตราการงอกตัว เพียงร้อยละ 22 ในขณะที่เมล็ดแมงลักของไทยมีอัตราการงอกตัว ร้อยละ 35-40 ข้อมูลการนำเข้านี้แสดงให้เห็นว่าปริมาณการผลิตได้ในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ แหล่งปลูกแมงลักที่ผลิตเมล็ดที่สำคัญของไทยคือจังหวัดสุโขทัย ผลผลิตเมล็ดปีละประมาณ 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 ประกอบกับราคาที่เกษตรกรขายได้ค่อนข้างสูงเป็นแรงจูงใจมากกว่าการปลูกพืชชนิดอื่นราคาขายตั้งแต่ กิโลกรัมละ 40-200 บาทขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาด

แมงลักเป็นพืชที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดได้แม้จะปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำทางการเกษตร จำกัด มีอายุเก็บเกี่ยว 120 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 147 กิโลกรัมต่อไร่ที่ความชื้น 35 เปอร์เซ็นต์ การปลูกต้องปลูกให้ปลอดฝนในช่วงอายุที่มีการออกดอกคือ 60 วัน จนถึงช่วงเก็บเกี่ยว 120 วัน เนื่องจากหากมีฝนตกในช่วงนี้จะทำให้ดอกร่วง เก็บผลผลิตไม่ได้เลย ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องปลูกในช่วงเดือน สิงหาคม ถึง ตุลาคม เพื่อหลีกเลี่ยงฝนในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว คือ ตั้งแต่ธันวาคม ถึง มีนาคม ของทุกปี แต่เกษตรกรผู้ผลิตยังไม่มีเทคโนโลยีการผลิตที่จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และเมล็ดไม่มีคุณภาพ ซึ่งเกิดจากขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย วิธีการปลูกแบบต่างๆ เพื่อลดต้นทุนในเรื่องของปัจจัยการผลิต การเพิ่มรายได้ต่อพื้นที่จำเป็นต้องมีการศึกษา นอกจากการจัดการปุ๋ย การจัดการระยะปลูกที่เหมาะสมแล้ว เรื่องการลดต้นทุนแรงงานในการปลูก และการเตรียมดินซึ่ง เป็นต้นทุนที่สูงคิดเป็น ร้อยละ 40 ของต้นทุนทั้งหมด หากสามารถลดต้นทุนโดยการปลูกด้วยวิธีการไถตอและดูแลรักษาด้วยการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้ เกษตรกรจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2 ครั้งต่อปี เพิ่มรายได้ต่อพื้นที่ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาปลูกใหม่และปลูกได้ทันเก็บเกี่ยว ในระยะเวลาที่ปลอดฝนที่จะทำให้ผลผลิตเมล็ดเสียหาย จึงได้ทำการศึกษาวิธีการปลูกแบบย้ายกล้าเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกแบบไถตอจากการเก็บเกี่ยวจากการปลูกครั้งแรกในฤดูปกติ เพื่อศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตเพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มรายได้ต่อพื้นที่แก่เกษตรกรผู้ปลูก

7. วิธีดำเนินการ :

ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพ เมล็ดแมงลัก ระหว่างวิธีการปลูกแบบไถตอและการปลูกใหม่ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย 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 ไร่ตอ

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 ไปปลูกขนาดแปลงย่อย 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 หลังการเก็บเกี่ยวแมงลักจากครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีใน Sub plot โดยใช้วิธีการผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 18-46 -0 และ 0-0-60 พูนโคนกลบปุ๋ยให้น้ำโดยวิธีปล่อยเข้าในร่อง ดูแลรักษาพ่นสารเคมีป้องกัน

กำจัดแมลงตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวเมื่อในแปลงทดลองปรากฏช่อดอกแห้งและเปลี่ยนเป็นสีดำแล้วร้อยละ 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 ดอกต่อช่อ น้ำหนัก 1000 เมล็ด ผลผลิตเมล็ดแห้งที่ความชื้น 8 %

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโต

ผลการทดลองในปี 2562 พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นแมงลักที่อายุ 3 เดือนหลังปลูกของแมงลักที่ปลูกโดยวิธีการย้ายปลูก และวิธีการไว้ตอ 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 และการปลูกแบบไว้ตอมีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 89.4 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยเลยทำให้ความสูงน้อยที่สุดแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา คือ 83.9 เซนติเมตร ในขณะที่ทุกอัตราปุ๋ยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 88.8 ถึง 92.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) เช่นเดียวกับความกว้างของทรงพุ่มพบว่า วิธีการปลูกกับอัตราปุ๋ยทั้ง 6 อัตราไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยที่ความกว้างทรงพุ่มของการปลูกแบบย้ายปลูกเฉลี่ย 60.83 เซนติเมตร และการปลูกแบบไว้ตอ 60.41 เซนติเมตร แต่พบว่าการปลูกทั้ง 2 แบบโดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - $P_2O_5 - K_2O$ /ไร่ ทำให้มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 63.75 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยในทุกอัตรา(ตารางที่ 2)

