

รายงานการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557

1. **ชุดโครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง
2. **โครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ
กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มปริมาณสารไอโซฟลาโวน
กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มปริมาณสารไอโซฟลาโวน
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกต่อผลผลิต และปริมาณสารไอโซฟลาโวนในถั่วเหลือง

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Effect of Post-emergence Herbicide on Soybean Yield and Isoflavone Content

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าโครงการวิจัย ละอองดาว แสงหล้า

หัวหน้าการทดลอง ละอองดาว แสงหล้า

ผู้ร่วมงาน โสพิศ ใจปาละ จงรักษ์ พันธุ์ไชยศรี และนภาพร คำนวนทิพย์

5. บทคัดย่อ

การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก สามารถกระตุ้นการสร้างสารไอโซฟลาโวนในถั่วเหลืองให้เพิ่มขึ้นได้ โดยศึกษา ในพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีสารดังกล่าวในระดับปานกลาง วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCB ใช้สารกำจัดวัชพืชโพรเมทอแลค ที่อัตราและระยะเวลาพ่นอัตรา ดังนี้ อัตราสารเคมีที่ใช้ คือ 10 20 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ทำการพ่นที่ระยะ ที่ระยะดอกแรกบาน (ระยะ R1) หรือระยะที่ฝักมีขนาด 0.3 เซนติเมตรและมีใบพัฒนาเต็มที่ (ระยะ R5) เปรียบเทียบกับการไม่พ่น

ผลการทดลองปี 2556-2557 พบว่า การพ่นต้นถั่วเหลืองด้วยสารกำจัดวัชพืชโพรเมทอแลคอัตรา 30 กรัมของสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะดอกแรกบาน(ระยะ R1) หรือระยะที่ฝักมีขนาด 0.3 เซนติเมตรและมีใบพัฒนาเต็มที่ (ระยะ R5) จะไปมีผลกระตุ้นถั่วเหลืองให้มีการสังเคราะห์สารไอโซฟลาโวนรวมในเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยไม่มีผลต่อผลผลิตถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ และองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลือง ยกเว้นในบางฤดูที่ทำให้ขนาดเมล็ดลดลงเล็กน้อย เกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลือง มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโพรเมทอแลค(ที่ 25 % W/V SL)ในอัตรา ที่แนะนำ คือ 120-160 ซีซีต่อไร่ หรือ 30-40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ซึ่งการใช้ในอัตราที่ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อยู่ในระดับต่ำสุด ไม่เป็นอันตรายต่อถั่วเหลืองทั้งในแง่การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต โดยมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 0.30 บาทต่อกิโลกรัม(ผลผลิตเฉลี่ยถั่วเหลืองเขตภาคเหนือ 300 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างไรก็ตามสารดังกล่าวมีผลทางอ้อมต่อสารไอโซฟลาโวน โดยไปกระตุ้นให้ถั่วเหลืองมีการสังเคราะห์สารดังกล่าวเพิ่มขึ้นจากปกติ 68-90 % เท่านั้น ดังนั้นข้อแนะนำในการใช้จึงควรใช้ในอัตราที่แนะนำเท่านั้น การใช้เกินกว่าคำแนะนำ อาจจะทำให้เกิดพิษต่อต้นถั่วเหลืองและยังไม่มีที่ยืนยันการใช้เกินกว่าอัตราดังกล่าว และควรมีการใช้เทคโนโลยีอื่นๆ เช่น การเลือกวันปลูกพันธุ์ สภาพการให้น้ำ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนร่วม ก็จะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

