

สถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท

Widespread and management of glyphosate-resistant weeds

จรรยา มณีโชติ^{1/} วนิดา ธารณวิไล^{1/} สุพัตรา ชาววงจักร^{2/}

ยุรวรรณ อนันตมณี^{1/} สิริชัย สาธุวิจารณ์^{1/}

^{1/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 ในแปลงปลูกพืช 13 จังหวัด ที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ พบว่ามีวัชพืชทั้งหมด 12 ชนิด จำนวน 45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สาบม่วง 10 ประชากร ดินตึกแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้าหาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้ารังนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร เมื่อทดสอบความต้านทานต่อไกลโฟเสท พบว่าความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์และสาบม่วง (*Praxelis clematidae*) ซึ่งเป็นวัชพืชที่พบระบาดมากที่สุดในการสำรวจครั้งนี้ ต้านทานไกลโฟเสททุกประชากร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-03-01-54

คำนำ

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรก ในสหรัฐอเมริกา คือ *Senecio vulgaris* L. ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช simazine เมื่อปี พ.ศ. 2513 ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลกมากกว่า 335 biotypes (202 species) กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก กลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด ประมาณ 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม ACCase inhibitor (fenoxaprop-p-ethyl) กลุ่ม ALS inhibitors (อิมาซาพิก) กลุ่ม Triazines กลุ่ม Urea/Amides กลุ่ม Bipyridilium (พาราควอท) กลุ่ม Glycines (ไกลโฟเสท) กลุ่ม Dinitroanilines (pendimethalin) กลุ่ม Synthetic Auxins (2,4-D) (Heap, 2012) โดยทุกประชากรที่รายงานว่าต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชนั้น มีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป

ไกลโฟเสท เริ่มใช้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2517 ในพืชปลูกหลายชนิด และเป็นที่ยอมรับแพร่หลายจากคุณสมบัติที่ไม่เลือกทำลาย ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 เริ่มมีการปลูกพืชตัดแต่งพันธุกรรมต้านทานต่อไกลโฟเสทหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย และ canola (Dill *et al.*, 2008) Powles *et al.* (1998) รายงานว่าการพบวัชพืชต้านทานไกลโฟเสทครั้งแรกในออสเตรเลีย โดยพบในประชากรของหญ้า ryegrass (*Lolium rigidum*) ถึงแม้ว่า การเกิดความต้านทานต่อไกลโฟเสทจะเกิดได้ช้ากว่าสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มอื่นๆ (Neve *et al.*, 2006; Powles and Preston, 2006) แต่ปัจจุบันพบว่ามีวัชพืช 22 ชนิด แบ่งเป็นใบแคบ 11 ชนิด และใบกว้าง 11 ชนิด. ในสกุล *Amaranthus*, *Ambrosia*, *Bromus*, *Chloris*, *Conyza*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *leptochloa*, *Eleusine*, *Kochia*, *Lolium*, *Parthenium*, *Plantago*, *Poa*, *Sorghum* และ *Urochloa* (Heap, 2012)

ในสหรัฐอเมริกาที่มีการใช้พืชต้านทานไกลโฟเสท อย่างต่อเนื่อง ทำให้พบวัชพืชหลายชนิดต้านทานต่อไกลโฟเสทหลายชนิด ได้แก่ *Ambrosia artemisiifolia* L., *Ambrosia trifida* L., *Amaranthus palmeri* S. Watson, *Amaranthus rudis* J.D. Sauer, *Amaranthus tuberculatus* (Moq) J.D. Sauer, *Conyza* spp. and *Lolium* spp. เช่นเดียวกับประเทศอาร์เจนตินา และบราซิล พบประชากรของวัชพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Sorghum halepense* (L.) Pers and และ หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) ซึ่งมีรายงานว่าเกิดต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทหลายประชากร

ในประเทศไทย มีรายงานวัชพืชต้านทานต่อไกลโฟเสท ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ซึ่งพบวัชพืชต้านทาน 5 ชนิดในสวนปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* L. Gaertn.) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) และ หญ้าพันงูเขียว (*Stachytarpheta indica* Vahl) (จรรยา และ คณะ, 2543) เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แต่ยังไม่มีการวิจัยต่อเนื่อง ที่สามารถยืนยันได้ว่ามีวัชพืชชนิดใดในพื้นที่ปลูกภาคไหนของประเทศไทย ที่ต้านทานต่อสารชนิดนี้ ซึ่งในอนาคต หากเริ่มมีการปลูกพืชตัดแต่งพันธุกรรมต้านทานต่อสารไกลโฟเสทในสภาพไร่แล้ว จำเป็นที่เกษตรกรต้องทราบว่ามีพื้นที่