ผลการทดลองปี 2563 พบว่า วิธีการปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ตอ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอัตราปุ๋ย โดยพบว่า การปลูกแบบย้ายกล้ามีความสูงเฉลี่ย 63.3 เซนติเมตร ในขณะที่ การปลูกแบบไว้ตอ มีความสูง 67.5 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตามพบว่าในการใส่ปุ๋ย อัตรา 9-5-6 กิโลกรัม N - $P_2O_5 - K_2O$ /ไร่ ทำให้มีความสูงมากที่สุด คือ 71.5 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม่มีการใส่ปุ๋ย คือ 59.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) และเช่นเดียวกับความกว้างทรงพุ่มการปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ตอ มีค่าเฉลี่ยความกว้าง 53.15 และ 52.19 เซนติเมตรตามลำดับ และพบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-5-6 กิโลกรัม N - $P_2O_5 -$

K₂O /ไร่ ทำให้มีแมงลักมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 60.22 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและกาใส่ปุ๋ยในอัตรา 9-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ 49.23 และ 50.15 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 9)

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 และการปลูกแบบไว้ตอ โดยจำนวนดอกต่อต้นของแมงลักจากการปลูกแบบย้ายปลูกมีจำนวน 540 ดอกต่อต้น ในขณะที่ การปลูกแบบไว้ตอ มีจำนวน 544 ดอกต่อต้น แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยที่ อัตรา 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 4) 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 5)

จำนวนช่อต่อต้นของแมงลักพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก กับอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยพบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 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 3)

ปี 2563 พบว่าพบว่าการใส่ปุ๋ย 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 และการปลูกแบบไว้ตอ ทั้งจำนวนช่อต่อต้น จำนวนดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อ ดังนี้

จำนวนช่อต่อต้น การปลูกแบบย้ายปลูกมีจำนวนช่อต่อต้นเฉลี่ย 51.29 และการปลูกแบบไว้ตอ 55.88 ช่อต่อต้น แต่พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเลยทำให้จำนวนช่อน้อยที่สุด คือ 38.27 ช่อต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติในทุกอัตราปุ๋ย(ตารางที่ 10) ทำนองเดียวกับจำนวนดอกต่อต้น การปลูกแบบย้ายปลูกมีจำนวนดอกต่อต้นเฉลี่ย 433 ดอก ไม่แตกต่างกับการปลูกแบบไว้ตอ 463 ดอกต่อต้น แต่พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเลยทำให้จำนวนดอกต่อต้นน้อยที่สุดแตกต่างทางสถิติกับทุกอัตราปุ๋ย (ตารางที่ 11) และเช่นเดียวกับจำนวนดอกต่อช่อพบว่าการปลูกแบบย้ายปลูกและแบบไว้ตอมีจำนวนดอกไม่แตกต่างกันในทุกอัตราปุ๋ย แต่การไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนดอกต่อช่อมากที่สุด 8.78 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 12)

ผลผลิตในปี 2562 พบว่าการปลูกแบบย้ายปลูก และการปลูกแบบไว้ตอไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกอัตราปุ๋ย โดยการปลูกแบบย้ายปลูกให้ผลผลิต 37.26 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกแบบไว้ตอให้ผลผลิต 33.03 กิโลกรัมต่อไร่ที่ความชื้นเมล็ด 8 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 6)และมีขนาดเมล็ดไม่แตกต่างกัน 0.72 และ 0.73 กรัมต่อ 1000เมล็ด (ตารางที่7) ในขณะที่ ในปี 2563 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ การปลูกแบบย้ายปลูกกับการปลูกแบบไว้ตอ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน คือการปลูกแบบย้ายปลูก ให้ผลผลิตเฉลี่ย 45.67 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกอัตราปุ๋ย ส่วนการปลูกแบบไว้ตอ 43.93 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ -

K₂O /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 50.21 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับทุกอัตราปุ๋ย ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย คือ ให้ผลผลิตอยู่ที่ 34.8 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 13)

น้ำหนักน้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่าวิธีการปลูกและอัตราปุ๋ยมีปฏิสัมพันธ์กันคือ การปลูกแบบย้ายปลูก การใส่ปุ๋ยทุกอัตรามีขนาดเมล็ด 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 14)

