รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1.แผนงานวิจัย : วิจัยพัฒนาวิธีการตรวจสอบเพื่อการรับรองมาตรฐานปัจจัยการผลิตและสินค้าพืช

2.โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก

กิจกรรม : ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับผัก ไม้ผล ไม้ดอก ไม้ประดับ และพืชไร่สำหรับบริโภค ภายในประเทศและการส่งออก

3.ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในผักชีฝรั่ง

ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Efficacy of post-emergence herbicides on weed control in Sawtooth Coriander

4.คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: จรัญญา ปิ่นสุภา	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	: เทอดพงษ์ มหาวงษ์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	: เอกรัตน์ ธนูทอง	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	: อุษณีย์ จินดากุล	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

5. บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (post-emergence herbicides) ในผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum*) ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 2 แปลง ในปี 2562 และ 2563 สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช quizalofop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl ,fenoxaprop-p-ethyl, haloxyfop-R-methyl, clethodim ,fomesafen, oxyfluorfen, sulfentrazone, flumioxazin, carfentrazone อัตรา 20, 20, 20, 20, 20, 25, 32, 22.4, 10 และ10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับ กรรมวิธีการจัดการวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช fomesafen, oxyfluorfen, sulfentrazone, flumioxazin และ carfentrazone เป็นพิษต่อต้นผักชีฝรั่ง โดยแสดงอาการใบเหลืองและไหม้ หลังจากนั้นที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษ ใบที่เจริญขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีทั้งวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง วัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*(L.)Scop.) หญ้าตีนกา(*Eleusine indica* (L) Gaerth) หญ้านกสีชมพู(*Echinochloa colona* (L.) Link.)วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หญ้ากาบหอย(*Lindernia crustacean*(L.)F.Muell) ผักกาดน้ำ

(*Rorippa indica* (L.) Hiern) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus niruri*) ส่งผลให้มีผลผลิตสูงกว่าการใช้สารในกรรมวิธีอื่นๆ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน หากพิจารณาในเรื่องต้นทุนการกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช จะพบว่ากรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen มีค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือหรือแรงงานคนประมาณ 9.1 เท่า

Abstract

The study on efficacy of post-emergence herbicides on weed control in sawtooth coriander (*Eryngium foetidum* L.) was implemented. Two field experiments were conducted on farmer fields in Nakhon Sawan province from 2019 to 2020. The post-emergence herbicide treatments were investigated including quizalofop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, fenoxaprop-p-ethyl, haloxyfop-R-methyl, clethodim, fomesafen, oxyfluorfen, sulfentrazone, flumioxazin and carfentrazone at 20, 20, 20, 20, 20, 25, 32, 22.4, 10 and 10 g ai/rai respectively. All treatments were compared with hand weeding and a non-treated control. The results showed that certain herbicides were toxic to sawtooth coriander including fomesafen, oxyfluorfen, sulfentrazone, flumioxazin and carfentrazone. These herbicides displayed injury symptoms, i.e., yellowing (chlorosis) of leaf tissue followed by death (necrosis) of the tissue. Thirty days after application, the sawtooth coriander did have injury symptoms, however the young leaves were normal. Oxyfluorfen provided the most effective weed control not only for grass weeds (*Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Echinochloa colona*) but also on broadleaf weeds (*Lindernia crustacean*, *Rorippa indica*, *Phyllanthus niruri*). This herbicide also provided greater yield than other treatments. When comparing with the non-treated control, the result was statistically significant difference. On the other hands it was not statistically difference in comparison with hand weeding. To examine a cost of weed control for each herbicide treatment, the results showed that the cost of using oxyfluorfen was 9.1 times lower than hand weeding or other laboring

6. คำนำ

ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum*) จัดเป็นพืชผัก และสมุนไพรที่นิยมนำมาปรุงอาหาร ประเทศไทยปลูกผักชีฝรั่งเพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก และผักชีฝรั่งจัดอยู่ในกลุ่มผักสดส่งออกในรูปของผักแช่เย็นแช่แข็งที่สำคัญในการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งประเทศไทยส่งออกสินค้าผักสดแช่เย็นแช่แข็งไปยัง

