

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

.....

1. ชุดโครงการวิจัย :

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศ และส่งออก

กิจกรรม : ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป

กิจกรรมย่อย : -

3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย): ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ในคะน้า

4. ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Efficacy of New Herbicide in Chinese kale
(*Brassica alboglabra* Bailey)

5. หัวหน้าการทดลอง: ภัทร์พิชชา รุจิระพงษ์ชัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน คมสัน นครศรี สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
อมฤต ศิริอุดม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
อัญศยา สุริยวงค์ตระกูล สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

6. บทคัดย่อ : การปลูกคะน้ามีปัญหาวัชพืชมากในช่วงหน้าฝน ซึ่งเป็นระยะที่คะน้างอกแล้ว การใช้สารกำจัดวัชพืช น่าจะเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนวัชพืชงอกในแปลงคะน้า และผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของคะน้า หลังการใช้สารกำจัดวัชพืช ได้ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2560- กันยายน 2561 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 15 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% W/V EC, dimethenamid 72% W/V EC, clomazone 48% W/V EC, s-metolachlor 96% W/V EC, acetochlor 50% W/V EC, oxyfluorfen 23.5% W/V EC, sulfentrazone 48% W/V EC, flumioxazin 50% WP, oxadiazon 25% W/V EC metolachlor 72% W/V EC, trifluralin 48% W/V EC, alachlor 48% W/V EC อัตรา 231, 100.8, 115.2, 192, 250, 47,115.2, 15, 100, 288, 288 และ 338 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นคลุมดินก่อนหว่าน

เมล็ด 7 วัน เปรียบเทียบกับการวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ และไม่กำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช clomazone 48% EC ในขณะน้ำมีอากาศหนาวชื้นถึงระยะ 15 วันหลังพ่นสาร และสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ และการใช้สารกำจัดวัชพืช trifluralin 48%W/V EC, clomazone 48% W/V EC และ oxadiazon 25% W/V EC สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีและยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร ไม่มีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต อีกทั้งยังมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงมากที่สุด อีกทั้งยังมีต้นทุนการกำจัดวัชพืชน้อยกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ

6. Abstracts :

Chinese kale production, weeds is the main problem when planting in raining season which Chinese kale has already grown. However, it is doubtful whether or not using pre-emergence herbicides together as post-emergence during this period could effectively control weeds. Therefore, the objective of this research was to investigate the effect of pre-emergence herbicides on weed control and Chinese kale growth. The field experiments were conducted at Kanchanaburi Province, during October 2017 – September 2018. Experiment plan is RCB type have 3 repeated with 15 treatment Including pendimethalin 33% W/V EC, dimethenamid 72% W/V EC, clomazone 48% W/V EC, s-metolachlor 96% W/V EC, acetochlor 50% W/V EC, oxyfluorfen 23.5% W/V EC, sulfentrazone 48% W/V EC, flumioxazin 50% WP, oxadiazon 25% W/V EC metolachlor 72% W/V EC, trifluralin 48% W/V EC, alachlor 48% W/V EC rate 231, 100.8, 115.2, 192, 250, 47,115.2, 15, 100, 288, 288 and 338 g(ai)/rai spray cover soil before sowing 7 days. Compared with the process of dispose weeds by hand, and weeds control, The results showed that phytotoxicity of clomazone 48% EC application in chainease kale were found the white pale symptom after application and this phytotoxic will disapere at 15 DAA and normal growth. trifluralin 48%W/V EC, clomazone 48% W/V EC and oxadiazon 25% W/V EC gave good weed control until 60 DAA and were not found crop injury and the best yield improvement. All

herbicides treatment application gave the cost weed control lower than hand weed control.

