

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.)

และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ

Herbicide effective for controlling in *Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle and *Ceratophyllum demersum* Linn. and aquatic life.

คมสัน นครศรี จริญญา ปิ่นสุภา

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate, tricopyr, imazapy, diuron , 2,4-D และ copper sulfate เพื่อกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และศึกษาผลกระทบต่อสัตว์น้ำ ได้ดำเนินการในเรือนทดลอง ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอกได้ดีที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ส่งผลให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายหางกระรอก จากการพ่นสาร diuron ทั้ง 2 อัตรา น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร copper sulfate, glyphosate, tricopyr imazapyr, 2,4-D และการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การพ่นสาร diuron ทั้ง 2 อัตรา เป็นพิษต่อปลานิล โดยเฉพาะอัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบการตายของปลานิลมากที่สุดในช่วง 7-10 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้นการตายของปลานิลลดลง จนไม่พบการตายของปลานิลที่ระยะ 20 วันหลังพ่นสาร

คำนำ

สาหร่าย (Algae) เป็นวัชพืชอีกประเภทหนึ่งที่พบตามลำคลอง หนอง บึง และในนาข้าว เช่น สาหร่ายเส้นด้าย (*Najas graminea* Del.) สาหร่ายพุงชะโดหรือสาหร่ายหางม้า (*Ceratophyllum demersum* Linn.) สาหร่ายไฟ (*Chara zeylanica* Kl. Ex Wild.) สาหร่ายฉัตร (*Limnophila heterophylla* (Roxb.) Benth.) สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Lour.) และ สาหร่ายหาง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-04-54

กระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) (อำไพ, 2518) วัชพืชเหล่านี้ถ้าขึ้นในนาข้าว เช่น สาหร่ายไฟ ก็จะแข่งขันการใช้ธาตุอาหาร และถ้าตอนกลางวันแดดจัดจะทำให้บริเวณนั้นร้อนกว่าที่อื่น ซึ่งจะมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของข้าว(ประสาน,2540) และถ้าขึ้นตามลำคลอง หนอง บึงก็จะเป็นอุปสรรคในด้านคมนาคม การใช้น้ำ การเน่าเสียทำให้คุณภาพของลดลง และในเดือนสิงหาคม 2552 สำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสงครามได้รับการร้องเรียนจากเกษตรกรในเขตอำเภอบางคนทีว่า มีการระบาดของสาหร่าย 2 ชนิด คือ สาหร่ายพวงชะโดหรือสาหร่ายหางม้า และสาหร่ายหางกระรอกในร่องสวน ทำให้เกิดปัญหาการใช้น้ำและการเลี้ยงปลา จึงได้มีหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลการแก้ปัญหาจากกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาของสาหร่าย จึงควรทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมสาหร่าย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำสำหรับเกษตรกรหรือผู้สนใจต่อไป

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 240, 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร tricopyr 60, 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร imazapyr 25, 50 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร diuron 240, 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร 2-4,D 350, 700 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสาร copper sulfate อัตรา 1, 2 ppm บ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 ซม.
2. มุงตาข่ายขนาด 90x80 ซม
3. สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพวงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.)
4. ปลานิลขนาด 4-5 นิ้ว

### วิธีการ

ดำเนินการทดลองที่เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2554 ในปีแรกของการทดลอง ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง ทำการปลูกสาหร่ายหางกระรอก โดยคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์ ใช้ส่วนยอดยาว