ตลาดสหภาพยุโรปมากเป็นอันดับสองรองจากตลาดญี่ปุ่นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2545 และในปี 2553 มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปอยู่ที่ 1,086 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 17.68 ของมูลค่าการส่งออกผักสดแช่เย็นแช่แข็งทั้งหมด (สิรินาฏ, 2557) ผักชีฝรั่งสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย พื้นที่ภาคกลาง เช่น นครสวรรค์ อยุธยา นครปฐม ราชบุรี เป็นแหล่งปลูกผักชีฝรั่งมากกว่าพื้นที่อื่นๆ สามารถปลูกขายได้ทั้งขายใบสด และเมล็ดพันธุ์ ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกผักชีฝรั่งนั้นคือวัชพืช ซึ่งผักชีฝรั่งเป็นพืชปลูกที่มีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ จึงเป็นการสนับสนุนให้วัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันอย่างมาก การใช้แรงงานคนถากหญ้าด้วยจอบอาจจะกระทบต่อการเจริญเติบโต ประกอบกับค่าแรงงานสูง เกษตรกรจึงนิยมที่จะใช้สารกำจัดวัชพืช ณ ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำจากหน่วยงานราชการที่แนะนำให้เกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในผักชีฝรั่ง (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) เกษตรกรโดยส่วนใหญ่จะใช้สารกำจัดวัชพืชจากคำแนะนำในพืชผักชนิดอื่นๆ เพื่อควบคุมวัชพืชในผักชีฝรั่ง โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (post-emergence herbicides) ที่เกษตรกรจำเป็นต้องใช้กำจัดวัชพืชวัชพืชหลังจากใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก(pre-emergence herbicides) ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ประมาณ 30 วันหลังจากนั้นมีวัชพืชขึ้นแข่งขันกับผักชีฝรั่ง เกษตรกรจึงจำเป็นจะต้องใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก เพื่อลดการแข่งขันของวัชพืช ไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักชีฝรั่ง ดังนั้นกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยหลักในการศึกษาวิจัยการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในพืชปลูก จึงควรทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช เพื่อให้ได้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในผักชีฝรั่งได้ และไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตต่อผักชีฝรั่ง

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- เมล็ดผักชีฝรั่ง
- สารกำจัดวัชพืช quizalofop-p-ethyl 5% EC, fluazifop-p-butyl 12.5% EC,fenoxaprop-p-ethyl 6.9%, haloxyfop-R-methyl 10.8% EC, clethodim 24 % EC,fomesafen 25 % EC, oxyfluorfen 23.5% EC, sulfentrazone 75%WG, flumioxazin 50%WP, carfentrazone 40% WP
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle)
- ปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 25-7-7
- กรอบไม้ขนาด 0.5x0.5 เก็บตัวอย่างวัชพืช
- ถุงกระดาษและป้ายแปลง

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. quizalofop-p-ethyl 5% EC อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. fluazifop-p-butyl 12.5% EC อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

3. fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC	อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. clethodim 24 % EC	อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6 .fomesafen 25 % EC	อัตรา 25 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7. oxyfluorfen 23.5% EC	อัตรา 32 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. sulfentrazone 75%WG	อัตรา 22.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9. flumioxazin 50%WP	อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10.carfentrazone 40% WP	อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
11.Hand weeding	ที่ 20 และ 40 วันหลังปลูก
12.Weedy	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ไถ เตรียมดิน เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืชออกจากแปลง พรวน ยกร่อง ขนาดแปลงย่อย 1.5x4 เมตร ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 2 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หลังจากเตรียมแปลง หว่านเมล็ดในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนหว่านเมล็ดรดน้ำให้ชุ่มทั้งแปลง เมื่อหว่านเมล็ดเสร็จโรยด้วยดินละเอียดบางๆบนแปลง ให้น้ำเช้าเย็นวันละ 2 ครั้ง หลังจากนั้นรอให้วัชพืชงอก ประมาณ 15-25 วันหลังหว่านผักชีฝรั่ง กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และให้วัชพืชขึ้นสม่ำเสมอทั้งแปลงแล้วพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะ 45 วันหลังหว่านผักชีฝรั่ง โดยผักชีฝรั่งมีจำนวนใบ 3-5 ใบ และที่ระยะวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง และที่ระยะผักชีฝรั่งอายุ 75 วันหลังผักชีฝรั่งงอก ใส่ปุ๋ย สูตร 25-7-7 ประมาณ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ จนกระทั่งผักชีฝรั่งอายุ 120 วันหลังงอก เก็บเกี่ยวผลผลิต

การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืชต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร จำนวน 2 จุด ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร
2. ความเป็นพิษต่อต้นผักชีฝรั่งที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
4. วัดการเจริญเติบโต จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และผลผลิต น้ำหนักต้นต่อไร่ ที่อายุผักชีฝรั่ง 120 วัน
5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิตน้ำหนักแห้งของวัชพืช จำนวนใบ ความยาวใบ และผลผลิตของผักชีฝรั่ง และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- เวลาและสถานที่

สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรกร จังหวัดนครสวรรค์ เดือนตุลาคม 2562-มกราคม 2563

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อผักชีฝรั่ง

ประเมินความเป็นพิษด้วยสายตาที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร ต่อต้นผักชีฝรั่ง ผลการทดลองให้ผลไปในทางเดียวกันทั้งในปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 พบว่า สารกำจัดวัชพืช fomesafen, oxyfluorfen,

กรมวิชาการเกษตร

sulfentrazone, flumioxazin และ carfentrazone เป็นพิษต่อผักชีฝรั่ง จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตาที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ผักชีฝรั่งมีอาการใบไหม้ แต่ไม่ได้ทำให้ผักชีฝรั่งชะงักการเจริญเติบโต หลังจากนั้นที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ผักชีฝรั่งมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ โดยใบใหม่ที่เกิดขึ้นมาไม่ผิดปกติเมื่อเทียบกับการเจริญเติบโตของผักชีฝรั่งของกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน เนื่องมาจากสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทสัมผัส (contract herbicides) โดยจะทำลายเซลล์ของพืชเฉพาะบริเวณที่ได้สัมผัสสารเท่านั้น ส่วนที่ไม่ได้รับสารจะไม่แสดงอาการเป็นพิษหรือไม่ตาย เช่นส่วนของพืชที่มีลักษณะลำต้นเป็นเหง้า หัว และลำต้นใต้ดิน (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2560; PPDB, 2021) กรณีของผักชีฝรั่งก็เช่นเดียวกันที่มีจุดเจริญหรือส่วนของยอดถูกซ้อนทับกันด้วยกาบใบเช่นเดียวกับพืชตระกูลหอม กระเทียม และกล้วย ดังนั้นใบของผักชีฝรั่งที่เกิดขึ้นมาใหม่จึงไม่แสดงอาการเป็นพิษและสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติ (Table 1)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