7. คำนำ :

วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปลูกเตี้ยไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัญหาของโรคและแมลง เมื่อดินมีสภาพความชื้นที่เหมาะสมแล้ว วัชพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ถ้าไม่มีการป้องกันกำจัดตั้งแต่เริ่มปลูก Anonymous(2014) ได้รายงานการศึกษาในประเทศคานาดา พบว่า หอมที่ปลูกด้วยเมล็ดถ้าไม่มีการควบคุมวัชพืชจะไม่มีการพัฒนาเป็นหัว(bulb) ช่วงวิกฤตของพืชเป็นระยะเวลาถ้าไม่มีการกำจัดวัชพืชจะมีผลเสียหายต่อพืชปลูก เช่น ในออนตาริโอ มีการศึกษาช่วงวิกฤตของพืชตระกูลแตง พบว่า ช่วงวิกฤตอยู่ระหว่าง 3-4 สัปดาห์หลังปลูก ขณะของแครอท มีช่วงวิกฤตอยู่ระหว่าง 3-6 สัปดาห์หลังปลูก Peter และ William(2014) ได้รายงานการใช้สารกำจัดวัชพืชควบคุมวัชพืชในพืชผักที่กินดอกและใบ โดยใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ bensulide, s-metolachlor, oxyfluorfen และ trifluralin อัตรา 900, 116, 45 และ 90 กรัม/ไร่ ตามลำดับ สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดี สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ carfentrazone อัตรา 5 กรัม/ไร่ ใช้ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดี ส่วน clethodium อัตรา 18 กรัม/ไร่ ใช้ควบคุมวัชพืชใบแคบได้ดี อย่างไรก็ตามได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชใหม่ๆ ออกมาเพื่อให้สามารถควบคุมวัชพืชได้มากขึ้น จึงควรทดสอบหาสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพและควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าในแปลงปลูกคหน้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำ สำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

8. วิธีดำเนินการ :

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ คหน้า พันธุ์ บางบัวทอง35
- สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ตามกรรมวิธี
- ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15
- สารป้องกันกำจัดแมลง โทลเฟนไพเรต (tolfenpyrad 16% W/V EC)
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี

- ป้ายปักแปลง และถ่วงกระดาด

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ มี 14 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 231 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร dimethenamid 72% W/V EC อัตรา 100.8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร clomazone 48% EC อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร s-metolachlor 96% W/V EC อัตรา 192 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร acetochlor 50% W/V EC อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% W/V EC อัตรา 47 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร sulfentrazone 48% W/V EC อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร flumioxazin 50% WP อัตรา 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร oxadiazon 25% W/V E อัตรา 100 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร metolachlor 48% W/V EC อัตรา 288 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร trifluralin 48% W/V EC อัตรา 288 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร alachlor 48% W/V EC อัตรา 338 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 13 วิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ

กรรมวิธีที่ 14 ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมแปลงทดลองโดยการไถแปร และไถตะ พรวนดินให้มีความละเอียด และยกแปลง แบ่งย่อยขนาด 4X6 เมตร ให้น้ำด้วยสปริงเกอร์ให้ดินมีความชื้น แล้วพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนวัชพืชงอกตามกรรมวิธีที่ 1-12 โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (Knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว 7 วัน หวานเมล็ดค่น้ำโดยใช้เมล็ดอัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ หวานเมล็ดให้กระจายทั่วทั้งผิวดินโดยให้น้ำหนักในการหว่านเมล็ดให้มีความห่างกันประมาณ 2-3 เซนติเมตร ใช้ดินผสมหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วหว่านกลบเมล็ดหลังหว่านเสร็จแล้ว ให้มีความหนาประมาณ 1 เซนติเมตรเพื่อเก็บรักษาความชื้นและป้องกันเมล็ดถูกน้ำกระแทกกระจาย คลุมด้วยฟาง รดน้ำให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอเช้า-เย็น และในกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ กำจัดวัชพืชหลังปลูก ค่น้ำ 15 และ 30 วันหลังหว่าน

จากนั้นประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร โดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตาม ลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้

0 = ควบคุมไม่ได้

1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย

4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี

10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

และประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อคละน้ำ ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตาม ระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษ

1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย

4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง

10 = พิษปลุกตาย

แล้วสุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดวัชพืช จากทุกกรรมวิธี ๆ ละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

