

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 และคลุมด้วยมุงสีน้ำเงินเพื่อป้องกัน 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 การหาน้ำหนักสด 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 สามารถควบคุมวัชพืชสาหร่ายทางกระรอกได้ดีแต่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของปลานิล 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 ^{a/}				
		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

^{a/} 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 ^{b/} 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

^{b/} 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control
7-9 = good control 10 = complete control

ตารางที่ 3 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของสาหร่ายทางกระรอก ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง
ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	น้ำหนัก(กรัม/0.64 ตารางเมตร)	
		สด	แห้ง
1.copper sulfate	1 ppm	1700a ^{1/}	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

^{1/} 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