แห่งใดบ้างที่ไม่ควรปลูกพืชเหล่านี้ เพราะเป็นแหล่งระบาดของวัชพืชต้านทาน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการสำรวจสถานการณ์การระบาดของสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืช
2. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% EC, ametryn 80% WP, diuron 80% WP, bromacil 80% WP
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบถังโยกสะพายหลัง
5. เครื่องชั่งไฟฟ้า
6. กระบอกตวง กระจาดขี้นก และ จานแก้ว

วิธีการ

1. สำรวจแปลงที่มีการระบาดของวัชพืชใบแคบและใบกว้างในแหล่งปลูกพืช 13 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 45 แปลง โดยเลือกแปลงที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี จนพบการระบาดของวัชพืชในแปลง บันทึกพิกัดของแปลง และเก็บข้อมูลการใช้สารกำจัดวัชพืชย้อนหลัง 5 ปี บันทึกความหนาแน่นของวัชพืชที่พบ เป็น 4 ระดับคือ Low, medium, high, very high ตามวิธีการของ Llewellyne et al. (2009)
2. สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงที่สงสัยว่าเกิดวัชพืชต้านทาน เก็บเมล็ดแต่ละชนิด ประมาณ 100 กรัมต่อประชากร โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็นเก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกัน จากแปลงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นๆมาก่อน เพื่อใช้เป็น susceptible check ประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช
3. ทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืช 45 ประชากร มาเพาะในกระถางจนมีขนาด 2-3 ใบ จากนั้น พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate ที่อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 30 วัน นับจำนวนต้นที่รอดตาย โดยสังเกตจากต้นที่แตกใบใหม่ นำค่าที่ได้คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์รอดตายโดยเปรียบเทียบกับจำนวนต้นของประชากรเดียวกันที่ไม่พ่นสาร แบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การ ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช

รอดตาย

0	ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population)
21-50	ประชากรต้านทาน (Resistant population)
51-100	ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – มีนาคม 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึง 21 กันยายน 2554 ในแปลงปลูกพืช 13 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ จำนวนแปลงทั้งหมด 29 แปลง ได้แก่ มันสำปะหลัง 7 แปลง ยางพารา 7 แปลง อ้อย 2 แปลง ว่านหางจระเข้ 1 แปลง ปาล์มน้ำมัน 2 แปลง แตงกวา 2 แปลง มะละกอ 1 แปลง มะม่วง 1 แปลง มะระ 1 แปลง ผักชี 1 แปลง ผือก 1 แปลง กะหล่ำปลี 1 แปลงมะนาว 1 แปลง กล้วยไข่ 1 แปลง พบประชากรที่เหลือในแปลงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี ทั้งหมด 45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สาบม่วง 10 ประชากร ตีนตุ๊กแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้าหาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้ารังนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร รายละเอียดข้อมูลและพิกัดแปลง ชื่อเกษตรกร(หรือชื่อแปลง) จำนวนพื้นที่ อำเภอ จังหวัด พืชที่ปลูก สารเคมีที่ใช้ ประวัติการใช้สารเคมีของเกษตรกร ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชขณะที่สำรวจ แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1

เมื่อพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ในประชากรวัชพืช 12 ชนิด ทั้งหมด 45 ประชากร พบว่า มีประชากรที่ไม่ต้านทาน 22 ประชากร และต้านทาน 23 ประชากร ซึ่งคิดเป็นความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การรอดตายของประชากรทั้งหมดมาจัดระดับความต้านทานเป็น 4 ระดับ พบว่า มีประชากรหญ้าขจรจบดอกเล็ก พัฒนาความต้านทาน 1 ประชากร ที่เหลือ 3 ประชากรไม่ต้านทาน ประชากรหญ้าดอกขาว 1 ประชากร ต้านทานต่อไกลโฟเสทสูงมาก ไม่พบประชากรหญ้าดอกแดงต้านทาน ที่น่าสนใจ

