

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. ชุม : วิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย

โครงการวิจัย

2. โครงการวิจัย : การบริหารจัดการศัตรูอ้อย

กิจกรรม : การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัชพืชในอ้อยเพื่อลดต้นทุนการผลิต

กิจกรรมย่อย :

3. ชื่อการทดลอง : ศึกษาสถานการณ์การระบาดของและการจัดการปัญหาวัชพืชด้านทานสารกำจัดวัชพืชในอ้อย

(ภาษาไทย)

ชื่อการทดลอง : Widespread evolution and management of herbicide resistant weeds in

(ภาษาอังกฤษ) sugarcane

4. คณะผู้

ดำเนินงาน : จรรยา มณีโชติ สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

หัวหน้าการ : ประยูร เอกกลิ่น ยุรวรรณ อนันตมณี สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ทดลอง : สุพัตรา ชาวทองจักร , นิมิตร วงศ์สุวรรณ สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภาพสินธุ์

ผู้ร่วมงาน : วาสนา วันดี , สุนี ศรีสิงห์ สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี

5. บทคัดย่อ

การศึกษาศถานการณ์การระบาดของวัชพืชด้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย ได้ดำเนินการสำรวจแปลงปลูกอ้อยอายุ 2-4 เดือนในระหว่างเดือนตุลาคม 2556- กันยายน 2558 ในเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งหมด 278 แปลง แบ่งเป็นเขตภาคกลาง (สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สระบุรี และ ลพบุรี) จำนวน 43 แปลง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ หนองบัวลำภู มุกดาหาร) จำนวน 235 แปลง ผลการสำรวจ พบเป็นวัชพืชใบกว้าง 1 ชนิด คือ สาบม่วง (*Praxelisclematidea* R.M.King & H.Rob.) ซึ่งเป็นวัชพืชที่พบมากที่สุด จำนวน 144 แปลง คิดเป็น 51.8 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด และพบวัชพืชใบกว้าง 2 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.) และ หญ้าปากควาย *Doctyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. จำนวน 69 และ 39 ตัวอย่าง คิดเป็น 24.8 และ 14.0 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด ตามลำดับ เมื่อนำประชากรเมล็ดวัชพืชทั้งหมด 158 ประชากร มาปลูกทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine diuron และ paraquat ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า ทุกประชากร ความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช สาร

กำจัดวัชพืช paraquat, atrazine และ diuron ที่อัตรา 400 480 และ 40 g ai ต่อไร่ ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ยังไม่พบการระบาดของวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในฤดูการผลิตอ้อยปี 2556-2558

6. คำนำ

ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา แรงงานในภาคเกษตรเริ่มหายากและมีราคาแพงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อทดแทนแรงงานเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยสถิติการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ. 2557 เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์มากกว่า 85,821 ตัน คิดเป็นมูลค่า 9,338 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2553) โดยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยสถิติการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ. 2557 เป็นปริมาณ 117,645 ตัน คิดเป็น 78.88 เปอร์เซ็นต์ของสารกำจัดวัชพืชทั้งหมดที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2558) ซึ่งในเรื่องนี้ รัฐบาลมีนโยบายให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลง แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชซึ่งเป็นต้นทุนที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตพืชพลังงานทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นอ้อย ข้าวโพดหรือมันสำปะหลังนั้น ตกเป็นเป้าหมายสำคัญที่จะลดปริมาณการใช้สาร แต่ปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชที่เพิ่มขึ้นนั้น อาจมีสาเหตุสำคัญมาจากวัชพืชพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในไร่อ้อย โดยเฉพาะสารในกลุ่ม Triazines ได้แก่ atrazine และ ametryn มาเป็นเวลานานหลายปีติดต่อกัน

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรกในสหรัฐอเมริกา ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลก 462 ประชากร แยกเป็น 248 species เป็นวัชพืชใบแคบ 104 ชนิดและวัชพืชใบกว้าง 144 ชนิด กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก ที่น่าเป็นห่วงคือ มีรายงานวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นมากถึง 157 ชนิด จัดอยู่ใน 22 กลุ่มสารเคมีจากทั้งหมด 25 กลุ่มที่มีจำหน่ายทั่วโลก โดยกลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด จำนวน 8 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม ACCase inhibitor (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ clethodim และ quizalofop-p-ethyl) กลุ่ม ALS inhibitors (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ imazapic และ flumioxazin) กลุ่ม Triazines (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ atrazine และ ametryn) กลุ่ม Urea/Amides (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ diuron) กลุ่ม Bipyridilium (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ paraquat) กลุ่ม

Glycines (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ glyphosate) กลุ่ม Dinitroanilines (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ alachlor และ acetoachlor) กลุ่ม Synthetic Auxins (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ 2,4-D) (Heap, 2016) โดยทุกประชากรด้านทานสารกำจัดวัชพืชมีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ 3-5 ปี ขึ้นไป