คำหลัก: ถั่วเหลือง ไอโซฟลาโวน โพรเมทอแลค

คำนำ

จากกระแสการบริโภคอาหารสุขภาพ ทำให้ถั่วเหลืองถูกจัดอยู่ในกลุ่มดังกล่าว เนื่องจากมีสารต่างๆ รวมทั้ง สารฟลาโวนอยด์ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารไอโซฟลาโวน ซึ่งเป็นสารไฟโตเอสโตรเจน ที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเพศหญิง สามารถป้องกันโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ มะเร็งต่าง ๆ อาการวัยทอง และภาวะกระดูกเสื่อม (DeMan, 1990; Wang *et al.*, 1996) ทั้งนี้ปริมาณสารไอโซฟลาโวนโดยทั่วไปจะพบตั้งแต่ 0.4-2.4 มิลลิกรัมต่อถั่วเหลือง 1 กรัม ซึ่งจะมีปริมาณที่แปรเปลี่ยนไป ตามปัจจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ และสภาพแวดล้อมในการปลูก (Tetsutumi *et al.*, 2005;) มีการศึกษาการใช้สารเคมี เอทิลอะซิเตต (ethyl acetate) ความเข้มข้น $10^{-3}M$ ฉีดพ่นต้นถั่วเหลืองที่ระยะ R1 สามารถเพิ่มปริมาณสารไอโซฟลาโวนในถั่วเหลือง (Zhang *et al.*, 2006) มีรายงานการศึกษาต่อมา ในการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ในกลุ่ม diphenyl ชื่อ แลคโทเฟน (Lactofen: $(C_{19}H_{15}ClF_3NO_7)$ เป็นสารกำจัดวัชพืชหลังออก(postemergence) ประเภทเจาะจงกำจัดวัชพืช ใบกว้างที่มีการใช้ในพืชตระกูลถั่ว ข้าว ข้าวโพด ฝ้ายและมันฝรั่ง ซึ่งเป็นที่รู้จักดีในต่างประเทศ ในการนำมาใช้ฉีดพ่นเพื่อกระตุ้นการเพิ่มปริมาณสารประกอบในกลุ่มฟีนอลิก (phenolic compounds) โดยเฉพาะสารไอโซฟลาโวน ในถั่วเหลือง ซึ่งการใช้ในอัตรา 70 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อเฮกตาร์ กับถั่วเหลืองในระยะ R5 สามารถเพิ่มปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดได้ โดยเฉพาะในพันธุ์ที่ให้โปรตีนสูง (Nelson *et al.*, 2007) ซึ่งการศึกษาสารไอโซฟลาโวนและวิธีการเพิ่มปริมาณในถั่วเหลืองในประเทศไทยยังมีอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะข้อมูลและเทคโนโลยีในการผลิตสารดังกล่าวให้มีปริมาณสูง นอกจากนี้การใช้ประโยชน์จากสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชและเพื่อการจัดการเกี่ยวเท่านั้น ดังนั้นการศึกษาดังนี้จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการกระตุ้นให้ถั่วเหลืองผลิตสารไอโซฟลาโวนในเมล็ดเพิ่มขึ้น

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และเชื้อไรโซเบียมชนิดเหลว
3. สารเคมี โฟมีซาเฟน
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCB จำนวน 3 ซ้ำ มีปัจจัยหลัก คือ ระยะเวลาการพ่นสารกำจัดวัชพืช คือ fomesafen มี 2 ระยะ คือ R1 และ R5 เปรียบเทียบกับการไม่พ่น ปัจจัยรองคือ อัตราการพ่นสาร มี 3 อัตรา คือ 10 20 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ดำเนินการในฤดูแล้ง (ธันวาคม) และปลายฤดูฝน(ปลายกรกฎาคม)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน จากนั้นเตรียมแปลงและแบ่งแปลง ออกเป็นแปลงย่อย ขนาด 4x6 เมตร ก่อนปลูกคลุมเมล็ดด้วยพลาสติกด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมใช้ อัตรา 1 ถัง (200 กรัม)ต่อเมล็ดพันธุ์ 10-12 กิโลกรัมและสารเมทาแลกซิลป้องกันโรคเพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง ทำการปลูกถั่วเหลือง โดยหยอด 4-5 เมล็ดต่อหลุม ระยะปลูก 50X 20 เซนติเมตร หลังปลูกให้น้ำทันที เมื่อถั่วเหลืองงอกแล้วถอนแยกให้ เหลือ 3 ต้นต่อหลุม พันสารเคมีไตรอะโซฟอส 40% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 7-10 วัน ป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้นและพ่นฆ่าทุกๆ 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ ข้างแถวพร้อมกำจัดวัชพืชและพูนโคน นอกจากนี้ป้องกันโรคราสนิมด้วยสารเคมี ไตรอะดีมิฟอน 25 %WP อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ระยะก่อนออกดอกและระยะฝักอ่อน ส่วนแมลงหวี่ ชาวใช้สารเคมีไตรอะโซฟอส 40% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นสารเคมีคาร์เบนดาซิมเพื่อ ป้องกันโรคแอนแทรคโนส อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือสารเคมีเบนโนมิล 50 % WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ระยะดอกบานและระยะฝักอ่อน ส่วนการให้น้ำฤดูแล้งจะให้ทุกๆ 7 วันหรือเมื่อดินแห้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้ง ช่วงนานต้องให้น้ำชลประทาน ทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช fomesafen ตามกรรมวิธีที่กำหนด เมื่อถั่วเหลือง ถึงระยะสุกแก่(R8) ทำการสุ่มตัวอย่างผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x4 เมตร หลังจากนั้นทำการเจาะดินเพื่อตรวจสอบ คุณภาพ สุ่มเมล็ดไปวิเคราะห์ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและปริมาณสารไอโซฟลาโวนรวมในเมล็ด

