

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- ชุดโครงการวิจัย: วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง
- โครงการวิจัย: โครงการวิจัยและพัฒนการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก
กิจกรรม : เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด
กิจกรรมย่อย: เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด
- ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชรดค้างในถั่วเหลืองฝักสด
ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) :Weed Management and Herbicide Residues in Green Soybean
- คณะผู้ดำเนินงาน:

หัวหน้าการทดลอง	คมสัน นครศรี	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	ภัทรพิชชา รุจิระพงษ์ชัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นงลักษณ์ ปันลาย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

5. บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย การพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-butyl , halosulfuron methyl, chlorimuron ethyl , imazethapyr , imazapic, pendimethalin , fomesafen , chlorimuron ethyl + imazethapyr และ alachlor (+แรงงาน 1 ครั้ง) อัตรา 30, 15, 48, 50, 12, 330, 50, 5+50 และ 300กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 2 ครั้ง และวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl , chlorimuron ethyl , pendimethalin อัตรา 15, 48, 330 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กลุ่มดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชต่อการงอกและการเจริญเติบโตหยุดชะงักเล็กน้อย และ การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr , imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr อัตรา 500, 100 และ 50+400 มิลลิกรัมต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacastrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และ แห้วหนู (*Cyperus rotundus* L.)ได้ดีที่สุด ส่งผลให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งของวัชพืชมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่กำจัดวัชพืช และ ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทำการการทดลอง

Study on weed management and herbicide residues in green soybean. The experiments were conducted at Lopburi Agricultural Research and Development Center, during October 2014 – September 2015. The experiment were composed with 11 treatment 4 replication in RCBD designed. Application treatments were fluazifop-butyl , halosulfuron methyl , chlorimuron ethyl , imazethapyr , imazapic , fomesafen , chlorimuron ethyl + imazethapyr at

30, 15, 48, 50, 12, 50, 5+50 (g a.i./rai) (post-emergence) respectively, pendimethalin rate 330 (g a.i./rai) , alachlor rate 300 (g a.i./rai) (pre-emergence)+ hand weeding 1 times, hand weeding and untreated check. The results showed that halosulfuron methyl, chlorimuron ethyl and pendimethalin gave a lightly phytotoxicity on seed germination and growth. In the imazethapyr, imazapic and chlorimuron ethyl+ imazethapyr at 500, 100, 5+400 (ml./rai) were highly effective in controlling *Echinochloa colona* (L.) Link., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Trianthema portulacastrum* L., *Boerhavia erecta* L., *Phyllanthus amarus* Schum&Thonn., and *Cyperus rotundus*) and highly significant were found in case of number of weed and dry weight of untreated check. In all treatments did not found the treated herbicide residues.

6. คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระญี่ปุ่น เป็นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักเต่งและฝักยังเขียวอยู่ มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่น ในประเทศไทยปลูกมากในเขตภาคเหนือ ได้แก่ กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา น่าน เป็นต้น ปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถปลูกได้ตลอดปีในสภาพที่อากาศไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดเกินไป ให้ผลตอบแทนสูงและเร็ว เป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เกษตรกรจึงนิยมปลูกมากขึ้น เพื่อการบริโภคและการส่งออก (วัชรศักดิ์, 2551) โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นตลาดหลักในการนำเข้าถั่วฝักสดจากประเทศไทย ปัจจุบันไทยมีการส่งออกญี่ปุ่นแล้วกว่าปีละ 10,000 ตัน ในรูปของฝักสดและเมล็ดแช่แข็ง และเริ่มมีการส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และแคนาดา ซึ่งการผลิตและส่งออกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยยังเป็นรองประเทศจีนและไต้หวัน (Sompop *et al.*, 2005; Lin, 2006) จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มผลผลิตและให้มีปริมาณการส่งออกสูงขึ้น วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดลดลง ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชในการแก้ปัญหาวัชพืช โดยใช้ทั้งแบบก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) เช่น alachlor, metribuzin และ pendimethalin และแบบหลังวัชพืชงอก (post-emergence) เช่น fluazifop-p-butyl, haloxyfop-methyl และ fomesafen (นิรนาม, 2547) การใช้สารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลืองฝักสดทำให้ผู้บริโภคมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับผลตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตเพื่อการส่งออก ดังนั้นจึงควรหาเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมและการตรวจสอบสารกำจัดวัชพืชที่อาจจะมีการตกค้างในผลผลิต เพื่อความปลอดภัยด้านอาหารตามมาตรฐานสากล และลดเงื่อนไขในการส่งออกต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์: ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น (VBA-1)

