

# ประสิทธิภาพและผลตกค้างของสารเคมีกำจัดวัชพืช simazine ในสวนกาแฟ

ประทีป กระแสสินธุ์

จรรยา หงษ์ขจร<sup>1</sup>

## บทคัดย่อ

การทดลองหาประสิทธิภาพและผลตกค้างของสารเคมีกำจัดวัชพืช simazine กระทำในสวนกาแฟที่มีอายุ 2 ปี ที่ จ.แพร่ ระยะปลูกของกาแฟ  $2.5 \times 2.5$  ม. ขนาดของแปลงย่อย  $10 \times 10$  ตร.ม. โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำตรวจและประเมินประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดวัชพืชด้วยการสังเกตการณ์ และเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-5, 5-10, และ 10-15 ซม. จากระดับผิวดินนำไปวิเคราะห์หาผลตกค้างของ simazine ในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองพบว่า simazine อัตรา 0.54 กก. ของสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ประมาณ 2 เดือน ซึ่งวัชพืชที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) หญ้าไชย่ง (*Rottboellia exaltata*) ผักโขม (*Amaranthus viridis*) และสาบเสือ (*Eupatorium odoratum*) ผลตกค้างของ simazine พบว่ามีสะสมสูงสุดในดินชั้นบนระดับความลึก 0-5 ซม. รองลงไปที 5-10 ซม. และ 10-15 ซม. จากผิวดินตามลำดับ การสลายตัวของ simazine เกิดรวดเร็วมาก มี half life เพียง 3 สัปดาห์เท่านั้น และผลตกค้างจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดหลังจากพ่นสารเคมีนี้แล้วประมาณ 45 วัน อย่างไรก็ตามไม่พบความเป็นพิษของสารเคมีนี้ต่อต้นกาแฟเลย

การป้องกันกำจัดวัชพืชในสวนกาแฟทำได้หลายวิธีดังนี้คือ โดยการใช้วัสดุคลุมดิน วัสดุที่ใช้ทั่ว ๆ ไปคือฟางข้าว เศษหญ้าที่ตัดใหม่ ๆ เป็นต้น ซึ่งอาจคลุมทั่วหรือคลุมบางส่วนของพื้นดินในสวน การใช้วัสดุคลุมดินเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งเพราะนอกจากเป็นการป้องกันวัชพืชแล้ว ยังช่วยป้องกันการชะล้าง รักษาความชื้น และเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินอีกด้วย แต่ปัจจุบันมีปัญหาในการหาวัสดุดังกล่าวมาใช้ การป้องกันกำจัดวัชพืชอีกวิธีหนึ่งคือวิธีการปลูกพืชคลุมดิน เป็นการปลูกพืชแทนการใช้วัสดุคลุมดิน แต่เนื่องจากขาดแคลนแรงงานในการดูแลรักษาพืชที่ปลูกคลุมไว้ บางครั้งจึงทำให้กลายเป็นการปลูกวัชพืช การใช้รถตัดหญ้า อาจเป็นรถตัดหญ้าหรือเครื่องตัดหญ้าพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ก็ได้ ตัดได้ใกล้โคนต้นไม้มาก แต่ต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอจึงจะมีผลในการควบคุมวัชพืช

สำหรับการกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีนั้น มีสารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ 2 ประเภทคือ ประเภทที่ใช้พ่นก่อนวัชพืชงอก และประเภทใช้พ่นหลังจากวัชพืชงอก สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกนั้นเป็นสารเคมีที่ใช้ในลักษณะพ่นลงไปที่ดิน

จุดประสงค์เพื่อให้ดินเป็นตัวเก็บสารเคมีไว้สำหรับฆ่าวัชพืชที่จะงอกขึ้นมา สารเคมีกำจัดวัชพืชบางส่วนจะคงอยู่ในดินระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมีและปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง โดยเฉพาะสารเคมีนี้อาจสะสมอยู่ในชั้นของดินที่ระดับความลึกต่างกัน เนื่องจากกาแฟหรือพืชยืนต้นอื่น ๆ มีอายุหลายปี ดังนั้นสารเคมีกำจัดวัชพืชที่ใช้จึงไม่ควรเป็นจำพวกมีฤทธิ์ตกค้างในดินนานเกินไป และในงานทดลองนี้เพื่อที่จะเป็นข้อมูลแสดงให้เห็นว่า simazine สามารถควบคุมวัชพืชในสวนกาแฟได้ดีเพียงใด มีพิษต่อ ต้นกาแฟหรือไม่ และมีผลตกค้างในดินลึกมากน้อยเพียงใด เป็นระยะเวลานานเท่าใด