ในประเทศไทย เริ่มมีการสำรวจชนิดวัชพืชด้านทานสารกำจัดวัชพืช เมื่อปี พ.ศ. 2540 พบว่า มีวัชพืชด้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นหลายชนิด วัชพืชด้านทานชนิดแรกทีพบในนาหว่านน้ำตม คือ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli*) ซึ่งเป็นวัชพืชสำคัญด้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โพรพานิล และบิวตาคลอร์ (จรรยา และคณะ 2543ก; Maneechote et. al., 1999) ต่อมา มีรายงานว่าพบวัชพืชทั้งใบแคบ (หญ้าปากควาย และหญ้าตีนกา) และใบกว้าง (พันธุ์เขียว และ หญ้ายาง) ด้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ (จรรยา และคณะ 2543ข) ต่อมา พบการระบาดของหญ้าดอกขาวที่ด้านทานต่อสาร fenoxaprop-p-ethyl, cyhalofop-butyl, quizalop-p-tefuryl และ profoxydim ซึ่งสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ ACCase inhibitors (Maneechote et al. 2005) ในประเทศไทย งานวิจัยส่วนใหญ่ด้านวัชพืชด้านทานสารกำจัดวัชพืช จะมุ่งเน้นไปที่สารกำจัดวัชพืชที่ใช้น้ำข้าว แต่ยังไม่มีการสำรวจวัชพืชด้านทานสารกำจัดวัชพืชในพืชไร่เศรษฐกิจสำคัญ เช่น อ้อย และข้าวโพด ซึ่งมีการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันหรือมีกลไกการเข้าทำลายเหมือนกันอย่างต่อเนื่องกัน มานานกว่า 30 ปี สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มดังกล่าว ได้แก่ atrazin และ ametryn ซึ่งมีกลไกการเข้าทำลายพืชโดยเข้าไปยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสง ในระบบการสังเคราะห์แสงที่ 2 (photosystem II)

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดพิกัดแปลง
2. สารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron, imazapic และ pendimethalin
3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปรย์หลังพร้อมหัวพ่นรูปพัด
4. ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืช
5. ตู้บ่มที่ควบคุมอุณหภูมิ

วิธีการ

1. สํารวจแปลงที่มีการระบาดของวัชพืชใบแคบและใบกว้างในแหล่งปลูกอ้อยภาคกลาง ได้แก่ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม นครสวรรค์ จำนวน 250 แปลง พร้อมบันทึกพิกัดของแปลง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ เลย และชัยภูมิ จำนวน 250 แปลง พร้อมบันทึกพิกัดของแปลง
2. สัมภาษณ์เกษตรกรถึงข้อมูลในการจัดการวัชพืชทั้งหมด เช่น วิธีการไถเตรียมดิน ชนิดและอัตราสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ ระยะเวลาในการใช้สาร ประวัติการใช้สาร เครื่องพ่นสาร ต้นทุนการกำจัดวัชพืช การแพร่ระบาดของวัชพืชสำคัญที่เกษตรกรประสบปัญหาไม่สามารถได้ และวิธีการจัดการของเกษตรกร (รายละเอียดในแบบสัมภาษณ์)
3. บันทึกความหนาแน่นของวัชพืชแต่ละชนิดที่พบในแต่ละแปลง โดยเดินทแยงมุมเพื่อประเมินความหนาแน่นของวัชพืช ชิดวัชพืชที่โดดเด่นในแปลง ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร จำนวน 20 จุด
4. สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลง ชนิดละ 50-100 กรัมต่อแปลง โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็น พร้อมทั้งบันทึกไว้เป็นฐานข้อมูล
5. เก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกันจากแปลงข้างเคียงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นมาก่อนเพื่อใช้เป็น susceptible check
6. เมื่อเก็บประชากรได้ครบตามเป้าหมาย นำเมล็ดมาเพาะในกระบะพลาสติกขนาด 12x14 นิ้ว บรรจุด้วยดินขุยไผ่ โรยเมล็ดวัชพืชประชากรละ 1,000 เมล็ด จำนวน 4 กระบะต่อประชากร กลบดินบางๆและรดน้ำให้ชุ่มชื้นพอเหมาะ พ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron, imazapic และ pendimethalin อัตรา 400, 480, 330 และ 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทดสอบครั้งละ 50 ประชากร จนครบจำนวนที่เก็บ
7. หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 7 15 30 วัน ตรวจนับต้นวัชพืชที่รอดตาย นำข้อมูลที่ได้มาประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อสาร atrazine, diuron, imazapic และ pendimethalin
8. ในกรณีที่พบว่ามีการวัชพืชที่ต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั้ง 5 ชนิด ให้ทดสอบเพิ่มเติมกับสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มที่มีกลไกการเข้าทำลายแตกต่างกันออกไป ได้แก่ clomazone, hexachlor, alachlor, flumioxazin, sulfentrazone, isoxaflutole และ metribuzin เพื่อให้ได้สารที่สามารถแนะนำเกษตรกรที่เป็นเจ้าของแปลงวัชพืชต้านทานได้ว่าควรเปลี่ยนไปใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดใด เพื่อการจัดการปัญหาที่ถูกต้องต่อไป