จากผลการทดลองจะพบว่าผลผลิตเมล็ดแมงลักที่เกิดจากการปลูกแบบย้ายปลูกและการปลูกแบบไว้ต่อ หากมีการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ให้น้ำในช่วงแรกที่ปลูกถึง 2 เดือนหลังปลูก สามารถให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินปลูก และแรงงานค่าจ้างปลูก เห็นได้จากต้นทุนการผลิต แบบย้ายปลูก 3,400 บาท ต่อไร่ ในขณะที่การปลูกแบบไว้ต่อ ไม่ต้องเตรียมดิน และค่าจ้างปลูก แต่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้ง แต่ต้นทุนการผลิตก็ยังน้อยกว่า 1,250 บาท คิดเป็นร้อยละ 63 (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 1 ความสูงต้น (เซนติเมตร)ของต้นแมงลักที่ปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ต่อ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ต่อ	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 2 ความกว้างของทรงพุ่ม (เซนติเมตร)ของต้นแมงลักที่ปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ต่อ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูกลูก	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 3 จำนวนข้อต่อต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูกลูก และไว้ตอ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูกลูก	ไว้ตอ
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 4 จำนวนดอกต่อต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ต่อ 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 5 จำนวนดอกต่อช่อของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ต่อ 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 6 ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) ของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ตอ ปี 2562

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ตอ	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 7 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 8 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 9 ความกว้างของทรงพุ่ม (เซนติเมตร)ของต้นแมงลักที่ปลูกแบบย้ายกล้า และแบบไว้ตอ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	ไว้ตอ	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 10 จำนวนช่อดอกต่อต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ 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 11 จำนวนดอกต่อต้นของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ต่อ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูกลง	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 12 จำนวนดอกต่อช่อของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูกลง และไว้ต่อ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูกลง	ไว้ต่อ	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 13 ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) ของแมงลักที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ ที่มีวิธีการปลูกแบบย้ายปลูก และไว้ตอ ปี 2563

อัตราปุ๋ย N - P O - K O 2 5 2 (กก./ไร่)	ย้ายปลูก	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 14 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 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 15 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

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปลูกแมงลักเพื่อผลิตเมล็ดสามารถปลูกได้ 2 ครั้งต่อปี ในพื้นที่เดิม โดยวิธีการปลูกดูแลรักษา ต้นต่อหลังจากการเก็บเกี่ยวในฤดูครั้งแรกคือหลังเดือนมกราคม และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในอัตรา 6-3-6 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 50.21 กิโลกรัมต่อไร่ และลดต้นทุนในการผลิตได้มากกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแล้วเกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการปลูกและการดูแลรักษาการปลูกแบบไว้ตอได้ สามารถลดต้นทุนการผลิตจาก 3400 บาท ต่อไร่ เหลือ 2150 บาทต่อไร่คิดเป็นร้อยละ 63 ต่อไร่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ นำผลการทดลองไปขยายผลในไร่เกษตรกรในรูปแบบของ การถ่ายทอดเทคโนโลยี ในจังหวัดสุโขทัย

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) : อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เป็นการแสดงความขอบคุณแก่ผู้ช่วยเหลือ ให้งานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี แต่มีได้เป็นผู้ร่วมปฏิบัติงานด้วย

12. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร 2545. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชสวน อย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น. กองปฐพีวิทยา, กรุงเทพฯ. 66 หน้า.
- นิรนาม (ก). 2552. เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการเกษตร. ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 46 หน้า.
- ละออทิพย์ ไมตรี. 2551. อิทธิพลของระยะปลูกและเทคนิคการกระเทาะต่อปริมาณและคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์แมงลัก. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ไพศาล รัตนเสถียร สมเพชร พรหมเมืองดี อมรา ชินภูติ อารีรัตน์ พระเพชร ศุภรา อัครสาระกุล และอรณิชา สุวรรณโณม. 2551. เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักคุณภาพปลอดภัย การปนเปื้อนสารAflatoxin(แผ่นพับ) สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร เกษตร และศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย กรม วิชาการเกษตร
- ศรินทิพ สุกใส และ ศจี น้อยตั้ง. 2550. การสกัดน้ำมันจากเมล็ดแมงลักและคุณสมบัติการพองตัวของ สารเมื่อจกจากกากที่เหลือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ
- สำนักงานเกษตรจังหวัดสุโขทัย. 2558. สถิติการปลูกพืช. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. ข้อมูลการนำเข้าและส่งออกเมล็ดแมงลักของไทย. ปี 2550-2558. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เสาวภาคย์ คำเจริญ. 2556. อิทธิพลของช่วงปลูก ระยะเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาต่อผลผลิต คุณภาพ เมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจร. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อมรา ชินภูติ อารีรัตน์ พระเพชร ศุภรา อัครสาระกุล อรณิชา สุวรรณโณม สมเพชร พรหมเมืองดี และ ไพศาล รัตนเสถียร 2552. เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักปลอดภัยปลอดสารAflatoxinเพื่อ

การส่งออกและบริโภคภายในประเทศ. ผลงานวิจัยดีเด่น และผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วม
พิจารณาเป็นผลงานดีเด่นประจำปี 2551. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์. 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 ในระดับไร้เกษตรกร.
เอกสารประกอบคำบรรยายการอบรมเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดแมงลักจังหวัดสุโขทัย ณ ต.สาม
เรือน อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย จำนวน 22 หน้า

13. ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร