

ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลือง
สาเหตุจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi*
Efficacy of Some Fungicides for Control *Phakopsora pachyrhizi*
the Causal Agent of Soybean Rust

ชนินทร์ ดวงสะอาด^{1/} พรพิมล อธิปัญญาคม^{2/} สุทธิณี ลิขิตตระกูลรุ่ง^{3/} พิมพ์นภา ขุนพิลึก^{4/}
มะโนรัตน์ สุดสงวน^{1/} สุณิรัตน์ สิมะเตือ^{1/} อมรรักษ์ จิตใจเดียว^{1/}

^{1/}กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/}ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{3/}กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

^{4/}ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลืองสาเหตุจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi* ฤดูกาลที่ 1 ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือน มีนาคม ถึง กันยายน 2560 ในเดือนมีนาคม 2560 ผลการทดลองพบว่า สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมของ ถั่วเหลือง ได้แก่ tebuconazole 25% W/V EW อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดย propiconazole 10% W/V EC cyperconazole 10% W/V SL azoxystrobin 25% azoxystrobin 20%+difenoconazole 12.5 W/V SC W/V SC และ chlorothalonil 75% WP ให้ประสิทธิภาพรองลงมาตามลำดับ โดยสารเคมีที่ดำเนินการทดลองทุกกรรมวิธีให้ผลแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% ผลจากการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลืองฤดูกาลที่ 1 ได้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพคือ tebuconazole 25% W/V EW อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนตุลาคมเพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ และจะดำเนินการทดลองซ้ำในฤดูกาลที่ 2 ต่อไป

คำหลัก : ราสนิมถั่วเหลือง สารป้องกันกำจัดโรคพืช *Phakopsora pachyrhizi* soybean rust fungicides

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญของโลก เนื่องจากสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภค เมล็ดและน้ำมัน แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และใช้กากเป็นอาหารสัตว์ ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น สีทาบ้าน ภาชนะพลาสติก และกาว นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์เป็นพืชบำรุงดิน เป็นเหตุให้ ความต้องการใช้ถั่วเหลืองขยายตัวมาโดยตลอด ในส่วนของการผลิตในประเทศยังไม่เพียงพอกับความ ต้องการบริโภค นอกจากนี้หลังจาก FTA แล้วทำให้ราคาน้ำมันถั่วเหลืองภายในประเทศต้องมีการปรับ ราคาลงมาเพื่อแข่งขันกับราคาน้ำมันถั่วเหลืองนำเข้า แนวทางแก้ไขจึงควรจะต้องมีการส่งเสริมการ ปลูกถั่วเหลืองให้มีต้นทุนที่ต่ำลง อาจเป็นการขยายการเพาะปลูก รัฐบาลอุดหนุนการผลิต หรือวิจัย ศึกษาหาพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ ผลผลิตต่อไร่ที่สูงขึ้น ตลอดจนการให้ความรู้เกษตรกรในด้านต่างๆ และ การคัดเลือกและขยายพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตถั่วเหลืองปัจจัย หนึ่งคือด้านศัตรูพืช โรค แมลง และวัชพืช ซึ่งเป็นสาเหตุในการลดผลผลิตที่ควรจะได้ลง โรคที่เป็น ปัญหาสำคัญในการปลูกถั่วเหลืองคือ โรคราสนิม โรคใบจุดนูน โรคแอนแทรคโนส ดังนั้นการศึกษาการ ป้องกันกำจัดโรคพืชที่ถูกต้องจะช่วยลดต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองอีกทางหนึ่ง

เชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi* Sydow. สาเหตุโรคราสนิมของถั่วเหลือง (ปรีชา, 2536; ศรีสุข, 2525) ถั่วเหลืองไร่ที่ต้องการน้ำหนักผลผลิตได้รับผลกระทบต่อการเกิดโรคได้สูงถึง 48-91% (Tschanz, 1983) ในประเทศไทยมีรายงานความเสียหายเนื่องจากโรคราสนิมต่อผลผลิตถั่วเหลือง 8-80% (Sangawonges, 1973) สมจิตนา และคณะ (2530) พบว่าผลผลิตลดลง 23.36% ในแปลงที่ไม่ใช้ สารป้องกันกำจัดโรคพืช