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลการจัดการวัชพืชทั้งหมด เช่น วิธีการไถเตรียมดิน ชนิดและอัตราสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ ระยะเวลาในการใช้สาร ประวัติการใช้สาร เครื่องพ่นสาร ต้นทุนการกำจัดวัชพืช การแพร่ระบาดของวัชพืชสำคัญที่เกษตรกรประสบปัญหาไม่สามารถได้ และวิธีการจัดการของเกษตรกร

(แบบสัมภาษณ์)

8. ผลการทดลอง ชนิดและจำนวนประชากรของวัชพืชที่พบในแปลงอ้อย และวิจารณ์

ผลการสำรวจในแปลงอ้อยปลูกใหม่ อายุ 2-4 เดือน ในระหว่างเดือนตุลาคม 2556-กันยายน 2557 พื้นที่สำรวจในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งหมด 278 แปลง พบว่า มีวัชพืช 4 ชนิด ที่พบเป็นจำนวนมากหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 1 ชนิด ได้แก่ สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M.King & H.Rob.) และวัชพืชใบแคบ 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) หญ้าปากควาย (*Doctyloctenium aegyptium* L.) และ หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*) (Table 2)

พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เริ่มการสำรวจในแปลงอ้อยปลูกใหม่อายุ ประมาณ 2-4 เดือน ในพื้นที่ปลูกอ้อย 11 จังหวัด ได้แก่จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 99 แปลงจังหวัดขอนแก่น 46 แปลง จังหวัดอุดรธานี 17 แปลง จังหวัดมหาสารคาม 14 แปลง จังหวัดชัยภูมิ 13 แปลง จังหวัดหนองคาย 12 แปลง จังหวัดเลย 9 แปลง จังหวัดหนองบัวลำภู 8 แปลง จังหวัดร้อยเอ็ด 7 แปลง จังหวัดนครพนม 6 แปลง และจังหวัดมุกดาหาร 4 แปลง รวมเป็น 235 แปลง วัชพืชที่พบเหลือในแปลงอ้อยมากที่สุดในการสำรวจคือ สาบม่วง และ หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*) ทำการสำรวจในอ้อยอายุประมาณ 3 เดือน เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกอ้อยรอบฝน โดยไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และเมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือนมีวัชพืชเริ่มงอกแล้วจะพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat เพื่อกำจัดวัชพืชในระหว่างแถว มีบางรายที่จะพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ได้แก่ diuron หรือ atrazine เพื่อกำจัดวัชพืช และเมื่ออ้อยอายุ 2-3 เดือน มีการใช้รถไถพรวนกำจัดวัชพืชที่หลงเหลือในระหว่างแถว

พื้นที่ภาคกลาง

สำรวจแปลงอ้อยปลูกใหม่ในจังหวัดสุพรรณบุรี 21 แปลง ลพบุรี 10 แปลง สระบุรี 7 แปลง และ กาญจนบุรี 5 แปลง รวมทั้งหมด 43 แปลง จากการสำรวจพบว่า สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรปลูกอ้อยนิยมใช้ เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่

atrazine และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก ได้แก่ paraquat และในช่วงที่อ้อยมีอายุ 1-2 เดือน พบวัชพืชใบแคบที่รอดตายจากการใช้ atrazine 2 ชนิด คือ หญ้าปากควาย *Doctyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. และ หญ้าตีนกา *Eleusine indica* (L.) Gaertn. แต่ไม่สามารถเก็บเมล็ดวัชพืชดังกล่าวได้ เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางจะมีการจัดการวัชพืชโดยการไถกำจัดวัชพืชระหว่างร่องอ้อยในระยะ 1-2 เดือนหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine และหลังจากอ้อยอายุ 3-4 เดือน จะใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย paraquat พ่นระหว่างแถว ทำให้มีปัญหาวัชพืชรบกวนในแปลงอ้อยลดลง

การทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช

นำเมล็ดวัชพืชที่รวบรวมจากการสำรวจทั้งหมด 158 ประชากร มาเพาะในกระเบพลาสติกขนาด 30x45 เซนติเมตร บรรจุด้วยดินขุยมะพร้าว โรยเมล็ดวัชพืชประชากรละ 1,000 เมล็ด จำนวน 4 กระเบต่อประชากร กลบดินบางๆ และรดน้ำให้ชุ่มชื้นพอเหมาะ ทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SC โดย พ่นที่อัตรา 40 g ai/ไร่ หลังจากวัชพืชงอกมีจำนวนใบประมาณ 2-3 ใบ ผลการทดลอง พบว่าวัชพืชทุกประชากรตายทั้งหมด แสดงว่าวัชพืชทั้ง 158 ประชากรนั้นยังไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat และเมื่อนำตัวอย่างประชากร มาทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine และ diuron ที่อัตรา 400, 480 g ai/ไร่ โดยพ่นคลุมหน้าดินทันทีหลังโรยเมล็ดวัชพืช ที่ระยะ 7 และ 15 วัน พบว่า ทุกประชากรที่พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิด ตายทั้งหมด (Table 3) ในขณะที่มีต้นวัชพืชงอกขึ้นมาเป็นปกติในกระเบที่ไม่พ่นสาร