วัชพืชที่พบในแปลงในปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 มีทั้งวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้าง โดยพบว่าวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L) Gaerth) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.)ใบกว้าง ได้แก่ หญ้ากาบหอย (*Lindernia crustacean*(L.) F.Muell) ผักกาดน้ำ (*Rorippa indica* (L.) Hiern) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus niruri*) ยกเว้นหญ้านกสีชมพูและลูกใต้ใบ พบเฉพาะในปี 2563 จากการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชวัชที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นทั้ง 2 ปี (Table 2, 3, 4 และ 5) ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกันโดยพบว่าสารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดี ทั้งวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้าง สอดคล้องกับที่ PPDB (2021) รายงานว่า สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen เป็นสารในกลุ่ม Diphenylether ใช้เพื่อควบคุมวัชพืชแบบก่อนวัชพืชงอกและหลังวัชพืชงอกในวัชพืชปีเดียว มีคุณสมบัติแบบเลือกทำลาย (selective) ในพืชปลูกตระกูลกะหล่ำ หอม กระเทียม พืชผัก ถั่วเหลือง ฝ้าย และไม้ผล (พรชัย, 2540) อีกทั้งยังสอดคล้องกับการทดลองของ Dittmar *et al*. (2019) ที่รายงานว่า สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดี ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของบรอกโคลี กะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก ส่วนสารกำจัดวัชพืช quizalofop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, fenoxaprop-p-ethyl, haloxyfop-R-methyl, และ clethodim มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้เท่านั้น ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด และหญ้านกสีชมพู โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืช haloxyfop-R-methyl 10.8% EC สามารถกำจัดวัชพืชดังกล่าวได้ดี แต่ไม่สารกำจัดวัชพืชใบกว้างได้ได้แก่ หญ้ากาบหอยและ ผักกาดน้ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลายเฉพาะวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้าชนิดต่างๆ ในพืชปลูกใบกว้าง เช่น พืชตระกูลถั่ว พริก มะเขือเทศ แตงโม หอม กระเทียม คะน้า กะหล่ำปลี ทานตะวัน มันสำปะหลัง ฝ้าย เป็นต้น (พรชัย, 2540; ทศพล, 2560; Vencill, 2002) จึงส่งผลให้ไม่สามารถกำจัดวัชพืชใบกว้างดังกล่าวได้เช่นเดียวกัน ส่วนสารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen และ flumioxazin สามารถกำจัดวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้ดีที่ระยะวัชพืช 3-5 ใบ แต่ flumioxazin กำจัดวัชพืชใบกว้างได้ดีกว่าใบแคบ ส่วนสารกำจัดวัชพืช sulfentrazone และ carfentrazone ไม่สามารถกำจัดวัชพืชได้ สอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่พบในแปลงที่ระยะ 30 วันหลังพ่น พบว่ากรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen มีน้ำหนักแห้งของวัชพืชน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งสอดคล้องกับการ

กรมวิชาการเกษตร

รายงานของ Widaryanto and Roviyanti (2017) ที่พบว่าการใช้สาร oxyfluorfen อัตรา 76.8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถทำให้น้ำหนักแห้งของวัชพืชลดลงได้ถึง 92.36 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะ 56 วันหลังพ่นสาร และไม่พบความเป็นพิษต่อกะหล่ำปลี

การเจริญเติบโตและผลผลิตของผักชีฝรั่ง

การใช้สารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีให้จำนวนใบ และความกว้างใบของผักชีฝรั่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ส่วนความยาวใบ พบว่ากรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช fomesafen และ carfentrazone ให้ความยาวใบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ เนื่องจากการใช้สาร fomesafen และ carfentrazone เป็นพิษทำให้ใบไหม้และแห้งตายบางส่วน ส่งผลต่อความยาวใบ และพบว่าโดยส่วนใหญ่กรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช โดยเฉพาะการใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen ให้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกรรมวิธีอื่นๆ ซึ่งทั้ง 2 ปี การทดลองให้ผลไปในทางเดียวกัน (Table 6 และ 7)

ต้นทุนการกำจัดวัชพืช

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชมีต้นทุนในการจัดการวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen มีประสิทธิภาพในการจัดการวัชพืชดีกว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งมีต้นทุนในการกำจัดวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ประมาณ 9.1 เท่า (Table 8)

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen อัตรา 32 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้ดีที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ และยังพบว่าสารกำจัดวัชพืช flumioxazin อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชใบกว้างได้ดีกว่าใบแคบ โดยใช้พ่นกำจัดวัชพืชในผักชีฝรั่งที่อายุ 45 วันหลังหว่าน และสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวเป็นพิษกับผักชีฝรั่ง แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ทำให้มีผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน

การปลูกผักชีฝรั่งควรใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence herbicides) เพื่อควบคุมไม่ให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับพืชปลูก แล้วหลังจากนั้นหากมีวัชพืชขึ้นแข่งขันจึงใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก และหากพบว่าในแปลงปลูกผักชีฝรั่งวัชพืชที่ขึ้นในแปลงมีแต่วัชพืชใบแคบ สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช quizalofop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, fenoxaprop-p-ethyl, และ haloxyfop-R-methyl อัตรา 20, 20, 20 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการทดลองที่ได้แนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกผักชีฝรั่งในเขตภาคกลาง เช่น จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดนครปฐม เป็นต้น

11. คำขอบคุณ(ถ้ามี)

-

กรมวิชาการเกษตร

12. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 149 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2560. “การจำแนก และการจัดการวัชพืชในพืชเศรษฐกิจ”. เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 167 หน้า.

ทศพล พรพรหม. 2560. สารป้องกันกำจัดวัชพืช: หลักการและกลไกการทำลายพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 405 หน้า.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540 . วัชพืชศาสตร์ (Weed Science). โรงพิมพ์ลินคอร์น, กรุงเทพฯ. 585 หน้า.

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2557. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป. สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและพัฒนา(ITD). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล. http://lib.dtc.ac.th/article/kitchen/ar2011-040-exporttoeu.pdf (10 มกราคม 2558)

P. J. Dittmar, N. S. Boyd, and R. Kanissery. 2019. Weed Control in Cole or Brassica Leafy Vegetables (Broccoli, Cabbage, Cauliflower, Collard, Mustard, Turnip, and Kale). (Online). Available. https://edis.ifas.ufl.edu/wg028 (February 10, 2021).

PPDB. 2021. Pesticide Properties DataBase. quizalofop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, fenoxaprop-p-ethyl, haloxyfop-R-methyl, clethodim, fomesafen, oxyfluorfen, sulfentrazone, flumioxazin, carfentrazone. (Online). Available. https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/502.htm (February 10, 2021).

Vencill, W. K. 2002. Herbicide handbook (No. Ed. 8). Weed Science Society of America. Lawrence, Kansas, U.S.A. 493 pp.

Widaryanto, E. and Roviyanti F., 2017. Efficacy of Oxyfluorfen Herbicide for Weed Control In Broccoli (Brassica oleracea L. var. italica). Asian Journal of Crop Science, 9(2): 28-34.

กรมวิชาการเกษตร

13. ภาคผนวก

Table1. Effect of herbicides on phytotoxicity of sawtooth coriander at 15 and 30 days after application in September – December 2019 and January-May 2020

Treatment	Rate (g ai/rai)	Phytotoxicity Rating [1/]			
		2019		2020	
		15 DAA	30 DAA	15 DAA	30 DAA
Weedy	-	0	0	0	0
Hand weeding	-	0	0	0	0
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	0	0	0	0
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	0	0	0	0
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	0	0	0	0
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	0	0	0	0
clethodim 24 % EC	20	0	0	0	0
fomesafen 25% EC	25	4	0	4	0
oxyfluorfen 23.5% EC	32	4	0	4	0
sulfentrazone 75%WG	22.4	1	0	1	0
flumioxazin 50%WP	10	5	0	4	0
carfentrazone 40% WP	10	2	0	1	0

[1/] Phytotoxicity was assessed by visual rate from 0-10, 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately 7-9 = severely toxic 10 =completely killed

[2/] DAA = Days after application

กรมวิชาการเกษตร

Table 2. Effecacy of herbicides at 15 and 30 days after application in September – December 2019 and January-May 2020