เชื้อราสาเหตุโรค เริ่มเข้าทำลายถั่วเหลืองในต้นฤดู จะพบรอยแผลบริเวณใบล่างเมื่อถั่วเหลือง เริ่มออกดอก เชื้อราสร้างสปอร์เพิ่มปริมาณมากขึ้นแผลขยายลุกลามขึ้นสู่ส่วนบนของทรงพุ่ม ใบล่างๆ จะตายและหลุดร่วงไป ถ้าต้องการผลผลิตสูงสุดต้องมีการป้องกันกำจัดโรคตั้งแต่ระยะออกดอก จนกระทั่งหมดระยะสร้างฝัก ในช่วงเวลาดังกล่าวทรงพุ่มของถั่วเหลืองจะหนาแน่นมาก เมื่อมีการใช้ สารป้องกันกำจัดโรคพืชไม่ทั่วถึง การใช้สารป้องกันกำจัดชนิดสัมผัสจะไม่ได้ผลเท่าที่ควร จะต้อง พิจารณาถึงชนิดของสารที่จะต้องเลือกใช้เพื่อให้ผลในการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ

สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมถั่วเหลือง สามารถจำแนก ออกเป็น 3 กลุ่ม ในกลุ่มแรกคือ strobilurins ซึ่งเป็นสารฯ ที่มีผลในการป้องกันออกฤทธิ์ในการ ป้องกันไม่ให้เชื้อราสาเหตุเข้าทำลายพืช โดยจะมีผลต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อสาเหตุและการ เจริญเข้าพืช ดังนั้นการพ่นสารกลุ่มนี้ก่อนการเข้าทำลายจะให้ผลดี กลุ่มที่สองคือ triazoles เป็น กลุ่มที่มีคุณสมบัติทั้งป้องกันและรักษา กลุ่มที่สามคือ Premix เป็นสารป้องกันฯ ที่ผสมระหว่างสอง กลุ่ม strobilurins+ triazoles (Muelle, 2007) การศึกษาในปัจจุบันมุ่งเน้นการใช้สารป้องกันกำจัดแบบ ผสม เช่นการใช้สาร tebuconazole + oxycarboxin pyrachlostrobin + epoxiconazole trifloxystrobin + propiconazole fluquinconazole + mineral oil และ azoxystrobin + mineral oil

เป็นต้น (Utiamada, 2004) สารป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตรได้มีการทดสอบและแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคราสนิม คือ chlorothalonil และ triadimifon (อรพรรณ, 2552)

โรคราสนิม เป็นปัญหาสำคัญของการปลูกถั่วเหลืองซึ่งมีระบาดในฤดูฝนภาคเหนือตอนบน ทำให้เมล็ดถั่วเหลืองมีคุณภาพต่ำ เมล็ดมีขนาดเล็กและลีบ ผลผลิตลดลง ความเสียหายเนื่องจากโรค ทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ แนวทางการป้องกันกำจัดโรคที่ได้ผลในปัจจุบันในระยะยาว เป็นการปรับปรุงพันธุ์เพื่อต้านทานโรคซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้เวลาแต่ให้ผลที่ดี แต่เนื่องจากเชื้อสาเหตุเป็นสิ่งมีชีวิตเหตุสามารถปรับตัวเข้าทำลายพืชได้ อีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคคือการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งยังเป็นที่ต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในเขตที่มีการระบาดของโรค ประกอบกับปัจจุบันมีการผลิตสารป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นและปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม

ดังนั้นเพื่อให้ได้ทราบชนิด และอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพ การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อได้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพ และอัตราการใช้ที่เหมาะสม ในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดตาเสือของเผือก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารเคมี ได้แก่ สารป้องกันกำจัดโรคพืช; chlorothalonil cyperconazole propiconazole tebuconazole azoxystrobin azoxystrobin+ difenoconazole
2. เครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์
3. อุปกรณ์ผสมสารเคมี เช่น ถังน้ำ อุปกรณ์ตวงวัดปริมาตร
4. กล้องถ่ายรูป
5. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลและผลการทดลอง

กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ ตาม 7 กรรมวิธี ดังนี้

- | | | |
|---------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | พ่นสาร chlorothalonil 75% WP | อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 2 | พ่นสาร cyperconazole 10% W/V SL | อัตรา 5 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 3 | พ่นสาร propiconazole 10% W/V EC | อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 4 | พ่นสาร tebuconazole 25% W/V EW | อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 5 | พ่นสาร azoxystrobin 25% W/V SC | อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 6 | พ่นสาร azoxystrobin 20%+difenoconazole 12.5 W/V SC | อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 7 | พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม) | |

วิธีการ

เตรียมแปลงปลูกพืชทดสอบในแหล่งปลูกถั่วเหลือง โดยปลูกถั่วเหลือง ขนาดแปลงย่อย 3x5 ตารางเมตร และมีระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 0.5-1 เมตร พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการใช้ น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นสารครั้งแรกเมื่อพบโรค พ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ประเมินความรุนแรงของโรค ตามมาตรฐานคำแนะนำการทดลอง ประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน โดยสุ่มประเมินจากพืช 20 ต้นต่อแปลงย่อย แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 = พืชไม่ปรากฏอาการโรค

ระดับ 2 = พืชปรากฏแผลราสนิมที่ใบและส่วนต่างๆ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 3 = พืชปรากฏแผลราสนิมที่ใบและส่วนต่างๆ 6-10 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 4 = พืชปรากฏแผลราสนิมที่ใบและส่วนต่างๆ 11-25 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 5 = พืชปรากฏแผลราสนิมที่ใบและส่วนต่างๆ 26-50 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 6 = พืชปรากฏแผลราสนิมที่ใบและส่วนต่างๆ มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของต้น

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรคเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วจัดข้อมูลตามระดับความรุนแรง
- บันทึกสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลองเท่าที่จะทำได้ เช่น ความชื้น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น
- บันทึกผลกระทบของสารทดลองต่อพืช
- นำข้อมูลความรุนแรงของโรค ที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ผลโดยวิธีทางสถิติ
- คำนวณต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อไร่

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ดำเนินการทดสอบครั้งที่ 1 (ฤดูต้นฝน) ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือน มีนาคม ถึง กันยายน 2560 ในเดือนมีนาคม 2560 ทำการขยายพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคราสนิมเพื่อใช้ปลูกทดสอบในช่วงต้นฤดูฝน (ฤดูการปลูกที่ 1) และเก็บเกี่ยวเมล็ดสำหรับการทดสอบในเดือนพฤษภาคม 2560 จากนั้นเตรียมแปลงขนาดแปลงย่อย 3 x 5 ตารางเมตร และปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 เดือนมิถุนายน 2560 เพื่อทำ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชได้แก่ chlorothalonil 75% WP cyperconazole 10% W/V SL propiconazole 10% W/V EC tebuconazole 25% W/V EW azoxystrobin 25% W/V SC azoxystrobin 20%+difenoconazole 12.5 W/V SC โดยมีอัตราการใช้ตามกรรมวิธีการทดลอง ตรวจสอบ ประเมินการเกิดโรคราสนิมในแปลงปลูก พบโรคเริ่มแสดงอาการในระยะที่ถั่วเหลืองออกดอกจึงเริ่มทำการทดลองตามกรรมวิธี

ผลการทดลองพบว่า สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลือง ได้แก่ tebuconazole 25% W/V EW อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดย propiconazole 10% W/V EC cyperconazole 10% W/V SL azoxystrobin 25% azoxystrobin 20%+difenoconazole 12.5 W/V SC W/V SC และ chlorothalonil 75% WP ให้ประสิทธิภาพรองลงมาตามลำดับ โดยสารเคมีที่ดำเนินการทดลองทุกกรรมวิธีให้ผลแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% (Table 1) ดังนั้นผลจากการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลืองฤดูกาลที่ 1 ได้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพคือ tebuconazole 25% W/V EW อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และจะดำเนินการทดลองซ้ำในฤดูกาลที่ 2 ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลจากการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลืองฤดูกาลที่ 1 ได้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพคือ tebuconazole 25% W/V EW อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และจะดำเนินการทดลองซ้ำในฤดูกาลที่ 2 ต่อไป

