<u>รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด</u>

1. ชุดโครงการวิจัย : ศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2. โครงการวิจัย : ศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม : การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย : การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : สถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetolactate synthase (ALS)

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Widespread of weeds resistant to acetolactate synthase (ALS) inhibiting herbicides

4. คณะผู้ดำเนินงาน ยุรวรรณ อนันตนมณี สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

จรรยา มณีโชติ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

หัวหน้าการทดลอง ปรัชญา เอกฐิน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน จรัญญา ปิ่นสุภา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การสำรวจสถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS ในนาข้าว ภาคกลาง 80 แปลง ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี ปทุมธานี นครนายก ชัยนาท นครปฐม อยุธยา และสระบุรี ภาคเหนือตอนล่าง 70 แปลง ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ กำแพงเพชร พิษณุโลก พิจิตร แปลง รวม 150 แปลง พบมีวัชพืชทั้งหมด 9 ชนิด วัชพืชที่พบมากที่สุดจำนวน 3 ชนิด แบ่งเป็นวัชพืชใบแคบ 2 ชนิด คือ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) หญ้าดอกขาว *Leptochloa chinensis* (L.) Nees), วัชพืชประเภทกก 1 ชนิด คือ หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.) การใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงที่เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืชมาทดสอบจำนวน 70 แปลง พบว่า เกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืช butachlor 60%EC มากที่สุด คิดเป็น 20% รองลงมา คือ pyrazosulfuron-ethyl 10%WP และ butachlor+propanil 70%EC คิดเป็น 15.71 และ 11.43% ตามลำดับ และจากการทดสอบความต้านทานของเมล็ดวัชพืชที่คาดว่าต้านทานสารกำจัดวัชพืช จำนวน 70 ตัวอย่าง ได้แก่ กกขนาก,หนวดปลาดุก,กกทราย และ กกสามเหลี่ยมเล็กโดยพ่นสารกำจัดวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ bispyribac-sodium 3% SL, penoxsulam 24% SL, pyribenzoxim 5% EC, pyrazosulfuron ethyl 10%WP และ 2,4-D อัตรา 5,4,5,3 และ 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ หลังพ่นสารที่ระยะ 7 และ 15 วัน ไม่พบประชากรวัชพืชที่รอดตาย ซึ่งเท่ากับยังไม่พบประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS

6. คำนำ

ในระยะ 10 ปี ที่ผ่านมา งานวิจัยส่วนใหญ่สำหรับวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช ในประเทศไทย จะมุ่งเน้นไปที่สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ซึ่งใช้กำจัดวัชพืชใบแคบในนาข้าว (Maneeechote et al., 2005) สำหรับสารกำจัดวัชพืชกลุ่มอื่นที่มีรายงานได้แก่สารในกลุ่ม Glycines ซึ่งมีรายงานว่าพบวัชพืชหลายชนิดต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ครั้งแรกในปี 2543 (จรรยา และคณะ, 2543) ปัจจุบันเริ่มมีรายงานว่าวัชพืชบางชนิด ในนาข้าว และพืชไร่ เช่น ข้าวโพด อ้อย ถั่วต่างๆ ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS แต่ไม่มีการศึกษาเพื่อให้ทราบสถานการณ์ปัจจุบันว่าการระบาดอยู่ในบริเวณพื้นที่ใดบ้าง จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมต่อการแก้ปัญหาวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้ ซึ่งมีจำหน่ายอย่างแพร่หลายในประเทศไทย

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

สารเคมีกำจัดวัชพืช

propanil 60% WG

oxadiazon 25% EC

quinclorac 50% WP

quinzalofop-P-ethyl 5% EC

clomazone 48% EC

- เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)
- ดินผสม
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง พร้อมหัวฉีดรูปพัด ป้ายปักกระถาง
- กระถางพลาสติก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร)
- จานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.0 เซนติเมตร สำหรับเพาะเมล็ด
- กระดาษเพาะเมล็ด
- กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> การสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชที่คาดว่าเกิดการต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS

1.1 การสำรวจข้อมูลประวัติการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS โดยสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าว เขตพื้นที่ ภาคกลาง และ ภาคเหนือ จำนวน 150 ราย ที่เคยใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS เช่น penoxsulam, metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl เป็นต้น ในช่วงระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง

