การศึกษาการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่
กรณีศึกษา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

สารนิพนธ์

ของ

ลำดวน คำแคว่น

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
ตุลาคม 2550

การศึกษาการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่
กรณีศึกษา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

สารนิพนธ์

ของ

ลำดวน คำแคว่น

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา

ตุลาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่
กรณีศึกษา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

บทคัดย่อ

ของ

ลำดวน คำแคว่น

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
ตุลาคม 2550

ลำดวน คำแคว่น. (2550). *การศึกษาการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่ กรณีศึกษา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตรศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร. เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ.

การศึกษานี้ทำที่แปลงข้าวไร่ของเกษตรกร อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน และที่ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อตรวจสอบผลการใช้เกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกา และศึกษาผลกระทบที่อาจเกิดต่อพืชชนิดอื่น ๆ สาบเสือและสาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ โดยใช้วิธีการเดียวกับที่เกษตรกรใช้ พบว่า ในระยะแรกความสูงและจำนวนใบของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะน้อยกว่าตัวควบคุม หลังจากนั้นที่ความเข้มข้นของเกลือต่ำ ๆ สาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะมีการแตกยอดเพิ่มจำนวนใบขึ้น ที่ 28 วัน หลังได้รับเกลือ ที่เกลือความเข้มข้น 10 % จะทำให้ความสูงและจำนวนใบต่อต้นของสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มี 6 ใบเหลือเพียง 27 และ 76 % ตามลำดับ และของสาบแร้งสาบกาเหลือเพียง 61 และ 86 % ตามลำดับ แต่การยับยั้งจะเกิดอย่างสมบูรณ์โดยเกลือความเข้มข้น 20 % เมื่อวัชพืชทั้ง 2 ชนิดเจริญเติบโตจนมีใบ 12 ใบ ก็จะทนทานต่อเกลือมากขึ้น เกลือความเข้มข้น 10 % ทำให้ความสูงและจำนวนใบต่อต้นของสาบเสือเหลือเพียง 43 และ 94 % ตามลำดับ และของสาบแร้งสาบกาเหลือเพียง 60 และ 69 % ตามลำดับ เมื่อใช้ความเข้มข้นสูงถึง 20 % ก็ทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 11 และ 32 % ตามลำดับ และของสาบแร้งสาบกาเหลือเพียง 21 และ 38 % ตามลำดับ ซึ่งการให้เกลือในระยะที่วัชพืชเจริญเติบโตทั้ง 2 ระยะนั้น ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่ เมื่อทดลองให้ต้นข้าวไร่ได้รับเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ กันอย่างทั่วถึงทั้งต้นพบว่าเกิดอาการปลายใบไหม้และแห้งตายเฉพาะปลายใบในระยะ 1 - 5 วัน แต่ต้นข้าวจะเจริญเติบโตเป็นปกติภายใน 14 วันหลังพ่น การทดสอบความเป็นพิษของเกลือต่อวัชพืชทั้ง 2 ชนิด ในทั้ง 2 ระยะการเจริญเติบโต โดยการพ่นเกลือให้ทั่วทั้งต้นวัชพืช พบว่าความเป็นพิษจะสูงกว่าการทดสอบในแปลงข้าวไร่ โดยสาบแร้งสาบกาทั้งระยะ 6 และ 12 ใบที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 10 % ขึ้นไปจะตาย ส่วนสาบเสือจะตายที่เกลือความเข้มข้น 20 % ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 10 % จะถูกยับยั้งมากกว่า 90 % แสดงว่าความเข้มข้นและวิธีการใช้เกลือของเกษตรกรยังไม่สามารถควบคุมวัชพืชทั้งสองชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาผลกระทบของเกลือต่อการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูก พบว่าการงอกของเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว จะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์โดยเกลือความเข้มข้น 4, 2, 1 และ 2 % ตามลำดับ แต่การเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังการงอกในสภาพที่มีเกลือนั้น จะถูกยับยั้งโดยเกลือความเข้มข้นต่ำถึง 0.25 - 1 % การเจริญเติบโตของ

ต้นกล้าพืชปลูกทั้ง 4 ชนิดที่ได้รับเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่ออายุ 7 วันหลังงอก พบว่าข้าวโพด เหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว สามารถเจริญเติบโตมีชีวิตรอดได้ เมื่อได้รับเกลือความเข้มข้นสูงถึง 2, 2, 1 และ 4 % ตามลำดับ แต่การเจริญเติบโตของต้นกล้า จะถูกยับยั้งอย่างมาก โดยผลกระทบจากเกลือต่อต้นกล้าพืชปลูกนั้นจะพบตั้งแต่ความเข้มข้นต่ำ ๆ ถึง 0.5 – 1 % แสดงว่า ถ้ามีการสะสมเกลือในดินก็อาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูกอื่น ๆ ได้

STUDY ON THE USE OF SALT TO CONTROL *CHROMOLAENA ODORATUM* L. AND *AGERATUM CONYZOIDES* L. IN UPLAND RICE. A CASE STUDY AT BOKLUEA DISTRICT, NAN PROVINCE.

AN ABSTRACT

BY

LAMDUAN KAMKWUAN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Master of Education degree in Science Education

At Srinakharinwirot University

October 2007

Lamduan Kamkwuan. (2007). *Study on the Use of Salt to Control Chromolaena odoratum L. and Ageratum conyzoides L. in Upland Rice. A Case Study at Bokluea District, Nan Province.* Master's Project, M.Ed. (Science Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc.Prof. Dr.Chalermchai Wongwattana.

This study was conducted in both farmer field at Bokluea District, Nan Province and in laboratory at Department of Biology, Srinakharinwirot University in order to determine the use of salt to control *Chromolaena odoratum* L. and *Ageratum conyzoides* L. in upland rice, and the affect of salt on seed germination and seedling growth of another crops. In field test, plant height and number of leaf of both weeds treated with salt at various concentrations, using the same method as farmer used, were inhibited one week after application. After that, the leaf number rapidly increased, especially at the low concentration of salt. At 28 days after the application, 10 % salt reduced plant height to 27 and 61 % and leaf number to 76 and 86 % in 6-leaf *Chromolaena* and *Ageratum*, respectively, whereas the 20 % concentration completely killed both weeds. The 12-leaf weeds were more tolerant to salt, the 20 % concentration decreased plant height to 11 and 21 % and decreased leaf number to 32 and 38 % in *Chromolaena* and *Ageratum*, respectively. In both field studies, rice plants showed only slight toxic symptom caused by salt. When salt solution was applied to rice plant and weeds directly and thoroughly, in order to determined the real toxicity of salt, it was found that the toxic effect were higher than in the field test. Leaves of rice plant dried from the tip within 1-5 days after the application, but they recovered within 14 days after the application. *Chromolaena* treated with 10 % salt and higher were completely killed, whereas *Ageratum* were died by 20 % salt. The results indicated that the concentrations and/or application method used by farmer did not provide the efficient control on both weed species.

In the study on the impact of salt on seed germination and seedling growth of some crop, it was found that seed germination of corn, rice, *Sesamum indicum* and *Brassica juncea* were completely inhibited by salt at the concentration of 4, 2, 1 and 2 %, respectively. However, their seedling growth after germination in salt solution were strongly

affected by the low concentration as 0.25 – 1 %. Seven-day-old seedlings of corn, rice, *Sesamum indicum* and *Brassica juncea* received salt solution at the concentration up to 2, 2, 1 and 4 %, respectively, still survived within 28 days after the application, but growth of all seedling were strongly inhibited by the low concentration as 0.5 – 1 %. These suggested that if the accumulation of salt in soil is high enough, it may affect seed germination and seedling growth of another crops grown in that area.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่ กรณีศึกษา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ของ ลำดวน คำแคว่น ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฟื่องลดา วีระสัย)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ)

..... กรรมการสอบปากเปล่า

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฟื่องลดา วีระสัย)

..... กรรมการสอบปากเปล่า

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กรองแก้ว พู่พิทยาสถาพร)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ่น)

วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2550

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ ด้วยความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ เป็นที่ปรึกษาและช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัย และยังอำนวยความสะดวกในการจัดหาสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีในการวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ในคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาผ่านโครงการส่งเสริมครูในถิ่นทุรกันดาร จังหวัดน่าน ตลอดจนขอบคุณน้อง ๆ ในสาขาชีววิทยาที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บผลการทดลอง และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณคุณศรี คำแคว่น ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ที่ใช้ในการทดลองที่อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

ขอกราบของพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนตลอดจนอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา และขอขอบคุณญาติพี่น้องทุกท่านที่ช่วยดูแลการทดลองในแปลงทดลอง อีกทั้งยังเป็นกำลังใจจนสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ลำดวน คำแคว่น

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของงานวิจัย	3
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
	ลักษณะทั่วไปของอำเภอบ่อเกลือ	4
	ข้าว	4
	เกลือ	10
	ผลของความเค็มต่อพืช	11
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	13
	วัสดุอุปกรณ์	13
	สถานที่ทดลอง	13
	วิธีการทดลอง	14
	การทดลองที่ 1 ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกา ในข้าวไร่	14
	การทดลองที่ 2 ความเป็นพิษของเกลือต่อข้าวไร่	14
	การทดลองที่ 3 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา	15
	การทดลองที่ 4 ผลกระทบของเกลือต่อความงอกและการเจริญเติบโต ของพืชปลูกบางชนิด	15
	การวิเคราะห์ผลการทดลอง	17
4	ผลการทดลอง	18
	การทดลองที่ 1 ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่	18
	การทดลองที่ 2 ความเป็นพิษของเกลือต่อข้าวไร่	30

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
4	(ต่อ)	
	การทดลองที่ 3 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา.....	34
	การทดลองที่ 4 ผลกระทบของเกลือต่อความงอกและการเจริญเติบของพืชปลูกบางชนิด.....	44
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	66
	สรุปผล.....	66
	การทดลองที่ 1 ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่.....	66
	การทดลองที่ 2 ความเป็นพิษของเกลือต่อข้าวไร่.....	67
	การทดลองที่ 3 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา.....	67
	การทดลองที่ 4 ผลกระทบของเกลือต่อความงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกบางชนิด.....	68
	อภิปรายผล.....	71
	ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่.....	71
	ความเป็นพิษของเกลือต่อข้าวไร่.....	72
	ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา.....	73
	ผลของความเค็มต่อการงอกของเมล็ด.....	74
	ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของพืชในระยะต้นกล้า.....	75
	ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....		77
ประวัติย่อผู้วิจัย.....		81

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยของผลการวิเคราะห์เกลือทะเลและเกลือสินเธาว์ชนิดละ 10 ตัวอย่าง.....	11
2	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ สาบแร้งสาบกาและข้าวไร่ที่ เมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืชทั้งสองชนิด มีใบ 6 ใบ ที่ 28 วันหลังให้เกลือ.....	23
3	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ สาบแร้งสาบกาและข้าวไร่ เมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืชทั้งสองชนิดมีใบ 12 ใบ ที่ 28 วันหลังให้เกลือ.....	29
4	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่ เมื่อให้เกลือแก่ ข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือน ที่ 28 วันหลังให้เกลือ.....	33
5	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าสาบเสือ และสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ ที่ 28 วัน หลังให้เกลือ.....	42
6	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าสาบเสือและ สาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบที่ 28 วัน หลังให้เกลือ.....	43
7	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำ และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ.....	50
8	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดข้าวดอกหมอกและ การเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ.....	51
9	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดงาเกี๋ยงและ การเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ.....	52
10	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดผักกาดแม้วและ การเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ.....	53
11	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพด เหนียวดำเมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ.....	62
12	ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวดอกหมอก เมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ.....	63

บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง **หน้า**

13 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้างาเกี๋ยง
เมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ..... 64
14 ของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดแม้ว
เมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลัง ให้เกลือ..... 65

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	ลักษณะต้นข้าวไร่พันธุ์ดอกหมอก.....	6
2	ลักษณะเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกหมอกระยะน้ำนม.....	6
3	ลักษณะเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกหมอกระยะแก่จัด.....	7
4	ลักษณะต้นหญ้าสาบเสือ.....	8
5	ลักษณะต้นหญ้าสาบแร้งสาบกา.....	9
6	ลักษณะแปลงทดลอง.....	17
7	ความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืช เจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ.....	20
8	ผลของการใช้เกลือควบคุมสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบในแปลงข้าวไร่ หลังได้รับเกลือ 7 วัน.....	21
9	ผลของการใช้เกลือควบคุมสาบแร้งสาบการะยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบในแปลงข้าวไร่ หลังได้รับเกลือ 7 วัน.....	21
10	ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ.....	22
11	ความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ	26
12	ผลของการใช้เกลือควบคุมสาบเสือระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบในแปลงข้าวไร่หลังได้รับเกลือ 7 วัน.....	27
13	ผลของการใช้เกลือ ควบคุมสาบแร้งสาบการะยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบในแปลงข้าวไร่ หลังให้เกลือ 7 วัน.....	27
14	ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ.....	28
15	ความเป็นพิษของเกลือที่มีต้นข้าวไร่เมื่อให้เกลือแก่ข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือน ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ	31
16	ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นข้าวไร่เมื่อให้เกลือแก่ ข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือน ที่เวลาต่าง ๆ กัน หลังให้เกลือ	32

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

17 ความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกา เมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กัน หลังให้เกลือ..... 37

18 ผลของเกลือที่มีต่อความสูงของต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกา เมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบ ที่ เวลาต่าง ๆ กัน หลังให้เกลือ..... 38

19 ผลของเกลือที่มีต่อจำนวนใบของต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ..... 39

20 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ หลังให้เกลือ 28 วัน..... 40

21 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ หลังให้เกลือ 28 วัน..... 40

22 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ หลังให้เกลือ 28 วัน..... 41

23 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ หลังให้เกลือ 28 วัน..... 41

24 การงอกของเมล็ดพืชปลูกที่ได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กันหลังเพาะ..... 48

25 ผลของสารละลายเกลือที่มีต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกที่ 7 วัน หลังเพาะ..... 49

26 ผลของความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าพืชปลูกเมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วันหลังงอก ที่เวลาต่าง ๆ หลังให้เกลือ 58

27 ผลของสารละลายเกลือต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูก เมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วัน หลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ..... 59

28 ผลของเกลือที่มีต่อความสูงของต้นกล้าพืชปลูกเมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วันหลังงอก ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ..... 60

29 ผลของเกลือที่มีต่อจำนวนใบของต้นกล้าพืชปลูกเมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วันหลังงอก ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ..... 61

บทที่ 1
บทนำ

1. ภูมิหลัง

อำเภอบ่อเกลือ เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดน่าน ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสูงสลับซับซ้อน มีที่ราบตามลำน้ำและหุบเขาแคบ ๆ สภาพอากาศโดยทั่วไปเย็นสบายตลอดปี ฤดูหนาวอากาศหนาวจัดและฝนตกชุกในฤดูฝน ประชากรในพื้นที่ส่วนใหญ่มีการประกอบอาชีพทางการเกษตรโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าวไร่บนภูเขาสูง

การปลูกข้าวไร่ถือว่าเป็นอาชีพหลักและมีความสำคัญต่อชุมชนมาก เนื่องจากผลผลิตข้าวทั้งหมดใช้สำหรับการบริโภคในครัวเรือน แม้ว่าในปัจจุบันพื้นที่สำหรับการปลูกข้าวไร่จะลดลง เนื่องจากคนหนุ่มสาวในชุมชนออกไปทำงานในเมืองใหญ่ ทำให้แรงงานในภาคข้าวไร่ลดลง แต่ก็ถือว่าการปลูกข้าวไร่ยังเป็นหัวใจหลักของเกษตรกรในชุมชน พันธุ์ข้าวที่ชาวบ้านใช้ปลูกคือข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมือง เช่น ข้าวซิว ข้าวขาว ข้าวต๋วย ข้าวดอกหมอก ข้าวก่ำ เป็นต้น การปลูกข้าวไร่นั้นอาศัยน้ำฝนและทำในบริเวณที่ลาดชัน เมื่อทำการเตรียมพื้นที่แล้วมีฝนตกลงมาทำให้พื้นดินชุ่มชื้น เกษตรกรจะทำการปลูกข้าวโดยวิธีการหยอดเป็นหลุม ระยะห่างประมาณ 25 เซนติเมตร และปล่อยให้เมล็ดข้าวงอกตามธรรมชาติโดยอาศัยน้ำฝนเป็นแหล่งให้ความชุ่มชื้น เมล็ดข้าวที่งอกแล้วจะมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องจนให้ผลผลิตและเก็บเกี่ยว หากต้นข้าวได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอ และเกษตรกรมีการดูแลเกี่ยวกับการกำจัดวัชพืชเป็นอย่างดีก็จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเพิ่มลงไปในดิน ดังนั้นผลผลิตข้าวที่ได้ต่อไร่จึงค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับการทำนาข้าว

ปัญหาที่สำคัญในการปลูกข้าวไร่ก็คือ วัชพืช พื้นที่เดิมที่เกษตรกรหักล้างถางพงเป็นป่าดงดิบในปีแรก ๆ อาจมีปัญหานี้ไม่มาก เพราะการกระจายและการขยายพันธุ์ของวัชพืชยังน้อย แต่เมื่อเวลาผ่านไปด้วยความจำกัดของพื้นที่ทำการเกษตร ทำให้เกษตรกรต้องกลับมาทำไร่ในพื้นที่เดิม ปัญหาวัชพืชนั้นก็จะมีมากขึ้น วัชพืชที่พบในข้าวไร่ของเกษตรกร ได้แก่ หญ้าคา หญ้ายูง หญ้าคัด กาบปลี สาบเสือ หญ้าสามเหลี่ยม สาบแร้งสาบกา เป็นต้น โดยเฉพาะสาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะมีความหนาแน่นสูง ปัญหาเกี่ยวกับวัชพืชทำให้ผลผลิตข้าวในไร่ลดลงมาก ในเกษตรกรบางรายที่ประสบปัญหานี้ ทำให้ได้ผลผลิตข้าวไร่เพียงไร่ละประมาณ 5 – 10 ถังต่อไร่ เมื่อเทคโนโลยีด้านการกำจัดวัชพืชโดยการใช้สารเคมีได้เผยแพร่เข้าสู่ชุมชนเกษตรกร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชดีกว่าการใช้แรงงานคน ตลอดจนมีการใช้แรงงานน้อยกว่าและจำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชก็น้อยกว่าด้วย จึงมีการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชในข้าวไร่ของเกษตรกรมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในการกำจัดวัชพืช

ของเกษตรกรในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะใช้วิธีแบบผสมผสาน คือ ทั้งใช้สารเคมีและใช้การตัดทำลายวัชพืช

นอกจากนี้ ยังมีรายงานถึงการสำรวจการใช้เกลือในการกำจัดวัชพืชในข้าวไร่ของเกษตรกรในเขตอำเภอบ่อเกลือ โดยเกษตรกรจะใช้เกลือในการกำจัดวัชพืชจำพวกใบกว้าง เช่น สาบเสือ หญ้าคัด สาบแร้งสาบกา เป็นต้น โดยใช้ในระยะที่ข้าวและวัชพืชใบกว้างกำลังเจริญเติบโตแข่งขันกัน จากการสอบถามเกษตรกร พบว่าอายุต้นข้าวโดยเฉลี่ยประมาณ 1 เดือน สามารถใช้เกลือในการกำจัดวัชพืชได้ เกลือที่เกษตรกรนิยมใช้กำจัดวัชพืชคือ เกลือเม็ดจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีราคาถูกว่าเกลือสินเธาว์จากบ่อเกลือโดยพื้นที่ 1 ไร่ จะใช้เกลือ 30 กิโลกรัม หรือ 1 กระสอบปุ๋ย พ่นน้ำเกลือโดยตรงให้สัมผัสกับใบของวัชพืช และให้โดนข้าวน้อยที่สุดหรือไม่โดนต้นข้าว

ปัจจุบันเกษตรกรที่ปลูกข้าวไร่ส่วนใหญ่ยังคงมีความต้องการในการใช้เกลือกำจัดวัชพืชใบกว้าง ซึ่งจะช่วยลดปริมาณแรงงานคนที่จะใช้ในการกำจัดวัชพืช แม้ว่าเกษตรกรจะยังคงต้องมีการกำจัดวัชพืชชนิดอื่นโดยการตัดทำลายควบคู่กันไป แต่การใช้เกลือในการควบคุมวัชพืชนั้นอาจก่อให้เกิดปัญหาการสะสมของเกลือในดินและความเป็นพิษต่อข้าวหรือพืชปลูกบางชนิดที่ปลูกในพื้นที่นั้น รวมถึงการชะล้างเกลือลงไปสะสมยังพื้นที่ด้านล่างด้วย

จากสภาพปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมีแนวทางในการศึกษาผลของเกลือในการใช้กำจัดวัชพืชใบกว้าง ผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าว และผลกระทบจากการใช้เกลือในการกำจัดวัชพืชที่มีต่อพืชที่ปลูกในฤดูถัดไปด้วย

2. ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกา ซึ่งเป็นวัชพืชใบกว้างในข้าวไร่
2. เพื่อศึกษาถึงความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อข้าวไร่
3. เพื่อศึกษาผลกระทบจากการใช้เกลือควบคุมวัชพืชที่อาจมีต่อพืชที่ปลูกในฤดูถัดไป

3. ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญดังนี้

1. ทำให้ทราบถึงความสามารถในการควบคุมวัชพืชของเกลือและความเป็นพิษที่มีต่อต้นข้าว เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาถึงการใช้เกลือในการควบคุมวัชพืชในข้าวไร่
2. ทำให้ทราบถึงผลกระทบของเกลือต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะผลที่มีต่อการปลูกพืชในฤดูต่อ ๆ ไป
3. สามารถนำความรู้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

4. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาวัชพืชใบกว้าง 2 ชนิด คือสาบเสือ และสาบแร้งสาบกา ข้าวไร่ 1 ชนิด คือ ข้าวดอกหมอก และพืชอื่น ๆ คือ ข้าวโพดเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว โดยมีการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่ สาบเสือ และสาบแร้งสาบกาที่ขึ้นในข้าวไร่ในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน
2. ความเป็นพิษของเกลือต่อข้าวไร่และวัชพืช (สาบเสือ และสาบแร้งสาบกา)
3. ผลกระทบของเกลือต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก (ข้าวโพดเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง, ข้าวดอกหมอก, งาเกี๋ยง, ผักกาดแม้ว)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย เดือนพฤษภาคม 2548 - เดือนมกราคม 2550

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะทั่วไปของอำเภอบ่อเกลือ

อำเภอบ่อเกลือ เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดน่าน ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดน่าน มีเนื้อที่ประมาณ 523,781.25 ไร่ คิดเป็นเนื้อที่ร้อยละ 7.40 ของพื้นที่จังหวัดน่านทั้งหมด มีการแบ่งเขตปกครองออกเป็น 4 ตำบล คือ ตำบลภูฟ้า ตำบลบ่อเกลือใต้ ตำบลบ่อเกลือเหนือ และตำบลดงพญา สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสูงสลับซับซ้อน พื้นที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 40 บริเวณที่ตั้งของที่ว่าการอำเภอบ่อเกลือมีความสูงประมาณ 730 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีจุดสูงสุด 1,648.066 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางที่ดอยดงหญ้าหวาย ตำบลบ่อเกลือใต้ มีพื้นที่ราบลุ่มตามลำน้ำและหุบเขาแคบ ๆ เพียงร้อยละ 1.5 ของพื้นที่ทั้งหมด เทือกเขาที่สำคัญได้แก่ เทือกเขาภูคา ภูแว ภูฟ้า ภูผีปันน้ำ ลำน้ำที่สำคัญได้แก่ ลำน้ำมาง ลำน้ำว้า และลำน้ำน่าน มีสภาพป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์บริเวณดอยภูคา และบริเวณพรมแดนไทย - ลาว ซึ่งอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์ป่าและพันธุ์ไม้นานาชนิด และเป็นต้นกำเนิดแม่น้ำน่าน สำหรับสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไป จะเย็นสบายตลอดทั้งปี เนื่องจากมีลมภูเขาและลมหุบเขา แต่ในฤดูหนาวอากาศจะหนาวจัดโดยเฉพาะเวลากลางคืน ส่วนในฤดูฝน ฝนจะตกชุกไปถึงเดือนพฤศจิกายน ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย1,300 มิลลิเมตร/ปี (สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อเกลือ. 2548: ออนไลน์)

ประชากรในอำเภอบ่อเกลือมีการประกอบอาชีพการเกษตรเป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีการประกอบอาชีพเสริม เช่น การรับจ้างทั่วไป การทำหัตถกรรมจากเครื่องหวาย หรือหญ้าสามเหลี่ยม เป็นต้น สำหรับอาชีพเกษตรกรรมนั้นเป็นการทำการเกษตรตามภูเขาสูง เช่น การปลูกข้าวไร่ ไร่ข้าวโพด การทำสวนผลไม้ เป็นต้น ในพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำจะมีการทำนา ซึ่งมีน้อยเมื่อเทียบกับข้าวไร่ จากพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด 8,872 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวไร่ 4,914 ไร่ และทำนาปี 2,454 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อเกลือ. 2548: ออนไลน์)

2. ข้าว

ข้าวเป็นพืชในตระกูลหญ้า มีระบบรากฝอย ลำต้นกลวงและแบ่งเป็นปล้อง ๆ โดยมีข้อกั้นระหว่างปล้อง ใบประกอบด้วยกาบใบและแผ่นใบ (ประพาส วีระแพทย์. 2531: 1) ข้าวที่มีในท้องที่ต่าง ๆ ของโลกแบ่งออกได้เป็น 3 พวก คือ *Oryza sativa* มีปลูกโดยทั่วไป *Oryza glaberrima* มีปลูกเฉพาะในแอฟริกาเท่านั้น และข้าวป่าซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในประเทศต่างๆ ที่ปลูกข้าว นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับชนิดต่าง ๆ ของข้าวและได้สรุปว่าข้าวพวก *Oryza*

sativa ซึ่งมีปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศที่ปลูกข้าวต่างๆ นั้น ยังแบ่งออกได้เป็น 3 พวก คือ *japonica*, *indica* และ *javanica* (ประพาส วีระแพทย์. 2531: 17)

ในปัจจุบันประเทศไทยนั้นถือได้ว่าเป็นแหล่งปลูกข้าวรายใหญ่แห่งหนึ่งของโลก โดยมีการปลูกข้าวใน 2 ลักษณะ คือ การปลูกข้าวนา และการปลูกข้าวไร่

2.1 ข้าวไร่

การปลูกข้าวไร่ หมายถึง การปลูกข้าวบนที่ดอนและไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก พันธุ์ข้าวที่ปลูกเรียกว่า ข้าวไร่ (ประพาส วีระแพทย์. 2531: 8) โดยการปลูกข้าวไร่ของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือจะเตรียมพื้นที่ในเดือน มีนาคม – เมษายน โดยการตัด/ถากถางวัชพืชที่ขึ้นในพื้นที่แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง และทำการเผาวัชพืชเหล่านั้น การปลูกข้าวไร่ใช้วิธีปลูกแบบหยอดหรือเรียกว่าวิธีกระทุ้งหยอด โดยการใช้หลักไม้ปลายแหลมหรือใช้แท่งเหล็กแหลมที่ชาวบ้านเรียกกันว่า ซะหลุง เจาะดินเป็นหลุมเล็ก ๆ ลึกประมาณ 3 เซนติเมตร ปากหลุมมีขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว และให้แต่ละหลุมมีระยะห่างกันประมาณ 25 เซนติเมตร โดยหยอด 8 -10 เมล็ดต่อหลุม หลังจากหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวแล้วก็ใช้เท้ากลบดินปากหลุม เมื่อฝนตกลงมาหรือเมล็ดได้รับความชื้นจากดินก็จะงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว ซึ่งจะมีการเก็บเกี่ยวกันในช่วงปลายฤดูฝน

2.2 พันธุ์ข้าวไร่

พันธุ์ข้าวไร่แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ พันธุ์ข้าวเจ้า เช่น พันธุ์เจ้าฮ่อ พันธุ์น้ำรู พันธุ์ดอกพะยอม พันธุ์กู้เมืองหลวง เป็นต้น และพันธุ์ข้าวเหนียว เช่น พันธุ์ซิวแม่จัน พันธุ์ขาวโป่งไคร้ พันธุ์อาร์ 258 (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2548: ออนไลน์.)

ในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือมีพันธุ์ข้าวพื้นเมือง ซึ่งนิยมปลูกกัน ได้แก่ ข้าวขาว ข้าวดอกหมอก ข้าวซิว ข้าวดำหรือข้าวก่ำ เป็นต้น ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวเหนียว มีลักษณะเฉพาะตัว สำหรับข้าวที่นิยมปลูกกันมาก คือ ข้าวดอกหมอก มีลักษณะ เมล็ดใหญ่ยาว สีขาวนวล เหนียวนุ่ม โดยในการทดลองนี้จะใช้ข้าวดอกหมอกเป็นพืชทดลอง

ภาพประกอบ 1 ลักษณะต้นข้าวไร่พันธุ์ดอกหมอก

ภาพประกอบ 2 ลักษณะเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกหมอกระยะน้ำนม

ภาพประกอบ 3 ลักษณะเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกหมอกระยะแก่จัด

ในการปลูกข้าวไร่ปัญหาที่สำคัญคือ วัชพืช ทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตต่ำและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาแปลงปลูกข้าวมาก เกษตรกรที่ปลูกข้าวไร่มักทำเพื่อการบริโภคเป็นหลัก และผลผลิตก็ต่ำไม่คุ้มค่ากับการที่จะลงทุนเพื่อกำจัดวัชพืช

2.3 วัชพืชในข้าวไร่

วัชพืช คือ พืชที่ขึ้นในที่ ๆ ไม่ต้องการให้ขึ้น ไม่มีประโยชน์โดยที่จะทำความเสียหายแก่พืชปลูก มนุษย์และสภาพแวดล้อม ซึ่งวัชพืชมีคุณสมบัติในการขยายพันธุ์ แพร่พันธุ์ได้ดีและทนทานต่อการควบคุมกำจัด (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์.2540: 7) สามารถแบ่งชนิดของวัชพืชออกเป็นกลุ่มโดยพิจารณาตามลักษณะของใบได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ วัชพืชใบแคบ เช่น หญ้าคา หญ้าปากควาย หญ้าแพรก ผักปลาบ เป็นต้น วัชพืชใบกว้าง เป็นพวกใบเลี้ยงคู่ และวัชพืชตระกูลกก ซึ่งอาจมีทั้งพวกที่มีอายุปีเดียวและข้ามปี เช่น กกดอกขาว กกสามเหลี่ยม แห้วหมู เป็นต้น (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540: 87-90)

การปลูกข้าวไร่ในอำเภอบ่อเกลือ มีวัชพืชมากมายหลายชนิด วัชพืชที่สำคัญและถือว่าเป็นปัญหาของเกษตรกร ได้แก่ สาบเสือและ สาบแร้งสาบกา

2.3.1 **สาบเสือ** สาบเสือมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chromolaena odoratum* (L.). อยู่ในวงศ์ Asteraceae ชื่ออื่น ๆ เช่น หญ้าดงร้าง หญ้าดอกขาว หมาหลง บ้านร้าง เป็นต้น สาบเสือเป็นวัชพืชอายุหลายปี ลำต้นและกิ่งก้านปกคลุมด้วยขนอ่อนนุ่ม ก้านและใบเมื่อขยี้จะมีกลิ่นแรงคล้ายสาบเสือ สูง 1-2 เมตร ใบเดี่ยวออกจากลำต้นที่ข้อแบบตรงกันข้าม รูปรีค่อนข้างเป็นสามเหลี่ยม ขอบ

ใบหยัก ปลายใบแหลม ฐานใบกว้างเรียวสอบเข้าหากัน สีเขียวอ่อน เส้นใบเห็นชัดเจน 3 เส้น มีขนปกคลุมผิวใบทั้งสองด้าน ดอกเป็นช่อ สีขาวหรือฟ้าอมม่วง ดอกย่อย 10 - 35 ดอก ดอกวงนอกบานก่อนกลีบดอก หลอมรวมกันเป็นหลอด ผลขนาดเล็ก รูปร่างเป็นห้าเหลี่ยมสีน้ำตาลหรือดำ มีหนามแข็งบนเส้นของผลส่วนปลายผลมีขนสีขาว ช่วยพยุงให้ผลและเมล็ดปลิวตามลม (สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2545: 95)

ภาพประกอบ 4 ลักษณะต้นหญ้าสาบเสือ

2.3.2 **สาบแร้งสาบกา** สาบแร้งสาบกา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ageratum conyzoides L.* อยู่ในวงศ์ Asteraceae ชื่ออื่น ๆ เช่น ตับเสือเล็ก เทียมแม่ฮาง สาบแร้ง เป็นต้น สาบแร้งสาบกาเป็นวัชพืชใบกว้าง อายุปีเดียว มีกลิ่นสาบเฉพาะตัว ลำต้นตั้งตรงสูง 20 - 100 เซนติเมตร ลำต้นและผิวใบทั้งสองด้านมีขนปกคลุมทั่วไป ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากลำต้นแบบตรงข้ามเป็นคู่ รูปไข่ ขอบใบหยักปลายใบแหลม ก้านใบ ยาว 2 - 5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อมีแกนยาว ดอกย่อยออกสลับทั้งสองข้างของแกน จำนวน 60-75 ดอก โดยดอกที่อยู่ล่างสุดมีก้านยาวที่สุด ออกตามปลายยอด เรียงตัวอยู่บนฐานรองดอกที่แผ่กว้าง มองดูเหมือนดอกเดี่ยว ช่อดอกมีสีฟ้าม่วงและเปลี่ยนเป็นสีขาว กาบหรือริ้วประดับเป็นแผ่นสีเขียวที่มีฐานหลอมติดกัน ส่วนปลายแยกเป็นแฉก ห่อหุ้มดอกย่อย ออกดอกตลอดปี ผลมีเปลือกบางและเหนียวแต่ไม่ได้หลอมรวมกับเปลือก เมล็ดเมื่อแก่เปลือกไม่แตก มี 1 เมล็ด ฐานมีจุดแต้มสีขาว ส่วนปลายเมล็ดมีเส้นเล็ก ๆ 5 เส้น คล้ายหนามสีขาวครีมติดอยู่ (สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2545: 94)

ภาพประกอบ 5 ลักษณะต้นหญ้าสาบแร้งสาบกา

2.4 การกำจัดวัชพืชในข้าวไร่

เนื่องจากวัชพืชเป็นตัวแย่งน้ำ อาหาร แร่ธาตุ แสงสว่าง วัชพืชเป็นพืชอาศัยของศัตรูพืชอื่น ๆ เช่น โรค แมลง วัชพืชทำให้การเก็บเกี่ยวพืชผลลำบาก นอกจากนี้บางชนิดยังเป็นพิษต่อมนุษย์ ทำให้เกิดอาการคันหรือเป็นผื่น เป็นต้น (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540: 25) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมกำจัดวัชพืช สำหรับในข้าวไร่นั้นมีการกำจัดวัชพืชหลายวิธี ได้แก่

1. การป้องกันกำจัดโดยวิธีกล เป็นการใช้แรงงานคน การใช้เครื่องทุ่นแรง

2. การป้องกันกำจัดโดยวิธีเขตกรรม เป็นการจัดการด้านการเพาะปลูก เพื่อลดปัญหาการแข่งขันจากวัชพืช ได้แก่ การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์พืชที่ปลูกสูงกว่าปกติ และการจัดการปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสม เป็นต้น

3. การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เป็นการใช้สิ่งมีชีวิตเข้ามาควบคุมวัชพืช ได้แก่ แมลง โรคพืช และสัตว์

4. การป้องกันกำจัดโดยการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่เกษตรกรใช้กันมากเนื่องจากมีความสะดวก รวดเร็ว แต่ต้องรู้วิธีใช้อย่างถูกต้อง ไม่ให้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

5. การป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน เนื่องจากการใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพียงวิธีใดวิธีหนึ่ง ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้สมบูรณ์ เพราะแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกันไป การปรับใช้หลาย ๆ วิธีเข้าด้วยกันตามสภาพปัญหาที่เกิดจะสามารถกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการกำจัดวัชพืชในข้าวไร่ของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ มีหลายลักษณะทั้งโดยวิธีกลซึ่งทำกันโดยทั่วไปและการใช้สารกำจัดวัชพืช อีกวิธีหนึ่งที่มีความนิยมคือการใช้เกลือในการกำจัดวัชพืชจำพวกใบกว้าง

3. เกลือ

3.1 นิยามของเกลือ

คำว่าเกลือในทางวิทยาศาสตร์นิยามได้ดังนี้

เกลือเป็นสารผลึกที่ประกอบด้วยไอออนบวกของเบส และไอออนลบของกรด ขณะที่สารประเภทนี้อยู่ในสภาพผลึก ไอออนทั้งบวกและลบจะถูกตรึงไว้อยู่ใกล้ชิดกัน เมื่อทำสารดังกล่าวให้หลอมตัวหรือละลายในน้ำ ไอออนทั้งบวกและลบจะเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นสารประเภทนี้จึงเป็นสื่อไฟฟ้าได้ดีมาก (ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุล. 2540: 369-370)

เกลือที่ทุกคนรู้จักและรับประทานในอาหารประจำวันเป็นเกลือชนิดหนึ่ง เรียกชื่อต่างๆ เช่น เกลือแกง เกลือโต๊ะ เกลือทะเล เกลือสมุทร ที่ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) ซึ่งเป็นชื่อทางเคมีและมีสูตรเป็น NaCl ในปริมาณต่างๆ กัน

แหล่งกำเนิดของเกลือ คือ ทะเล, ทะเลสาบน้ำเค็ม, บ่อน้ำเกลือ, ดินและใต้ดิน เกลือที่ผลิตได้จะใช้ชื่อตามแหล่งกำเนิดของเกลือ คือ เกลือทะเลหรือเกลือสมุทร และเกลือสินเธาว์

3.2 คุณสมบัติของเกลือ

เกลือบริสุทธิ์หรือโซเดียมคลอไรด์ มีรูปลักษณะเป็นผลึกใส ขนาดใหญ่ ไม่มีสี ขนาดเล็กเป็นผงสีขาว มีความถ่วงจำเพาะ 2.164 มีความแข็ง 2.5 ดัชนีหักเห 1.544 จุดหลอมตัว 801 องศาเซลเซียส จุดเดือด 1,413 องศาเซลเซียส ดูดความชื้นจากอากาศบ้างเล็กน้อย ละลายได้ 35.7 กรัม/น้ำ 100 กรัม ที่ 0 องศาเซลเซียส สารละลายของเกลือมีปฏิกิริยาเป็นกลาง เมื่อเกลือละลายในน้ำอุณหภูมิของน้ำจะลดลง (ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุล. 2540: 276)

3.3 ประโยชน์ของเกลือ

นอกจากจะใช้ประกอบอาหารแล้ว เกลือยังมีประโยชน์ในด้านการผลิตสารเคมีอื่นๆ เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมคาร์บอเนต กรดไฮโดรคลอริก คลอรีน โลหะโซเดียม การทำเคลือบสำหรับเครื่องปั้นดินเผา การรักษาหนังสัตว์ การถนอมอาหาร การใช้เป็นยาคือให้รับประทานกับน้ำดื่มหรือฉีดในลักษณะเป็นน้ำเกลือเข้าเส้นเลือดเพื่อทดแทนเกลือที่สูญเสียไป เป็นต้น (ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุล. 2540: 276)

นอกจากนี้แล้วยังมีรายงานถึงการใช้เกลือแกงในการกำจัดวัชพืช *Hieracium aurantacium* และ *Convoloulus arvensis* ในเยอรมันนีและอเมริกา (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540 : 227) และเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือก็มีรายงานถึงการใช้เกลือแกงในการกำจัดวัชพืชใบกว้าง เช่น สาบเสือ และสาบแร้งสาบกา

3.4 เกลือสินเธาว์

เกลือสินเธาว์ คือ เกลือที่ผลิตได้ด้วยการต้มหรือตากแดดน้ำเกลือจาก 3 แหล่ง ดังนี้

3.4.1 บ่อน้ำเกลือ น้ำผิวดินเช่นน้ำฝนไหลแทรกซึมลงใต้พื้นดิน เมื่อผ่านชั้นเกลือหินก็จะละลายเกลือนั้นไปส่วนหนึ่ง สารละลายน้ำเกลือที่เกิดขึ้นก็จะไหลไปสู่พื้นที่ระดับต่ำแล้วซึมขึ้นบนผิวดินบ้าง และพุขึ้นตามแอ่งบ้างจนกลายเป็นบ่อน้ำเกลือ

3.4.2 คราบเกลือบนผิวดินหรือบ่อตื้น ๆ ที่แห้งแล้ว เมื่อน้ำเกลือที่ซึมบนผิวดินและพุขึ้นตามแอ่งเกิดการแห้งขึ้น เกลือจึงตกค้างเป็นคราบอยู่บนผิวดินและพื้นบ่อ เมื่อนำน้ำผิวดินหรือพื้นบ่อมาสกัดด้วยน้ำก็จะได้น้ำเกลือ

3.4.3 น้ำเกลือใต้ดิน ทำได้โดยการเจาะพื้นดินลงไปจนพบน้ำเกลือที่เค็มจัดแล้วใช้ถังชักรอกหรือสูบน้ำเกลือขึ้นมา (ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุล. 2540: 371)

ในประเทศไทยจะพบการผลิตเกลือสินเธาว์ทางภาคอีสานอย่างแพร่หลาย และภาคเหนือบ้างเล็กน้อย โดยทั่วไปเกลือสินเธาว์จะมีคุณภาพดีกว่าเกลือทะเล เพราะมีปริมาณของโซเดียมคลอไรด์สูงและมีแมกนีเซียมต่ำ (ตาราง 1)

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยของผลการวิเคราะห์เกลือทะเลและเกลือสินเธาว์ชนิดละ 10 ตัวอย่าง

เกลือ	สิ่งที่ไม่ละลายน้ำ	ความชื้น	CaO	MgO	SO_3	NaCl
ทะเล	0.52%	9.74%	0.79%	0.75%	0.89%	84.65%
สินเธาว์ (อำเภอบรบือ	0.94%	4.24%	0.35%	0.03%	0.59%	90.96%

ที่มา : ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุล. (2540,พฤศจิกายน - ธันวาคม). เกลือแกง. *วารสารวิทยาศาสตร์. 51(6)* : 370.

4. ผลของความเค็มต่อพืช

แม้ว่าเกลือจะมีคุณประโยชน์มาก แต่ถ้าในดินที่มีการสะสมของเกลือจนทำให้เป็นดินเค็มก็จะส่งผลกระทบกับพืชที่เพาะปลูกในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งพืชส่วนใหญ่จะมีความอ่อนแอต่อความเค็มในช่วงที่เกิดการงอกมากกว่าในช่วงเวลาอื่น ๆ (Hausenbuiller. n.d.:370) เนื่องจากความเค็มของดินจะมีผลต่อความงอกของเมล็ด 2 ประการ คือ ลดอัตราการดูดน้ำเข้าสู่เมล็ด และการมีไอออนในสารละลายของดินมากจนเป็นพิษต่อความงอก (Bernstein.1974: 39-54) เมื่อมีการระเหยน้ำจากดินจะทำให้มีการนำเกลือขึ้นมาสะสมไว้ที่ดินชั้นบน ซึ่งเป็นบริเวณเดียวกับที่มีเมล็ดพืชอยู่ การได้รับเกลือที่มีความ

เข้มข้นสูงจะทำให้อัตราการงอกลดลง หรืออาจจะใช้เวลาในการงอกนานขึ้น (Mueller;& Bowman. 1989: 490-495) นอกจากนี้ความเค็มยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช 2 ประการ คือ ความดันออสโมติก และความเป็นพิษของธาตุโซเดียม โดยความดันออสโมติกจะทำให้ปริมาณน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ลดลง (เล็ก มอญเจริญ. 2540 : 260 – 261) ส่งผลให้รากพืชดูดน้ำในดินไปใช้ได้ยากขึ้น จึงทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง และในสภาวะที่แห้งแล้งจะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่อยู่ในดินสูงพอที่จะทำให้ต้นพืชตายได้ โดยการที่น้ำจะเคลื่อนที่ออกมาจากต้นพืช (R. W. Miller; Donahue; & J.U. Miller. 1990: 319 ; Hausenbuiller. n.d.: 370 ; Plaster. 1997: 182) ส่วนความเป็นพิษของธาตุโซเดียมนั้น เกิดขึ้นเมื่อปริมาณของธาตุดังกล่าวถูกพืชดูดเข้าไปสะสมไว้ในปริมาณที่มากพอที่จะเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตหรือผลผลิตของพืช และบางครั้งมีมากเกินไปจนทำให้พืชนั้นตายได้ (เล็ก มอญเจริญ.2540 : 260 -261) จากการศึกษาอิทธิพลของโซเดียมคลอไรด์ที่มีต่อการงอกของเมล็ดวัชพืชตระกูลถั่ว 5 ชนิด ได้แก่ ชะคราม *(Tephrosia pururea*(L.) Pers.) ถั่วผี *(Phaseolus lathyroides* L.) ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis*(L.) A. DC.) ไมยราบ *(Mimosa pudica* Linn.) และโสนบ้าน *(Sesbania gabanica* Miq.) พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์จะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดลดลง และทำให้การงอกช้าลง และที่ความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ 2.0 % ขึ้นไป เมล็ดวัชพืชทั้ง 5 ชนิด ไม่สามารถงอกได้ (เยาวภา คำทับทิม. 2546: 14 -16) และจากการเพาะถั่วเหลืองฝักสด (*Glycine max* (L.) Merrill) พันธุ์ KPS 292 ในทรายและดิน โดยให้สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ จาก 0.0 ถึง 1.0 % พบว่า ความเค็มแต่ละระดับที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง ส่วนเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในดินสามารถงอกได้เมื่อได้รับเกลือโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.0 ถึง 0.3 % เท่านั้น (อธิกา ทิพย์บุญมี. 2545: 184) เมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น จะทำให้เซลล์พืชหยุดการทำงานและเกิดการตายในส่วนของราก ตา ขอบใบและปลายยอด โดยที่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและแห้งตายในที่สุด (Larcher. 2003: 420)

ด้วยเหตุที่มีการใช้เกลือในการกำจัดวัชพืชในข้าวไร่ในพื้นที่อำเภอบ่อเกลืออย่างกว้างขวาง จึงควรมีการศึกษาการใช้เกลือในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง คือ สาบเสือ และสาบแร้งสาบกา ในข้าวไร่ของเกษตรกรเป็นกรณีศึกษา เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับเกษตรผู้ใช้ ที่จะได้ทราบถึงปริมาณการใช้ ตลอดจนผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นหรือความเป็นพิษต่อพืชอื่น ๆ ที่ปลูกอันเนื่องจากการสะสมเกลือในดินจนอาจกลายเป็นดินเค็ม และสามารถเป็นข้อมูลสำหรับการวิจัยในโอกาสต่อไปได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. วัสดุอุปกรณ์

1.1 พืชทดลอง

เมล็ดพืชปลูกและวัชพืชที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มาจาก บ้านสบมาง ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีทั้งหมด 6 ชนิด ดังนี้

1.1.1 ข้าวเหนียวพื้นเมือง *(Oryza sativa* L.) พันธุ์ข้าวดอกหมอก

1.1.2 งาเกี๋ยงหรืองาขี้ม้อน *(Sesamum indicum* L.)

1.1.3 ผักกาดแม้ว *(Brassica juncea* var.*Crispiforia*)

1.1.4 ข้าวโพดเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง *(Zea mays* L.)

1.1.5 สาบเสือ *Chromolaena odoratum* (L.) อยู่ในวงศ์ Asteraceae

1.1.6 สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) วงศ์ Asteraceae

1.2 อุปกรณ์และสารเคมี

1.2.1 จานเพาะเมล็ด และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารละลาย

1.2.2 กระถางปลูกต้นไม้พลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร และ 30 เซนติเมตร พร้อมจานรอง

1.2.3 ตู้อบตัวอย่างพืช

1.2.4 เครื่องชั่งไฟฟ้า

1.2.5 ชั้นสำหรับเพาะเมล็ดพืช ภายใต้แสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

1.2.6 ดินจากแปลงข้าวไร่ที่ทำการทดลอง

1.2.7 เกลือสินเธาว์จากภาคอีสาน

1.2.8 เครื่องพ่นสารแบบสะพายหลัง

2. สถานที่ทดลอง

2.1 ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2.2 แปลงข้าวไร่ของเกษตรกร บ้านสบมาง ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

3. วิธีการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือ และสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่

ทำการทดลองกับข้าวไร่พันธุ์ดอกหมอก สาบเสือ และสาบแร้งสาบกา วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือ 4 ระดับ คือ 5, 10, 15 และ 20 % และมีตัวควบคุมเป็นแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช ขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

การเตรียมแปลงทดลอง

กำจัดวัชพืชเพื่อเตรียมแปลงเพาะปลูกข้าวไร่ โดยการถางหญ้าและเผากำจัดวัชพืช จากนั้นหยอดเมล็ดข้าวดอกหมอกหลุมละ 8 – 10 เมล็ด ระยะปลูก 25 เซนติเมตร x 25 เซนติเมตร หลังจากข้าวงอก 2 สัปดาห์ วางแปลงทดลองขนาด 2 x 2 ตารางเมตร จำนวน 30 แปลง โดยเลือกพื้นที่ที่มีต้นข้าว สาบเสือ และ สาบแร้งสาบกาขึ้นอย่างสม่ำเสมอเพื่อใช้ในทดลอง

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 นี้ แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย โดยจะทำการพ่นสารละลายเกลือเมื่อวัชพืชเจริญเติบโตมีใบประมาณ 6 ใบ และ 12 ใบ ตามลำดับ โดยหลังจากที่ข้าวมีอายุครบ 1 เดือนแล้ว ให้ตรวจดูการเจริญเติบโตของวัชพืช เมื่อวัชพืชเจริญเติบโตมีใบตามที่กำหนดก็จะทำการพ่นสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยการพ่นนั้นจะพ่นไปที่ต้นวัชพืชโดยตรงให้ทั่วถึง โดยให้ต้นข้าวได้รับสารละลายเกลือน้อยที่สุด

หลังจากนั้นตรวจดูความเป็นพิษของเกลือต่อวัชพืชทั้ง 2 ชนิดและต่อต้นข้าว โดยการให้คะแนนความเป็นพิษด้วยสายตา (Visual injury rating) 1 – 5 (1 = พืชไม่มีอาการผิดปกติใดๆ 2 = พืชตาย 25 %, 3 = พืชตาย 50 %, 4 = พืชตาย 75 %, 5 = พืชตายทั้งหมด) ที่ 0, 1, 7, 14, 21 และ 28 วันหลังพ่น วัดความสูงและนับจำนวนใบต่อต้นโดยการสุ่มวัดจาก 10 จุดต่อแปลง ที่ 0, 7, 14, 21 และ 28 วันหลังพ่น

การทดลองที่ 2 ความเป็นพิษของเกลือต่อต้นข้าวไร่

การทดลองนี้ทำในข้าวไร่ที่ปลูกและดูแลรักษาเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ใช้ต้นข้าว 4 กอต่อแปลงย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือ 5 ระดับ คือ 0, 5, 10, 15 และ 20 %

วิธีการทดลอง

เมื่อต้นข้าวอายุ 1 เดือนและ 2 เดือนหลังงอก วัดความสูงและการแตกกอของข้าว จากนั้นพ่นสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ตามที่กำหนด โดยวิธีการพ่นโดยตรงที่ต้น

ข้าวให้เปียกทั่วต้น ตรวจความเป็นพิษของเกลือต่อต้นข้าวโดยให้คะแนนความเป็นพิษด้วยสายตา ที่ 0, 1, 7, 14, 21 และ 28 วันหลังพ่น การวัดความสูง นับจำนวนต้นต่อกอ ที่ 0, 7, 14, 21 และ 28 วันหลังพ่น

การทดลองที่ 3 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา

ในการทดลองนี้ทำในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือ 5 ระดับ คือ 0, 5, 10, 15 และ 20 % โดยทำการทดลองแยกกันระหว่างสาบเสือและสาบแร้งสาบกา

วิธีการทดลอง

นำดินจากแปลงข้าวไร่มาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วนำไปบรรจุในกระถางจำนวน 7 กิโลกรัม/กระถาง (จำนวน 60 กระถาง) ย้ายต้นกล้าของวัชพืชแต่ละชนิดอายุ 1 สัปดาห์ หลังงอกมีใบประมาณ 4 ใบ/ต้น ลงปลูกในกระถาง กระถางละ 5 ต้น ดูแลรดน้ำเป็นปกติและคัดเลือกให้เหลือต้นที่มีความสม่ำเสมอกัน 4 ต้น/กระถาง เมื่อต้นวัชพืชมีใบ 6 ใบ และ 12 ใบ ทำการพ่นสารละลายเกลือในอัตราที่กำหนดให้เปียกทั่วต้นวัชพืช ตรวจความเป็นพิษของเกลือต่อวัชพืชโดยการให้คะแนนความเป็นพิษด้วยสายตา ที่ 0, 1, 7, 14, 21 และ 28 วันหลังพ่น วัดความสูง และจำนวนใบต่อต้น ที่ 0, 7, 14, 21 และ 28 วันหลังพ่น