การบันทึกข้อมูล

- 1.วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยว
- 2.วิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง
- 3.ผลผลิต ความสูงและองค์ประกอบผลผลิต
- 4.จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่
- 5.ปริมาณสารไอโซฟลาโวนในเมล็ด
- 6.ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูก

ดำเนินการทดลองระยะเวลา 2 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2555-ธันวาคม 2557 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลผลิตถั่วเหลือง และองค์ประกอบผลผลิต

ฤดูแล้ง

ปี 2556

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ องค์ประกอบผลผลิตและปริมาณสารไอโซฟลาโวนรวมในเมล็ดในถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 เมื่อมีการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชโพรเมโทซาเฟน ที่ระยะเวลาและอัตรา ต่างกัน พบว่าฤดูแล้งปี 2556 ผลผลิตถั่วเหลืองและองค์ประกอบผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เมื่อมีการพ่นสารกำจัดวัชพืชโพรเมโทซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 ในอัตรา 10 20 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ยกเว้น จำนวนข้อต่อต้น โดยที่การพ่นสารดังกล่าวที่ระยะ R5 ทำให้จำนวนข้อลดลงเล็กน้อย การพ่นสารที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่นสารเคมี ถั่วเหลืองมีผลผลิต 479-501 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 469-489 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนองค์ประกอบผลผลิต มีค่า 0.0-0.1 34.8-40.6 2.0-2.1 และ 17.2-17.9 สำหรับ จำนวน

กิ่งต่อต้น ฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด ตามลำดับ และเมื่อใช้สารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ในอัตรา ต่างๆกัน ให้ผลผลิตถั่วเหลืองและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 487-500 และ 473-488 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วน จำนวนกิ่งต่อต้น ข้อต่อต้น ฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด มีค่าดังนี้ 0.0-0. 10.5-10.6 37.6-38.8 2.0-2.1 และ 17.5-17.8 ตามลำดับ

ปี 2557

ฤดูแล้งปี 2557 พบว่า ผลผลิตถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ และองค์ประกอบผลผลิตไม่มีความแตกต่าง กันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เมื่อมีการพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 ในอัตรา 10 20 และ 30 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เช่นเดียวกับ ปี 2556 เมื่อเปรียบเทียบการพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่นสารเคมี ถั่วเหลืองมีผลผลิต 512-576 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 491-562 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนองค์ประกอบผลผลิต มีค่า 0.30 10.9-11.7 31.7-34.3 2.2 และ 15.5-16.4 สำหรับ จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด ตามลำดับ และเมื่อใช้สารกำจัดวัชพืช ดังกล่าว ในอัตราต่างๆกัน ให้ผลผลิตถั่วเหลืองและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 547-558 และ 513-546 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีจำนวนกิ่งต่อต้น ข้อต่อต้น ฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด ดังนี้ 0.30 11.0-11.6 32.7-33.8 2.2-2.3 และ 15.9-16.1 ตามลำดับ(ตารางที่ 1)

สรุปฤดูแล้งปี 2556-2557

การพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ในถั่วเหลือง พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่ระยะ R1 R5 ในอัตรา 10 20 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ องค์ประกอบผลผลิต ยกเว้น จำนวน ข้อต่อต้น ปี 2556 แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

ฤดูฝน

ปี 2556

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ องค์ประกอบผลผลิตและปริมาณสารไอโซพลาโวน รวมในเมล็ดในถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 เมื่อมีการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะเวลาและอัตรา ต่างกัน ฤดูฝนปี 2556 พบว่า ผลผลิตถั่วเหลืองและองค์ประกอบผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เมื่อมีการพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 ในอัตรา 10 20 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ โดย การพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่นสารเคมี ถั่วเหลืองมีผลผลิต 498-519 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 486-504 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนองค์ประกอบผลผลิต มีค่า 1.2-1.4 14.9-15.3 49.6-56.7 2.0-2.1 และ 18.4-19.7 สำหรับ จำนวนกิ่งต่อต้น ข้อต่อต้น ฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด ตามลำดับ และเมื่อใช้สารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ในอัตราต่างๆกัน ให้ผลผลิตถั่วเหลืองและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 497-520 และ 483-508 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนกิ่งต่อต้น ข้อต่อต้น ฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และ น้ำหนักเมล็ด มีค่าดังนี้ 1.2-1.4 15.0-15.2 52.1-55.6 2.0-2.1 และ 18.8-19.4 ตามลำดับ

ปี 2557

ฤดูฝนปี 2557 พบว่า ผลผลิตถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ และองค์ประกอบผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เมื่อมีการพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 ในอัตรา 10 20 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ตารางที่ 2) เช่นเดียวกับ ปี 2556 ยกเว้นน้ำหนักเมล็ด โดยที่การพ่นสารดังกล่าวอัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้น้ำหนักเมล็ดลดลงเล็กน้อย การพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่นสารเคมี ถั่วเหลืองมีผลผลิต 542-577 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 490-530 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนองค์ประกอบผลผลิต มีค่า 0.7-1.1 16.5-17.8 52.8-56.0 2.2-2.4 และ 16.0-17.2 สำหรับ จำนวนกิ่งต่อต้น ข้อต่อต้น ฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด ตามลำดับ และเมื่อใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าว ในอัตราต่างๆกัน ให้ผลผลิตถั่วเหลืองและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 537-569 และ 493-517 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีจำนวนกิ่งต่อต้น ข้อต่อต้น ฝักต่อต้น และเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ด ดังนี้ 0.8-1.1 16.8-17.7 51.9-57.5 และ 2.2-2.4 ตามลำดับ

สรุปฤดูฝนปี 2556-2557

การพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ในถั่วเหลือง พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่นที่อัตรา 10 20 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลือง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ องค์ประกอบผลผลิต ยกเว้น น้ำหนักเมล็ด ปี 2557 แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

ปริมาณสารไอโซฟลาโวนรวม

ฤดูแล้ง

ปี 2556

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารไอโซฟลาโวนรวมในเมล็ดถั่วเหลือง พันธุ์ เชียงใหม่ 60 เมื่อมีการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะเวลาและอัตราต่างกัน พบว่า ฤดูแล้งปี 2556 การพ่นสารดังกล่าวที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่น พบว่า ปริมาณสารไอโซฟลาโวนมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 26-8-34.3 ไมโครกรัมต่อกรัม ในขณะที่การพ่นในอัตราต่างกัน ทำให้ปริมาณสารดังกล่าวต่างกัน โดยการพ่นในอัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้มีค่าสูงสุด คือ 52.2 ไมโครกรัมต่อกรัม

ปี 2557

ฤดูแล้งปี 2557 พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่น ปริมาณสารไอโซฟลาโวนมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เช่นเดียวกับ ปี 2556 โดยมีค่าอยู่ในช่วง 20.9-25.0 ไมโครกรัมต่อกรัม ในขณะที่การพ่นในอัตราต่างกัน ทำให้ปริมาณสารดังกล่าวต่างกัน โดยการพ่นในอัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้มีค่าสูงสุด คือ 34.4 ไมโครกรัมต่อกรัม(ตารางที่ 1)

สรุปฤดูแล้งปี 2556-2557

การพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ในถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่น ไม่ทำให้ปริมาณสารไอโซฟลาโวนแตกต่างกัน แต่การใช้ที่อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้มีสารดังกล่าวสูงสุด

ฤดูฝน

ปี 2556

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณสารไอโซพลาโวนรวมในเมล็ดถั่วเหลือง พันธุ์ เชียงใหม่ 60 เมื่อมีการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะเวลาและอัตราต่างกัน พบว่า ฤดูฝนปี 2556 การพ่นสารดังกล่าวที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่น พบว่า ปริมาณสารไอโซพลาโวนมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 25.5-27.9 ไมโครกรัมต่อกรัม ในขณะที่การพ่นในอัตราต่างกัน ทำให้ปริมาณสารดังกล่าวต่างกัน โดยการพ่นในอัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้มีค่าสูงสุด คือ 30.7 ไมโครกรัมต่อกรัม

