



สารเอกโค เอเชีย

ภาคพิเศษสำหรับสาร Echo Development Notes

ฉบับที่ 26 เดือนธันวาคม 2015

การทำและการทดสอบน้ำยากำจัดวัชพืชทางเลือกสำหรับ เกษตรกรรายย่อย

โดย: โชนีย์ โรเบิร์ตส์¹, พอ แดนมะลิตอย², รัฐการณ์ อัดตวุฒิกุล³, กิตติชัย สัมพันธ์สินก่อ⁴, และอับราม บิคส์เลอร์⁵
เรียบเรียงโดยอับราม บิคส์เลอร์ และริเบคกา กาโรฟาโน

¹อาสาสมัครเอกโค เอเชีย เซ็นเตอร์ อ.แม่เมาะ จ.เชียงใหม่

²ช่างเทคนิคควบคุมคุณภาพและข้อมูลธนาคารเมล็ดพันธุ์เอกโค เอเชีย

³ผู้จัดการธนาคารเมล็ดพันธุ์เอกโคเอเชีย

⁴ผู้จัดการการผลิตธนาคารเอกโคเอเชีย

⁵ผู้อำนวยการศูนย์เอกโคเอเชีย อิมแพ็ค

บทนำ

ครั้งแรกที่เจ้าหน้าที่ศูนย์เอกโค เอเชีย อิมแพ็ค ได้ยินเกี่ยวกับน้ำยากำจัดวัชพืชแบบทางเลือกของสูตรที่ใช้มะละกอและสับปะรดหมักของคุณครูประทุมผู้อยู่ในวัยเกษียณแล้ว เนื่องจากการกำจัดวัชพืชเป็นเรื่องใหญ่สำหรับชีวิตเกษตรกรทุกคน เจ้าหน้าที่ที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์จึงต้องการจะทดสอบน้ำยากำจัดวัชพืชที่มีความเสี่ยงน้อยนี้ว่าจะใช้ได้ผลแค่ไหน นอกจากนี้เพื่อให้แน่ใจด้วยว่าน้ำยากำจัดวัชพืชนี้จะไม่เป็นอันตรายต่อค่า pH ในดิน, ต่อสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดิน, โครงสร้างของดิน รวมถึงการดูดซึมของพืชและการเติบโตของพืช ข้อมูลงานวิจัยของเอกโคฉบับนี้อธิบายถึงขั้นตอนที่ใช้เพื่อการผลิตน้ำยากำจัดวัชพืชชนิดนี้พร้อมกับวิธีการทดสอบเพื่อให้รู้ถึงประสิทธิภาพของน้ำยาที่มีผลต่อวัชพืช ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทดสอบผลกระทบต่อสภาพดินและสิ่งมีชีวิตในดินนั้นท่านสามารถติดตามได้ในอนาคต

การใช้น้ำยากำจัดวัชพืช

การใช้น้ำยากำจัดวัชพืชเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ควบคุมปริมาณวัชพืชที่ไม่ต้องการในไร่นา สวนผักและสวนผลไม้ โดยการใช้นั้นสามารถนำไปพร้อมกับการพรวนดิน การถอนวัชพืชด้วยมือ การเผา การปลูกพืชหมุนเวียน และการเว้นระยะห่างในการปลูกพืช วัชพืชเป็นสาเหตุของความเสียหายด้านเศรษฐกิจและการเพาะปลูกพืชคือเป็นปัจจัยที่ลดปริมาณและคุณภาพของพืชที่ปลูกไว้เนื่องจากไปขัดขวางการเติบโตที่สำคัญของพืช (O'Donovan, 2009) วัชพืชจะแข่งขันกับพืชที่ปลูกไว้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องพื้นที่, แสงแดด, น้ำ และธาตุอาหาร ขณะที่วัชพืชบางชนิดอาจปล่อยสารพิษลงในดินบริเวณโดยรอบๆที่เป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูกไว้ (Swanton, 2009) ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากวัชพืชจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ของวัชพืชชนิดพันธุ์ของพืชที่ปลูก และระยะการเติบโตของพืชที่ปลูก ดังนั้นการควบคุมปริมาณวัชพืชจึงสำคัญมากที่สุด ในขณะที่พืชของเรายังเป็นต้นอ่อนอยู่และมีความสูงไม่พอที่จะเอาชนะวัชพืชได้ วัชพืชในปริมาณน้อยอาจไม่สามารถทำความเสียหายให้กับพืชที่ปลูกได้ และการกำจัดวัชพืชออกไปทั้งหมดนั้นทำให้เกษตรกรต้องเสียทั้งค่าใช้จ่ายและเสียเวลา และการกำจัดวัชพืชออกไปทั้งหมดอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศน์ทางการเกษตรอีกด้วย นอกจากนั้นวัชพืชบางชนิดอาจนำไปเป็นอาหาร, ยา และใช้เลี้ยงสัตว์ได้ ดังนั้น "วัชพืช" บางชนิดจึงถือว่ามีประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ น้ำยากำจัดวัชพืชนั้นเมื่อใส่ในเวลาที่เหมาะสมและในปริมาณที่พอเหมาะก็จะเป็นประโยชน์ต่อระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest

Management System) (FAO, 2015) เพื่อช่วยควบคุมวัชพืชชนิดที่มีมากเกินไปหรืออาจกลายเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลเสียต่อการเพาะปลูกหรือเศรษฐกิจ ในระบบเกษตรแบบยั่งยืนนั้น จะมีการนำน้ำยากำจัดวัชพืชมาใช้ก็ต่อเมื่อใช้วิธีควบคุมวัชพืชศัตรูพืชวิธีอื่นไม่ได้ผล ซึ่งต่างกับการทำการเกษตรแบบทั่วไปที่ใช้น้ำยากำจัดวัชพืชเป็นลำดับต้นๆเพื่อควบคุมวัชพืช

ความปลอดภัย

สูตรน้ำยากำจัดวัชพืชแบบทางเลือกที่กล่าวถึงในสารเอกโค เอเชียฉบับนี้ ประกอบไปด้วยโซดาไฟ (lye) มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง ซึ่งหมายความว่าสัมผัสโดยตรงกับสารละลายที่ยังไม่ได้ทำให้เจือจางอาจทำให้ไหม้ผิวหนัง จึงต้องระมัดระวังเมื่อนำมาใช้ แม้จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผสมกับอย่างอื่นแล้วก็ตาม ดังนั้นจึงควรเติมโซดาไฟหรือสารละลายที่มีโซดาไฟเข้าไปในน้ำหรือของเหลวอื่น และอย่าเติมน้ำเข้าไปในโซดาไฟเข้มข้นหรือโซดาไฟที่ผสมเป็นสารละลายแล้ว การเติมตามลำดับที่

ถูกต้องจะลดความเสียหายที่เกิดจากการกระเด็น ดังนั้นควรเติมโซดาไฟ/น้ำยากำจัดวัชพืชลงในน้ำเพื่อช่วยลดปฏิกิริยาการเกิดความร้อนอย่างรวดเร็วและรุนแรงซึ่งจะมีความปลอดภัยกว่า เมื่อใดก็ตามที่กำลังจัดเตรียมส่วนผสมไม่ว่าจะเป็นโซดาไฟหรือน้ำยากำจัดวัชพืช ให้ใส่ถุงมือหนังและรองเท้าบูทที่ปิดมิดชิด ควรใส่กางเกงขายาวและเสื้อแขนยาวเมื่อทำการผสมน้ำยาและฉีดพ่น ส่วนการป้องกันดวงตาให้ใส่แว่นตาป้องกัน เมื่อต้องคนหรือเทส่วนผสมของสารละลายให้ทำในที่ที่อากาศถ่ายเทเพื่อป้องกันในกรณีที่เกิดไอรเหยจากโซดาไฟ อย่าคนหรือเก็บส่วนผสมในภาชนะที่เป็นโลหะเพราะอาจเกิดปฏิกิริยาที่ไม่คาดคิดขึ้นได้

ในกรณีที่ต้องสัมผัสกับน้ำยากำจัดวัชพืชหรือโซดาไฟ ต้องล้างบริเวณที่ร่างกายสัมผัสด้วยน้ำเย็นทันทีเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ทำการทดสอบภาชนะทั้งหมดด้วยน้ำเดือดเพื่อแน่ใจว่าภาชนะเหล่านั้นไม่ละลาย เพราะเมื่อน้ำผสมกับโซดาไฟ (ตอนที่กำลังเตรียมส่วนผสม) อาจเกิดปฏิกิริยาที่ปล่อยความร้อนออกมาในปริมาณมาก