คือ หญ้าร้างนก ที่พบประชากรต้านทาน 4 ประชากร และ ประชากรسابม่วงทั้งหมด 9 ประชากร ต้านทาน ไกลโฟเสททุกประชากร (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สํารวจพบประชากรวัชพืชจากแปลงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป จำนวน 45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สับม่วง 10 ประชากร ตีนตุ๊กแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้าหาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้าร้างนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร
2. พบประชากรวัชพืชที่ไม่ต้านทาน 22 ประชากร และประชากรต้านทาน 23 ประชากร คิดเป็น ความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์
3. ประชากรسابม่วงทั้งหมด 9 ประชากร ต้านทานไกลโฟเสททุกประชากร

เอกสารอ้างอิง

- จรรยา มณีโชติ อัครวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543. วัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช ไกลโฟเสทในสวนปาล์มน้ำมัน. วิทยาสารสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย 1:23-29.
- Dill G.M., CaJacob C.A. and Padgette SR, Glyphosate-resistant crops: adoption, use and future considerations. Pest Management Science 64:326–331.
- Gressel, J. 2000. More Non-target Site Herbicide Cross-resistance in *Echinochloa* spp. in Rice. Resistant Pest Management 11: 6-7.
- Heap, I. 2012. International survey of herbicide resistant weeds. <http://www.weedscience.com> Cited on 12 April 2012.
- 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 Science 57: 61-65.
- Powles, S.B. 2008. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. Pest Management Science 64: 360-365.
- Pratley J, Urwin N, Stanton R., Baines P., Broster J. and Cullis K. 1999. Resistance to glyphosate in *Lolium rigidum*, I: bioevaluation. Weed Science 47:405–411.
- Powles S.B., Lorraine-Colwill D.F., Dellow J.J. and Preston C. 1998. Evolved resistance to glyphosate in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) in Australia. Weed Science 46:604–607.

Powles S.B. and Preston C., Evolved glyphosate resistance in plants: biochemical and genetic basis of resistance. *Weed Technology* 20:180–182.

Neve P, Diggle AJ, Smith FP and Powles SB, Simulating evolution of glyphosate resistance in *Lolium rigidum*. I. Population biology of a rare trait. *Weed Res* 43:404–417 (2003).

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์รอดตายของสาบม่วง 28 ประชากร เมื่อพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ที่อัตรา 160 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อวัชพืชมีขนาด 2-3 ใบ ทดลองในระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2555