2. สารกำจัดวัชพืช fluazifop-butyl 15% W/V EC 15% W/V, EC ,สาร halosulfuron methyl 75% WG, chlorimuron ethyl 10% WP, fomesafen 25% W/V EC, imazethapyr 5.3% W/V SL , imazapic 24% W/V EC , pendimethalin 33% W/V EC, chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL และ alachlor 48 % W/V EC

3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธีประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์ ต่อไร่)	อัตราการใช้ (กรัมผลิตภัณฑ์ต่อไร่)
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	200
halosulfuron methyl 75% WG	15	20
chlorimuron ethyl 10% WP	48	480
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	500
imazapic 24% W/V EC	24	100
pendimethalin 33% W/V EC	330	1,000
fomesafen 25% W/V EC	50	200
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	50+400
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	625
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	-
ไม่กำจัดวัชพืช	-	-

- วิธีการทดลอง

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 3X6 เมตร หลังการเตรียมดินใช้ระยะปลูก 50x20 ซม. โดยปลูกหูลุมละ 2-3 เมล็ดต่อหลุม พันด้วย pendimethalin และ alachlor หลังปลูกถั่วทันที และหลังปลูกถั่วเหลืองได้ 20 วัน หรือวัชพืชมีจำนวนใบ 3-6 ใบ พันด้วยสารประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ตามกรรมวิธี และอัตราที่กำหนด หลังปลูก 40 วัน กำจัดวัชพืช 1 ครั้งในกรรมวิธีที่ 7 และหลังปลูก 20 และ 40 วัน กำจัดวัชพืชด้วยมือในกรรมวิธีที่ 8 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยใส่ครั้งแรกหลังปลูก 20 วัน และครั้งที่ 2 หลังปลูก 40 วัน การตรวจสอบการกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

ทำการศึกษาในสภาพห้องปฏิบัติการทดลอง โดยนำถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุ 58 วัน (หรือที่ 7 วันก่อนการเก็บเกี่ยว) จากกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ และวิธีไม่กำจัดวัชพืช มาทำการตรวจหา

สารกำจัดวัชพืชที่อาจตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด โดยการใช้ Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ประยุกต์ใช้ตามวิธีการของ Kawasaki (2006)

การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : ที่ระยะ 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภททาลิจี โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0=ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6= ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9= ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0=ไม่เป็นพิษ 1-3=เป็นพิษเล็กน้อย 4-6= เป็นพิษปานกลาง 7-9= เป็นพิษมาก 10 =พืชปลูกตาย

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง : โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร เมื่อ 50 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

5. การเจริญเติบโตด้านความสูงที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารและก่อนเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบ ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

- เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2556- กันยายน 2558

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) (ตารางที่ 1)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic และ pendimethalin เป็นพิษต่อการงอกของถั่วเหลืองฝักสด เล็กน้อย มีผลทำให้ถั่วเหลืองที่งอกมีต้นแคระแกร็น และใบม้วน และอาการดังกล่าวเริ่มหายไปหลังจากมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ย ส่วนการพ่นสาร halosulfuron methyl และ chlorimuron ethyl พ่นหลังถั่วเหลืองงอกแล้ว มีผลทำให้เกิดอาการใบไหม้ ถั่ว

ชะงักการเจริญเติบโต ใบที่สัมผัสสารจะแห้งและหลุดไป เมื่อถั่วเหลืองแตกใบใหม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ หลังพ่นสารแล้ว 30 วัน (ตารางที่ 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 15% มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้างและวัชพืชประเภทกกได้ ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน และลูกใต้ใบ แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และวัชพืชประเภทกก ได้เช่นกัน ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้ดีกว่าวัชพืชประเภทใบกว้าง และสามารถควบคุมวัชพืชได้นานถึง ระยะ 50 วัน หลังพ่นสารแต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทกกได้ ส่วนการพ่นสาร halosulfuron methyl และ chlorimuron ethyl มีประสิทธิภาพในการควบคุม แห้วหนู ได้ดีมาก แต่กับพบว่าไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้เลย สอดคล้องกับการรายงานของ รังสิต (2547) พบว่า การพ่นสาร chlorimuron ethyl ในถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นแบบก่อนงอกจะควบคุมวัชพืชได้ดี และถ้าใช้แบบหลังงอกจะกำจัดได้เฉพาะแห้วหนู แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชใบกว้าง รวมทั้งวัชพืชวงศ์หญ้าทุกชนิด และ Brecke *et al.*, (2005) ได้รายงานการใช้สาร halosulfuron และ imazquin สามารถลดแห้วหนูลงได้ 52 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr และ imazapic มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ วัชพืชประเภทใบกว้าง และวัชพืชประเภทกก คือแห้วหนู ได้ดี เช่นเดียวกันกับการพ่นสาร chlorimuron ethyl + imazethapyr สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และควบคุมได้นานถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต (ตารางที่ 2)