ประมาณ 15 ซม. น้ำหนักประมาณ 200 กรัม ปลูกลงในบ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 ซม.ที่ใส่ดินไว้ใน 1 ส่วน 4 ของบ่อซีเมนต์ ต่อ 1 บ่อ รวมทั้งหมด 39 บ่อ และคลุมด้วยมุ้งสีน้ำเงินเพื่อป้องกัน หนอน ผีเสื้อกลางคืน ที่เป็นศัตรูธรรมชาติของสาหร่ายทางกระรอก เลี้ยงสาหร่ายทางกระรอกประมาณ 4 เดือน หลังจากนั้นนำปลานิลขนาดตัวประมาณ 2-3 นิ้ว เลี้ยงในบ่อ บ่อละ 30 ตัว เลี้ยงประมาณ 1 เดือน ให้ปลานิลปรับสภาพ สามารถเจริญเติบโตอยู่ได้ไม่พบการตายของปลานิล เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตเต็มที่จึงเริ่มทำการทดลอง การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design(CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ประกอบด้วยการพ่นสารในอัตราน้ำหนักของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ คือ สาร glyphosate 240, 480 กรัม สาร tricopyr 60, 120 กรัม สาร imazapyr 25, 50 กรัม สาร diuron 240, 480 กรัม และสาร 2-4,D 350, 700 กรัม เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นสาร copper sulfate อัตรา 1, 2 ppm และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชตามลำดับ หลังจากพ่นสารบันทึกความเป็นพิษต่อสาหร่ายที่ระยะ 7 วัน 15 วัน 30 วัน 45 วัน ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชต่อสาหร่ายที่ระยะ 15วัน 30 วัน 45 วัน และ 60 วันหลังพ่นสาร และบันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร การห่าน้ำหนักสด ผึ่งแดดให้แห้งนำไปชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเป็นเวลา 5 วัน แล้วนำน้ำหนักที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้วิธีของ Duncan' new multiple range test (DMRT)

### เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช ในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2554

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อสาหร่ายทางกระรอก

การตรวจสอบผลการแสดงอาการความเป็นพิษ โดยการประเมินด้วยสายตา ใช้วิธีให้คะแนนตามแบบ European System of Weed Injury Evaluation ที่ระยะ 7วัน 15 วัน 30 วัน 45 วัน และ 60 วันหลังพ่นสาร ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 480 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีผลต่อสาหร่ายทางกระรอก โดยเฉพาะอัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ทำให้สาหร่ายทางกระรอกตายทั้งหมดในบ่อที่เลี้ยง แสดงอาการเป็นพิษอย่างรุนแรง มีระดับคะแนนเท่ากับ 10 ตั้งแต่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ลักษณะอาการเป็นพิษที่ระยะ 7 วันหลังพ่น สาหร่ายทางกระรอกแสดงอาการ ใบหลุดร่วง ใบและลำต้นมีสีเขียวอ่อนอมเหลือง หลังจากนั้นอาการจะค่อยรุนแรงขึ้น ใบหลุด

ร่วงทั้งหมด เกิดการเน่าสลายของใบและลำต้นไปพร้อมกัน ที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ไม่พบการเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ของสาหร่ายทางกระรอก ส่วนอัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แสดงอาการเป็นพิษลักษณะเช่นเดียวกัน แต่ระดับความเป็นพิษน้อยกว่า ไม่ได้ทำให้สาหร่ายตายหมดทั้งบ่อ ยังมีบางส่วนที่ใบหลุดร่วงเท่านั้น ลำต้นยังมีสีเขียวเข้ม ไม่พบการเน่าสลายของลำต้น ลำต้นบางส่วนสามารถแตกใบใหม่ได้ แต่การเจริญเติบโตช้ามาก ส่วนสารกำจัดวัชพืช copper sulfate, glyphosate, triclopyr, imazapyr, และ 2,4-D ไม่แสดงอาการเป็นพิษต่อสาหร่ายทางกระรอก ยกเว้นสารกำจัดวัชพืช 2,4-D อัตรา 700 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษเพียงเล็กน้อย แสดงอาการใบหลุดร่วง ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร(ตารางที่ 1) หลังจากนั้นมีการเจริญเติบโตปกติ โดยทั่วไป diuron เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทสารชนิดดูดซึม(Systemic Herbicide) ซึ่งเป็นสารที่เมื่อฉีดพ่นไปถูกส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชแล้วสามารถดูดซึมเข้าต้นพืช และเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆของลำต้น ตลอดจนสามารถเคลื่อนย้ายไปออกฤทธิ์ยังรากเหง้าส่วนที่อยู่ใต้ดินได้ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุมสาหร่ายทางกระรอก จากตารางที่ 2 จะพบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron ทั้ง 2 อัตรา สามารถควบคุมสาหร่ายทางกระรอกได้ โดยเฉพาะอัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้น มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดีมากจนทำให้สาหร่ายทางกระรอกตาย ตั้งแต่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร แต่อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลางที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้น มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดี ตั้งแต่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร นอกจากนี้พบว่าสาร 2,4-D อัตรา 700 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมสาหร่ายทางกระรอกได้เล็กน้อยเท่านั้นที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้นไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนสารกำจัดวัชพืช copper sulfate, glyphosate, triclopyr และ imazapyr ไม่สามารถควบคุมสาหร่ายทางกระรอกได้ ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายทางกระรอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช แต่น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของการพ่นสาร diuron ทั้ง 2 อัตรา แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร copper sulfate, glyphosate, triclopyr imazapyr, 2,4-D และการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Staff (2009) ได้ใช้สาร diuron ในอัตรา 1-4 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายได้ดี แต่การทดลองของ Anonymous (2009) ได้แนะนำให้ใช้ glyphosate และ imazapyr จะสามารถกำจัดสาหร่ายที่อยู่เหนือน้ำได้ดี ส่วน 2,4-D สามารถกำจัดสาหร่ายได้ทั้งที่อยู่เหนือน้ำและใต้น้ำได้ดี(ตารางที่ 1,2 และ 3)

### ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อปลานิล

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช copper sulfate, glyphosate, tricopyr, imazapyr, diuron และ 2,4-D ในแต่ละอัตรา ในบ่อสาหร่ายทางกระรอกที่มีการเลี้ยงปลานิล 30 ตัวในแต่ละบ่อ และตรวจผลที่ระยะ 3 วัน 7 วัน 10 วัน 15 วัน 20 วัน 25 วัน และ 30 วัน หลังพ่นสาร พบว่าที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบการตายของปลานิลในการพ่นสาร diuron ทั้ง 2 อัตรา และ 2,4-D อัตรา 700 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ diuron อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบการตายของปลานิลมากที่สุดในช่วง 7-10 วันหลังพ่นสาร มีปลานิลตายถึง 15 ตัว หลังจากนั้นการตายของปลานิลลดลง จนไม่พบการตายของปลานิลที่ระยะ 20 วันหลังพ่นสาร อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบอัตราการตายของปลานิลในช่วง 7-10 วันหลังพ่นสารเช่นกัน แต่จำนวนการตายของปลานิลน้อยกว่า ส่วน 2,4-D อัตรา 700 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบการตายของปลานิล 3 ตัวในช่วงระยะเวลา 7-15 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้นไม่พบการตายของปลานิล(ตารางที่ 4)

### สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชสาหร่ายทางกระรอกได้ดีแต่มีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของปลานิล ส่วนสาร glyphosate อัตรา 240, 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร tricopyr อัตรา 60, 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สารอัตรา imazapyr 25, 50 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สารอัตรา 2,4-D 350, 700 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสาร copper sulfate อัตรา 1, 2 ppm ไม่สามารถกำจัดวัชพืชสาหร่ายทางกระรอกได้

### เอกสารอ้างอิง

ประสาน วงศาโรจน์. 2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการ เกษตร. 175 หน้า.

อำไพ ยงบุญเกิด. 2518. วัชพืชบางชนิดในนาข้าว. สาขาพฤกษศาสตร์ กองวิทยาการ กรมวิชาการ เกษตร. 62 หน้า.

Anonymous. 2009. Aquatic Plant Management - Aquatic Herbicides . [Online]. Available.

<http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/management/aqua028.html>

(August 29, 2009)

Staff, O. 2009. Herbicide Recommendations for Water Weeds: Algae and Vascular Submergents. [Online]. Available.