สูตร

สูตรน้ำยากำจัดวัชพืช เริ่มต้นมาจากการคิดค้นของครูประทุม ผู้ให้การอบรมที่ฟาร์มเกษตรอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากส่วนผสมของยากำจัดวัชพืชที่ไม่ได้ทำจากสารเคมีนั้นหาได้ยาก ท่านจึงคิดสูตรนี้ขึ้นมาเองโดยการใช้ส่วนผสมที่ท่านคุ้นเคยอยู่แล้ว ได้แก่ สับปะรด มะละกอ เกลือ และโซดาไฟ การที่ใช้สับปะรดและมะละกอด้วยนั้นเนื่องจากผลไม้ทั้งสองชนิดนี้ประกอบไปด้วยเอนไซม์บรอมีเลน (bromelain) (Dubey et al. 2007) ที่ย่อยสลายโปรตีนและเอนไซม์อีกชนิดหนึ่งคือพาเพน (papain) ที่ขัดขวางความสามารถของพืชในการสังเคราะห์แสง (Itoh et al. 2013) เกลือสามารถขจัดน้ำในใบวัชพืชและเปลี่ยนสมดุลไอออนภายนอกของเซลล์ นอกจากนี้ใบของวัชพืชจะดูดซึมปริมาณคลอไรด์ที่มีมากเกินไปอยู่ในเกลือซึ่งจะทำให้ใบของวัชพืชถูกทำลาย (Romero-Aranda, & Syvertsen, 1996) ส่วนโซดาไฟมีฤทธิ์เป็นด่างสูงและใช้เพื่อช่วยละลายเกลือและยังเป็นสาเหตุที่ทำให้สารเคมีในใบของวัชพืชถูกย่อยสลาย แต่ข้อควรระวังสำหรับน้ำยากำจัดวัชพืชแบบทางเลือกนี้คือลักษณะที่มีความเป็นด่างสูงและอาจมีความเป็นไปได้อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดินและค่า pH ของดิน ซึ่งเมื่อค่านี้ถึงเรื่องค่า pH นั้นเราขอแนะนำให้ท่านหลีกเลี่ยงการใช้ยากำจัดวัชพืชนี้ถ้าหากดินของท่านมีสภาพเป็นด่างสูงอยู่แล้ว แต่ถ้าดินมีสภาพ



ภาพที่ 1 วัชพืชที่เกิดขึ้นในแปลงทดลอง จากบนซ้าย: (1)หญ้าคา *Cylindrica imperata*, (2)น้านมราชสีห์ *Sphagneticola trilobata*, (3)ไมยราบ *Mimosa pudica*, (4) หญ้าตดหมา *Convolvulus arvensis*

เป็นกรด น้ำยาชนิดนี้จะเป็นประโยชน์มาก ค่า pH ของดินที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์เอคโคโดยทั่วไปอยู่ที่ประมาณ 4.8-5.2 ดังนั้นยากำจัดวัชพืชที่มีความเป็นด่างสูงนี้จะช่วยเพิ่มค่า pH ของดินให้เป็นกลางมากขึ้น

สูตรน้ำยากำจัดวัชพืช:

1. สับปะรดหรือมะละกอสุกๆ 20 กก. (พร้อมเปลือก, หั่นเป็นชิ้นขนาด 3 ซม. x 3 ซม.)
2. เกลือ 10 กก.
3. โซดาไฟ 1 กก. (โซเดียมไฮดรอกไซด์- NaOH)
4. น้ำ 20 ลิตร

วิธีทำ:

ใส่ผลไม้, เกลือ, และน้ำในถังพลาสติกกันน้ำ แล้วค่อยๆเติมโซดาไฟลงไปช้าๆ ระหว่างเติมให้ค่อยๆคนไปด้วย ปิดฝาถังและทิ้งไว้ 45 วัน(ภาพที่ 2) ในวันที่ 45 กรองเอากากผลไม้ออก จะได้น้ำยากำจัดวัชพืชพร้อมนำไปใช้ได้หลังจากกรองแยกกากออกแล้ว เก็บน้ำยานี้ไว้ในถังจนกว่าจะนำไปผสมเพื่อนำไปใช้ อย่าเติมน้ำถ้ายังไม่นำไปใช้ทันที ปิดฝาให้แน่นและถ้าเก็บไว้ในที่ไม่มีแสงแดดส่องถึงน้ำยานี้สามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 6 เดือน