- คะแนนประสิทธิภาพการควบคุม
- คะแนนความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช/พืชปลูก
- ชนิดวัชพืช/น้ำหนักแห้งของวัชพืช ต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร จำนวน 2 จุด ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก
- การเจริญเติบโตของพืชปลูก: วัดความสูง ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังปลูก
- น้ำหนักผลผลิตคละน้ำเป็นกิโลกรัมต่อไร่
- ต้นทุนการจัดการวัชพืช

สถานที่ทำการทดลอง แปลงคละน้ำเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

9. ผลการทดลองและวิจารณ์:

ผลการทดลอง ในปี 2560

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในคละน้ำ โดยพ่นคลุมดินหลังหว่านคละน้ำ 5 วัน การพ่นสารกำจัดวัชพืช clomazone 48% EC ทำให้คละน้ำมีอาการขาวซีดถึงระยะ 15 วันหลังพ่นสาร และสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ และการพ่นสารกำจัดวัชพืช clomazone 48% EC , oxadiazon 25%W/V EC และ trifluralin 48%W/V EC คละน้ำเป็นพิษเล็กน้อยถึงปานกลาง แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุม หญ้าดอกขาว หญ้ายาง ลูกใต้ใบ ผักโขม และ

กะเม็งได้ดี ไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตอีกทั้งยังมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด ซึ่งการทดลองในปี 2560 พบว่ามีหลายกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่ทำให้ค่น้ำมีเกิดความเป็นพิษดังนั้นในการทดลองในปี 2561 จะทำการปรับเปลี่ยนกรรมวิธีทดลองโดยหว่านเมล็ดค่น้ำหลังพ่นสาร 7 วัน เพื่อให้ค่น้ำเกิดความเป็นพิษน้อยที่สุด

การทดลองปี 2561

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

การสุ่มตัวอย่างและชนิดวัชพืชในแปลงไม่กำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบวัชพืชที่ในแปลงทดลองมีความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงมากที่สุดคือวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ หญ้าลั่นจูง (*Oldenlandia corymbosa* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) และปอวัชพืช (*Corchorus aestuans* L.) และวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าดอกขาวเล็ก (*Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi) และ หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อค่น้ำ

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อค่น้ำ ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบว่าที่ระยะ 7 วันหลังหว่านเมล็ด พบว่าการพ่นสาร pendimethalin 33% W/V EC dimethanamid 72% EC และพ่นสาร flumioxazin 50% WP มีผลต่อการงอกของค่น้ำทำให้ค่น้ำงอกช้า ในขณะที่การพ่นสาร clomazone 48% W/V EC เป็นพิษต่อค่น้ำเล็กน้อยถึงปานกลางทำให้ใบค่น้ำมีอาการขาวซีดที่ใบแรก เมื่อใส่ปุ๋ยสามารถเจริญเติบโตได้ดี (Figure 1-3) ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช sulfentrazone 48% W/V EC ทำให้ใบค่น้ำใหม่ที่ขอบใบ ใบมีสีเหลืองและตายเป็นบางส่วน (Figure 4) ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น ๆ ไม่พบความเป็นพิษต่อค่น้ำ (Table 6)

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม

ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช ยังไม่พบการงอกของวัชพืชทั้งประเภทใบแคบและประเภทใบกว้าง ประเมินได้คะแนนสมบูรณ์ ในขณะที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชมีการงอกของวัชพืชประเภทใบแคบได้แก่ หญ้า หญ้าดอกขาวเล็ก หญ้าข้าวนก หญ้าลั่นทม ผักโขมหิน ผักโขม และปอวัชพืช ส่วนที่ระยะ 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช dimethanamid 72% W/V EC, clomazone 48% W/V EC, oxadiazon 25%W/V EC และ trifluralin 48% W/V EC มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 6)

การสูมนับจำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร เพื่อหาน้ำหนักแห้งวัชพืช พบวัชพืช ได้แก่ หญ้าลั่นทม ผักโขมหิน ผักโขม ปอวัชพืช หญ้าดอกขาวเล็ก และหญ้าตีนนก ซึ่งกรรมวิธีพ่นสาร dimethanamid 72% W/V EC, clomazone 48% W/V EC, trifluralin 48% W/V EC และ oxadiazon 25%W/V EC มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 7)