ลำดับที่	ชนิดวัชพืช	จังหวัด	พิกัด		การรอดตาย (%)	
			N	E	เฉลี่ย	s.d
1	สาบม่วง 1	กาฬสินธุ์	16.61571	103.67202	8.3	2.4
2	สาบม่วง 2	กาฬสินธุ์	16.39175	103.85438	39.8	2.4
3	สาบม่วง 3	ขอนแก่น	16.41375	103.37094	5.6	1.7
4	สาบม่วง 4	ขอนแก่น	16.61946	102.91631	60.0	2.9
5	สาบม่วง 5	นครราชสีมา	14.86632	101.59789	13.6	1.8
6	สาบม่วง 6	กาฬสินธุ์	16.44142	103.58589	29.4	5.3
7	สาบม่วง 7	กาฬสินธุ์	16.47150	103.75835	23.7	0.6
8	สาบม่วง 8	กาฬสินธุ์	16.45142	103.73912	35.9	1.9
9	สาบม่วง 9	กาฬสินธุ์	13.56078	101.40668	21.1	2.9
10	สาบม่วง 10	มหาสารคาม	16.54668	103.12630	25.6	1.2
11	ตีนนก 1	กาฬสินธุ์	16.61274	103.67079	21.6	3.5
12	ตีนนก 2	ขอนแก่น	16.41375	103.37094	0.0	0.0
13	ตีนนก 3	ราชบุรี	13.69878	99.45290	0.0	0.0
14	ปากควาย 1	กาฬสินธุ์	16.61571	103.67202	0.0	0.0
15	ปากควาย 2	กาฬสินธุ์	16.44142	103.58589	19.2	3.9
16	ปากควาย 3	สระแก้ว	13.45209	102.26295	13.2	1.2
17	ปากควาย 4	สระแก้ว	13.60037	102.36540	5.5	1.2
18	ปากควาย 5	สระแก้ว	13.41615	102.20036	0.0	0.0
19	ปากควาย 6	จันทบุรี	13.29688	102.17646	0.0	0.0
20	ปากควาย 7	สระแก้ว	13.29293	102.18105	0.0	0.0
21	ตีนตุ๊กแก 1	กาฬสินธุ์	16.61274	103.67079	47.2	1.5
22	ผักโขม 1	ประจวบฯ	13.34944	99.89963	0.0	0.0
23	ผักโขม 2	จันทบุรี	13.29293	102.18105	0.0	0.0
24	หญ้ารังนก 1	นครปฐม	13.87033	99.96252	48.8	3.0
25	หญ้ารังนก 2	นครปฐม	13.89941	99.97820	0.0	0.0
26	หญ้ารังนก 3	นครปฐม	13.98933	100.09564	47.3	1.2
27	หญ้ารังนก 4	เพชรบุรี	11.76992	99.67121	44.7	1.7
28	หญ้ารังนก 5	นครปฐม	14.07345	99.86663	0.0	0.0
29	หญ้ารังนก 6	ประจวบฯ	12.36227	99.83295	0.0	0.0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชนิดวัชพืช	จังหวัด	พิกัด		การรอดตาย (%)	
			N	E	เฉลี่ย	s.d
30	หญ้าร้างนก 7	สระแก้ว	13.60036	102.36539	58.4	3.7
31	ขจรจบดอกเล็ก 1	กาฬสินธุ์	16.60873	103.67537	0.0	0.0
32	ขจรจบดอกเล็ก 2	ขอนแก่น	16.61946	102.91631	2.7	0.6
33	ขจรจบดอกเล็ก 3	ยโสธร	16.25667	105.31700	0.0	0.0
34	ขจรจบดอกเล็ก 4	ฉะเชิงเทรา	13.56884	101.50434	0.0	0.0
35	หญ้านกสีชมพู 1	ฉะเชิงเทรา	13.50323	101.59164	17.5	2.4
36	ดอกแดง 1	ประจวบฯ	12.39055	99.84059	0.0	0.0
37	ดอกแดง 2	ฉะเชิงเทรา	13.67688	101.39841	0.0	0.0
38	ดอกแดง 3	สระแก้ว	13.41219	102.21967	0.0	0.0
39	ดอกขาว 1	ฉะเชิงเทรา	13.5805	101.49663	82.8	4.9
40	ตีนกา 1	เพชรบุรี	12.89276	99.84924	0.0	0.0
41	ตีนกา 2	สระแก้ว	13.49596	102.32711	0.0	0.0
42	หญ้านกสีชมพู2	สระแก้ว	13.74923	102.09039	0.0	0.0
43	ผักยาง 1	สระแก้ว	13.43618	102.32581	63.9	1.4
44	ผักยาง 2	สระแก้ว	13.43347	102.20116	0.0	0.0
45	ผักยาง 3	สระแก้ว	13.41609	102.20055	0.0	0.0

ตารางที่ 2 ระดับความต้านทานต่อไกลโฟเสทของประชากรวัชพืช 12 ชนิด

ชนิดวัชพืช	ระดับความต้านทานต่อไกลโฟเสท*			
	S	DR	R	HR
หญ้าขจรจบดอกเล็ก	3	1	0	0
หญ้าดอกขาว	0	0	0	1
หญ้าดอกแดง	3	0	0	0
หญ้าตีนกา	2	0	0	0
หญ้าตีนนก	2	1	0	0
หญ้าปากควาย	0	1	0	0
หญ้านกสีชมพู	1	1	0	0
หญ้าร้างนก	2	0	3	1
ตีนนก	2	0	1	0
ผักโขม	2	0	0	0
หญ้ายาง	2	0	0	1
สาบม่วง	0	2	6	1

*S = Susceptible; DR = Developing resistance; R = Resistance; HR = Highly resistance

ตารางผนวกที่ 1 ประวัติแปลงเกษตรกรที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทติดต่อกันมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป สํารวจในปี พ.ศ. 2554