ผลการทดลองสามารถยืนยันได้ว่าวัชพืชทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ สาบม่วง หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย และหญ้าตีนกา ในแหล่งปลูกอ้อยเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron และ paraquat

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลอง สามารถยืนยันได้ว่าแหล่งปลูกอ้อยในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังไม่มีปัญหาการระบาดของวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron และ paraquat แต่การพบวัชพืชหลายชนิดเช่น สาบม่วง หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา และหญ้าตีนนก หลงเหลือในแปลงหลังการใช้สารกำจัดวัชพืชนั้น อาจเนื่องมาจากอัตราและระยะเวลาการใช้สารดังกล่าว อาจไม่ถูกต้อง จึงไม่สามารถกำจัดวัชพืชเหล่านั้นได้ แต่ในเขตภาคกลางที่เกษตรกรนิยมใช้รถไถพรวนระหว่างร่องอ้อยนั้น สามารถช่วยแก้ปัญหาวัชพืชเหล่านี้ได้ดี ดังนั้น การจัดการวัชพืชในแปลงอ้อยที่ยั่งยืนนั้น จำเป็นที่

ต้องมีการผสมผสานวิธีการกำจัดวัชพืชเข้าด้วยกัน ซึ่งจะลดความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช และยังสามารถลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชในภาพรวมได้อีกทางหนึ่ง

10. การนำ ผลงานวิจัยไปใช้ ประโยชน์

สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการยืนยันว่าในปีเพาะปลูก พ.ศ.2556-2558 ยังไม่พบวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine diuron หรือ paraquat และสามารถนำวิธีการทดสอบไปใช้ตรวจวินิจฉัยปัญหาการระบาดของวัชพืช กรณีเกษตรกรร้องเรียนว่าเกิดวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในแหล่งปลูกอ้อยได้

11. คำขอบคุณ

12. เอกสารอ้างอิง

- จรรยา มณีโชติ ปราโมทย์ เกิดศิริ อัครวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543ก. หย้าข้าวทนทานต่อสารกำจัดวัชพืชโพรพานิลและบิวตาคลอร์. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการประจำปี 2543 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร 15-17 มีนาคม 2543 ณ คลองทรายสีสอร์ท อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา.
- จรรยา มณีโชติ อัครวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543ข. วัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทในสวนปาล์มน้ำมัน. วิทยาสารสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 1 หน้า 23-29.
- จรรยา มณีโชติ สมศักดิ์ สมนวงศ์ จรูญ ศุภผล และ ธวัชชัย สีชมวัฒน์. 2546. หย้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase. เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 โรงแรมโซฟิเทล ราชาออดิด จังหวัดขอนแก่น.
- Heap, I. 2010. International survey of herbicide resistance weeds.
<http://www.weedscience.com>. Cited 2 September 2010.
- Llewellyn, R.S., F.H. D'Emden, M.J. Owen and S.B. Powles. 2009 Herbicide resistance in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) has not led to higher weed densities in Western Australian Cropping System Weed Sci. 57: 61-65.
- Maneechote, C. 2003. *Echinochloa* control in rice: case study in Thailand. In Chapter 3, *Echinochloa* Control in Rice. Ed., K.U. Kim and R. Labrada. Kyungpook National University . 9-16.
- Maneechote, C., A. Cherdchavachirakul, S. Titawattanakul and S. Samanwong. 2003. A population of sprangletop (*Leptochloa chinensis*) is resistant to fenoxaprop. Proceedings of 19th Asian

Pacific Weed Science Society Conference, The Westin Philippine Plaza Hotel, Manila, Philippines 2: 796-802.

Maneechote, C. K., Roedrew and P. Krasaesindhu. Propanil and butachlor resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crusgalli* L. Beauv.). Proceedings of 17th Asian Pacific Weed Science Society Conference. November 1999, Bangkok.

Maneechote, C., S. Samanwong, X. Q. Zhang, and S.B. Powles. 2005. Resistance to ACCase-inhibiting herbicides in a population of sprangletop [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] in Thailand. Weed Sci. 53: 290-295.