การสูมวัดความสูงของคะน้า ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร pendimethalin 33% W/V EC, dimethenamid 90% W/V EC และ flumioxazin 50% WP มีความสูงของคะน้าน้อยที่สุด เนื่องจากกรรมวิธีพ่นสารดังกล่าวเป็นพิษต่อคะน้า ส่งผลทำให้คะน้าเกิดความเป็นพิษ ส่วนที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร การพ่นสาร clomazone 48% W/V EC, oxadiazon 25%W/V EC และ trifluralin 48% W/V EC มีความสูงของคะน้าสูงที่สุด (Table 8)

ผลผลิตของคะน้า พบว่า การสูมเก็บผลผลิตคะน้า ที่อายุ 50 วันหลังปลูก พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช clomazone 48% W/V EC, oxadiazon 25%W/V EC และ trifluralin 48%W/V EC และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ ให้ผลผลิตคะน้าเฉลี่ย 1,701-1,987 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มีผลผลิตคะน้า 253 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 8)

ต้นทุนการกำจัดวัชพืช

การใช้แรงงานมีต้นทุนสูงมาก เฉลี่ยไร่ละ 3,750 บาท (ค่าจ้างแรงงานวันละ 300 บาท/วัน/8 ชั่วโมง) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกและพิจารณาต้นทุนการพ่นสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดร่วมกับประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช trifluralin 48%W/V EC, clomazone 48% W/V EC และoxadiazon 25% W/V EC มีต้นทุนการกำจัดวัชพืชเฉลี่ยระหว่าง 120-232 บาทต่อไร่ ซึ่งมีต้นทุนต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช (Table 8) การลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชลงนั้น หมายถึงกำไรสุทธิที่เกษตรกรจะได้รับเพิ่มขึ้นจากวิธีการเดิม ๆ ที่เคยปฏิบัติมา และการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

10. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ:

1. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกควรพ่นสารก่อนหวานเมล็ดค่น้ำ 7 วัน เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อารงอกและการเจริญเติบโตของค่น้ำ
2. การใช้สารกำจัดวัชพืช trifluralin 48%W/V EC, clomazone 48% W/V EC, oxadiazon 25% W/V EC สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีและยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร อีกทั้งยังมีต้นทุนการกำจัดวัชพืชน้อยกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ (แรงงาน)
3. ก่อนคลุมฟางหลังหวานเมล็ดควรกำจัดเมล็ดข้าวที่ติดมาจากฟางก่อนเพื่อลดปัญหาการงอกของเมล็ดข้าว ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของค่น้ำ และเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในกำจัด

11. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ :

ได้สารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกที่สามารถกำจัดวัชพืชในค่น้ำได้ดี และเป็นพืชต่อค่นำน้อยที่สุด สามารถนำไปใช้ในแหล่งปลูกค่น้ำ หรือเป็นแนวทางในการใช้สารกำจัดวัชพืชในพืชปลูกชนิดอื่น ๆ สำหรับเกษตรกร นักวิชาการเกษตร นักส่งเสริมการเกษตร และผู้สนใจทั่วไปต่อไป

12. เอกสารอ้างอิง:

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

Anonymous. 2014. Weed control guides for vegetable crops. (Online).Available.
<http://veginfo.msu.edu/bulletins/E433/index.cfm?crop=108>. (May 2,
2014).

Anonymous. 2014. Crop losses and their causes. (Online).Available.
[http://phytopath.ca/download/Chapter%20%20Causes%20of%20C
rop%20Loss.pdf](http://phytopath.ca/download/Chapter%20%20Causes%20of%20Crop%20Loss.pdf).(May 2, 2014).

Jason, K Norsworthy and John P. Smith. 2005. Tolerance of Leafy Greens to Pre-
emergence and Post-emergence Herbicides. *Weed Technology*.
19(3):724-730.

Peter, J. D. and M. S. William. 2014. Weed control in cole and brassica leafy
vegetables (Broccoli,Cabbage, Cauliflower, Collard, Mustard, Turnip,
Kale). (Online).Available. <http://edis.ifas.ufl.edu/wg028>.(May 5, 2014)

Tosapon Pornprom Matthew Hayes and Pramote Saridnirun. 2002. Competition
and Control of Weeds in Kale Leaf Crop. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*. 36:1-10.