การทดลองที่ 4 ผลกระทบของเกลือต่อความงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกบางชนิด

การทดลองนี้ใช้พืชปลูกที่ปลูกกันทั่วไปในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ได้แก่ ข้าวโพดเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือในระดับต่าง ๆ กัน และแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 ผลของสารละลายเกลือที่มีต่อความงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก

นำเมล็ดพืชแต่ละชนิดที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปวางในจานเพาะที่รองด้วยกระดาษเพาะ จำนวน 20 เมล็ดต่อจาน แล้วเติมสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่กำหนด จานละ 12 , 7, 5 และ 5 มิลลิลิตร สำหรับข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว ตามลำดับ จากนั้นนำไปวางไว้บนชั้นสำหรับเพาะเมล็ดพืชภายใต้สภาพแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ นับจำนวนเมล็ดพืชที่งอกและตรวจดูอาการผิดปกติของเมล็ดพืชและต้นกล้าทุกวัน เมื่อครบวันที่ 7 นำต้นพืชที่งอกในแต่ละจานเพาะมาวัดความยาวของรากและต้น และหาน้ำหนักแห้ง/ต้น

การทดลองนี้ใช้สารละลายเกลือที่ความเข้มข้น 0, 0.125, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 และ 4.0 % วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ

4.2 ผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูก

นำดินจากแปลงข้าวไร่มาผึ่งให้แห้ง บดแล้วร่อนผ่านตะแกรงให้มีขนาดเท่าๆกัน แล้วใส่ในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ปริมาณ 230 กรัม/กระถาง ปลูกพืชแต่ละชนิดลงในกระถางนั้นโดยใช้ 5 เมล็ดต่อกระถาง ให้น้ำตามปกติ เมื่ออายุพืชได้ 4 - 5 วัน หลังงอกให้คัดเลือก ให้เหลือกระถางละ 2 ต้น สำหรับข้าวโพดเหนียวดำและข้าวดอกหมอก และ 4 ต้น สำหรับผักกาดแม้วและงาเกี๋ยง โดยเลือกต้นที่แข็งแรงและมีขนาดสม่ำเสมอกัน เมื่ออายุครบ 1 สัปดาห์หลังงอกให้สารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยให้จากทางจานรองด้านล่างจนอิ่มตัว แล้ววางไว้ให้สารละลายส่วนเกินไหลออกมา แล้วจึงนำกระถางกลับไปไว้ในเรือนทดลองดังเดิม จากนั้นจะให้น้ำวันละครั้งโดยให้ที่ผิวหน้าดินและให้ทางจานรองด้านล่างสลับกัน ตรวจอาการผิดปกติและวัดความสูงทุกสัปดาห์หลังให้เกลือจนครบ 1 เดือน จากนั้นจึงนำต้นมาหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง

การทดลองนี้ใช้สารละลายเกลือที่ความเข้มข้น 0, 0.125, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 และ 4.0 % วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ

ก

ข

ค

ง

ภาพประกอบ 6 ลักษณะแปลงทดลอง

ก. การศึกษาการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่

ข. ความเป็นพิษของเกลือต่อข้าวไร่

ค. ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา

ง. การศึกษาผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูก

4. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของ RCB และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดย Ducan's New Multiple Ranges Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บทที่ 4
ผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่ ทั้งการทดลองภายในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และการทดลองในแปลงข้าวไร่ของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ได้ผลการทดลองแบ่งเป็น 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือ และสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่

จากการทดลองพ่นสารละลายเกลือความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 % โดยใช้วิธีการตามที่เกษตรกรในพื้นที่ใช้ คือ ให้สารละลายเกลือสัมผัสกับสาบเสือและสาบแร้งสาบกาให้มากที่สุดและให้สัมผัสกับข้าวไร่น้อยที่สุด พบว่า ความเข้มข้นของเกลือมีผลต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกา ซึ่งแต่ละระดับความเข้มข้นของเกลือไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่

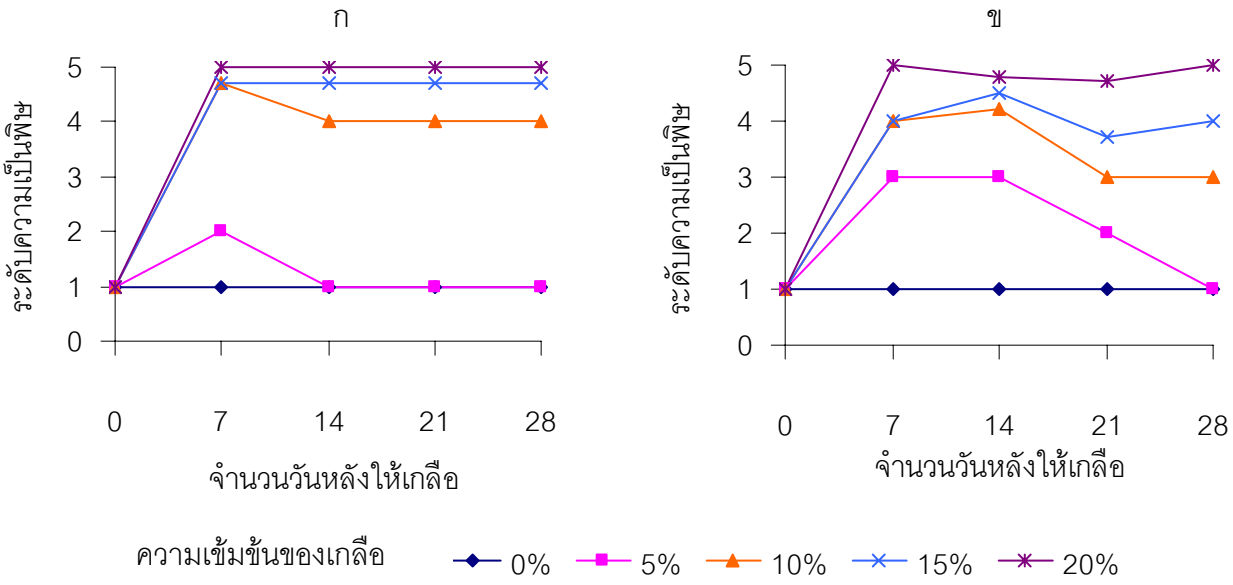
1.1 ผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ สาบแร้งสาบกา และข้าวไร่เมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืชเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ

สารละลายเกลือแต่ละความเข้มข้นมีความเป็นพิษต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกาใกล้เคียงกัน โดยหลังได้รับเกลือวัชพืชจะมีอาการใบและยอดเหี่ยวและไหม้ หลังจากนั้นจะตายไปในอัตราที่แตกต่างกันไปในแต่ละความเข้มข้น โดยเฉพาะเกลือความเข้มข้น 20 % ทั้งสาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะตายทั้งหมด ในวันที่ 7 หลังได้รับเกลือ สำหรับเกลือความเข้มข้น 10 และ15 % สาบเสือจะตายร้อยละ 90 และสาบแร้งสาบกาจะตายร้อยละ 75 ในขณะที่เกลือความเข้มข้น 5 % สาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะตายร้อยละ 25 และ 50 ตามลำดับ หลัง 7 วันไปแล้วสาบเสือและสาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 5, 10 และ 15 % จะมีการฟื้นตัวโดยการแตกยอดข้างและเกิดใบใหม่โดยเฉพาะเกลือความเข้มข้น 5 % สาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะแตกยอดข้างและมีใบเป็นจำนวนมาก และสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติ (ภาพประกอบ 7ก, 7ข, 8 และ 9) สำหรับข้าวไร่ที่อยู่ในแปลงที่ได้รับเกลือทุกความเข้มข้นจะมีอาการปลายใบไหม้ในระยะแรกหลังจากนั้นปลายใบนี้จะแห้งตายโดยไม่กระทบกับส่วนอื่นๆ และจะเจริญเติบโตเป็นปกติภายใน 7 วัน ที่ 28 วันหลังได้รับเกลือสาบเสือและสาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 20 % จะตายทั้งหมด เกลือความเข้มข้น 15 % ทำให้สาบเสือและสาบแร้งสาบกาตายร้อยละ 90 และ 80 ตามลำดับ เกลือความเข้มข้น 10 % ทำให้สาบเสือและสาบแร้งสาบกาตายร้อยละ 75 และ 50 ตามลำดับ (ภาพประกอบ 7ก และ 7ข)

สำหรับผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ พบว่า เกลือทุกความเข้มข้นทำให้ความสูงของสาบเสือน้อยกว่าตัวควบคุม โดยความสูงจะลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุมเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น เกลือความเข้มข้น 20 % สาบเสือจะตายทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 7 หลังได้รับเกลือ (ภาพประกอบ 10ก) หลังจากนั้นจำนวนใบของสาบเสือเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วที่เกลือความเข้มข้น 5 และ 10 % โดยเฉพาะที่ 5 % จำนวนใบจะมากกว่าตัวควบคุม (ภาพประกอบ 10ค) ที่ 28 วันหลังให้เกลือความสูงของสาบเสือจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 5 % ขึ้นไป โดยเกลือความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 % ทำให้ความสูงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 57, 27, 13, และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับจำนวนใบของสาบเสือนั้นจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 20 % เท่านั้น โดยที่จำนวนใบของสาบเสือจะเหลือเพียงร้อยละ 76, 33 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม เมื่อใช้เกลือความเข้มข้น 10, 15 และ 20 % ตามลำดับ (ตาราง 2)

สำหรับผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบแร้งสาบกา พบว่า เกลือทุกความเข้มข้นทำให้ความสูงสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุม (ภาพประกอบ 10ข) และจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาก็น้อยกว่าตัวควบคุมด้วย ยกเว้นกรณีที่หลังจากได้รับเกลือ 21 วันเป็นต้นไป ที่เกลือความเข้มข้น 5 % จำนวนใบของสาบแร้งสาบกาจะมากกว่าตัวควบคุม (ภาพประกอบ 10ง) ในวันที่ 28 หลังให้เกลือ ที่เกลือความเข้มข้น 10% เป็นต้นไป ความสูงของสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่เกลือความเข้มข้น 10, 15 และ 20 % ทำให้ความสูงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 61, 25 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 20 % เท่านั้น โดยที่เกลือความเข้มข้น 10, 15 และ 20 % นั้นจำนวนใบเหลืออยู่เพียงร้อยละ 86, 76 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ (ตาราง 2)

สำหรับผลกระทบจากการใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่ พบว่า หลังให้เกลือ 28 วัน ความสูงและการแตกกอของข้าวไร่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกความเข้มข้นของเกลือ (ตาราง 2)



ภาพประกอบ 7 ความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืชเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ (ระดับความเป็นพิษจากการประเมินด้วยสายตา 1- 5 โดยที่ 1 = พืชไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ, 2 = พืชตาย 25 %, 3 = พืชตาย 50 %, 4 = พืชตาย 75 %, 5 = พืชตายทั้งหมด)

ก. สาบเสือ

ข.สาบแร้งสาบกา

ก

ข

ภาพประกอบ 8 ผลของการใช้เกลือควบคุมสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบใน แปลงข้าวไร่ หลังได้รับเกลือ 7 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 5 %

ข. ความเข้มข้นของเกลือ 10 %

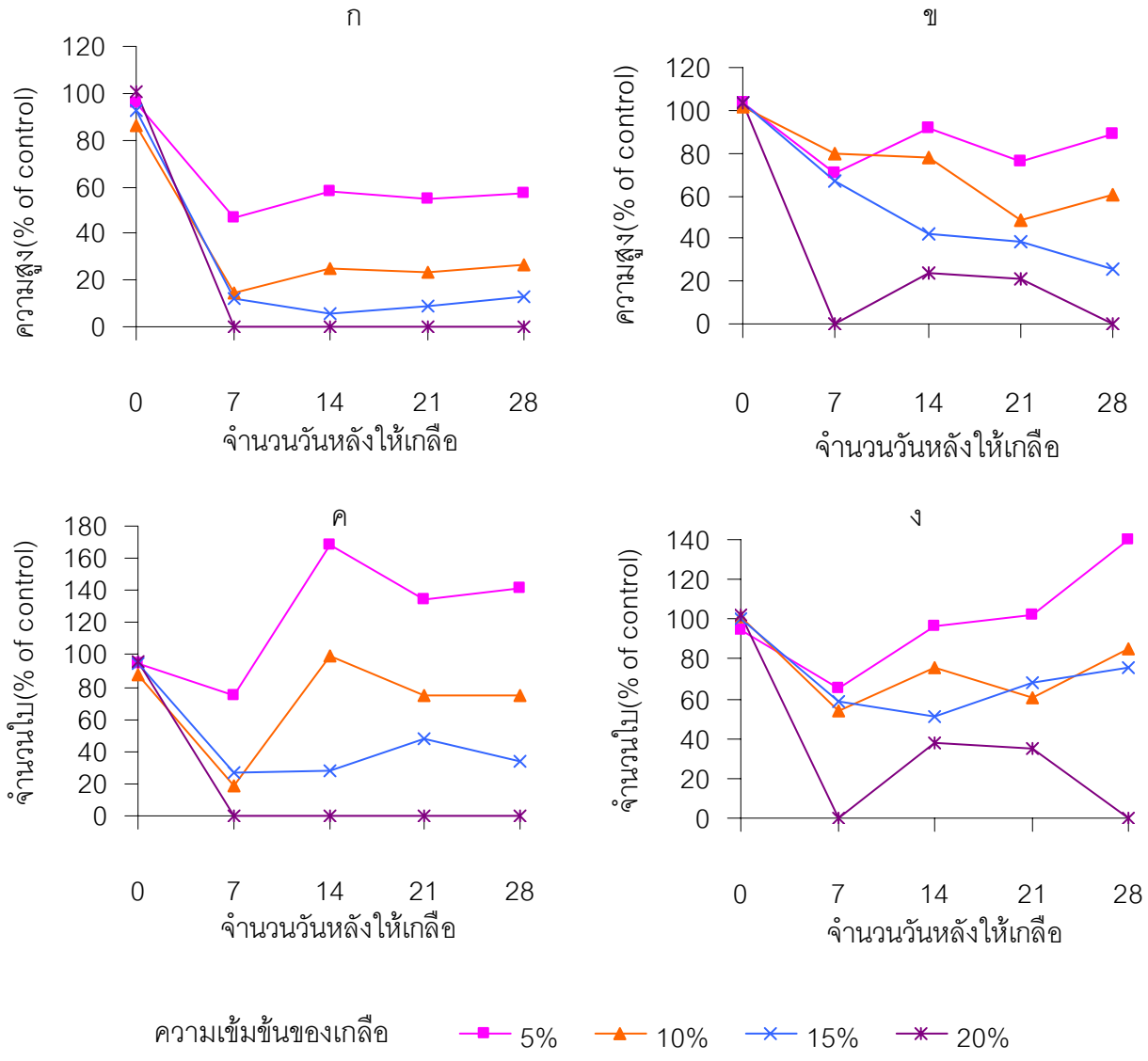
ก

ข

ภาพประกอบ 9 ผลของการใช้เกลือควบคุมสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบในแปลงข้าวไร่ หลังได้รับเกลือ 7 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 5 %

ข. ความเข้มข้นของเกลือ 10 %



ภาพประกอบ 10 ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ (ข้อมูลคิดเป็น % เทียบกับตัวควบคุม)

ก. ความสูงของสาบเสือ

ข. ความสูงของสาบแร้งสาบกา

ค. จำนวนใบของสาบเสือ

ง. จำนวนใบของสาบแร้งสาบกา

ตาราง 2 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ สาบแร้งสาบกาและข้าวไร่ เมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืชทั้งสองชนิดมีใบ 6 ใบ ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	สาบเสือ				สาบแร้งสาบกา				ข้าวไร่			
	ความสูงต้น		จำนวนใบ		ความสูงต้น		จำนวนใบ		ความสูงต้น		การแตกกอ	
	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ[3/]	%C[2/]	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ[3/]	%C[2/]	ซม.[1/]	%C[2/]	ต้น[4/]	%C[2/]
0	20.94a[5/]	100	14.07ab[5/]	100	19.35a[5/]	100	22.77ab[5/]	100	95.67a[5/]	100	12.10a[5/]	100
5	11.89b	57	19.93a	142	17.19a	89	32.03a	141	93.21a	97	11.30a	93
10	5.16c	27	10.63abc	76	11.70b	61	19.51b	86	97.16a	102	12.37a	102
15	2.63c	13	4.67bc	33	7.49b	25	17.27b	76	96.61a	101	13.07a	108
20	0.00c	0	0.00c	0	0.00c	0	0.00c	0	94.97a	99	12.57a	104
CV (%)	34.12	-	62.45	-	24.46	-	30.24	-	5.28	-	13.42	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] จำนวนต้น/กอ

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

1.2 ผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ สาบแร้งสาบกาและข้าวไร่เมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืชเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ

สาบเสือและสาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือแต่ละความเข้มข้น จะแสดงอาการผิดปกติใกล้เคียงกัน โดยหลังได้รับเกลือจะมีอาการใบและยอดเหี่ยวและไหม้ หลังจากนั้นจะตายในอัตราที่แตกต่างกันไปในแต่ละความเข้มข้น โดยเกลือความเข้มข้น 15 และ 20 % ทั้งสาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะตายใกล้เคียงกันคือร้อยละ 90 ในวันที่ 7 หลังได้รับเกลือ สำหรับเกลือความเข้มข้น 10 % สาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะตายร้อยละ 75 ในขณะที่เกลือความเข้มข้น 5 % สาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะตายร้อยละ 25 หลัง 7 วันไปแล้วสาบเสือและสาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 5, 10 และ 15 % จะมีการฟื้นตัวโดยการแตกยอดข้างและเกิดใบใหม่โดยเฉพาะที่เกลือความเข้มข้น 5 % จะแตกยอดข้างมีใบใหม่เป็นจำนวนมากและสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติ (ภาพประกอบ 11ก, 11ข, 12 และ 13) สำหรับข้าวไร่ที่ได้รับเกลือทุกความเข้มข้นมีอาการปลายใบไหม้ในระยะแรกหลังจากนั้นปลายใบนี้จะแห้งตายโดยไม่กระทบกับส่วนอื่นๆ และจะเจริญเติบโตเป็นปกติ ที่ 28 วันหลังได้รับเกลือ ที่เกลือความเข้มข้น 10, 15, และ 20 % จะทำให้สาบเสือและสาบแร้งสาบกาตายร้อยละ 80 - 90 (ภาพประกอบ 11ก และ 11ข)

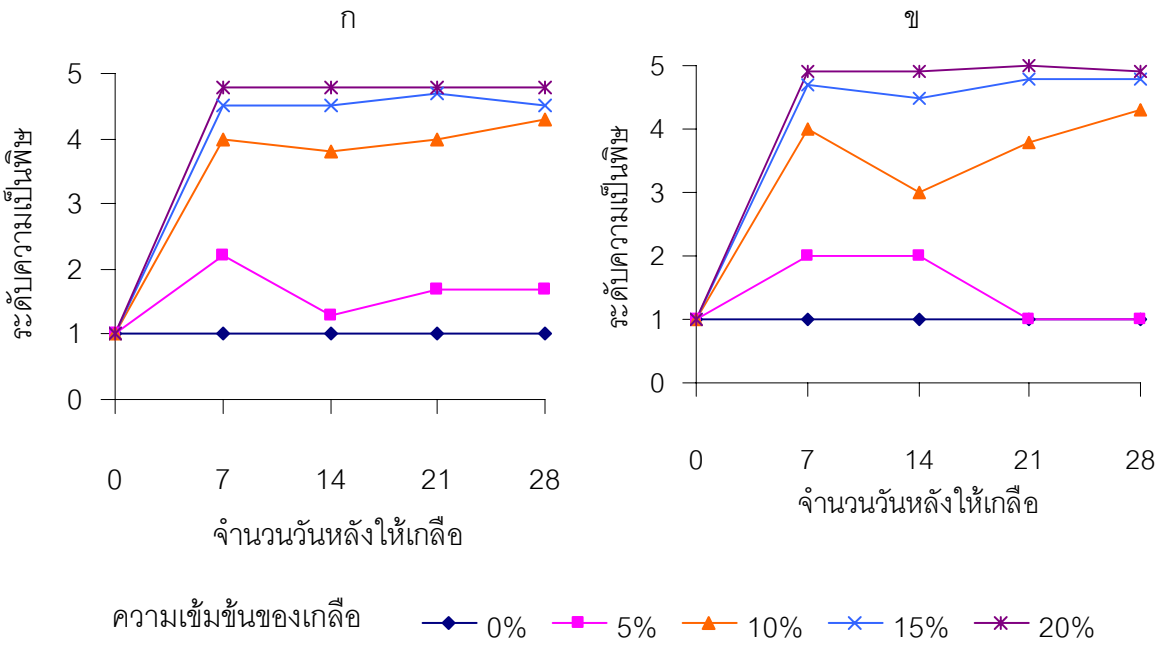
สำหรับผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ พบว่า ที่ 7 วันหลังให้เกลือ ทุกความเข้มข้นของเกลือทำให้ความสูงของสาบเสือน้อยกว่าตัวควบคุม โดยที่เกลือความเข้มข้น 15 และ 20 % ความสูงของสาบเสือลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุม และหลังจาก 7 วันแล้ว มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยที่ทุกความเข้มข้น (ภาพประกอบ 14ก) จำนวนใบของสาบเสือลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุมในวันที่ 7 หลังให้เกลือในทุกความเข้มข้น แต่หลังจาก 7 วันแล้วจำนวนใบก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วที่เกลือความเข้มข้น 5 และ 10 % โดยเฉพาะที่ 5 % นั้น จำนวนใบเพิ่มมากกว่าตัวควบคุมอย่างเห็นได้ชัด สำหรับที่ 15 และ 20 % นั้น จำนวนใบค่อนข้างคงที่ (ภาพประกอบ 14ค) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความสูงของสาบเสือน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 5 % เป็นต้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 % ทำให้ความสูงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 51, 43, 26 และ 11 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับจำนวนใบของสาบเสือนั้นจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 20 % เท่านั้น เมื่อใช้เกลือความเข้มข้น 10 ,15 และ 20 % จำนวนใบของสาบเสือจะเหลืออยู่เพียงร้อยละ 94, 57 และ 32 เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ (ตาราง 3)

สำหรับผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบแร้งสาบกา พบว่า ที่ 7 วันหลังให้เกลือ ความสูงของสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุมที่เกลือความเข้มข้น 15 และ 20 % และหลัง 7 วันแล้วความสูงของสาบแร้งสาบกาจะน้อยกว่าตัวควบคุมในทุกความเข้มข้น (ภาพประกอบ 14ข) จำนวนใบก็ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุมในวันที่ 7 หลังให้เกลือและมีค่าน้อยกว่าตัวควบคุมด้วย แต่หลัง 7

วันแล้วจำนวนใบเพิ่มขึ้นทุกความเข้มข้นจนถึงวันที่ 28 แต่ยังมีค่าน้อยกว่าตัวควบคุม (ภาพประกอบ 14ง) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความสูงของสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อได้รับเกลือความเข้มข้น 10, 15 และ 20 % โดยความสูงจะเหลืออยู่เพียงร้อยละ 60, 27 และ 21 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับจำนวนใบนั้นก็น้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อได้รับเกลือความเข้มข้น 15 และ 20 % ซึ่งเกลือความเข้มข้น 10, 15 และ 20 % ทำให้จำนวนใบเหลืออยู่เพียงร้อยละ 69, 41 และ 38 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ (ตาราง 3)

การใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ พบว่ามีผลกระทบเล็กน้อยต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่ในช่วงแรก แต่ที่ 28 วันหลังให้เกลือแล้ว ความสูงและการแตกกอของข้าวไร่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวควบคุมในทุกความเข้มข้นของเกลือ (ตาราง 3)

จากผลการศึกษาการใช้เกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่โดยใช้วิธีการเดียวกับเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน พบว่า ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้น มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาทั้งในด้านความสูงและจำนวนใบ โดยในระยะ 7 วันหลังได้รับเกลือ ความสูงและจำนวนใบจะน้อยกว่าตัวควบคุม แล้วหลังจากนั้นความสูงมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุมอย่างต่อเนื่อง แต่สำหรับจำนวนใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกความเข้มข้นโดยเฉพาะที่เกลือความเข้มข้น 5 % หลังจากได้รับเกลือ 28 วัน ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 5 และ 20 % ขึ้นไป ตามลำดับ สำหรับสาบแร้งสาบกานั้นความสูงและจำนวนใบน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 10 และ 20 % ขึ้นไป ตามลำดับ และจะพบว่าหลังจากที่สาบเสือและสาบแร้งสาบกาได้รับเกลือความเข้มข้น 10 % ครบ 28 วัน การเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกา โดยเฉพาะการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบจะถูกยับยั้งได้น้อยกว่า 50 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม แต่เมื่อเกลือความเข้มข้นสูงขึ้นคือที่ 20 % สาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะตายมากร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่าการใช้เกลือความเข้มข้น 10 % ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่เกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือใช้ในแปลงข้าวไร่ อาจสามารถควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 และ 12 ใบ ในช่วง 28 วันหลังได้รับเกลือได้ แต่หลังจากนี้ไปแล้วสาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น จึงต้องมีการให้สารละลายเกลือมากกว่า 1 ครั้ง และเพิ่มความเข้มข้นของเกลือที่ใช้ด้วย



ภาพประกอบ 11 ความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ

(ระดับความเป็นพิษจากการประเมินด้วยสายตา 1- 5 โดยที่ 1 = พืชไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ, 2 = พืชตาย 25 % , 3 = พืชตาย 50 %, 4 = พืชตาย 75 %, 5 = พืชตายทั้งหมด)

ก. สาบเสือ

ข. สาบแร้งสาบกา

ก

ข

ค

ภาพประกอบ 12 ผลของการใช้เกลือควบคุมสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ ในแปลงข้าวไร่หลังได้รับเกลือ 7 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 5 % ข. ความเข้มข้นของเกลือ 10 % ค. ความเข้มข้นของเกลือ 15 %