1.2 การสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช ดำเนินการสุ่มเก็บเมล็ดวัชพืช โดยเลือกเก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืชจากข้อมูลที่ได้จาก

การสัมภาษณ์เกษตรกรและปริมาณของวัชพืชแต่ละชนิดที่เหลืออยู่ในแปลงหลังจากการใช้สารเคมีในกลุ่มดังกล่าวด้วยการประเมินด้วยสายตา เก็บเมล็ดวัชพืชประมาณ 100 กรัมต่อประชากร โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็น เก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกันจากแปลงที่ไม่เคยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS เพื่อใช้เป็น susceptible check

1.3 การประเมินระดับความต้านทาน เพาะเมล็ดวัชพืชที่คาดว่าต้านทานทั้งหมด 150 ประชากรๆละ 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำ เมื่อวัชพืชเริ่มงอกมีจำนวนใบประมาณ 2-3 ใบพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช ชนิดที่มีประวัติการต้านทาน โดยใช้ที่อัตราแนะนำ บันทึกจำนวนต้นวัชพืชที่งอกทั้งหมด นับจำนวนต้นที่ตายหลังได้รับสารที่ 7,15 และ30 วัน นำค่าที่ได้มาประเมินระดับการต้านทานสารกำจัดวัชพืช ตามหลักเกณฑ์การให้คะแนนของ Owen and Perks (2009) ดังนี้

ประชากรต้านทาน (Resistant population) = ประชากรที่มีต้นรอดตายมากกว่า 20%

ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population) = ประชากรที่มีต้นรอดตาย 1-20%

ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population) = ประชากรที่ไม่มีต้นรอดตายเลย 0%

1.4 การคำนวณหาค่าความถี่ ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$\text{ความถี่การเกิดวัชพืชต้านทาน} = \frac{\text{จำนวนแปลงที่พบการเกิดวัชพืชต้านทาน} \times 100}{\text{จำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}}$$

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. บันทึกพิกัดภูมิศาสตร์ของแปลง และข้อมูลการใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วง 5 ปีย้อนหลัง
2. บันทึกจำนวนต้นที่ตาย และจำนวนต้นวัชพืชรอดตาย ที่ 7, 15 และ30 วัน หลังได้รับสาร
3. นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชวัชพืชที่มีกลไกการทำลายแตกต่างจาก สารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆละ 1 กระถาง (100 เมล็ด/กระถาง) 6 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีการดำเนินงานทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร Propanil 60% WG	(กลไกยับยั้งการสังเคราะห์แสง)	อัตรา 320 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร Quinzalofop-P-ethyl 5% EC	(กลไกยับยั้งเอนไซม์ ACCase)	อัตรา 12.5 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร Quinclorac 50% WP	(กลไกสารที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมน)	อัตรา 120 ai/ไร่
กรรมวิธีที่4 พ่นสาร Clomazone 48% EC	(กลไกยับยั้งการสร้าง งควัตถุ)	อัตรา 120 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร Oxadiazon 25% EC	(สารสัมผัสหรือสารทำลายเยื่อหุ้มเซลล์)	อัตรา 120 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	-

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. ทำการเพาะเมล็ดวัชพืชที่มีความต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1.3 ในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร กระถางละ 100 เมล็ด จากนั้นทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่กำหนด ตรวจนับจำนวนต้นที่รอดตายในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน

2. บันทึกจำนวนต้นรอดตายจากการทดสอบสารกำจัดวัชพืช

3. ตัดต้นที่รอดตาย แต่ละกรรมวิธี ไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศา เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนชั่งน้ำหนักแห้ง

4. นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการสำรวจสถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS ในนาข้าว ภาคกลาง 80 แปลง ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี ปทุมธานี นครนายก ชัยนาท นครปฐม อยุธยา และสระบุรี ภาคเหนือตอนล่าง 70 แปลง ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ กำแพงเพชร พิษณุโลก พิจิตร แปลง รวม 150 แปลง พบมีวัชพืชทั้งหมด 9 ชนิด วัชพืชที่พบมากที่สุดจำนวน 3 ชนิด แบ่งเป็นวัชพืชใบแคบ 2 ชนิด คือ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) หญ้าดอกขาว *Leptochloa chinensis* (L.) Nees), วัชพืชประเภทกก 1 ชนิด คือ หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.) (Table 1และ 2)