ทั้งนี้เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จะได้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพ และอัตราการใช้ที่เหมาะสม ในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดตาเสือของเผือก เพื่อเป็นคำแนะนำ ซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้เกษตรกรในการป้องกันกำจัดโรค หรือเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่เป็นประโยชน์ แก่นักวิชาการโรคพืช และนักวิชาการเกษตร ในการพัฒนาหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ปลูกพืชต่อไป โดยเมื่อสิ้นสุดการวิจัย สามารถนำผลงานวิจัยเสนอในการประชุมวิชาการต่างๆ ได้แก่ การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ และ การประชุมวิชาการอรัญญาพิช เป็นต้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณอัชฌา เตชะบุญ คุณทิพย์กมล อธิการฯ คุณสุทธิณี ลิขิตตระกูลรุ่ง กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 คุณพิมพ์นภา ขุนพิลิก ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พี่ๆ และน้องๆ กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช ที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลอง และการเก็บข้อมูล รวมถึงกำลังใจที่มีให้กันเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

- ปรีชา สุรินทร์. 2536. โรคที่สำคัญของถั่วเหลือง. หน้า 73-81 ใน *เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การปลูกพืชไร่ในเขตชลประทาน*. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- ศรีสุข พูนผลกุล. 2525. โรคถั่วเหลือง. *ข่าวสารศัตรูพืช* 1(2) : 6-13.
- สมจินตนา ทুমแสน ปรีชา สุรินทร์ และโสภณ กิตติสิน. 2530. *การประเมินความเสียหายของถั่วลิสงเนื่องจากโรคใบจุดและราสนิม*. รายงานการสัมมนา เรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 5 ประจำปี 2528 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่. หน้า 165-167.
- อรพรรณ วิเศษสังข์. 2552. *คู่มือการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช*. 36 ปี กรมวิชาการเกษตร กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2552. 128 หน้า.
- Godoy, C.V., KOGA, L.J. and M.G. CANTERI. 2006. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira* 31: 063-068.
- Muelle, D. 2007. Evaluation of foliar fungicides for management of soybean rust. *Integrated Crop Management* IC-498(3).
- Sangawongse, P. 1973 Preliminary report of study on soybean rust. *Thai Journal of Agricultural Science* 6: 165-169.
- Tschanz, A.T. and M.C. Tsai. 1983. Evidence of tolerance to soybean rust in soybean. *Soybean Rust Newsletter* 6: 28-31.
- Utiamada, C.M., L.N. Sato and J.P. Torres. 2004. Efficiency of fungicides in the control of soybean rust in Cambe, PR. *VIII World Soybean Research Conference* Feb. 29-Mar.5.2004. Foz do Iguassa, PR. Brazil.

Table 1 Efficacy of fungicides application for the control of soybean rust disease, located in Chiangmai Field Crop Research Center, Sansai district, Chiangmai province

Treatment	Rate of application (g, ml/20 l of water)	Score evaluation of soybean rust disease ^{1/}					
		Before application				After application	
		1st	2nd	3rd	4th	7 days	14 days
1. chlorothalonil 75% WP	20	2.39 ab ^{2/}	3.46 c	4.18 d	4.54 c	4.68 cd	5.10 c
2. cyperconazole 10% W/V SL	80	2.3 a	3.10 b	3.70 bc	4.13 ab	4.44 ab	4.86 a
3. propiconazole 10% W/V EC	40	2.29 a	2.88 a	3.48 a	4.06 a	4.55 bc	4.94 ab
4. tebuconazole 25% W/V EW	10	2.48 b	2.74 a	3.53 ab	3.95 a	4.39 a	4.88 a
5. azoxystrobin 25% W/V SC	20	2.46 b	3.25 bc	3.79 c	4.25 b	4.78 de	5.05 bc
6. azoxystrobin 20%+difenoconazole 12.5 W/V SC	50	2.43 ab	3.18 b	3.73 bc	4.29 b	4.84 e	5.06 c
7. Control	-	2.49 b	3.91 d	4.33 d	4.85 d	5.42 f	5.61 d
CV (%)	-	13.9	14.50	13.50	12.60	11.90	15.1

^{1/} Soybean rust disease evaluation has been done using score of soybean rust disease based on Pesticides efficacy experimental design and analysis, Department of Agriculture

^{2/} Means followed by different letter in the same column are significantly different at the 5% level by DMRT.