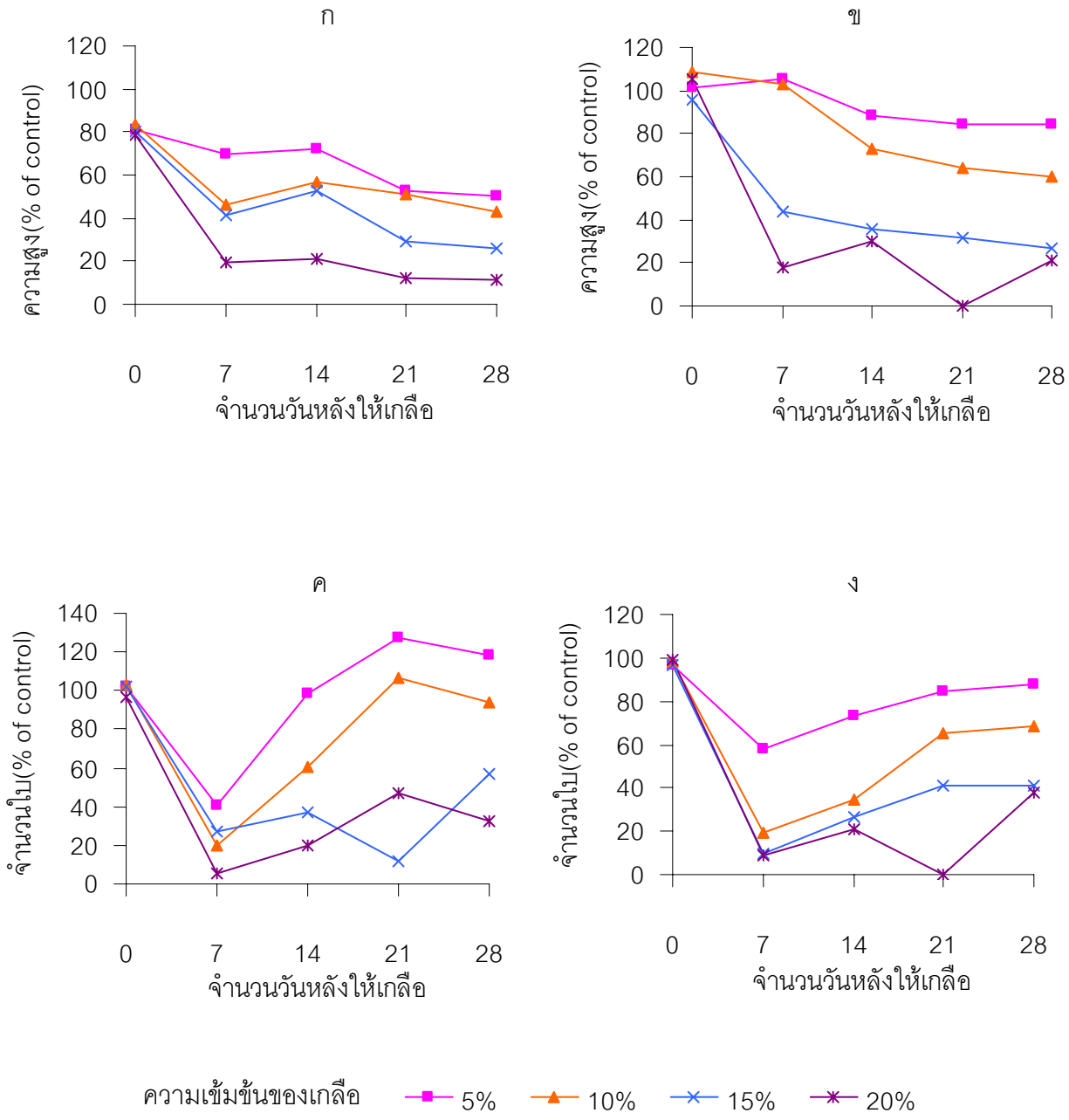
ก

ข

ค

ภาพประกอบ 13 ผลของการใช้เกลือ ควบคุมสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ ในแปลงข้าวไร่ หลังให้เกลือ 7 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 5 % ข. ความเข้มข้นของเกลือ 10 % ค. ความเข้มข้นของเกลือ 15 %



ภาพประกอบ 14 ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ (ข้อมูลคิดเป็น % เทียบกับตัวควบคุม)

ก. ความสูงของสาบเสือ

ข. ความสูงของสาบแร้งสาบกา

ค. จำนวนใบของสาบเสือ

ง. จำนวนใบของสาบแร้งสาบกา

ตาราง 3 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ สาบแร้งสาบกาและข้าวไร่ เมื่อให้เกลือในระยะที่วัชพืชทั้งสองชนิดมีใบ 12 ใบ ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของ	สาบเสือ				สาบแร้งสาบกา				ข้าวไร่			
เกลือ	ความสูงต้น		จำนวนใบ		ความสูงต้น		จำนวนใบ		ความสูงต้น		การแตกกอ	
(%)	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ[3/]	%C[2/]	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ[3/]	%C[2/]	ซม.[1/]	%C[2/]	ต้น[4/]	%C[2/]
0	48.96a[5/]	100	21.47a[5/]	100	43.47a[5/]	100	43.93a[5/]	100	114.81a[5/]	100	13.27a[5/]	100
5	24.74b	51	25.43ab	118	36.65ab	84	38.70a	88	107.71a	94	11.73a	88
10	20.92bc	43	20.10ab	94	26.07bc	60	30.17ab	69	110.91a	97	11.87a	90
15	12.57bc	26	12.33ab	57	11.76cd	27	17.90b	41	111.94a	98	11.30a	85
20	5.57c	11	7.00b	32	9.03d	21	16.57b	38	118.56a	104	12.63a	95
CV (%)	41.73	-	44.97	-	31.92	-	33.77	-	5.94	-	11.67	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] จำนวนต้น/กอ

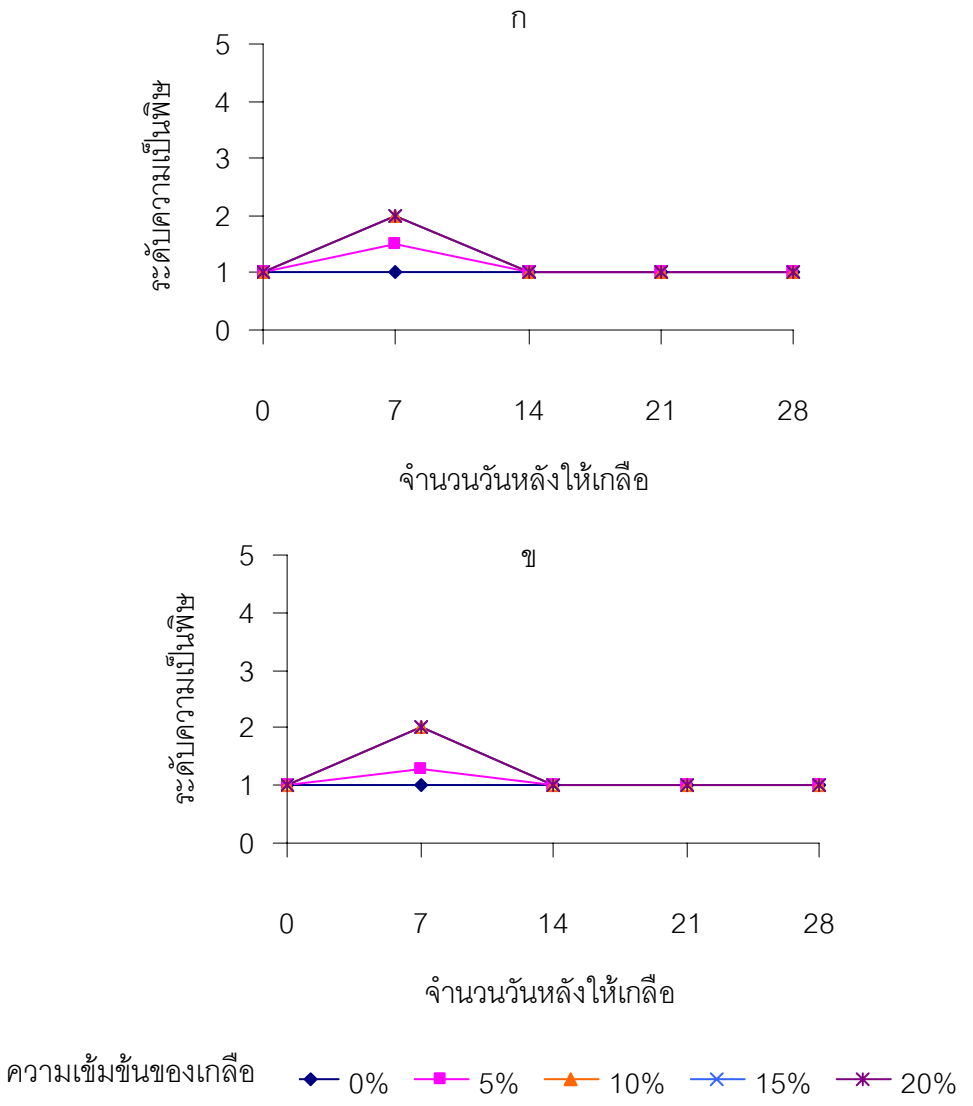
[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 2 ความเป็นพิษของเกลือต่อต้นข้าวไร่

จากการทดลองพ่นสารละลายเกลือความเข้มข้น 0 , 5 , 10 , 15 และ 20 % ไปที่ต้นข้าวไร่โดยตรงและให้สัมผัสอย่างทั่วถึง โดยทดลองในแปลงข้าวไร่ของเกษตรกร พบว่า ใน 7 วันแรก เกลือแต่ละความเข้มข้นมีความเป็นพิษต่อข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือนใกล้เคียงกัน โดยทำให้ข้าวไร่มีอาการปลายใบไหม้ ม้วนงอเข้าหากลางใบ อาการเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นในช่วง 1 – 5 วัน อาการปลายใบไหม้ในข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หลังจากนั้นปลายใบที่ไหม้นี้จะแห้งตายโดยไม่ส่งผลต่อส่วนอื่น ๆ สำหรับข้าวไร่อายุ 1 เดือน ความเป็นพิษมีค่าสูงสุดโดยทำให้ปลายใบตายเฉลี่ยทั้งกอร้อยละ 50 ที่ความเข้มข้นของเกลือ 15 และ 20 % ส่วนข้าวไร่อายุ 2 เดือน ปลายใบจะตายเฉลี่ยทั้งกอร้อยละ 50 ที่ความเข้มข้น 20 % หลังจาก 14 วันแล้ว จะมีการฟื้นตัวเป็นปกติ (ภาพประกอบ 15)

ความสูงและการแตกกอของข้าวไร่ที่ได้รับเกลือโดยตรงที่อายุ 1 เดือน และ 2 เดือน พบว่าไม่ได้รับผลกระทบจากเกลือ (ภาพประกอบ 16) หลังจากได้รับเกลือ 28 วันแล้วทั้งความสูงและการแตกกอของข้าวไร่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวควบคุมในทุกความเข้มข้นของเกลือ (ตาราง 4)

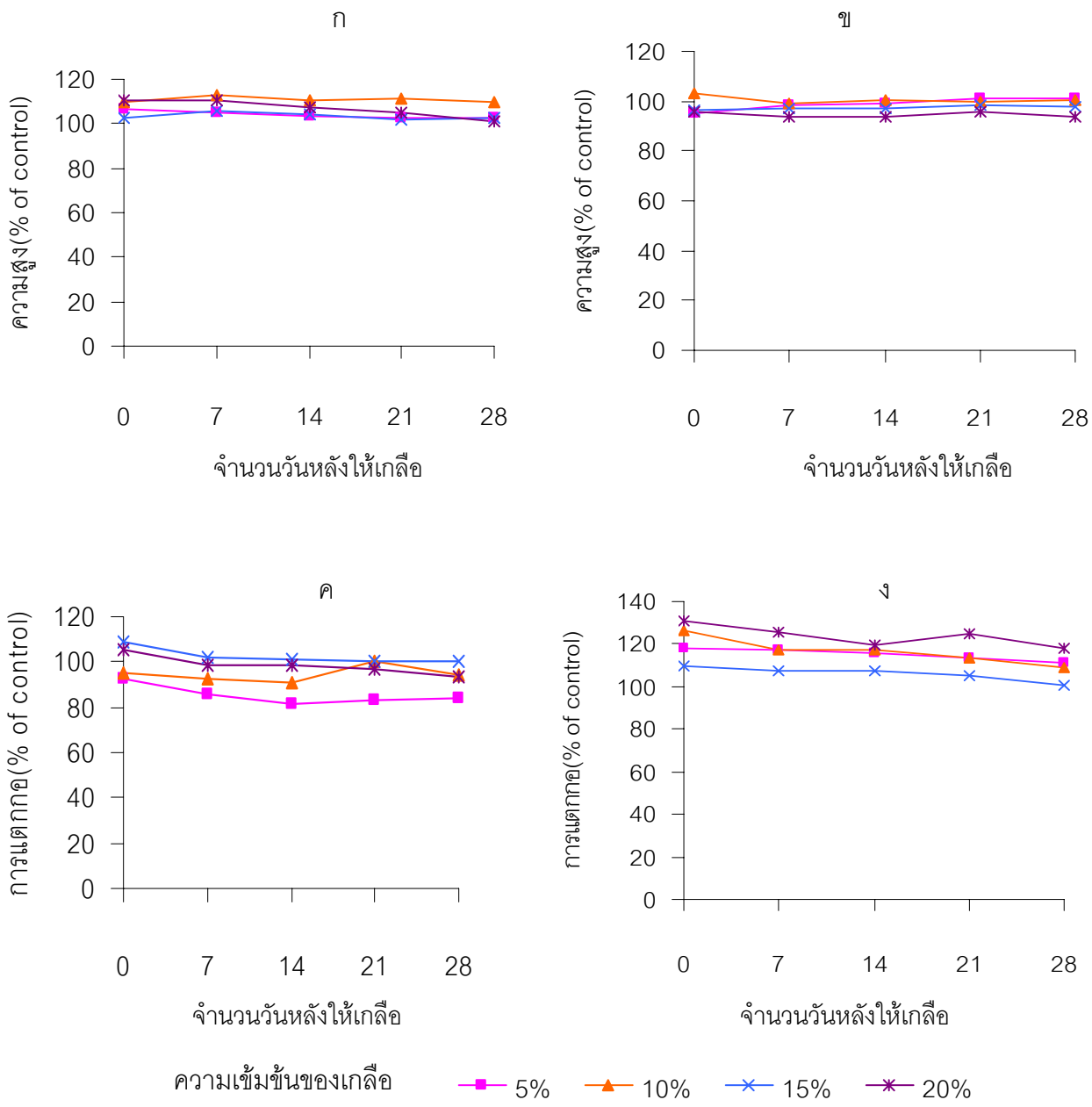
จากการศึกษาความเป็นพิษของเกลือต่อต้นข้าวไร่ พบว่า ความเป็นพิษของเกลือความเข้มข้น 5 – 20 % ที่มีต่อข้าวไร่ จะเกิดในระยะแรกหลังการพ่นสารละลายเกลือ โดยจะแสดงอาการปลายใบไหม้ หลังจากนั้นข้าวไร่จะมีการฟื้นตัวและเมื่อครบ 28 วันหลังได้รับเกลือ ก็ไม่มีความเป็นพิษเหลืออยู่ รวมทั้งความสูงและการแตกกอของข้าวไร่ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับตัวควบคุม



ภาพประกอบ 15 ความเป็นพิษของเกลือที่มีต้นข้าวไร่เมื่อให้เกลือแก่ข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือน ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ (ระดับความเป็นพิษจากการประเมินด้วยสายตา 1- 5 โดยที่ 1 = พืชไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ, 2 = พืชตาย 25 % , 3 = พืชตาย 50 %, 4 = พืชตาย 75 %, 5 = พืชตายทั้งหมด)

ก. ข้าวไร่อายุ 1 เดือน

ข. ข้าวไร่อายุ 2 เดือน



ภาพประกอบ 16 ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นข้าวไร่เมื่อให้เกลือแก่ข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือน ที่เวลาต่าง ๆ กัน หลังให้เกลือ (ข้อมูลคิดเป็น % เทียบกับตัวควบคุม)

ก. ความสูงของข้าวไร่อายุ 1 เดือน

ข. ความสูงของข้าวไร่อายุ 2 เดือน

ค. การแตกกอของข้าวไร่อายุ 1 เดือน

ง. การแตกกอของข้าวไร่อายุ 2 เดือน

ตาราง 4 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่ เมื่อให้เกลือแก่ข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือน ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	ข้าวไร่อายุ 1 เดือน				ข้าวไร่อายุ 2 เดือน			
	ความสูงต้น		การแตกกอ		ความสูงต้น		การแตกกอ	
	ซม.[1/]	%C[2/]	ต้น[3/]	%C[2/]	ซม.[1/]	%C[2/]	ต้น[3/]	%C[2/]
0	86.73a[4/]	100	13.03a[4/]	100	129.29a[4/]	100	12.33a[4/]	100
5	89.17a	103	10.93a	84	130.32a	101	13.67a	111
10	94.99a	110	12.33a	95	130.15a	101	13.43a	109
15	88.85a	102	13.03a	100	126.39a	98	12.43a	101
20	87.66a	101	12.20a	94	121.37a	94	14.53a	118
CV (%)	5.08	-	16.52	-	6.88	-	8.00	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนต้น/กอ

[4/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 3 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา

จากการทดลองพ่นสารละลายเกลือความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 % ให้เปียกทั่วต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกา โดยทำการทดลองในกระถาง พบว่า ความเข้มข้นของเกลือมีผลต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือ และสาบแร้งสาบกา ดังนี้

3.1 ความเป็นพิษของเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ

3.1.1 สาบเสือที่ได้รับสารละลายเกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ

เกลือความเข้มข้น 10, 15 และ 20 % มีความเป็นพิษต่อสาบเสือสูงสุดในช่วงแรก โดยทำให้สาบเสือมีอาการใบและลำต้นเหี่ยวเฉา หลังจากนั้นทั้งต้นที่ได้รับสารละลายเกลือ 20 % จะตายทั้งหมด สำหรับเกลือความเข้มข้น 5 % นั้นสาบเสือจะตายร้อยละ 80 ที่ 7 หลังได้รับเกลือเป็นต้นไป สาบเสือที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 5, 10 และ 15 % จะมีการฟื้นตัวโดยการแตกยอดข้างและเพิ่มจำนวนใบ ที่ 28 วันหลังได้รับเกลือ สาบเสือที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 5 % จะตายร้อยละ 60 และที่ความเข้มข้น 10 และ 15 % จะตายร้อยละ 90 (ภาพประกอบ 17ก และ 20)

ที่ 7 วันหลังให้เกลือความสูงของสาบเสือจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุมในทุกความเข้มข้น แล้วหลังจากนั้นก็ค่อนข้างคงที่จนครบ 28 วัน ยกเว้นที่ความเข้มข้น 20 % สาบเสือจะตายทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 7 หลังให้เกลือ (ภาพประกอบ 18ก) นอกจากนี้ พบว่า หลังได้รับเกลือ 7 วัน จำนวนใบของสาบเสือก็ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุม หลังจากนั้นก็ค่อนข้างคงที่จนครบ 28 วัน ยกเว้นที่เกลือความเข้มข้น 5 % จำนวนใบของสาบเสือจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพประกอบ 19ก) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ตั้งแต่ความเข้มข้นของเกลือ 5 % ขึ้นไป โดยเกลือความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 % ทำให้ความสูงของสาบเสือเหลืออยู่เพียงร้อยละ 14, 3, 2 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ และจำนวนใบของสาบเสือเหลืออยู่เพียงร้อยละ 39, 7, 6 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ (ตาราง 5)

3.1.2 สาบแร้งสาบกาที่ได้รับสารละลายเกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ

ในช่วง 1- 7 วันหลังให้เกลือ พบว่า ที่เกลือความเข้มข้น 10, 15 และ 20 % มีความเป็นพิษต่อสาบแร้งสาบกาสูงสุด สาบแร้งสาบกามีอาการใบและลำต้นเหี่ยวเฉาอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นจะตายทั้งหมด สำหรับที่เกลือความเข้มข้น 5 % นั้นทำให้สาบแร้งสาบกาตายร้อยละ 70 ในวันที่ 7 หลังได้รับเกลือ หลังจากนั้นสาบแร้งสาบกาจะมีการฟื้นตัวโดยการแตกยอดข้างและเพิ่มจำนวนใบ ในวันที่ 14 หลังได้รับเกลือ สาบแร้งสาบกาจะตายร้อยละ 60 จนถึงวันที่ 28 หลังได้รับเกลือ (ภาพประกอบ 17ข และ 21)

ในช่วง 1 - 7 วัน เกลือความเข้มข้น 10 % ขึ้นไป ทำให้ความสูงของสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุมและจะตายทั้งหมดในวันที่ 7 หลังได้รับเกลือ สำหรับที่เกลือความเข้มข้น 5 % นั้น

ความสูงลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุมในช่วง 7 วัน หลังจากนั้นความสูงค่อนข้างคงที่ (ภาพประกอบ 18ข) ในช่วง 1–7 วัน หลังได้รับเกลือ จำนวนใบของสาบแร้งสาบกาก็ลดลงอย่างรวดเร็วในทุกความเข้มข้น แต่หลังจากนี้ไปแล้วที่เกลือความเข้มข้น 5 % จำนวนใบของสาบแร้งสาบกามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ก็ยังน้อยกว่าตัวควบคุม (ภาพประกอบ 19ข) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความสูง และจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 5 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 5 % ทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาเหลืออยู่เพียงร้อยละ 12 และ 20 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับที่เกลือความเข้มข้น 10 % ขึ้นไปสาบแร้งสาบกาจะตายทั้งหมด (ตาราง 5)

3.2 ความเป็นพิษเกลือต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ

3.2.1 สาบเสือที่ได้รับสารละลายเกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ

ในช่วงแรก พบว่า เกลือแต่ละความเข้มข้นมีความเป็นพิษต่อสาบเสือสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามความเข้มข้นของเกลือที่สูงขึ้น โดยทำให้สาบเสือมีอาการใบและลำต้นเหี่ยวเฉา หลังจากนั้นจะตายในอัตราที่ต่างกัน สาบเสือที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 5 % มีการฟื้นตัวโดยการแตกยอดข้างและเพิ่มจำนวนใบ ที่เกลือความเข้มข้น 20 % นั้น สาบเสือจะตายทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 14 จนสิ้นสุดการทดลอง เมื่อครบ 28 วัน ที่เกลือความเข้มข้น 10 และ 15 % สาบเสือตายร้อยละ 80 และเกลือความเข้มข้น 5 % สาบเสือตายร้อยละ 30 (ภาพประกอบ 17ค และ 22)

หลังได้รับเกลือ พบว่า ความสูงของสาบเสือจะน้อยกว่าตัวควบคุมและลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มสูงขึ้น และลดต่อเนื่องไปจนถึงวันที่ 28 ทุกความเข้มข้น สำหรับที่เกลือความเข้มข้น 20 % นั้น สาบเสือจะตายทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 14 หลังได้รับเกลือจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพประกอบ 18ค) จำนวนใบของสาบเสือลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 7 วันหลังได้รับเกลือ หลังจากนั้นที่เกลือความเข้มข้น 5 % สาบเสือมีจำนวนใบเพิ่มขึ้น สำหรับที่เกลือความเข้มข้น 10 และ 15 % นั้น จำนวนใบค่อนข้างคงที่ (ภาพประกอบ 19ค) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ พบว่าความสูงและจำนวนใบน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 5 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 % ทำให้ความสูงของสาบเสือเหลืออยู่เพียงร้อยละ 17, 7, 3 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ และจำนวนใบของสาบเสือเหลืออยู่เพียงร้อยละ 53, 20, 7 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ (ตาราง 6)

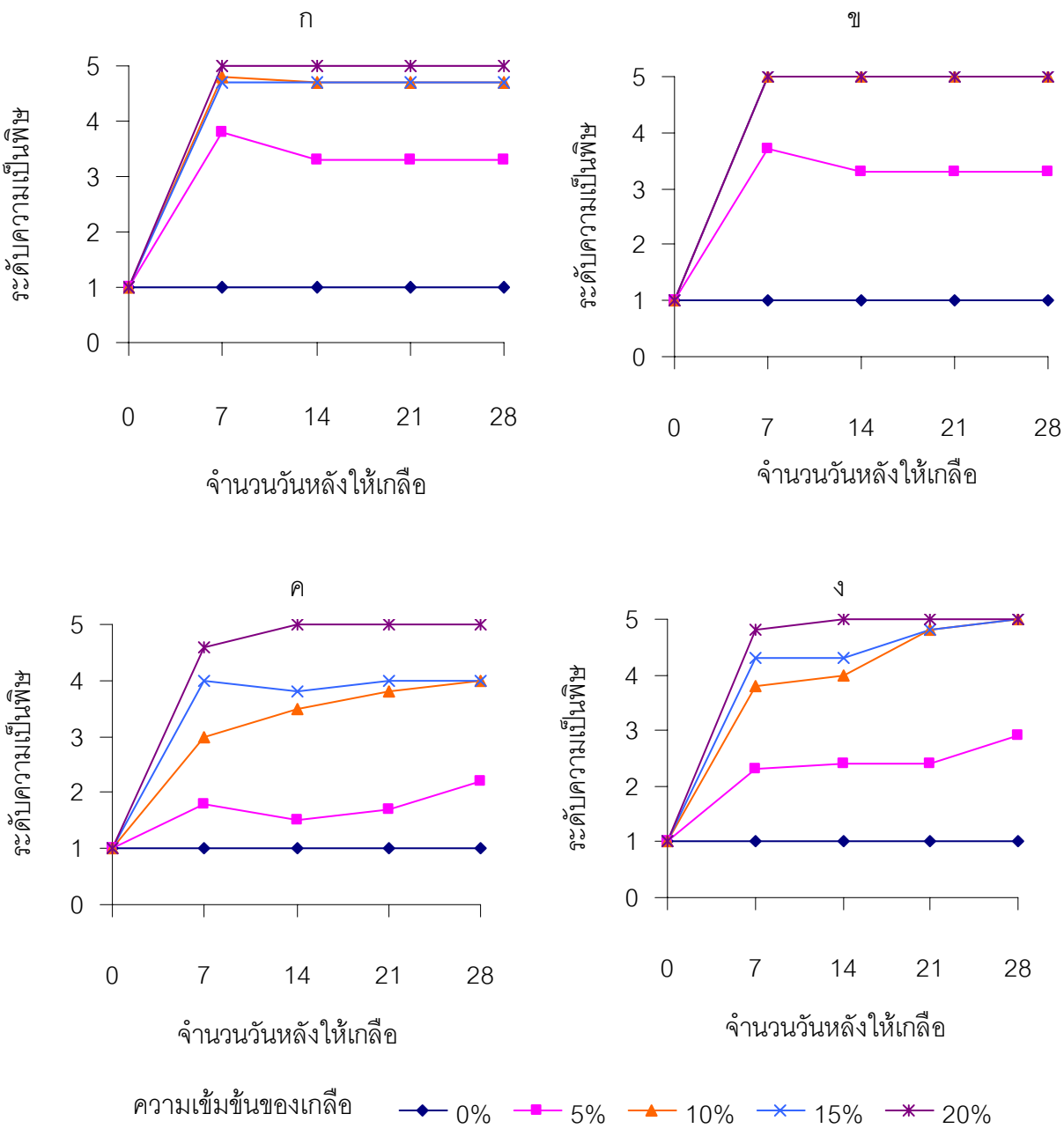
3.2.2 สาบแร้งสาบกาที่ได้รับสารละลายเกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ

ในช่วง 1- 7 วัน พบว่า แต่ละความเข้มข้นของเกลือมีความเป็นพิษต่อสาบแร้งสาบกาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สาบแร้งสาบกามีอาการใบและลำต้นเหี่ยวเฉา หลังจากนั้นจะตายในอัตราต่าง ๆ

กัน โดยที่เกลือความเข้มข้น 20 % ทำให้สาบแร้งสาบกาตายมากกว่าร้อยละ 90 หลังจาก 7 วันไปแล้ว ความเป็นพิษของเกลือในแต่ละความเข้มข้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนครบ 28 วัน สาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือความเข้มข้นตั้งแต่ 10 % ขึ้นไป จะตายทั้งหมด สำหรับเกลือความเข้มข้น 5 % นั้นทำให้สาบแร้งสาบกาตายร้อยละ 50 (ภาพประกอบ 17ง และ 23)

ความสูงของสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุมและน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างรวดเร็วตามความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นในช่วง 1-7 วันหลังได้รับเกลือ และลดต่อเนื่องไปจนครบ 28 วัน สำหรับที่เกลือความเข้มข้น 20 % นั้น ทำให้สาบแร้งสาบกาตายทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 14 หลังได้รับเกลือ (ภาพประกอบ 13ง) เช่นเดียวกับจำนวนใบที่น้อยกว่าตัวควบคุม และลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุมอย่างรวดเร็วในทุกความเข้มข้นของเกลือ และหลังจาก 7 วันไปแล้ว จำนวนใบของสาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 5 % เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพ ประกอบ 14ง) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาน้อยกว่าตัวควบคุมตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 5 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 5 % ทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาเหลืออยู่เพียงร้อยละ 23 และ 20 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับที่เกลือความเข้มข้น 10 % ขึ้นไปนั้น สาบแร้งสาบกาจะตายทั้งหมด (ตาราง 6)

จากการทดลองให้เกลือแก่สาบเสือและสาบแร้งสาบกา ในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ โดยให้อย่างทั่วถึงทั้งต้น พบว่า จะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชทั้ง 2 ชนิดมากกว่าการทดลองในแปลงข้าวไร่ โดยสาบเสือที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 20 % จะตายทั้งหมด ความเข้มข้น 10 – 15 % มีผลทำให้สาบเสืออยู่รอดน้อยกว่า 10 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม และความเข้มข้น 5 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 14 และ 39 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ สำหรับในสาบแร้งสาบกานั้นจะตายทั้งหมดเมื่อได้รับเกลือความเข้มข้น 10 % ขึ้นไป เกลือความเข้มข้น 5 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาเหลือเพียง 12 และ 20 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม สำหรับการทดลองให้เกลือแก่สาบเสือและสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ โดยให้อย่างทั่วถึงทั้งต้นนั้น ก็มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชทั้ง 2 ชนิด เช่นเดียวกัน แต่จะมีความทนทานกว่าวัชพืชในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบเล็กน้อย กล่าวคือ ในสาบเสือนั้น ที่เกลือความเข้มข้น 20 % มีผลทำให้สาบเสือตายทั้งหมด เกลือความเข้มข้น 15 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 3 และ 7 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ เกลือความเข้มข้น 10 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 7 และ 20 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ และเกลือความเข้มข้น 5 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 17 และ 53 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ ส่วนในสาบแร้งสาบกานั้น เกลือความเข้มข้น 10 – 20 % มีผลทำให้สาบแร้งสาบกาตายทั้งหมด ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 5 % นั้นมีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาเหลือเพียง 23 และ 20 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ



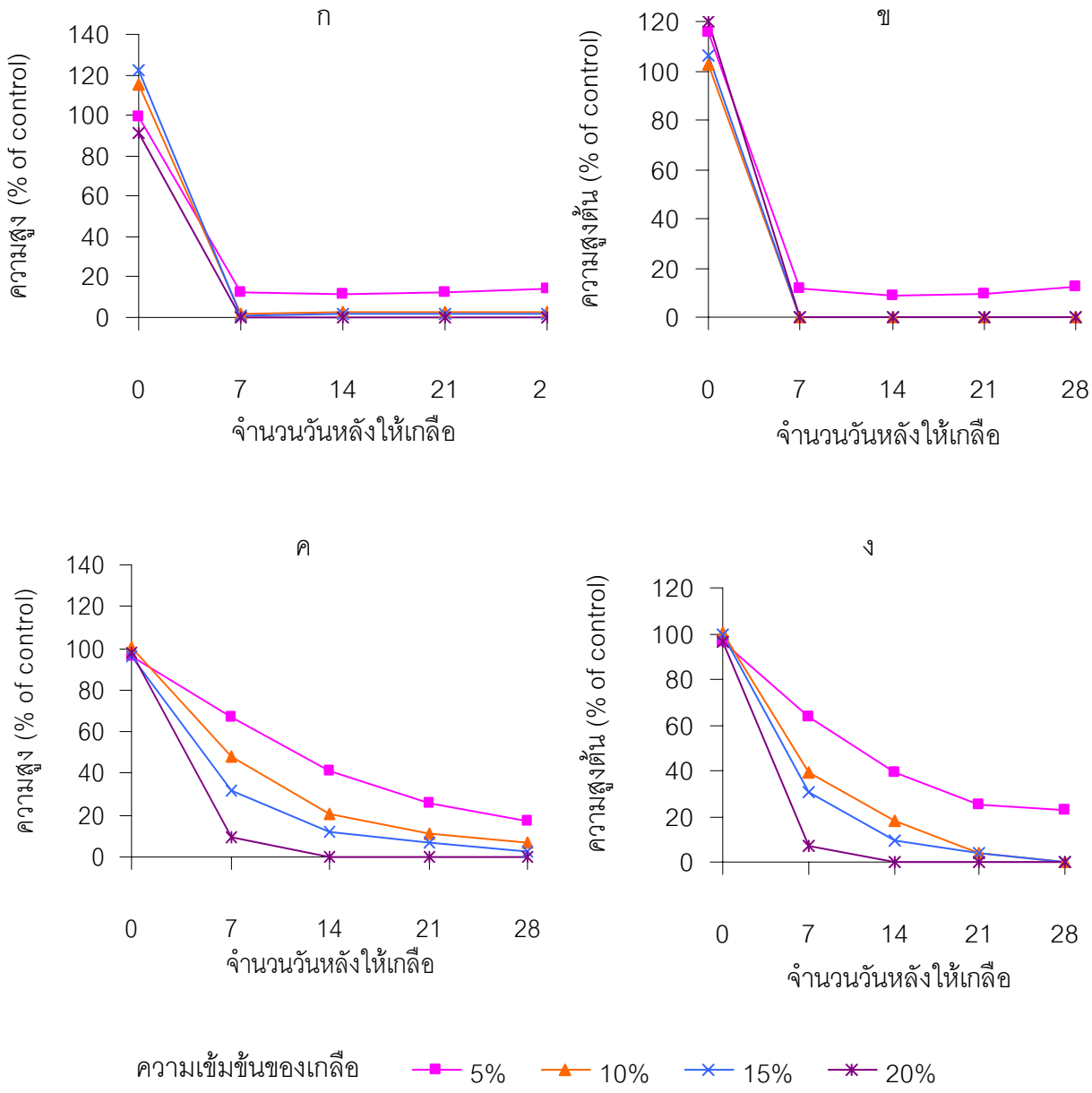
ภาพประกอบ 17 ความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกา เมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ(ระดับความเป็นพิษจากการประเมินด้วยสายตา 1- 5 โดยที่ 1 = พืชไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ, 2 = พืชตาย 25 % , 3 = พืชตาย 50 %, 4 = พืชตาย 75 %, 5 = พืชตายทั้งหมด)

ก. สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ

ข. สาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ

ค. สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ

ง. สาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ



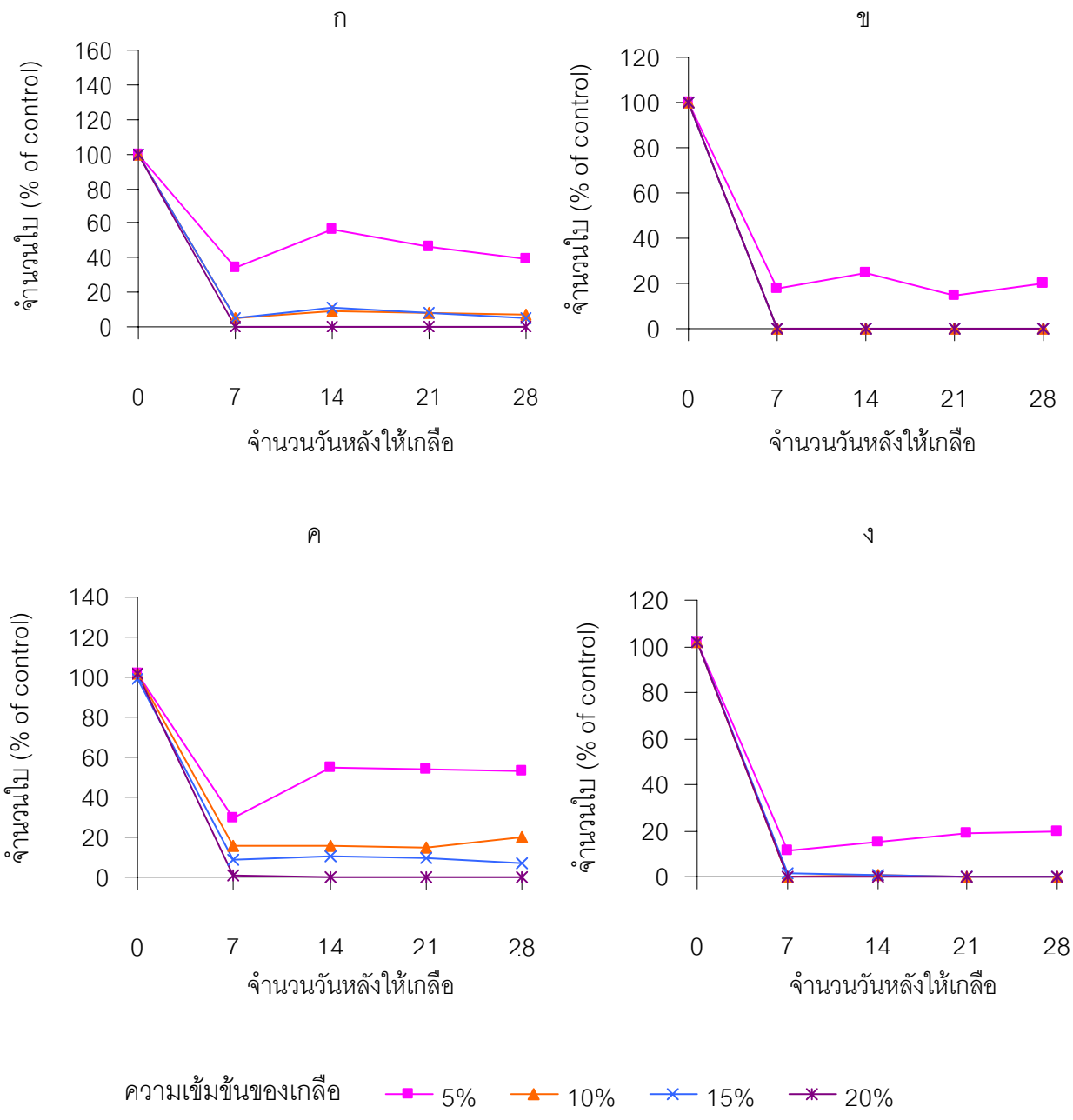
ภาพประกอบ 18 ผลของเกลือที่มีต่อความสูงของต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบ ที่ เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ(ข้อมูลคิดเป็น % เทียบกับตัวควบคุม)

ก. สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ

ข. สาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ

ค. สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ

ง. สาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ



ภาพประกอบ 19 ผลของเกลือที่มีต่อจำนวนใบของต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบ ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ (ข้อมูลคิดเป็น % เทียบกับตัวควบคุม)

ก. สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ

ข. สาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ

ค. สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ

ง. สาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ

ก

ข

ภาพประกอบ 20 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบหลังให้เกลือ 28 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 0 %

ข. ความเข้มข้นของเกลือ 5 %

ก

ข

ภาพประกอบ 21 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 ใบ หลังให้เกลือ 28 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 0 %

ข. ความเข้มข้นของเกลือ 5 %

ก

ข

ค

ง

ภาพประกอบ 22 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ หลังให้เกลือ 28 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 0 %

ข. ความเข้มข้นของเกลือ 5 %

ค. ความเข้มข้นของเกลือ 10 %

ง. ความเข้มข้นของเกลือ 15 %

ก

ข

ค

ง

ภาพประกอบ 23 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ12 ใบ หลังให้เกลือ 28 วัน

ก. ความเข้มข้นของเกลือ 0 %

ข. ความเข้มข้นของเกลือ 5 %

ค. ความเข้มข้นของเกลือ 10 %

ง. ความเข้มข้นของเกลือ 15 %

ตาราง 5 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	สาบเสือ				สาบแร้งสาบกา			
	ความสูงต้น		จำนวนใบ		ความสูงต้น		จำนวนใบ	
	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]
0	16.29a[4/]	100	13.67a[4/]	100	26.33a[4/]	100	58.60a[4/]	100
5	2.30b	14	5.37b	39	3.22b	12	11.93b	20
10	0.44b	3	1.00c	7	0.00b	0	0.00b	0
15	0.26b	2	0.75c	6	0.00b	0	0.00b	0
20	0.00b	0	0.00c	0	0.00b	0	0.00b	0
CV (%)	37.18	-	49.4	-	43.44	-	56.94	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 6 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าสาบเสือและสาบแร้งสาบกาเมื่อให้เกลือในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 12 ใบ ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	สาบเสือ				สาบแร้งสาบกา			
	ความสูงต้น		จำนวนใบ		ความสูงต้น		จำนวนใบ	
	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]
0	39.13a[4/]	100	23.67a[4/]	100	47.03a[4/]	100	101.10a[4/]	100
5	6.70b	17	12.60b	53	10.58b	23	20.10b	20
10	2.64 b	7	4.87bc	20	0.00b	0	0.00c	0
15	1.17b	3	1.70c	7	0.00b	0	0.00c	0
20	0.00b	0	0.00c	0	0.00b	0	0.00c	0
CV (%)	50.29	-	54.34	-	52.09	-	43.18	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 4 ผลกระทบของเกลือต่อความงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกบางชนิด

4.1 ผลของสารละลายเกลือที่มีต่อความงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก

จากการทดลองเพาะเมล็ดพืช 4 ชนิด คือ ข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว ในสารละลายเกลือ 7 ความเข้มข้น คือ 0.00, 0.125 ,0.25 ,0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % เพื่อศึกษาผลของเกลือต่อความงอกของเมล็ดพืชเหล่านี้ พบว่า ความเข้มข้นของเกลือมีผลต่อความงอกของเมล็ดพืชทั้ง 4 ชนิดแตกต่างกัน เมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น ความงอกของเมล็ดพืชจะน้อยกว่าตัวควบคุมและการงอกก็ช้าลงด้วย

4.1.1 ข้าวโพดเหนียวดำ

เมล็ดข้าวโพดเหนียวดำที่เพาะในน้ำกลั่น (ตัวควบคุม) และในสารละลายเกลือเข้มข้น 0.125 ,0.25 และ 0.50 % เริ่มงอกวันที่ 1 หลังเพาะ และการงอกเพิ่มอย่างรวดเร็วจนถึงวันที่ 3 ส่วนที่ความเข้มข้น 1.00 และ 2.00 % เริ่มงอกในวันที่ 2 หลังเพาะและการงอกจะเพิ่มอย่างรวดเร็วในวันที่ 3 หลังจากนั้นการงอกจะค่อย ๆ เพิ่มจนถึงวันที่ 7 ต้นกล้าที่งอกจะมีรากและลำต้นสั้น โดยเฉพาะที่เกลือความเข้มข้น 2.00 % สำหรับเกลือความเข้มข้น 4.00 % นั้นเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำจะไม่สามารถงอกได้เลย (ภาพประกอบ 24ก และ 25ก) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่า ความงอกของเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 2.00 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความงอกของเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำเหลือเพียงร้อยละ 88 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ ในขณะที่ความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำนั้น จะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้นตั้งแต่ 0.50 % เป็นต้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำเหลืออยู่เพียงร้อยละ 77, 40, 9 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำนั้นก็น้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำเหลืออยู่เพียงร้อยละ 81, 36, 18 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ และน้ำหนักแห้งของข้าวต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 2.00 % ขึ้นไป (ตาราง 7) เกลือความเข้มข้น 0.125 และ 0.25 % ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ด ความยาวราก ความยาวลำต้น และน้ำหนักแห้ง ในขณะที่เกลือความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 % ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดและน้ำหนักแห้ง แต่มีผลทำให้ความยาวรากและความยาวลำต้นน้อยกว่าตัวควบคุม ส่วนที่ความเข้มข้น 2.00 % มีผลต่อความงอกของเมล็ด ความยาวราก ความยาวลำต้นและน้ำหนักแห้งของต้น ความงอกของเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่เกลือความเข้มข้น 4.00 % (ตาราง 7)

4.1.2 ข้าวดอกหมอก

เมล็ดข้าวดอกหมอกที่เพาะในน้ำกลั่น และในสารละลายเกลือความเข้มข้น 0.125, 0.25 และ 0.50 % เริ่มงอกในวันที่ 2 หลังเพาะ และการงอกจะเพิ่มอย่างรวดเร็วจนถึงวันที่ 3 หลังจากนั้นจะคงที่ ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % เริ่มงอกในวันที่ 3 หลังเพาะและการงอกจะเพิ่มอย่างรวดเร็วในวันที่ 4 หลังเพาะ ต้นกล้าที่งอกจะมีรากและลำต้นสั้น สำหรับเกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % นั้นเมล็ดข้าวดอกหมอกไม่สามารถงอกได้เลย (ภาพประกอบ 24ข และ 25ข) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่า ความเข้มข้นของเกลือมีผลให้ความงอกของเมล็ดข้าวดอกหมอกน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความงอกของเมล็ดข้าวดอกหมอกเหลืออยู่เพียงร้อยละ 90, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ ในขณะที่ความยาวรากของต้นกล้าข้าวดอกหมอกจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 0.25 % เป็นต้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวดอกหมอกเหลืออยู่เพียงร้อยละ 82, 83, 33, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ ความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าวดอกหมอกนั้นจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.25 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวลำต้นของต้นกล้าข้าวดอกหมอกเหลืออยู่เพียงร้อยละ 79, 67, 30, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวดอกหมอกนั้นจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.25 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวดอกหมอกเหลืออยู่เพียงร้อยละ 69, 56, 27, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ (ตาราง 8) โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.125 % ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ด ความยาวราก ความยาวลำต้นและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวดอกหมอก สำหรับเกลือความเข้มข้น 0.25 % ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ด แต่มีผลต่อความยาวราก ความยาวลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าข้าวดอกหมอก ที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ด แต่มีผลทำให้ความยาวราก ความยาวลำต้น และน้ำหนักแห้งน้อยกว่าตัวควบคุม ในขณะที่ความเข้มข้น 1.00 % มีผลทำให้ความงอกของเมล็ด ความยาวราก ความยาวลำต้น และน้ำหนักแห้งน้อยกว่าตัวควบคุม ความงอกของเมล็ดข้าวดอกหมอกจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่เกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % (ตาราง 8)

4.1.3 งาเกี๋ยง

เมล็ดงาเกี๋ยงที่เพาะในน้ำกลั่น และในสารละลายเกลือเข้มข้น 0.125, 0.25 และ 0.50 % เริ่มงอกในวันที่ 2 หลังเพาะ และการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยที่เกลือเข้มข้น 0.50 % นั้น ความงอกจะต่ำมากเมื่อเทียบกับตัวควบคุม สำหรับความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % นั้นเมล็ดงาเกี๋ยงไม่สามารถงอกได้เลย (ภาพประกอบ 24ค และ 25ค) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่า ความ

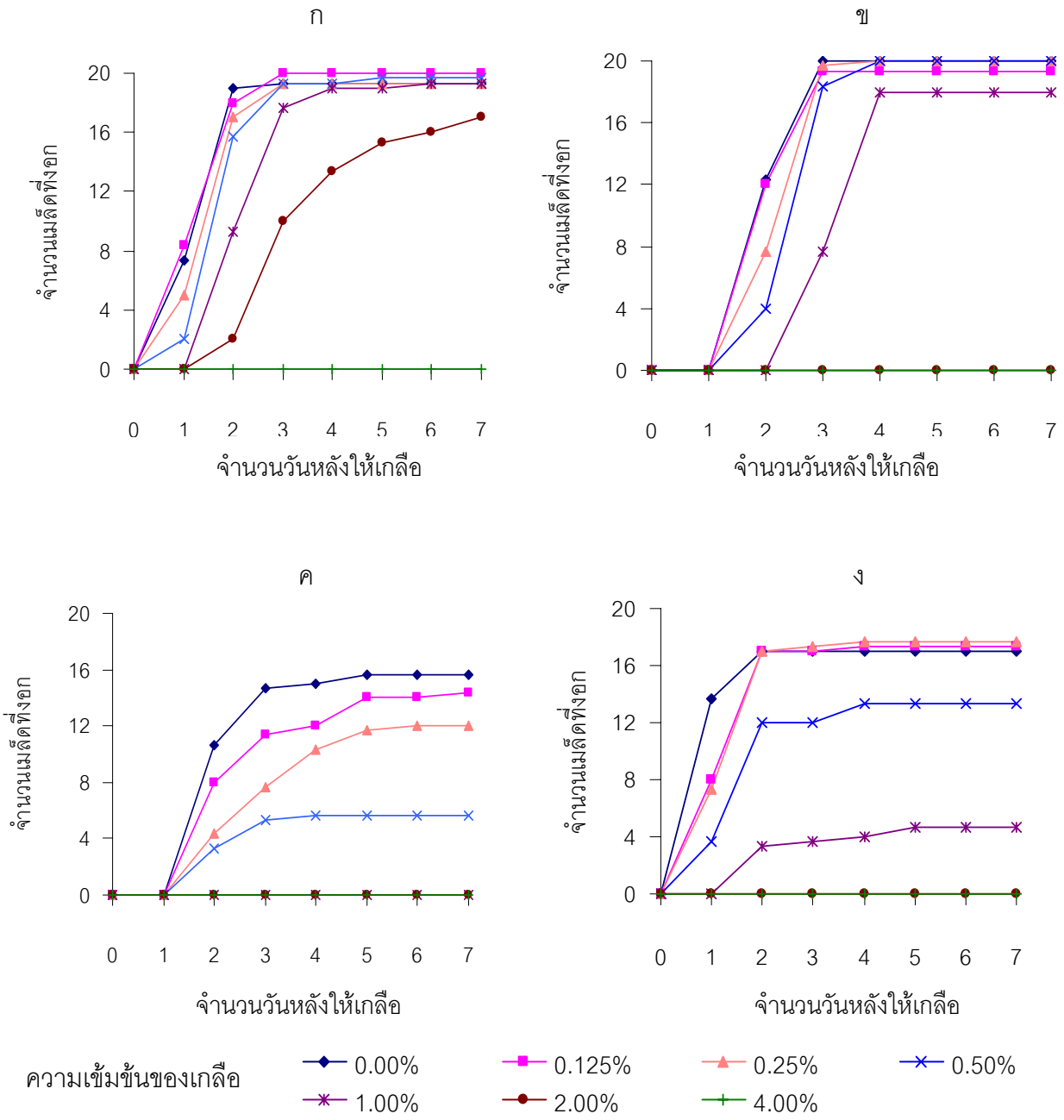
เข้มข้นของเกลือมีผลให้ความงอกของเมล็ดน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้นตั้งแต่ 0.25 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความงอกของเมล็ดงาเกี๋ยงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 77, 36, 0, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ ในขณะที่ความยาวรากของต้นกล้างาเกี๋ยงน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่เกลือความเข้มข้น 0.125 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.125, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวรากของต้นกล้างาเกี๋ยงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 78, 51, 16, 0, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับความยาวลำต้นของต้นกล้างาเกี๋ยงก็น้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.125 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.125, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวลำต้นของต้นเกล้างาเกี๋ยงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 64, 47, 28, 0, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักแห้งของต้นกล้างาเกี๋ยงนั้นก็น้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป (ตาราง 9) โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.125 % ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดและน้ำหนักแห้ง แต่ทำให้ความยาวราก และความยาวลำต้นน้อยกว่าตัวควบคุม เกลือความเข้มข้น 0.25 และ 0.50 % ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแต่มีผลทำให้ความงอกของเมล็ด ความยาวรากและความยาวลำต้นน้อยกว่าตัวควบคุม ความงอกของเมล็ดจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้นของเกลือ 1.00, 2.00 และ 4.00 % (ตาราง 9)

4.1.4 ผักกาดแม้ว

เมล็ดผักกาดแม้วที่เพาะในน้ำกลั่น และในสารละลายเกลือเข้มข้น 0.125 0.25 และ 0.50 % เริ่มงอกในวันที่ 1 หลังเพาะ การงอกเพิ่มอย่างรวดเร็วจนถึงวันที่ 2 หลังจากนั้นเพิ่มอีกเล็กน้อย ส่วนที่ความเข้มข้น 1.00 % เริ่มงอกในวันที่ 2 หลังเพาะ หลังจากนั้นงอกเพิ่มอีกเล็กน้อย สำหรับความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % นั้นเมล็ดผักกาดแม้วไม่สามารถงอกได้เลย (ภาพประกอบ 24ง และ 25ง) ที่ 7 วันหลังเพาะ พบว่า ความเข้มข้นของเกลือมีผลให้ความงอกของเมล็ดผักกาดแม้วน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความงอกของเมล็ดผักกาดแม้วเหลืออยู่เพียงร้อยละ 78, 28, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ ในขณะที่ความยากรากของต้นกล้าผักกาดแม้วก็น้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวรากของต้นกล้าผักกาดแม้วเหลืออยู่เพียงร้อยละ 47, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับความยาวลำต้นของต้นกล้าผักกาดแม้วนั้นก็น้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความยาวลำต้นของต้นกล้าผักกาดแม้วจะเหลืออยู่เพียงร้อยละ 63, 40, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักกาดแม้วก็น้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 2.00 % ขึ้นไป (ตาราง 10) โดยที่เกลือ

ความเข้มข้น 0.125 และ 0.25 % ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าเลย เกลือความเข้มข้น 0.50 % ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้ง แต่มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดและความยาวลำต้นน้อยกว่าตัวควบคุม ในขณะที่ความยาวรากมากกว่าตัวควบคุม เกลือความเข้มข้น 1.00 % ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแต่มีผลทำให้ความงอกของเมล็ด ความยาวราก และความยาวลำต้นน้อยกว่าตัวควบคุม ความงอกของเมล็ดจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้นของเกลือ 2.00 และ 4.00 % (ตาราง 10)