จากการสำรวจได้ตัวอย่างของเมล็ดวัชพืชที่คาดว่าต้านทานสารกำจัดวัชพืชจำนวน 70 ตัวอย่าง ได้แก่ กกขนาก,หนวดปลาดุก,กกทราย และ กกสามเหลี่ยมเล็ก มาทำการทดสอบความต้านทานสารกำจัดวัชพืชโดยเพาะเมล็ดในถ้วยพลาสติกขนาดผ่านศูนย์กลางประมาณ 8 เซนติเมตร บรรจุด้วยดินนารดน้ำให้ชุ่ม เมื่อเมล็ดวัชพืชงอกมีจำนวนใบ 2-3 ใบทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ bispyribac-sodium 3% SL, penoxsulam 24% SL, pyribenzoxim 5% EC, pyrazosulfuron ethyl 10%WP และ 2,4-D อัตรา 5,4,5,3 และ 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ หลังพ่นสารที่ระยะ 7 และ 15 วัน นับจำนวนต้นวัชพืชที่รอดตาย ไม่พบประชากรวัชพืชที่รอดตาย ซึ่งเท่ากับยังไม่พบประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS (Table 3 และ 4)

จากการทำแบบสำรวจประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงที่เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืชมาทดสอบจำนวน 70 แปลง พบว่า เกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืช butachlor 60%EC มากที่สุดคิดเป็น 20% รองลงมา คือ pyrazosulfuron-ethyl 10%WP และ butachlor+propanil 70%EC คิดเป็น 15.71และ 11.43% ตามลำดับ และสารกำจัดวัชพืชที่มีจำนวนครั้งในการใช้ติดต่อกันมากที่สุดได้แก่ butachlor 60%EC ใช้ติดต่อกัน10 ครั้ง รองลงมา pretilachlor 30%EC, penoxsulam 24% SL, pyrazosulfuron-ethyl 10%WP ใช้ติดต่อกัน 7 ครั้ง (ตารางที่ 6)

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การพ่นสารกำจัดวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ bispyribac-sodium 3% SL, penoxsulam 24% SL, pyribenzoxim 5% EC, pyrazosulfuron ethyl 10%WP และ 2,4-D อัตรา 5,4,5,3 และ 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ หลังพ่นสารที่ระยะ 7 และ 15 วัน นับจำนวนต้นวัชพืชที่รอดตาย ไม่พบประชากรวัชพืชที่รอดตาย ซึ่งเท่ากับยังไม่พบประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS ใน 70 แปลงจากทั้งหมด 150 แปลง ที่สามารถเก็บตัวอย่างมาทดสอบ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรมีการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดที่ใช้ในการทดสอบไม่บ่อยครั้งหรือไม่ติดต่อกันเป็นเวลานานและมีการใช้สารในกลุ่มที่มีกลไกการทำลายต่างกัน เช่น 2,4-D, Clomazone

เป็นต้น จึงยังไม่เกิดความต้านทานสารกำจัดวัชพืชดังกล่าว ทั้งนี้ยังจำเป็นต้องมีการสำรวจและทดสอบอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบสถานการณ์ของวัชพืชต้านทานและวางแผนการใช้สารกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ทราบสถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชของวัชพืชเพื่อให้สามารถวางแผนในการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

11. คำขอบคุณ

12. เอกสารอ้างอิง

ดวงพร สุวรรณกุล และรังสิต สุวรรณเขตนิคม. (2544). วัชพืชในประเทศไทย. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิรนาม. กรมวิชาการเกษตร. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2547. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 123 น.

ทศพร พรพรหม. มปป. สารกำจัดวัชพืช หลักการและกลไกการเข้าทำลาย. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ หน้า 80-82.

Heap, I. 2011. International survey of Herbicide Resistant weed. http://www.weedscience.org accessed on 9 June 2011.

Maneechote, C., Samanwong, X.Q. Zhang and S.B. Powles. 2005. Resistnce to ACCase-inhibiting herbicides in a population of sprangletop (Leptochloa chinensis L. Nees) in Thailand. Weed Sci. 53:290-293

13. ภาคผนวก

Table 1. Weeds frequency in 150 rice fields on central and north region of Thailand.