<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub75/19watalg.htm>

( August 29, 2009)

### ภาคผนวก

**ตารางที่ 1** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีต่อสาหร่ายทางกระรอก ที่ระยะ 7 15 30 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	ความเป็นพิษ <sup>a/</sup>				
		7	15	30	45	60
1.copper sulfate	1 ppm	0	0	0	0	0
2.copper sulfate	2 ppm	0	0	0	0	0
3.glyphosate	240	0	0	0	0	0
4.glyphosate	480	0	0	0	0	0
5.tricopyr	60	0	0	0	0	0
6.tricopyr	120	0	0	0	0	0
7.imazapyr	25	0	0	0	0	0
8.imazapyr	50	0	0	0	0	0
9.diuron	240	5	8	8	8	8
10.diuron	480	7	10	10	10	10
11.2,4-D	350	0	0	0	0	0
12.2,4-D	700	2	3	0	0	0
13.control	-	0	0	0	0	0

<sup>a/</sup> 0 = normal      1-3 = slightly toxic      4-6 = moderately toxic

7-9 = severely toxic and 10 = complete killed

**ตารางที่ 2** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ต่อการควบคุมสาหร่ายหางกระรอก ที่ระยะ 7 14 30 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	ประสิทธิภาพ <sup>b/</sup> ระยะเวลาหลังพ่น			
		15	30	45	60
1.copper sulfate	1 ppm	0	0	0	0
2.copper sulfate	2 ppm	0	0	0	0
3.glyphosate	240	0	0	0	0
4.glyphosate	480	0	0	0	0
5.tricopyr	60	0	0	0	0
6.tricopyr	120	0	0	0	0
7.imazapyr	25	0	0	0	0
8.imazapyr	50	0	0	0	0
9.diuron	240	7	7	7	7
10.diuron	480	10	10	10	10
11.2,4-D	350	0	0	0	0
12.2,4-D	700	2	3	0	0
13.control	-	0	0	0	0

<sup>b/</sup> 0 = no control    1-3 = slightly control    4-6 = moderately control  
7-9 = good control    10 = complete control

**ตารางที่ 3** น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของสาหร่ายหางกระรอก ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง  
ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	น้ำหนัก(กรัม/0.64 ตารางเมตร)	
		สด	แห้ง
1.copper sulfate	1 ppm	1700a <sup>1/</sup>	76.43 a
2.copper sulfate	2 ppm	1630 ab	67.00 a
3.glyphosate	240	1730 a	78.33 a
4.glyphosate	480	1800 a	73.00 a
5.tricopyr	60	1780 a	78.67 a
6.tricopyr	120	1790 a	77.67 a
7.imazapyr	25	1690 a	69.00 a
8.imazapyr	50	1670 ab	56.00 ab
9.diuron	240	370 c	1.67 c
10.diuron	480	0	0
11.2,4-D	350	1770 a	76.67 a
12.2,4-D	700	1470 ab	34.67 ab
13.control	-	1840 a	78.66 ab
CV (%)		37.14	46.21

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%



**ตารางที่ 4** จำนวนปลานิลที่ตายหลังจากพ่นสารในแต่ละกรรมวิธี ที่ระยะ 3 7 10 15 20 25 และ 30 วัน และจำนวนปลาที่เหลือที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	ระยะเวลาหลังพ่น (จำนวนปลาที่ตาย)							จำนวนปลาที่เหลือ ที่ระยะ 60 วัน
		3	7	10	15	20	25	30	
1.copper sulfate	1 ppm	0	0	0	0	0	0	0	30
2.copper sulfate	2 ppm	0	0	0	0	0	0	0	30
3.glyphosate	240	0	0	0	0	0	0	0	30
4.glyphosate	480	0	0	0	0	0	0	0	30
5.tricopyr	60	0	0	0	0	0	0	0	30
6.tricopyr	120	0	0	0	0	0	0	0	30
7.imazapyr	25	0	0	0	0	0	0	0	30
8.imazapyr	50	0	0	0	0	0	0	0	30
9.diuron	240	0	1	2	0	0	0	0	27
10.diuron	480	0	5	7	2	1	0	0	15
11.2,4-D	350	0	0	0	0	0	0	0	30
12.2,4-D	700	0	1	1	1	0	0	0	27
13.control	-	0	0	0	0	0	0	0	30