Treatments	Rate (g ai/rai)	Weed control[1/]			
		2019		2020	
		15 DAA	30 DAA	15 DAA	30 DAA
Weedy	-	0	0	0	0
Hand weeding	-	10	10	10	10
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	3	4	3	3
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	4	4	4	4
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	4	4	3	3
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	4	5	5	5
clethodim 24 % EC	20	2	2	2	2
fomesafen 25 % EC	25	4	4	4	4
oxyfluorfen 23.5% EC	32	8	8	8	8
sulfentrazone 75%WG	22.4	0	0	0	0
flumioxazin 50%WP	10	6	6	7	6
carfentrazone 40% WP	10	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10 0= no control 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] DAA = Days After Application

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

Table 3. Effecacy of herbicides on species of weeds at 30 days after application in September – December 2019 and January-May 2020

กรรมวิธี	Rate (g ai/rai)	Weed control of species [1/]									
		2019				2020					
		Grass		Broadleaf		grass			Broadleaf		
		ELEIN	DIGSA	LINCR	RORIN	ELEIN	DIGSA	ECHCO	PHYNI	LINCR	RORIN
Weedy	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hand weeding	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	8	8	0	0	8	8	8	0	0	0
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	9	9	0	0	9	9	10	0	0	0
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	10	10	0	0	10	10	10	0	0	0
clethodim 24 % EC	20	5	5	0	0	5	5	6	0	0	0
fomesafen 25% EC	25	0	0	5	6	0	0	0	6	5	6
oxyfluorfen 23.5% EC	32	7	7	8	8	7	7	8	7	8	8
sulfentrazone 75%WG	22.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flumioxazin 50%WP	10	5	5	7	7	5	5	6	8	7	7
carfentrazone 40% WP	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10 0= no control 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] DAA = Days After Application

[3/] ELEIN = *Eleusine indica* (L) Gaerth, DIGSA = *Digitaria sanguinalis* (L.)Scop.) ECHCO = *Echinochloa colana* (L.) Link., LINCR = *Lindernia crustacean*(L.)F.Muell RORIN = *Rorippa indica* (L.) Hiern, PHYNI = *Phyllanthus nirur*, RORIN = *Rorippa indica* (L.) Hiern

กรมวิชาการเกษตร

Table 4. Dry weight of weed at 30 days after application in September – December 2019

Treatment		Number of plant/m^2				Dry weight of weed (g)/m^2				
		ELEIN	DIGSA	LINCR	RORIN	ELEIN	DIGSA	LINCR	RORIN	Total
Weedy	-	33.7 c[1/]	42.3 b	24.0 b	53.3 c	87.9 b	93.3 b	5.6 ab	39.7 cd	226.5 e
Hand weeding	-	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	0.2 a	1.2 a	11.5 ab	88.3 d	0.1 a	15.1 a	3.9 ab	55.9 d	75.0 d
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	0 a	0 a	24.0 b	34.7 b	0 a	0 a	25.4 c	33.3 c	58.7 c
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	0 a	2.0 a	31.3 b	35.3 b	0 a	4.1 a	29.5 c	17.4 b	51.0 c
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	0 a	0 a	18.0 b	54.0 c	0 a	0 a	23.9 c	27.7 bc	51.5 c
clethodim 24 % EC	20	7.3 ab	3.3 a	22.7 b	46.7 c	22.3 a	2.5 a	8.7 b	18.1 b	51.5 c
fomesafen 25% EC	25	26.7 bc	4.0 a	4.0 ab	1.0 a	37.1 a	9.6 a	2.5 ab	0.1 a	49.3 c
oxyfluorfen 23.5% EC	32	7.3 ab	4.7 a	10.7 ab	37.3 b	12.5 a	18.5 a	1.9 ab	6.9 ab	39.8 b
sulfentrazone 75%WG	22.4	11.3 abc	6.7 a	29.3 b	58.0 c	25.2 a	18.5 a	6.0 ab	27.7 bc	77.3 d
flumioxazin 50%WP	10	14.0 abc	3.3 a	5.3 ab	2.0 a	30.6 a	22.9 a	1.8 ab	0.3 a	55.6 c
carfentrazone 40% WP	10	16.0 abc	6.0 a	12.0 ab	6.7 a	26.7 a	22.0 a	3.3 ab	1.7 a	53.7 c
CV%		85.6	81.3	88.8	89.6	119.3	63.6	103.8	75.8	65.3