Weed species	Location	Frequency (%)
Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.	38	25.33
Leptochloa chinensis (L.) Nees	31	20.67
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl.	26	17.33
Cyperus difformis L.	13	8.67

Cyperus imbricatus Retz.	13	8.67
Sphenoclea zeylanica Gaertn.	12	8.00
Ischaemum rugosum Salisb.	10	6.67
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl.	4	2.67
Cyperus irria L.	3	2.00
Total	150	100

Table 2. Survey of herbicide resistant weeds in 150 rice filed in central and north region of Thailand.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
1	Mueang	Nakhon Sawan	602203	1746193	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
2	Mueang	Nakhon Sawan	602009	1746072	*Cyperus difformis* L.
3	Lat Yao	Nakhon Sawan	595335	1746021	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
4	Banphot Phisai	Nakhon Sawan	596995	1764327	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
5	Mueang	Kamphaeng Phet	573196	1822536	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
6	Mueang	Kamphaeng Phet	569963	1823172	*Cyperus difformis* L.
7	Sai Thong	Kamphaeng Phet	590854	1806996	*Cyperus difformis* L.
8	Sai Ngam	Kamphaeng Phet	590482	1814467	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
9	Lan Krabue	Kamphaeng Phet	593358	1836103	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
10	Mueang	Phitsanulok	619824	1854141	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
11	Bang Rakam	Phitsanulok	593257	1836083	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
12	Wat Bot	Phitsanulok	631829	1868833	*Cyperus irria* L.
13	Phrompiram	Phitsanulok	631764	1879898	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
14	Wachirabarami	Pichit	623259	1830375	*Cyperus imbricatus* Retz.
15	Wachirabarami	Pichit	622977	1830240	*Cyperus imbricatus* Retz.
16	Khlong Luang	Pathum Thani	652532	1595864	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
17	Lam Luk Ka	Pathum Thani	662447	1501335	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
18	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	639543	1575985	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
19	Ongkharak	Nakhon Nayok	722034	1502467	*Cyperus imbricatus* Retz.
20	Song Phi Nong	Suphanburi	563071	1559407	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
21	Tha Muang	Suphanburi	540409	1575409	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
22	U Thong	Suphanburi	558895	1577204	*Cyperus imbricatus* Retz.
23	Song Phi Nong	Suphanburi	613883	1559927	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
24	Si Prachan	Suphanburi	623605	1610532	*Cyperus imbricatus* Retz.
25	Mueang	Suphanburi	622820	1602183	*Cyperus imbricatus* Retz.
26	Si Prachan	Suphanburi	622116	1617568	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
27	Sam Chuk	Suphanburi	612750	1630713	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
28	Sam Chuk	Suphanburi	617176	1634939	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
29	Mueang	Suphanburi	608392	1604317	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
30	Mueang	Suphanburi	608219	1604735	*Cyperus difformis* L.
31	Mueang	Suphanburi	607624	1606799	*Cyperus difformis* L.
32	Mueang	Suphanburi	605561	1607861	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
33	Mueang	Suphanburi	604656	1607496	*Cyperus difformis* L.
34	Mueang	Suphanburi	603603	1607550	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
35	Mueang	Suphanburi	603282	1607876	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
36	Mueang	Suphanburi	603439	1608195	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
37	Mueang	Suphanburi	604940	1615692	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
38	Mueang	Suphanburi	670685	1606797	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
39	Bangrachan	Singburi	639087	1635035	*Cyperus difformis* L.
40	Salaya	Nakhon Pathom	633622	1526687	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
41	Nakhonchisi	Nakhon Pathom	628933	1534025	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
42	Wong noi	Ayutthaya	689961	1576366	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
43	Nakhonloung	Ayutthaya	680002	1598627	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
44	Bangpahat	Ayutthaya	660782	1602301	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
45	Bangpahat	Ayutthaya	659444	1602559	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
46	Bangsai	Ayutthaya	663492	1567284	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
47	Bangphain	Ayutthaya	672434	1582881	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
48	Muang	Saraburi	774960	1599651	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
49	Nong care	Saraburi	699024	1597605	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
50	Nong care	Saraburi	702432	1597801	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
51	Nong Sua	Pathum Thani	689541	1564786	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
52	Nong Sua	Pathum Thani	689551	1564532	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
53	Nong Sua	Pathum Thani	689574	1562842	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
54	Nong Sua	Pathum Thani	689578	1560695	*Ischaemum rugosum* Salisb.
55	Nong Sua	Pathum Thani	689819	1558921	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
56	Nong Sua	Pathum Thani	689601	1558361	*Ischaemum rugosum* Salisb.
57	Khlong Luang	Pathum Thani	689591	1555803	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
58	Nong Sua	Pathum Thani	689624	1558375	*Ischaemum rugosum* Salisb.
59	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686976	1548369	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
60	Thanyaburi	Pathum Thani	689330	1553847	*Ischaemum rugosum* Salisb.
61	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686800	1546055	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
62	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686243	1541813	*Cyperus imbricatus* Retz.
63	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686339	1543488	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
64	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686327	1543150	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
65	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686280	1542396	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
66	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686338	1543554	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
67	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686294	1542431	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
68	Lam Luk Ka	Pathum Thani	685934	1541730	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
69	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686287	1542450	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
70	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686805	1545779	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
71	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686943	1547193	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