จำนวนต้น (ต้นต่อตารางเมตร) และน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร)

การสุ่มนับจำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 50 วันหลังปลูก พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr , imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชของหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน ลูกใต้ใบ และแห้วหนู ลงได้ไม่แตกต่างกับวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ตารางที่ 4,5)

ผลสารกำจัดวัชพืชต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr , imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr มีแนวโน้มทำให้ ความสูงต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และ จำนวนฝักสดต่อต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

ในด้านผลผลิตน้ำหนักฝักสด พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl + imazethapyr มีน้ำหนักฝักสด มากที่สุด 1,598 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl, imazethapyr, imazapic, pendimethalin และ alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีน้ำหนักฝักสดเพียง 1,146.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

สำหรับข้อมูลด้านการวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างของสารกำจัดวัชพืช ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลองในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งสอดคล้องกับ วัชรศักดิ์ (2551) ได้ทำการตรวจหาสารกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด โดยใช้ Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ไม่พบว่ามี การตกค้างของสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดคือ acetochlor alachlor, clomazone, isoxaflutole, metribuzin, oxadiazon และ pendimethalin ในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl, chlorimuron ethyl, imazapic , pendimethalin คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชต่อการงอกและการเจริญเติบโตเล็กน้อย ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร
2. การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr, imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr หลังถั่วเหลืองงอก 3 สัปดาห์ หรือหลังวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ประเภทใบกว้าง และประเภทกก ได้ดี แต่หากใช้หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจะลดลง
3. ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลองในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพและได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลืองฝักสดเพื่อนำไปเผยแพร่ในเอกสารคำแนะนำ โดยเป้าหมายผู้ที่ให้นำผลการวิจัยไปใช้ได้แก่ เกษตรกร นักส่งเสริม นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป

11. คำขอบคุณ

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

12. เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 133 หน้า
- ทวี แสงทอง, วิโรจน์ วณานวัช, จรูญ อารีย์ และ มาลี พึ่งเจริญ. 2540 . ผลของสารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนการงอกต่อวัชพืชและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด. รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 . จังหวัดเชียงใหม่. 267-272.
- รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพื้นฐานและวิธีการใช้. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 467 หน้า

วัชรศักดิ์ สุขเจริญวิภารัตน์. 2551. การพัฒนาการจัดการวัชพืชในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด.วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 130 หน้า

Brecke. B.J., D.O. Stephenson IV and J.B. Unruh. 2005. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with herbicides and mowing. *Weed Technology*.19(4):809-814.

Sompop, M., J O. Naewbanji and T. Rerngjakrabhet. 2005. Shrimp, Fresh Asparagus and Frozen Green Soybean in Thailand. Available: http://siteresources.worldbank.org/NTARD/Resources/ThailandCountrySurveyF_final.pdf, June 1, 2010.

13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อถั่วเหลือง ที่ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังออก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ เกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี
ปี 2558

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อถั่วเหลือง		
		7 วันหลังพ่นสาร	15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 ^{1/}	0.0	0.0
halosulfuron methyl 75% WG	15	5.0	7.0	5.0
chlorimuron ethyl 10% WP	48	2.0	1.0	0.0
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	0.0	0.0	0.0
imazapic 24% W/V EC	24	3.0	1.0	0.0
pendimethalin 33% W/V EC	330	3.0	2.0	1.0
fomesafen 25% W/V EC	50	0.0	0.0	0.0
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	2.0	1.0	0.0
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	0.0	0.0	0.0
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	0.0	0.0	0.0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

^{1/} คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก

0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 4 – 6 = เป็นพิษต่อพืชปลูกปานกลาง 10 = พืชปลูกตายหมด
1 – 3 = เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อย 7 – 9 = เป็นพิษต่อพืชปลูกรุนแรง

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชโดยรวม ที่ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ เกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมหลังพ่นสาร		
		ที่ระยะ 15 วัน	ที่ระยะ 30 วัน	ที่ระยะ 45 วัน
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	6.5 ^{1/}	5.5	5.0
halosulfuron methyl 75% WG	15	8.8	7.5	7.0
chlorimuron ethyl 10% WP	48	6.5	6.0	5.5
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	9.0	8.8	8.5
Imazapic 24% W/V EC	24	9.0	8.8	8.0
pendimethalin 33% W/V EC	330	9.0	8.5	7.5
fomesafen 25% W/V EC	50	8.5	8.0	6.7
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	9.0	8.8	8.0
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	9.0	9.0	7.5
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	0.0	9.0	9.8
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