Shuler, K. D., W. M. Stall and S. J. Locascio. 1987. Weed control and tolerances
of Chinese cabbage and Chinese broccoli to pre and post emergence
herbicides on mineral soil. *Proc. Fla. State.Hort. Soc.* 100:224-226

ภาคผนวก

Table 1 Toxicity of herbicide at 7, 15 and 30 days after application to Chinese Kale., Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2017

Treatment	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	3	2	0
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	3	1	0
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	3	1	0
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	0	0	0
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	0	0	0
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	0	0	0
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	5	6	0
8. flumioxazin 50% WP	15.0	3	3	1
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	0	0	0
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	0	0	0
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	0	0	0
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	0	0	0
13. hand weeding	-	0	0	0
14. control	-	0	0	0

¹Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic

4– 6 = moderately toxic 7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

²DAA= days after application

Table 2 Effect of herbicide for overall weed control at 7, 15, 30 and 50 days after application in Chinese Kale., Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2017

Treatment	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicide for overall weed control			
		7 DAA ^{2/}	15 DAA	30 DAA	50 DAA
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	10	9	8	8
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	10	9	9	9
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	10	10	9	9
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	10	9	7	6
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	10	8	7	7
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	8	8	8	7
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	10	9	6	6
8. flumioxazin 50% WP	15.0	10	9	8	8
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	10	10	9	8
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	10	10	8	7
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	10	9	9	8
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	10	10	7	7
13. hand weeding	-	10	10	10	9
14. control	-	0	0	0	0

Weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control 4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control 10 = completely

^{2/}DAA= days after application

Table 3 Effect of herbicide for number of weed and dry weight of overall weed at 30 days after application in Chinese kale, Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2017

Treatment	Rate (g ai/rai)	number of weed and dry weight of overall weed	
		number of weed /m ²	dry weight/m ²
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	27.3 a	8.0 a
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	8.0 a	2.7 a
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	39.3 b	19.4 a
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	30.7 ab	54.3 b
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	42.7 ab	15.6 a
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	27.3 a	5.9 a
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	65.3 b	47.7 b
8. flumioxazin 50% WP	15.0	38.7 ab	10.8 a
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	12 a	2.5 a
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	37.3 ab	12.3 a
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	17.3 a	18.7 a
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	29.3 a	29.7 a
13. hand weeding	-	4.7 a	2.6 a
14. control	-	188 c	398.9 c
C.V.(%)		91.16	143.14

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 4 Effect of herbicide for Plant height and yield (kg/rai) in Chinese kale at 30 days after application., Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2017

Treatment	Rate (g ai/rai)	Plant height		yield (kg/rai)
		15 DAA	30 DAA	
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	19.0 a	30.0 a	2,837 b
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	11.3 ab	27.3 a	4,853 a
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	13.7 a	24.7 a	2,848 b
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	12.7 a	23.7 ab	3,701 ab
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	8.3 b	23.3 ab	3,435 ab
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	12.0 a	23.0 ab	2,197 b
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	5.3 c	16.3 c	661 c
8. flumioxazin 50% WP	15.0	7.7 b	18.7 bc	2,221 b
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	12.0 a	23.0 ab	4,011 a
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	14.0 a	23.0 ab	3,317 ab
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	12.0 a	23.0 ab	3,989 a
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	9.7 ab	20.7 b	2,624 b
13. hand weeding	-	10.7 ab	21.7 ab	3,549 ab
14. control	-	10.3 ab	19.3 b	277 c
C.V.(%)		9.03	19.5	27.6

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 5 Toxicity of herbicide at 7, 15 and 30 days after application to Chinese Kale., Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2018

Treatment	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	2	1	0
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	2	1	1
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	2	1	1
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	0	0	0
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	0	0	0
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	0	0	0
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	5	6	6
8. flumioxazin 50% WP	15.0	4	2	1
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	0	0	0
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	0	0	0
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	0	0	0
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	2	0	0
13. hand weeding	-	0	0	0
14. control	-	0	0	0