72	Nong Sua	Pathum Thani	689668	1557832	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
73	Khlong Luang	Pathum Thani	689462	1557509	*Cyperus imbricatus* Retz.
74	Khlong Luang	Pathum Thani	689429	1557172	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
75	Khlong Luang	Pathum Thani	689426	1554155	*Cyperus imbricatus* Retz.
76	Khlong Luang	Pathum Thani	722562	1556551	*Cyperus imbricatus* Retz.
77	Khlong Luang	Pathum Thani	689428	1574695	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
78	Ban Na	Nakhon Nayok	723063	1574695	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
79	Ban Na	Nakhon Nayok	720764	1554471	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
80	Ban Na	Nakhon Nayok	720651	1574052	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
81	Ban Na	Nakhon Nayok	722047	1573382	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
82	Ban Na	Nakhon Nayok	722828	1574297	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
83	Ban Na	Nakhon Nayok	722140	1573445	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
84	Ban Na	Nakhon Nayok	722059	1573250	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
85	Ban Na	Nakhon Nayok	719651	1572810	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
86	Ban Na	Nakhon Nayok	719659	1572863	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
87	Ban Na	Nakhon Nayok	720328	1573234	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
88	Mueang	Nakhon Nayok	661555	1551162	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
89	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	661246	1551959	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
90	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	654894	1554487	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
91	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	654051	1555799	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
92	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	652899	1556959	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
93	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	652872	1556979	*Cyperus imbricatus* Retz.
94	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	651124	1558106	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
95	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	649220	1557892	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
96	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	652995	1554531	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
97	Khlong Luang	Pathum Thani	682680	1559136	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
98	Nong Sua	Pathum Thani	696580	1564791	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
99	Nong Sua	Pathum Thani	690669	1564596	*Ischaemum rugosum* Salisb.
100	Thanyaburi	Pathum Thani	686981	1555420	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
101	Doembang Nangbuat	Suphanburi	617883	1642159	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
102	Si Prachan	Suphanburi	622620	1616947	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
103	Doembang Nangbuat	Suphanburi	617940	1642339	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
104	Mueang	Suphanburi	619003	1602603	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
105	Latboaluang	Suphanburi	640816	1566209	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
106	U Thong	Suphanburi	597009	1588636	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
107	Don Chedi	Suphanburi	610027	1618697	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
108	Si Prachan	Suphanburi	627733	1612246	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
109	Si Prachan	Suphanburi	628365	1626254	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
110	Si Prachan	Suphanburi	622544	1615823	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
111	Si Prachan	Suphanburi	622372	1616008	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
112	Si Prachan	Suphanburi	622831	1617185	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
113	Si Prachan	Suphanburi	622674	1617268	*Cyperus imbricatus* Retz.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
114	Sam Chuk	Suphanburi	617197	1631400	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
115	Si Prachan	Suphanburi	623053	1617213	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
116	Si Prachan	Suphanburi	622792	1617431	*Sphenoclea zeylanica Gaertn.*
117	Song Phi Nong	Suphanburi	563071	1559407	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
118	Tha Muang	Suphanburi	540409	1575409	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
119	U Thong	Suphanburi	558895	1577204	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
120	Song Phi Nong	Suphanburi	613883	1559927	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
121	Si Prachan	Suphanburi	623605	1610532	*Cyperus imbricatus* Retz.
122	Mueang	Suphanburi	622820	1602183	*Ischaemum rugosum* Salisb.
123	Si Prachan	Suphanburi	622116	1617568	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
124	Sam Chuk	Suphanburi	612750	1630713	*Ischaemum rugosum* Salisb.
125	Sam Chuk	Suphanburi	617176	1634939	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
126	Mueang	Suphanburi	608392	1604317	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
127	Mueang	Suphanburi	608219	1604735	*Ischaemum rugosum* Salisb.
128	Mueang	Suphanburi	607624	1606799	*Cyperus difformis* L.
129	Mueang	Suphanburi	605561	1607861	*Ischaemum rugosum* Salisb.
130	Mueang	Suphanburi	604656	1607496	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
131	Mueang	Suphanburi	603603	1607550	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
132	Mueang	Suphanburi	603282	1607876	*Cyperus difformis* L.
133	Mueang	Suphanburi	603439	1608195	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
134	Mueang	Suphanburi	604940	1615692	*Cyperus difformis* L.
135	Mueang	Suphanburi	670685	1606797	*Ischaemum rugosum* Salisb.
136	Si Prachan	Suphanburi	622533	1617073	*Cyperus difformis* L.
137	Si Prachan	Suphanburi	617123	1617997	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
138	Si Prachan	Suphanburi	620990	1614246	*Cyperus difformis* L.
139	Si Prachan	Suphanburi	620570	1615706	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
140	Han Kha	Chai nat	592677	1668050	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
141	Han Kha	Chai nat	610519	1657714	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
142	Han Kha	Chai nat	611042	1656704	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
143	Samko	Ang Thong	634170	1614874	*Cyperus irria* L.
144	Pho Thong	Ang Thong	651850	1625625	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
145	Sawhang Ha	Ang Thong	644336	1634723	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
146	Chai yo	Ang Thong	659282	1620945	*Cyperus irria* L.
147	Chai yo	Ang Thong	657930	1623279	*Cyperus difformis* L.
148	Wat sigh	Chai nat	611576	1688225	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
149	Mueang	Suphanburi	603439	1608195	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
150	Mueang	Suphanburi	604940	1615692	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees

Table 3. Weed populations collected for herbicide resistance test in glasshouse

Province	GPS		weed species	Survival (%)				
	x	y		1/1	2	3	4	5
Nakhon Sawan	602009	1746072	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Nakhon Sawan	596995	1764327	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Kamphaeng Phet	569963	1823172	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Kamphaeng Phet	590854	1806996	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Phitsanulok	619824	1854141	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Phitsanulok	631829	1868833	*Cyperus irria* L.	0	0	0	0	0
Phitsanulok	631764	1879898	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Pichit	623259	1830375	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Pichit	622977	1830240	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	652532	1595864	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	662447	1501335	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	639543	1575985	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Nakhon	722034	1502467	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0

Province	GPS		weed species	Survival (%)				
	x	y		[1/]1	2	3	4	5
Nayok								
Suphanburi	558895	1577204	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Suphanburi	613883	1559927	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Suphanburi	623605	1610532	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Suphanburi	622820	1602183	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Suphanburi	617176	1634939	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	608219	1604735	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	607624	1606799	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	604656	1607496	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	603439	1608195	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	604940	1615692	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Singburi	639087	1635035	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Nakhon Pathom	633622	1526687	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Nakhon Pathom	628933	1534025	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Ayutthaya	689961	1576366	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Ayutthaya	659444	1602559	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Ayutthaya	663492	1567284	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Saraburi	774960	1599651	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Saraburi	702432	1597801	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Nakhon Nayok	719651	1572810	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Nakhon Nayok	719659	1572863	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	654051	1555799	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	652899	1556959	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	652872	1556979	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	651124	1558106	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0