จากผลการศึกษาผลของสารละลายเกลือที่มีต่อความงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกในเมล็ดพืช 4 ชนิด คือ ข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยงและผักกาดแม้ว พบว่า ความงอกของพืชทั้ง 4 ชนิด ถูกยับยั้งที่ความเข้มข้นของเกลือแตกต่างกัน เมล็ดงาเกี๋ยงถูกยับยั้งการงอกที่ความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป เมล็ดข้าวดอกหมอก และเมล็ดผักกาดแม้วจะถูกยับยั้งการงอกที่ความเข้มข้น 2.00 % ขึ้นไป ในขณะที่ข้าวโพดถูกยับยั้งการงอกที่ความเข้มข้น 4.00 % นอกจากนี้เกลือยังมีผลทำให้เมล็ดพืชงอกช้าลง โดยเกลือความเข้มข้น 1.00 % ทำให้ข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก และผักกาดแม้วงอกช้าลง สำหรับข้าวโพดนั้นสามารถงอกได้ในเกลือความเข้มข้น 2.00 % แต่จะงอกช้าลง นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความงอกของเมล็ด ความยาวลำต้น ความยาวรากของพืชทั้ง 4 ชนิดน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจะส่งผลในงาเกี๋ยงมากกว่าพืชชนิดอื่น ๆ



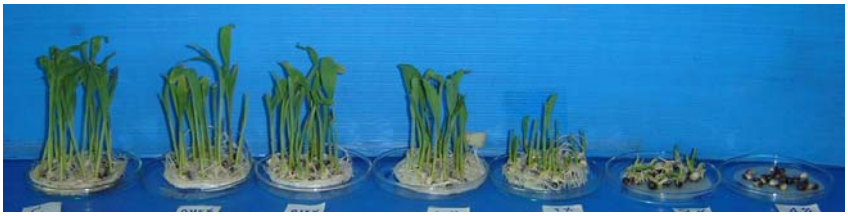
ภาพประกอบ 24 การงอกของเมล็ดพืชปลูกที่ได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กันหลังเพาะ

ก. ข้าวโพดเหนียวดำ

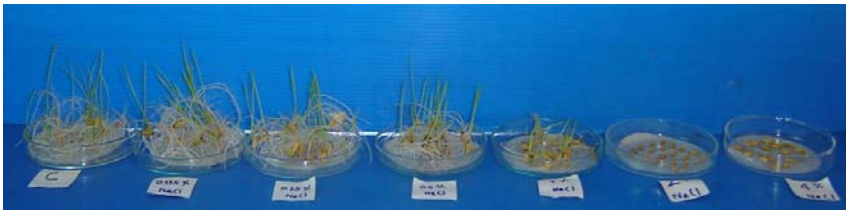
ข. ข้าวดอกหมอก

ค. งาเกี๋ยง

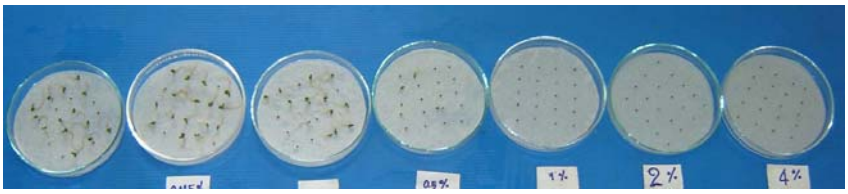
ง. ผักกาดแม้ว



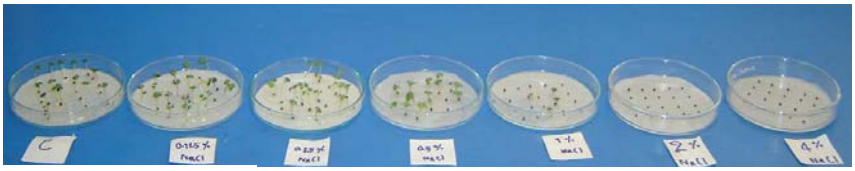
ก



ข



ค



ง

ความเข้มข้นของเกลือ 0.00 % 0.125 % 0.25 % 0.50 % 1.00 % 2.00 % 4.00 %

ภาพประกอบ 25 ผลของสารละลายเกลือที่มีต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกที่ 7 วัน หลังเพาะ

ก. ข้าวโพดเหนียวดำ

ข. ข้าวดอกหมอก

ค. งาเกี๋ยง

ง. ผักกาดแม้ว

ตาราง 7 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	ความงอก		ความยาวราก		ความยาวลำต้น		น้ำหนักแห้ง	
	เมล็ด[1/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	มิลลิกรัม /ต้น[4/]	% C[2/]
0.00	19.33a[5/]	100	17.18a[5/]	100	8.72a[5/]	100	61.23ab[5/]	100
0.125	20.00a	104	15.78a	92	7.48b	86	65.47a	107
0.25	19.33a	100	15.83a	92	8.85a	102	61.33ab	100
0.50	19.67a	102	13.26b	77	7.10b	81	57.07b	93
1.00	19.33a	100	6.85c	40	3.30c	36	40.53b	66
2.00	17.00b	88	1.54d	9	1.54d	18	19.93d	33
4.00	0.00c	0	0.00d	0	0.00e	0	0.00e	0
CV (%)	5.65	-	8.70	-	11.67	-	6.87	-

[1/] จำนวนเมล็ดที่งอก

[2/] ข้อมูลคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] ความยาว (เซนติเมตร)

[4/] น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 8 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดข้าวดอกหมอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	ความงอก		ความยาวราก		ความยาวลำต้น		น้ำหนักแห้ง	
	เมล็ด[1/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	มิลลิกรัม/ต้น[4/]	% C[2/]
0.00	20.00a[5/]	100	10.71a[5/]	100	5.34a[5/]	100	10.77a[5/]	100
0.125	19.33a	97	11.34a	106	5.06a	95	10.53a	98
0.25	20.00a	100	8.74b	82	4.21b	79	7.43b	69
0.50	20.00a	100	8.93b	83	3.57c	67	6.07b	56
1.00	18.00b	90	3.56c	33	1.59d	30	2.87c	27
2.00	0.00c	0	0.00d	0	0.00e	0	0.00d	0
4.00	0.00c	0	0.00d	0	0.00e	0	0.00d	0
CV (%)	4.71	-	12.50	-	8.64	-	17.02	-

[1/] จำนวนเมล็ดที่งอก

[2/] ข้อมูลคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] ความยาว (เซนติเมตร)

[4/] น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 9 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดงาเกี๋ยงและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	ความงอก		ความยาวราก		ความยาวลำต้น		น้ำหนักแห้ง	
	เมล็ด[1/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	มิลลิกรัม /ต้น[4/]	% C[2/]
0.00	15.67a[5/]	100	2.07a[5/]	100	0.36a[5/]	100	1.00a[5/]	100
0.125	14.33ab	92	1.61b	78	0.23b	64	1.20a	120
0.25	12.00b	77	1.06c	51	0.17c	47	1.13a	113
0.50	5.67c	36	0.32d	16	0.10d	28	1.50a	150
1.00	0.00d	0	0.00d	0	0.00e	0	0.00b	0
2.00	0.00d	0	0.00d	0	0.00e	0	0.00b	0
4.00	0.00d	0	0.00d	0	0.00e	0	0.00b	0
CV (%)	19.58	-	33.95	-	20.32	-	41.10	-

[1/] จำนวนเมล็ดที่งอก

[2/] ข้อมูลคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] ความยาว (เซนติเมตร)

[4/] น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 10 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อความงอกของเมล็ดผักกาดแม้วและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ที่ 7 วันหลังเพาะ

ความเข้มข้นของเกลือ (%)	ความงอก		ความยาวราก		ความยาวลำต้น		น้ำหนักแห้ง	
	เมล็ด[1/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	ซม.[3/]	% C[2/]	มิลลิกรัม/ต้น[4/]	% C[2/]
0.00	17.00a[5/]	100	3.08b[5/]	100	1.20ab[5/]	100	1.42a[5/]	100
0.125	17.33a	102	3.57b	116	1.38a	115	1.33a	94
0.25	17.67a	104	3.10b	101	1.04b	87	1.54a	108
0.50	13.33b	78	4.32a	140	0.75c	63	1.45a	102
1.00	4.67c	28	1.44c	47	0.49c	40	1.39a	98
2.00	0d	0	0d	0	0d	0	0b	0
4.00	0d	0	0d	0	0d	0	0b	0
CV (%)	11.58	-	17.28	-	22.65	-	25.39	-

[1/] จำนวนเมล็ดที่งอก

[2/] ข้อมูลคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] ความยาว (เซนติเมตร)

[4/] น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2 ผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูก

จากการทดลองปลูกพืช 4 ชนิด คือ ข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว แล้วจึงให้สารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ แก่ต้นกล้าอายุ 7 วันหลังงอก โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือ 7 ระดับ คือ 0.00, 0.125 ,0.25, 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % พบว่า ต้นกล้าพืชแต่ละชนิดได้รับผลกระทบจากเกลือแตกต่างกัน

4.2.1 ข้าวโพดเหนียวดำ

ต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำอายุ 7 วันหลังงอก ที่ได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้น 0.50,1.00, 2.00 และ 4.00 % จะแสดงอาการผิดปกติโดยใบไหม้ ม้วนงอเข้าหากลางใบ และใบมีสีเหลืองซีด โดยเริ่มแสดงอาการนี้ในใบล่างก่อน อาการผิดปกตินี้จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนทำให้ใบและลำต้นตายทั้งหมด ในวันที่ 21 หลังได้รับเกลือที่ความเข้มข้น 4.00 % ส่วนที่เกลือความเข้มข้นอื่น ๆ มีการตายในอัตราเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของเกลือ (ภาพประกอบ 26ก และ 27ก) นอกจากนี้เกลือความเข้มข้น 4.00 % ทำให้ความสูงและจำนวนใบของต้นกล้าน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างต่อเนื่องในช่วง 14 วันหลังได้รับเกลือ ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 0.50,1.00 และ 2.00 % ทำให้ความสูงของต้นกล้าน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการทดลอง ในขณะที่จำนวนใบมีแนวโน้มน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างต่อเนื่องเช่นกัน (ภาพประกอบ 28ก และ 29ก) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ พบว่า ความสูงต้นน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความสูงต้นเหลืออยู่เพียงร้อยละ 79, 45, 18 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ ในขณะที่จำนวนใบของต้นกล้าน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเข้มข้นของเกลือ 1.00 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้จำนวนใบเหลืออยู่เพียงร้อยละ 44, 20 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักแห้งของต้นกล้านั้นจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเข้มข้นของเกลือ 1.00 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้น้ำหนักแห้งเหลืออยู่เพียงร้อยละ 36, 80 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ ที่เกลือความเข้มข้น 4.00 % สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำได้อย่างสมบูรณ์ (ตาราง 11)

โดยสรุป ต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำอายุ 7 วันหลังงอก จะมีความทนทานต่อเกลือและสามารถมีชีวิตรอดได้เมื่อเกลือความเข้มข้นถึง 2.00 % แต่การเจริญเติบโตจะถูกยับยั้งมากกว่า 80 %

4.2.2 ข้าวดอกหมอก

ต้นกล้าข้าวดอกหมอกอายุ 7 วันหลังงอก ที่ได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ จะแสดงอาการผิดปกติที่ใบ โดยใบจะแสดงอาการไหม้บริเวณขอบใบม้วนเข้าหากลางใบ และใบจะมีสีซีดลงหรือมีสีเขียวปนสีเหลือง โดยจะเริ่มจากใบล่างก่อน จากนั้นใบจะแห้งตายไป อาการผิดปกติของต้นกล้าจะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของเกลือ ซึ่งที่เกลือความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 % ต้น

กล้าจะเริ่มแสดงอาการผิดปกติในวันที่ 14 หลังได้รับเกลือ และเกลือความเข้มข้น 4.00 % ทำให้ต้นกล้าตายทั้งหมด ตั้งแต่วันที่ 7 (ภาพประกอบ 26ข และ 27ข) ความสูงและจำนวนใบของต้นกล้าที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % จะน้อยกว่าตัวควบคุมในช่วง 7 วันหลังได้รับเกลืออย่างมากจนสิ้นสุดการทดลอง ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ความสูงและจำนวนใบของต้นกล้าน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพประกอบ 28ข และ 29ข) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ พบว่าที่เกลือความเข้มข้น 0.125 และ 0.25 % ไม่มีผลต่อความสูง จำนวนใบและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า สำหรับความสูงต้นจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % มีผลให้ความสูงต้นเหลืออยู่เพียงร้อยละ 72, 32, 1 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับจำนวนใบจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % มีผลให้จำนวนใบเหลืออยู่เพียงร้อยละ 68, 36, 4 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ นอกจากนี้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไปจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้น้ำหนักแห้งเหลืออยู่เพียงร้อยละ 37, 3 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ การเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวดอกหมอกจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่เกลือความเข้มข้น 4.00 % (ตาราง 12)

โดยสรุป ต้นกล้าข้าวดอกหมอกอายุ 7 วันหลังงอก จะมีความทนทานต่อเกลือและสามารถมีชีวิตรอดได้เมื่อเกลือความเข้มข้นถึง 2.00 % แต่การเจริญเติบโตจะถูกยับยั้งมากกว่าร้อยละ 90

4.2.3 งาเกี๋ยง

ต้นกล้างาเกี๋ยงอายุ 7 วันหลังงอก ที่ได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ จะแสดงอาการผิดปกติที่ใบ โดยใบจะแสดงอาการไหม้บริเวณขอบใบม้วนเข้าหากลางใบ และใบจะมีสีซีดลง โดยจะเริ่มจากใบล่างก่อน จากนั้นใบจะหลุดร่วงไปในที่สุด ตามด้วยอาการยอดเหี่ยวเฉาและตายไป หลังได้รับเกลือที่ความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % ต้นกล้าจะเริ่มแสดงอาการอย่างต่อเนื่องจนตายทั้งหมด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ส่วนที่ความเข้มข้นอื่น ๆ มีอัตราการตายเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของเกลือ (ภาพประกอบ 26ค และ 27ค) ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นทำให้ความสูงของต้นกล้าและจำนวนใบน้อยกว่าตัวควบคุม โดยที่เกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความสูงและจำนวนใบน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างรวดเร็ว ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 % ทำให้ความสูงและจำนวนใบของต้นกล้าน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพประกอบ 28ค และ 29ค) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ พบว่า ที่เกลือความเข้มข้น 0.125 และ 0.25 % ไม่มีผลต่อความสูง จำนวนใบและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ความสูงของต้นกล้าจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความสูงต้นเหลืออยู่เพียงร้อยละ 73, 47, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับจำนวนใบของ

ต้นกล้าน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้จำนวนใบเหลืออยู่เพียงร้อยละ 44, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้น้ำหนักแห้งเหลืออยู่เพียงร้อยละ 54, 17, 0 และ 0 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ การเจริญเติบโตของต้นกล้างาเกี๋ยงจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่เกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % (ตาราง13)

โดยสรุป ต้นกล้างาเกี๋ยงอายุ 7 วันหลังงอก จะมีความทนทานต่อเกลือและสามารถมีชีวิตรอดได้เมื่อเกลือความเข้มข้นถึง 1.00 % แต่การเจริญเติบโตจะถูกยับยั้งมากกว่า 50 %

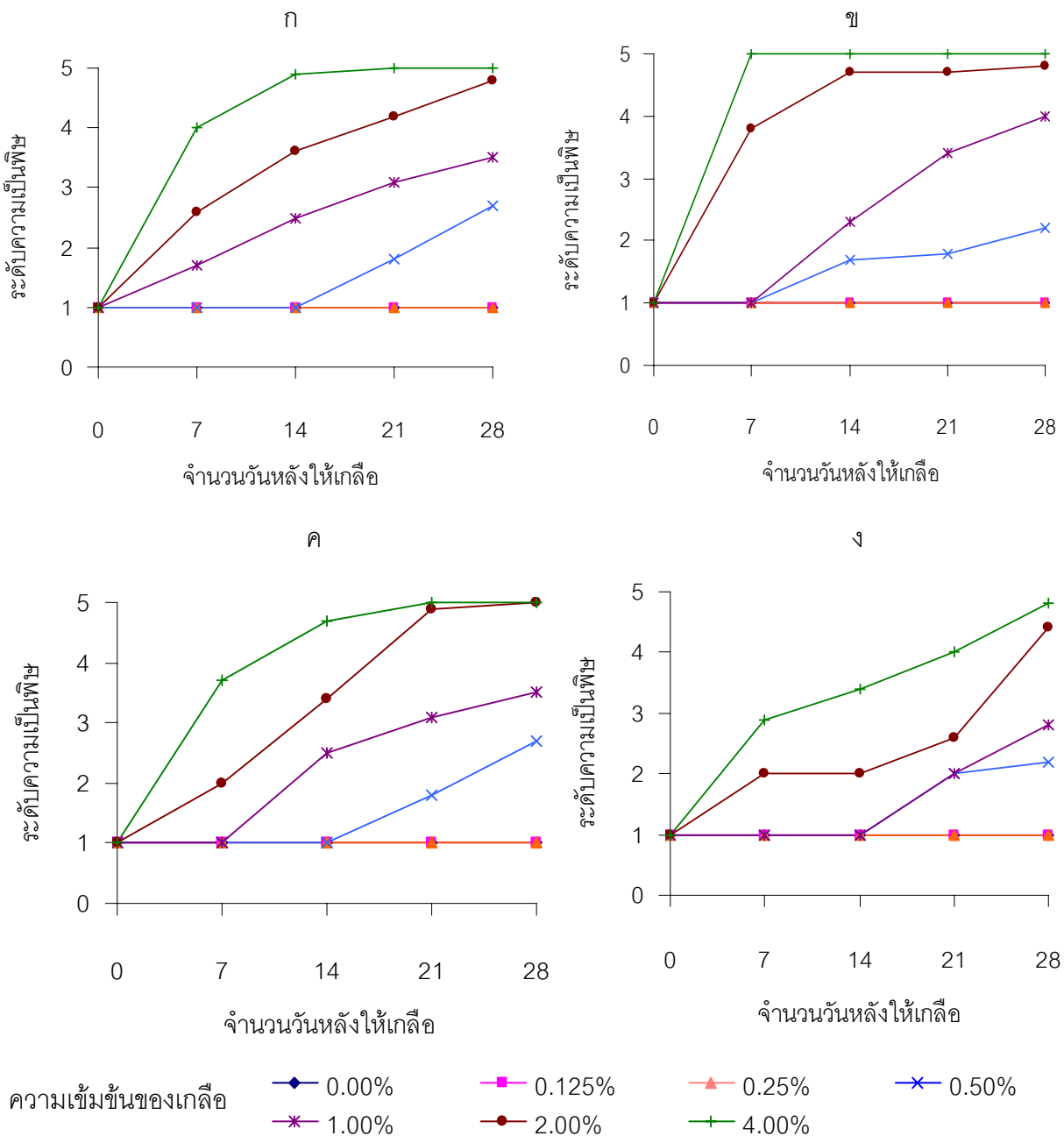
4.3.4 ผักกาดแม้ว

ต้นกล้าผักกาดอายุ 7 วันหลังงอก ที่ได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ จะแสดงอาการผิดปกติ โดยใบจะแสดงอาการไหม้บริเวณขอบใบม้วนเข้าหากลางใบ และใบจะมีสีซีดลงหรือมีสีเขียวปนสีเหลือง เริ่มจากใบล่างก่อน จากนั้นใบจะหลุดร่วงไป และยอดจะเหี่ยวเฉาจนตาย ในอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่เกลือความเข้มข้น 4.00 % ต้นกล้าจะตายร้อยละ 90 ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 2.00 % ต้นกล้าจะตายร้อยละ 80 สำหรับที่เกลือเข้มข้น 0.125 และ 0.25 % ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า (ภาพประกอบ 26ง และ 27ง) ความสูงและจำนวนใบของต้นกล้าที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % จะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพประกอบ 28ง และ 29ง) ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความสูงต้นน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้ความสูงของต้นเหลืออยู่เพียงร้อยละ 92, 88 และ 71 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับจำนวนใบจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50, 1.00, 2.00 และ 4.00 % ทำให้จำนวนใบเหลืออยู่เพียงร้อยละ 82, 70, 42 และ 11 เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักแห้งนั้นน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่เกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % โดยทำให้น้ำหนักแห้งเหลืออยู่เพียงร้อยละ 44 และ 8 เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ (ตาราง 14)

โดยสรุป ต้นกล้าผักกาดแม้วอายุ 7 วันหลังงอก จะมีความทนทานต่อเกลือและสามารถมีชีวิตรอดได้จนถึงความเข้มข้นของเกลือ 4.00 % แต่การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบและน้ำหนักแห้งจะถูกยับยั้งมากกว่าร้อยละ 80

จากการศึกษาผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูก 4 ชนิด คือ ข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว พบว่า ที่ 28 วันหลังได้รับเกลือความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อความสูงต้น จำนวนใบและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพืชปลูกอายุ 7 วันหลังงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เกลือความเข้มข้นแตกต่างกัน และต้นกล้าพืชจะมีความทนทานต่อเกลือ

และสามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ในความเข้มข้นของเกลือต่างกัน โดยในการทดลองนี้ผักกาดแม้วมีความทนทานต่อเกลือมากที่สุดโดยสามารถมีชีวิตรอดได้ถึงความเข้มข้น 4.00 % แต่การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบและน้ำหนักแห้งจะน้อยกว่าตัวควบคุมมากกว่าร้อยละ 80 ในขณะที่ข้าวโพดเหนียวดำและข้าวดอกหมอกมีความทนทานต่อเกลือและมีชีวิตรอดได้ถึงความเข้มข้น 2.00 % แต่การเจริญเติบโตของข้าวโพดเหนียวดำและข้าวดอกหมอกจะน้อยกว่าตัวควบคุมมากกว่าร้อยละ 50 และ 90 ตามลำดับ สำหรับงาเกี๋ยงมีความทนทานต่อเกลือน้อยที่สุดโดยสามารถมีชีวิตรอดได้ถึงความเข้มข้น 1.00 % แต่การเจริญเติบโตจะน้อยกว่าตัวควบคุมมากกว่า 50 %



ภาพประกอบ 26 ความเป็นพิษของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าพืชปลูกเมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วันหลังงอก ที่เวลาต่าง ๆ หลังให้เกลือ (ระดับความเป็นพิษจากการประเมินด้วยสายตา 1- 5 โดยที่ 1 = พืชไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ, 2 = พืชตาย 25 % , 3 = พืชตาย 50 %, 4 = พืชตาย 75 %, 5 = พืชตายทั้งหมด)

ก. ข้าวโพดเหนียวดำ

ข. ข้าวดอกหมอก

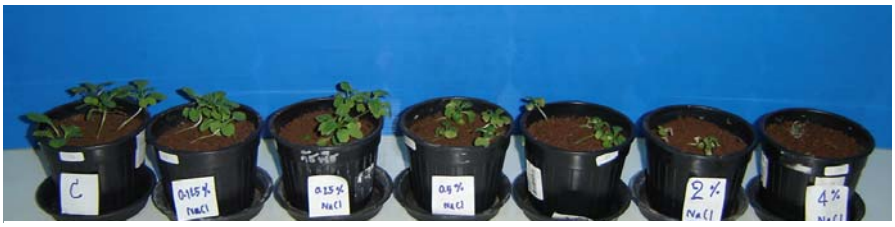
ค. งาเกี๋ยง

ง. ผักกาดแม้ว

ก

ข

ค



ง

ความเข้มข้นของเกลือ 0.00 % 0.125 % 0.25% 0.50% 1.00 % 2.00% 4.00 %

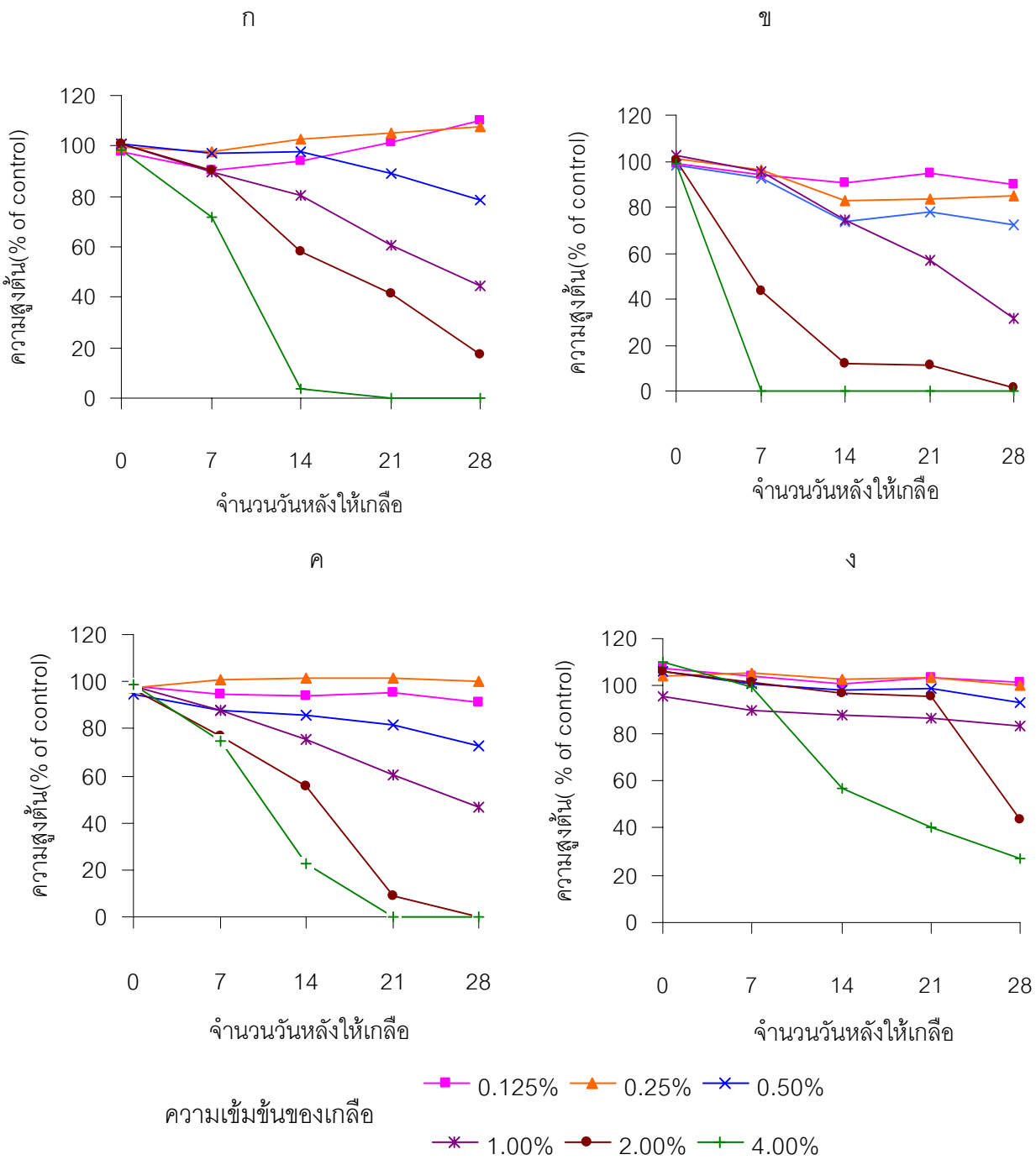
ภาพประกอบ 27 ผลของสารละลายเกลือต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูก เมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วัน หลังงอก ที่ 28 วันหลังได้รับเกลือ