^{1/} คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้

1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

ตารางที่ 3 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตารางเมตร) ที่ระยะ 50 วันหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อ ไร่)	จำนวนต้นวัชพืช(ต้นต่อตารางเมตร)					
		ประเภทใบแคบ		ประเภทใบกว้าง			ประเภทกก
		หญ้านกสีชมพู	หญ้าตีนนก	ผักเบี้ยหิน	ผักโขมหิน	ลูกใต้ใบ	แห้วหมู
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 a	0.0 a	12.3 b	11.5 b	12.0 b	77.8 c
halosulfuron methyl 75% WG	15	22.5 b	15.0 b	4.8 a	6.5 a	6.3 a	1.5 a
chlorimuron ethyl 10% WP	48	18.0 b	12.0 b	15.3 b	13.3 b	11.5 b	1.3 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	11.0 a	5.0 a	4.0 a	1.0 a	1.0 a	8.0 a
Imazapic 24% W/V EC	24	8.0 a	2.3 a	1.3 a	3.3 a	4.5 a	6.0 a
pendimethalin 33% W/V EC	330	2.0 a	1.3 a	6.5 a	5.8 a	7.5 a	20.8 ab
fomesafen 25% W/V EC	50	29.5 b	17.2 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	65.8 c
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	4.8 a	5.8 a	1.8 a	2.8 a	1.5 a	2.5 a
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	15.0 ab	11.0 ab	7.5 a	1.5 a	0.0 a	34.3 b
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	17.0 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	35.5 b	21.5 c	18.5 b	15.0 b	16.5 b	86.8 c
C.V.(%)		86.44	68.33	87.55	99.22	76.11	97.55

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตารางเมตร) ที่ระยะ 50 วันหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ ต่อไร่)	น้ำหนักแห้งวัชพืช(กรัม/ตารางเมตร)					
		ประเภทใบแคบ		ประเภทใบกว้าง			ประเภทกก
		หญ้านกสีกมพู	หญ้าตีนนก	ผักเบี้ยหิน	ผักโขมหิน	ลูกใต้ใบ	
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 a	0.0 a	23.3 b	21.4 b	19.2 b	98.1 c
halosulfuron methyl 75% WG	15	26.5 b	21.5 b	6.8 a	6.5 a	8.4 a	1.1 a
chlorimuron ethyl 10% WP	48	27.8 b	19.4 b	25.3 b	23.3 b	21.1 b	0.3 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	10.0 a	6.0 a	3.1 a	1.0 a	4.4 a	5.0 a
Imazapic 24% W/V EC	24	8.0 a	4.3 a	0.4 a	3.3 a	2.5 a	2.0 a
pendimethalin 33% W/V EC	330	1.0 a	3.3 a	5.6 a	4.8 a	4.5 a	49.2 b
fomesafen 25% W/V EC	50	39.5 b	38.2 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a	78.3 bc
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	8.8 a	3.8 a	1.2 a	2.8 a	1.8 a	1.2 a
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	10.0 a	14.4 ab	3.2 a	1.5 a	0.0 a	55.1 b
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	12.3 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	64.2 c	42.1 c	32.5 c	29.1 b	27.4 c	126.8 c
C.V.(%)		71.00	70.13	80.11	73.33	90.20	98.33

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออก ฤทธิ์ ต่อไร่)	ความสูง (ซม.) ก่อนเก็บเกี่ยว	น้ำหนักสด 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝักสด มาตรฐาน/ ต้น	นน.ฝักสด มาตรฐาน (กิโลกรัม/ไร่)	ผลการวิเคราะห์ สารตกค้าง
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	71.1 a	48.3 ab	54.3 ab	1,236.6 b	Not Detectd
halosulfuron methyl 75% WG	15	43.8 c	37.8 c	32.8 c	551.4 c	*
chlorimuron ethyl 10% WP	48	67.8 a	48.2 ab	53.4 ab	1,442 ab	*
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	68.4 a	50.1 a	55.4 a	1,538 a	Not Detectd
Imazapic 24% W/V EC	24	69.9 a	47.2 ab	58.7 a	1,565.4 a	Not Detectd
pendimethalin 33% W/V EC	330	62.4 b	48.7 a	54.7 a	1,500.1 a	Not Detectd
fomesafen 25% W/V EC	50	67.9 a	44.1 b	56.5 a	1,142.3 bc	Not Detectd
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	70.7 a	51.3 a	61.0 a	1,598.0 a	*
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	75.7 a	47.5 ab	49.2 b	1,498.5 ab	Not Detectd
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	72.4 a	47.2 ab	45.9 b	1,146.9 bc	-
ไม่กำจัดวัชพืช	-	61.2 b	40.5 c	41.5 bc	888.7 c	-
C.V.(%)		6.43	6.22	17.09	32.12	

ตัวเลขในสมรภูมิตีเดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 95% โดยวิธี DMRT

- ไม่สามารถวิเคราะห์สารพิษตกค้างได้