การนำไปใช้

1. วัชพืชที่จะใส่น้ำยานี้ควรเป็นต้นอ่อนที่สูง 8-10 ซม. แต่ถ้าวัชพืชโตกว่านั้นให้ใช้เครื่องตัดหญ้าตัดวัชพืชออกให้เหลือความสูงที่ 8-10 ซม.ก่อนที่จะฉีดพ่น เพื่อให้วัชพืชถูกน้ำยาทำลายได้ง่ายขึ้น
2. เติมน้ำ 3 ลิตรในถังที่จะใช้ฉีดพ่น
3. คนน้ำยาในถังด้วยไม้ประมาณ 30 วินาที จากนั้นเทน้ำยา 1 ลิตรลงในถังฉีดพ่น
4. คนน้ำยาและน้ำในถังฉีดพ่นให้เข้ากัน และ
5. ถือหัวฉีดสเปรย์ห่างจากวัชพืชประมาณ 30 ซม. ฉีดบริเวณที่มีการระบาดของวัชพืชในอัตรา 500 มล./ตรม. แปลงทดลองของเรากว้าง 2 ตรม. จึงใช้เวลาฉีดพ่นประมาณ 1 นาที

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายส่วนผสมของน้ำยา

ส่วนผสม	ปริมาณ (กก)	ค่าใช้จ่ายต่อ กก. (บาท)	ค่าใช้จ่ายต่อ กก. (USD)	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (\$)
สับปะรด	20	20	0.56	11.2
มะละกอ	20	10	0.28	5.60
เกลือ	10	5	0.14	1.40
โซดาไฟ	1	40	1.12	1.12

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของน้ำยา

ชนิดของน้ำยา	ค่าใช้จ่ายรวม(\$)	ค่าใช้จ่ายต่อลิตร (\$)
สับปะรด	8.12	0.41
มะละกอ	13.72	0.69



ภาพที่ 2 (บน) สับปะรดและมะละกอหมัก
ภาพที่ 3 (ล่าง) ฉีดพ่นแปลงทดลองด้วยน้ำยากำจัด
วัชพืชจากสับปะรดและมะละกอหมัก

การทดลอง

1. พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์เอคโคเอเชียนำมาใช้เป็นสถานที่ทำการทดลอง มีวัชพืชหลายชนิดขึ้นในบริเวณนั้นไม่ว่าจะเป็นวัชพืชใบกว้างและวัชพืชพวกหญ้า เราใช้น้ำเปล่าเป็นตัวเปรียบเทียบในการทดลองครั้งนี้ น้ำยาสับปะรดคือน้ำยากำจัดวัชพืชสับปะรด 1 ส่วนผสมกับน้ำ 3 ส่วน และน้ำยามะละกอคือน้ำยากำจัดวัชพืชมะละกอ 1 ส่วนผสมกับน้ำ 3 ส่วน

2. ก่อนฉีดพ่น 3 วัน ให้ดูว่ามีวัชพืชชนิดไหนบ้างและให้กะดูด้วยตาเปล่าว่ามีกี่เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับวัชพืชอื่นๆ ทั้งที่อยู่ในกลุ่มวัชพืชใบกว้างและวัชพืชใบแคบ

3. บริเวณที่ทำการทดลองแบ่งเป็นแปลงเล็กๆขนาด 1ม. X 2ม. น้ำยาที่ใช้ (น้ำที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ, น้ำยามะละกอ และน้ำยาสับปะรด) ฉีดแบบสุมซ้ำกัน 4 ครั้ง โดยแปลงทดลองทั้งหมดมี 12 แปลง (น้ำยา 3 อย่าง [น้ำ, มะละกอ, หรือสับปะรด] X 4 ครั้งของการฉีดพ่น)

4. ก่อนที่จะทำการฉีดพ่น ต้องมีการเก็บตัวอย่างดินไว้ทันที (เราส่งตัวอย่างดินนี้ไปที่ห้องทดลองของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งเพื่อทดสอบค่า pH และองค์ประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิต)