13. ภาคผนวก

Table 1 Weed species and number of location

Weed species	location	%
<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.)R.M.KingandH.Rob.	144	51.8
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	69	24.8
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P.B.	39	14.0
<i>Cyperus</i> sp.	8	2.9
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	6	2.2
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	3	1.1
<i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gard & Hubb.	2	0.7
<i>Tridax procumbens</i> L.	2	0.7
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	2	0.7
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	2	0.7
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	1	0.4
Total	278	100

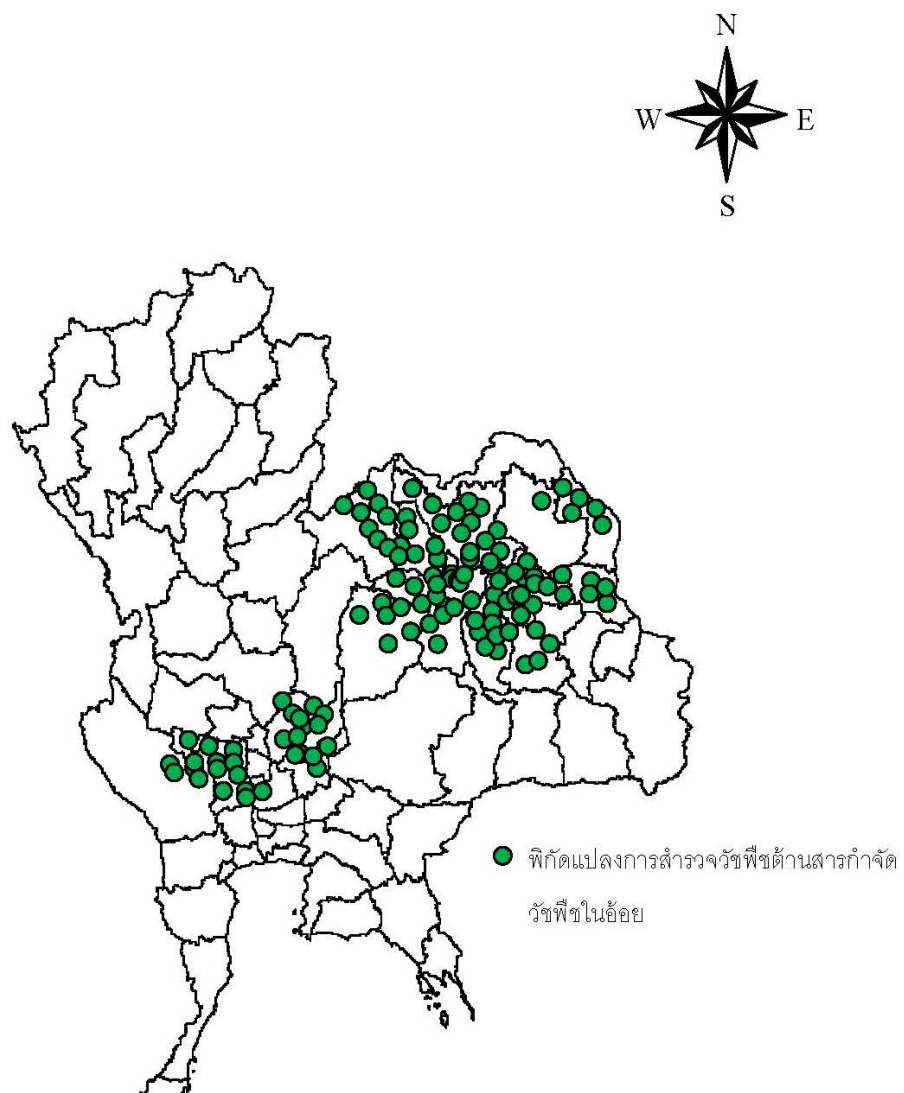


Figure 1 Survey map of herbicide resistant weeds in 278 sugarcane plantations in central and northeast region of Thailand during 2014-2016.

Table 1 Locations of 278 sugarcane fields in central and northeast region of Thailand during 2013-2015 and weed populations collected for herbicide resistance test in glasshouse.

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
1	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	375254	1828671	✓
2	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	375086	1830122	✓
3	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	374314	1828702	✓
4	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	374975	1830134	✓
5	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	374389	1829166	✓
6	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	374422	1828845	✓
7	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	374441	1828847	✓
8	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	374434	1827589	✓
9	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	374818	1827829	✓
10	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	369382	1826808	✓
11	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	373115	1828756	✓
12	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	372538	1828658	✓
13	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	373256	1829134	✓
14	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	373777	1829083	✓
15	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	373209	1828859	✓
16	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	373238	1829066	✓
17	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	374527	1828016	✓
18	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	327714	1860301	✓
19	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	327793	1860887	✓
20	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	327383	1860243	✓
21	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	326747	1860538	✓
22	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Kalasin	327849	1825189	✓