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำแปลงทดลองที่ จ.แพร่ ในสวนกาแฟอายุ 2 ปี ระยะปลูก  $2.5 \times 2.5$  ม. ขนาดแปลงย่อย  $10 \times 10$  ตร.ม. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ โดยพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช simazine อัตรา 0.54 กก. ของสารออกฤทธิ์/ไร่ เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2525 เก็บตัวอย่างดินโดยใช้สว่านเจาะ แปลงย่อยละ 9 จุด ที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-5, 5-10, และ 10-15 ซม. จากผิวดิน โดยเก็บเมื่อ 21, 45, 90, และ 135 วัน หลังจากพ่นสารเคมี นำตัวอย่างดินที่ได้มาวิเคราะห์หาผลตกค้างของ simazine ในระดับความลึกของดินชั้นต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

<sup>1</sup>นักวิชาการเกษตร งานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

ตารางที่ 1 ความสามารถในการควบคุมวัชพืชของ Simazine ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน หลังจากพ่น

ระยะเวลาหลังจากพ่น simazine	ความสามารถในการควบคุมวัชพืช %
21 วัน	100
45 วัน	75
90 วัน ขึ้นไป	50

สำหรับการวิเคราะห์ผลตกค้าง simazine ในห้องปฏิบัติการโดยนำตัวอย่างดินมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน ตากให้แห้งในที่ร้อนด้วยตะแกรงขนาด 2 มม. แล้วสกัดด้วย methanol แล้วทำการกรองและระเหย filtrate ให้แห้งด้วยสูญญากาศ ละลายตะกอนด้วย chloroform และนำไปผ่าน column ของ acid washed aluminum oxide ทำให้แห้ง แล้วละลายตะกอนด้วย hexane นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ผลตกค้างของ simazine ด้วย Gas Chromatography แบบ Shimadzu GC-7AG ซึ่งติดตั้งไว้ด้วย Electron Capture Detector (ECD) โดยใช้ Injection Temperature 270° C, Oven Temperature 230° C, Detector Temperature 270° C, Column Packing Agent 2% QFI, Glass Spiral Column 210×3 mm (ID), และ Carrier Gas N<sub>2</sub> 60 ml/min.

### ผลการทดลองและวิจารณ์

สารเคมีกำจัดวัชพืช simazine อัตรา 0.54 กก.ของสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ใช้ในสวนกาแฟ สามารถควบคุมวัชพืชได้ในช่วง 3 สัปดาห์แรก (ตารางที่ 1) หลังจากนั้นแล้วประสิทธิภาพลดลงเล็กน้อย คือหลังจากพ่นสารเคมีได้ 45 วัน สามารถควบคุมวัชพืชได้ 75% ส่วนที่ 90 วันขึ้นไปประสิทธิภาพลดลงจนไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ และสำหรับวัชพืชส่วนใหญ่ที่พบมี 4 ชนิด คือ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) หญ้าไชย่ง (*Rottboellia exaltata*) ผักโขม (*Amaranthus viridis*) และสาบเสือ (*Eupatorium odoratum*) สำหรับความเป็นพิษของ simazine กับต้นกาแฟนั้นไม่ปรากฏให้เห็นเลย

จากการวิเคราะห์ simazine ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการดังที่กล่าวมาแล้ว พบว่า simazine ให้ peak ที่มี retention time 0.9 นาที อัตราตอบสนองของ standard simazine กับ ECD ในช่วง 0.5 ถึง 0.01 ppm เป็นเส้นตรงและวิเคราะห์ recoveries ค่าของ simazine ที่ใส่ลงไปในดิน control ได้ 90% สำหรับการวิเคราะห์ผลตกค้างของ simazine จากตัวอย่างดินในสวนกาแฟ ให้ peak ที่มี retention time เท่ากับ standard ที่ใช้ ซึ่งมี

ตารางที่ 2 แสดงผลตกค้างของ simazine ในดินที่ระยะเวลาต่างๆกัน หลังจากพ่นในอัตรา 0.54 กก. ของสารออกฤทธิ์/ไร่ (1.73 ppm)

ความลึกจากผิวดิน ซม.	ผลตกค้าง simazine (ppm)*			
	หลังพ่น 21 วัน	หลังพ่น 45 วัน	หลังพ่น 90 วัน	หลังพ่น 135 วัน
0-5	0.431 a	0.120 a	0.050 a	0.028 a
5-10	0.369 a	0.110 a	0.040 a	0.020 a
10-15	0.129 b	0.050 a	0.030 a	0.020 a
รวม	0.929	0.280	0.120	0.068
% ผลตกค้าง	53.70	16.20	6.94	3.93