Province	GPS		weed species	Survival (%)				
	x	y		[1/]1	2	3	4	5
Pathum Thani	682680	1559136	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	696580	1564791	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Pathum Thani	686981	1555420	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	617940	1642339	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Suphanburi	619003	1602603	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	640816	1566209	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	610027	1618697	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Suphanburi	622372	1616008	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Suphanburi	622831	1617185	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	622674	1617268	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Suphanburi	617197	1631400	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	563071	1559407	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Suphanburi	540409	1575409	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	558895	1577204	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	613883	1559927	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	623605	1610532	*Cyperus imbricatus* Retz.	0	0	0	0	0
Suphanburi	617176	1634939	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	608392	1604317	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Suphanburi	607624	1606799	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	603603	1607550	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Suphanburi	603282	1607876	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	604940	1615692	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	622533	1617073	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	617123	1617997	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	0	0	0	0	0
Suphanburi	620990	1614246	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Chai Nat	592677	1668050	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Ang Thong	634170	1614874	*Cyperus irria* L.	0	0	0	0	0

Province	GPS		weed species	Survival (%)				
	x	y		[1/]1	2	3	4	5
Ang Thong	651850	1625625	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0
Ang Thong	659282	1620945	*Cyperus irria* L.	0	0	0	0	0
Ang Thong	657930	1623279	*Cyperus difformis* L.	0	0	0	0	0
Suphanburi	603439	1608195	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	0	0	0	0	0

[1/]1= bispyribac-sodium, 2= penoxsulam, 3= pyribenzoxim, 4= pyrazosulfuron ethyl, 5= 2,4-D

Table 4. History of herbicide application of farmer in 70 rice filed are collected weed for herbicide resistance test.

Province	weed species	Herbicide	No. of used
Nakhon Sawan	*Cyperus difformis* L.	pretilachlor	7
Nakhon Sawan	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	pretilachlor	5
Kamphaeng Phet	*Cyperus difformis* L.	butachlor	10
Kamphaeng Phet	*Cyperus difformis* L.	clomazone + propanil	3
Phitsanulok	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyribensozim	2
Phitsanulok	*Cyperus irria* L.	pyrazosulfuron-ethyl	1
Phitsanulok	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	2,4-D	3
Pichit	*Cyperus imbricatus* Retz.	butachlor	2
Pichit	*Cyperus imbricatus* Retz.	butachlor	1
Pathum Thani	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	clomazone + propanil	1
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	2,4-D	3
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyrazosulfuron-ethyl	4
Nakhon Nayok	*Cyperus imbricatus* Retz.	bispyribac-sodium	3
Suphanburi	*Cyperus imbricatus* Retz.	butachlor	1
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	penoxsulam	1
Suphanburi	*Cyperus imbricatus* Retz.	bispyribac-sodium	2

Province	weed species	Herbicide	No. of used
Suphanburi	*Cyperus imbricatus* Retz.	penoxsulam	5
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	2,4-D	4
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	butachlor+propanil	1
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	butachlor	1
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	butachlor	10
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	butachlor	4
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	pyribensozim	6
Singburi	*Cyperus difformis* L.	butachlor+propanil	2
Nakhon Pathom	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyrazosulfuron-ethyl	5
Nakhon Pathom	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyrazosulfuron-ethyl	7
Ayutthaya	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	2,4-D	1
Ayutthaya	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	butachlor	8
Ayutthaya	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	pyribensozim	2
Saraburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	butachlor+propanil	3
Saraburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	pyribensozim	1
Nakhon Nayok	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyribensozim	3
Nakhon Nayok	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	butachlor	7
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	bispyribac-sodium	1
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	butachlor+Propanil	1
Pathum Thani	*Cyperus imbricatus* Retz.	pyrazosulfuron-ethyl	2
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyrazosulfuron-ethyl	1
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	clomazone	1
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	butachlor	4
Pathum Thani	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	bispyribac-sodium	3
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	pyrazosulfuron-ethyl	2
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyrazosulfuron-ethyl	1
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyrazosulfuron-ethyl	1
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	butachlor	2
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	clomazone	2