23	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	329300	1859759	✓
24	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	328225	1859772	✓
25	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	270950	1864520	✓
26	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	270580	1863734	✓
27	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	263503	1864439	✓
28	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	263630	1865806	✓
29	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	271993	1860554	✓
30	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	255555	1862126	✓
31	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	253769	1860638	✓
32	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	255326	1849312	✓
33	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	254909	1839164	✓
34	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Udonthani	311387	1884841	✓
35	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	311448	1884498	✓
36	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	311071	1886017	✓
37	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	311400	1885988	✓
38	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	315440	1884285	✓
39	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Udonthani	314160	1880462	✓
40	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	312160	1880575	✓
41	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mahasarakam	299327	1770435	✓
42	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mahasarakam	299110	1770165	✓
43	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mahasarakam	299227	1768912	✓
44	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Mahasarakam	299225	1768922	✓
45	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	297817	1769646	✓
46	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	297983	1769664	✓
47	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	276659	1666560	✓
48	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	276827	1777631	✓
49	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	302259	1853410	✓

50	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	285165	1836467	✓
51	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	236580	1800823	✓
52	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	236510	1800874	✓
53	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	236239	1800773	✓
54	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	236303	1800974	✓
55	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	236026	1801241	✓
56	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	228065	1801020	✓
57	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	226376	1796844	✓
58	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	215213	1778824	✓
59	<i>Praxelis clematidea</i>	Chaiyaphom	215220	1778815	✓
60	<i>Praxelis clematidea</i>	Chaiyaphom	218878	1803557	✓
61	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Khonkaen	218879	1833556	✓
62	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	268676	1842591	✓
63	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Khonkaen	302715	1852306	✓
64	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	302255	1853412	✓
65	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	306661	1857412	✓
66	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	312686	1845698	✓
67	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	307086	1841338	✓
68	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Maha Sarakam	304774	1839150	✓
69	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	273595	1921011	✓
70	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	237249	1921071	✓
71	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	237449	1921250	✓
72	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	272157	1874816	✓
73	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	272261	1875155	✓
74	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	265370	1884486	✓
75	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	265301	1884631	✓
76	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	263581	1891406	✓
77	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	270784	1891210	✓

78	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Udonthani	285995	1883124	✓
79	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	205233	1909621	✓
80	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Nongbualamphu	205292	1909530	✓
81	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Nongbualamphu	205250	1902748	✓
82	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Nongbualamphu	205364	1902819	✓
83	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	203886	1892339	✓
84	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	203753	1891795	✓
85	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	203752	1891798	✓
86	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	210003	1832664	✓
87	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	210085	1838166	✓
88	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	215912	1870064	✓
89	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	215916	1870063	✓
90	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	263756	1784643	✓
91	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Khonkaen	263757	1784639	✓
92	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Khonkaen	255065	1792227	✓
93	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Mukdahan	461370	1831793	✓
94	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Mukdahan	461395	1831829	✓
95	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Mukdahan	461134	1831977	✓
96	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mukdahan	461132	1831330	✓
97	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Kalasin	465003	1828408	✓
98	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kalasin	395525	1817923	✓
99	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Roiet	394057	1810675	✓
100	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	394057	1808588	✓
101	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	395349	1808363	✓
102	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Roiet	395270	1808563	✓
103	<i>Praxelis clematidea</i>	Chaiyaphum	188399	1809235	✓
104	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	270371	1803582	✓
105	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	319654	1847717	✓
106	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	326268	1855852	✓

107	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	328830	1854930	✓
108	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	327696	1865343	✓
109	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	357882	1833505	✓
110	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	363688	1819068	✓
111	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	341744	1844052	✓
112	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	353029	1842005	✓
113	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	315992	1852487	✓
114	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	325758	1858146	✓
115	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	3491270	1824440	✓
116	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	363688	1819068	✓
117	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	350122	1813420	✓
118	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	337894	1848280	✓
119	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	339801	1848310	✓
120	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	3491270	1824440	✓
121	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	348754	1818258	✓
122	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	350246	1815882	✓
123	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	282730	1848207	✓
124	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	269993	1860911	✓
125	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	278717	1848632	✓
126	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	277858	1844236	✓
127	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	291363	1764822	✓
128	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	301569	1790564	✓
129	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	310891	1784887	✓
130	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	329932	1748861	✓
131	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	330185	1746782	✓
132	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	313407	2020259	✓
133	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	307467	2013550	✓
134	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	311444	2005928	✓
135	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	309167	2019390	✓
136	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	232516	1986204	✓
137	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	307238	2017277	✓

138	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	309352	2019561	✓
139	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	307975	2006269	✓
140	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	312785	2007880	✓
141	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	236667	1987211	✓
142	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	236294	1985718	✓
143	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	233006	1986732	✓
144	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	370651	1801643	✓
145	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	377600	1812564	✓
146	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	376153	1810453	✓
147	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	804771	1890595	✓
148	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	782220	1934943	✓
149	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	783493	1935885	✓
150	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	783643	1934682	✓
151	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	588471	1572038	✓
152	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	591363	1569283	✓
153	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Suphanburi	591882	1559630	✓
154	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Suphanburi	595691	1575598	✓
155	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	592010	1607521	✓
156	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	1642159	617883	✓
157	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	1616947	622620	✓
158	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	1642339	617940	✓
159	<i>Cyperus rotundus</i> L	Suphanburi	1602603	619003	
160	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	1566209	640816	
161	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Suphanburi	1588636	597009	
162	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.)	Suphanburi	1618697	610027	