[1/] Means in the same column followed by a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] DAA = Days After Application

[3/] ELEIN = *Eleusine indica* (L) Gaerth, DIGSA = *Digitaria sanguinalis* (L.)Scop.) ECHCO = *Echinochloa colana* (L.) Link., LINCR = *Lindernia crustacean*(L.)F.Muell RORIN = *Rorippa indica* (L.) Hiern, PHYNI = *Phyllanthus nirur*, RORIN = *Rorippa indica* (L.) Hiern

กรมวิชาการเกษตร

Table 5. Dry weight of weed at 30 days after application in January-May 2020

Treatment		Number of plant/m^2						Dry weight of weed (g)/m^2						
		ELEIN	DIGSA	ECHCO	PHYNI	LINCR	RORIN	ELEIN	DIGSA	ECHCO	PHYNI	LINCR	RORIN	Total
Weedy	-	45.3 d	38.9 c	48.7 c	48.3 c	30.0 b	42.3 c	52.6 d	23.1 c	50.7 c	29.1 c	21.2 c	23.4 c	200.1 e
Hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	4.0 a	6.2 a	2.1 a	38.9 c	12.5 ab	44.2 c	1.3 a	10.2 b	0.8 a	21.3 b	4.1 ab	22.9 c	60.6 c
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	0.0 a	0.0 a	0.0 a	42.5 c	20.0 b	40.1 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a	26.1 b	22.3 c	20.3 c	68.7 c
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	60.0 e	4.2 a	5.0 a	41.2 c	27.0 b	55.3 c	2.7 a	12.1 b	2.3 a	25.3 b	24.8 c	24.4 c	91.6 c
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	5.5 a	5.7 a	5.2 a	50.2 c	20.0 b	51.2 c	1.8 a	0.0 a	6.1 ab	30.4 c	19.2 b	22.9 c	80.4 c
clethodim 24 % EC	20	14.3 b	13.2 b	7.2 a	47.8 c	24.0 b	49.2 c	11.2 b	5.8 a	11.2 b	29.2 c	18.7 b	21.1 c	97.2 c
fomesafen 25% EC	25	43.2 d	32.7 c	22.1 b	22.2 b	10.0 ab	10.2 a	22.3 bc	19.2 bc	18.2 b	12.3 ab	3.5 ab	4.3 a	79.8 c
oxyfluorfen 23.5% EC	32	12.4 b	6.5 a	12.0 ab	12.0 a	2.0 a	8.3 a	8.9 a	7.4 ab	8.1 ab	4.5 a	0.2 a	0.9 a	31.5 b
sulfentrazone 75%WG	22.4	22.3 c	26.7 c	28.2 b	32.2 c	24.4 b	38.2 c	26.8 c	20.5 c	19.7 b	22.8 b	9.2 ab	19.7 bc	118.7 d
flumioxazin 50%WP	10	21.1 c	20.4 bc	22.7 b	8.0 a	8.2 ab	4.0 a	14.3 b	21.5 c	20.1 b	18.5 b	2.9 ab	1.3 a	78.6 c
carfentrazone 40% WP	10	24.5 c	35.7 c	27.0 b	28.1 b	22.3 b	22.3 b	16.2 b	30.2 d	21.4 b	22.5 b	9.3 ab	10.2 b	109.8 d
CV%		75	81.3	65.2	88.2	75.6	73.2	109	33.6	75.6	89.1	99.3	84.7	92.5

[1/] Means in the same column followed by a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] DAA = Days After Application

[3/] ELEIN = *Eleusine indica* (L) Gaerth, DIGSA = *Digitaria sanguinalis* (L.)Scop.) , LINCR = *Lindernia crustacean*(L.) F.Muell