Province	weed species	Herbicide	No. of used
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyribensozim	3
Suphanburi	*Cyperus imbricatus* Retz.	clomazone + propanil	2
Suphanburi	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	2,4-D	1
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	bispyribac-sodium	4
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	Butachlor	1
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	Penoxsulam	7
Suphanburi	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.	clomazone + propanil	1
Suphanburi	*Cyperus imbricatus* Retz.	pyribensozim	1
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	Penoxsulam	2
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	Clomazone	4
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	bispyribac-sodium	5
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	butachlor	2
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	butachlor	8
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	penoxsulam	4
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	butachlor+propanil	6
Suphanburi	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	butachlor+propanil	2
Suphanburi	*Cyperus difformis* L.	Penoxsulam	3
Chai Nat	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	butachlor+propanil	2
Ang Thong	*Cyperus irria* L.	pyrazosulfuron-ethyl	2
Ang Thong	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyrazosulfuron-ethyl	1
Ang Thong	*Cyperus irria* L.	butachlor+propanil	1
Ang Thong	*Cyperus difformis* L.	penoxsulam	2
Suphanburi	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	pyribensozim	3

Table 5. Frequency of herbicide found in 70 location of weeds collected for herbicide resistance test.

Hebicide	Location	Frequency (%)	Number of used.	
			Min	Max
butachlor 60%EC	14	20.00	1	10
pyrazosulfuron-ethyl 10%WP	11	15.71	1	7
butachlor+propanil 27.5% EC	8	11.43	1	6
Penoxsulam 24% SL	8	11.43	1	7
Pyribensozim 5% EC	8	11.43	11	6
bispyribac-sodium 10% SC	7	10.00	1	5
2,4-D 95%SP	5	7.14	1	4
clomazone + propanil 39%EC	4	5.71	1	3
clomazone 48%EC	3	4.29	1	4
pretilachlor 30%EC	2	2.86	5	7
total	70	100.00	-	-

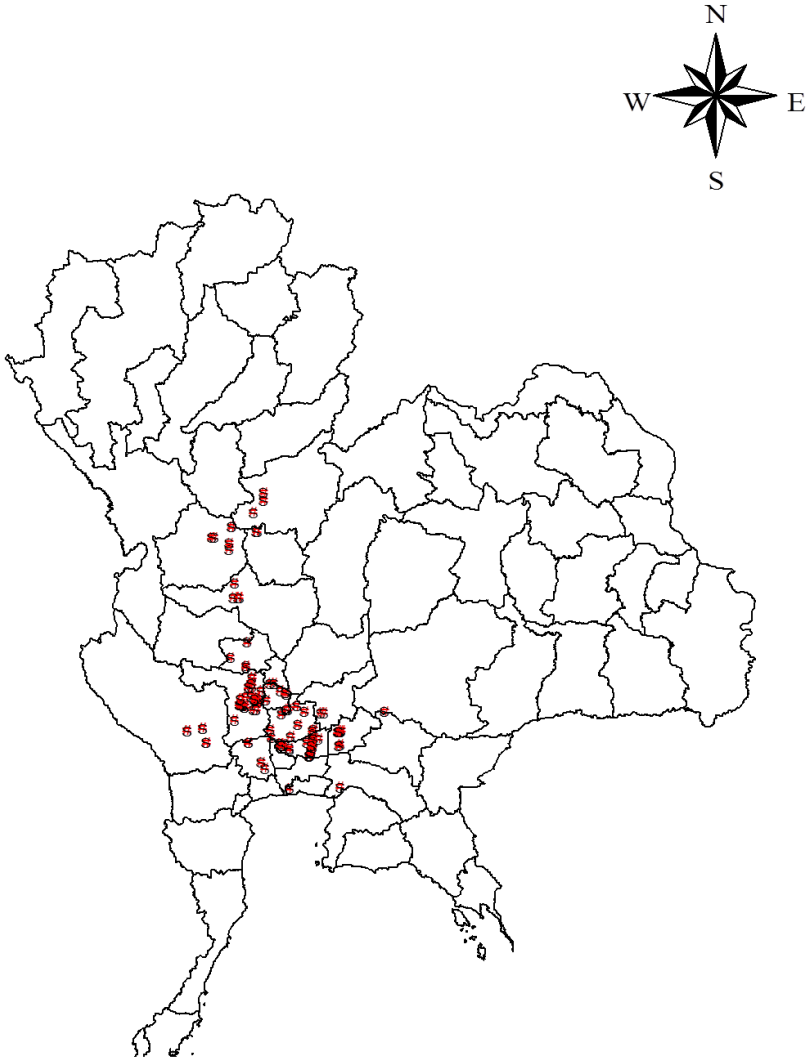

Figure 1 Survey map of herbicide resistant weeds in 150 rice field in central and north region of Thailand.