5. ตัดวัชพืชให้มีความยาวเหลือ 10 ซม.ด้วยเครื่องตัดหญ้า

6. ชั่งน้ำหนักกระดาศกรอง แล้วใส่ไว้ในถุงตาข่ายไนลอน เอาผึ่งดินไว้โดยมีความลึก 8 ซม.เพื่อสังเกตผลของน้ำยากำจัดวัชพืชที่มีต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก กระดาศกรองที่ใส่มักจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดิน ถ้าน้ำยากำจัดวัชพืชนี้มีผลที่ไม่ดีต่อจุลินทรีย์ การย่อยสลายของกระดาศกรองจะหยุดลงหรือเกิดการย่อยสลายช้าลง

7. ในการทดสอบว่าน้ำยากำจัดวัชพืชนี้มีผลต่อเมล็ดพันธุ์อย่างไร เราจึงใส่ถาดเพาะเมล็ดที่ใส่ดินปลูก (แต่ไม่มีเมล็ด) ไว้ตรงกลางของแปลงขนาด 1X2 เมตร โดยขุดดินออกเพื่อวางถาดเพาะนี้ให้ลึกลงไปประมาณ 10 เซนติเมตร เมื่อวางถาดเพาะลงไปให้กลบดินตรงรอบขอบถาดให้แน่นและเสมอกับดินในแปลง จากนั้น เมื่อฉีดพ่นน้ำยาแล้ว ให้ขุดเอาถาดออกมาแล้วเอาเมล็ดใส่ลงไปเพาะ เพื่อระยะเวลาการงอกและอัตราการงอกของเมล็ด (ภาพที่ 5)

8. ในแต่ละแปลงให้ฉีดพ่นน้ำยาตามที่กำหนดไว้ คือน้ำยามะละกอ, น้ำยาสับปะรด และน้ำ โดยฉีดพ่นใส่วัชพืชในแต่ละแปลงเป็นเวลา 1 นาทีด้วยปริมาณ 500 มล./ตรม. วันเว้นวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

9. ตอนเช้าหลังจากทำการฉีดพ่นแล้ว ให้ทำการสังเกตแปลงเหล่านั้นด้วยตาว่าวัชพืชเกิดความเสียหายจากน้ำยาไปมากน้อยเท่าใดโดยให้คะแนนตั้งแต่ 0-100 ซึ่งคะแนนเต็ม 100 คือวัชพืชตายสนิท ซึ่งคะแนนที่ให้นี้จะแยกตามประเภทและชนิดพันธุ์ของวัชพืชในแปลงว่าได้คะแนนความเสียหายเท่าไร



ภาพที่ 4 (บน) พื้นที่ที่ทำแปลงทดลองและพื้นที่เพาะต้นอ่อน เครื่องหมายกากบาท(x) คือพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างดิน เครื่องหมายวงกลม คือที่ฝังกระดาดรองไว้ และเครื่องหมายสามเหลี่ยมคือที่ไว้ถาดเพาะ ภาพที่ 5 (ล่าง) ถาดเพาะเมล็ดที่ใส่ดินปลูก จะนำไปวางไว้ในแปลงทดสอบทุกแปลงเพื่อทดสอบผลของน้ำยาที่มีต่อเมล็ด

จุลินทรีย์ในห้องแลปนั้น บางแปลงที่มีการฉีดพ่นน้ำยาพบว่าปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น และบางแปลงก็มีจำนวนลดลง จากการทดลองที่จัดทำขึ้นสองครั้งไม่พบว่ามีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่คงที่ อัตราการย่อยสลายของกระดาดแสดงให้เห็นว่าดินในแปลงที่ถูกน้ำยาไม่มีความแตกต่างที่คงที่จากแปลงควบคุม ทั้งนี้ น้ำยามะละกอมีอัตราการย่อยสลายต่ำสุด (ภาพที่ 9) เราได้ทำการทดลองด้วยการคิดอัตราส่วนต่างๆของน้ำยาที่เจือจางเพื่อใช้ประเมินสภาพของจุลินทรีย์ในดิน (ดูที่สารเอกโค เอเซีย ฉบับที่ 15 "การประเมินคุณภาพของดิน: สาเหตุและวิธีการ" โดย มาเซีย ครอฟท์) แต่จำนวนจุลินทรีย์ในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกันก่อนที่จะทำการทดลองและหลังจากการทดลอง ดังนั้นจึงไม่พบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของจำนวนจุลินทรีย์ในดิน ตัวอย่างดินที่ได้ส่งไปให้มหาวิทยาลัยแม่โจ้เพื่อการทดลองหาจำนวนจุลินทรีย์ก็