ปี 2557

ฤดูฝนปี 2557 พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่น ปริมาณสารไอโซพลาโวนมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เช่นเดียวกับ ปี 2556 โดยมีค่าอยู่ในช่วง 27.1-30.0 ไมโครกรัมต่อกรัม ในขณะที่การพ่นในอัตราต่างกัน ทำให้ปริมาณสารดังกล่าวต่างกัน โดยการพ่นในอัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้มีค่าสูงสุด คือ 35.8 ไมโครกรัมต่อกรัม(ตารางที่ 2)

สรุปฤดูฝนปี 2556-2557

การพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน ในถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่ระยะ R1 R5 และการไม่พ่น ไม่ทำให้ปริมาณสารไอโซพลาโวนแตกต่างกัน แต่การใช้ที่อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้มีสารดังกล่าวสูงสุด เช่นเดียวกับฤดูแล้ง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การพ่นต้นถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ด้วยสารกำจัดวัชพืชโพมีซาเฟน(ที่ 25 % W/V SL) อัตรา 30 กรัมของสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะดอกแรกบาน(ระยะ R1) หรือระยะที่ฝักมีขนาด 0.3 เซนติเมตรและมีใบพัฒนาเต็มที่ (ระยะ R5) จะไปมีผลกระทบต่อน้ำหนักถั่วเหลืองให้มีการสังเคราะห์สารไอโซพลาโวนรวมในเมล็ดเพิ่มขึ้นจากปกติ 68-90 % ซึ่งการใช้ในอัตราที่ 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อยู่ในระดับต่ำสุด ไม่เป็นอันตรายต่อถั่วเหลืองทั้งในแง่การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต โดยมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 0.30 บาทต่อกิโลกรัม(ผลผลิตเฉลี่ยถั่วเหลืองเขตภาคเหนือ 300 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างไรก็ตามสารดังกล่าวมีผลทางอ้อมต่อสารไอโซพลาโวน โดยไปกระตุ้นให้ถั่วเหลืองมีการสังเคราะห์สารดังกล่าวเพิ่มขึ้นจากปกติเท่านั้น ดังนั้นข้อแนะนำในการใช้จึงควรใช้ในอัตราที่แนะนำเท่านั้น การใช้เกินกว่าคำแนะนำ อาจจะทำให้เกิดพิษต่อต้นถั่วเหลืองและยังไม่มีที่ยืนยันการใช้เกินกว่าอัตราดังกล่าว และควรมีการใช้เทคโนโลยีอื่นๆ เช่น การเลือกวันปลูก พันธุ์ สภาพการให้น้ำ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนร่วม ก็จะทำให้เกิดประสิทธิผลมากขึ้น

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำเทคโนโลยีไปขยายผลในแปลงเกษตรกร เพื่อเป็นทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าถั่วเหลือง

เอกสารอ้างอิง

- DeMan, J.M. 1990. Principles of Food Chemistry. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, New York 468 pp.
- Nelson, K. A., G. E., Rotting haus. and I. E. Nelson. 2007. Effect of Lactofen Applications Timing on Yield and Isoflavone Concentration in Soybean Seed. Agron. J. 99 : 645-649.
- Tetsufumi, S., K., Akio. S., Hisanori. T., Yoshitake. K., Yuni. and S. Shinji. 2005. Evaluation of Isoflavone Contents and Composition of Soybean seed and Its Relation. Japanese J. of Crop Science. 74 (2) : 156-164.
- Wang, C., Q., Ma. and M. Self. 1996. Second International Symposium on the role of soy in preventing and treating chronic disease. Department of Nutrition and Food Science, South Dakota State University. (Poster abstracts).
- Zhang, B., N., HeHiarachchy. P., Chen. R., Horax. B., Cornclious. and D. Zhus. 2006. Influence of the Application of three Different Elicitors on Soybean Plants on the Concentrations of Several Isoflavones in Soybean seed. J. agric. Food. Chem.. 54 (5) : 5548-5554.

Table 1 Total yield, seed yield, yield components and total Isoflavones content of soybean variety CM 60 in dry season at CMFCRC, 2013-2014.