^{1/}Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic

4– 6 = moderately toxic 7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

^{2/}DAA= days after application

Table 6 Effect of herbicide for overall weed control at 7, 15, 30 and 50 days after application in Holy Basil., Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2018

Treatment	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicide for overall weed control			
		7 DAA ^{2/}	15 DAA	30 DAA	50 DAA
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	10	9	8	8
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	10	9	9	9
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	10	10	9	9
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	10	9	7	6
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	10	8	7	7
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	8	8	8	7
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	10	9	6	6
8. flumioxazin 50% WP	15.0	10	9	8	8
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	10	10	9	8
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	10	10	8	7
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	10	9	9	8
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	10	10	7	7
13. hand weeding	-	10	10	10	9
14. control	-	0	0	0	0

Weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control 4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control 10 = completely

^{2/}DAA= days after application

Table 7 Effect of herbicide for number of weed and dry weight of overall weed at 30 days after application in Chinese kale, Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2018

Treatment	Rate (g ai/rai)	number of weed and dry weight of overall weed	
		number of weed /m ²	dry weight/m ²
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	47.3 b	28.0 b
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	8.0 a	2.7 a
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	9.3 a	1.4 a
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	30.7 ab	54.3 b
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	42.7 ab	55.6 a
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	27.3 a	5.9 a
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	65.3 b	47.7 b
8. flumioxazin 50% WP	15.0	38.7 ab	3.8 a
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	12 a	2.5 a
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	47.3 b	52.3 b
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	7.3 a	18.7 a
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	39.3 b	49.7 b
13. hand weeding	-	0.0 a	0.0 a
14. control	-	188 c	218.9 c
C.V.(%)		91.16	17.12

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Oldenlandia corymbosa L., *Boerhavia erecta* L., *Amaranthus viridis* L., *Corchorus aestuans* L., *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi , *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr

Table 8 Effect of herbicide for plant height at 15,30 days after application and yield (kg/rai), cost of weed control in Chinese kale, Amphoe Tha Maung, Kanchanaburi province, 2018

Treatment	Rate (g ai/rai)	plant height (cm)		yield (kg/rai)	Cost of weed control (baht/rai)
		15 DAA	30 DAA		
1. pendimethalin 33% W/V EC	231.0	10.4 b	24.5 b	1,276 bc	147
2. dimethanamid 72% W/V EC	100.8	10.3 ab	24.8 b	1,543 ab	-
3. clomazone 48% W/V EC	115.2	14.9 a	26.4 a	1,701 a	216
4. s-metolachlor 96% W/V EC	192.0	12.7 a	23.6 b	1,456 b	116
5. acetochlor 50% W/V EC	250.0	12.9 a	24.2 ab	1,211 bc	72.5
6. oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47.0	13.1 a	24.5 ab	1,698 ab	250
7. sulfentrazone 48% W/V EC	115.2	6.3 b	17.8 c	909 c	336
8. flumioxazin 50% WP	15.0	9.6 a	18.2 c	1,076 c	204
9. oxadiazon 25% W/V EC	100.0	13.5 a	25.5 a	1,846 a	232
10. metolachlor 72% W/V EC	288.0	14.6 a	22.4 b	1,479 b	96
11. trifluralin 48% W/V EC	288.0	15.9 a	26.9 a	1,884 a	120
12. alachlor 48% W/V EC	336.0	12.1 a	23.7 b	1,549 b	105
13. hand weeding	-	14.5 a	26.5 a	1,987 a	3,750
14. control	-	9.1 b	15.7 c	253 d	-
C.V.(%)		9.03	19.5	25.98	-

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Hand weeding = 300 baht /person/8 hr.



Figure 1 Toxicity of clomazone
at 3 day after germination



Figure 2 Toxicity of clomazone
at 7 day after germination



Figure 3 Toxicity of clomazone
at 15 day after germination



Figure 4 Toxicity of sulfentrazone
at 3 days after germination



Figure 5 Non toxicity of trifluralin
at 3 days after germination



Figure 6 Non toxicity of hand weeding
at 3 days after germination



sulfentrazone



trifluralin



clomazone



oxadiazon



Figure 7 Effect of herbicide at 30 days after application



weed control