10. เมื่อฉีดพ่นไปแล้ว 3 วัน ให้นำดินมาทดสอบเพิ่มเติมเพื่อหาค่า pH ของดินและสิ่งมีชีวิตในดิน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างดินที่เก็บไปก่อนทำการทดสอบ ในวันเดียวกันนี้ให้เก็บถาดเพาะเมล็ดไปด้วยแล้วนำเมล็ดถั่วดำลงเพาะในถาดช่องละ 1 เมล็ด

11. สังเกตการงอกของเมล็ดเป็นเวลา 10 วัน เวลาเฉลี่ยต่อการงอก 50% และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดที่ใช้น้ำยาแต่ละชนิดจะเป็นตัวประเมินผลของความต้านทานน้ำยาชนิดนั้นในดินที่เมล็ดนั้นงอก

12. ในวันที่ 10 หลังจากฉีดพ่นครั้งสุดท้าย ให้เอากระดาดรองออกมา แล้วนำไปชั่งน้ำหนักดูปริมาณมวลน้ำหนักที่หายไป (ปริมาณการย่อยสลาย) ตัวเลขที่ได้นำไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักของกระดาดเมื่อตอนเริ่มทำการทดลอง

ผลการทดลอง

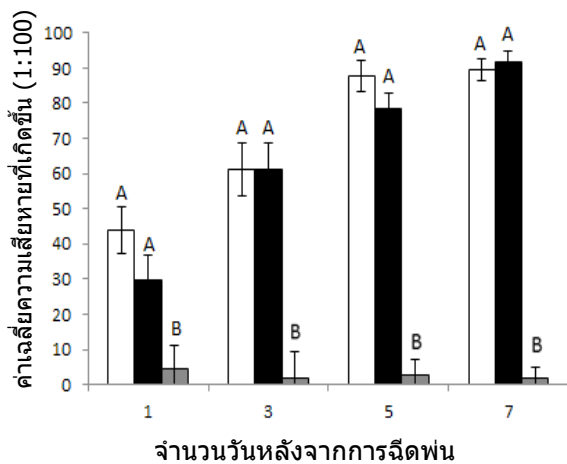
เราพบว่าการใช้น้ำยากำจัดวัชพืชทำให้เกิดความเสียหายแก่วัชพืชภายในแปลงทดลอง โดยเราได้สังเกตว่าทั้งน้ำยามะละกอและน้ำยาสับปะรดได้ผลกับวัชพืชใบกว้างมากกว่าวัชพืชใบแคบ(พวกหญ้า) (ภาพที่ 6 & 7) เราไม่เห็นความแตกต่างมากนักระหว่างคะแนนความเสียหายของวัชพืชที่ถูกน้ำยาสับปะรดและวัชพืชที่ถูกน้ำยามะละกอ เพราะดูน้ำยาทั้งสองชนิดมีผลต่อวัชพืชพอกๆกัน (ภาพที่ 8) ร่องรอยความเสียหายมีเพิ่มมากขึ้นหลังจากการฉีดพ่นแต่ละครั้ง และหลังจากฉีดพ่นครบ 4 ครั้งแล้ว วัชพืชใบกว้างถูกทำลายไปประมาณ 90% ขณะที่วัชพืชใบแคบถูกทำลายไปประมาณ 50% จากทั้งน้ำยามะละกอและน้ำยาสับปะรด

ส่วนค่า pH ในดินทั้งก่อนและหลังการฉีดพ่นไม่พบความแตกต่างที่วัดค่าได้ เป็นไปได้ที่ค่า pH อาจเปลี่ยนไประหว่างการทดลองและอาจถูกชะล้างไปจากดินแล้วในช่วงท้ายของการทดลอง

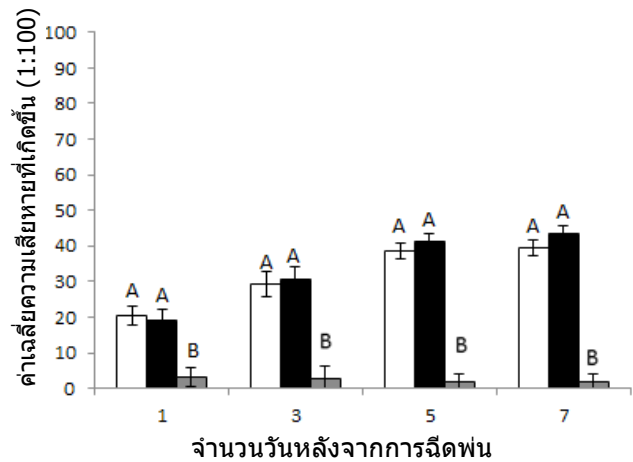
เราได้ผลรวมสำหรับการวัดค่ากิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน การทดลองการย่อยสลายของกระดาดรองทำให้เรารู้ว่าไม่มีค่าความแตกต่างของกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ระหว่างดินที่ถูกน้ำยาและดินที่ไม่ได้ถูกน้ำยา สำหรับการทดสอบปริมาณ