	Nees				
163	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	1612246	627734	
164	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	1626254	628365	
165	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Suphanburi	1615823	622544	
166	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC	Suphanburi	1616008	622372	
167	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Suphanburi	1617185	622831	
168	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Suphanburi	1617268	622674	
169	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Suphanburi	1631400	617197	
170	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	1617213	623053	
171	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Suphanburi	1617431	622792	
172	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	328371	1859620	
173	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	328387	1859620	
174	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	327075	1860142	
175	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	Kalasin	326913	1860110	
176	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	328007	1860275	
177	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	327814	1860342	
178	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kalasin	328226	1859781	
179	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	316333	1843726	
180	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	316181	1843735	
181	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	311416	1842212	
182	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	322048	1846261	
183	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	314556	1852554	
184	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kalasin	310390	1851698	

185	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	326111	1827522	
186	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	326879	1825269	
187	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	327730	1827875	
188	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	327327	1826098	
189	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Kalasin	328948	1826237	
190	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	329249	1826088	
191	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	326086	1826714	
192	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	327849	1825189	
193	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kalasin	326838	1826245	
194	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	325943	1826761	
195	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kalasin	330164	1825530	
196	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	326252	1826624	
197	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	350182	1816010	
198	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	362333	1861490	
199	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	364008	1864336	
200	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	364396	1862681	
201	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	361098	1861787	
202	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	362425	1863748	
203	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	362645	1860742	
204	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	363925	1864508	
205	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	363954	1863983	
206	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	361103	1861800	
207	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	362455	1861698	
208	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	363706	1864109	
209	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	364102	1861085	
210	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	364010	1861231	

211	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	361115	1862029	
212	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	363980	1864408	
213	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kalasin	363521	1863872	
214	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	363897	1864337	
215	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	362770	1863727	
216	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	36332	1863754	
217	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	362416	1863721	
218	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	782220	1986204	
219	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	783501	1935976	
220	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	784880	1934921	
221	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	784474	1935218	
222	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	780406	1934850	
223	<i>Praxelis clematidea</i>	Nakhonphanom	459528	1940036	
224	<i>Praxelis clematidea</i>	Nakhonphanom	452738	1936563	
225	<i>Praxelis clematidea</i>	Nakhonphanom	452470	1936164	
226	<i>Praxelis clematidea</i>	Nakhonphanom	455473	1936411	
227	<i>Praxelis clematidea</i>	Nakhonphanom	454578	1939431	
228	<i>Praxelis clematidea</i>	Nakhonphanom	450407	1934494	
229	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Chiyaphom	788376	1747283	
230	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Chiyaphum	784674	1756914	
231	<i>Praxelis clematidea</i>	Chiyaphum	784661	1756851	
232	<i>Praxelis clematidea</i>	Chiyaphum	784545	1757401	
233	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Chiyaphm	785729	1757884	
234	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Chiyaphum	765562	1732729	
235	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Chiyaphum	765632	1732680	
236	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Chiyaphum	765716	1732644	
237	<i>Praxelis clematidea</i>	Chiyaphum	764021	1732726	
238	<i>Praxelis clematidea</i>	Chiyaphum	764221	1732604	
239	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	332616	1795407	

240	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	334533	1792090	
241	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	377496	1821795	
242	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	396231	1851226	
243	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	347990	1819676	
244	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	316177	1821880	
245	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	316278	1821248	
246	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Kalasin	393157	1854821	
247	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	182789	1833634	
248	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	183280	1833702	
249	<i>Ricardia braziliensis</i> Gomez	Khonkaen	183279	1833837	
250	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	181223	1835557	
251	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	181382	1835239	
252	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Khonkaen	194866	1827024	
253	<i>Ricardia braziliensis</i> Gomez	Khonkaen	194936	1827248	
254	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	194824	1826930	
255	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	195062	1827404	
256	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	195103	1827547	
257	<i>Praxelis clematidea</i>	Saraburi	692179	1631405	
258	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Saraburi	694105	1635263	
259	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Saraburi	693632	1634478	
260	<i>Praxelis clematidea</i>	Saraburi	691480	1634030	
261	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC	Saraburi	693009	1633373	
262	<i>Tridax procumbens</i> Linn.	Lopburi	693544	1636806	
263	<i>Praxelis clematidea</i>	Lopburi	699328	1663384	
264	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Lopburi	698464	1663560	
265	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Lopburi	699560	1669490	
266	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.)	Lopburi	699168	1665572	

	Beauv				
267	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Lopburi	699127	1666199	
268	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Lopburi	702783	1667629	
269	<i>Praxelis clematidea</i>	Lopburi	706243	1667854	
270	<i>Praxelis clematidea</i>	Lopburi	685666	1636936	
271	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Saraburi	688634	1637569	
272	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Saraburi	693696	1636953	
273	<i>Tridax procumbens</i> Linn.	Lopburi	684737	1646843	
274	<i>Praxelis clematidea</i>	Kanchanaburi	572592	1543514	
275	<i>Praxelis clematidea</i>	Kanchanaburi	573318	1545719	
276	<i>Praxelis clematidea</i>	Kanchanaburi	574866	1545042	
277	<i>Praxelis clematidea</i>	Kanchanaburi	580624	1544533	
278	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kanchanaburi	526364	1535143	

Table 2 Frequency of dominant weed species found in 278 sugarcane plantations in central and northeast of Thailand during October 2013-September 2015.