แปลงที่	พิกัดแปลง		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่ (ไร่)	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	จำนวนครั้งที่ ใช้สาร	ชนิดวัชพืช	%
	N	E								
1	16.61274	103.6708	นายนิรันดร์ พะละ	5	สมเด็จพระ	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	40
									หญ้าตีนนก	15
2	16.61571	103.672	นางลัดดาวัลย์ ศรีแพงมน	5	สมเด็จพระ	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	45
									หญ้าปากควาย	10
3	16.60873	103.6754	นายสิมมา จรฤทธิ	30	เมือง	กาฬสินธุ์	ยางพารา	6	ขจรจบดอกเล็ก	40
									กกทราย	17
4	16.41375	103.3709	นายทัฬหาติ บุญโส	8	น้ำพอง	ขอนแก่น	อ้อย	6	สาบม่วง	40
									หญ้าตีนนก	20
5	16.61946	102.9163	นางราตรี ศรีจันทา	6	น้ำพอง	ขอนแก่น	อ้อย	6	ขจรจบดอกเล็ก	25
									สาบม่วง	15
6	14.86632	101.5979	นายจิรศักดิ์ ประทุมศรี	15	สีคิ้ว	นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	10	สาบม่วง	75
7	16.44142	103.5859	นายสัน	3	เมือง	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	10	เทียนนา	40
									สาบม่วง	30
									หญ้าปากควาย	20
8	13.87033	99.96252	นายสุทัศน์ โทบุตรดา	2.5	เมือง	นครปฐม	กะหล่ำปลี	5	หญ้าร้างนก	40
									หญ้าละออง	30
9	13.89941	99.9782	นายสุทัศน์ โทบุตรดา	1.5	เมือง	นครปฐม	แตงกวา	5	หญ้าร้างนก	35
10	13.98933	100.0956	นางสมพิศ ทองขาว	2	เมือง	นครปฐม	แตงกวา	5	หญ้าละออง	30
11	13.69878	99.4529	นายอาทร เพียรไพโรจน์	4	จอมบึง	ราชบุรี	เผือก	5	หญ้าตีนนก	65
12	16.4715	103.7584	นางสงกรานต์ ศรีนามน	26	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	20

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

แปลงที่	พิกัดแปลง		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่ (ไร่)	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	จำนวนครั้งที่ ใช้สาร	ชนิดวัชพืช	%
	N	E								
13	16.45142	103.7391	นายหลั่น อารีตรอง	20	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	15
14	13.56078	101.4067	นายลพบุรี บุญใหญ่	20	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	ยางพารา	5	สาบม่วง	30
15	16.54668	103.1263	นายคำแดง เนื่องมัจฉา	3	ชื่นชม	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	20
16	16.25667	105.317	นางเฉลิม สว่างวงษ์	6	เริงนกทา	ยโสธร	ยางพารา	5	ขจรจบดอกเล็ก	10
17	11.76992	99.67121	นายอภิสิทธิ์ สัทธิดง	3	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	กล้วยไข่	5	หญ้าร้างนก	50
18	14.07345	99.86663	นายเอกรินทร์ บัวเอี่ยม	10	กำแพงแสน	นครปฐม	ผักชี	5	หญ้าร้างนก	30
19	12.39055	99.84059	นายเต่ง แซ่เอี้ยว	20	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ว่านหางจระเข้	5	หญ้าดอกแดง	25
20	13.34944	99.89963	แปลงมะระ	2	เมือง	ประจวบคีรีขันธ์	มะระ	5	ผักโขม	40
21	11.60403	99.6614	นายดำ (แปลงปาล์ม)	15	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ปาล์มน้ำมัน	5	จิงจ้อ	60
22	12.36202	99.83461	นายสงกรานต์ จันทร์มาก	20	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	มะม่วง	5	หญ้าปากควาย	50
23	12.36227	99.83295	นายวิชัย	5	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ปาล์มน้ำมัน	5	หญ้าร้างนก	60
24	13.67688	101.3984	แปลงยางฉะเชิงเทรา	10	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	หญ้าดอกแดง	40
25	13.5805	101.4966	แปลงยางพารา เสี่ยชลบุรี	70	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	หญ้าดอกขาว	30
26	13.56884	101.5043	แปลงยางลาดกระทิง	30	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	สาบม่วง	60
27	13.50323	101.5916	แปลงยางข้างวัดวังรุ่ง	20	ท่าตะเคียน	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	หญ้าตีนติด	40
									หญ้านกสีชมพู	60
28	13.81016	100.9187	นางโสภา ป้อมเกิด	20	นครชัยศรี	นครปฐม	มะละกอ	10	ผักโขม	40
29	12.89276	99.84924	ดาบ ตร. สามารถ ฉ่ำชะเอม	7	ท่ายาง	เพชรบุรี	มะนาว	5	หญ้าตีนกา	60