พบว่ามีความแตกต่างกันมากด้วย จากแปลงทดลองทั้งหมดก่อนการทดลองมีค่าความแตกต่างสูงมาก จึงยากที่จะแยกให้ชัดเจนว่าเป็นผลจากน้ำหรือจากปัจจัยอื่น ๆ ในดิน ดังนั้นจึงควรมีการทดสอบเพิ่มเติมเพื่อให้ค่าที่ได้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นว่าน้ำยากำจัดวัชพืชนี้เป็นตัวลดหรือเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ในดินหรือไม่

ส่วนต้นอ่อนที่เพาะในดินปลูกในถาดเพาะที่ถูกฉีดพ่นด้วยน้ำยาสับปรดมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอกในนานที่สุด และดินที่ถูกพ่นด้วยน้ำยามะละกอก็ใช้เวลาในการงอกให้ถึงร้อยละ 50 นานกว่าดินควบคุม แต่อย่างไรก็ตาม เมล็ดในดินที่ถูกน้ำยาสับปรดก็มีอัตราการงอกสูงที่สุด โดยมีการทดลองจำนวนสองครั้งและในครั้งที่สองมีเมล็ดที่งอกเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีฝนตกหลังจากที่ฉีดพ่นน้ำยาแล้วหลายครั้ง แสดงว่าปริมาณฝนที่ตกเพิ่มขึ้นอาจชะล้างน้ำยาออกไปจากดินเร็วขึ้นและมีผลที่ไม่มากนักต่อการปลูกพืชในขนาดและ/หรือต่อสุขภาพของจุลินทรีย์ในดิน



ภาพที่ 6 ค่าความเสียหายที่สังเกตได้ด้วยตาที่เกิดขึ้นกับวัชพืชใบกว้างในระยะเวลา 1 อาทิตย์ที่ถูกฉีดพ่นด้วยน้ำยาสีขาวคือค่าความเสียหายจากน้ำยามะละกอ สีดำคือค่าความเสียหายจากน้ำยาสับปรด สีเทาคือค่าความเสียหายจากน้ำเปล่าที่เป็นตัวเปรียบเทียบ อักษร A แสดงถึงความไม่แตกต่าง แต่อักษร B แสดงถึงความแตกต่างอย่างมากเมื่อเทียบกับน้ำเปล่า



ภาพที่ 7 ค่าความเสียหายที่สังเกตได้ด้วยตาที่เกิดขึ้นกับวัชพืชใบแคบ(พวกหญ้า)ในระยะเวลา 1 อาทิตย์ที่ถูกฉีดพ่นด้วยน้ำยา สีขาวคือค่าความเสียหายจากน้ำยามะละกอ สีดำคือค่าความเสียหายจากน้ำยาสับปรด สีเทาคือค่าความเสียหายจากน้ำเปล่าที่เป็นตัวเปรียบเทียบ อักษร A แสดงถึงความไม่แตกต่าง แต่อักษร B แสดงถึงความแตกต่างอย่างมากเมื่อเทียบกับน้ำเปล่า



ภาพที่ 8 ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับวัชพืชหลังการฉีดพ่น 4 ครั้งด้วยน้ำยาสับปรดและมะละกอ ภาพนี้ถ่ายเมื่อวันที่ 17 ก.ค. 2015

แถวหน้า จากซ้ายไปขวา คือแปลงที่ใช้ น้ำยาสับปรด น้ำ และน้ำยามะละกอ แถวกลาง จากซ้ายไปขวา คือแปลงที่ใช้ น้ำยาสับปรด และน้ำยามะละกอ แถวหลัง จากซ้ายไปขวา คือแปลงทดลองที่ใช้ น้ำยามะละกอ น้ำยาสับปรดและน้ำ