ก. ข้าวโพดเหนียวดำ

ข. ข้าวดอกหมอก

ค. งาเกี๋ยง

ง. ผักกาดแม้ว



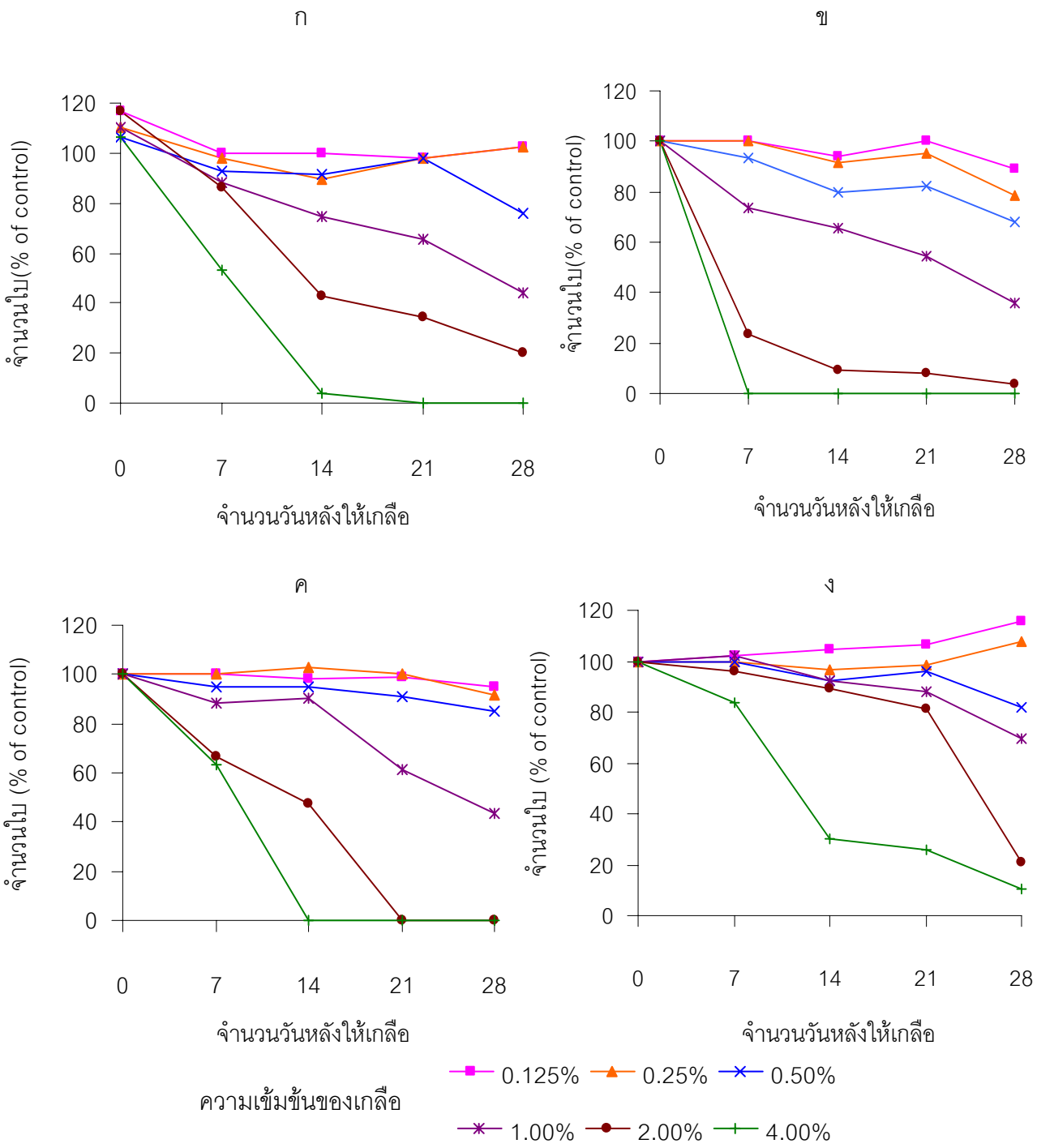
ภาพประกอบ 28 ผลของเกลือที่มีต่อความสูงของต้นกล้าพืชปลูกเมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วันหลังงอก ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ (ข้อมูลคิดเป็น % ของตัวควบคุม)

ก. ข้าวโพดเหนียวดำ

ข. ข้าวดอกหมอก

ค. งาเกี๋ยง

ง. ผักกาดแม้ว



ภาพประกอบ 29 ผลของเกลือที่มีต่อจำนวนใบของต้นกล้าพืชปลูกเมื่อให้เกลือแก่พืชอายุ 7 วันหลังงอก ที่เวลาต่าง ๆ กันหลังให้เกลือ (ข้อมูลคิดเป็น % ของตัวควบคุม)

ก. ข้าวโพดเหนียวดำ

ข. ข้าวดอกหมอก

ค. งาเกี๋ยง

ง. ผักกาดแม้ว

ตาราง 11 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำเมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของ	ความสูงต้น		จำนวนใบ		น้ำหนักแห้ง	
เกลือ(%)	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]	กรัม/ต้น[4/]	%C[2/]
0.00	57.85ab[5/]	100	4.17a[5/]	100	0.25a[5/]	100
0.125	63.70a	110	4.33a	102	0.21ab	84
0.25	62.22a	108	4.33a	102	0.21ab	84
0.50	45.40b	79	3.17ab	76	0.19ab	76
1.00	25.85c	45	1.83bc	44	0.09bc	36
2.00	10.17cd	18	0.83cd	20	0.05c	20
4.00	0.00d	0	0.00d	0	0.00c	0
CV (%)	23.56	-	29.32	-	47.71	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 12 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวดอกหมอกเมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของ	ความสูงต้น		จำนวนใบ		น้ำหนักแห้ง	
เกลือ(%)	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]	กรัม/ต้น[4/]	%C[2/]
0.00	62.55a[5/]	100	4.67a[5/]	100	76.33a[5/]	100
0.125	56.18ab	90	4.17ab	89	69.33a	91
0.25	53.07ab	85	3.67ab	79	58.67a	77
0.50	45.18b	72	3.17b	68	60.00a	77
1.00	19.92c	32	1.67c	36	28.50b	37
2.00	0.82d	1	0.17d	4	2.17c	3
4.00	0.00d	0	0.00d	0	0.00c	0
CV (%)	22.92	-	27.43	-	34.73	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 13 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้างาเกี๋ยงเมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของ	ความสูงต้น		จำนวนใบ		น้ำหนักแห้ง	
เกลือ(%)	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]	มิลลิกรัม/ต้น[4/]	%C[2/]
0.00	3.94a[5/]	100	9.37a[5/]	100	21.10a[5/]	100
0.125	3.59ab	91	8.87a	95	20.27a	96
0.25	3.94a	100	8.60a	92	20.10a	95
0.50	2.86b	73	8.00a	85	11.33b	54
1.00	1.84c	47	4.10b	44	3.67c	17
2.00	0.00d	0	0.00c	0	0.00c	0
4.00	0.00d	0	0.00c	0	0.00c	0
CV (%)	22.65	-	17.89	-	26.90	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 14 ผลของเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดแม้วเมื่อให้เกลือที่อายุ 7 วันหลังงอก ที่ 28 วันหลังให้เกลือ

ความเข้มข้นของ	ความสูงต้น		จำนวนใบ		น้ำหนักแห้ง	
เกลือ(%)	ซม.[1/]	%C[2/]	ใบ/ต้น[3/]	%C[2/]	มิลลิกรัม/ต้น[4/]	%C[2/]
0.00	3.59a[5/]	100	7.60a[5/]	100	12.00a[5/]	100
0.125	3.64a	101	8.77a	116	14.50a	121
0.25	3.60a	100	8.17a	108	10.97a	92
0.50	3.34ab	93	6.20b	82	10.00a	83
1.00	2.98b	92	5.30b	70	12.50a	104
2.00	1.56c	88	1.60c	42	2.70b	44
4.00	0.96d	71	0.43c	11	0.87b	8
CV (%)	11.30	-	13.95	-	44.67	-

[1/] ความสูง (เซนติเมตร)

[2/] ข้อมูลที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวควบคุม

[3/] จำนวนใบ/ต้น

[4/] น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/ต้น)

[5/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การทดลองที่ 1 ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือ และสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่

ต้นสาบเสือที่เจริญเติบโตในแปลงข้าวไร่ในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 และ 12 ใบนั้น ในระยะแรกหลังได้รับเกลือ ความสูงและจำนวนใบจะลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุม หลังจากนั้น จำนวนใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดิมในทุกความเข้มข้น โดยเฉพาะที่เกลือความเข้มข้น 5 % หลังจากได้รับเกลือ 28 วัน ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 5 และ 20 % ขึ้นไปตามลำดับ สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ ที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 20 % ที่ 28 วันหลังได้รับเกลือ จะตายทั้งหมด แต่ที่เกลือความเข้มข้นอื่น ๆ นั้น สาบเสือยังคงมีชีวิตและสามารถแตกใบใหม่ได้ ซึ่งที่เกลือความเข้มข้น 10 % ยังคงมีใบเหลืออยู่ถึง 76 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม สำหรับสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ นั้น ที่เกลือความเข้มข้น 20 % การเจริญเติบโตจะลดลงอย่างมากกว่าความเข้มข้นอื่น แต่ก็ยังไม่ตายและจำนวนใบจะมากกว่าสาบเสือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ และที่เกลือความเข้มข้น 10 % นั้น มีจำนวนใบเหลืออยู่ถึง 94 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม

ต้นสาบแร้งสาบกาที่เจริญเติบโตในแปลงข้าวไร่ในระยะการเจริญเติบโตที่มีใบ 6 และ 12 ใบนั้น ในระยะแรกหลังได้รับเกลือ ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาจะลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุม แต่หลังจากนั้นมีการแตกยอดข้างและเพิ่มจำนวนใบอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะที่เกลือความเข้มข้น 5 % ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ จะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 10 และ 20 % ขึ้นไป ตามลำดับ สำหรับความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ จะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 10 และ 15 % ขึ้นไปตามลำดับ ที่ 28 วันหลังได้รับเกลือ สาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ ที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 20 % จะตายทั้งหมด ที่ความเข้มข้นเกลือ 15 % นั้นสาบแร้งสาบกายังคงมีชีวิตและสามารถแตกใบใหม่ได้ ส่วนที่เกลือ 10 % นั้น สาบแร้งสาบกายังคงมีใบเหลืออยู่ถึง 86 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม สำหรับสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 10 % ยังคงมีความสูงและจำนวนใบอยู่ประมาณ 60 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ส่วนที่เกลือความเข้มข้น 20 % นั้นการเจริญเติบโตของสาบแร้งสาบกาจะลดลงมากกว่าความเข้มข้นอื่นแต่ยังคงมีชีวิตอยู่

การใช้เกลือควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่ มีผลทำให้ข้าวไร่มีอาการปลายใบแห้งในระยะแรกเท่านั้น ที่ 28 วันหลังให้เกลือแล้วข้าวไร่จะมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และไม่มีอาการเป็นพิษเหลืออยู่เลย

จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการใช้เกลือความเข้มข้น 10 % ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่เกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือใช้ในแปลงข้าวไร่ สามารถควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบในช่วง 28 วันหลังได้รับเกลือได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อข้าวไร่ แต่หลังจากนั้นสาบเสือและสาบแร้งสาบกาก็จะเจริญเติบโตขึ้นมาได้อีก ในทางปฏิบัติจึงต้องมีการให้สารละลายเกลือมากกว่า 1 ครั้ง และจะต้องใช้ความเข้มข้นของเกลือมากกว่า 10 %

การทดลองที่ 2 ความเป็นพิษของเกลือต่อต้นข้าวไร่

ข้าวไร่ที่ได้รับการพ่นเกลือโดยตรงอย่างทั่วถึง จะแสดงอาการผิดปกติโดยใบมีอาการไหม้ตรงปลายใบและม้วนงอเข้าหากลางใบ ส่วนที่ไหม้นี้จะตายไป โดยเฉพาะในช่วง 1 - 5 วัน แต่หลังจากนั้นข้าวไร่จะมีการฟื้นตัวและมีการเจริญเติบโตเป็นปกติภายใน 14 วัน ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลต่อความสูงและการแตกกออย่างมีนัยสำคัญ ข้าวไร่อายุ 1 และ 2 เดือน จะแสดงอาการผิดปกติในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

การทดลองที่ 3 ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา

3.1 สาบเสือ

สาบเสือที่ได้รับเกลือจะแสดงอาการผิดปกติ โดยใบและยอดอ่อนมีการไหม้และเหี่ยวเฉาจนเกิดการตายของยอดอ่อนและใบ ความสูงและจำนวนใบน้อยกว่าตัวควบคุมเป็นอย่างมากในช่วงแรก แล้วหลังจากนั้นมีการแตกยอดข้างและเพิ่มจำนวนใบโดยเฉพาะที่ความเข้มข้นของเกลือ 5 %

ที่ 28 วันหลังให้เกลือ สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ ที่ได้รับเกลือความเข้มข้น 20 % จะตายทั้งหมด เกลือความเข้มข้น 10 – 15 % มีผลทำให้สาบเสืออยู่รอดน้อยกว่า 10 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม และเกลือความเข้มข้น 5 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 14 และ 39 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ สำหรับการทดลองให้เกลือแก่สาบเสือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ โดยให้อย่างทั่วถึงทั้งต้นนั้น ก็มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน แต่จะมีความทนทานกว่าในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบเล็กน้อย กล่าวคือ ที่เกลือความเข้มข้น 20 % สาบเสือจะตายทั้งหมด เกลือความเข้มข้น 15 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 3 และ 7 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ เกลือความเข้มข้น 10 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 7 และ 20 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ และเกลือความ

เข้มข้น 5 % มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 17 และ 53 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ

3.2 สาบแร้งสาบกา

สาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือจะแสดงอาการผิดปกติเช่นเดียวกับสาบเสือ ความสูงและจำนวนใบลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับตัวควบคุมในช่วงแรก หลังจากนั้นจะมีการแตกยอดข้างและเพิ่มจำนวนใบได้อีกเล็กน้อยโดยเฉพาะที่ความเข้มข้นของเกลือ 5 % ที่ 28 วันหลังให้เกลือ ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความสูงและจำนวนใบน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ที่เกลือความเข้มข้น 5 % ขึ้นไป สาบแร้งสาบกาจะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้นของเกลือ 10 % ขึ้นไป เกลือความเข้มข้น 5 % ทำให้สาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 ใบ มีความสูงและจำนวนใบเหลือเพียง 12 และ 20 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ส่วนในสาบแร้งสาบกาในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 12 ใบ นั้น เมื่อได้รับเกลือ 10 – 20 % มีผลทำให้สาบแร้งสาบกาตายทั้งหมด ส่วนที่เกลือเข้มข้น 5 % นั้นมีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือเหลือเพียง 23 และ 20 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามลำดับ

จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการให้สารละลายเกลือให้เปียกทั่วต้นสาบเสือและสาบแร้งสาบกานั้น มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชทั้งสองชนิดมากกว่าการทดลองในแปลงข้าวไร่ โดยที่เกลือ 10 % ก็มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชทั้งสองชนิดได้มากกว่า 80 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ดังนั้น การกำจัดวัชพืชที่เจริญเติบโตในแปลงข้าวไร่โดยการพ่นสารละลายเกลือความเข้มข้น 10 % ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่เกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือใช้โดยให้วัชพืชได้รับอย่างทั่วถึงและทำการกำจัดวัชพืชโดยใช้การพ่นสารละลายเกลือมากกว่า 1 ครั้ง ก็จะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชได้มากกว่า 80 %

การทดลองที่ 4 ผลกระทบของเกลือต่อความงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกบางชนิด

4.1 ผลของสารละลายเกลือที่มีต่อความงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก

4.1.1 ข้าวโพดเหนียวดำ

ความงอกของเมล็ดข้าวโพดเหนียวดำถูกยับยั้งได้อย่างสมบูรณ์ในสารละลายเกลือที่มีความเข้มข้น 4.00 % ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นทำให้เมล็ดข้าวโพดเหนียวดำใช้เวลาในการงอกนานขึ้น ที่ความเข้มข้นของเกลือตั้งแต่ 0.50 % ขึ้นไป ความยาวรากและความยาวลำต้นของ

ข้าวโพดเหนียวดำจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะน้อยกว่าตัวควบคุมมากถึงกว่าร้อยละ 60 ที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป

4.1.2 ข้าวดอกหมอก

ความงอกของเมล็ดข้าวดอกหมอกจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ ที่เกลือความเข้มข้น 2.00 % ขึ้นไป ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นทำให้เมล็ดข้าวดอกหมอกใช้เวลาในการงอกนานขึ้น ที่ความเข้มข้นของเกลือตั้งแต่ 0.25 % ขึ้นไป ความยาวราก ความยาวลำต้นและน้ำหนักแห้งของข้าวดอกหมอกจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะน้อยกว่าตัวควบคุมมากถึงกว่าร้อยละ 67 ที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป

4.1.3 งาเกี๋ยง

ความงอกของเมล็ดงาเกี๋ยงถูกยับยั้งได้อย่างสมบูรณ์ ในสารละลายเกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป ที่ความเข้มข้นของเกลือตั้งแต่ 0.25 % ขึ้นไป ความงอกของเมล็ดจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 0.25 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไปนั้นจะทำให้ความงอกของเมล็ดน้อยกว่าตัวควบคุมมากถึงกว่าร้อยละ 74 นอกจากนี้ ความยาวรากและความยาวลำต้นของงาเกี๋ยงจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 0.125 % ขึ้นไป

4.1.4 ผักกาดแม้ว

ความงอกของเมล็ดผักกาดแม้วถูกยับยั้งได้อย่างสมบูรณ์ ในสารละลายเกลือความเข้มข้นตั้งแต่ 2.00 % ขึ้นไป ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นทำให้เมล็ดผักกาดแม้วใช้เวลาในการงอกนานขึ้น ความงอกของเมล็ดจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไป โดยที่เกลือความเข้มข้น 1.00 % นั้นจะทำให้ความงอกของเมล็ดน้อยกว่าตัวควบคุมมากถึงกว่าร้อยละ 72 นอกจากนี้ ความยาวลำต้นและความยาวรากของต้นกล้างาเกี๋ยงจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่เกลือความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 % ขึ้นไปตามลำดับ

จากผลการทดลอง พบว่า ผลกระทบของเกลือต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกนั้นจะแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของพืช โดยข้าวโพดเหนียวดำสามารถงอกได้ในสารละลายเกลือที่มีความเข้มข้นถึง 2 % แต่การเจริญเติบโตจะลดลงตั้งแต่เกลือเข้มข้น 0.50 % ขึ้นไปและที่ 1.00 % นั้น การเจริญเติบโตจะลดลงมากกว่า 60 % ข้าวดอกหมอกและผักกาดแม้วไม่สามารถงอกได้ในสารละลายเกลือความเข้มข้น 2.00 % และที่เกลือความเข้มข้น 0.50 % การเจริญเติบโตของต้นกล้าก็ต่ำกว่าปกติ สำหรับงาเกี๋ยงนั้นจะอ่อนแอต่อเกลือมากที่สุดเมื่อเทียบกับข้าวโพดเหนียวดำ

ข้าวดอกหมอกและผักกาดแม้ว เมล็ดงาเกี๋ยงไม่สามารถงอกได้ในสารละลายเกลือ 1.00 % ขึ้นไปและการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่งอกก็ได้รับผลกระทบจากเกลือที่ความเข้มข้นต่ำถึง 0.25 %

4.2 ผลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูก

4.2.1 ข้าวโพดเหนียวดำ

ต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำอายุ 7 วันหลังงอก สามารถเจริญเติบโตได้เมื่อได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นสูงถึง 2.00 % แต่การเจริญเติบโตจะลดลงมากกว่าร้อยละ 80 ความเข้มข้นของเกลือ 1.00 % ขึ้นไป มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำมากโดยทำให้ความสูงต้น จำนวนใบและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และเกลือความเข้มข้น 4.00 % นั้นจะทำให้ต้นกล้าข้าวโพดเหนียวดำตาย

4.2.2 ข้าวดอกหมอก

ต้นกล้าข้าวดอกหมอกอายุ 7 วันหลังงอก สามารถเจริญเติบโตได้เมื่อได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นสูงสุดถึง 2.00 % แต่การเจริญเติบโตจะลดลงมากกว่าร้อยละ 90 ความเข้มข้นของเกลือ 0.50 % ขึ้นไปทำให้ความสูงต้นและจำนวนใบของข้าวดอกหมอกน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไปจะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามากกว่าร้อยละ 60 และเกลือความเข้มข้น 4.00 % นั้นจะทำให้ต้นกล้าข้าวเหนียวดอกหมอกตาย

4.2.3 งาเกี๋ยง

ต้นกล้างาเกี๋ยงอายุ 7 วันหลังงอก สามารถเจริญเติบโตได้เมื่อได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นสูงถึง 1.00 % แต่การเจริญเติบโตจะลดลงมากกว่า 50 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ความเข้มข้นของเกลือ 0.50 % ขึ้นไปทำให้ความสูงต้นและน้ำหนักแห้งของงาเกี๋ยงน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ เกลือความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไปจะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามากกว่าร้อยละ 50 และเกลือความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % นั้นจะทำให้ต้นกล้างาเกี๋ยงตาย

4.3.4 ผักกาดแม้ว

ต้นกล้าผักกาดอายุ 7 วันหลังงอก สามารถเจริญเติบโตได้เมื่อได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นสูงถึง 4.00 % แต่การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบและน้ำหนักแห้งจะลดลงมากกว่าร้อยละ 80 และ 90 ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นของเกลือ 1.00 % มีผลทำให้ความสูงต้นและจำนวนใบน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการทดลอง ต้นกล้าพืชที่มีอายุ 7 วันหลังงอกที่ได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ จะพบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชเหล่านั้น ก็จะได้รับผลกระทบในระดับต่าง ๆ กัน ยิ่งความเข้มข้นของเกลือสูงขึ้น การเจริญเติบโตก็จะถูกยับยั้งมากขึ้น โดยข้าวโพดเหนียวดำ

และข้าวดอกหมอกนั้น การเจริญเติบโตจะถูกยับยั้งมากเมื่อได้รับสารละลายเกลือที่มีความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป และที่ความเข้มข้น 4.00 % จะทำให้ต้นกล้าข้าวโพดและข้าวดอกหมอกตาย สำหรับงาเกี๋ยงการเจริญเติบโตจะถูกยับยั้งมากเมื่อได้รับสารละลายเกลือที่มีความเข้มข้น 1.00 % ขึ้นไป และที่ความเข้มข้น 2.00 และ 4.00 % ต้นกล้างาเกี๋ยงจะตาย สำหรับผักกาดแม้วนั้นจะมีความทนทานต่อเกลือมากที่สุดเมื่อเทียบกับข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอกและผักกาดแม้ว โดยสามารถเจริญเติบโตได้ในสารละลายเกลือสูงถึง 4.00 % ขึ้นไปแต่การเจริญเติบโตของต้นกล้าจะถูกยับยั้งมากกว่าร้อยละ 90 แสดงให้เห็นว่า การปลูกพืชในดินที่มีเกลือสะสมอยู่ในปริมาณที่สูง พืชปลูกเหล่านี้อาจได้รับความเสียหายได้ โดยส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชปลูกเหล่านั้น

จากผลการศึกษาผลกระทบของเกลือต่อความงอกและการเจริญเติบโตของพืชปลูกบางชนิด แสดงให้เห็นว่า ความงอกของเมล็ดพืชปลูกจะถูกยับยั้งเมื่อเมล็ดพืชเหล่านั้นอยู่ในสารละลายเกลือความเข้มข้นสูง ๆ ขึ้นกับชนิดของเมล็ดพืชปลูก จากการทดลองนี้ ที่เกลือความเข้มข้น 4.00 % เมล็ดพืชจะไม่สามารถงอกได้ ที่ความเข้มข้นต่ำลงมาแม้เมล็ดพืชปลูกจะงอกได้แต่ความเข้มข้นของเกลือที่สูงนั้นจะส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอกได้ นอกจากนี้ต้นกล้าพืชปลูกอายุ 7 วันที่ได้รับสารละลายเกลือจะมีความทนทานต่อเกลือได้แตกต่างกันขึ้นกับชนิดของพืชปลูก ที่เกลือความเข้มข้นสูง ๆ ถึง 4.00 % ต้นกล้าพืชปลูกจะตายยกเว้นต้นกล้าผักกาดแม้วที่ยังคงมีชีวิตอยู่ แต่ก็พบว่าการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบจะถูกยับยั้งมากกว่า 80 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุม ดังนั้น การกำจัดวัชพืชที่เจริญเติบโตในแปลงข้าวไร่โดยใช้เกลือของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ เมื่อใช้ไปเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดการสะสมของเกลือในปริมาณที่สูงในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ และเกิดการชะล้างลงไปในพื้นที่ด้านล่างและสะสมเกลือในพื้นที่นั้น ๆ จนส่งผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบของพืชปลูกได้

อภิปรายผล

1. ผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่

จากการศึกษาผลของเกลือในการควบคุมสาบเสือและสาบแร้งสาบกาในข้าวไร่ ซึ่งใช้วิธีการตามปกติที่เกษตรกรในพื้นที่ใช้ โดยการให้สารละลายเกลือสัมผัสกับสาบเสือและสาบแร้งสาบกาให้มากที่สุด และให้สัมผัสกับข้าวไร่น้อยที่สุด พบว่า ในช่วงแรกความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสาบเสือและสาบแร้งสาบกา ในระยะการเจริญเติบโตมีใบ 6 และ 12 ใบ โดยจะทำให้ใบไหม้และเหี่ยวเฉาอย่างรวดเร็ว การเจริญของยอดอ่อนลดลง มีผลให้ความสูงและจำนวนใบลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุมตามความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้น แต่หลังจาก 7 วันไปแล้วจนสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ที่ความเข้มข้นต่ำ ๆ โดยเฉพาะเกลือความเข้มข้น 5 % นั้น สาบเสือและ