Dry season(2013)	Population (plant/rai)	Total Yield (kg/rai)	Seed Yield (kg/rai)	node	branch	Pod/pt	Seed/ pod	SDW (g/100 seed)	Isoflavones Content (µg/g)
Spraying time (Stage)									
R1	60,648	479	469	10.8 a	0.1	39.0	2.1	17.9	26.8
R5	59,761	500	485	9.9 b	0.0	34.8	2.1	17.8	29.1
Control	58,174	501	489	10.9 a	0.1	40.6	2.0	17.2	34.3
Spraying rate (g ai/rai)									
10	58,830	487	473	10.6	0.1	38.8	2.0	17.5	17.5 b
20	60,884	500	488	10.6	0.1	38.0	2.1	17.8	20.5 b
30	58,869	493	482	10.5	0.0	37.6	2.1	17.7	52.2 a
F(a)	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS
F(b)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**
F(ab)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CVa(%)	5.2	7.9	7.9	3.3	12.1	5.9	4.9	8.9	18.2
CVb(%)	8.2	3.8	4.1	4.2	19.4	10.3	5.0	3.1	23.8
Dry season(2014)									
Spraying time (Stage)									
R1	59,533	512	491	11.7	0.3	31.7	2.2	15.9	25.0
R5	59,407	576	562	11.1	0.3	34.0	2.2	16.4	22.1
Control	58,726	543	532	10.9	0.3	34.3	2.2	15.5	20.9
Spraying rate (g ai/rai)									
10	58,726	537	513	11.0	0.3	33.8	2.2	16.1	15.9 b
20	60,533	537	526	11.6	0.3	32.7	2.2	15.9	17.6 b
30	58,407	558	546	11.1	0.3	33.6	2.3	15.9	34.4 a
F(a)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
F(b)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**
F(ab)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CVa(%)	14.7	7.9	9.1	9.2	7.3	12.0	4.0	5.7	18.4
CVb(%)	5.8	6.7	9.5	7.9	3.2	5.3	5.2	2.4	28.2

Mean in the same column and row followed by a common letter are not significantly different at the 5 level by DMRT

Table 2 Total yield, seed yield, yield components and total Isoflavones content of soybean variety CM 60 in rainy season at CMFCRC, 2013-2014.

Dry season(2013)	Population (plant/rai)	Total Yield (kg/rai)	Seed Yield (kg/rai)	node	branch	Pod/pt	Seed/ pod	SDW (g/100 seed)	Isoflavones Content (µg/g)
Spraying time (Stage)									
R1	46,548 b	515	502	15.3	1.4	56.7	2.1	19.7	25.5
R5	48,444 ab	519	504	14.9	1.2	49.6	2.1	18.4	27.9
Control	51,615 a	498	486	15.2	1.4	55.5	2.0	19.4	27.1
Spraying rate (g ai/rai)									
10	47,615	497	483	15.0	1.4	55.6	2.0	18.8	25.2 b
20	50,044	515	501	15.2	1.4	54.1	2.1	19.2	24.6 b
30	48,948	520	508	15.1	1.2	52.1	2.1	19.4	30.7 a
F(a)	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
F(b)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
F(ab)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CVa(%)	3.8	6.4	7.1	3.3	6.3	18.9	8.0	10.6	13.5
CVb(%)	6.1	9.1	9.3	3.6	5.8	8.2	8.1	9.3	27.5
Rainy season(2014)									
Spraying time (Stage)									
R1	46,103	577	530	17.3	0.7	56.0	2.4	17.2	28.6
R5	43,911	545	505	17.8	1.1	55.7	2.2	16.8	30.0
Control	47,378	542	490	16.5	1.1	52.8	2.3	16.0	27.1
Spraying rate (g ai/rai)									
10	46,874	537	493	17.1	1.1	57.5	2.2	16.7 ab	25.2 b
20	46,222	569	517	17.7	0.9	55.1	2.3	17.1 a	24.6 b
30	44,296	557	515	16.8	0.8	51.9	2.4	16.3 b	35.8 a

F(a)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
F(b)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	**
F(ab)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CVa(%)	7.7	4.9	6.9	6.8	4.9	22.0	12.6	6.5	15.1
CVb(%)	8.9	8.5	7.8	7.9	5.0	15.5	10.6	7.3	26.3

Mean in the same column and row followed by a common letter are not significantly different at the 5 level by DMRT