Weed species	locations	Frequency (%)
<i>Broiadleaved weeds</i>		
<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M. King and H. Rob.	144	51.8
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	3	1.1
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	2	0.7
<i>Tridax procumbens</i> L.	2	0.7
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	2	0.7
<i>Grass weeds</i>		
<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	75	27.7
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P.B.	39	14.0
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	6	2.2
<i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gard & Hubb.	2	0.7
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	1	0.4
Total	278	100

Table 3 Survival (%) of 158 weed samples after application at 2-3 leaf stage with paraquat, diuron and atrazine at the rates of 40, 400, 480 g ai/rai, respectively.

Pop. No.	Weed species	Province	Survival (%)		
			atrazine	diuron	paraquat
1	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
2	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
3	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
4	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
5	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
6	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
7	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
8	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
9	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
10	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
11	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
12	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
13	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
14	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
15	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
16	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
17	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
18	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
19	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
20	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
21	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
22	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Kalasin	0	0	0
23	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
24	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
25	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
26	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0

27	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
28	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
29	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
30	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
31	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
32	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
33	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
34	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Udonthani	0	0	0
35	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
36	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
37	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
38	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
39	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Udonthani	0	0	0
40	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	0	0	0
41	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mahasarakam	0	0	0
42	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mahasarakam	0	0	0
43	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mahasarakam	0	0	0
44	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Mahasarakam	0	0	0
45	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	0	0	0
46	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	0	0	0
47	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	0	0	0
48	<i>Praxelis clematidea</i>	Mahasarakam	0	0	0
49	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
50	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
51	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
52	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
53	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
54	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
55	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
56	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
57	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0

58	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
59	<i>Praxelis clematidea</i>	Chaiyaphom	0	0	0
60	<i>Praxelis clematidea</i>	Chaiyaphom	0	0	0
61	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Khonkaen	0	0	0
62	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
63	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Khonkaen	0	0	0
64	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
65	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
66	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
67	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
68	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Maha Sarakam	0	0	0
69	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	0	0	0
70	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	0	0	0
71	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
72	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
73	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
74	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
75	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
76	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
77	<i>Praxelis clematidea</i>	Udonthani	0	0	0
78	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Udonthani	0	0	0
79	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	0	0	0
80	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Nongbualamphu	0	0	0
81	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Nongbualamphu	0	0	0
82	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Nongbualamphu	0	0	0
83	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	0	0	0
84	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	0	0	0

		u			
85	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
86	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
87	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	0	0	0
88	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongbualamphu	0	0	0
89	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
90	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
91	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
92	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
93	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Mukdahan	0	0	0
94	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Mukdahan	0	0	0
95	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Mukdahan	0	0	0
96	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Mukdahan	0	0	0
97	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Kalasin	0	0	0
98	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
99	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Roiet	0	0	0
100	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	0	0	0
101	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	0	0	0
102	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Roiet	0	0	0
103	<i>Praxelis clematidea</i>	Chaiyaphum	0	0	0
104	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
105	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
106	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
107	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
108	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
109	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
110	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
111	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
112	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0

113	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
114	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
115	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
116	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
117	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
118	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
119	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
120	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
121	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
122	<i>Praxelis clematidea</i>	Kalasin	0	0	0
123	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
124	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
125	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
126	<i>Praxelis clematidea</i>	Khonkaen	0	0	0
127	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	0	0	0
128	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	0	0	0
129	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	0	0	0
130	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	0	0	0
131	<i>Praxelis clematidea</i>	Maha Sarakam	0	0	0
132	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
133	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
134	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
135	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
136	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
137	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
138	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
139	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
140	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
141	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
142	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0
143	<i>Praxelis clematidea</i>	Nongkhai	0	0	0

144	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	0	0	0
145	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	0	0	0
146	<i>Praxelis clematidea</i>	Roiet	0	0	0
147	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	0	0	0
148	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	0	0	0
149	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	0	0	0
150	<i>Praxelis clematidea</i>	Loi	0	0	0
151	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
152	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
153	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Suphanburi	0	0	0
154	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	Suphanburi	0	0	0
155	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
156	<i>Digitaria ciliaris</i> (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
157	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	0	0	0
158	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Suphanburi	0	0	0