\* ตัวเลขที่อยู่ในช่องสดมภ์ (column) เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

unknown peaks เกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย แต่ไม่มีผลเกี่ยวข้อง (interfere) กับ peak ของ simazine แต่อย่างใด

จากการวิเคราะห์ผลตกค้างของ simazine ในดินสวนกาแฟ ที่ระดับความลึกต่างๆ ในตารางที่ 2 พบว่า ผลตกค้างของ simazine ในดินมีสูงที่สุดในดินชั้นบน 0-5 ซม. จากผิวดิน จากการเก็บตัวอย่างดินครั้งแรกหลังจากพ่นสารเคมีไปแล้ว 3 สัปดาห์ พบ simazine ในดินชั้น 0-5 ซม. 0.431 ppm, ชั้น 5-10 ซม. 0.369 ppm, และชั้น 10-15 ซม. 0.129 ppm รวมเป็น simazine ที่พบทั้งหมดในครั้งแรก 0.929 ppm คิดเป็น 53.70% ของ simazine ที่พ่นไปในอัตรา 0.54 กก.ของสารออกฤทธิ์/ไร่ (1.73 ppm)

สำหรับการเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 2 (45 วันหลังจากพ่น simazine) พบว่าในดินชั้นบน 0-5 ซม. มี simazine ตกค้างเพียง 0.12 ppm, ชั้น 5-10 ซม. เหลือเพียง 0.11 ppm, และชั้น 10-15 ซม. เหลือเพียง 0.05 ppm เห็นได้ชัดว่าผลตกค้างของ simazine ลดลงอย่างรวดเร็ว ถ้าคิดผลรวมของดินทั้ง 3 ชั้น แล้วมีผลตกค้างของ simazine เพียง 0.28 ppm หรือ 16.20% ของจำนวนที่ใช้พ่นในเบื้องต้นเท่านั้น (ตารางที่ 2)

สำหรับการเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 3 (90 วันหลังจากพ่น) พบ simazine เพียง 0.05 ppm, 0.04 ppm และ 0.03 ppm ในดินชั้น 0-5, 5-10, และ 10-15 ซม. ตามลำดับ คิดเป็นผลรวมของทั้ง 3 ชั้น แล้วมีเพียง 0.12 ppm หรือ 6.94% ของจำนวนที่พ่นไปในเบื้องต้นเท่านั้น (ตารางที่ 2)

สำหรับการเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 4 (135 วันหลังจากพ่น) พบ simazine 0.028 ppm, 0.020 ppm, และ 0.020 ppm ในดินชั้น 0-5, 5-10, และ 10-15 ซม. ตามลำดับ หรือคิดเป็นผลรวมได้ 0.068 ppm หรือ 3.93% ของจำนวนที่พ่นในครั้งแรก จะเห็นได้ว่าผลตกค้างของ simazine ลดลงอย่างรวดเร็ว

และพบว่าส่วนใหญ่ของสาร simazine จะสะสมอยู่ในดินชั้นบน และถึงแม้จะสะสมในดินชั้นบน (0-5 ซม.) มากกว่าดินชั้นล่างลงไป (5-10 และ 10-15 ซม.) ก็ตามหลังจากพ่นสารเคมีไปเพียง 45 วัน ปริมาณผลตกค้างจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด ถ้าเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชในตารางที่ 1 แล้วจะเห็นได้ชัดว่า ผลในการควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชในดินจะลดลงไปมาก เพราะวัชพืชต้นอ่อนเริ่มงอกออกมาให้เห็นในระยะนี้ ยิ่งถ้าพิจารณาที่ 90 และ 135 วัน หลังจากพ่นสารเคมีด้วย จะเห็นได้ชัดว่ามีผลตกค้างของ simazine น้อยมากจนไม่มีความสำคัญในแง่การควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชเลย

สำหรับการสลายตัวของ simazine ในดินนั้น นอกจากจะเกิดจากปฏิกิริยาของแสงแดด (photodecomposition) และการระเหย (volatilization) (Jordon *et al.*, 1970) สูญหายไปแล้ว ผลตกค้างที่เหลือจะเป็นผลรวมของเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ (microbiological metabolism) และทำปฏิกิริยากับน้ำ (chemical hydrolysis) ทำให้สารเคมีส่วนใหญ่อยู่ในรูป hydroxy simazine ที่มีความคงทนในดิน และทำให้คุณสมบัติการเป็นพิษของ simazine หดไปด้วย (Kaufman and Blake, 1970) และอาจจะพบผลตกค้างของ hydroxy simazine มากกว่าตัว simazine เองถึง 1.7-1.8 เท่า (Ramsteiner *et al.*, 1972) อย่างไรก็ตามอัตราการสลายตัวของ simazine ในอัตราการใช้ 0.54-0.72 กก.ของสารออกฤทธิ์/ไร่ หลังจาก 30 วันอาจสูญหายไปจากดินได้ถึง 80% (Marriage and Saidak, 1976) ดังนั้นผลตกค้างของ simazine ที่พบจากการทดลองจึงน้อยมาก ถึงแม้จะมีผลตกค้างอื่นเกิดขึ้นมาบ้างก็ไม่มีความเป็นอันตรายกับพืชหรือเป็นอันตรายกับพืชอื่นเลย

### สรุปผลการทดลอง

จากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช simazine อัตรา 0.54 กก.

ของสารออกฤทธิ์/ไร่ ในสวนกาแฟอายุ 2 ปี ที่ปลูกระยะ 2.5×2.5 ม. ที่ จ.แพร่ พบว่า สารเคมีอัตราดังกล่าวสามารถควบคุมวัชพืชได้ประมาณ 60 วัน วัชพืชส่วนใหญ่ที่พบคือ หญ้าตีนติด หญ้าไชย่ง ผักโขม และสาบเสือ พบผลตกค้างของ simazine สูงสุดในดินชั้นบน 0-5 ซม. รองลงไป 5-10 ซม. และ 10-15 ซม. จากผิวดิน ตามลำดับ การสลายตัวของ simazine เกิดขึ้นรวดเร็วมาก หลังจากพ่นสารเคมีไป 3 สัปดาห์ พบผลตกค้างของ simazine ในดินประมาณ 50% แสดงให้เห็นว่า สารเคมีชนิดนี้มี half life ประมาณ 3 สัปดาห์ ผลตกค้างจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดหลังจากพ่นสารเคมีแล้ว 45 วัน ไม่พบความเป็นพิษของสารเคมีกับต้นกาแฟเลย

### คำนิยาม

ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณเสรี ทรงศักดิ์ แห่งงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช ที่ได้จัดหาสถานที่ใช้ทำแปลงทดลอง และอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการดำเนินงานทดลองครั้งนี้ ปราศจากการร่วมมือดังกล่าวแล้วงานวิจัยครั้งนี้ไม่อาจสำเร็จล่วงตามเป้าหมายได้

### เอกสารอ้างอิง

- Jordon, L.S., W.J. Former, J.R. Goodin, and B.E. Day. 1970. Nonbiological detoxication of the s-triazine herbicides. *Residue Review*, 32:267-286.
- Kaufman, D.D. and J. Blake. 1970. Degradation of atrazine by soil fungi. *Soil Biol. Biochem.* 2:73-80.
- Marriage, P.B. and W.J. Saidak. 1976. Simazine and linuron residues in peach orchard soil after repeated annual applications. *Can. J. Soil Sci.* 56:111-114.
- Ramsteiner, K.A., W.D. Hömann, and D. Eberle. 1972. Residues of atrazine, simazine and some of their metabolites in the soil after many years' application. *Zeitschrift für pflanzenk. Pflanzenschutz*, 6:43-52.

## Effectiveness and Residues of Simazine in a Coffee Plantation

Prateep Krasaesindhu

Chanya Hongkajon

Weed Science Branch

Botany And Weed Science Division

### ABSTRACT

A study on the effectiveness and residues of simazine in coffee plantation was conducted at a two year old coffee plantation in Phrae Province. The trees were planted in  $2.5 \times 2.5$  m with  $10 \times 10$  m<sup>2</sup> plot size. The herbicide simazine at the rate of 3.375 kg a.i./ha was applied at pre-emergence of the weeds in the coffee plantation soil. The effectiveness of the herbicide was evaluated visually and soil samples at three different depths (0-5, 5-10, and 10-15 cm from soil surface) were collected at 21, 45, 90, and 135 days after herbicide application, for simazine residues analysis. Treatments were arranged in a randomized complete block design with 4 replications.

Simazine could control weeds for approximately 2 months. The predominant weed species were *Brachiaria reptans*, *Rottboellia exaltata*, *Amaranthus viridis*, and *Eupatorium odoratum*. The residues of simazine were highest at 0-5 cm soil depth and they decreased as the depth of soil increased (5-10 and 10-15 cm respectively). The breakdown of simazine was very rapid with half life of approximately 3 weeks. There was no phytotoxicity of simazine to coffee tree shown from this experiment.

---