RORIN = *Rorippa indica* (L.) Hiern, PHYNI = *Phyllanthus nirur*, RORIN = *Rorippa indica* (L.) Hiern

กรมวิชาการเกษตร

Table 6. Effect of herbicides on growth and yield of sawtooth coriander in September – December 2019

Treatment	Rate (g ai/rai)	leaf/plant (no)	leaf length (cm)	leaf wide (cm)	Yield (kg/rai)
Weedy	-	7.4 a	22.5 a	3.3 a	2,093.9 de
Hand weeding	-	8.0 a	20.6 a	3.0 a	2,817.1 b
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	8.3 a	21.5 a	2.9 a	2,237.9 cde
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	8.2 a	23.0 a	3.3 a	2,547.2 bc
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	7.4 a	20.9 a	3.3 a	2,014.4 de
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	8.6 a	23.3 a	3.2 a	2,717.9 bc
clethodim 24 % EC	20	7.9 a	23.2 a	3.3 a	2,160.3 cde
fomesafen 25 % EC	25	8.0 a	17.9 b	3.4 a	1,653.3 de
oxyfluorfen 23.5% EC	32	8.5 a	21.0 a	3.3 a	3,6629.3 a
sulfentrazone 75%WG	22.4	7.3 a	22.5 a	3.1 a	1,860.3 de
flumioxazin 50%WP	10	8.2 a	20.3 a	3.2 a	2,727.5 bc
carfentrazone 40% WP	10	8.2 a	16.6 b	2.8 a	1,550.9 e
CV%		2.3	5.1	2.4	18.4

[1/] Means in the same column followed by a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 7. Effect of herbicides on growth and yield of sawtooth coriander in January-May 2020

Treatments	Rate (g ai/rai)	leaf/plant (no)	leaf length (cm)	leaf wide (cm)	Yield (kg/rai)
Weedy	-	7.5 a	21.9 a	3.3 a	1,956.9 de
Hand weeding	-	8.2 a	22.3 a	3.0 a	3,5698.3 a
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	7.8 a	22.4 a	2.8 a	2,298.9 cde
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	8.7 a	24.0 a	3.3 a	2,547.2 bc
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	7.6 a	21.9 a	3.1 a	2,317.4 cde
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	8.4 a	22.8 a	3.2 a	2,420.7 bc
clethodim 24 % EC	20	7.8 a	23.0 a	3.2 a	2,030.3 d
fomesafen 25 % EC	25	8.2 a	16.0 b	3.2 a	1,893.8 de
oxyfluorfen 23.5% EC	32	8.7 a	22.5 a	3.3 a	3,426.9 a
sulfentrazone 75%WG	22.4	7.4 a	23.1 a	3.1 a	1,740.1 de
flumioxazin 50%WP	10	8.4 a	21.7 a	3.2 a	2,863.5 b
carfentrazone 40% WP	10	8.1 a	20.4 b	3.0 a	1,480.8 e
CV%		3.1	3.7	2.6	22.6

[1/] Means in the same column followed by a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 8. Cost of weed control in Sawtooth Coriander of each herbicides treatment

Treatment	Rate (g. ai/rai)	cost of weed control [1/] (Bath/rai)	Magnitude of labour cost
Weedy			0
Hand weeding		2400[2/]	-
quizalofop-p-ethyl 5% EC	20	342	7
fluazifop-p-butyl 12.5% EC	20	222	10.8
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	20	318	7.5
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20	272	8.8
clethodim 24 % EC	20	196	12.2
fomesafen 25% EC	25	225	10.7
oxyfluorfen 23.5% EC	32	264	9.1
sulfentrazone 75%WG	22.4	192	12.5
flumioxazin 50%WP	10	286	8.4
carfentrazone 40% WP	10	300	8

[1/] Cost of weed control are calculated on price of herbicides of each treatment

[2/] labor cost per/man/ day = 150 bath (4 labor worked)

กรมวิชาการเกษตร