ภาพที่ กระดาษกรองที่ถูกย่อยสลาย 10 วัน
หลังจากการถูกฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

สรุป

น้ำยากำจัดวัชพืชมะละกอและสับปะรดสามารถทำลายวัชพืชทั้งชนิดใบกว้างและหญ้าได้เป็นอย่างดี จากการสังเกต ไม่พบว่าเกิดความเสียหายขึ้นกับจุลินทรีย์ในดิน โดยที่การย่อยสลายและการนับกลุ่มของจุลินทรีย์ในแปลงที่ใช้น้ำเปล่า, ใช้น้ำยาสับปะรดและน้ำยามะละกอมีความใกล้เคียงกัน ส่วนเมล็ดที่ปลูกในดินของแปลงที่เคยถูกน้ำยากำจัดวัชพืชใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกให้ถึงร้อยละ 50 ที่นานกว่า แต่

น้ำยาไม่ได้มีผลต่ออัตราการงอกโดยรวม ปริมาณฝนอาจมีผลกับการงอกเพราะเมล็ดที่งอกในดินได้รับน้ำยาบอຍกว่าในช่วงที่มีฝนตกเมื่อเทียบกับดินที่ได้รับน้ำยาในช่วงฤดูแล้ง ควรมีการศึกษาต่อ

เพื่อดูผลกระทบในระยะยาวที่เกิดจากน้ำยาในดินและในพืชที่จะปลูกหลังจากนี้ และเราจะทำการทดลองต่อไปเพื่อแน่ใจว่าเกลือในน้ำยาไม่ได้ตกค้างในดิน และเปลี่ยนแปลงค่า pH ของดินสำหรับการใช้ระยะยาวหรือทำลายจำนวนจุลินทรีย์ในดิน แต่น้ำยานี้สามารถนำไปใช้ได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้เรายังคิดว่าจะทำการทดลองใช้น้ำยากำจัดวัชพืชที่มีส่วนผสมอย่างอื่นด้วย เพื่อค้นหาด้วยสำคัญ ในกรณีนี้อาจไม่ต้องใช้โซดาไฟ เพื่อที่จะทำให้น้ำยากำจัดวัชพืชนี้ปลอดภัยมากขึ้นต่อการนำไปใช้ เราอาจต้องเพาะเมล็ดพืชและฉีดพ่นน้ำยาเพื่อทดสอบดูว่าน้ำยาจะลดความสามารถในการแข่งขันของวัชพืชหรือไม่โดยที่ไม่เป็นอันตรายต่อเมล็ดพืชโดยรวมแล้วจะเห็นได้ว่าน้ำยาที่มีความเสี่ยงน้อยนี้น่าจะเป็นประโยชน์ที่จะช่วยเหลือเกษตรกรรายย่อยเพื่อการลดค่าใช้จ่าย ลดการพึ่งพาปัจจัยภายนอกที่ต้องซื้อ และควบคุมการรุกรานของวัชพืชในสวนหรือไร่นา

อ้างอิง

Dubey, V. K., Pande, M., Singh, B. K., & Jagannadham, M. V. (2007). Papain-like proteases: Applications of their inhibitors. *African Journal of Biotechnology*, 6(9).

[FAO] Food and Agriculture Organization. (2015). Integrated Weed Management. *Available:* <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/scpi-home/managing-ecosystems/integrated-weed-management/en/>

Itoh, S., Aoki, K., Nakazato, M., Iwamoto, K., Shiraiwa, Y., Miyashita, H, Okuda, M., & Kobayashi, M. (2013). Novel Conversion of Chl a into Chl d Catalyzed by Grated Vegetables. In *Photosynthesis Research for Food, Fuel and the Future* (pp. 804-807). Springer Berlin Heidelberg.

O'Donovan, J. T., Harker, K. N., Clayton, G. W., Newman, J. C., Robinson, D., & Hall, L. M. (2009). Barley seeding rate influences the effects of variable herbicide rates on wild oat.

Romero-Aranda, R., & Syvertsen, J. P. (1996). The influence of foliar-applied urea nitrogen and saline solutions on net gas exchange of Citrus leaves. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121(3), 501-506.

Swanton, C. J., Shrestha, A., Clements, D. R., Booth, B. D., & Chandler, K. (2009). Evaluation of alternative weed management systems in a modified no-tillage corn–soybean–winter wheat rotation: weed densities, crop yield, and economics.