สาบแร้งสาบกาจะมีการแตกยอดใหม่โดยการแตกยอดข้าง เพิ่มจำนวนใบขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังสิ้นสุดการทดลอง ที่เกลือความเข้มข้น 20 % เท่านั้น ที่จำนวนใบของสาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะน้อยกว่าตัวควบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ จะพบว่า ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อความสูงของสาบเสือมากกว่าสาบแร้งสาบกา กล่าวคือ ที่ความเข้มข้นของเกลือตั้งแต่ 5 % ขึ้นไป ความสูงของสาบเสือน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่สาบแร้งสาบกาได้รับผลกระทบเพียงเล็กน้อย แต่ความสูงของสาบแร้งสาบกาจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อได้รับของเกลือความเข้มข้น 10 % ขึ้นไป จากการทดลองนี้จะเห็นว่า การควบคุมวัชพืชทั้ง 2 ชนิดจะได้ผลสมบูรณ์ต้องใช้เกลือความเข้มข้นถึง 20 **%** ที่ความเข้มข้นต่ำกว่านี้ถึงว่าการเจริญเติบโตของวัชพืชจะลดลงมากเมื่อเทียบกับตัวควบคุม แต่ในระยะหลังก็สามารถแตกใบและยอดใหม่ได้ ซึ่งข้าวไร่มีอายุประมาณ 2 เดือน ดังนั้นในระยะหลังข้าวไร่ก็อาจได้รับผลกระทบจากวัชพืชอีกได้ ทำให้ต้องมีการกำจัดวัชพืชอีก ที่เกลือความเข้มข้น 10 % ตามที่เกษตรกรในพื้นที่ใช้นั้นสามารถ ลดจำนวนใบของสาบเสือและสาบแร้งสาบกา ได้ 6 -31 **%** ลดความสูงของสาบเสือและสาบแร้งสาบกา 39 -73 **%** เท่านั้น โซเดียมคลอไรด์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเกลือที่ใช้ในการทดลองนี้ จัดเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทอนินทรียสาร มีประสิทธิภาพกำจัดวัชพืชแบบสัมผัสตาย (contact) ทำให้พืชมีอาการเหี่ยวแห้งเนื่องจากการสูญเสียน้ำและตายไปเฉพาะส่วนของพืชที่สัมผัสกับสารโดยไม่ส่งผลกับส่วนอื่น (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. 280 – 281) จากการศึกษาผลของความเค็มในดินที่มีต่อการเจริญเติบโต การใช้น้ำและการสะสมธาตุอาหารในต้นกล้าของพืช *Cassia Montana (Fabaceae)* โดยใช้เกลือความเข้มข้น 0.3, 3.9, 6.0, 7.9, 10.0, 12.0 และ 13.9 dSm^{-1} พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้าจะลดลงเมื่อความเข้มข้นของเกลือที่ใช้เพิ่มขึ้น สำหรับการเจริญเติบโตของพืชชนิดนี้ยังคงมีอยู่นั้นเป็นผลเนื่องจากการปรับแรงดันออสโมติกและการเพิ่มพื้นที่ของใบ (Patel ;& Pandey.2007.174 -182) นอกจากนี้ จากการศึกษาผลของความเค็มที่มีต่อการเจริญเติบโตของ *Phragmites australis* เมื่อให้ต้นกล้าพืชชนิดนี้เจริญเติบโตในสารละลายที่มีความเค็มในระดับต่าง ๆ พบว่าที่ระดับความเค็ม 35 และ 50 % นั้นจะทำให้ต้นกล้าตาย นอกจากนี้จะพบการหลุดร่วงของใบที่ระดับความเค็มสูง ๆ ด้วย (Lissner ;& Schierup. 1997. 247 - 260)

2. ความเป็นพิษของเกลือต่อข้าวไร่

ในการทดลองในตอนที่ 1 นั้น จะเห็นว่า ข้าวไร่ไม่ได้สัมผัสกับสารละลายเกลือ อย่างทั่วถึงเนื่องจากเกษตรกรต้องการลดความเป็นพิษที่อาจเกิดจากเกลือ แต่ในการทดลองตอนที่ 2 นี้ จะพ่นสารละลายเกลือให้สัมผัสกับข้าวไร่โดยตรงอย่างทั่วถึง เพื่อจะดูว่าสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ นั้น จะมีความเป็นพิษต่อต้นข้าวไร่มากน้อยแค่ไหน พบว่า ในช่วง 1 - 5 วัน หลังให้เกลือ ข้าวไร่ทั้งอายุ 1 เดือน และ 2 เดือน จะแสดงอาการเป็นพิษ โดยปลายใบจะไหม้ ม้วนงอเข้าหากลางใบ หลังจากนั้น

จะแห้งตายเฉพาะส่วนที่แสดงอาการไหม้ โดยไม่แห้งตายทั้งใบ ต้นข้าวไร่จะฟื้นตัวเป็นปกติภายในเวลา 14 วันหลังให้เกลือ ในข้าวไร่อายุ 1 เดือน ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลต่อความสูงต้นและการแตกกออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับข้าวไร่อายุ 2 เดือนนั้น ความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลต่อความสูงต้นและการแตกกออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าเกลือความเข้มข้นที่ทดลองนี้ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในระยะยาว แต่จะมีความเป็นพิษเล็กน้อยในช่วงแรกหลังจากพ่นสาร ละลายเกลือเท่านั้น เนื่องจากข้าวเป็นพืชทนเค็ม โดยในสภาพที่มีความเค็มจะมีการตายของเซลล์โดยจะเริ่มตายที่เนื้อเยื่อด้านนอกเพื่อป้องกัน Na^+ ไม่ให้มีมากเกินไป (Liu; et al. 2007.) หรือมีการสะสมเกลือในใบเพื่อไม่ให้มันถูกทำลายเช่น พืช *Thellungiella halophila* (M'rah ;et al.2006.1022 - 1031) จากการศึกษาผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของใบข้าวในระยะสั้นและระยะยาว พบว่า การเจริญเติบโตของข้าวในระยะแรกจะลดลงเนื่องจากการขาดน้ำ สำหรับผลในระยะยาวนั้นเนื่องจากการสะสมของเกลือในใบที่มากขึ้น (Yeo ;et al. 1991. 881-889) นอกจากนี้หากมีความเค็มสูง ๆ จะทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว *(Oryza sativa* L.) ลดลงด้วย (Zeng ;& Shannon.2000.996 -1003) ปัจจัยหนึ่งที่มีผลในขณะทำการทดลองคือ สภาพอากาศซึ่งมีฝนตกเกือบทุกวัน ทำให้ความเข้มข้นของเกลือที่ข้าวไร่ได้รับเจือจางลง ข้าวไร่จึงได้รับผลกระทบจากเกลือน้อยลง และสามารถฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่

3. ความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือและสาบแร้งสาบกา

การทดลองนี้เป็นการทดสอบความเป็นพิษของเกลือต่อสาบเสือ และสาบแร้งสาบกาโดยการพ่นสารละลายเกลือไปที่ต้นวัชพืชโดยตรงอย่างทั่วถึง พบว่า สาบเสือและสาบแร้งสาบกาจะแสดงอาการความเป็นพิษชัดเจนกว่าการทดลองในแปลงไร่ข้าวของเกษตรกรเพราะในการทดสอบในแปลงข้าวไร่นั้น การพ่นสารละลายเกลือจะต้องระวังการสัมผัสกับต้นข้าวเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความเป็นพิษแก่ต้นข้าว ซึ่งจากการทดลองพบว่า สาบเสือและสาบแร้งสาบกาที่ได้รับเกลือตั้งแต่เข้มข้น 5 % ขึ้นไป ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาจะน้อยกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่เกลือความเข้มข้น 5 % นั้น ทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุม 83 – 86 และ 47 - 61 % ตามลำดับ ความสูงและจำนวนใบของสาบแร้งสาบกาลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุม 77 – 88 และ 80 % ตามลำดับ สำหรับเกลือความเข้มข้น 10 % นั้น ทำให้ความสูงและจำนวนใบของสาบเสือลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุม 90 – 93 และ 80 -93 % ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของสาบแร้งสาบกาได้อย่างสมบูรณ์ แสดงว่าการใช้เกลือควบคุมวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้อาจได้ผลดีขึ้นถ้าสามารถพ่นสารละลายเกลือให้สัมผัสกับวัชพืชอย่างทั่วถึง จากการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) จะลดลงในสภาพที่ขาดน้ำและความเข้มข้นของเกลือที่สูง (Soltani ;Gholipoor ;& Zeinali . 2006. 195 - 200) และภายใต้สภาวะที่ขาดน้ำและมี

ความเค็มที่สูงจะมีผลทำให้น้ำหนักใบของพืช *Argyrathemum coronopifolium* ลดลง เนื่องจากใบเกิดการตายซึ่งเป็นกลไกการหลีกเลี่ยงเพื่อลดการใช้น้ำให้น้อยลง (Herralde ;et al. 1998. 9 – 17)

4. ผลของความเค็มต่อการงอกของเมล็ด

เมื่อความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความงอกของเมล็ดพืชลดลง (Ramoliya;& Pandey. 2002: 121 - 132) และทำให้พืชใช้เวลาในการงอกนานขึ้น (Kaya ;et al. 2006. 291 - 295) นอกจากนี้ยังมีผลยับยั้งเมล็ดพืชทำให้ไม่สามารถงอกได้ (Vicente,O. ; et al. 2004. 463 - 381) เนื่องจากความเค็มของดินจะมีผลต่อความงอกของเมล็ด 2 ประการ คือ ลดอัตราการดูดน้ำเข้าสู่เมล็ด และการมีไอออนในสารละลายของดินมากจนเป็นพิษต่อเมล็ด (Bernstein. 1974 : 39 - 54) การยับยั้งการงอกจะเป็นผลเนื่องจากการขาดน้ำมากกว่าความเป็นพิษของ Na^+ (Kaya; et al. 2006. 291 - 295) การได้รับเกลือที่มีความเข้มข้นสูงจะทำให้อัตราการงอกลดลงหรืออาจจะใช้เวลาในการงอกนานขึ้น (Mueller;& Bowman. 1989: 490-495) จากการศึกษาศึกษาอิทธิพลของโซเดียมคลอไรด์ที่มีต่อการงอกของเมล็ดวัชพืชตระกูลถั่ว 5 ชนิด ได้แก่ ชะคราม ถั่วผี, ถั่วลิสงนา, ไมยราบ และโสนบ้าน พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์จะทำให้ เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดลดลงและทำให้การงอกช้าลง และที่ความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ 2.0 % ขึ้นไป เมล็ดวัชพืชทั้ง 5 ชนิด ไม่สามารถงอกได้ (เยาวภา คำทับทิม. 2546: 14 -16) และจากการเพาะถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 ในทรายและดิน โดยให้สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ จาก 0.0 ถึง 1.0 % พบว่าความเค็มแต่ละระดับที่เพิ่มขึ้นส่งผล ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง ส่วนเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในดินสามารถงอกได้เมื่อได้รับโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.0 ถึง 0.3 % เท่านั้น (อธิกา ทิพย์บุญมี. 2545: 184) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่ 4 โดยพืชทดลอง 4 ชนิด คือ ข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว มีความงอกลดลงเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น แต่การยับยั้งการงอกจะแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด โดยเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้นเป็น 1.00 % จะทำให้เมล็ดงาเกี๋ยงไม่สามารถงอกได้ เมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้นเป็น 2.00 % ทำให้ เมล็ดข้าวดอกหมอกและผักกาดแม้วไม่สามารถงอกได้ และเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่ม เป็น 4.00 % จะทำให้เมล็ดข้าวโพดเหนียวดำไม่สามารถงอกได้ นอกจากนี้แล้วจะเห็นว่า ความเข้มข้นเกลือที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลให้ต้นกล้าพืชหลังงอกมีการเจริญเติบโตลดลงอีกด้วย โดยวัดจากการลดลงของความยาวราก ความยาวลำต้นและน้ำหนักแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่น่าสังเกตคือ ในผักกาดแม้วนั้นที่ความเข้มข้นของเกลือ 0.125 ,0.25 และ 0.50 % ความยาวราก จะมากกว่าตัวควบคุม โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 0.50 % ความยาวรากลดลงเห็นได้ชัดเจน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าความเข้มข้น ของเกลือที่ไม่สูงเกินไปนักจะมีส่วนกระตุ้นให้รากพืชมีการยืดขยายได้อย่างรวดเร็ว

จากการทดลองในพืชปลูกซึ่งเป็นพืชในท้องถิ่น พบว่า การใช้เกลือส่งผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชเหล่านั้น ในระดับต่าง ๆ กัน ที่ความเข้มข้นสูง ๆ อาจทำให้เมล็ดไม่งอกหรือตายไปได้ ที่ความเข้มข้นกลาง ๆ ก็ทำให้ความงอกลดลงและการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม่ปกติได้ ดังนั้นการใช้เกลือควบคุมวัชพืชที่ความเข้มข้นสูง หรือใช้หลาย ๆ ครั้ง ถ้าการสะสมของเกลือในดินสูงพอก็จะทำให้เกิดปัญหาแก่พืชปลูกได้ ในพืช *Acacia salicina* มันสามารถจะงอกและอยู่รอดได้ถึงความเข้มข้นของเกลือ 200 mM NaCl (20dS/m) (Madsen ;& Mulligan.2006: 152-159) จากการศึกษาการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า *Catharanthus roseus* โดยการเพาะเมล็ดในความเข้มข้นของเกลือต่าง ๆ กัน คือ 15, 30, 45 และ 60 mM NaCl พบว่าที่ความเข้มข้นของเกลือต่ำ ๆ มีผลทำให้การงอกช้าลงแต่การงอกจะถูกยับยั้งที่ความเข้มข้นสูง ๆ นอกจากนี้โซเดียมคลอไรด์ยังทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลงที่ความเข้มข้นสูง ๆ ด้วย (Abdul Jaleel ;et al. 2007:190 -195)

5. ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของพืชในระยะต้นกล้า

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของพืชปลูกในระยะต้นกล้า เมื่อได้รับสารละลายเกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.00 ถึง 4.00 % พบว่า พืชปลูกอายุ 7 วันหลังงอก ทั้ง 4 ชนิด คือ ข้าวโพดเหนียวดำ ข้าวดอกหมอก งาเกี๋ยง และผักกาดแม้ว มีความทนทานต่อความเค็มได้แตกต่างกัน โดยในงาเกี๋ยงจะมีความทนทานต่อความเค็มน้อยกว่าพืชอื่น คือ สามารถอยู่รอดได้ในความเข้มข้นของเกลือสูงสุดที่ 1.00 % ในขณะที่ข้าวโพดเหนียวดำและข้าวดอกหมอกสามารถอยู่รอดในความเข้มข้นของเกลือสูงสุดที่ 2.00 % สำหรับผักกาดแม้วมีความทนทานต่อความเค็มมากกว่าพืชอื่น โดยสามารถอยู่รอดในความเข้มข้นข้นของเกลือสูงสุดที่ 4.00 % นอกจากนี้ที่ความเข้มข้นของเกลือ 0.125 และ 0.25 % ความสูงต้น และจำนวนใบของผักกาดแม้วและข้าวโพดเหนียวดำมากกว่าตัวควบคุม อาจเป็นไปได้ว่า ความเข้มข้นของเกลือดังกล่าว มีส่วนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ เกลือที่มีความเข้มข้นไม่สูงมากนักมีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลง ในผักกาดนั้นการเจริญเติบโตลดลงน้อยกว่าพืชชนิดอื่น กล่าวคือ ที่เกลือ 0.50 % ความสูงต้น และจำนวนใบของผักกาดแม้วลดลงเมื่อเทียบกับตัวควบคุมเพียง 7 และ 18 % ตามลำดับ ในขณะที่ความสูงต้นและจำนวนใบของงาเกี๋ยงลดลง 27 และ 15 % ตามลำดับ ความสูงต้นและจำนวนใบของข้าวดอกหมอกลดลง 28 และ 32 % ตามลำดับ ความสูงและจำนวนใบของข้าวโพดเหนียวดำลดลง 21 และ 24 % ตามลำดับ

จากการทดลองในตอนที่ 3 และ 4 จะพบว่า ความเค็มทำให้พืชมีการเจริญเติบโตด้านลำต้นลดลง คือ ความสูงของต้น จำนวนใบและน้ำหนักแห้งลดลง เนื่องจากความเค็มจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช 2 ประการคือ คือ ความดันออสโมติก และความเป็นพิษของธาตุโซเดียม โดยความดันออสโมติกจะทำให้ปริมาณน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ลดลง (เล็ก มอญเจริญ. 2540: 260

– 261) ส่งผลให้รากพืชดูดน้ำในดินไปใช้ได้ยากขึ้น จึงทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง และในสภาวะที่แห้งแล้งจะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่อยู่ในดินสูงพอที่จะทำให้ต้นพืช ตายได้ โดยการที่น้ำจะเคลื่อนที่ออกมาจากต้นพืช (R. W. Miller; Donahue; & J.U. Miller. 1990: 319 ; Hausenbuiller. n.d.: 370 ; Plaster. 1997: 182) ส่วนความเป็นพิษของธาตุโซเดียมนั้น เกิดขึ้นเมื่อปริมาณของธาตุดังกล่าว ถูกพืชดูดเข้าไปสะสมไว้ในปริมาณที่มากพอที่จะเป็นอันตรายต่อการเจริญ-เติบโตหรือผลผลิตของพืช และบางครั้งมีมากเกินไปจนทำให้พืชนั้นตายได้ (เล็ก มอญเจริญ. 2540: 260-261) จากการศึกษาผลของความเข้มของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตการสะสมไอออนและปริมาณน้ำมันในเมล็ดในพืช *Trachyspermum ammi.[L.]Sprague* โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือ 0 ,40 , 80 และ 120 mmol/L พบว่า น้ำหนักสดและแห้งของรากและลำต้นของพืชชนิดนี้จะลดลง เมื่อความเข้มข้นของโซเดียมคลไรด์เพิ่มขึ้น และมีการสะสมไอออน Na^+ และ Cl^- ในรากและลำต้นมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณ K^+ และ Ca^{2+} ลดลง (Ashraf; & Orooj. 2006: 209 - 220) เมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ใบสีเขียว พื้นที่ใบ การขยายตัวของใบ น้ำหนักสดและแห้งของพืช Rubus idaeul L. ลดลง และยังทำให้เปอร์เซ็นต์ของใบที่ตายและปริมาณ Na^+ และ Cl^- เพิ่มขึ้น (Neocleous, D.; & Vasilakakis,M. 2007: 282 – 289) ดังนั้นต้นกล้าพืชปลูกเมื่องอกมาแล้ว 1 สัปดาห์แล้วได้รับเกลือในระดับที่สูงพอก็อาจทำให้การเจริญเติบโตลดลงและอาจตายได้

จากผลการทดลองจะพบว่าการใช้เกลือในการควบคุมวัชพืชในข้าวไร่นั้นจะได้ผลค่อนข้างต่ำ ถ้าจะให้ได้ผลดีขึ้นต้องใช้เกลือในความเข้มข้นสูงขึ้นและต้องใช้มากกว่า 1 ครั้ง โดยเฉพาะในสาบเสือเป็นวัชพืชข้ามปีนั้น ถ้าเกิดจากส่วนขยายพันธุ์ก็จะไม่สามารถควบคุมได้ เนื่องจากส่วนขยายพันธุ์ที่อยู่ในดินสามารถแตกยอดขึ้นมาใหม่ได้ นอกจากนั้น เกลือที่ใช้ยังมีการสะสมในดินหรือชะล้างลงไปในพื้นที่ด้านล่าง ซึ่งในระยะยาวอาจเกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและต่อพืชปลูกอื่น ๆ ได้ ดังนั้นจึงควรหาวิธีการอื่น ๆ ทางกายภาพ ทางชีวภาพหรือวิธีการแบบผสมผสานมาใช้ในการควบคุมวัชพืชในข้าวไร่จะดีกว่า และไม่เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการชะล้างของเกลือจากบริเวณที่มีการใช้ไปสู่แหล่งอื่น ๆ และแหล่งน้ำและผลที่มีต่อสภาพแวดล้อม
2. ควรมีการศึกษาถึงการสะสมเกลือในดินและความเป็นพิษที่ตกค้างในดินเมื่อมีการใช้เกลือความเข้มข้นต่าง ๆ ในการควบคุมวัชพืช
3. ควรใช้วิธีการทางกายภาพ ชีวภาพ หรือหลายวิธีรวมกันในการควบคุมวัชพืชในข้าวไร่ เพื่อลดปัญหาผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2548). *ข้าวไร่.* (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 17 กันยายน 2548, จาก http://agriman.doae.go.th/uplandrice/uplandrice.htm.

ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุล. (2540,พฤศจิกายน - ธันวาคม). เกลือแกง. *วารสารวิทยาศาสตร์. 51(6)* : 369 - 376.

ประพาส วีระแพทย์. (2531). *ความรู้เรื่องข้าว*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. (2540). *วัชพืชศาสตร์* .เชียงใหม่ : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เยาวภา คำทับทิม. (2546). *ผลของความเค็มที่มีต่อการเจริญเติบโตและการเกิดปมรากของวัชพืชตระกูลถั่วบางชนิด*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต(ชีววิทยา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เล็ก มอญเจริญ. (2540). ความเค็มกับการเจริญเติบโต. ใน *เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องการอนุรักษ์ดินและน้ำ*. หน้า 259-268. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. (2545). *วัชพืชสามัญภาคกลาง*. พิมพ์ครั้งที่1.กรุงเทพฯ : ฟันนีพับบลิชชิ่ง. 94 - 95.

สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อเกลือ. (2548). *ข้อมูลด้านพืชเศรษฐกิจ.* สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน 2548, จาก http://nan.doae.go.th/nan12/economic/mic1.htm.

สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อเกลือ. (2548). *สภาพทั่วไปของอำเภอบ่อเกลือ.* สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน 2548, จาก http://nan.doae.go.th/nan12/genaral/genaral1.htm.

อธิกา บุญมี. (2545). *ผลของโซเดียมคลอไรด์และไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองผักสด พันธุ์ KPS 293*. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

Abdul Jaleel C.;et al. (2007). Studies on germination, seedling vigour, lipid eroxidation and proline metabolism in *Catharanthus roseus* seedlings under salt stress. *South African J. of Botany*. 73(2): 190 -195.

Ashraf, M.; & Orooj, A.(2006, January). Salt stress effect on growth,ion accummulation and seed oil concentration in an arid zone traditional medical plant ajwain (*Trachyspermum ammi.[L.]Sprague*). *J. of Arid Environments*. 64(2): 209-220.

Hausenbuiller, R.L. (n.d.). *Soil Science Principles and Practices*. n.p.

Heralde, F. De ;et al. (1998, December). Effect of water and salt stress on growth, gas exchange and water relations in *Argyrathemum coronopifolium* plants. *J. Plant Science.* 139 (1). 9 – 17.

Kaya, M.D.; et al. (2006). Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *European J.of Agronomy*. 24. 291 - 295

Larcher, Walter. (2003). *Physiological Plant Ecology.* 4th ed. Germany : Springer.

Lissner, Jorgen ;& Schierup, Hans-Henrik. (1997, January). Effects of salinity on the growth of *Phragmites australis*. *J.Aquatic Botany*. 55(4). 247 – 260.

Liu, S.H.; et al.(2007). Cell death in response to osmotic and salt stresses in two rice (Oryza sativa L.) ecotypes. *J. plant science.* n.p.

Madsen P.A. ;& Mulligan D.R. (2006). Effect of NaCl on emergence and growth of a range of provenances of *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus populnea*, *Eucalyptus camaldulensis* and *Acacia salicina*. *Forest Ecology and Management*. 228(1-3): 152-159.

M'rah, S.; et al. (2006). Effects of NaCl on the growth, ion accumulation and photosynthetic parameters of *Thellungiella halophila*. *J. of Plant Physiology*. 163(10) : 1022 – 1031.

Miller, Raymond W.; Donhve, Roy L.; & Miller, Joyce U. (1990). *Soil an Introduction to Soils and Plant Growth*. 6ed ed. United State of America : Prantice – Hall.

Mueller, D.M.; A Bowman, R.A. (1989). Emergence and Root Growth of Three Pregerminated Cool Season Grasses Under Salt and Water Stress. *J. Range Manage.* 42(6) : 490 - 495.

Neocleous, D.; & Vasilakakis,M. (2006). Effect of NaCl stress on red raspberry (*Rubus idaeus L.* 'Autumn Bliss'). *J. Scientia Horticulturae.* 112(3) : 282 - 289.

Patel ,A.D.; & Pandey, A.N. (2007). Effect of soil salinity on growth, water status and nutrient accumulation in seedlings of *Cassia Montana(Fabaceae)*. *J. of Arid Environments*. 70(1): 174-182

Plaster, Edward J. (1997). *Soil Science & Management.* 3 rd ed. United State of America : Delmar Publishers.

Ramoliya,P.J.; & Pandy, A.N. (2002, May). Effect of increasing salt concentration on emergence, growth and survival of seedlings of *Salvadora oleoides* (Salvadoraceae). *J. of Arid Environments.* 51(1) : 121-132.

Soltani A., Gholipoor M. ;& Zeinali E.(2006**).** Seed reserve utilization and seedling growth of wheat as affected by drought and salinity. *Environmental and Experimental Botany*. 55(1-2) : 195-200.

Vicente,O.; et al. (2004, September).Response to salt stress in the halophyte *Plantago crassifolia* (Plantaginaceae). *J. of Arid Environments*. 58(4) : 463 - 481.

Yeo, A.R. ;et al. (1991). Short – and Long-Term Effects of Salinity on Leaf Growth in Rice (*Oryza sativa* L.). *J.of Experimental Botany*.42.881- 889.

Zeng, L. ;& Shannon M.C. (2000). Salinity Effects on Seedling Growth and Yield Components of Rice. *Crop Science*.40(4) : 996 -1003.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวลำดวน คำแคว่น
วันเดือนปีเกิด	21 มกราคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภอปัว จังหวัดน่าน
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	43 หมู่ 4 ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน 55220
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1 โรงเรียนบ้านสบมาง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านสบมาง อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาปีที่ 6
	โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน
พ.ศ. 2543	ปริญญาตรี (วิทยาศาสตรบัณฑิต)
	วิชาเคมี
	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2544	ประกาศนียบัตรบัณฑิตทางศึกษาศาสตร
	สาขา วิชาชีพครู
	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2550	ปริญญาโท (การศึกษามหาบัณฑิต)
	สาขาวิทยาศาสตรศึกษา
	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